

# Aspekty radiologiczne w leczeniu endodontycznym

\*Katarzyna Kosińska<sup>1</sup>, Magdalena Sobecka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Radiologii Stomatologicznej i Szczerkowo-Twarzowej, Instytut Stomatologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. Kazimierz Szopiński

<sup>2</sup>Zakład Stomatologii Zachowawczej, Instytut Stomatologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Elżbieta Jodkowska

## RADIOLOGICAL ASPECTS IN ENDODONTIC TREATMENT

### Summary

Root canal treatment depends to a very large extent on radiological examination. Radiographs play an important role at every stage of endodontic treatment: diagnosis, treatment and follow-up. In endodontics, intra- and extraoral X-rays are used. Intraoral images include: dental radiographs, bitewings and occlusal radiographs, while extraoral radiographs are: panoramic views and cone beam computed tomography (CBCT). Dental radiographs are the most useful in intraoral radiographs. There are two main techniques for taking dental radiographs: paralleling technique and bisecting angle technique. Both conventional and digital radiography can be used. Crucial benefits of digital images include high quality of imaging, possibility of obtaining results very quickly, possibility of image transformations, reduction of radiation dose. The above-mentioned techniques provide two-dimensional images of three-dimensional structures of patient's facial part of the skull. The cone beam computed tomography (CBCT) is a three-dimensional imaging technique, which has gained the popularity in recent years. The most important radiological aspects of endodontic treatment are presented, based on review of Polish and foreign literature. Quality criteria of radiographs, according to the European Commission in 2004 are presented. Advantages and disadvantages of particular techniques of taking radiographs are shown. Problems related to the cooperation with the patient, which may affect the course of endodontic treatment was also highlighted.

**Key words:** endodontics, radiography, diagnosis

### WSTĘP

Ocena radiologiczna winna być nieodłącznym elementem leczenia endodontycznego i powinna towarzyszyć mu na każdym jego etapie (1). Zastosowanie znajdują zarówno zdjęcia wewnątrz-, jak i zewnątrzustne. Do zdjęć wewnątrzustnych wykorzystywanych podczas procesu leczenia kanałowego zaliczamy: zdjęcia zębowe, zgryzowo-skrzydłowe oraz zgryzowe, natomiast do zdjęć zewnątrzustnych: zdjęcia pantomograficzne oraz tomografię komputerową wiązki stożkową (ang. *cone beam computed tomography* – CBCT) (2).

Najczęściej wykonywanym badaniem radiologicznym w endodoncji są zdjęcia zębowe (3). Zdjęcia te przydatne są ze względu na dużą dokładność, szeroką dostępność, niski koszt wykonania oraz niewielkie narażenie pacjenta na promieniowanie jonizujące. Mogą być wykonywane dwiema głównymi technikami: techniką kąta prostego oraz techniką Cieszyńskiego (zwaną również techniką dwusiecznej kąta). Technika kąta prostego polega na ustawieniu wiązki promieniowania pod kątem prostym do długiej osi filmu, ułożonego równoległe do badanego

zęba (2). Aby prawidłowo umieścić błonę rentgenowską w jamie ustnej pacjenta należy stosować odpowiednie uchwyty do filmu (trzymadła). Technika dwusiecznej kąta oparta jest natomiast na zasadzie izometrii Cieszyńskiego. Zgodnie z tą zasadą celem uzyskania prawidłowej długości zęba promień środkowy musi być ustawiony prostopadłe do dwusiecznej kąta zawartego między długą osią zęba a płaszczyzną błony rentgenowskiej. Dla prawidłowo ustawionych zębów zostały obliczone kąty padania promienia środkowego w projekcji izometrycznej w stosunku do płaszczyzny zgryzowej.

Zdjęcia zębowe mają następujące zastosowania:

#### 1. Diagnostyka wstępna:

- jako uzupełnienie badania klinicznego, tzn. potwierdzenie objawów lub wyjaśnienie wątpliwości w ich zakresie,
- do oceny morfologii i anatomii jam zębowych oraz topografii kanałów, wykrywania kanałów dodatkowych,
- pomagają w ustaleniu spodziewanych trudności podczas leczenia (np. związanych z trudną morfo-

logią, topografią i liczbą kanałów, zębiniakami itd.) oraz rokowania,

- przy kontynuacji leczenia endodontycznego, rozpoczętego w innym gabinecie, dostarczają wiedzy na temat wcześniejszych działań,
- pozwalają na przypadkowe wykrycie ważnych a bezobjawowych patologii mogących mieć znaczenie dla przebiegu procesu leczenia.

## 2. W trakcie leczenia:

- kontrola postępu leczenia i ewentualnych powikłań (perforacje, złamane narzędzia) (ryc. 1),
- określenie długości roboczej w konfrontacji z pomiarami endometrycznymi lub jako samodzielna technika określania długości roboczej kanału (ryc. 2, 3),



Ryc. 1. Zdjęcie zębów zęba pierwszego trzonowego w żuchwie danej strony. Widoczne złamane narzędzie w korzeniu mezialnym.



Ryc. 2. Zdjęcie zębów zęba drugiego przedtrzonowego danej strony w szczęcie. Zdjęcie z narzędziami na etapie określania długości roboczej.

- kontrola wypełnienia kanału (zdjęcie z ćwiekiem głównym – ocena zachowania długości roboczej, ocena homogenności wypełnienia).

## 3. Po zakończeniu leczenia:

- ocena sukcesu przeprowadzonego leczenia (ryc. 4),
- kontrola pojawiania, cofania i powiększenia się zmian okołowierzchołkowych (ziarniniaki, torbiele korzeniowe),
- odnotowanie powikłań przeprowadzonego leczenia (wykrywanie ognisk osteosklerozy, ankyloza, resorpcje korzeni, zmiany osteolityczne itd.) (ryc. 5),
- ocena stanu struktur podtrzymujących,
- niezbędne przed podjęciem ewentualnego chirurgicznego leczenia (resekcja korzenia, ekstrakcja zęba) (4-7).

Tabela 1 pokazuje najważniejsze etapy leczenia endodontycznego, w których najczęściej wykonywane są zdjęcia rentgenowskie.

Kolejnym rodzajem zdjęć znajdującym zastosowanie w endodoncji są zdjęcia zgryzowo-skrzydłowe (8, 9).



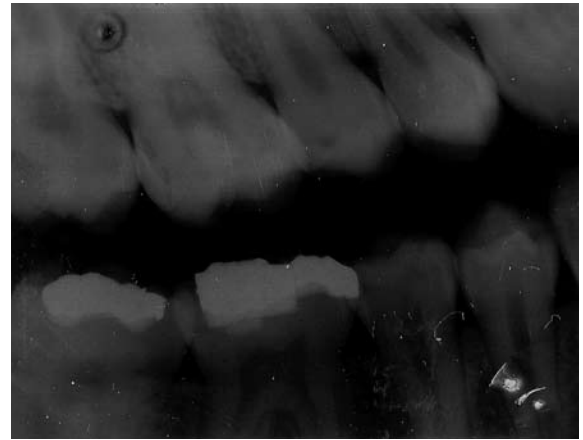
Ryc. 3. Zdjęcie zębów pierwszego zęba przedtrzonowego z żuchwie danej strony. Zdjęcie z narzędziem, na etapie określania długości roboczej.



Ryc. 4. Zdjęcie zębów pierwszego zęba trzonowego w szczęcie danej strony. Ocena stopnia wypełnienia kanałów-materiał poza wierzchołkami.



Ryc. 5. Zdjęcie zębów zęba siecznego przyśrodkowego górnego lewej strony. Widoczne ognisko osteolizy w okolicy wierzchołka korzenia.



Ryc. 6. Zdjęcie zgryzowo-skrzydłowe prawej strony. Widoczne zębiniaki w komorze zęba pierwszego trzonowego w żuchwie i w szczęce.

Tabela 1. Wskazania do wykonywania zdjęć radiologicznych w leczeniu endodontycznym.

1. Radiografia przedzabiegowa	Informacje dotyczące anatomii komory i kanałów zęba
2. Określanie długości roboczej	Alternatywa do pomiarów endometrycznych
3. Zdjęcie z ćwiekiem głównym	Wykonywane tylko wtedy, gdy istniały wątpliwości co do integralności wierzchołkowej przewężenia fizjologicznego
4. Radiografia pozabiegowa	Przynajmniej jedno zdjęcie konieczne do oceny wypełnienia kanałów. Wskazana projekcja skośna do uwidocznienia wszystkich kanałów w zębie pierwszym przedtrzonowym i w zębach trzonowych
5. Chirurgiczne leczenie kanałowe	Do zaplanowania chirurgicznego leczenia endodontycznego

Pomimo tego, że uwidaczniają jedynie koronową część zęba, mogą być pomocne podczas leczenia kanałowego, zwłaszcza na etapie wstępnej diagnostyki. Służą między innymi do badania kształtu i wielkości komór, wykrywania zębiniaków czy obliteracji komory zęba (ryc. 6). Dzięki dokładnemu zobrazowaniu komory zęba i uwidocznieniu miejsc ujścia kanałów korzeniowych mogą przyczynić się do uniknięcia perforacji w zębach trzonowych podczas wykonywania dostępu endodontycznego.

Rzadziej stosowane zdjęcia zgryzowe mogą być również przydatne np. do oceny rozległości zmian okołowierzchołkowych (10) (ryc. 7, 8). Zdjęcia zgryzowe są pomocne w ocenie zmian okołowierzchołkowych



Ryc. 7. Zdjęcie zgryzowe skośne przednie szczęki. Widoczne ognisko osteolizy przy wierzchołku korzenia zęba 22.



Ryc. 8. Zdjęcie zgryzowe skośne przednie standard szczęki.

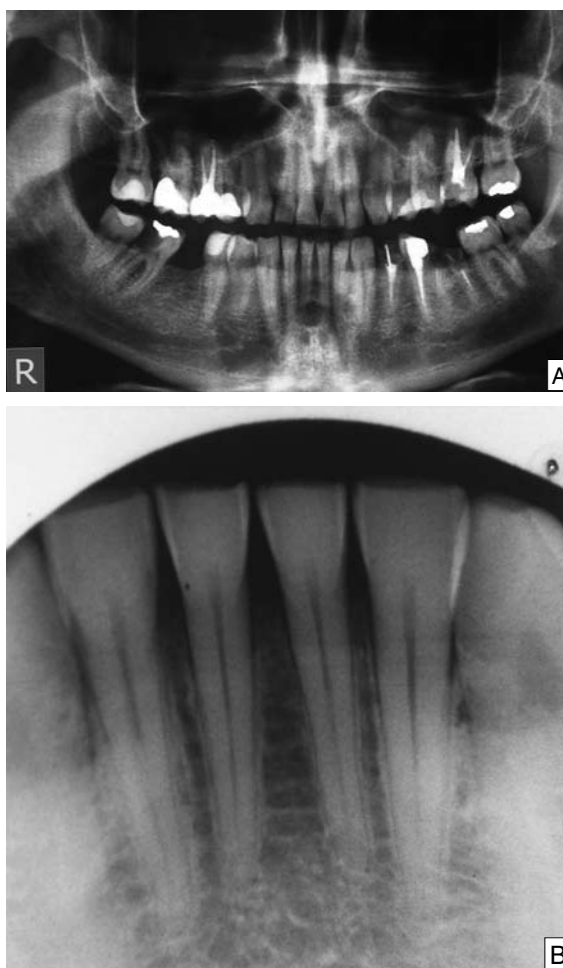
w wymiarze policzkowo-językowym, na co nie pozwalają np. najczęściej używane zdjęcia zębowe.

Duże znaczenie w diagnostyce endodontycznej ma również zdjęcie pantomograficzne, które jako zdjęcie przeglądowe pozwala na ogólną ocenę układu stomatognatycznego oraz ujęcie leczenia endodontycznego w całościowym planie leczenia, gdzie otrzymujemy zdjęcia warstwowe struktur zakrzywionych. Szczególnie uwidaczniają się elementy badanego obiektu położone na zbliżonej głębokości w stosunku do błony rentgenowskiej (11-14). Zdjęcie pantomograficzne niejednokrotnie pozwala na rozstrzygnięcie wątpliwości klinicznych przez uwidocznienie jednocześnie wielu struktur anatomicznych części twarzowej czaszki, ponieważ domniemany ból zęba może okazać się bólem innego pochodzenia. Pomaga też ocenić stosunek położenia korzeni zębów np. względem zatoki szczękowej, kanału żuchwy itp., a tym samym możliwość szerzenia się stanów zapalnych. Jako badanie przesiewowe służy do wykrywania bezobjawowych zmian patologicznych. Może być wstępem do rozszerzenia diagnostyki radiologicznej i nieradiologicznej (ryc. 9a). Należy pamiętać jednak, że zdjęcie pantomograficzne jest zdjęciem warstwowym, na którym rzutuje się wiele struktur tkanek miękkich i twardych, występuje wiele cieni rzekomych oraz artefaktów, co może powodować błędną interpretację (ryc. 9a, b).

Wspomniane wcześniej rodzaje zdjęć rentgenowskich są przykładami obrazowania dwuwymiarowego (5, 15, 16). Metodą obrazowania trójwymiarowego, która w ostatnich latach ma coraz większe znaczenie diagnostyczne, jest stomatologiczna tomografia wolumetryczna (ang. *dental volumetric tomography*), zwana inaczej tomografią komputerową wiązką stożkową (ang. *cone beam computed tomography* – CBCT) (17). Technika ta znajduje zastosowanie zwłaszcza w ocenie budowy anatomicznej kanałów korzenia, ich liczby, wykrywania przywierzchołkowego zapalenia ozębnej (większa czułość w porównaniu ze zdjęciami zębowymi i pantomograficznymi) (18, 19). Ponadto znajduje zastosowanie w:

- rozpoznawaniu zmian okołowierzchołkowych,
- identyfikacji i lokalizacji resorpcji wewnętrznej i zewnętrznej,
- wykrywaniu pionowych złamań korzeni,
- uwidacznianiu kanałów dodatkowych,
- wyjaśnieniu przyczyn niegojenia się zmian w tkankach miękkich przy zębach leczonych endodontycznie,
- identyfikacji i lokalizacji złamanych narzędzi podczas leczenia endodontycznego,
- lokalizacji materiału endodontycznego przemieszczonego poza otwór wierzchołkowy korzenia zęba i określeniu jego stosunku względem struktur anatomicznych,
- przedchirurgicznej ocenie anatomii zęba (20-23).

W endodoncji zastosowanie znajduje zarówno radiografia konwencjonalna, jak i cyfrowa (24). Radiografię konwencjonalną cechuje bardzo dobre obrazowanie



Ryc. 9. Na zdjęciu pantomograficznym widoczne przejaśnienie w okolicy dolnych siekaczy może sugerować obecność ogniska osteolitycznego. Wykonanie zdjęcia zębowego w/w okolicy pozwala rozstrzygnąć wątpliwości i wykluczyć występowanie zmiany w tym rejonie; A – Zdjęcie pantomograficzne; B – Zdjęcie zębowe zębów siecznych w żuchwie.

tkanek, duża dostępność, stosunkowo niski koszt. Obrazowanie cyfrowe w radiologii umożliwia znaczne obniżenie dawki promieniowania. Czujniki systemów radiografii cyfrowej są bardziej wrażliwe na promieniowanie rentgenowskie niż konwencjonalne filmy, dlatego obniżają dawkę promieniowania o 50-90% (25). Radiografia cyfrowa pozwala ponadto na natychmiastowe uzyskanie obrazu, jego przetwarzanie graficzne (zmiana kontrastu, zmiana koloru obrazowanych struktur itp.), archiwizację badań w pamięci komputera lub wydruk uzyskanego obrazu (uzyskanie obrazu rentgenowskiego w ciemni trwa 8-10 minut). Nie wymaga też użycia odczynników, opakowań filmu rentgenowskiego i folii ołowiowych, przez co obniża się długoczasowy koszt korzystania ze sprzętu (26).

#### ASPEKTY RADIOLOGICZNE

W każdej dziedzinie stomatologii celem wizualizacji radiologicznej jest otrzymanie zdjęć wysokiej jakości. Idealne zdjęcie rentgenowskie to takie, na którym



widoczne jest maksimum szczegółów. Według zaleceń Komisji Europejskiej z 2004 roku zdjęcie zębowe powinno spełniać następujące kryteria jakości:

- brak skrócenia lub wydłużenia zębów,
- brak poziomego zachodzenia na siebie zębów,
- zdjęcie powinno pokazywać cały obszar badania (korony/korzenie),
- widoczne 2-3 mm okolicy okołowierzchołkowej,
- dobra gęstość i kontrast (uwidocznioma granica szkliwno-zębinowa) (27).

Aby osiągnąć dobrej jakości zdjęcie rtg, personel dentystryczny musi zwracać szczególną uwagę na cztery główne etapy wykonywania zdjęć rentgenowskich, a mianowicie na:

4. ustawienie pacjenta,
5. parametry ekspozycji,
6. wywoływanie zdjęcia (w przypadku radiografii konwencjonalnej),
7. archiwizację wykonanego zdjęcia.

W endodoncji idealne cechy wizualne zdjęcia zwiększają jego użyteczność do wykrywania zmian patologicznych dotyczących zęba i tkanek okołowierzchołkowych.

Szereg problemów związanych z korzystaniem z badań rentgenowskich podczas leczenia endodontycznego napotyka się również w związku ze współpracą z pacjentem. Leczenie kobiet w ciąży, dzieci, trudności we współpracy z pacjentem niespokojnym, upośledzonym, z dentofobią to tylko nieliczne problemy lekarza praktyka. Promieniowanie rentgenowskie nie jest obojętne dla zdrowia, dlatego wykonanie każdego zdjęcia należy omówić z pacjentem i wykonywać tylko po uzyskaniu jego świadomej zgody. Istnieją doniesienia o możliwości późnej indukcji nowotworów przez promieniowanie jonizujące (28). Ważne jest również, by pamiętać o obowiązkowej ochronie radiologicznej pacjenta, tj. zastosowaniu wymaganych kołnierzy i/lub fartuchów z gumy ołowianej, filmów rentgenowskich o dużej czułości, a także nowoczesnych aparatów rentgenowskich pozwalających na znaczne ograniczenie czasu ekspozycji (29). W przypadku pacjentek w ciąży zawsze należy rozważyć ryzyko, jakie niesie wykonanie badania radiologicznego dla płodu. Obecnie, przy zastosowaniu minimalnych dawek promieniowania i właściwej ochronie radiologicznej nie ma obiektywnych przeciwwskazań do wykonania zdjęć u ciężarnych. Biorąc jednak pod uwagę obawy przyszłej matki o dziecko, często racjonalnym rozwiązaniem jest odstąpienie od procedury radiologicznej, a niejednokrotnie rozważenie odroczenia i dokończenia zabiegu na okres po zakończeniu ciąży. W przypadku pacjentów niespokojnych, upośledzonych lub dzieci warto przed wykonaniem zdjęcia rentgenowskiego zastanowić się, czy jest w ogóle możliwość wykonania badania wartościowego diagnostycznie. W przypadku wątpliwości czasem warto odstąpić od badania, by nie narażać niepotrzebnie pacjenta na promieniowanie rentgenowskie.

Każda z technik wykonywania zdjęć zębowych ma swoje wady i zalety.

I tak wykonywanie zdjęć zębowych techniką kąta prostego często jest utrudnione ze względu na konieczność zastosowania trzymadeł. Stosunki anatomiczne twarzoczaszki pacjenta, a mianowicie płytke, płasko wysklepione podniebienie często uniemożliwia stosowanie tej techniki. Silny odruch wymiotny pacjenta, trudność w ustawieniu trzymadeł do leczenia endodontycznego trzecich zębów trzonowych, konieczność sterylizacji uchwytów w autoklawie to niektóre z wad tej techniki. Zaletą tej techniki jest jej powtarzalność – możemy porównywać progresję bądź cofanie się zmian okołowierzchołkowych, otrzymywane obrazy są dokładne, mało powiększone, cień kości jarzmowej rzutuje się ponad wierzchołkami zębów trzonowych, co nie zaburza obrazu okolicy okołowierzchołkowej. Technika dwusiecznej kąta, choć wygodniejsza dla pacjenta, często zniekształca obraz, wydłużając go lub skracając, słabo uwidacznia szczyty przegród międzyczębowych. Cień kości jarzmowej często przykrywa korzenie i wierzchołki radiologiczne górnych zębów trzonowych. W technice tej pojawiać się też mogą problemy związane ze stabilnym trzymaniem kliszy, płytki lub czujnika przez pacjenta, co też nie pozostaje bez wpływu na jakość otrzymanego obrazu.

Zdjęcia wykonywane techniką kąta prostego w projekcji ortoradialnej przez swą dwuwymiarowość nie odzwierciedlają całkowicie budowy anatomicznej zęba. System kanałów korzeniowych jest kompleksem trójwymiarowym, przez co obiekty znajdujące się w płaszczyźnie równoległej do wiązki promieniowania (w wymiarze policzkowo-językowym) nakładają się. Rozprojektowanie się tych struktur jest możliwe poprzez wykonanie dodatkowych zdjęć w projekcji skośnej mezialnej i/lub dystalnej (4, 30) lub zastosowanie tomografii komputerowej wiązką stożkową (CBCT).

Kolejne problemy związane z korzystaniem z diagnostyki radiologicznej podczas leczenia endodontycznego mogą się pojawić na etapie oceny zdjęć.

Częstą przyczyną błędnej interpretacji radiologicznej są rzutuujące się struktury anatomiczne, których cienie mogą sugerować obecność stanów patologicznych (4, 5, 15, 31).

W szcące do takich struktur często należą:

- otwór przysieczny (często do różnicowania z torbielą kanału przysiecznego),
- szew środkowy (u młodych osób w miejscu zrостu kostnego może znajdować się klinowaty pas przejaśnienia o wyraźnych brzegach, biegnących między korzeniami siekaczy środkowych, od brzegu w głąb wyrostka zębodołowego),
- kołec nosowy przedni,
- przegroda nosowa,
- dół nadkłowy (będący obszarem zwiększonego przejaśnienia w okolicy wierzchołka zęba siecznego bocznego),
- zatoki szczękowe,
- kość jarzmowa, wyrostek jarzmowy (ryc. 10),
- otwór podniebienny,



**Ryc. 10.** Zdjęcie zębów zęba pierwszego górnego trzonowego w szczękę lewej strony. Rzutujący się cień zatoki szczękowej w okolicy korzenia podniebiennego pierwszego górnego zęba trzonowego szczęki może sugerować występowanie ogniska osteolitycznego kości w tym rejonie – wskazana dalsza diagnostyka. Rzutujący się cień kości jarzmowej oraz dna zatoki szczękowej utrudnia diagnostykę w okolicy korzeni drugiego górnego zęba trzonowego.

- wyrostek dziobiasty żuchwy (w okolicy trzonowców górnych, często poniżej ich koron rzutuje się część wyrostka dziobiastego żuchwy),
- haczyk skrzydłowy i blaszka boczna wyrostka skrzydłowego.

W żuchwie natomiast zwracamy uwagę przede wszystkim na:

- otwór językowy (w okolicy zębów siecznych centralnych),
- otwór bródkowy (rzutujący się w okolicy wierzchołków zębów przedtrzonowych),
- kołec bródkowy,
- guzowatość bródkową,
- kanał żuchwy,
- kresę skośną zewnętrzną,
- kresę skośną wewnętrzną,
- kresę żuchwowo-gnykową,
- dołek podżuchwowy,
- dół ślinianki podżuchwowej (w okolicy zębów trzonowych dolnych). Zawsze w takich przypadkach pomocne w różnicowaniu może okazać się zwrócenie uwagi na przebieg blaszki zbitnej wyrostka zębodołowego. Zatarcie jej przebiegu przemawia za patologią (5).

Na ustalenie błędnego rozpoznania mogą mieć też wpływ artefakty.

Interpretacja zdjęć, a wraz z nią i błędy interpretacyjne zależą też w dużej mierze od wiedzy, umiejętności, a przede wszystkim od doświadczenia lekarza lub technika radiologa. Interpretacja zdjęć rentgenowskich jest czynnością subiektywną, niezależnie czy wykorzystywane są tradycyjne, czy cyfrowe zdjęcia rentgenowskie. Czynnikiem, które mają największe znaczenie w opisywaniu zdjęć rentgenowskich, są wiedza i doświadczenie (32). Poznanie wszystkich wyżej wymienionych

aspektów pozwala zminimalizować ilość zdjęć niezbędnych do leczenia endodontycznego, zgodnie z zasadą ALARA (ang. *As Low As Reasonably Achievable*) (33-35). Stosując tę zasadę, zdjęcie powinno wykonywać się w sposób gwarantujący osiągnięcie wymaganego rezultatu przy możliwie najmniejszej dawce promieniowania. Mając na uwadze wszystkie wskazania, techniki, wady i zalety, i tak często napotykamy na szereg problemów na poszczególnych etapach leczenia endodontycznego. W diagnostyce wstępnej zdarza się, że pacjent skarży się na dolegliwości bólowe, jest w stanie zlokalizować ząb przyczynowy, a mimo to na zdjęciu zębowym brak jest jakichkolwiek zmian patologicznych. Należy tu pamiętać, że zdjęcie radiologiczne nie odróżnia zęba z żywą miazgą od zęba z martwą tkanką (5). Dopiero ognisko osteolizy (widoczne przejaśnienie) w okolicy wierzchołka/wierzchołków zęba może pomóc w ustaleniu właściwego rozpoznania, a tym samym przeprowadzeniu odpowiedniego leczenia.

## DYSKUSJA

Zdjęcia radiologiczne są niezbędnym narzędziem w codziennej pracy lekarza dentysty. Przytoczone powyżej przykłady zastosowania zdjęć rentgenowskich w endodoncji wskazują, jak istotną rolę pełnią w diagnostyce, a także podczas całego procesu leczenia. Należy jednak pamiętać, iż są one jedynie uzupełnieniem badania podmiotowego i przedmiotowego, i dopiero w zestawieniu z oceną kliniczną mogą mieć znaczenie dla lekarza w ustalaniu rozpoznania, planowania, a także w określaniu rokowania. Próby interpretacji zdjęć radiologicznych bez zbadania pacjenta mogą spowodować ustalenie błędnego rozpoznania oraz nakierować całe leczenie na niewłaściwy tor postępowania.

Należy również pamiętać, iż zastosowanie diagnostyki radiologicznej nie jest pozbawione wad. Wynikają one głównie z faktu, iż standardowe zdjęcie rentgenowskie (wyłączając CBCT) jest płaskim i statycznym odwzorowaniem struktur jamy ustnej. Rzutowanie się szczegółów anatomicznych, widocznych na zdjęciach rentgenowskich szczęki i żuchwy, wydłużenie lub skrócenie obrazu, pojawiające się artefakty, a także niesatysfakcjonująca jakość obrazu to najczęstsze problemy, z jakimi spotyka się lekarz klinicysta. Innym problemem jest również duży udział subiektywnego czynnika w interpretacji rentgenogramu. Niepewność obrazu rentgenowskiego skłania zwykle do powtórzenia zdjęcia, często w zmienionej projekcji.

Zawsze powinno się jednak rozważyć zasadność wykonania zdjęcia dla każdego przypadku indywidualnie. Ważna jest tu odpowiednia komunikacja z pacjentem. Pacjent powinien być świadomy, na czym będzie polegało leczenie kanałowe i jak będą kształtować się koszty. Powinien wiedzieć o konieczności wykonywania zdjęć radiologicznych na poszczególnych etapach leczenia endodontycznego (36). W trakcie leczenia endodontycznego często praca endodonta jest wydłużona przez konieczność powtarzania zdjęć, często związaną np. z obcięciem wierzchołka na zdjęciu zębowym, co powoduje, że nie jesteśmy w stanie ocenić długości roboczej

kanalu lub wypełnienia ostatecznego kanału. Również brak obiektywnych metod porównawczych, utrata przez pacjenta wcześniejszego zdjęcia może przyczynić się do utrudnień podczas leczenia endodontycznego.

#### PODSUMOWANIE

Wykonanie zdjęcia rentgenowskiego jest prostym i wartościowym badaniem wspierającym leczenie endodontyczne. Nie wolno jednak ignorować problemów, z jakimi można się spotkać. Jak każda procedura wykonana z udziałem człowieka, wymaga ona ostrożności i umiejętności. Dużą rolę w interpretacji zdjęć radiologicznych odgrywają doświadczenie i wiedza teoretyczna lekarza, dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na nieustanne poszerzanie swoich wiadomości. W przypadku wątpliwości warto się konsultować z innymi lekarzami, specjalistami z dziedziny radiologii, gdyż często zaobserwowane zmiany mogą być jedynie subiektywnym spostrzeżeniem, niebędącym odzwierciedleniem stanu faktycznego. □

#### Piśmiennictwo

1. Beneyto Y, Banoz M, Lajarin L, Rushton V: Clinical justification of dental radiology in adult patients: A review of literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12: 244-251.
2. White S, Pharoah M: Radiologia stomatologiczna. Wydawnictwo Czelej, wyd. I, Lublin 2002: 261-263.
3. Glickman GW, Pettiette MT: Chapter 5: Preparation for treatment. [In:] Cohen S, Hargreaves KM (eds.): *Pathways of the pulp*. MI: Mosby Elsevier, 9th edn., St Louis 2006: 97-135.
4. Mikołajczyk T, Wilk G: Wartość diagnostyczna zdjęć wewnątrzustnych wykonywanych w projekcji skośnej i ich zastosowanie w leczeniu endodontycznym. *Rocz PAM* 2008; 54(3): 94-98.
5. Krupiński J: Metody i zasady leczenia endodontycznego. *Rentgenodiagnostyka w endodoncji* (Cz. XI). *Por Stom* 2004; 1(27): 5-12.
6. Pawlicka H, Barankiewicz D: Leczenie endodontyczne zębów przedtrzonowych żuchwy o złożonej budowie morfologicznej. *Czas Stom* 2010; 63(3): 148-154.
7. Hammo M: Tips for endodontic radiography. *Smile Dental Journal* 2008; 3(4): 32-34.
8. Chandler NP, Pitt Ford TR, Monteith BD: Coronal pulp size in molars: a study of bitewing radiographs. *Int Endod J* 2003; 36: 757-763.
9. Ranjitar S, Taylor JA, Townsend GC: A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Australians. *Aust Dent J* 2002; 47(1): 36-40.
10. Tronstad L: *Clinical Endodontics: A textbook*. Thieme, 3rd edition, Stuttgart 2009: 54-79.
11. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM: Prevalence of apical periodontitis and results in endodontic treatment in an adult Portuguese population. *Int Endod J* 1998; 31: 161-165.
12. Grondahl HG, Huuonen S: Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions. How new radiological techniques may improve endodontic diagnosis and treatment planning. *Endodontic Topics* 2004; 8: 55-67.
13. Araki M, Matsumoto N, Matsumoto K et al.: Asymptomatic radiopaque lesions of the jaws: a radiographic study using cone beam computed tomography. *J Oral Sci* 2011; 53(4): 439-444.
14. Rushton VE, Horner K: The use of panoramic radiology in dental practice. *J Dent* 1996; 24(3):185-201.
15. Patel A, Dawood A, Whites E, Ford TP: New dimensions in endodontic imaging: Part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009; 42: 447-462.
16. Wu MK, Shemesh H, Wesselink PR: Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *Int Endod J* 2009; 42: 656-666.
17. Różyło-Kalinowska I, Różyło TK: Nowe możliwości obrazowania kanałów korzeniowych z użyciem stomatologicznej tomografii wolumetrycznej. *Mag Stomatol* 2010; 4: 12-18.
18. Sauer JN, Clark SJ, Bauman R et al.: Tomografia komputerowa z wiązką stożkową w endodoncji: pole widzenia i rozdzielczość przestrzenna. *E-Dentico* 2010; 2(26): 54-63.
19. Kustra P, Malisz P, Zarzecka J: Metody trójwymiarowego obrazowania w endodoncji. *Por Stomatol* 2011; XI(8): 312-317.
20. Tyndall DA, Kohlfarber H: Application of cone beam volumetric tomography in endodontics. *Aust Dent J* 2012; 57 (suppl. 1): 72-81.
21. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT et al.: Endodontic application for cone beam volumetric tomography. *JOE* 2007; 33(9): 1121-1132.
22. Patel S: New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2009; 42: 463-475.
23. Różyło-Kalinowska I, Różyło TK: Różne oblicza materiału wypełnieniowego wtłoczonego poza otwór wierzchołkowy korzenia zęba. *Mag Stomatol* 2010; 9: 76-82.
24. Kacprzak M, Drabarczyk-Nasińska M: Nowoczesne leczenie endodontyczne – metody wizualizacji kanału korzeniowego i tkanek okółwierzchołkowych oraz sposoby pomiaru długości roboczej kanału. *Nowa Stomatologia* 2002; 4: 195-198.
25. Berman LH, Hartwell GR: Part I. The Core Science of Endodontics. Chapter 1. Diagnosis. [In:] Hargreaves KM, Cohen S, Cohen SR: *Cohen's Pathways of the Pulp*. MO: Mosby Inc., 10th ed., St Louis 2011.
26. Borczyk R, Maćkowiak K, Pietranek K: Obrazowanie cyfrowe w praktyce stomatologicznej – wykorzystanie radiowizjografii i tomografii komputerowej z wiązką stożkową w diagnostyce i planowaniu leczenia. *E-Dentico* 2010; 2(26): 36-53.
27. European Commission. Radiation Protection: European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. Issue N° 136, [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/136\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/136_en.pdf), 2004.
28. Claus EB, Calvocoressi L, Bondy M et al.: Dental X-rays and Risk of Meningoma. *Cancer* 2012; 10(1002): 1-8.
29. Różyło-Kalinowska I, Różyło TK: Zdjęcia rentgenowskie w stomatologii a narażenie na promieniowanie jonizujące. *Mag Stomatol* 2002; 5(128): 40-42.
30. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A: Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics* 2009; 15: 3-31.
31. Huuonen S, Ørstavik D: Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics* 2002; 1: 3-25.
32. Tewary S, Luzzo J, Hartwell G: Endodontic radiography: Who is reading the digital radiograph? *J Endod* 2011; 37(7): 919-921.
33. Okano T, Sur J: Radiation dose and protection in dentistry. *Jpn Dent Sci Rev* 2010; 46: 112-121.
34. Farman AG: ALARA still applies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100(4): 395-397.
35. Bardauil MR, Netto C, Moura A: Evaluation of the maxillary premolar roots dissociation using radiographic holders with conventional and digital radiography. *Braz Oral Res* 2010 Jul-Sep; 24(3): 284-289.
36. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006; 39: 921-930.

nadesłano: 07.11.2012

zaakceptowano do druku: 17.04.2013

Adres do korespondencji:

\*Katarzyna Kosińska

Zakład Radiologii Stomatologicznej  
i Szczękowo-Twarzowej IS WUM  
ul. Nowogrodzka 59, 02-006 Warszawa  
tel.: +48 (22) 502-12-72  
e-mail: 1katekosinska@gmail.com