

Diagnostyka erozji, przegląd stosowanych wskaźników

Diagnosis of dental erosion – review of erosion indices

**Sylwia Przybyszewska-Pardak¹, Magdalena Groch², Jolanta E. Loster²,
Aneta Wieczorek²**

¹ Poradnia Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytecka Klinika Stomatologiczna w Krakowie

Clinic of Prosthodontics, University Dental Clinic, Cracow

Kierownik: dr hab. n. med. Małgorzata Pihut, prof. UJ

² Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej, Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Chair and Department of Prosthodontics, Jagiellonian University Collegium Medicum, Cracow

Kierownik: dr hab. n. med. Małgorzata Pihut, prof. UJ

HASŁA INDEKSOWE:

erozja zębów, diagnostyka erozji, wskaźniki erozji

KEY WORDS:

dental erosion, diagnosis of dental erosion, erosion indices

Streszczenie

Erozja zębów jest powszechnym problemem w dzisiejszej praktyce stomatologicznej. Związana jest z działaniem na powierzchnie zębów kwasów pochodzenia zewnętrznego, wewnętrznego lub chelatacją bez obecności płytki nazębnej. Erozja prowadzi do nieodwracalnej utraty twardych tkanek zębów – szkliwa i zębiny, dlatego szczególnie ważna jest jej wczesna diagnostyka pozwalająca zapobiegać progresji zmian. Diagnostyka początkowych stadiów erozji jest trudna, gdyż dopiero z upływem czasu dochodzi do wyraźnych zmian w charakterystyce i w morfologii szkliwa. Narzędziami, które mogą pomóc stomatologom w diagnostyce i monitorowaniu procesu leczenia erozji, a także określaniu progresji zmian, są wskaźniki erozji. W piśmiennictwie występuje wiele wskaźników erozji, co skutkuje problemami w porównywaniu wyników badań klinicznych i epidemiologicznych. Idealny wskaźnik powinien służyć nie tylko do stwierdzenia obecności, ale także do oceny nasilenia i progresji zmian erozyjnych. Powinien także być łatwy w interpretacji i powtarzalny w użyciu. Stworzenie takiego wskaźnika jest dużym wyzwaniem, dlatego na świecie trwają ciągle

Summary

Dental erosion is a common problem in modern dental practice. It is related to the action of exogenous and endogenous acids on the surface of the teeth, or from chelation in the absence of dental plaque. Erosion leads to the irreversible loss of dental hard tissues – enamel and dentine, so its early diagnosis is particularly important if the progression of lesions is to be prevented. Diagnosis of the initial stages of erosion is difficult since manifest changes in the characteristics and morphology of the enamel take time to develop. Erosion indices can help dentists diagnose and monitor the treatment process, as well as determine the progression of erosion. Numerous erosion indices are described in the literature, which leads to problems when the results of clinical and epidemiological studies are compared. The ideal index should not only determine the presence of an erosive lesion, but should also assess its severity and progression. Furthermore, it should be repeatable and easy to interpret. Designing such an ideal index is challenging, and further studies are being carried out to standardize the terminology and strategy

prace mające na celu ujednoczenie nazewnictwa i strategii postępowania. Celem pracy jest przedstawienie wskaźników stosowanych w diagnostyce erozji twardych tkanek zębów.

of dental erosion management. The aim of the article is to review and present the dental erosion indices currently used in the diagnosis of erosive lesions of dental hard tissues.

Wstęp

Erozja należy do ubytków niepróchnicowego pochodzenia i związana jest z działaniem czynników chemicznych. Definiowana jest jako utrata twardych tkanek, spowodowana działaniem na powierzchnie zębów kwasów pochodzenia zewnętrznego i wewnętrznego lub chelatacją bez obecności płytki nazębnej.¹ Owoce, soki owocowe, napoje gazowane, niektóre leki czy środowisko pracy są źródłem kwasów pochodzenia zewnętrznego.² Kwasu pochodzenia wewnątrzustnego to głównie kwaśna zawartość żołądka, która dostaje się do jamy ustnej na skutek wymiotów czy refluksu żołądkowo-przełykowego.³ Ważną rolę w zapobieganiu rozwoju zmian erozyjnych odgrywa ślina. W odpowiedzi na bodziec kwaśny przepływ śliny się zwiększa, co skutkuje rozcieńczeniem i usuwaniem kwasów z jamy ustnej. Ze względu na skład i obecność składników mineralnych ślina może zapobiegać demineralizacji i wspierać remineralizację. Odgrywa ona również rolę w powstawaniu błonki nabytej, która zabezpiecza powierzchnię zębów przed kontaktem z kwasem.^{4,5} Osoby ze zmniejszonym przepływem śliny spowodowanym chorobami ślinianek, niektórymi chorobami autoimmunologicznymi, radioterapią okolic głowy i szyi czy przyjmowaniem niektórych leków są bardziej narażone na powstawanie zmian erozyjnych.⁶⁻⁹

Lussi uzależnił powstanie zmiany erozyjnej od wzajemnego oddziaływania trzech czynników – chemicznego, biologicznego oraz behawioralnego. Czynniki oddziałując z powierzchnią zębów wraz z upływem czasu mogą ją

niszczyć lub chronić, w zależności od ich wzajemnej równowagi. Tłumaczy to, dlaczego u niektórych osób zmiany erozyjne powstają częściej niż u innych, mimo takiego samego narażenia na kwasy.^{10,11}

Erozja jest problemem, którego nie można ignorować w praktyce stomatologicznej, gdyż stale zwiększa się odsetek osób dotkniętych tymi zmianami.¹² Prowadzi ona do nieodwracalnej utraty tkanek zęba – szkliwa i zębiny.¹³ Dlatego bardzo ważne jest wykrywanie zmian we wczesnym stadium, aby zapobiegać ich dalszej progresji.¹⁴

Cel pracy

Celem pracy jest przedstawienie wskaźników stosowanych w diagnostyce erozji.

Omówienie

Diagnostyka początkowych zmian erozyjnych jest trudna. Diagnoza, zapobieganie i postępowanie zależą w dużej mierze od umiejętności lekarza dentysty do rozpoznania objawów klinicznych i etiologii zmian. W diagnostyce należy przeprowadzić dokładny wywiad z pacjentem, z uwzględnieniem ogólnego stanu zdrowia, diety i nawyków żywieniowych oraz ocenę szybkości przepływu śliny.^{11,15} Ważne jest, żeby w badaniu szukać ogólnego wzoru oraz nie nadinterpretować pojedynczego objawu. Oprócz samej diagnozy konieczne jest też monitorowanie aktywności i progresji zmian. Pomocne w zakresie rozpoznawania i obserwacji postępu choroby (choć subiektywne) jest

porównanie zdjęć klinicznych i radiologicznych. Przebarwienia zmian i stan ich wrażliwości mogą dostarczyć informacji o aktywności procesu.¹¹

W związku z narastającym w populacji problemem erozji, Europejska Federacja Stomatologii Zachowawczej (EFCD) opublikowała w 2015 roku raport, mający na celu pomoc lekarzom denty stom w diagnozowaniu i leczeniu erozji.¹⁶

Zmiany erozyjne w badaniu klinicznym początkowo mają wygląd gładkich, lśniących powierzchni, a z upływem czasu dochodzi do ich zmatowienia, utraty połysku. Dopiero w późniejszym etapie pojawiają się zmiany w charakterystyce szkliwa i jego morfologii w postaci zagłębienia, często oddzielonych od dziąsła wąskim rąbkem zdrowego szkliwa. Występowanie rąbka może być związane z działaniem remineralizującym płynu ze szczeliny dziąsłowej (pH 7,5-8) lub z działaniem pozostawionej płytki nazębnej jako bariery dla kwasów. Szerokość zmian erozyjnych znacznie przekracza ich głębokość. Szkliwo zębów przednich może stać się bardziej przeziernie. Guzki zębów bocznych tracą cechy swojego anatomicznego kształtu, na ich szczytach widoczne są zagłębienia, a istniejące wcześniej wypełnienia wyniesione są ponad powierzchnię zębów. Z czasem dochodzi do odsłonięcia zębiny, a w skrajnych przypadkach także miazgi. Pacjent może skarżyć się na nadwrażliwość na bodźce termiczne. W najcięższych przypadkach dochodzi do zaniku całej morfologii powierzchni żujących.^{1,6,11,13,15,17}

Najczęściej procesem erozyjnym dotknięte są pierwsze zęby trzonowe w żuchwie, zarówno w przypadku użębienia stałego jak i mlecznego.^{18,19} U pacjentów narażonych na kwasy zewnętrzne najbardziej uszkodzone są powierzchnie wargowe i brzegi sieczne zębów przednich w szczęcie, z nasileniem zmniejszającym się ku tyłowi.²⁰ Kwasy wewnętrzne powodują utratę tkanek w obrębie powierzchni

podniebiennych zębów przednich w szczęcie, powierzchni policzkowych zębów bocznych w żuchwie oraz powierzchni okluzyjnych.²¹⁻²⁴ Powierzchnie językowe w żuchwie często nie są uszkodzane, ze względu na ochronną rolę języka.²⁵ Lokalizacje zmian erozyjnych mogą pomóc w ustaleniu źródła kwasu.²⁶

Zaawansowanie niepróchnicowej utraty twardych tkanek zębów bada się za pomocą metod ilościowych i jakościowych.^{27,28} Wśród metod ilościowych stosowanych w diagnostyce erozji można wyróżnić pomiar mikrotwardości powierzchni (SMH), test wsiąkalności jodku potasu (IPT), ilościową fluorescencję indukowaną światłem (QLF) oraz mikroradiografię (TMR). Do metod jakościowych zalicza się metodę wizualno-dotykową, konwencjonalną i cyfrową radiologię oraz metody laboratoryjne – skaningową mikroskopię elektronową tradycyjną (SEM) i środowiskową (ESEM). Wśród metod jakościowych najczęściej stosowane jest badanie kliniczne pacjenta, często wsparte użyciem modeli diagnostycznych, fotografii oraz zdjęć radiologicznych (aby ocenić pozostałą ilość szkliwa i zębiny, stosunek części koronowej do korzeniowej zęba).²⁹ Obiecujące w zakresie diagnostyki erozji wydaje się być skanowanie 3D, zwłaszcza, że do tej pory nie były dostępne urządzenia, które mogłyby pomóc w gabinecie stomatologicznym w jej wykrywaniu i określaniu progresji.^{10,13,14} Skaner 3D jest w stanie wykryć utratę tkanek spowodowaną wytrawianiem kwasem szkliwa przez 1 minutę.³⁰

Technologia ta szybko się rozwija, jednak brak stabilnych i powtarzalnych punktów odniesienia sprawia, że długofalowa ocena staje się trudna.^{31,32} Badacze z Finlandii porównywali wykrywalność zmian erozyjnych na modelach 3D oraz klinicznie za pomocą wskaźnika BEWE. Erozja wykrywana była częściej na modelach 3D, zwłaszcza jeśli chodzi o górne boczne sekstanty, gdzie klinicznie początkowe zmiany nie były zawsze zauważane.³³ Ahmed i wsp.³⁴ w 2016 roku wykonali badanie

pilotażowe, w którym za pomocą skanowania 3D określili progresję starcia zębów w okresie 1 roku. Opracowana metodologia oceny 3D była w stanie wykryć starcie zębów z dokładnością do 66 µm przy porównywaniu dwóch obrazów.³⁴ Dalszy rozwój tej dziedziny jest bez wątpienia uzasadniony i konieczne są dalsze badania w tym zakresie.

Do oceny zmian erozyjnych stosuje się wiele wskaźników i klasyfikacji. Taka różnorodność utrudnia porównywanie wyników, zwłaszcza jeśli chodzi o epidemiologię i badanie częstości występowania erozji. Idealny wskaźnik powinien być prosty w interpretacji, łatwy w powtarzalnym użyciu.²⁸ Powinien też pozwolić na ocenę utraty tkanek wywołaną tylko działaniem kwasów i wykluczyć inne ubytki niepróchnicowego pochodzenia.³⁵ Jest to trudne, z uwagi na częste współwystępowanie erozji, atrycji i abrazji, zwłaszcza na powierzchniach żujących.³⁶ Nie ma też zgody co do tego, czy obnażenie zębiny jest adekwatną miarą zaawansowania zmiany erozyjnej, zwłaszcza, że taki stan jest trudny do zdiagnozowania w badaniu klinicznym.^{37,38}

Pomimo licznych prób opracowania rygorystycznych kryteriów diagnostycznych, wskaźniki do badania erozji są nadal mało specyficzne³⁵ i istnieje potrzeba sprawdzania ich specyficzności w diagnostyce erozji, zarówno w badaniu klinicznym, jak i dla celów naukowych.³⁹ Obecnie żaden ze stosowanych wskaźników nie zyskał powszechnej akceptacji.^{40,41} Stworzenie idealnego wskaźnika, który służyłby do stwierdzenia obecności, nasilenia i progresji zmian erozyjnych jest dużym wyzwaniem.⁴²

Najwcześniej udokumentowanym wskaźnikiem jest wskaźnik starcia Broca (1879), który był podstawą do rozwoju innych wskaźników.^{40,43} Został on stworzony w celu badań antropologicznych. Wskaźnik posiada 5 stopni, gdzie : 0 – brak starcia, 1 – starcie tylko w obrębie szkliwa, rzeźba guzków nadal obecna,

2 – obnażenie zębiny, 3 – obecne szkliwo tylko na obwodzie zęba, 4 – starcie sięgające szyjki. Nie określa on etiologii zmian.

W 1979 roku Eccles zaproponował wskaźnik, którym podzielił erozję na 3 klasy.⁴⁴⁻⁴⁶ Klasa I – zmiana powierzchniowa, tylko w obrębie szkliwa, klasa II – zmiana ograniczona, obejmująca zębinę na mniej niż 1/3 powierzchni, klasa III – zmiana rozległa, obejmująca zębinę na więcej niż 1/3 powierzchni. Ocenę przeprowadza się na powierzchni wargowej (a), językowej lub podniebiennej (b), powierzchni żującej lub brzegu siecznym (c). Wskaźnik wyróżnia także zmiany wielopowierzchniowe (d). Jest on uważany za jeden z bazowych wskaźników, z którego wyewoluowały inne.³⁷

Na podstawie wskaźnika Eccles'a powstał TWI (Tooth Wear Index)⁴⁷⁻⁵⁰ stworzony przez Smith'a i Knight'a (tab. 1). Jest on wykorzystywany do pomiaru utraty twardych tkanek zęba, niezależnie od ich etiologii (erozja, atrycja, abrazja), głównie u osób dorosłych. Za pomocą tego wskaźnika prowadzi się ocenę zmian występujących na czterech powierzchniach zęba: wargowo/policzkowej (B), podniebienne/językowej (L), żującej (O)/brzegu siecznym (I) i przyszyjkowej (C) w skali od 0 do 4. Ocenie poddaje się wszystkie zęby za wyjątkiem trzecich zębów trzonowych. W razie wątpliwości w kwalifikacji zmiany przyznaje się ocenę niższą. Z pomocą tego wskaźnika możliwe jest rozróżnienie akceptowalnej i patologicznej wartości utraty tkanek zębów, w porównaniu z wartościami dla badanych grup wiekowych. Indeks wydaje się prosty w użyciu klinicznym, jednak czas potrzebny do zastosowania go do całości uzębienia jest stosunkowo długi.⁴⁰ Na potrzeby badania erozji u dzieci wskaźnik Smitha i Knighta został zmodyfikowany i uproszczony między innymi przez *Millwarda* i wsp..^{51,52}

Innym wskaźnikiem, który służy do diagnostyki erozji zarówno u dorosłych, młodzieży jak i dzieci, jest wskaźnik wg Lussi.⁵³ Stopień

Tabela 1. Wskaźnik starcia TWI Smith'a i Knight'a

Punktacja	Powierzchnia	Kryteria
0	B/L/O/I	brak utraty szkliwa
	C	brak zmian w konturze
1	B/L/O/I	utrata szkliwa
	C	minimalna utrata konturu
2	B/L/O	utrata szkliwa z obnażeniem zębiny na mniej niż 1/3 powierzchni
	I	utrata szkliwa nieznacznie obnażająca zębiny
	C	zmiana mniejsza niż 1mm głębokości
3	B/L/O	utrata szkliwa z obnażeniem zębiny na więcej niż 1/3 powierzchni
	I	utrata szkliwa i znaczna utrata zębiny bez obnażenia miazgi
	C	zmiana mniejsza niż 1-2 mm głębokości
4	B/L/O	całkowita utrata szkliwa/ obnażenie miazgi/ obnażenie zębiny wtórnej
	I	obnażenie miazgi lub obnażenie zębiny wtórnej
	C	zmiana większa niż 2 mm głębokości/obnażenie miazgi/ obnażenie zębiny wtórnej

B – powierzchnia wargowo-policzkowa, L – powierzchnia podniebienne-językowa, O – powierzchnia żująca, I – brzeg sieczny, C – powierzchnia przyszyjkowa.

zaawansowania zmian erozyjnych ocenia się oddzielnie na powierzchniach przedsińkowych oraz żujących i językowych. Ocenie poddawane są wszystkie zęby z wyjątkiem trzecich zębów trzonowych (tab. 2)

Modyfikacją wskaźnika zaproponowanego przez *Lussi* jest The Visual Erosion Dental Examination (VEDE)⁵⁴ stworzony na Uniwersytecie w Oslo i używany głównie w Norwegii. Wskaźnikowi towarzyszą zdjęcia, ułatwiające klasyfikowanie zmian. Ocenie poddawane są wszystkie powierzchnie, wszystkich zębów za pomocą 6-stopniowej skali (tab. 3).

W 2000 roku został zaproponowany nowy wskaźnik przez *O'Sullivan*.⁵⁵ Bierze on pod uwagę lokalizację (ocenia się wszystkie powierzchnie), zaawansowanie (0-5) oraz ilość zajętej powierzchni przez erozję (tab. 4). Został stworzony głównie w celu diagnostyki erozji

u dzieci, by ułatwić wybór rodzaju leczenia oraz w celach epidemiologicznych. Jest to wskaźnik bardzo szczegółowy. Został zmodyfikowany między innymi przez *Hardinga* i wsp.⁵⁶

W wyniku poszukiwania wskaźnika idealnego, w Bazylei w 2007 r. odbyły się warsztaty „Current erosion indices – flawed or valid?”³⁹ na których omówiono obecne narzędzia do diagnostyki erozji. W wyniku tej dyskusji został zaproponowany nowy system oceny erozji – wskaźnik BEWE.⁴² Jest to wskaźnik 4-stopniowy, z pomocą którego ocenie poddaje się wszystkie powierzchnie zębów z wyjątkiem trzecich zębów trzonowych. Ocenę prowadzi się w sekstantach, a z każdego sekstantu rejestruje się tylko najwyższą wartość. Sumując najwyższe wartości wskaźnika otrzymuje się skumulowany wskaźnik, który definiuje ryzyko

Tabela 2. Wskaźnik erozji wg Lussi

Kryteria oceny powierzchni przedSIONKOWEJ	Kryteria oceny powierzchni żującej i językowej
0 – brak zmiany erozyjnej; gładka, błyszcząca powierzchnia szkliwa	0 – brak zmiany erozyjnej; gładka, błyszcząca powierzchnia szkliwa
1 – utrata szkliwa, faliste brzegi zmiany, prawidłowy rąbek szkliwa przy szyjce zęba, szerokość zmiany przekracza jej głębokość	1 – niewielka zmiana erozyjna w obrębie szkliwa, guzki zaokrąglone, brzegi wypełnienia sięgają powyżej przylegających struktur zęba, rowki na powierzchni okluzyjnej, utrata szkliwa, zębina nienaruszona
2 – zmiana obejmująca zębinę w mniej niż 1/2 powierzchni zęba	2 – zmiana o większym zaawansowaniu niż w stopniu 1, zmiana obejmuje zębinę
3 – zmiana obejmująca zębinę powyżej 1/2 powierzchni zęba	

Tabela 3. Wskaźnik erozji VEDE

Punktacja	Kryteria
0	brak zmian
1	początkowa utrata szkliwa, bez odsłonięcia zębiny
2	wyraźna utrata szkliwa, bez odsłonięcia zębiny
3	odsłonięcie zębiny nieprzekraczające 1/3 powierzchni
4	odsłonięcie 1/3 – 2/3 zębiny
5	odsłonięcie więcej niż 2/3 zębiny lub obnażona miazga

Tabela 4. Wskaźnik erozji O'Sullivan

Lokalizacja na powierzchni zęba	Ciężkość zmiany (największy wynik dla danego zęba)	Kod +/-
A – wargowa lub policzkowa	0 – szkliwo prawidłowe	+ zajęta mniej niż połowa powierzchni
B – językowa lub podniebienna	1 – matowy wygląd powierzchni szkliwa bez utraty konturu	
C – żująca lub sieczna	2 – utrata tylko szkliwa (konturu powierzchni szkliwa)	
D – wargowa i sieczna/żująca	3 – utrata szkliwa z odsłonięciem zębiny (widoczne połączenie szkliwno-zębinowe)	– zajęta więcej niż połowa powierzchni
E – językowa i sieczna/żująca	4 – utrata szkliwa i zębiny poniżej połączenia szkliwno-zębinowego	
F – wielopowierzchniowa	5 – utrata szkliwa i zębiny z odsłonięciem miazgi	
	9 – brak możliwości oceny (np. duże wypełnienie, ząb okoronowany)	

Tabela 5. Wskaźnik BEWE

Punktacja	Kryteria
0	brak erozji
1	początkowa utrata szkliwa
2*	wyraźna utrata tkanek nieprzekraczająca 50% powierzchni
3*	utrata tkanek powyżej 50% powierzchni

* – często zajęta jest zębina.

Tabela 6. Rodzaje postępowania w zależności od wartości skumulowanego wskaźnika BEWE

Skumulowany wskaźnik	Ryzyko erozji	Postępowanie
Mniejszy lub równy 2	brak	rutynowe badania i kontrole prowadzone w odstępach 3-letnich
Między 3 a 8	niskie	ocena i porady w tematach higieny jamy ustnej i diety, rutynowe badania i kontrole prowadzone co 2 lata
Między 9 a 13	umiarkowane	ocena i porady w tematach higieny jamy ustnej i diety; identyfikacja głównego czynnika etiologicznego erozji i opracowanie strategii w celu eliminacji tych czynników; rozważenie fluorkowania lub innych strategii, które zwiększają odporność powierzchni zębów; unikanie wypełnień, monitorowanie erozji za pomocą modeli, zdjęć i silikonowych wycisków. Kontrole co 6-12 miesięcy
Powyżej 14	wysokie	jak powyżej i dodatkowo w przypadku znacznej progresji należy rozważyć specjalną opiekę łącznie z wypełnieniami.

erozji. Każdemu poziomowi ryzyka odpowiada konkretne postępowanie (tab. 5, 6).

Stworzone wskaźniki w większości obejmują oceną wszystkie zęby, ale są też takie które wymagają zbadania tylko zębów markerowych. Takim uproszczonym wskaźnikiem jest Simplified Erosion Partial Recording System (SEPRS).⁵⁷ Z jego pomocą bada się w uzębieniu stałym zęby sieczne przyśrodkowe w szczęce (powierzchnie podniebienne) oraz powierzchnie żujące pierwszych zębów trzonowych w żuchwie, a w uzębieniu mlecznym dodatkowo zęby pierwsze trzonowe w szczęce (w sumie 6 powierzchni).

Podsumowanie

Erozja zębów jest częstym problemem wśród pacjentów w gabinecie stomatologicznym. Spotykana jest niezależnie od wieku. Prowadzi do nieodwracalnej utraty tkanek zębów, dlatego tak ważna jest wczesna diagnostyka, aby móc skutecznie leczyć zmiany i zapobiegać ich dalszej progresji. Diagnostyka zmian erozyjnych jest trudna, zwłaszcza we wczesnym stadium, gdzie nie towarzyszą im żadne objawy. Oprócz samej diagnozy bardzo ważne jest zidentyfikowanie czynnika sprawczego, w czym może pomóc dokładny wywiad z pacjentem.

Obecnie używanych jest wiele wskaźników

erozji, czego skutkiem są ciągle prace mające na celu ujednoczenie nazewnictwa i strategii postępowania. Stworzenie idealnego wskaźnika, który służyłoby nie tylko do stwierdzenia obecności, ale także nasilenia i progresji zmian erozyjnych jest dużym wyzwaniem.

Obiecujący w tej kwestii wydaje się być rozwój technologii skanowania 3D. Pomocna byłaby zwłaszcza możliwość porównywania kolejnych skanów pacjenta i określanie progresji zmian. Możliwość powszechnego użycia skanera znacznie ułatwiłaby rozpoznawanie, powiększanie obrazu z różnych perspektyw oraz obserwację w czasie zmian erozyjnych.

Piśmiennictwo

1. *Ganss C*: Definition of erosion and links to tooth wear. *Monographs in oral science* 2006; 20: 9-16.
2. *Moss SJ*: Dental erosion. *Int Dent J* 1998; 48 (6): 529-539.
3. *Scheutzel P*: Etiology of dental erosion – intrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2): 178-190.
4. *Buzalaf MA, Hannas AR, Kato MT*: Saliva and dental erosion. *J Appl Oral Sci* 2012; 20 (5): 493-502.
5. *Ganss C, Lussi A*: Diagnosis of erosive tooth wear. *Monographs in oral science* 2014; 25 22-31.
6. *Gandara BK, Truelove EL*: Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract* 1999; 1 (1): 16-23.
7. *Bartlett D*: Intrinsic causes of erosion. *Monographs in oral science* 2006; 20 119-139.
8. *Dreizen S, Brown LR, Daly TE, et al.*: Prevention of xerostomia-related dental caries in irradiated cancer patients. *J Dent Res* 1977; 56 (2): 99-104.
9. *Wynn RL, Meiller TF*: Drugs and dry mouth. *General dentistry* 2001; 49 (1): 10-12, 14.
10. *Lussi A*: Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monographs in oral science* 2006; 20: 1-8.
11. *Lussi A, Jaeggi T*: Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 5-13.
12. *Jaeggi T, Lussi A*: Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monographs in oral science* 2006; 20 44-65.
13. *Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, et al.*: Dental erosion – an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res* 2011; 45 Suppl 1: 2-12.
14. *Lussi A, Hellwig E*: Risk assessment and preventive measures. *Monographs in oral science* 2006; 20: 190-199.
15. *Ganss C, Lussi A*: Diagnosis of erosive tooth wear. *Monographs in oral science* 2006; 20: 32-43.
16. *Carvalho TS, Colon P, Ganss C, et al.*: Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear – diagnosis and management. *Clin Oral Investig* 2015; 19 (7): 1557-1561.
17. *Chomyszyn-Gajewska M*: Współczesne poglądy na powstawanie erozji zmineralizowanych tkanek zębów – na podstawie piśmiennictwa. *Czas Stomatol* 2007; 60 (8): 519-526.
18. *Ganss C, Klimek J, Giese K*: Dental erosion in children and adolescents--a cross-sectional and longitudinal investigation using study models. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29 (4): 264-271.
19. *Rodriguez JM, Austin RS, Bartlett DW*: In vivo measurements of tooth wear over 12 months. *Caries Res* 2012; 46 (1): 9-15.
20. *Lazarchik DA, Filler SJ*: Dental erosion: predominant oral lesion in gastroesophageal reflux disease. *The American journal of gastroenterology* 2000; 95 (8 Suppl): 33-38.
21. *Imfeld T*: Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2): 151-155.
22. *Harpenau LA, Noble WH, Kao RT*: Diagnosis

- and management of dental wear. *J California Dent Assoc* 2011; 39 (4): 225-231.
23. *Bartlett D, Phillips K, Smith B*: A difference in perspective – the North American and European interpretations of tooth wear. *Int J Prosthodont* 1999; 12 (5): 401-408.
24. *Donovan T*: Dental erosion. *J Esthet Restor Dent* 2009; 21 (6): 359-364.
25. *Robb ND, Smith BG, Geidrys-Leeper E*: The distribution of erosion in the dentitions of patients with eating disorders. *Br Dent J* 1995; 178 (5): 171-175.
26. *Bartlett DW*: The causes of dental erosion. *Oral Dis* 1997; 3 (4): 209-211.
27. *Sierpińska T, Stocka A, Gołębiowska M*: Metody oceny patologicznego starcia zębów. *Protet Stomatol* 2010; L (1): 4-9.
28. *Lopez-Frias FJ, Castellanos-Cosano L, Martin-Gonzalez J*, et al.: Clinical measurement of tooth wear: Tooth wear indices. *Journal of clinical and experimental dentistry* 2012; 4 (1): e48-53.
29. *Chu FC, Yip HK, Newsome PR*, et al.: Restorative management of the worn dentition: I. Aetiology and diagnosis. *Dental update* 2002; 29 (4): 162-168.
30. *Meireles AB, Vieira AW, Corpas L*, et al.: Dental wear estimation using a digital intra-oral optical scanner and an automated 3D computer vision method. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering* 2016; 19 (5): 507-514.
31. *Tantbirojn D, Pintado MR, Versluis A*, et al.: Quantitative analysis of tooth surface loss associated with gastroesophageal reflux disease: a longitudinal clinical study. *J Am Dent Assoc* 2012; 143 (3): 278-285.
32. *Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF*, et al.: The measurement and prevention of erosion and abrasion. *J Dent* 2001; 29 (6): 395-400.
33. *Alaraudanjoki V, Saarela H, Pesonen R*, et al.: Is a Basic Erosive Wear Examination (BEWE) reliable for recording erosive tooth wear on 3D models? *J Dent* 2017; 59 26-32.
34. *Ahmed KE, Whitters J, Ju X*, et al.: A Proposed Methodology to Assess the Accuracy of 3D Scanners and Casts and Monitor Tooth Wear Progression in Patients. *Int J Prosthodont* 2016; 29 (5): 514-521.
35. *Milosevic A*: The problem with an epidemiological index for dental erosion. *Br Dent J* 2011; 211 (5): 201-203.
36. *Bartlett D*: The implication of laboratory research on tooth wear and erosion. *Oral Dis* 2005; 11 (1): 3-6.
37. *Holbrook WP, Ganss C*: Is diagnosing exposed dentine a suitable tool for grading erosive loss? *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 33-39.
38. *Ganss C, Klimek J, Lussi A*: Accuracy and consistency of the visual diagnosis of exposed dentine on worn occlusal/incisal surfaces. *Caries Res* 2006; 40 (3): 208-212.
39. *Young A, Amaechi BT, Dugmore C*, et al.: Current erosion indices – flawed or valid? Summary. *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 59-63.
40. *Bardsley PF*: The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 15-19.
41. *Ganss C*: How valid are current diagnostic criteria for dental erosion? *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 41-49.
42. *Bartlett D, Ganss C, Lussi A*: Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig* 2008; 12 Suppl 1: 65-68.
43. *Broca P*: Instructions relatives a l'étude anthropologique du système dentaire. *Bull Soc Anthropol Paris* 1879; 2 (3): 128-163.
44. *Eccles JD*: Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent* 1979; 42 (6): 649-653.
45. *Antunes LS, Veiga L, Nery VS*, et al.: Sports drink consumption and dental erosion among amateur runners. *J Oral Sci* 2017; 59 (4): 639-643.
46. *Roesch-Ramos L, Roesch-Dietlen F*,

- Remes-Troche JM*, et al.: Dental erosion, an extraesophageal manifestation of gastroesophageal reflux disease. The experience of a center for digestive physiology in Southeastern Mexico. *Revista espanola de enfermedades digestivas: organo oficial de la Sociedad Espanola de Patologia Digestiva* 2014; 106 (2): 92-97.
47. *Smith BG, Knight JK*: An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J* 1984; 156 (12): 435-438.
48. *Moazzez R, Smith BG, Bartlett DW*: Oral pH and drinking habit during ingestion of a carbonated drink in a group of adolescents with dental erosion. *J Dent* 2000; 28 (6): 395-397.
49. *Li W, Liu J, Chen S*, et al.: Prevalence of dental erosion among people with gastroesophageal reflux disease in China. *J Prosthet Dent* 2017; 117 (1): 48-54.
50. *Oginni AO, Agbakwuru EA, Ndububa DA*: The prevalence of dental erosion in Nigerian patients with gastro-oesophageal reflux disease. *BMC oral health* 2005; 5 (1): 1.
51. *Millward A, Shaw L, Smith AJ*, et al.: The distribution and severity of tooth wear and the relationship between erosion and dietary constituents in a group of children. *Int J Paediatr Dent* 1994; 4 (3): 151-157.
52. *Hamasha AA, Zawaideh FI, Al-Hadithy RT*: Risk indicators associated with dental erosion among Jordanian school children aged 12-14 years of age. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24 (1): 56-68.
53. *Lussi A, Schaffner M, Hotz P*, et al.: Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19 (5): 286-290.
54. *Mulic A, Tveit AB, Wang NJ*, et al.: Reliability of two clinical scoring systems for dental erosive wear. *Caries Res* 2010; 44 (3): 294-299.
55. *O'Sullivan EA*: A new index for the measurement of erosion in children. *Eur J Paediatr Dent* 2000; 1 69-74.
56. *Harding MA, Whelton H, O'Mullane DM*, et al.: Dental erosion in 5-year-old Irish school children and associated factors: a pilot study. *Community dental health* 2003; 20 (3): 165-170.
57. *Hasselkvist A, Johansson A, Johansson AK*: Dental erosion and soft drink consumption in Swedish children and adolescents and the development of a simplified erosion partial recording system. *Swed Dent J* 2010; 34 (4): 187-195.

Zaakceptowano do druku: 29.08.2019 r.

Adres autorów: 31-155 Kraków, ul. Montelupich 4.

© Zarząd Główny PTS 2019.