

Wykorzystanie rentgenodiagnostyki w diagnostyce próchnicy u dzieci

The use of x-ray diagnostics in the diagnosis of caries in children

lek. Anna Saran¹, lek. dent. Natalia Sitek-Ignac^{2,3}, lek. Monika Kulig-Kulesza¹,
lek. Anna Jarzumbek⁴, dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, prof. nadzw. SUM¹

¹Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik: dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, Prof. SUM

²Katedra i Zakład Anatomii Opisowej i Topograficznej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Kierownik: dr hab. n. med. Marek Kucharzewski

³Katedra i Klinika Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej i Chirurgii Stomatologicznej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Iwona Niedzielska

⁴Katedra i Klinika Pediatrii, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Katarzyna Ziara

■ **Słowa kluczowe:** próchnica, pedodontcja, diagnostyka obrazowa.

■ **Keywords:** caries, pedodontics, diagnostic imaging.

■ **Abstract:** Caries is considered one of the most common civilization diseases that affects every human being. The frequency of its occurrence depends on the degree of civilization development of the society. Caries imaging diagnosis is often a tool supporting the dentist in making a proper and accurate diagnosis. It is widely used in the assessment of the condition of the dentition in children. Control visits to the dentist and health prophylaxis they are necessary to prevent the development of caries, which, if not treated, leads to tooth damage and removal. An important role in the diagnostic process is played by general practitioner who also assesses the condition of the oral cavity during the physical examination.

■ Wprowadzenie

Próchnica, oprócz defektu estetycznego, może wiązać się z większym ryzykiem wystąpienia lub zaostrzenia chorób ogólnoustrojowych, m.in. układu krążenia, nerek czy też stawów. W codzienności klinicznej lekarz rodzinny jest pierwszym ogniwem diagnostycznym, ponieważ może zwrócić uwagę na stan uzębienia pacjenta podczas badania fizykalnego i w przypadku zaobserwowania niepokojących procesów w jamie ustnej, zaproponować choremu konsultację stomatologiczną.

Próchnica zębów zgodnie z definicją WHO to proces prowadzący do odwapnienia szkliwa i zębiny, a następnie rozpadu tkanek twardych zęba i tworzenia ubytków [1]. Jest to najbardziej rozpowszechniona choroba na świecie, która dotyka osoby w każdym wieku, wpływając na stan ich zdrowia i samopoczucie. Stanowi poważny problem zdrowotny, jak i ekonomiczny. Szacuje się, że może występować nawet u 5 mld ludzi na świecie, a łączny koszt walki z nią pochłonął w 2010 r. aż 298 mld dolarów [1].

Próchnica wieku dziecięcego pojawia się w pierwszej kolejności w okolicach zębów przednich górnych, a także na powierzchniach żujących zębów trzonowych, rozprzestrzeniając się na inne okolice jamy ustnej. Rozwojowi sprzyjają bakterie próchnicotwórcze, nieodpowiednia i niewystarczająca higiena jamy ustnej, czy też niewłaściwa dieta oraz predyspozycje genetyczne. Nie bez znaczenia w procesie próchnicotwórczym rolę odgrywają również przebyte infekcje i zastosowana antybiotykoterapia. Istotną rolę odgrywa także niski poziom świadomości społecznej, co wprost przekłada się na częstotliwość wizyt u stomatologa.

Główną metodą diagnostyczną, oprócz badania przedmiotowego, jest zdjęcie radiologiczne (pantomogram), a w przypadku diagnostyki u dzieci należy wziąć pod uwagę wiek pacjenta, jego rozwój, stan zdrowia jamy ustnej oraz obecność lub brak zmian próchnicznych.

■ Epidemiologia

Według danych opublikowanych przez Departament Zdrowia Publicznego i Środowiska w Kolorado, 39,7% dzieci w wieku przedszkolnym oraz 55,2% w wieku szkolnym choruje lub chorowało na próchnicę zębów [2].

W Polsce według danych Ministerstwa Zdrowia problem dotyczy 53,8% dzieci poniżej 3. r.ż. oraz aż 94% młodzieży w wieku 15 lat. U dzieci w wieku 3 lat, mieszkających w środowisku wiejskim, znacznie częściej obserwowano zmiany próchniczne, w porównaniu do ich rówieśników z miast. Różnica ta już zmniejsza się w przypadku porównywania młodzieży w wieku 15 lat. Z tej grupy badanych aż u 6,8% usunięto ząb stały z powodu próchnicy. Badania wykazały, iż 32,5% uznało swój poziom wiedzy na temat próchnicy za bardzo dobry, 65,4% za ograniczony, a 2% za niedostateczny [3]. Jako główne źródło pozyskiwania wiedzy w tym zakresie wymieniono w pierwszej kolejności lekarzy stomatologów (59,3%), a tylko w 21,8% osoby z najbliższej rodziny [3].

■ Etiopatogeneza

Badania dowodzą, że próchnica zębów w 80-90% jest uwarunkowana przez czynniki środowiskowe i styl życia [4].

Podatność zębów na próchnicę kształtuje się już w okresie prenatalnym. Nieprawidłowa dieta matki w czasie ciąży i karmienie piersią istotnie zwiększa ryzyko pojawienia się choroby u potomstwa. W 4. tygodniu życia płodowego powstaje pierwotna listewka zębowa, następnie ok. 7. tygodnia powstają zawiązki 20 zębów mlecznych, aby w 4. miesiącu rozpocząć ich mineralizację. Niedobór składników odżywczych, zwłaszcza witamin głównie z grupy A, C, czy też D, powoduje atrofię odontoblastów, pod postacią nieregularnego odkładania się zębiny, zaburzenia mineralizacji kostnej i hipoplazję szkliwa, a także w późniejszym czasie prowadzi do opóźnienia wyrzynania się zębów trzonowych [5].

Największy wzrost zapadalności na próchnicę występuje u dzieci w wieku 2-3 lat. Zmiany początkowo rozwijają się na powierzchniach wargowych i podniebiennych siekaczy a następnie szerzą się na zęby trzonowe. American Dental Association (ADA) i American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) definiują próchnicę wczesną jako obecność jednego lub więcej zębów mlecznych dotkniętych chorobą, usuniętych z tego powodu lub wypełnionych u dzieci w wieku 71 miesięcy lub młodszych, tj. przed ukończeniem 6. r.ż. [5].

W okresie niemowlęcym wśród czynników ryzyka w głównej mierze wymienia się niewłaściwe odżywianie, złe warunki socjalno-ekonomiczne, spożywanie dużej ilości słodzonych napojów, a także dokarmianie dzieci w czasie snu oraz zasypanie z butelką w ustach. W nocy, podczas snu, obniża się poziom wydzielania śliny, która działa ochronnie na zęby. Dodatkowym czynnikiem ryzyka jest praktyka „oblizywania” smoczków przez rodziców, co powoduje transmisję bakterii próchnicotwórczych. Z uwagi na powyższe, wskazane nawyki (również inicjowane przez nieprawidłowe zachowania higieniczne

rodziców) pośrednio stymulują proces chorobowy. Niewłaściwa dieta to przede wszystkim cukry proste zawarte m.in. w napojach słodzonych, które są łatwo metabolizowane przez bakterie. Podczas rozkładu dochodzi do wytworzenia kwasów naruszających powłokę szkliwa i powodujących jego demineralizację. Szkliwo na zębach mlecznych jest znacznie bardziej wrażliwe, z kolei na młodych zębach stałych nie w pełni utwardzone, dlatego dzieci w większym stopniu są narażone na rozwój choroby [2]. Należy zwrócić uwagę, iż mleko, które w okresie niemowlęcym stanowi podstawowy składnik diety dziecka, nie jest czynnikiem próchnicotwórczym. Badania wskazują na jego protekcyjny wpływ na mineralizację zębów, co ma bezpośredni związek z występowaniem w składzie mleka związków mineralnych, takich jak wapń i fosfor, a także kazeiny, która wiąże jony wapnia.

W patogenezie próchnicy wieku wczesnodziecięcego należy także uwzględnić fakt, że niemowlęta i najmłodsze dzieci odżywiają się przez odruch ssania, co bezpośrednio koreluje z umiejscowieniem zmian próchnicznych, które najczęściej występują w rejonach jamy ustnej z mniejszym przepływem śliny, tj. powierzchnie wargowe siekaczy górnych.

W rozwoju próchnicy największą rolę odgrywają bakterie *Streptococcus mutans*, a także *Lactobacillus sp.* W badaniach klinicznych wskazano, że w populacji dzieci, które nie mają próchnicy, bakterie *Streptococcus mutans* występowały u 4,4%, natomiast *Lactobacillus sp.* nie były obserwowane. U dzieci z objawami próchnicy kolonizacja tymi bakteriami wynosiła odpowiednio 98% i 100% [6]. Udowodniono również, że u dzieci ze stwierdzoną obecnością *Streptococcus mutans* we wczesnym dzieciństwie, występowała większa aktywność próchnicy w wieku późniejszym [6].

■ Podział i rodzaje próchnicy zębów

WHO wyróżnia 4 stopnie próchnicy zębów, w którym stadium D1 to **próchnica początkowa**, D2 – **powierzchnowa**, natomiast D3 – oznacza **próchnicę średniego stopnia zaawansowania**, a D4 **próchnicę głęboką**. Możemy również podzielić próchnicę w zależności od lokalizacji zmian – czy obejmują szkliwo, zębinę lub korzeń zęba. Jeśli zmianami objęte jest wyłącznie szkliwo, proces jest możliwy do zatrzymania, a w niektórych przypadkach odwracalny. W przypadku zajęcia zębiny konieczne jest usunięcie zmiany i wypełnienie ubytku. Ostatnia faza to zajęcie korzenia zębowego [4].

American Dental Association i American Academy of Pediatric Dentistry wyodrębniają postać ciężką próchnicy (S-ECCO), o nietypowym, progresywnym i ostrym przebiegu. Kryteria tej postaci są zróżnicowane w zależności od wieku dziecka i obejmują występowanie zmian na czterech powierzchniach w wieku 3 lat, na pięciu powierzchniach u 4-latków, natomiast u dzieci 5-letnich – na 6 i więcej powierzchniach [5].

Klasyfikacja wg Blacka obejmuje podział ubytków próchnicowych na pięć klas:

- klasa I – ubytki występujące w zagłębieniach anatomicznych wszystkich zębów trzonowych i przedtrzonowych, na powierzchniach podniebiennych górnych bocznych siekaczy i zębów trzonowych, na powierzchniach przed-sionkowych dolnych zębów trzonowych;
- klasa II – ubytki rozpoczynają się na powierzchniach stycznych zębów przedtrzonowych i trzonowych;
- klasa III – ubytki obejmują powierzchnie styczne siekaczy i kłów, nie obejmują brzegów siecznych (z zachowanym kątem siecznym);
- klasa IV – ubytki próchnicowe na powierzchniach stycznych siekaczy i kłów obejmujące kąt sieczny;
- klasa V – zmiany rozpoczynające się w 1/3 przydziąsłowej części powierzchni przedsionkowych lub językowych wszystkich zębów (nie dotyczy to powierzchni stycznych).

Inną klasyfikacją ubytków próchnicowych jest podział wg Mounta i Hume'a w modyfikacji Lasfarguesa, Kaleka i Louisa, której zaletą jest pre-

czyjnie odzwierciedlenie stopnia zaawansowania zmian chorobowych, co sprzyja oszczędzającemu twarde tkanki opracowaniu ubytków próchnicowych, umożliwia komputerową rejestrację ubytków oraz może być przydatne do oszacowania kosztów leczenia stomatologicznego:

- lokalizacja pierwsza obejmuje ubytki zlokalizowane w zagłębieniach anatomicznych na powierzchniach żujących zębów bocznych i gładkich innych zębów;
- drugą lokalizacją są ubytki wywodzące się z powierzchni styčných wszystkich zębów;
- trzecią lokalizację zmian stanowią ubytki przyszyjkowe w obrębie koron i obnażonych w wyniku recesji dziąsła korzeni.

Rozległość zmian chorobowych jest w tej skali określana w przedziale od 0–4, gdzie 0 stanowi plama próchnicowa, będąca fazą przed-ubytkową choroby próchnicowej. Oznaczenie 1 określa ubytek mały – sięgający granicy szkliwa i zębiny, gdy leczenie metodą remineralizacji nie jest już możliwe i konieczne jest opracowanie i wypełnienie. Ubytek średni – z niewielkim uszkodzeniem zębiny, gdzie po opracowaniu brzegi i ściany ubytku stanowią mocne podparcie dla wypełnienia i są w stanie sprostać siłą żucia – określa oznaczenie 2. Numerem 3 określane są duże ubytki – zmiany silnie zaawansowane, dlatego istnieje ryzyko odłamania brzegu siecznego lub guzka, natomiast w trakcie leczenia konieczne jest odpowiednie kształtowanie i wypełnienie ubytku, zapobiegające uszkodzeniom podczas funkcji żucia. Oznaczeniem 4 określany jest ubytek rozległy – poważne uszkodzenie struktur zęba (utrata guzka w zębie trzonowym lub brzegu siecznego w zębie przednim).

■ Diagnostyka obrazowa

Diagnostyka radiologiczna jest istotnym elementem w trakcie procesu diagnostycznego próchnicy oraz monitorowania efektów leczenia. Badania radiologiczne umożliwiają dokładniejszą ocenę zmian próchnicznych, co w korelacji

z metodą kliniczną wizualno-dotykową czy metodą transiluminacji wypada znacznie lepiej, powodując wykrycie większej liczby ubytków [7]. Wykonywane są w celu potwierdzenia rozpoznania, oceny anatomii i morfologii zęba. Dokonuje się także oceny odrębności rozwojowych, określenia długości roboczej, jak też monitorowania efektów leczenia, wypełnienia kanałów bądź wykrycia ewentualnych powikłań po leczeniu.

Zmiana próchnicza w początkowym etapie widoczna jest jako biała lub brunatna plama. Następnie dochodzi do zajęcia dalszej powierzchni zęba, powstania ubytku szkliwa i zapalenie mięzgi. Na zdjęciu radiologicznym zmiana widoczna jest w przypadku demineralizacji tkanek na poziomie 5-40%, dlatego skuteczność badania radiologicznego jest ograniczona do rozpoznania bardziej zaawansowanych zmian próchnicznych [8]. Badania dowodzą, że u dzieci poniżej 12. r.ż. na zdjęciu rentgenowskim (RTG) wykrywalność zmian próchnicznych wynosi ok. 50% dla powierzchni styčných [8]. **W diagnostyce zmian próchnicznych zastosowanie mają przede wszystkim: wewnątrzustne zdjęcie zębowe i skrzydłowo-zgryzowe oraz zewnątrzustne zdjęcie pantomograficzne.** Na rycinach 1-3 przedstawiono zmiany próchniczne widoczne na zdjęciach rentgenowskich wykonanych u dzieci.

W celu wykonania zdjęcia zębowego możemy zastosować technikę kąta prostego lub izometrii Cieszyńskiego. W praktyce klinicznej jednak częściej wykorzystuje się technikę kąta prostego ze względu na lepszą jakość wykonanego badania. Metoda polega na ustawieniu wiązki promieniowania pod kątem prostym do osi długiej filmu, który jest ułożony równolegle do badanego zęba. Pozwala to na zminimalizowanie zniekształcenia obrazu. Dodatkowo możemy uzyskać lepszą rozdzielczość oraz powiększenie obrazu, jeśli zwiększymy odległość pomiędzy źródłem promieniowania a badaną strukturą. U dzieci badanie może być utrudnione ze względu na konieczność zastosowania trzymadeł, czy też



Rycina 1. Zmiany próchnicze przedstawione na zdjęciu panoramicznym



Rycina 2. Próchnica w mleczaku widoczna na zdjęciu przylegającym



Rycina 3. Próchnica w zębie stałym u 14-letniego pacjenta widoczna na zdjęciu przylegającym

z uwagi na płasko wysklepione podniebienie oraz odruch wymiotny [9]. Technika izometrii Cieszyńskiego polega na tym, że wiązka centralna

jest prostopadła do płaszczyzny dwusiecznej kąta zawartego pomiędzy osią filmu a osią długą zęba. Metoda ta jest mniej bolesna dla pacjenta oraz nie wymaga zastosowania dodatkowych urządzeń wspomagających, jednak ze względu na brak powtarzalności oraz zniekształcanie obrazu jest rzadziej stosowana w praktyce klinicznej [9].

W zdjęciu skrzydłowo-zgryzowym wiązka promieniowania powinna przechodzić równolegle do płaszczyzny zwarcia między zębami. Pozwala to na jednoczesną ocenę zębów trzonowych, kości szczęki, żuchwy po tej samej stronie, powierzchni styecznych oraz ocenę stanu przyzębia. Jest szczególnie przydatne w przypadku wykrywania wczesnych ognisk próchnicznych na powierzchniach styecznych, zanim pojawią się zmiany dostępne w badaniu przedmiotowym. Ma również zastosowanie w diagnostyce próchnicy wtórnej pod wypełnieniem [9]. Przy niskim ryzyku próchnicy, gdy na powierzchniach styecznych nie występują zmiany lub gdy są niewielkie, badanie powinno być wykonywane co 2-3 lata. W przypadku ryzyka wysokiego, kiedy obecne są zmiany na powierzchniach styecznych szkliwa i na zębnie, należy wykonywać je raz w roku. W zdjęciu skrzydłowo-zgryzowym filmy mogą być ustawione poziomo lub pionowo [9].

Zdjęcie pantomograficzne wykorzystywane jest w celu oceny położenia korzenia zębowego, w planowaniu leczenia ortodontycznego oraz w przypadku urazów. Umożliwia ocenę zębów, kości żuchwy, szczęki, stawu skroniowo-żuchwowego oraz podniebienia twardego. W badaniu najlepiej widoczne są struktury, które znajdują się na podobnej głębokości jak błona rentgenowska. Należy pamiętać, że na obraz w wyniku sumacji mogą nakładać się różne struktury anatomiczne, co może utrudniać jednoznaczny ocenę [4]. Wykonanie pantomogramu jest mniej uciążliwe dla pacjenta i można go wykonać w krótszym czasie, nawet u pacjenta z zamkniętą jamą ustną. Zaletą jest mniejsza dawka

promieniowania oraz możliwość zobrazowania łuków zębowych, struktur kostnych szczęki, żuchwy, a także tkanek miękkich. Badanie wykonuje się nawet u pacjentów, którzy nie otwierają jamy ustnej, co jest szczególnie istotne w diagnostyce radiologicznej dzieci. W porównaniu do zdjęć wewnątrzustnych, zdjęcia pantomograficzne ukazują mniej szczegółów anatomicznych, co jest szczególnie istotne w wykrywaniu niewielkich zmian próchnicznych, dlatego bardzo często w celu postawienia dokładnej diagnozy należy wykonać również zdjęcie zębowe. Kolejną wadą przedstawionej metody jest sumacja nakładających się struktur kostnych, co może utrudnić interpretację obrazu, zwłaszcza w okolicy siekaczy.

Obecnie często stosowaną metodą do opisywania ubytków próchnicowych na zdjęciach radiologicznych jest klasyfikacja ubytków wg Manji, gdzie E1 oznacza przejaśnienie w 1/2 zewnętrznej szkliwa, E2 obejmuje przejaśnienie w 1/2 wewnętrznej szkliwa. Przejaśnienie w 1/3 zewnętrznej zębiny oznaczane jest w klasyfikacji mianem D1, natomiast przejaśnienie 1/3 środkowej zębiny – D2 [10].

Stomatologiczna tomografia wolumetryczna (stożkowa) dzięki pulsacyjnej ekspozycji umożliwia obniżenie dawki promieniowania o 20-30 razy w porównaniu do standardowego badania TK. W badaniu lampa rentgenowska jednokrotnie obraca się wokół pacjenta, emitując wiązkę promieniowania w kształcie stożka. Obraz rejestrowany jest za pomocą detektora cyfrowego lub wzmacniacza obrazu, a pacjent narażony jest na promieniowanie przez 11 sekund. Dzięki rekonstrukcji możemy uzyskać obrazy 2D, 3D i wielopłaszczyznowe. Badanie umożliwia ocenę budowy anatomicznej zęba, liczbę korzeni, zmian okołowierzchołkowych, kanałów dodatkowych oraz zębów zatrzymanych. Tomografia stożkowa charakteryzuje się niższą czułością w wykrywaniu zmian w obrębie szkliwa oraz zmian wczesnych. Cechuje ją natomiast wyższą czułością w wykrywaniu zmian w zębinie.

Próchnica powierzchni żujących

Zmiany próchniczne powierzchni żujących najczęściej występują u dzieci i młodzieży. W początkowym stadium zaawansowania mogą być nieuchwytnie w badaniu radiologicznym i widoczne jako linijne przejaśnienie, które może być błędnie rozpoznane jako złudzenie optyczne (*mach band effect*). W miarę postępu choroby linijne przejaśnienie rozszerza się i przyjmuje kulisty kształt, następnie dochodzi do uszkodzenia szkliwa, wskutek czego powstaje ubytek. W zaawansowanym stadium dochodzi do rozległego ubytku koron zębów i do zapadnięcia się powierzchni żującej zębiny. W celu wykrycia próchnicy powierzchni żujących najlepiej zastosować zdjęcie skrzydłowo-zgryzowe [8].

Próchnica powierzchni stycznych

W badaniu radiologicznym próchnica powierzchni stycznych staje się widoczna, gdy demineralizacja szkliwa wyniesie ok. 40%. Podobnie jak próchnica powierzchni żujących charakteryzuje się niskim stopniem wykrywania małych zmian. Początkowo jest widoczna jako wcięcie na powierzchni zewnętrznej zęba, następnie może przybierać kształt trójkątny lub rozległego ogniska przejaśnienia. Jeśli trójkątne przejaśnienie przekracza połączenie szkliwno-zębowe i przechodzi przez całą powierzchnię szkliwa, mówimy o próchnicy zaawansowanej. Zmiana przekraczająca połowę grubości zębiny i sięgająca do komory zęba to głęboka próchnica powierzchni stycznych [8].

Próchnica powierzchni językowej

W diagnostyce radiologicznej powierzchni policzkowej i językowej zębów należy wykonać więcej niż jedną projekcję tej samej zmiany, która widoczna jest jako przejaśnienie otoczone przez prawidłowe szkliwo [8].

■ Podsumowanie

Badanie radiologiczne jest istotnym elementem diagnostyczno-terapeutycznym próchnicy wieku

dziecięcego, jednak ze względu na szkodliwość promieniowania rentgenowskiego zawsze powinno być poprzedzone starannym badaniem klinicznym oraz analizą poprzednich badań. Należy pamiętać, że RTG jest badaniem dwuwymiarowym, na które w wyniku sumacji nakładają się inne patologie w obrębie szkliwa, m.in. niedorozwój bądź starcie szkliwa, a te mogą zostać błędnie zinterpretowane jako ogniska próchnicy. Niezwykle ważna jest **rola lekarza rodzinnego**, który podczas badania fizykalnego jest w stanie uchwycić toczący się proces próchniczy i zalecić choremu konsultację stomatologiczną. © P

Autorka korespondująca:
lek. Anna Saran
atosza@o2.pl
Nadesłano: 20-10-2021

Piśmiennictwo:

1. World Health Organization. Sugars and dental caries. Online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259413/WHO-NMH-NHD-17.12eng.pdf;jsessionid=51589C04CB8509ADCBD5188A089B95E-2?sequence=1> (dostęp: October 2017).
2. Hornsby WC, Bailey W, Braun PA, Weiss K, Heichelbech J. Busting the Baby Teeth Myth and Increasing Children's Consumption of Tap Water: Building Public Will for Children's Oral Health in Colorado. *Front Public Health*. 2017;5(238):1-11.
3. Ministerstwo Zdrowia. Monitorowanie stanu zdrowia jamy ustnej populacji polskiej na lata 2016-2020. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/monitorowanie-stanu-zdrowia-jamy-ustnej-populacji-polskiej-w-latach-2016-2020>.
4. Zieniewska I, Keller A, Rysiak A, Maciejczyk M, Zalewska A. Aspekt kliniczny, społeczny i ekonomiczny choroby próchnicowej. *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu*. 2016;4(49):464-469.
5. Kaczmarek U. Aspekt bakteryjny próchnicy zębów mlecznych. *Dent. Med. Probl.* 2004;41(3):509-514.
6. Szczepańska J, Lubowiedzka-Gontarek B, Pawłowska E, Szydłowska-Walendowska B. Czynniki ryzyka próchnicy związane z żywieniem a liczebność bakterii próchnicotwórczych w ślinie dzieci w wieku 3 lat. *Dent. Med. Probl.* 2008;45(2) 156-164.
7. Mariańska I, Gontarz W, Pędzisz M, Turska-Szybka A, Olczak-Kowalczyk D, et al. Rozpoznawanie i stopień zaawansowania zmian próchnicowych na powierzchniach stycznych zębów mlecznych. *Dent. Med. Probl.* 2015;52(1):39-46.
8. White SC, Pharoah MJ. *Radiologia Stomatologiczna*. Czelej. Lublin 2002; 285-302.
9. White Stuart C, Pharoah Michael J. *Radiologia Stomatologiczna*. Czelej. Lublin 2002; 139-185.
10. Kajka-Hawryluk K, Furmaniak K, Gromak-Zaremba J. Zdjęcia zgryzowo-skrzydłowe we współczesnej stomatologii dziecięcej. *Nowa Stomatol.* 2015;20(2):73-80.