

Rola CBCT w diagnostyce i leczeniu zwichnięć zębów stałych

The role of CBCT in diagnostic and treatment planning of teeth luxations

dr n. med. Michał Sobczak, FIADT

Specjalistyczna Praktyka Dentystyczna w Warszawie

Streszczenie

Wprowadzenie tomografii komputerowej z wiązką promieniowania w kształcie stożka w stomatologii, której dostępność jest coraz większa, spowodowało, iż stała się alternatywną metodą badania do dwuwymiarowych zdjęć radiologicznych. Jej zastosowanie w przypadku urazów zębów jest uzasadnione, gdy wykonane badanie może wnieść dodatkowe informacje niezbędne w procesie diagnostyki i leczenia. Dawka promieniowania, na jaką narażony jest pacjent podczas wykonywania CBCT, jest wyższa niż w przypadku zdjęć zębowych czy nawet pantomograficznych, ale znacznie mniejsza niż w przypadku klasycznej tomografii wielorzędowej. Aktualne zalecenia międzynarodowych towarzystw naukowych: Międzynarodowego Towarzystwa Traumatologii Zębów, Amerykańskiego Stowarzyszenia Endodontów, Amerykańskiej Akademii Radiologii Szczękowo-Twarzowej oraz Europejskiego Towarzystwa Endodontycznego zlecają stosowanie tomografii stożkowej w traumatologii zębów w przypadkach: zwichnięć zębów, w złamaniach korzeni zębów oraz wyrostka zębodołowego. Metoda ta obecnie jest traktowana jako uzupełnienie klasycznych badań rentgenowskich w traumatologii, jednak pozwala na dokładniejszą ocenę zmian pourazowych i powinna być stosowana w przypadku, gdy konwencjonalne badania rentgenowskie są niewystarczające do postawienia rozpoznania.

W artykule na podstawie opisu trzech przypadków pacjentów, którzy doznali złożonych urazów dotyczących zębów i wyrostka zębodołowego, zostaną przedstawione korzyści kliniczne z zastosowania tomografii stożkowej w zwichnięciach zębów stałych.

Słowa kluczowe

CBCT, zwichnięcia zębów stałych, diagnostyka

Summary

With the advent of cone-beam computed tomography in dentistry which availability is increasing, it has been caused that it is an alternative method for two-dimensional radiographs. Its use in dental traumatology is justified if could bring additional beneficial information in the diagnosis and treatment process. The radiation exposure during CBCT is higher than in the case of dental radiographs or even dental panoramic radiographs, but much less than with conventional computed tomography. Current recommendations of the international scientific societies: International Association of Dental Traumatology, American Association of Endodontists, American Academy of Oral Maxillofacial Radiology, and the European Endodontic Society outsource the use of cone-beam computed tomography in traumatology in cases of: teeth luxation's, root fractures and alveolar bone fractures. This method is currently considered as a supplement to conventional X-ray examinations in traumatology, but allows for more accurate assessment of post-traumatic changes and should be used when conventional X-rays are not sufficient for diagnosis.

The aim of this report is to give example on three cases of patients who have suffered complex teeth and alveolar process injuries of the clinical benefits of using cone-beam computed tomography in luxation injuries of permanent teeth.

Key words

CBCT, teeth luxations, diagnostic

Zwichnięcia zębów w zależności od rozległości następstw urazu dotyczących zęba, tkanek przyzębia i kości zgodnie z klasyfikacją zaproponowaną w 1972 roku przez Andreasena dzielimy na: wstrząśnienie, nadwichnięcie, wysunięcie zęba, zwichnięcie boczne, wtłoczenie oraz wybicie (całkowite zwichnięcie) (1, 2).

Te przypadki, w których dochodzi do przemieszczenia zębów ze złamaniem blaszki zębodołu lub kości wyrostka zębodołowego, czemu towarzyszyć może dodatkowo zaklinowanie wierzchołka korzenia pomiędzy odłamami kości (zwichnięcie boczne), stanowią dla lekarzy dentystów często duży problem zarówno diagnostyczny, jak i terapeutyczny.

W codziennej praktyce bardzo często obserwuje się bowiem brak wykonania prawidłowej repozyycji chirurgicznej lub ortodontycznej zębów przemieszczonych po urazie w przypadkach tego wymagających, co skutkuje gorszym rokowaniem i możliwością wystąpienia dodatkowych powikłań (np. resorbcja zewnętrzna korzenia zęba) w procesie gojenia. Bardzo często ma to związek z brakiem prawidłowej diagnozy ustalonej na podstawie badania klinicznego i radiologicznego bezpośrednio po urazie, co ma następnie decydujący wpływ na dalsze leczenie i rokowanie (3, 4).

Zgodnie ze standardami Międzynarodowego Towarzystwa Traumatologii Zębów (IADT) każde badanie pacjenta po urazie w celu prawidłowej oceny następstw urazu w przypadku zwichnięć zębów powinno uwzględniać wykonanie kilku zdjęć rtg w różnych projekcjach, pod różnymi kątami. Podstawowym jest wykonanie zdjęcia zębowego techniką kąta prostego z promieniem centralnym padającym ortoradialnie, zdjęcia zgryzowego oraz zdjęć zębowych techniką kąta prostego z odchyleniem promienia centralnego w kierunku mezjalnym i dystalnym. O rodzaju wykonanych zdjęć powinien zdecydować lekarz dentysta indywidualnie w każdej sytuacji klinicznej (5). Podobne stanowisko w tej sprawie prezentuje Amerykańskie Stowarzyszenie Endodontów (AAE), które w takich sytuacjach klinicznych zaleca wykonanie dwóch zdjęć zębowych w różnych projekcjach oraz zdjęcia zgryzowego (6).

Niestety, jak wskazują wyniki niepublikowanych jeszcze badań ankietowych

przeprowadzonych w 2016 roku przez Polską Akademię Stomatologii Dziecięcej, zdecydowana większość lekarzy dentystów w Polsce wykonuje w trakcie badania stomatologicznego pacjenta po urazie tylko jedno zdjęcie zębowe, najczęściej z promieniem centralnym padającym ortoradialnie. W przypadku zwichnięć zębów informacje z pojedynczego zdjęcia zębowego nie są wystarczające, aby móc prawidłowo ocenić obecność i rozległość urazu, dlatego że zakres przemieszczenia w postaci poszerzenia szpary ozębnowej widoczny na zdjęciu rtg jest zależny od kąta padania promienia centralnego (5, 7, 8). Wykonanie pojedynczego zdjęcia techniką kąta prostego może spowodować, że na zdjęciu nie będzie widoczne poszerzenie szpary ozębnowej wynikające z przemieszczenia zęba, a jedynie skrócenie lub wydłużenie korzenia w zależności od kierunku jego przemieszczenia (5). Złamanie korzenia zęba będzie widoczne na zdjęciu tylko w przypadku, kiedy wiązka promieniowania będzie przechodziła bezpośrednio przez linię złamania (9). Bardzo trudne do diagnostyki na zdjęciu zębowym są również złamania ścian zębodołu, które dla różnicowania ze złamaniem korzenia zęba wymagają wykonania zdjęć zębowych w projekcjach skośnych (3).

W ostatnich latach wraz z pojawieniem się tomografii komputerowej z wiązką promieniowania w kształcie stożka (ang. *cone-beam computed tomography* – CBCT) i coraz większą dostępnością tej techniki badania, staje się ona alternatywną metodą badania do zdjęć radiologicznych. Jej zastosowanie poszerzyło się o wskazania do stosowania w przypadku urazów zębów, gdy jej wykonanie może wnieść dodatkowe informacje niezbędne w procesie leczenia. Zastosowanie CBCT w traumatologii zębów zostało po raz pierwszy opisane w 2007 roku (4, 8). Metoda ta jak na razie jest wciąż tylko uzupełnieniem klasycznych badań rtg w traumatologii, jednak pozwala na dokładniejszą ocenę zmian pourazowych i powinna być stosowana, kiedy konwencjonalne badania rentgenowskie są niewystarczające, w celu dokładnej diagnozy i zaplanowania leczenia (8, 10, 11).

Wielu producentów sprzętu radiologicznego oferuje urządzenia CBCT, w których

w zależności od zastosowanego rozmiaru obszaru ekspozycji uzyskujemy dużą, średnią lub małą wielkość pola obrazowania (ang. *field of view* – FOV). Wielkość pola obrazowania opisuje objętość skanowania urządzeń CBCT i jest zależna od wielkości i kształtu detektora wiązki, geometrii projekcji oraz możliwości kolimacji wiązki promieniowania. Podczas wykonywania badań CBCT, wybierane FOV powinno tylko nieznacznie przekraczać wymiary anatomicznych obszarów zainteresowania, gdyż im mniejsze jest FOV, tym mniejsza dawka promieniowania, na którą narażony jest pacjent (11). Ponadto im mniejsza objętość skanu, tym uzyskujemy obrazy o większej rozdzielczości. Stosując CBCT, należy pamiętać również o wybieraniu możliwie jak najniższego dla uzyskania diagnostycznego obrazu natężenia prądu anody (mA), co może zwiększać poziom szumów, ale wpływa na obniżenie dawki promieniowania jonizującego dla pacjenta (12, 13).

Rekonstrukcje obrazów CBCT składają się z pikseli objętościowych (wokseli), które są analogiczne do pikseli obrazu 2D. Jeżeli chcemy zwiększyć rozdzielczość obrazu przez zmniejszenie wielkości wokseli, musimy pamiętać, że wiąże się to również z większą dawką promieniowania jonizującego, na jaką narażony jest pacjent, jednak takie ustawienia

aparatu są preferowane dla oceny uszkodzeń w obrębie korzenia i tkanek go otaczających, jak ma to miejsce w przypadku urazów (7, 11).

Dawka promieniowania, na jaką narażony jest pacjent podczas wykonywania CBCT, jest wyższa niż w przypadku zdjęć zębowych czy nawet pantomograficznych, ale znacznie mniejsza niż w przypadku klasycznej tomografii wielorzędowej. Przykładowe dawki promieniowania jonizującego, na jakie narażony jest pacjent dziecięcy podczas wykonywania przykładowych badań radiologicznych, przedstawia tabela 1.

Lekarze zlecając badania radiologiczne, powinni zawsze stosować się do zasady ochrony radiologicznej ALARA (ang. *as low as reasonably achievable*), aby dążyć do zredukowania efektywnej dawki promieniowania dla pacjenta do jak najniższej jak to jest racjonalnie możliwe. Ponieważ dawka promieniowania dla CBCT jest wyższa niż dla klasycznych zdjęć radiologicznych, lekarze muszą brać pod uwagę całkowitą dawkę promieniowania w czasie, szczególnie że urazowe uszkodzenia zębów najczęściej dotyczą pacjentów w wieku rozwojowym (14, 15).

Aktualne zalecenia IADT wskazują na przydatność CBCT szczególnie w przypadku złamań korzeni zębów i zwichnięć zębów (5). Podobnie Europejskie Towarzystwo Endodontyczne

Tab. 1. Dawki promieniowania jonizującego, jakie otrzymuje pacjent dziecięcy przy użyciu systemu radiografii cyfrowej (My Ray Stern Weber) lub urządzenia Carestream CS 8100 3D (Optident) w badaniach części twarzowej czaszki

Źródło promieniowania	Woksel	Dawka graniczna efektywna (mSv)
Zdjęcie zębowe		0,220
Pantomogram		51
CBCT 4 x 4 cm	150	276
CBCT 4 x 4 cm	300	80
CBCT 5 x 8 cm	150	405
CBCT 5 x 8 cm	300	189
CBCT 8 x 8 cm	150	591
CBCT 8 x 9 cm	300	275

zaleca stosowanie CBCT w traumatologii zębów w zwichnięciach bocznych zębów, kiedy urazowi zęba towarzyszy złamanie ściany zębodołu lub blaszki wyrostka zębodołowego, oraz złamaniach poprzecznych korzeni zębów (11). W przypadku dostępności CBCT Amerykańska Akademia Endodontów zaleca jej użycie w diagnostyce złamań koronowo-korzeniowych, złamań korzeni zębów, złamań wyrostka zębodołowego i wszystkich typów zwichnięć zębów stałych (6). Najnowsze wspólne rekomendacje AAE oraz Amerykańskiej Akademii Radiologii Szczękowo-Twarzowej (AAOMR) w sprawie stosowania tomografii stożkowej w endodoncji, w części poświęconej urazom zębów stanowią, że CBCT o ograniczonym polu obrazowania powinna zostać uznana za metodę obrazowania z wyboru do diagnostyki i postępowania w urazach ograniczonych do złamań zębowo-zębodołowych, złamań korzeni, zwichnięć i/lub przemieszczeń zębów i zlokalizowanych złamań wyrostka zębodołowego, w przypadku braku innych uszkodzeń w obrębie części twarzowej czaszki lub urazu tkanek miękkich, które mogą wymagać innych zaawansowanych sposobów obrazowania (16).

W dostępnym piśmiennictwie dość jednoznacznie wykazano już przewagę CBCT nad radiografią wewnątrzustną w diagnostyce poprzecznych złamań korzeni zębów, głównie ze względu na możliwość skośnego przebiegu płaszczyzny złamania korzenia w płaszczyźnie strzałkowej (9, 10, 17-19). Tylko nieliczne publikacje opisują przydatność tomografii stożkowej w przypadkach zwichnięć bocznych zębów stałych, w których jest narzędziem bardzo ułatwiającym proces diagnostyki i leczenia. Uwidocznione na przekrojach osiowych, stycznych i transsektalnych oraz na rekonstrukcjach pseudotrójwymiarowych kierunek i zakres przemieszczenia zęba, zasięg złamania i stopień przemieszczenia blaszki/blaszek kostnych zębodołu, ściany wyrostka zębodołowego lub kości wyrostka zębodołowego ułatwiają lekarzowi dentyście wykonanie prawidłowej i jak najmniej traumatycznej repozycji zarówno zębów, jak i kości, co ma istotny wpływ na proces gojenia i występowanie powikłań (20).

Na przykładach opisujących przypadki trzech pacjentów, którzy doznali złożonych

urazów dotyczących zębów i wyrostka zębodołowego, zostaną przedstawione korzyści kliniczne z zastosowania CBCT w zwichnięciach zębów stałych.

OPISY PRZYPADKÓW

Przypadek 1

Pacjentka w wieku 14 lat podczas wypadku komunikacyjnego (potrącenie przez samochód) doznała urazu zębów.

W wyniku odniesionych obrażeń ząb 11 uległ zwichnięciu bocznemu z przemieszczeniem korony zęba w kierunku podniebiennym, ząb 12 uległ nadwichnięciu z nieskomplikowanym złamaniem korony zęba, a ząb 21 całkowitemu zwichnięciu. Ząb 21 nie został odnaleziony, pozostał na miejscu wypadku.

W dniu urazu, dwie godziny po zdarzeniu, pacjentka została zaopatrzona w gabinecie stomatologicznym, gdzie zęby od 13 do 23 zostały unieruchomione elastyczną szyną, a brak 21 uzupełniono koroną tymczasową w szynie (ryc. 1).

Po 24 godzinach od wypadku pacjentka zgłosiła się do mnie w celu kontynuacji leczenia rozpoczętego dzień wcześniej. W badaniu klinicznym stwierdziłem, że ząb 21 ustawiony był w zgryzie urazowym.

Zdecydowałem o wykonaniu CBCT, na której w projekcji osiowej i transsektalnej uwidocznił się przemieszczony wierzchołek korzenia

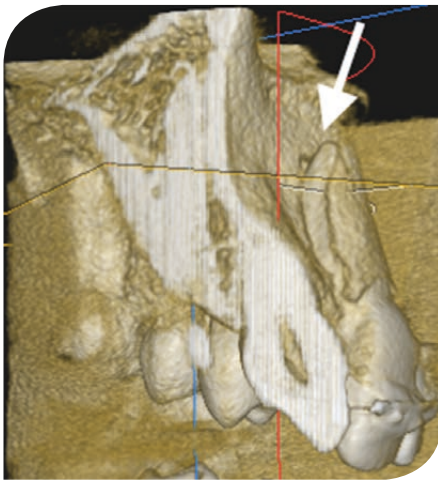


Ryc. 1. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające sytuację kliniczną po udzieleniu pierwszej pomocy i unieruchomieniu zębów w szczęcie u 14-letniej pacjentki. Strzałka wskazuje na ząb 11 ustawiony w zgryzie urazowym wynikającym z nieprawidłowej repozycji zęba

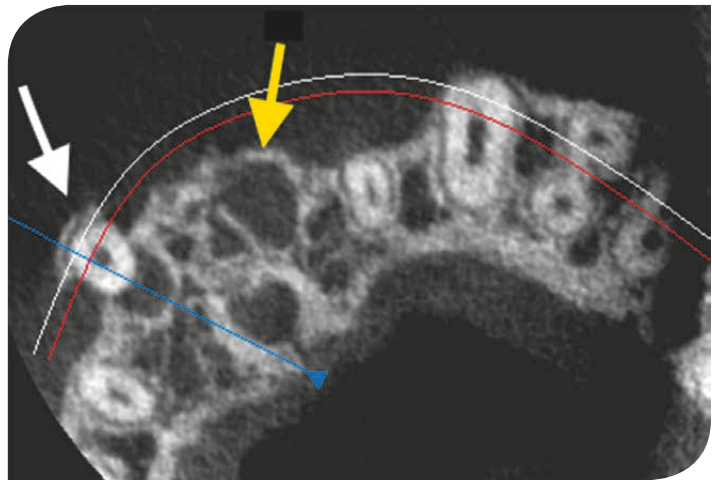
zęba 11 poza złamaną ścianę przedsionkową zębodołu wyrostka zębodołowego szczęki (korzeń zaklinowany pomiędzy odłamami kostnymi) (ryc. 2-4). Według relacji rodzica dzień wcześniej lekarz bezskutecznie podejmował próbę repozycji zęba.

Po uwolnieniu zęba z szyny wykonałem właściwą repozycję zęba i kości, uwalniając

w pierwszym etapie korzeń zęba z odłamów kostnych ruchem w kierunku dokoronowym, a następnie wychylając koronę w kierunku wargowym z jednoczesnym ruchem dowierchołkowym, wprowadziłem ząb do zębodołu. Następnie przez błonę śluzową wykonałem repozycję blaszki kostnej. Właściwie przeprowadzone leczenie zostało potwierdzone



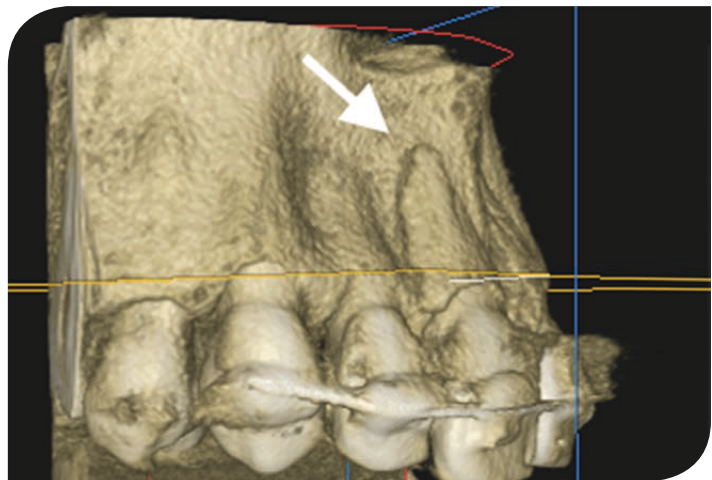
Ryc. 2. Rekonstrukcja pseudotrójwymiarowa CBCT, na której uwidoczniono wierzchołek przemieszczonego korzenia zęba 11 poza wyłamaną blaszkę zębodołu (strzałka)



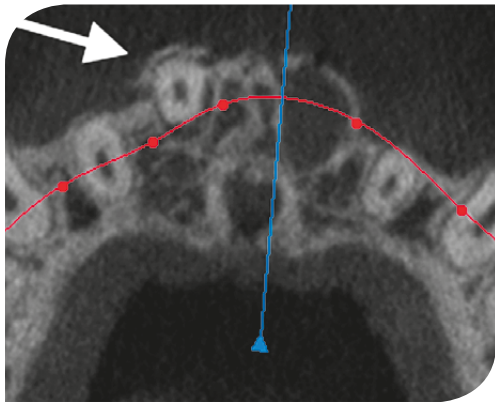
Ryc. 3. Przekrój osiowy CBCT, na którym uwidoczniono przemieszczenie wierzchołka korzenia zęba 11 poza zębodół z wyłamaniem blaszki przedsionkowej zębodołu (strzałka biała) oraz pusty zębodół po zębie 21 (strzałka żółta)



Ryc. 4. Przekrój transsektalny CBCT przez ząb 11, na którym uwidoczniono (strzałka) kierunek przemieszczenia zęba, z wyłamaniem blaszki przedsionkowej zębodołu



Ryc. 5. Rekonstrukcja pseudotrójwymiarowa CBCT, na której uwidoczniono ząb 11 po wykonaniu repozycji zęba i blaszki przedsionkowej zębodołu (strzałka)



Ryc. 6. Przekrój osiowy CBCT przedstawiający obraz po repozycji zęba 11 (strzałka)



Ryc. 7. Zdjęcie wewnątrzustne po wykonaniu ponownej repozycji zęba 21, z unieruchomieniem zębów i dowieszoną do szyny tymczasową koroną zęba 11

kolejnym badaniem CBCT, z zastosowaniem ograniczonej dawki promieniowania, przez zwiększenie woksela (ryc. 5-7). Zęby zostały unieruchomione na okres 4 tygodni szyną elastyczną. W trakcie unieruchomienia podjęto leczenie endodontyczne zęba 11 (ryc. 8). Po tym okresie brak zęba 21 został odbudowany w pierwszym etapie tymczasowym mostem adhezyjnym (ryc. 9), a następnie jednobrzeżnym adhezyjnym mostem ceramicznym (ryc. 10).



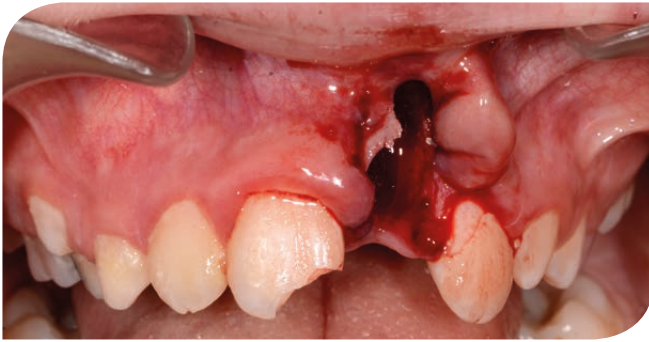
Ryc. 9. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające wygląd kliniczny zębów w szczyce i odbudowę zęba 21 tymczasowym mostem adhezyjnym



Ryc. 8. Zdjęcie rtg po leczeniu endodontycznym zęba 11 i wypełnieniu kanału korzeniowego



Ryc. 10. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające odbudowę zęba 21 jednobrzeżnym, adhezyjnym mostem ceramicznym



Ryc. 11. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające zakres obrażeń u 10-letniego pacjenta, powstałych na skutek uderzenia podczas zjeżdżania na basenowej zjeżdżalni (opis w tekście)

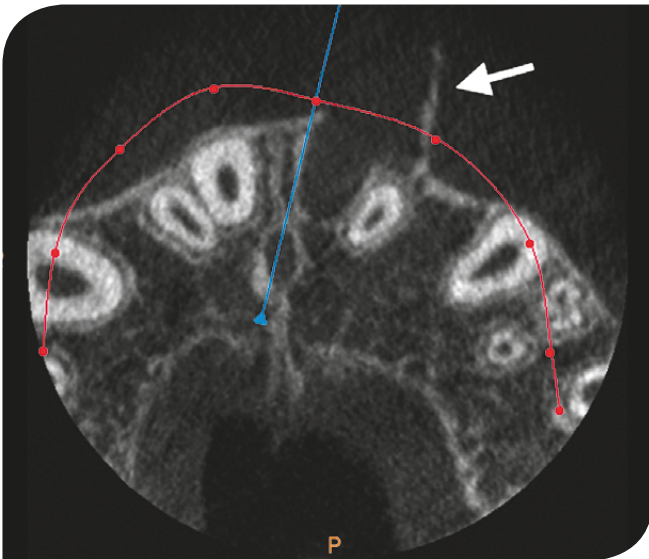
Przypadek 2

Dziesięcioletni pacjent po urazie zębów, którego doznał podczas zjazdu na zjeżdżalni na basenie, zgłosił się w celu podjęcia leczenia 2 godziny po urazie.

W następstwie urazu doszło do całkowitego zwicznienia zęba 21 z jednoczesnym nieskomplikowanym złamaniem korony zęba (skośne złamanie kąta mezjalnego) oraz złamaniem ściany przedsionkowej zębodołu i rozerwaniem błony śluzowej nad zębodołem (ryc. 11). Błazka



Ryc. 12. Rekonstrukcja pseudotrójwymiarowa CBCT, na której uwidoczniono przemieszczoną blaszkę przedsionkową wyrostka zębodołowego nad zębodołem zęba 21 (strzałka)



Ryc. 13. Przekrój osiowy CBCT obrazujący kierunek i zakres przemieszczenia wylamanej, przedsionkowej blaszki wyrostka zębodołowego szczęki nad zębodołem 21 (strzałka)

przedsionkowa ściana zębodołu 21 została przemieszczona. Ząb 21 został dostarczony w pojemniku z solą fizjologiczną, przez pierwsze 15 min po urazie był przechowywany na sucho. Ząb 11 uległ ekstruzji (1 mm) z jednoczesnym nieskomplikowanym złamaniem korony zęba (skośne złamanie kąta mezjalnego).

W celu oceny dokładnego zakresu odniesionych obrażeń wykonano u pacjenta CBCT.

Na podstawie uzyskanych obrazów w pierwszym etapie wykonano repozycję blaszki kostnej zębodołu, która była odchylona w kierunku dystalnym, rekonstruując zębodoł, do którego reimplantowano ząb 21 (ryc. 12, 13). Następnie zreponowano ząb 11, wprowadzając go do zębodołu, oraz zaopatrzono rany tkanek miękkich. Zęby unieruchomiono elastyczną szyną Titanium Trauma Splint (TTS) na okres 4 tygodni, a wykonaną repozycję zębów skontrolowano radiologicznie (ryc. 14, 15). Zgodnie z zaleceniami IADT ząb 21 przeleczono endodontycznie. Po zdjęciu unieruchomienia zęby 11 i 21 odbudowano materiałem złożonym (ryc. 16).

Przypadek 3

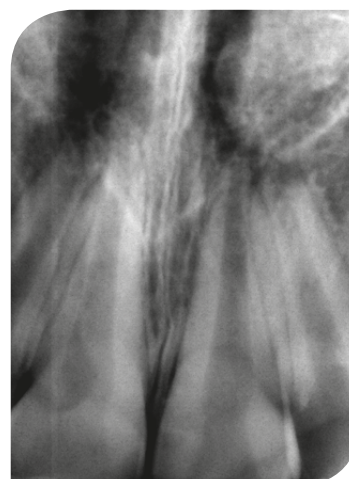
Trzydziestoletnia pacjentka, na skutek utraty przytomności w przebiegu napadu padaczki doznała urazu (uderzenie brodą w podłoże). Pacjentka zgłosiła się w celu podjęcia leczenia w 2. dobie po urazie. W następstwie uderzenia doszło do zwichnięcia bocznych zębów 31, 41, 42, z wychyleniem zębów i wyrostka w kierunku przedsionka

jamy ustnej. Zwichnięciu zęba 31 towarzyszyło nieskomplikowane złamanie korony zęba. Nieskomplikowane złamanie korony zęba stwierdzono także w zębie 32 (ryc. 17).

Wykonano CBCT w celu oceny zakresu urazu. Stwierdzono złamanie ściany przedsionkowej wyrostka zębodołowego zuchwy (szczelina złamania przechodząca przez zębodół zęba 42) ze zwichnięciem bocznym zębów 42, 41, 31, 32



Ryc. 14. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające sytuację kliniczną po wykonaniu repozycji blaszki kostnej, reimplantacji zęba 21, repozycji zęba 11, unieruchomieniu zębów szyną TTS oraz zabezpieczeniu powierzchni złamania koron zębów 11 i 21



Ryc. 15. Kontrolne zdjęcie rtg po repozycji 11 i reimplantacji 21 po założeniu unieruchomienia (szyna TTS)



Ryc. 16. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające zęby 11 i 21 po usunięciu unieruchomienia i wykonaniu odbudowy zębów materiałem złożonym



Ryc. 17. Zdjęcie wewnątrzustne przedstawiające nieprawidłowe położenie zębów 31, 32, 41, 42, wychylonych przedsionkowo (biała strzałka) u 30-letniej pacjentki, powstałe na skutek uderzenia brodą o twarde podłoże

(poszerzona szczelina ozębnej w okolicy wierzchołków korzeni zębów) (ryc. 18, 19).

Na podstawie uzyskanych skanów wykonano repozycję blaszki przedsionkowej wyrostka i zębów 31, 41, 42. Zęby unieruchomiono szyną TTS na okres 4 tygodni (ryc. 20). W kolejnym etapie leczenia zęby zostały przeleczone endodontycznie.

Wszyscy opisani pacjenci pozostają pod stałą opieką i podlegają dalszym badaniom kontrolnym.

OMÓWIENIE

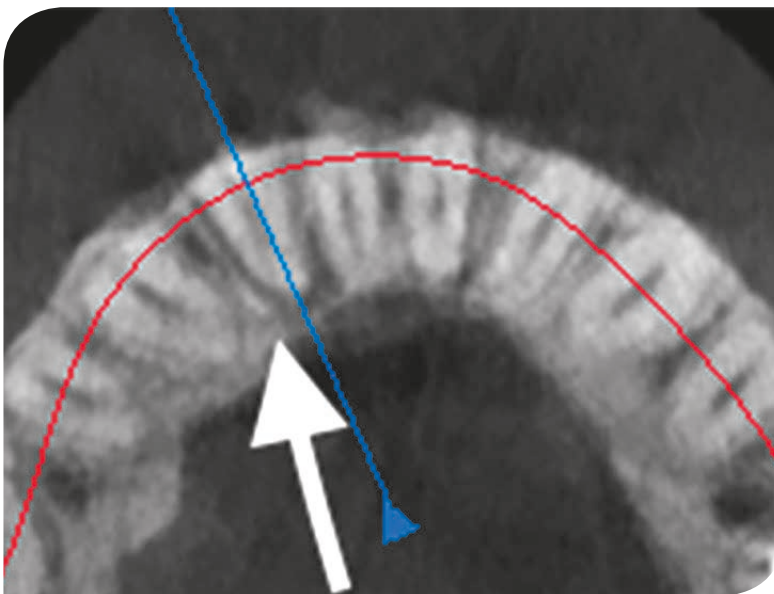
Przedstawione przypadki dotyczą złożonych urazów zębów i kości wyrostka zębodołowego, w których zastosowanie CBCT pozwoliło na jednoznaczne ustalenie stanu tkanek i zaplanowanie leczenia (repozycji) w sposób minimalnie traumatyczny zarówno dla samych tkanek, jak i pacjentów.

U 14-letniej pacjentki po zwichnięciu bocznym i próbie wcześniejszej repozycji zakończonej niepowodzeniem tylko wykonanie CBCT było w stanie wyjaśnić położenie korzenia zęba 11 w odniesieniu do odłamów kostnych. U 10-letniego pacjenta, u którego

doszło do złamania blaszki kostnej zębodołu zęba 21 z jej przemieszczeniem i rozerwaniem błony śluzowej, obraz CBCT pozwolił na lokalizację i kierunek przemieszczenia blaszki kostnej, dzięki czemu podczas zabiegu uniknięto odwarstwienia płata śluzówkowo-okostnowego, wykonano minimalnie inwazyjną rekonstrukcję zębodołu, do którego następnie reimplantowano ząb 21.

U 30-letniej pacjentki dzięki wykonanemu badaniu CBCT można było stwierdzić, że nie doszło do złamania kości wyrostka zębodołowego zuchwy, a jedynie ściany przedsionkowej, oraz ustalić położenie wierzchołków korzeni zębów w odniesieniu do dna zębodołów. Uzyskana wiedza pozwoliła wykonać jednoznacznie repozycję i ustalić zakres niezbędnego unieruchomienia.

W przedstawionych opisach przypadków CBCT wykazała przewagę nad radiografią 2D, ale należy pamiętać, że badanie to nie jest pozbawione ograniczeń. U dzieci „czas” badania wynoszący kilkanaście sekund bywa barierą trudną do pokonania, a poruszenie się podczas ekspozycji powoduje całkowitą nieprzydatność uzyskanych skanów. Innymi



Ryc. 18. Przekrój osiowy CBCT przedstawiający poszerzenie dystalnej szpary ozębnej przy zębie 42 (szczelina złamania, strzałka)



Ryc. 19. Przekrój transsektalny CBCT przez ząb 41 przedstawiający poszerzenie szpary ozębnej przy wierzchołku korzenia zęba oraz zwiększenie odległości pomiędzy korzeniem a językową ścianą zębodołu

wadami jest powstawanie szumów czy artefaktów podczas badania, które również mogą utrudnić analizę uzyskanych obrazów. Kolejną niedogodnością pozostaje również zbyt mała jeszcze dostępność aparatów wykonujących badania CBCT (wykonanie tomografii najczęściej wiąże się z koniecznością odesłania pacjenta do przychodni posiadającej sprzęt i oczekiwaniem na opis, gdyż w Polsce badania te mogą być opisywane przez lekarzy radiologów lub chirurgów szczękowych), a w przypadku urazowych uszkodzeń zębów czas od urazu do podjęcia leczenia często odgrywa istotną rolę w procesie leczenia.

Traumatologia zębów jest dziedziną, w której stosowanie tomografii CBCT będzie rozwijało się bardzo dynamicznie, dlatego wszyscy lekarze stosujący lub kierujący pacjentów na badania CBCT powinni być przeszkoleni w analizowaniu uzyskanych obrazów oraz posiadać wiedzę w zakresie dawek promieniowania, na jakie narażani są pacjenci (21). W Polsce u pacjentów poniżej 16. roku życia każdą wykonaną procedurę radiologiczną należy odnotować w książeczce zdrowia dziecka.



Ryc. 20. Zdjęcie wewnątrzustne po repozycji zębów 31, 32, 41, 42 i blaszki przedsionkowej wyrostka zębodołowego żuchwy oraz unieruchomieniu zębów szyną TTS

PODSUMOWANIE

Podsumowując, należy stwierdzić, że zastosowanie tomografii stożkowej o ograniczonym polu obrazowania w diagnostyce następstw urazowych uszkodzeń zębów jest bardzo cennym narzędziem, wnoszącym wiele ważnych informacji, które mają wpływ zarówno na przebieg leczenia, jak i jego jakość.

Przydatność dla stomatologów dziecięcych:

- artykuł na podstawie zaleceń międzynarodowych towarzystw naukowych przedstawia wskazania do stosowania CBCT w traumatologii zębów,
- na podstawie opisanych przypadków autor przedstawia znaczenie tomografii stożkowej w diagnostyce i leczeniu pacjentów, ze złożonymi urazami zębów i kości wyrostka zębodołowego.

PIŚMIENNICTWO

1. Andreasen FM, Kahler B: Diagnosis of acute dental trauma: the importance of standardized documentation: a review. *Dent Traumatol* 2015; 31: 340-349.
2. Sobczak M: Kliniczna klasyfikacja urazowych uszkodzeń zębów wg Andreasena. *Pol Stomatol Dziec* 2016; 1: 38-45.
3. Andreasen JO: Luxation Injuries of Permanent Teeth: General Findings. [In:] Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (eds.): *Text-book and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 4th ed. Blackwell Munksgaard, Copenhagen 2007: 372-397.
4. Cohenca N, Shemesh H: Clinical applications of cone beam computed tomography in endodontics: A comprehensive review. Part 2: Applications associated with advanced endodontic problems and complications. *Quintessence Int* 2015; 46(8): 657-668.
5. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA et al.: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries. 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012; 28: 2-12.

6. Leczenie urazowych uszkodzeń zębów: wytyczne American Association of Endodontists. *Med Prakt Stomatol* 2016; 2: 6-13.
7. Patel S, Durack C, Abella F et al.: Cone beam computed tomography in Endodontics – a review. *Int Endod J* 2015; 48: 3-15.
8. Cohenca N, Simon JH, Roges R et al.: Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. *Dent Traumatol* 2007; 23: 95-104.
9. Oenning AC, de Azevedo Vaz SL, Melo SL et al.: Usefulness of cone-beam CT in the evaluation of a spontaneously healed root fracture case. *Dent Traumatol* 2013; 29: 489-493.
10. May JJ, Cohenca N, Peters OA: Contemporary Management of Horizontal Root Fractures to the Permanent Dentition: Diagnosis-Radiologic Assessment to Include Cone-Beam Computed Tomography. *Pediatr Dent* 2013; 35(2): 120-124.
11. Patel S, Durack C, Abella F et al.: European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in Endodontics. *Int Endod J* 2014; 47: 502-504.
12. Pauwels R, Beinsbergera J, Collaert B et al.: Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *E J Radiol* 2012; 81: 267-271.
13. SEDENTEXCT: European Commission, Radiation Protection N 172: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. A report prepared by the SEDENTEXCT Project 2011; www.sedentext.eu/files/guidelines_final.pdf.
14. ICRP Publication 103: The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP* 2007; 37.
15. Theodorakou C, Walker A, Horner K et al.: Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *B J Radiol* 2012; 85: 153-160.
16. American Association of Endodontists, American Academy of Oral Maxillofacial Radiology, AAE and AAOMR Joint Position Statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics – 2015/2016 Update. 2016: 1-6; http://www.aae.org/uploadedfiles/clinical_resources/guidelines_and_position_statements/conebeamstatement.pdf.
17. Fagundes Ddos S, de Mendonça IL, de Albuquerque MT et al.: Spontaneous healing responses detected by cone-beam computed tomography of horizontal root fractures: a report of two cases. *Dent Traumatol* 2014; 30: 484-487.
18. Long H, Zhou Y, Ye N et al.: Diagnostic accuracy of CBCT for tooth fractures: a meta-analysis. *J Dent* 2014; 42: 240-248.
19. Corbella S, Del Fabbro M, Tamse A et al.: Cone beam computed tomography for the diagnosis of vertical root fractures: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014; 118(5): 593-602.
20. Cohenca N, Simon JH, Mathur A et al.: Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dent Traumatol* 2007; 23: 105-113.
21. Brown J, Jacobs R, Jäghagen EL et al.: Basic training requirements for the use of dental CBCT by dentists: a position paper prepared by the European Academy of Dentomaxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiol* 2014; 43: 1-7.

ADRES DO KORESPONDENCJI

dr n. med. Michał Sobczak, FIADT
 Specjalistyczna Praktyka Dentystyczna
 Al. Niepodległości 54/42, 02-626 Warszawa
 tel. +48 (22) 261-54-54
 e-mail: m.sobczak2@gmail.com

Otrzymanie artykułu: 25.01.2017
 Recenzja artykułu: 17.02.2017
 Akceptacja do druku: 20.02.2017