

To cite this article:

Shamsa-Nieckula Sara, Olczak-Kowalczyk Dorota: Postępowanie profilaktyczno-lecznicze w hipomineralizacji trzonowcowo-siekaczowej – przegląd piśmiennictwa. Preventive and therapeutic treatment in molar-incisor hypomineralisation – review. Nowa Stomatol 2023;28(2):57-66. DOI: 10.25121/NS.2023.28.2.57

To link to this article:

<https://doi.org/10.25121/NS.2023.28.2.57>

*SARA SHAMSA-NIECKULA, DOROTA OLCZAK-KOWALCZYK

Postępowanie profilaktyczno-lecznicze w hipomineralizacji trzonowcowo-siekaczowej – przegląd piśmiennictwa

Preventive and therapeutic treatment in molar-incisor hypomineralisation – review

Zakład Stomatologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Dorota Olczak-Kowalczyk

SŁOWA KLUCZOWE

hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa, MIH, poerupcyjne uszkodzenie szkliwa, próchnica zębów, dzieci

STRESZCZENIE

Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (MIH) to rozwojowe zaburzenie pochodzenia ogólnoustrojowego, które objawia się zmianami o charakterze białawo-żółtych lub żółtawo-brązowych nieprzezierności o różnym stopniu nasilenia i rozległości. Charakteryzuje się częstą obecnością nadwrażliwości, tendencją do rozwoju próchnicy i mechanicznych uszkodzeń szkliwa. Celem pracy było przedstawienie zalecanych metod profilaktyczno-leczniczych oraz algorytmu postępowania w terapii MIH na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych. Dokonano przeglądu piśmiennictwa dostępnego w bazach PubMed, EMBASE w języku angielskim i polskim. Do przeglądu włączono prace oryginalne, przeglądy piśmiennictwa, zalecenia i rekomendacje towarzystw naukowych. Po zdiagnozowaniu MIH zaleca się wdrożenie szybkiej i skutecznej profilaktyki: domowej oraz profesjonalnej z użyciem lakierów fluorkowych. W przypadkach gdy okluzyjnie występują tylko nieprzezierności bez ubytków szkliwa, uszczelniacze mogą ograniczyć potrzebę dalszego leczenia i zapobiec uszkodzeniom mechanicznym zęba. Zęby sieczne z MIH zachowują względną trwałość, nawet bez wykonywania procedur leczniczych, choć są one jednak czasem wymagane. Wykazano, że estetyczny wygląd zębów u pacjentów z MIH wpływa na jakość życia i stan emocjonalny dziecka. W przypadkach klinicznych, gdzie występują poerupcyjne uszkodzenia szkliwa lub próchnica, konieczne jest leczenie inwazyjne z odbudową tkanek twardych zęba z użyciem materiału szkło-jonomerowego lub kompozytowego zależnie od sytuacji klinicznej. Wypełnienia kompozytowe, jak również korony stalowe oraz uzupełnienia pośrednie zapewniają wysokie wskaźniki sukcesu terapeutycznego w odbudowie zębów tylnych. Niestety czasami leczeniem z wyboru jest usunięcie zęba pierwszego trzonowego stałego, jednak wymaga to zawsze konsultacji z lekarzem ortodontą. Wymienione metody profilaktyczno-lecznicze są rekomendowane przez Europejską Akademię Stomatologii Dziecięcej (EAPD), jednak wybór techniki zależy od wielu czynników. Każda z nich może być zastosowana z wysoką efektywnością, jeśli zostanie odpowiednio dostosowana do warunków w jamie ustnej oraz potrzeb pacjentów.

KEYWORDS

molar-incisor hypomineralisation, MIH, post-eruptive enamel breakdown, tooth caries, children

SUMMARY

Molar-incisor hypomineralization (MIH) is a developmental disorder of systemic origin, which is manifested by whitish-yellow or yellowish-brown opacity of varying severity and extent. It is characterized by the frequent presence of hypersensitivity, a tendency to caries development and mechanical enamel damage. The aim of the work was presentation of recommended prophylactic and therapeutic methods and an algorithm for MIH therapy based on the literature and own experience. The literature available in the PubMed and EMBASE databases in English and Polish was reviewed. Original papers, literature reviews and recommendations of scientific societies were included. After diagnosing MIH, it is recommended to implement quick and effective prophylaxis: home and professional using fluoride varnishes. In cases where only opacity without enamel defects occur on occlusal surface, fissure sealants can reduce the need for further treatment and prevent mechanical tooth damage. Incisors with MIH retain relative durability, even without performing treatment procedures, but they are sometimes required. It has been shown that the aesthetic appearance of teeth with MIH affects the quality of life and emotional state of the child. In clinical cases where post-eruptive enamel damage or caries occurs, invasive treatment with reconstruction of the hard tooth tissues using glass-ionomer or composite material is necessary depending on the clinical situation. Composite fillings as well as steel crowns and indirect restorations ensure high rates of therapeutic success in the posterior teeth restoration. Unfortunately, sometimes the treatment of choice is the removal of the first permanent molar, but this always requires consultation with an orthodontist. The listed prophylactic and therapeutic methods are recommended by the European Academy of Pediatric Dentistry (EAPD), but the choice of technique depends on many factors. Each of them can be used with high efficiency if it is properly adapted to the oral conditions and patients' needs.

WSTĘP

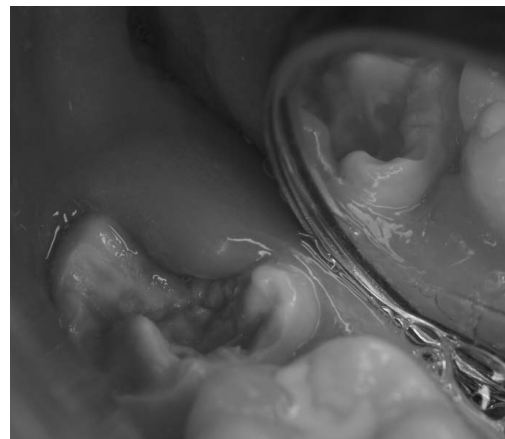
Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (ang. *molar-incisor hypomineralisation* – MIH) została wyodrębniona jako jednostka chorobowa w 2001 roku przez Weerheijma i wsp. (1). Klinicznie MIH objawia się zmianami o charakterze białawo-żółtych lub żółtawo-brązowych nieprzezierności, z różnym nasileniem, obejmującymi jeden lub więcej zębów pierwszych trzonowych stałych i rzadziej jeden lub więcej zębów siecznych stałych (2). Oficjalnie MIH sklasyfikowano podczas VI Konferencji Europejskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej (European Academy of Pediatric Dentistry – EAPD) w 2003 roku (3). Według EAPD, MIH jest klasyfikowany jako łagodny lub ciężki w zależności

od rozległości zmian i potrzeb leczniczych. Łagodny MIH rozpoznaje się w przypadku ograniczonych zmętnień bez ubytku tkanek twardych i sporadycznie występującej nadwrażliwości (ang. *hypersensitivity* – HS) zębów, niewielkich zaburzeniach estetycznych. W postaci ciężkiej występują mechaniczne poerupcyjne uszkodzenia (ang. *post-eruptive breakdown* – PEB) i/lub ubytki próchnicowe obejmujące szkliwo lub szkliwo i zębinę, atypowe wypełnienia, a nawet przedwczesna utrata zębów (2) (ryc. 1, 2).

Zmiany hipomineralizacyjne można zaobserwować również w obrębie innych zębów stałych, tj. w drugich zębach trzonowych, drugich przedtrzonowych, kłach, a także na drugich zębach trzonowych mlecznych – hipomineralizacja



Ryc. 1. Postać łagodna MIH (według EAPD)



Ryc. 2. Postać ciężka MIH (według EAPD)

drugich zębów trzonowych mlecznych (ang. *hypomineralised second primary molar* – HSPM) (4, 5).

Zmiany na zębach mlecznych mogą być zwiastunem zmian hipomineralizacyjnych w obrębie zębów stałych (6). Zaleca się, by pacjentów z HSPM częściej kontrolować i poinformować ich rodziców o konieczności odbywania regularnych wizyt kontrolnych w okresie wyrzynania zębów stałych. Wczesna diagnoza może ograniczyć stopień i wielkość PEB oraz wysokie ryzyko późniejszych powikłań, jak nadwrażliwość i próchnica zębów (7).

MIH to jednostka chorobowa spotykana na całym świecie, która wpływa na stan zdrowia jamy ustnej, jak również na jakość życia pacjenta. Etiologia tego schorzenia nie jest w pełni poznana, więc nie ma możliwości, by zapobiec jego wystąpieniu. Leczenie obejmuje przede wszystkim kontrolowanie objawów i minimalizację powikłań. Należy podkreślić, że MIH stanowi wyzwanie lecznicze dla stomatologów, wymaga również ścisłej współpracy ze strony pacjenta i jego rodziców.

CEL PRACY

Przedstawienie zalecanych metod profilaktyczno-lecniczych oraz algorytmu postępowania w terapii MIH na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych.

OPIS STOSOWANYCH METOD

PRZEGLĄDOWYCH

Dokonano przeglądu piśmiennictwa dostępnego w bazach PubMed i EMBASE w języku angielskim i polskim. Posłużono się hasłami (terminy MeSH): „molar incisor hypomineralisation” AND „treatment”; „molar incisor hypomineralisation” AND „review”; „molar incisor hypomineralisation” AND „management”. Wyłonione publikacje poddano filtrowaniu po tytule i/lub abstrakcie. Do przeglądu włączono prace oryginalne, przeglądy piśmiennictwa, zalecenia i rekomendacje towarzystw naukowych.

POSTĘPOWANIE PROFILAKTYCZNE

Zalecenia dietetyczno-higieniczne i profilaktyka fluorkowa

Po zdiagnozowaniu MIH zaleca się wdrożenie szybkiej i skutecznej profilaktyki. Zalecenia dietetyczno-higieniczne obejmują dietę ograniczającą spożycie kwaśnych i słodkich produktów, w tym napojów gazowanych i soków. Rekomenduje się stosowanie profilaktyki domowej z użyciem pasty do zębów z fluorem 1450 ppm i innych środków, jak amorficzny fosforan wapnia – fosfopeptyd kazeiny (ang. *casein phosphopeptides-amorphous calcium phosphate* – CPP-ACP). Wykazano, że CPP-ACP ma działanie remineralizujące i zmniejszające wrażliwość zębów z MIH poprzez tworzenie stabilnego kompleksu wapnia i fosforanu na powierzchni szkliwa (8-10). Nie stwierdzono istotnych różnic w działaniu między CPP-ACP z dodatkiem lub bez dodatku fluoru (10). Ponadto zaleca się wykonywanie profesjonalnej profilaktyki z użyciem lakierów fluorkowych (11). Badania

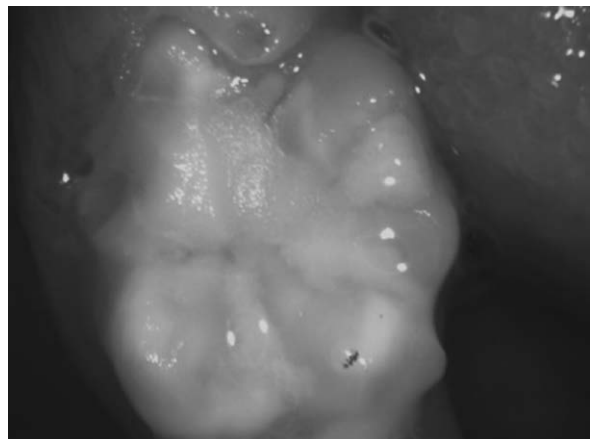
wskazują, że pomimo ich stosowania, ryzyko próchnicy i PEB pozostaje wysokie (12). Dlatego wizyty stomatologiczne powinny odbywać się co 3 miesiące (13). Podczas nich należy regularnie i wnikliwie oceniać stan uzębienia, ze szczególnym uwzględnieniem zębów pierwszych trzonowych stałych, jak również kontrolować skuteczność zastosowanych metod leczniczych.

Uszczelnianie bruzd i szczelin

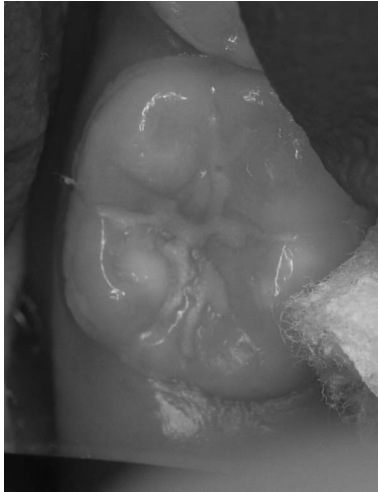
EAPD zaleca stosowanie uszczelniaczy w zębach pierwszych trzonowych stałych (14). Badania wykazały, że stosowanie laków szczelinowych zmniejsza częstość występowania próchnicy okluzyjnej, a skuteczność w zapobieganiu próchnicy zależy od ich długotrwałej retencji (14-16). Zęby trzonowe z MIH wykazują znacznie wyższe potrzeby leczenia w porównaniu z prawidłowymi zębami (17). W przypadkach, gdy okluzyjnie występują tylko nieprzezierności bez ubytków szkliwa, uszczelniacze mogą ograniczyć potrzebę dalszego leczenia i zapobiec uszkodzeniom mechanicznym zęba. W zębach częściowo wyrzyniętych lub z występującą nadwrażliwością rekomendowane są uszczelniacze z materiału szkłojonomerowego o płynnej konsystencji (ryc. 3). W zębach całkowicie wyrzyniętych zaleca się stosowanie laków szczelinowych na bazie żywicy. Są one również zalecane w postaci łagodnej MIH, bez nadwrażliwości i poerupcyjnych uszkodzeń (ryc. 4) (18-20).

Nie stwierdzono różnic w skuteczności profilaktycznej między szkłojonomerem a lakami na bazie żywicy. Jednak laki na bazie żywicy są wrażliwe na wilgoć, a hydrofilowe właściwości szkłojonomerów sprawiają, że są alternatywą dla laków na bazie żywicy w przypadku braku możliwości zachowania idealnej suchości pola zabiegowego (21).

Badania wykazały, że retencja laków w zębach z MIH jest podobna do zębów zdrowych i mogą być stosowane jako skuteczna forma profilaktyki (22). Jednakże w przypadku materiału szczelinowego na bazie żywicy stosowanie żywicy łączącej po wytrawieniu kwasem fosforowym znacznie zwiększa wskaźnik sukcesu klinicznego uszczelniacza bruzd



Ryc. 3. Uszczelniacz szkłojonomerowy



Ryc. 4. Lak szczelinowy na bazie żywicy

w porównaniu z zastosowaniem uszczelnacza bruzd po samym wytrawieniu kwasem ortofosforowym (23).

POSTĘPOWANIE LECZNICZE

Zęby sieczne

Dzieci ze zmętnieniami w obrębie zębów przednich zgłaszają dyskomfort związany z ich wyglądem (24). Dlatego pomimo tego, że zęby sieczne z MIH zachowują względną trwałość, nawet bez wykonywania procedur leczniczych, to należy pamiętać, że są one czasem konieczne. Wykazano, że estetyczny wygląd zębów u pacjentów z MIH wpływa na jakość życia i stan emocjonalny dziecka (2, 25). Biorąc pod uwagę wiek tych pacjentów, należy unikać lub odkładać w czasie interwencji naprawcze, takie jak licówki, i preferować mniej inwazyjne metody lecznicze. Oprócz remineralizacji (w tym celu klinicznie badano CPP-ACP) mikroabrazja szkliwa może być alternatywą (9, 26-31). Mikroabrazja jednak jest skuteczna w przypadku zmian, które mają nie więcej niż 100 µm głębokości (32). Podczas korzystania z tej techniki usuwane jest każdorazowo 10 µm powierzchni szkliwa, a wykonać można maksymalnie 10 aplikacji, by usunąć plamę. Jeśli jednak plama utrzymuje się po 10 procedurach, to oznacza, że zmiana jest zbyt głęboka, by mikroabrazja była skuteczna (33). Badacze podają także, że lepsze wyniki obserwowali w grupie, gdzie po zabiegu stosowano fosfopeptyd kazeiny – amorficzny fosforan wapnia z dodatkiem fluoru (CCP-ACFP). Zmiany w MIH mają większą głębokość niż plamy demineralizacyjne, dlatego technika ta nie daje pewnych efektów estetycznych.

Koncepcja infiltracji żywicy została opracowana w 1970 roku (34). Pod koniec 2000 roku badania nad skutecznością trawienia szkliwa z hipomineralizacją oraz opracowaniem materiału o wyższym współczynniku penetracji zwanego infiltrantem umożliwiły zastosowanie tej techniki zarówno w celu zatrzymania próchnicy, jak i maskowania zmian (35, 36). Jednak przed infiltracją zmian

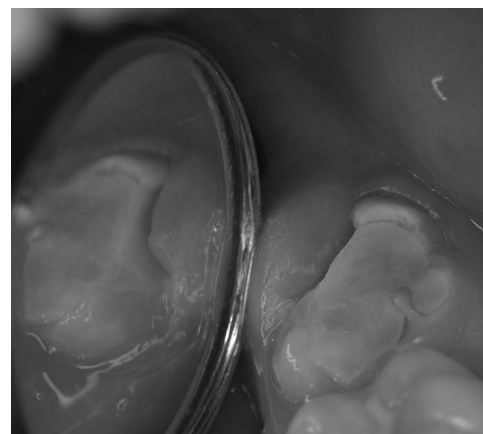
hipomineralizacyjnych może być potrzebny specjalny protokół usuwania białek ze zmienionego szkliwa (deproteinizacja). Oczekiwany efekt kosmetyczny w przypadku zastosowania tej metody zgodnie z zaleceniami producenta nie jest gwarantowany.

W przypadku wyraźnych zmian hipomineralizacyjnych można uzyskać dobry efekt kosmetyczny, stosując odbudowę materiałem kompozytowym. Wymaga to jednak usunięcia tkanek z silną hipomineralizacją oraz deproteinizacji tkanek pozostawionych.

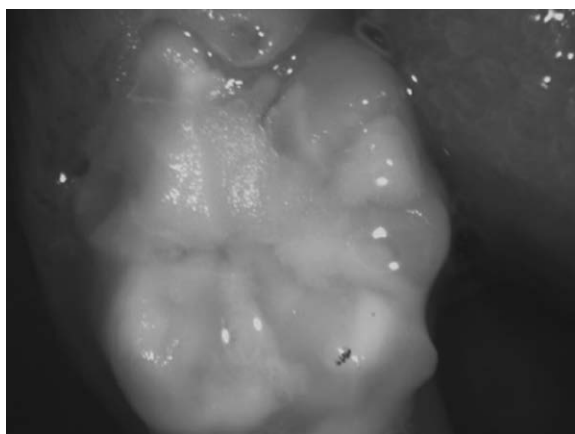
Zęby trzonowe

W przypadkach klinicznych, gdzie występuje PEB, konieczne jest leczenie inwazyjne z odbudową tkanek twardej zęba. Jeżeli ubytek nie jest rozległy, a w brzegach ubytku nie ma tkanek objętych hipomineralizacją, to zalecana jest odbudowa materiałem kompozytowym światłoutwardzalnym. Materiał szkłojonomerowy jest materiałem z wyboru stosowanym do wypełnień ubytków w zębach niecałkowicie wyrzniętych oraz głębokich (ryc. 5, 6). Taką odbudowę uznaje się jednak jako tymczasową. Po procesie dojrzewania rekomenduje się wykonać ostateczną odbudowę (2).

W przypadku częściowo wyrzniętych zębów trzonowych z próchnicą i (lub) poerupcyjnym ubytkiem szkliwa oraz w sytuacjach utrudnionej współpracy pacjenta zaleca się stosowanie konwencjonalnych cementów szkłojonomerowych do odbudowy struktury zęba (2, 37). Materiał szkłojonomerowy wiąże się z wapniem zawartym w szkliwie, jednak w przypadku MIH stężenie składników mineralnych jest niższe (38). To może skutkować słabszym wiązaniem w porównaniu ze zdrowym szkliwem. Częste stosowanie fluoru może sprzyjać remineralizacji zmienionych tkanek, co może poprawić wiązanie konwencjonalnych cementów szkłojonomerowych ze szkliwem w MIH. Ponadto konwencjonalne cementy szkłojonomerowe mogą wpływać na remineralizację szkliwa oraz zmniejszać rozwój próchnicy i nadwrażliwość. Ich retencja wymaga jednak stałej kontroli.

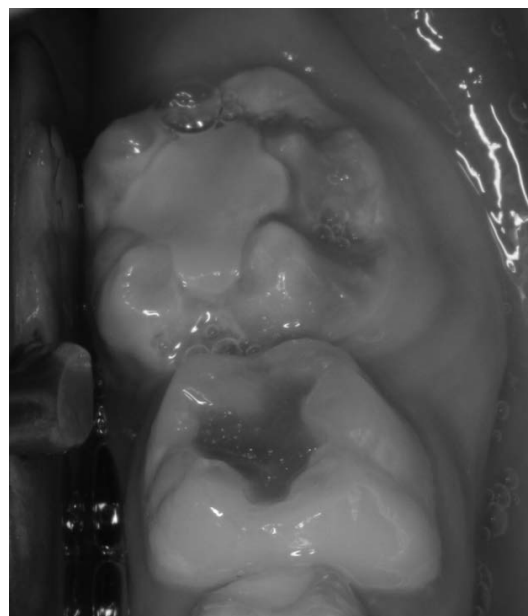


Ryc. 5. Ubytek wypełniony materiałem szkłojonomerowym w częściowo wyrzniętym zębie



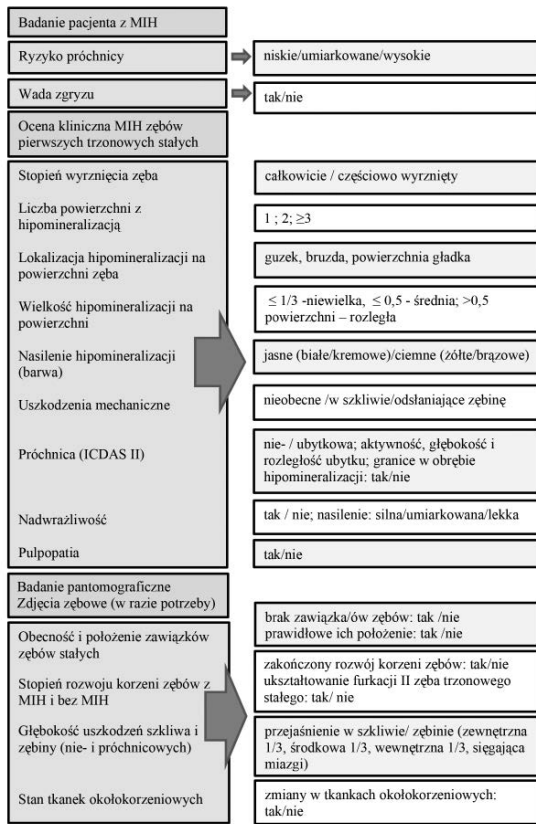
Ryc. 6. Postępowanie w przypadku MIH powikłanego próchnicą głęboką – oszczędne opracowanie tkanek i wypełnienie ubytku materiałem szkłoionomerowym z jednoczesnym uszczelnieniem sąsiadujących bruzd

Odbudowa zębów dotkniętych MIH materiałem kompozytowym jest uważana za ostateczną odbudowę (39). Niektórzy badacze sugerują, że można go wykorzystać do wszystkich postaci MIH (22, 37, 40-44). Warunkiem koniecznym do jego zastosowania jest jednak dobra współpraca z pacjentem oraz możliwość zachowania suchości podczas procedury zakładania. Ponadto lepsze utrzymanie materiału kompozytowego występuje po całkowitym usunięciu

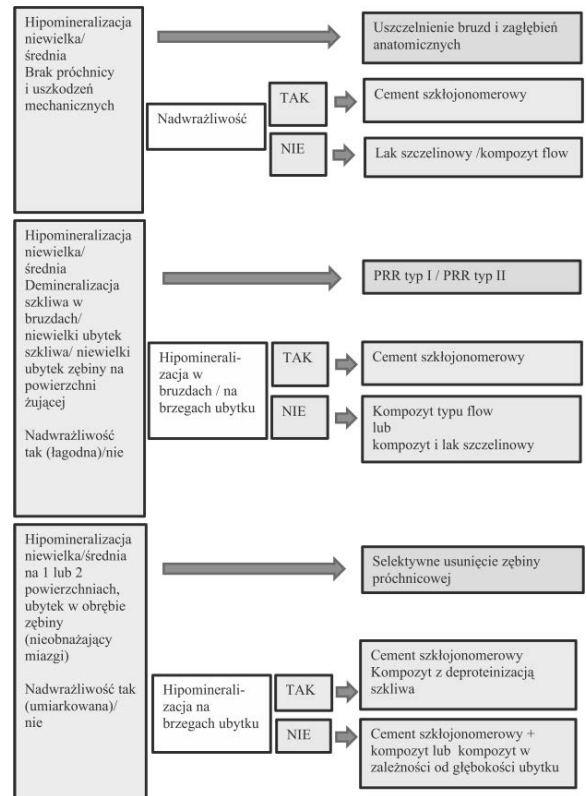


Ryc. 7. Ząb 36 z MIH przed leczeniem i po leczeniu z zastosowaniem korony stalowej

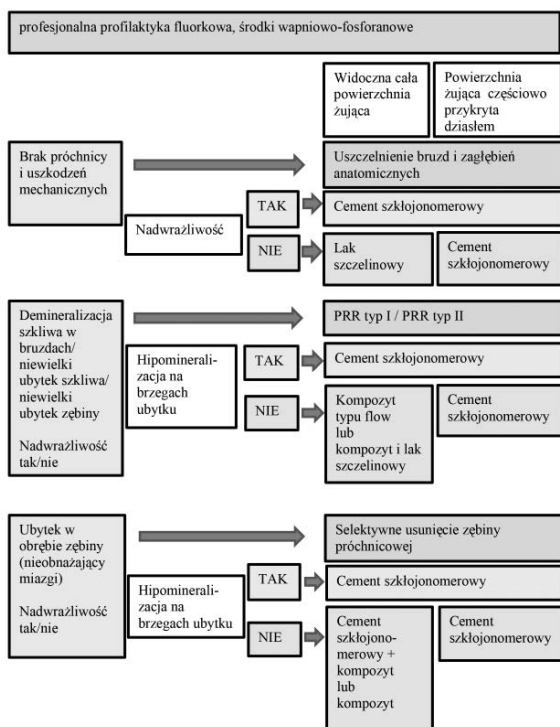
szkliwa objętego hipomineralizacją (37, 42). W przypadku pozostawienia tkanek z hipomineralizacją badania wykazały, że można zwiększyć skuteczność zastosowania materiału kompozytowego poprzez zastosowanie podchlorynu sodu (5% NaOCl) przed aplikacją systemu wiążącego (43). Niestety nie jest jednoznacznie udowodnione, jaki materiał wiążący należy zastosować, by zwiększyć siłę wiązania. Dwa badania nie wykazały istotnych różnic między systemami wiążącymi dwuetapowymi a samotrawiącymi (44, 45). Siłę wiązania kompozytu z tkankami może także zwiększyć zabieg infiltracji



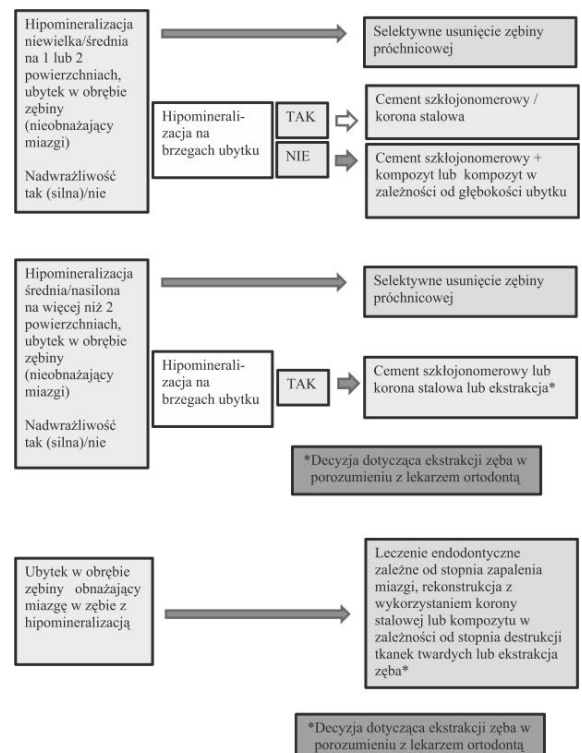
Ryc. 8a. Algorytm postępowania profilaktyczno-leczniczego – zęb całkowicie wyrżnięty, część 1



Ryc. 8c. Algorytm postępowania profilaktyczno-leczniczego – zęb całkowicie wyrżnięty, część 1



Ryc. 8b. Algorytm postępowania profilaktyczno-leczniczego – zęb niecałkowicie wyrżnięty



Ryc. 8d. Algorytm postępowania profilaktyczno-leczniczego – zęb całkowicie wyrżnięty, część 2

żywicą przed założeniem wypełnienia (46). Należy pamiętać, że decyzja odnośnie do zakresu preparacji tkanek o mniejszej mineralizacji musi być podejmowana w oparciu o zasady stomatologii minimalnie inwazyjnej. Obecnie nie można podać wytycznych dotyczących wyższości żadnej z technik.

Wypełnienia kompozytowe, jak również korony stalowe oraz uzupełnienia pośrednie zapewniają wysokie wskaźniki sukcesu terapeutycznego w odbudowie zębów tylnych. U młodych pacjentów z ciężkim MIH stosowanie prefabrykowanych koron stalowych jest metodą, która pozwala uniknąć większej utraty szkliwa oraz zapobiec nadwrażliwości. Jest to również metoda, która umożliwia odtworzenie kontaktów międzyczębowych oraz odbudowę powierzchni okluzyjnej (47, 48).

Należy podkreślić, że stosowanie materiałów szkłoionomerowych, mimo że wymagają one wymiany ze względu na swoje słabe właściwości mechaniczne, może być korzystne. Wypełnienia wykonane z tych materiałów mogą stanowić przejściowy etap w odbudowie tkanek, które w konsekwencji powinny być zaopatrzone materiałem kompozytowym lub koronami stalowymi. Stosowanie koron stalowych mimo wysokiej skuteczności klinicznej wymaga większej inwazji w stosunku do tkanek twardych oraz jest trudno akceptowalne przez pacjentów i ich rodziców ze względu na efekt kosmetyczny oraz koszty. Biorąc pod uwagę dużą liczbę dzieci wymagających leczenia ortodontycznego, należy pamiętać, że zęby pierwsze trzonowe stałe stanowią główną retencję dla aparatów zarówno ruchomych, jak i stałych. Dlatego u pacjentów z MIH wymagających leczenia ortodontycznego zastosowanie koron stalowych z pewnością przynosi korzyści. Rycina 7 ilustruje zastosowanie korony stalowej w przypadku ubytku wielopowierzchniowego przed planowanym leczeniem ortodontycznym.

Do rekonstrukcji tkanek zębów z MIH można stosować również uzupełnienia pośrednie (nakłady kompozytowe i ceramiczne), których skuteczność oceniono jako wysoką (37, 49-51). Nakłady kompozytowe wykazały wystarczającą adaptację brzeżną oraz estetykę (50). W przypadku wszystkich uzupełnień pośrednich opracowywano ubytki w sposób inwazyjny, tj. z pozostawieniem wyłącznie tkanek zdrowych na brzegach. Wydaje się, że te znacznie bardziej inwazyjne metody leczenia mogą być wykorzystywane w ciężkich postaciach MIH.

Niestety czasami leczeniem z wyboru jest usunięcie zęba pierwszego trzonowego stałego i jeśli jest to możliwe – mezializacja drugiego stałego zęba trzonowego w jego miejsce. W tym przypadku konieczna jest opieka lekarza ortodonta. W zależności od sytuacji klinicznej zęby trzonowe powinny być usunięte po konsultacji z ortodontą w 8.-10. roku życia, w zależności od stopnia rozwoju korzeni drugich zębów trzonowych. Zbyt wczesna ekstrakcja może skutkować dystalzacją i rotacją zawiązka zęba przedtrzonowego

oraz wystąpieniem zgryzu głębokiego ze względu na brak podparcia (52). Decyzja o ekstrakcji zęba powinna być podejmowana po konsultacji ortodontycznej w przypadku rozległego zniszczenia korony zęba i pulpapatii. W przypadku przeciwwskazań ortodontycznych do usunięcia zęba należy rozpocząć leczenie endodontyczne i wykonać rekonstrukcję korony umożliwiającą jak najdłuższe utrzymanie zęba.

Proponowany algorytm postępowania profilaktyczno-lecniczego w terapii zębów pierwszych trzonowych stałych z MIH na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych

U pacjentów z MIH szkliwo w obrębie plam jest porowate i kruche, łatwo ulega uszkodzeniom mechanicznym. Charakterystyczna jest wrażliwość zębów na bodźce termiczne oraz słaba reakcja na środki znieczulenia miejscowego. Ze względu na wysokie ryzyko uszkodzeń mechanicznych i dużą podatność na próchnicę, zęby z hipomineralizacją wymagają niezwłocznego leczenia, bezpośrednio po wyrznięciu. Bardzo istotne są wczesna diagnostyka i ustalenie stopnia ciężkości zmian na poszczególnych zębach oraz obecności objawów towarzyszących, takich jak nadwrażliwość. Niezwykle istotne jest stosowanie znieczulenia miejscowego. Jego brak może skutkować brakiem współpracy z pacjentem oraz powodować lęk przed leczeniem. Stosowane metody i materiały powinny przede wszystkim umożliwiać ochronę zębów, odbudowę ich prawidłowego kształtu, jak również zwiększać szansę na remineralizację szkliwa, co będzie zapobiegało przede wszystkim występowaniu poerupcyjnych uszkodzeń, próchnicy oraz jej powikłaniom i umożliwi zachowanie zębów w jamie ustnej przez dłuższy czas. Terapię należy prowadzić w takim sposób, by ograniczać ilość dodatkowych wizyt. Najwięcej potrzeb leczniczych obserwujemy w przypadku zębów pierwszych trzonowych stałych z MIH, dlatego zaproponowany algorytm postępowania profilaktyczno-lecniczego obejmuje terapię tych zębów. Przedstawiono proces diagnostyczny umożliwiający podjęcie dalszych decyzji terapeutycznych (ryc. 8a), jak również zasady dalszego postępowania w przypadku zębów częściowo i całkowicie wyrzniętych (ryc. 8b-d).

PODSUMOWANIE

Wymienione metody profilaktyczno-lecnicze są rekomendowane przez EAPD, jednak wybór techniki zależy od wielu czynników, takich jak: stan tkanek twardych, występowanie nadwrażliwości, PEB i próchnicy oraz współpracy pacjenta czy możliwości finansowych rodziców. Obserwacje długofalowe nie wskazują na metodę, która jest najskuteczniejsza. Każda może być zastosowana z wysoką efektywnością, jeśli zostanie odpowiednio dostosowana do warunków w jamie ustnej oraz potrzeb pacjentów.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

ADRES DO KORESPONDENCJI:

*Sara Shamsa-Nieckula
Zakład Stomatologii Dziecięcej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Binieckiego 6, 02-097 Warszawa
tel.: +48 (22) 116-64-24
sshamsa@wum.edu.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S: Molar-incisor hypomineralization. *Caries Res* 2001; 35: 390-391.
2. Lygidakis NA, Garot E, Somani C et al.: Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2022; 23(1): 3-21.
3. Weerheijm KL, Duggal M, Mejàre I et al.: Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3): 110-113.
4. Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS: Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries Res* 2008; 42(4): 282-285.
5. Fuchs C, Buske G, Krämer N: Schmelzbildungsstörungen – Fallbericht einer generalisierten Schmelzbildungsstörung in der 1. Dentition (Enamel malformations – Case report of a generalised enamel malformation in the primary dentition). *Oral Prophyl* 2009; 31: 178-186.
6. Elfrink ME, ten Cate JM, Jaddoe VW et al.: Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *J Dent Res* 2012; 91(6): 551-555.
7. Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J: Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2012; 5(3): 190-196.
8. Baroni C, Marchionni S: MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res* 2011; 90: 371-376.
9. Crombie FA, Cochrane NJ, Manton DJ et al.: Mineralisation of developmentally hypomineralised human enamel in vitro. *Caries Res* 2013; 47: 259-263.
10. Ozgul BM, Saat S, Sonmez H, Oz FT: Clinical evaluation of desensitizing treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent* 2013; 38: 101-105.
11. Fütterer J, Ebel M, Bekes K et al.: Influence of customized therapy for molar incisor hypomineralization on children's oral hygiene and quality of life. *Clin Exp Dent Res* 2020; 6: 33-43.
12. Fragelli BCM, Jeremias F, Feltrin de Souza J et al.: Longitudinal evaluation of the structural integrity of teeth affected by molar incisor hypomineralisation. *Caries Res* 2015; 49(4): 378-383.
13. https://www.colgateprofessional.pl/content/dam/cp-sites/oral-care/professional2020/pl_pl/resources/for-professionals/pl-caries-risk-assessment-card.pdf.
14. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA; European Academy of Paediatric Dentistry: EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent* 2004; 5(3): 179-184.
15. Bravo M, Montero J, Bravo JJ et al.: Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res* 2005; 84(12): 1138-1143.
16. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ et al.: Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants. A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 257-268.
17. Chawla N, Messer LB, Silva M: Clinical Studies on Molar-Incisor-Hypomineralisation Part 1: Distribution and Putative Associations. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008; 9(4): 180-190.
18. Fayle SA: Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 121-126.
19. Marthu-Muju K, Wright TJ: Diagnosis and Treatment of Molar Incisor Hypomineralization. *Compendium* 2006; 27(11): 604-611.
20. William V, Burrow MF, Palamara JE, Messer L: Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralisation using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent* 2006; 28: 233-241.
21. Al-Jobair A, Al-Hammad N, Alsadhan S, Salama F: Retention and caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based sealants: An 18-month-randomized clinical trial. *Dent Mater J* 2017; 36(5): 654-661.

22. Fragelli CMB, Souza JF, Bussaneli DG et al.: Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res* 2017; 31: e30.
23. Turkmen E, Ozukoc C: Impact of molar incisor hypomineralization on oral hygiene and gingival health in 8-15-years-old children. *Aust Dent J* 2022; 67 Suppl. 1: 50-56.
24. Hasmun N, Vettore MV, Lawson JA et al.: Determinants of children's oral health-related quality of life following aesthetic treatment of enamel opacities. *J Dent* 2020; 98: 103372.
25. Jalevik B, Klingberg G: Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls – a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22: 85-91.
26. Baroni C, Marchionni S: MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res* 2011; 90: 371-376.
27. Peariasamy K, Anderson P, Brook AH: A quantitative study of the effect of pumicing and etching on the remineralisation of enamel opacities. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 193-200.
28. Wong FS, Winter GB: Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *Br Dent J* 2002; 193: 155-158.
29. Sapir S, Shapira J: Clinical solutions for developmental defects of enamel and dentin in children. *Pediatr Dent* 2007; 29: 330-336.
30. Sundfeld RH, Croll TP, Briso AL et al.: Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent* 2007; 20: 67-72.
31. Sundfeld RH, Sundfeld-Neto D, Machado LS et al.: Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J Appl Oral Sci* 2014; 22: 347-354.
32. Hoepfner MG, Mauro SJ, Alexandre RS et al.: Evaluation "in situ" of tag formation in dental enamel submitted to microabrasion technique. Effect of two etching times. *Acta Odontol Latinoam* 2010; 23: 153-157.
33. Bishara SE, Denehy GE, Goepferd SJ: A conservative postorthodontic treatment of enamel stains. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 2-7.
34. Robinson C, Hallsworth AS, Weatherell JA, Kunzel W: Arrest and control of carious lesions: a study based on preliminary experiments with resorcinolformaldehyde resin. *J Dent Res* 1976; 55(5): 812-818.
35. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM: Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res* 2007; 41(3): 223-230.
36. Meyer-Lueckel H, Paris S: Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res* 2008; 87(12): 1112-1116.
37. Linner T, Khazaei Y, Bücher K et al.: Comparison of four different treatment strategies in teeth with molar-incisor hypomineralization-related enamel breakdown – A retrospective cohort study. *Int J Paediatr Dent* 2020; 30: 597-606.
38. Almuallam Z, Busuttill-Naudi A: Molar incisor hypomineralisation (MIH) – an overview. *Br Dent J* 2018 Oct 5.
39. Bekes K, Krämer N, Van Waes H, Steffen R: Das Würzburger MIH-Konzept Teil 2. Der Therapieplan. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2016; 38: 171-175.
40. Lygidakis N, Dimou G, Stamatakis E: Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4-year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10(4): 223-226.
41. de Souza JF, Fragelli CB, Jeremias F et al.: Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig* 2017; 21: 1725-1733.
42. Sönmez H, Saat S: A Clinical Evaluation of Deproteinization and Different Cavity Designs on Resin Restoration Performance in MIH-Affected Molars: Two-Year Results. *J Clin Paediatr Dent* 2017; 41: 336-342.
43. Gatón-Hernández P, Serrano CR, da Silva LAB et al.: Minimally interventive restorative care of teeth with molar incisor hypomineralization and open apex – A 24-month longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2020; 30: 4-10.
44. Rolim TZC, da Costa TRF, Wambier LM et al.: Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2021; 25: 1513-1524.

45. Souza MIAV, Cavaleiro JP, Bussaneli DG et al.: Esthetic reconstruction of teeth with enamel hypoplasia. *Gen Den* 2020; 68: 56-59.
46. Chay PL, Manton DJ, Palamara JE: The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24(4): 252-267.
47. Elhennawy K, Schwendicke F: Managing molar-incisor hypomineralization: a systematic review. *J Dent* 2016; 55: 16-24.
48. Cunha Coelho ASE, Mata PCM, Lino CA et al.: Dental hypomineralization treatment: a systematic review. *J Esthet Restor Dent* 2019; 31: 26-39.
49. Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D: Pilot study of minimally invasive cast adhesive copings for early restoration of hypomineralised first permanent molars with post-eruptive breakdown. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 35-39.
50. Dhareula A, Goyal A, Gauba K et al.: A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralisation (MIH): a 36-month randomised controlled clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2019; 20: 489-500.
51. Dhareula A, Goyal A, Gauba K, Bhatia SK: Esthetic rehabilitation of first permanent molars affected with severe form of Molar Incisor Hypomineralization using indirect composite onlays – A case series. *Pediatric Dental Journal* 2018; 28: 62-67.
52. Ashley P, Noar J: Interceptive extractions for first permanent molars: a clinical protocol. *Br Dent J* 2019; 227(3): 192-195.

nadesłano:

10.05.2023

zaakceptowano do druku:

31.05.2023