

Bezpośrednie pokrycie miazgi w zębach stałych u dzieci – rodzaje obnażeń miazgi, wskazania do leczenia. Część I

¹Studia doktoranckie, Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

²Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

SŁOWA KLUCZOWE

pokrycie bezpośrednie, leczenie biologiczne, zęby stałe niedojrzałe, wodorotlenek wapnia, most zębinowy

STRESZCZENIE

Pokrycie bezpośrednie, jako metoda umożliwiająca utrzymanie żywej i zdrowej miazgi, to niezwykle istotny element leczenia zębów stałych niedojrzałych. Zachowanie żywotności miazgi jest bowiem warunkiem kontynuacji rozwoju korzenia, co wpływa na długoczasowe utrzymanie zęba w jamie ustnej. Z tego powodu dążenie do podtrzymania żywotności miazgi powinno być jednym z nadrzędnych celów stawianych w leczeniu młodych zębów stałych, zaś leczenie biologiczne jest postępowaniem, do którego należy szczególnie dążyć w takich sytuacjach klinicznych. Miazga młodych zębów stałych charakteryzuje się dużą zdolnością regeneracji, dlatego odsetek powodzeń pokrycia bezpośredniego miazgi jest wysoki. Wskazaniem do leczenia tą metodą są obnażenia urazowe i mechaniczne miazgi zdrowej lub w stanie zapalenia odwracalnego. Istotną kwestią jest umiejętność trafnej oceny stanu klinicznego zęba, aby na jego podstawie zdecydować o najkorzystniejszym wariantcie leczenia. Niezwykle istotne jest właściwe zrozumienie mechanizmów zachodzących w miazdze pod wpływem zastosowanej terapii. Konieczny jest również wybór odpowiedniego środka leczniczego, jak na przykład powszechnie stosowanego nietwardniejącego wodorotlenku wapnia lub MTA, jednak warto rozważyć również inne, mniej znane preparaty.

WSTĘP

Zachowanie żywej miazgi zębów jest jednym z nadrzędnych celów stawianych w trakcie leczenia stomatologicznego. Pewne sytuacje kliniczne, takie jak przypadkowe obnażenie bądź zranienie miazgi podczas opracowywania ubytku oraz urazowe obnażenie miazgi (III klasa według Ellisa), stanowią realne zagrożenie dla utrzymania tak istotnego parametru miazgi, jakim jest jej żywotność. Ma to szczególne znaczenie w zębach stałych niedojrzałych, gdyż zdrowa miazga jest warunkiem kontynuacji prawidłowego rozwoju korzenia. Z tego powodu dążenie do utrzymania żywotności miazgi powinno być jednym z nadrzędnych celów stawianych w leczeniu młodych zębów stałych. Jednym ze sposobów leczenia biologicznego zębów stałych, dającym dobre wyniki w aż 90% przypadków, jest metoda pokrycia bezpośredniego (1). Poza zachowaniem aseptyki oraz prawidłowym wykonaniem procedury, warunkiem powodzenia klinicznego wyżej wymienionej metody jest umiejętność wyodrębnienia wskazań, w których jej zastosowanie jest zasadne oraz wybór takiego środka leczniczego,

jaki z największym prawdopodobieństwem zapewni powodzenie w leczeniu. Powszechnie stosuje się do tego celu materiały, takie jak nietwardniejący wodorotlenek wapnia czy MTA (1, 2), jednak warto wziąć pod uwagę również inne, mniej znane preparaty. Niezwykle istotne jest również właściwe zrozumienie mechanizmów zachodzących w miazdze pod wpływem zastosowanego leczenia.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie na podstawie piśmiennictwa rodzajów obnażeń miazgi oraz wskazań do leczenia metodą pokrycia bezpośredniego w zębach stałych, ze szczególnym uwzględnieniem wieku rozwojowego.

CELE LECZENIA BIOLOGICZNEGO MIAZGI

Leczenie biologiczne ma na celu utrzymanie zdrowej, żywej miazgi w sytuacji jej narażenia na utratę żywotności wskutek działania czynników zewnętrznych. Zachowanie prawidłowej miazgi jest kluczowe w przypadku zębów niedojrzałych, jest ona bowiem niezbędna do kontynuacji procesu apeksogenezy, czyli fizjologicznego rozwoju korzenia (3). Korzenie niedojrzałych zębów stałych mają cienkie

ściany, szerokie wierzchołki, a ich wzrost na długość nie jest ukończony (4). Po pojawieniu się w jamie ustnej korony korzenia potrzebują 3-4 lata, aby się w pełni rozwinąć (5). W sytuacji, gdy miazga ulegnie zmianom patologicznym przed całkowitym zakończeniem procesu apiksogenezy, proces formowania korzenia zostaje zahamowany, co znacznie osłabia ząb i pogarsza jego rokowanie. Dlatego leczenie biologiczne jest postępowaniem, do którego należy szczególnie dążyć w przypadku zębów stałych niedojrzałych.

Żywa i zdrowa miazga jest barierą zapobiegającą wtargnięciu drobnoustrojów do organizmu, chroniąc nie tylko tkanki okołowierzchołkowe przed zakażeniem, lecz również odległe narządy przed rozwojem infekcji zębopochodnych (6). Co więcej, ząb nieleczony endodontycznie z większym prawdopodobieństwem pozostanie w jamie ustnej dłużej niż ten pozbawiony żywej miazgi, który jest bardziej kruchy i podatny na urazy mechaniczne. Wykazano bowiem, że ozębna zęba leczonego endodontycznie odbiera bodźce słabiej w porównaniu z zębem żywym, toteż jest on bardziej narażony na obciążanie siłami żucia o większej wartości (7). Istotne są również czynniki ekonomiczne – metody biologiczne są leczeniem stosunkowo łatwym i tanim w przeciwieństwie do leczenia kanałowego, po przeprowadzeniu którego często wymagana jest dodatkowo odbudowa protetyczna korony zęba (8).

RODZAJE OBNAŻEŃ MIAZGI W ZALEŻNOŚCI OD CZYNNIKA ETIOLOGICZNEGO

Wśród głównych przyczyn obnażenia żywej miazgi można wyróżnić próchnicę, czynniki mechaniczne oraz uraz (9). Jeśli do ekspozycji miazgi dochodzi podczas opracowywania ubytku w momencie, gdy tkanka próchnicowa nie została jeszcze całkowicie usunięta, kwalifikuje się je jako próchnicowe obnażenie miazgi. Według definicji American Association of Endodontists mechaniczne obnażenie miazgi to „przypadkowe obnażenie miazgi przez ręczne lub mechaniczne narzędzia stomatologiczne przy braku próchnicy zębów. Jeśli są zachowane warunki aseptyczne, miazga zwykle nie jest w stanie zapalnym” (10). Urazowe obnażenie miazgi zachodzi wskutek złamania zęba pod wpływem urazów mechanicznych. Występują one szczególnie często u osób młodych, a zatem również w zębach stałych z nieukończonym rozwojem korzenia. Jeśli żywotność miazgi zostaje zachowana, taki uraz klasyfikujemy jako III klasę według Ellisa. W przypadku martwicy miazgi zęba wskutek urazu, czyli IV klasy według Ellisa, postępowaniem z wyboru w zębach z nieukształtowanym wierzchołkiem korzenia jest apeksyfikacja.

METODY LECZENIA BIOLOGICZNEGO MIAZGI

Do metod biologicznych należą pokrycie pośrednie lub bezpośrednie miazgi oraz amputacja miazgi koronowej. Pierwszy rodzaj leczenia jest stosowany w sytuacji, gdy nie doszło do odsłonięcia miazgi, zaś dwie ostatnie metody

służą podtrzymaniu jej żywotności w przypadku obnażenia. Według definicji American Association of Endodontists pokrycie pośrednie miazgi polega na umieszczeniu materiału stomatologicznego na niewielkiej ilości zębiny zdemineralizowanej, która, gdyby została usunięta, mogłaby obnażyć miazgę. Amputacja miazgi koronowej, czyli inaczej pulpotomia, jest to chirurgiczne usunięcie koronowej części żywej miazgi w celu podtrzymania żywotności pozostałego fragmentu korzeniowego. Jej odmianą jest pulpotomia częściowa według Cveka, w której usuwana jest jedynie część miazgi koronowej (10).

Pokrycie miazgi bezpośrednio polega na umieszczeniu materiału stomatologicznego bezpośrednio na mechanicznie lub urazowo obnażoną miazgę (10). American Association of Endodontists precyzyjnie określa, że ten sposób leczenia należy stosować jedynie w przypadku mechanicznie lub urazowo obnażonej miazgi, jednak niektórzy autorzy publikacji stosują tę metodę leczenia również w przypadku próchnicowego obnażenia miazgi (11-13).

Przed podjęciem decyzji o leczeniu metodą pokrycia bezpośredniego należy rozważyć przede wszystkim kliniczny stan miazgi oraz symptomy zgłaszane przez pacjenta. Od tych czynników zależy bowiem, czy zakończy się ono powodzeniem. Po leczeniu konieczna jest regularna kontrola w celu monitorowania postępów leczenia oraz wychwylenia symptomów świadczących o ewentualnym niepowodzeniu. Według opracowania Europejskiego Towarzystwa Endodontycznego o korzystnym wyniku leczenia świadczą następujące cechy: prawidłowa odpowiedź miazgi na bodźce (jeśli można wykonać badanie), brak bólu i innych objawów, widoczny na RTG most zębinowy i kontynuacja rozwoju wierzchołka korzenia, brak klinicznych oraz radiologicznych objawów wewnętrznej resorpcji i zapalenia tkanek okołowierzchołkowych (14). Według tych samych wytycznych wizyta kontrolna powinna odbyć się nie później niż 6 miesięcy po zabiegu, a następnie w regularnych odstępach czasu.

WSKAZANIA DO LECZENIA METODĄ POKRYCIA BEZPOŚREDNIEGO

Pokrycie bezpośrednie można zastosować tylko wówczas, gdy miazga jest zdrowa lub w stanie zapalenia odwracalnego. Ponieważ odpowiedź zapalna miazgi pojawia się już wtedy, gdy proces próchnicowy zajmuje powierzchnią warstwę zębiny, procedura pokrycia bezpośredniego miazgi w pełni zdrowej jest rzadkością, a ponadto jednoznaczna weryfikacja, że miazga jest całkowicie zdrowa, jest klinicznie niemożliwa. Wyjątkiem jest sytuacja obnażenia miazgi w wyniku urazu, kiedy miazga zęba jest praktycznie wolna od stanu zapalnego, co sprawia, że pokrycie bezpośrednie po urazie mechanicznym charakteryzuje się dużym odsetkiem powodzeń (15).

Najważniejszym parametrem, wskazującym na powodzenie leczenia metodą pokrycia bezpośredniego, jest

żywołność miazgi. Reakcja zęba na bodziec musi być prawidłowa i ustępująca zaraz po jego eliminacji. Ponadto ząb nie powinien dawać żadnych objawów bólowych obecnie ani w przeszłości.

Bezpośrednie pokrycie próchnicowego obnażenia miazgi, powstałego na przykład podczas opracowywania ubytku przed całkowitym usunięciem zębiny próchnicowej, daje zdecydowanie niższy odsetek powodzeń niż leczenie tą samą metodą obnażenia niepróchnicowego (16). Według wytycznych pokrycie bezpośrednio jest leczeniem z wyboru dla obnażenia miazgi mechanicznego lub urazowego bez utraty jej żywołności i bez obecności zębiny próchnicowej w ubytku. Europejskie Towarzystwo Endodontyczne w swoich wytycznych zaleca pokrywanie wyłącznie miazgi zranionej bez obecności zainfekowanej zębiny, zabezpieczając ząb przed zakażeniem przy użyciu koferdamu (14). Część badaczy stosuje jednak metodę pokrycia bezpośredniego również w obnażeniach próchnicowych (11-13). Barthel i wsp. (11) badali w perspektywie 5- i 10-letniej odsetek powodzeń dla pokrycia bezpośredniego próchnicowych obnażeń miazgi. Wynosił on odpowiednio 37 i 13%, co w porównaniu do badań dotyczących obnażeń niepróchnicowych jest wynikiem niskim. Według przeglądu systematycznego opracowanego przez Aguilar i Linsuwanont (17) na podstawie publikacji z lat 1950-2010 odsetek powodzeń po 3 latach od pokrycia bezpośredniego próchnicowych obnażeń miazgi wynosił średnio 72,9%. Tak duża rozbieżność pomiędzy wynikami różnych badań może być spowodowana tym, że nie jest możliwe precyzyjne określenie stanu miazgi w sytuacji jej obnażenia próchnicowego. Lepszym rozwiązaniem leczenia tego typu przypadków klinicznych wydaje się być pulpotomia lub pulpotomia częściowa, których odsetek powodzeń po 3 latach wynosił odpowiednio 99,3 i 99,4% (17). Duże różnice w wynikach i opiniach różnych autorów sugerują, że problem pokrycia bezpośredniego w przypadku obnażeń próchnicowych wymaga dalszych badań.

Kakehashi i wsp. (18) przeprowadzili doświadczenie, w którym udowodnili, że miazga niezakażona drobnoustrojami posiada zdolność zasklepienia obnażenia tkanką twardą bez konieczności pokrycia jej żadnymi środkami leczniczymi i że to obecność lub brak mikroorganizmów jest głównym determinanem zdolności gojenia miazgi. Nasuwa to wniosek, że elementem kluczowym dla regeneracji miazgi jest w mniejszym stopniu wybór odpowiedniego środka, lecz przede wszystkim zachowanie jej pełnej jałowości. Aby było to możliwe, istotne jest pokrywanie wyłącznie miazgi obnażonej urazowo lub mechanicznie, stosowanie koferdamu lub innych metod ochrony przed zakażeniem, jak również natychmiastowe, szczelne zamknięcie ubytku materiałem minimalizującym ryzyko mikroprzecieku wzdłuż krawędzi wypełnienia. Jednym z wyzwań współczesnej stomatologii jest zastosowanie takiego preparatu, który wraz z niską cytotoxycznością wobec miazgi będzie cechował się również odpowiednim przyleganiem do tkanek zęba.

Kolejnym parametrem mającym wpływ na powodzenie leczenia jest intensywność krwawienia z miazgi po jej obnażeniu i możliwość jego zatamowania przed aplikacją środka leczniczego. Jest on istotny z dwóch powodów. Po pierwsze, intensywne, trwające dłużej niż 10 minut i trudne do zatamowania krwawienie może wskazywać na rozległy stan zapalny w miazdze, będący przeciwwskazaniem do wykonania omawianej procedury leczniczej. Z drugiej strony, jeśli po obnażeniu miazgi krwawienie w ogóle nie występuje, tkanka jest prawdopodobnie martwicza (4). Ponadto substancja lecznicza musi mieć bezpośredni kontakt z żywą miazgą, co byłoby niemożliwe w przypadku obecności skrzepu w miejscu obnażenia. Krwawienie należy zatamować sterylną watą nasączoną fizjologicznym roztworem soli. Jeśli nie przyniesie to zadowalającego efektu, można zastosować również 1,5-6,0% podchloryn sodu, uważany za efektywny środek do osiągnięcia hemostazy obnażonej miazgi przed zabiegiem pulpotomii lub pokrycia bezpośredniego. Jego krótkotrwałe działanie nie ma negatywnego wpływu na różnicowanie komórek miazgi i tworzenie zębiny reparacyjnej (4). Ponadto środek ten działa przeciwbakteryjnie, ma prawdopodobnie pozytywny wpływ na proces gojenia i dzięki wysokiemu pH, podobnie jak Ca(OH)_2 , powoduje uwolnienie czynników wzrostu zębiny.

Niektórzy badacze twierdzą, że metodą pokrycia bezpośredniego należy leczyć jedynie obnażenia o powierzchni poniżej 1 mm². Według Willershausen i wsp. (19) istnieje ścisła, wprost proporcjonalna zależność między wielkością obnażenia a częstością niepowodzeń leczenia. Z kolei Stanley (20) twierdził, że wielkość obnażenia nie musi determinować zdolności miazgi do tworzenia mostu zębinowego, o ile procedura pokrycia jest przeprowadzona poprawnie. Niektórzy badacze zgadzają się z tym punktem widzenia, twierdząc, że pokrycie bezpośrednie może być stosowane również w przypadkach obnażeń większych niż 1 mm² (21).

W powszechnej opinii metodą pokrycia bezpośredniego częściej można przeprowadzać u młodych pacjentów. Ten zabieg jest szczególnie szeroko brany pod uwagę w zębach z nieukształtowanym wierzchołkiem korzenia ze względu na większy potencjał regeneracyjny tkanki miazgowej niż w zębach dojrzałych oraz konieczność zachowania żywej miazgi umożliwiającej dalszy rozwój korzenia. Według niektórych publikacji można dostrzec zależność między wiekiem pacjenta a odsetkiem powodzeń leczenia. Willershausen i wsp. (19) stwierdzili na podstawie swoich badań, że najczęściej przypadków zębów wymagających leczenia endodontycznego po pokryciu bezpośrednim występowało w grupach wiekowych 50-59 oraz 60-69 lat. W pozostałych grupach nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w częstości powodzeń lub niepowodzeń leczenia (19). W badaniach Marquesa i wsp. (13) niepowodzenie leczenia zaobserwowano jedynie u pacjentów powyżej 40. r.ż., podczas gdy poniżej tego wieku odsetek powodzeń wynosił 100%. W innych badaniach stwierdzono, że najwyższy odsetek pozytywnych wyników

leczenia odnotowano u najmłodszych (poniżej 18. r.ż.) oraz najstarszych (powyżej 85. r.ż.) osób (22). Według niektórych autorów nie występuje związek pomiędzy wiekiem pacjentów a częstością powodzeń leczenia (16).

Willershausen i wsp. (19) dostrzegli również korelację pomiędzy grupą zębów poddawanych leczeniu metodą pokrycia bezpośredniego a sukcesem leczenia. Według autorów w zębach siecznych rokowanie jest lepsze niż w pozostałych grupach zębowych. Prawdopodobnie ma to jednak związek z tym, że w większości są to obnażenia urazowe, dające z zasady wyższy odsetek powodzeń.

Marques i wsp. (13) szukali zależności pomiędzy powodzeniem pokrycia bezpośredniego w obnażeniu próchnicowym a umiejscowieniem ubytku. Według ich badań częściej

odsetek pozytywny miał miejsce w przypadku ubytków na powierzchni okluzyjnej (100%) niż na powierzchni stycznej (89,7%). Ponadto, nieco lepsze rokowanie dawało leczenie tą metodą próchnicy pierwotnej (94,7%) niż próchnicy wtórnej (88,9%).

PODSUMOWANIE

Leczenie metodą pokrycia bezpośredniego stwarza możliwość zachowania żywej miazgi w przypadku jej obnażenia, co ma szczególne znaczenie w zębach stałych niedojrzałych. Znajomość wskazań do wykonania tego zabiegu jest kwestią konieczną do podjęcia decyzji o jego wykonaniu oraz warunkującą prawdopodobieństwo jego powodzenia.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

ADRES DO KORESPONDENCJI

*Joanna Szczepańska
Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego
Uniwersytet Medyczny w Łodzi
ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź
tel. +48 (42) 675-75-16
joanna.szczepanska@umed.lodz.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Arabska-Przedpeńska B, Pawlicka H: Współczesna endodoncja w praktyce. Wyd. I. Bestom, Łódź 2011.
2. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L: Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res* 2013; 92: 16-22.
3. American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent* 2014; 36: 242-250.
4. Bogen G, Chandler NP: Pulp preservation in immature permanent teeth. *Endod Topics* 2012; 23: 131-152.
5. Torabinejad M, Abu-Tahun I: Management of teeth with necrotic pulps and open apices. *Endod Topics* 2012; 23: 105-130.
6. Piekoszewska-Ziętek P, Turska-Szybka A, Olczak-Kowalczyk D: Infekcje zębopochodne – przegląd piśmiennictwa. *Nowa Stomatol* 2012; 2: 120-134.
7. Komabayashi T, Zhu Q: Innovative endodontic therapy for anti-inflammatory direct pulp capping of permanent teeth with a mature apex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 75-81.
8. Schwendicke F, Stolpe M: Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis. *J Endod* 2014; 40: 1764-1770.
9. Komabayashi T, Zhu Q, Eberhart R, Imai Y: Current status of direct pulp-capping materials for permanent teeth. *Dent Mater J* 2016; 35: 1-12.
10. American Association of Endodontists: Glossary of endodontic terms. 7th ed. Chicago 2003.
11. Barthel CR, Rosenkranz B, Leuenberg A, Roulet JF: Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. *J Endod* 2000; 26: 525-528.
12. Çalışkan MK, Güneri P: Prognostic factors in direct pulp capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide: 2- to 6-year follow-up. *Clin Oral Invest* 2017; 21: 357-367.
13. Marques MS, Wesselink PR, Shemesh H: Outcome of direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: a prospective study. *J Endod* 2015; 41: 1026-1031.
14. European Society of Endodontology: Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006; 39: 921-930.
15. Simon S, Smith AJ, Lumley PJ et al.: The pulp healing process: from generation to regeneration. *Endod Topics* 2012; 26: 41-56.
16. Al-Hiyasat AS, Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA: The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students: a retrospective study. *JADA* 2006; 137: 1699-1705.
17. Aguilar P, Linsuwanont P: Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod* 2011; 37: 581-587.

nadesłano:

12.02.2018

zaakceptowano do druku:

5.03.2018

18. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ: The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1965; 20: 340-349.
19. Willershausen B, Willershausen I, Ross A et al.: Retrospective study on direct pulp capping with calcium hydroxide. *Quintessence Int* 2011; 42: 165-171.
20. Stanley HR: Pulp capping: conserving the dental pulp – can it be done? Is it worth it? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 68: 628-639.
21. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S: A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod* 1996; 22: 551-556.
22. Raedel M, Hartmann A, Bohm S et al.: Outcomes of direct pulp capping: interrogating an insurance database. *Int Endod J* 2016; 49: 1040-1047.