

Amputacja całkowita miazgi zębów stałych z zastosowaniem materiału na bazie krzemianu wapnia z dodatkiem chlorku wapnia – Biodentine®. Doniesienie wstępne

*Iwona Wysoczańska-Jankowicz¹, Lidia Postek-Stefańska¹, Lech Borkowski¹, Mariusz Lipski², Anna Beyga³

¹Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik Katedry i Zakładu: dr hab. n. med. Lidia Postek-Stefańska

²Zakład Stomatologii Zachowawczej Przedklinicznej i Endodoncji Przedklinicznej
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Mariusz Lipski

³Poradnia Stomatologii Wieku Rozwojowego w Zabrzu Akademickiego Centrum Stomatologii
i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o. w Bytomiu
Kierownik Poradni: dr n. med. Lech Borkowski

TOTAL AMPUTATION OF PERMANENT TEETH PULP USING A CALCIUM SILICATE-BASED MATERIAL WITH AN ADDITION OF CALCIUM CHLORIDE – BIODENTINE®. PRELIMINARY REPORT

Summary

Aim: The aim of the study was to carry out a clinical and radiological evaluation of the results of treatment of permanent teeth in young patients by means of the total pulp amputation method using Biodentine® (Septodont).

Material and methods: The study included 3 patients aged 8-11 years, who were treated in the Outpatients' Clinic at the Department of Pediatric Dentistry in Zabrze. The clinical and radiological evaluation was conducted on the day the patients with an injury – a crown fracture with pulp exposure (Ellis class III) arrived at the clinic and after the procedure of total amputation using Biodentine®.

Results: The check-up X-ray after 3 months from the performed total amputation procedures revealed the presence of dental bridges.

Conclusions: The early observations reveal Biodentine® seems to be a good alternative to materials based on Ca(OH)₂ and MTA applied in the procedure of pulp total amputation.

Key words: total amputation, Biodentine, dental pulp, reparative dentin

WSTĘP

Metody leczenia nieodwracalnych pulpopatii w zębach stałych z niecałkowicie uformowanymi wierzchołkami korzeni mają swoją specyfikę i różnią się od stosowanych w zębach dojrzałych (1). Jedną z takich metod jest przyżyciowa amputacja całkowita miazgi. Podczas tego zabiegu w znieczuleniu miejscowym odcina się chorobowo zmienioną część tkanki miazgowej z pozostawieniem jej żywej, zdrowej reszty w kanale, i zakłada się lek o działaniu stymulującym procesy reparacyjne (2, 3). Wskazaniem do amputacji przyżyciowej całkowitej są pulpopatie odwracalne przebiegające z obnażeniem lub zranieniem miazgi próchnicowym lub pourazowym, jeśli pacjent zgłosił się do leczenia w ter-

minie nieprzekraczającym 7 dni do urazu (1, 3). Przez ostatnie lata w tej procedurze stosowane były najczęściej preparaty na bazie wodorotlenku wapnia. Posiadają one wiele korzystnych cech, takich jak: działanie bakteriobójcze, bakteriostatyczne, stymulowanie dentinogenezy. Materiały te jednak ulegają dezintegracji w płynach tkankowych, nie wykazują adhezji do tkanek zęba, co wiąże się z wystąpieniem mikroprzecieku bakteryjnego, mają też słabe właściwości mechaniczne (4). Wady te w większości zostały wyeliminowane w takich materiałach jak MTA oraz niedawno wprowadzonym na polski rynek stomatologiczny materiale na bazie krzemianu wapnia z dodatkiem chlorku wapnia – Biodentine®.

Celem pracy była kliniczna i radiologiczna ocena wyników leczenia zębów stałych u pacjentów w wieku rozwojowym metodą amputacji całkowitej miazgi z zastosowaniem preparatu Biodentine® (Septodont).

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 3 pacjentów w wieku od 8 do 11 lat, którzy zgłosili się do leczenia w Poradni Stomatologii Wiekowej w Zabrzu Akademickiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o. Amputację całkowitą z zastosowaniem materiału Biodentine® wykonano w niedojrzałych zębach siecznych centralnych szczęki. Zastosowanie materiału poprzedziło zebranie bardzo dokładnego wywiadu, podczas którego pytano pacjenta i jego opiekuna o okoliczności doznanego urazu, ewentualne dolegliwości bólowe i ich rodzaj (reakcja na zimno i ciepło, podczas nagryzania, bóle nocne, bóle samoistne). W trakcie badania przedmiotowego wykonywano badanie żywotności miazgi na bodźce termiczne – Kaltiespray firmy M&W Dental, i reakcję na prąd faradyczny – Vitality Scanner, Sybron Endo, USA. Badano także stopień ruchomości danego zęba oraz reakcję na opuk. Przed rozpoczęciem leczenia wykonywano przylegające zdjęcie rentgenowskie, które informowało o rozległości urazu oraz o stanie tkanek okołowierzchołkowych i wyrostka zębodołowego leczonego zęba. Badany preparat zastosowano w urazach III klasy wg Ellisa, w których wykonano procedurę amputacji całkowitej miazgi. Powierzchnię rany amputowanej miazgi dezynfekowano za pomocą 2% roztworu diglukonianu chlorheksydyny i sterylnej bawełnianej kulki. Na tak przygotowaną powierzchnię zakładano materiał Biodentine®. Preparat ten przykrywano ce-

mentem szkłoionomerowym Fuji VIII (GC), a następnie koronę zęba odbudowywano materiałem kompozytowym lub mocowano przy pomocy kompozytu płynnego odłamany fragment korony zęba. Wypełnienia dopasowywano do warunków zgryzowych przy pomocy kalki zwarciowej, zaś nadmiar materiału usuwano wiertłami diamentowymi oraz krążkami Soflex. Bezpośrednio po zakończonym zabiegu wykonywano kontrolne rtg celem oceny jakości wykonanej procedury. Ocenę kliniczną wykonano po 3 miesiącach – w wywiadzie, w którym pytano o występujące dolegliwości bólowe (ich rodzaj, czas trwania, intensywność). Wykonywano również badanie żywotności miazgi zęba na bodźce termiczne i prąd faradyczny. Kontrolne zdjęcie radiologiczne porównywano ze zdjęciem wykonanym bezpośrednio po zabiegu i oceniano stan tkanek okołowierzchołkowych oraz obecność mostów zębinowych, zwapnień, obecność resorpcji zewnętrznej i wewnętrznej.

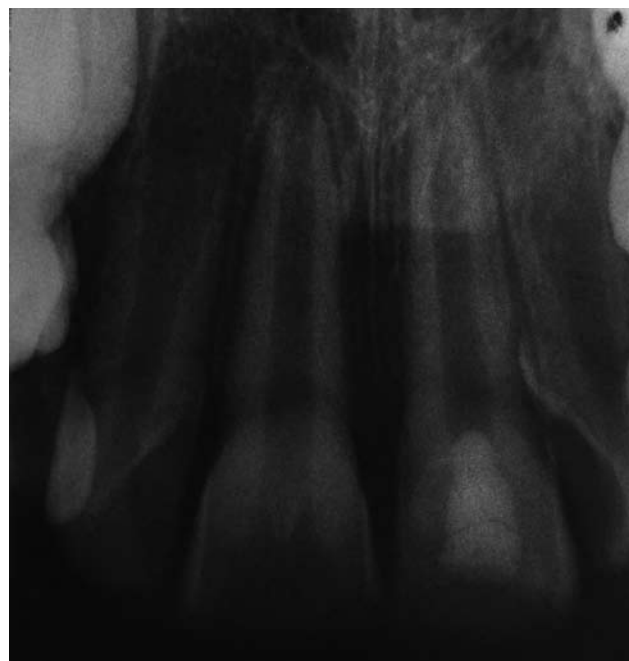
OPIS PRZYPADKÓW

Przypadek 1.

Pacjent G. W. (lat 8) zgłosił się do Poradni Stomatologii Wiekowej w Zabrzu Akademickiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o. z powodu urazu zęba 21 doznanego podczas jazdy rowerem 2 dni po zaistniałym zdarzeniu. W pierwszej poradni, do której pacjent zgłosił się dzień po urazie, nie wykonano żadnej procedury. W wyniku urazu doszło do odłamania korony zęba w obrębie szkliwa i zębiny wraz z obnażeniem miazgi oraz do zranienia wargi górnej. Rodzice dostarczyli także wysuszony odłamany fragment korony zęba 21. Rtg diagnostyczne wykazało



Ryc. 1. Pacjent G. W. Ząb 21. Złamanie korony zęba kl. III Ellisa. Rtg diagnostyczne.



Ryc. 2. Ząb 21. Kontrola rtg po zabiegu amputacji całkowitej.

niezakończony rozwój korzenia tego zęba. W związku z tym podjęto decyzję o wykonaniu amputacji całkowitej miazgi w znieczuleniu nasiękowym – *Septanest* 1:200 (*Septodont*). Po przykryciu kikuta miazgi korzeniowej i wypełnieniu komory zęba materiałem *Biodentine*[®], doklejono przy pomocy płynnego kompozytu *Gradia flow* (GC) odłamany fragment korony zęba. Wykonano także rtg kontrolne bezpośrednio po przeprowadzonym zabiegu (ryc. 1, 2).



Ryc. 3. Pacjent K. M. Zęby 11, 21. Złamanie koron zębów kl. III Ellisa. Rtg diagnostyczne.



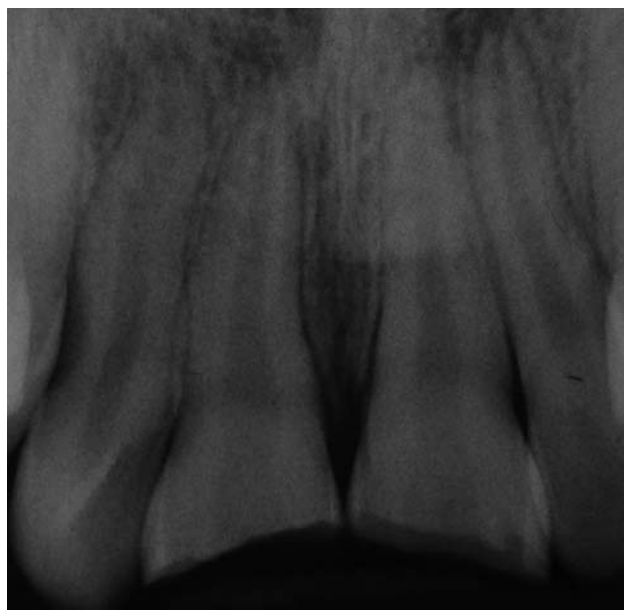
Ryc. 4. Zęby 11, 21. Kontrola rtg po zabiegu amputacji całkowitej.

Przypadek 2.

Pacjent K. M. (lat 9) zgłosił się do Poradni Stomatologii Wieku Rozwojowego w Zabrze Akademickiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o. z powodu złamania koron zębów 11 i 21 (III klasa Ellisa) i urazu zęba 22 (II klasa Ellisa). Uraz miał miejsce 4 dni wcześniej. Pacjent podczas jazdy na rowerze wjechał w płot. W badaniu zewnątrzustnym stwierdzono otarcie skóry w okolicy wargi górnej, policzka i nosa strony lewej. Okolica ta była bolesna palpacyjnie. Zdjęcie rtg wykazało nieuformowane wierzchołki korzeni zębów 11, 21, 22. Na pierwszej wizycie w znieczuleniu nasiękowym *Septanest* 1:200 wykonano amputację całkowitą miazgi. Po założeniu preparatu *Biodentine*[®] zęby zabezpieczono cementem szkłoionomerowym *Fuji VIII*. Wykonano rtg kontrolne pozabiegowe. Zalecono dietę półpłynną na okres 2 tygodni i umówiono wizytę kontrolną za 7 dni. Na kolejnej wizycie odbudowano złamane korony zębów materiałem kompozytowym *Herculite* (Kulzer) (ryc. 3, 4).

Przypadek 3.

Pacjent Sz. D. (lat 11) zgłosił się do zabrzańskiej Poradni w dniu urazu. Pacjent podczas zabawy upadł i odłamał koronę zęba 11 w obrębie szkliwa i zębiny z obnażeniem miazgi (klasa III Ellisa), zaś w zębie 21 uraz dotyczył tylko szkliwa i zębiny (klasa II Ellisa). Odłamane fragmenty zębów mama pacjenta przywiozła w pojemniku z 0,9% solą fizjologiczną. Rtg kontrolne wykazało zakończony rozwój wierzchołka korzenia. W znieczuleniu nasiękowym *Septanest* 1:100 wykonano amputację całkowitą zęba 11. Powierzchnię rany miazgowej przykryto preparatem *Biodentine*[®]. Zęby 11 i 21 odbudowano, wykorzystując odłamane fragmenty koron zębów. Wykonano pozabiegowe rtg kontrolne (ryc. 5, 6).



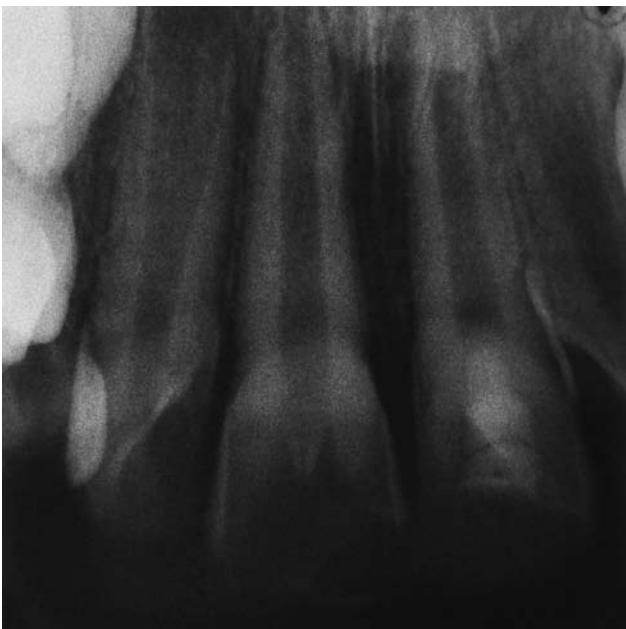
Ryc. 5. Pacjent Sz. D. Ząb 11. Złamanie korony zęba kl. III Ellisa. Rtg diagnostyczne.



Ryc. 6. Ząb 11. Kontrola rtg po zabiegu amputacji całkowitej.



Ryc. 8. Zęby 11, 21. Okres obserwacji – 3 miesiące.



Ryc. 7. Ząb 21. Okres obserwacji – 3 miesiące.



Ryc. 9. Ząb 11. Okres obserwacji – 3 miesiące.

WYNIKI

Ocenę kliniczną i radiologiczną przeprowadzono w dniu zgłoszenia się pacjentów po urazie – złamaniu korony z obnażeniem miazgi (III klasa Ellisa) oraz po wykonaniu amputacji całkowitej z użyciem preparatu Biodentine®. Klinicznie badane zęby, po 3 miesiącach obserwacji, wykazywały prawidłowe wartości w badaniu żywotności miazgi. Kontrolne zdjęcia radiologiczne

wykonane po 3 miesiącach od przeprowadzonych amputacji całkowitych wykazały obecność tworzących się mostów zębinowych (ryc. 7, 8, 9).

DYSKUSJA

Materiał Biodentine® składa się z proszku i płynu. Proszek umieszczony w kapsułce zawiera głównie krzemian trójwapniowy ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), węglan wapnia (CaCO_3),

dwutlenek cyrkonu (ZrO_2). Amputowany płyn zawiera wodny roztwór chlorku wapnia ($CaCl_2$). W wyniku połączenia proszku i płynu powstaje uwodniony krzemian wapnia (tzw. żel CSU – *hydrated calcium silicate gel*) i wodorotlenek wapnia. Katalizatorem reakcji jest chlorek wapnia, natomiast krzemian trójwapienowy odpowiada za reakcję wiązania. Widoczność na zdjęciach rentgenowskich zapewnia dwutlenek cyrkonu. Węglan wapnia pełni rolę wypełniacza, poprawiając właściwości mechaniczne materiału. Czas wiązania Biodentine® po wymieszaniu proszku i płynu we wstrząsarce wynosi około 12 minut. Ostateczna twardość preparatu, którą osiąga po 30 dniach, to około 69 w skali mikrotwardości Vickersa. Odporność na zginanie wynosi 34 MPa po dwóch godzinach. Wyżej wymienione wartości są porównywalne do parametrów cementów szkłoionomerowych (5). Ma to zasadnicze znaczenie kliniczne dla zastosowania Biodentine® jako bioaktywnego substytutu zębiny (6, 7).

Wskazania do zastosowania tego preparatu zgodnie z zaleceniami producenta to: pokrycie pośrednie, bezpośrednie, amputacja przyżyciowa miazgi zębowej, resorpcja wewnętrzna, zewnętrzna, zamykanie perforacji oraz wsteczne wypełnienie kanału. Preparat ten eliminuje większość wad, z którymi spotykamy się podczas stosowania preparatów na bazie wodorotlenku wapnia, jak i w ostatnich latach wysoko ocenianego preparatu *ProRoot MTA* (8, 9). Sposób łączenia Biodentine® z tkankami zęba jest zbliżony do MTA i opiera się na tworzeniu mikropołączeń pomiędzy wypustkami materiału a kanałkami zębiny. Wadą tego materiału jest wpływ wilgoci na wstępne wiązanie cementu, w przeciwieństwie do MTA, który wiąże w obecności płynów tkankowych (7, 10). Biodentine® charakteryzuje się bardzo dobrą szczelnością w obrębie szkliva i zębiny, co wykazali Tran i wsp. (cyt. za 7) w badaniu dotyczącym mikroprzecieku metodą penetracji barwnika (azotanu srebra). Badania wpływu Biodentine® na fibroblasty miazgi wykazały, że indukuje on powstanie zębinopodobnej matrycy, poprzez stymulację fibroblastów oraz odontoblastów (11). Nie stwierdzono także mutagennych właściwości Biodentine® oraz zmian w proporcji limfocytów. Cytotoksyczność tego preparatu wynosi od 10% (w pierwszym dniu) do 7% (po siedmiu dniach) i jest porównywalna do preparatu MTA (7). Han i Okijo (12) oceniali w warunkach doświadczalnych uwalnianie jonów Ca i Si z materiału MTA i Biodentine®. Stwierdzili, że po 30 i 90 dniach uwalnianie tych jonów było znacząco większe z preparatu Biodentine®.

Koubi i wsp. (13) wykazali w swoich 3-letnich badaniach klinicznych wysoką skuteczność materiału Biodentine® wykorzystanego w procedurze przykrycia bez-

pośredniego miazgi. Także Nowicka i wsp. (6) uzyskali po 12 miesiącach pomyślne wyniki leczenia obnażonej lub zranionej miazgi metodą przykrycia bezpośredniego w 32 przypadkach z użyciem preparatu Biodentine®.

Wstępne badania autorów niniejszej pracy potwierdzają wysoką biogodność tego materiału, jednak niezbędne są dalsze długoterminowe obserwacje na większej ilości przypadków.

WNIOSKI

Na podstawie krótkoterminowych, 3-miesięcznych obserwacji klinicznych i radiologicznych, preparat Biodentine® wydaje się dobrą alternatywą dla materiałów na bazie $Ca(OH)_2$ oraz MTA stosowanych w procedurze amputacji całkowitej miazgi w zębach stałych u pacjentów w wieku rozwojowym. □

Piśmiennictwo

1. Barańska-Gachowska M: Endodoncja wieku rozwojowego i dojrzałego. Wyd. II. Czelej, Lublin 2011; 388.
2. Postek-Stefańska L, Dąbal I: Formokrezol i aldehyd glutarowy w leczeniu endodontycznym zębów mlecznych. Przegląd Stomatologii Wieku Rozwojowego 1998; 2/3: 4-8.
3. Łaszkiwicz J, Ciesielski P: Zastosowanie materiału ProRoot MTA w leczeniu endodontycznym – przegląd piśmiennictwa. Poradnik Stomatologiczny 2004; 11: 32-36.
4. Postek-Stefańska L, Wysoczańska-Jankowicz I, Kupczyński P, Nożyński J: Wpływ jednoetapowego systemu łączącego i hydroksyapatytu na obnażoną miazgę zębową szczura. Annales Academiae Medicae Silesiensis. Katowice 2002; 46: 272-280.
5. Koubi S, Elmerini H, Koubi G et al.: Quantitative Evaluation by Glucose Diffusion of Microleakage in Aged Calcium Silicate-Based Open-Sandwich Restorations. International Journal of Dentistry 2012; ID 105863, 6 pages.
6. Nowicka A, Lipski M, Postek-Stefańska L et al.: Pokrycie bezpośrednie miazgi zębów stałych z użyciem preparatu Biodentine. Magazyn Stomatologiczny 2012; 4: 30-37.
7. Świtalska I, Jaroch J, Pawlicka H: Biodentine – nowy materiał na bazie krzemianu wapnia. Przegląd piśmiennictwa. E-Dentico 2011; 3: 58-62.
8. Chueh LH, Chiang CP: Histology of Irreversible pulpitis premolars treated with mineral trioxide aggregate pulpotomy. Oper Dent 2010; 35: 370-374.
9. Cardoso-Silva C, Barbería E, Maroto M, García-Godoy F: Clinical study of Mineral Trioxide Aggregate in primary molars. Comparison between Grey and White MTA-a long term follow-up (84 months). J Dent 2011; 39: 187-193.
10. Grącka J, Pawlicka H: Perforacje w endodoncji. Przegląd piśmiennictwa. Magazyn Stomatologiczny 2011; 3: 40-42.
11. Laurent P, Camps J, About I: Biodentine induces TGF-1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. International Endodontic Journal 2012; 45: 439-448.
12. Han L, Okijo T: Uptake of calcium and silicon released from calcium silicate-based endodontic into root canal dentine. International Endodontic Journal 2011; 44: 1081-1087.
13. Koubi G, Colon P, Franquin JC et al.: Clinical evaluation of performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth – a prospective study. Clin Oral Invest 2012; DOI 10.1007/s00784-012-0701-9.

nadesłano: 07.09.2012

zaakceptowano do druku: 23.10.2012

Adres do korespondencji:
*Iwona Wysoczańska-Jankowicz
Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego
Pl. Traugutta 2, 41-800 Zabrze
tel.: +48 (32) 271 36 12
e-mail: swrzab@sum.edu.pl