

To cite this article:

Ćwiklińska Agata, Szczepańska Joanna, Majewska-Beśka Sylwia, Bruzda-Zwiech Agnieszka: Trudności w uzyskaniu efektywnego znieczulenia miejscowego w zachowawczym leczeniu inwazyjnym stałych zębów dotkniętych hipomineralizacją siekaczowo-trzonowcową (MIH) u pacjentów w wieku rozwojowym. Challenges in achieving local anaesthesia for invasive restorative treatment in molar teeth affected by molar incisor hypomineralization (MIH) in paediatric patients.

Nowa Stomatol 2025;30(4):183-195. DOI: 10.25121/NS.2025.30.4.183

To link to this article:

<https://doi.org/10.25121/NS.2025.30.4.183>

AGATA ĆWIKLIŃSKA, JOANNA SZCZEPAŃSKA, SYLWIA MAJEWSKA-BEŚKA, *AGNIESZKA BRUZDA-ZWIECH

Trudności w uzyskaniu efektywnego znieczulenia miejscowego w zachowawczym leczeniu inwazyjnym stałych zębów dotkniętych hipomineralizacją siekaczowo-trzonowcową (MIH) u pacjentów w wieku rozwojowym¹

Challenges in achieving local anaesthesia for invasive restorative treatment in molar teeth affected by molar incisor hypomineralization (MIH) in paediatric patients¹

Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Lodz, Poland

Head of Department: Professor Joanna Szczepańska, MD, PhD

Katedra i Zakład Stomatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polska

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

SŁOWA KLUCZOWE:

artykaina, znieczulenie miejscowe, MIH, nadwrażliwość zębów

STRESZCZENIE

Wstęp. Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (MIH) jest coraz częściej występującym zaburzeniem tkanek twardych zębów stałych u dzieci i młodzieży. Pacjenci dotknięci tym zaburzeniem często skarżą się na dolegliwości bólowe podczas szczotkowania zębów i spożywania zimnych pokarmów. W praktyce klinicznej obserwuje się trudności w osiągnięciu efektywnego znieczulenia miejscowego przed leczeniem inwazyjnym tych zębów. **Cel pracy.** Kliniczna ocena potrzeby wykonania znieczulenia miejscowego i jego efektywności podczas leczenia zachowawczego w zębach stałych pierwszych trzonowych dotkniętych zespołem MIH u pacjentów w wieku rozwojowym. Dodatkowo oceniono występowanie nadwrażliwości zębów z MIH na czynniki zewnętrzne.

Materiał i metody. Do badania włączono 16 pacjentów w wieku od 7 do 17 lat (średnia wieku 8,62 roku). Spośród 57 zębów z MIH zachowawczego leczenia inwazyjnego wymagało 41 zębów dotkniętych zmianami MIH w stopniu średnim i ciężkim powikłanymi próchnicą. Przed leczeniem zbierano wywiad odnośnie do występowania nadwrażliwości zębów podczas szczotkowania i jedzenia oraz badano wrażliwość zębów z MIH na podmuch powietrza.

¹Praca finansowana ze środków statutowych Zakładu Stomatologii Wieków Rozwojowego.

¹The work was financed from the statutory funds of the Department of Paediatric Dentistry.

W przypadku odczuwania przez dziecko dolegliwości bólowych w trakcie preparacji ubytku wykonywano znieczulenie miejscowe z użyciem 4% artykainy.

Wyniki. W badanej grupie zęby dotknięte próchnicą średnią stanowiły 14 (34,15%) z 41 badanych, a głęboką – 27 (65,85%). Podczas opracowywania ubytków znieczulenie okazało się konieczne w przypadku 33 z 41 opracowywanych ubytków. „Trudności z osiągnięciem skutecznego efektu znieczulenia miejscowego” częściej odnotowano w zębach trzonowych żuchwy. Łącznie 13 zębów trzonowych dolnych (65%) i 7 górnych (35%) wykazało niedostateczny efekt znieczulenia. Nadwrażliwość podczas szczotkowania zębów podało 65% ankietowanych. Wrażliwość na podmuch powietrza była obserwowana w badaniu wszystkich 41 zębów włączonych do badania oraz w 13 z 16 zębów trzonowych niewymagających leczenia zachowawczego.

Wnioski. Występowanie nadwrażliwości zębów z MIH i trudności z osiągnięciem efektywnego znieczulenia miejscowego może skutkować brakiem realizacji założeń planu leczenia i nasilać lęk pacjentów przed zabiegami stomatologicznymi. Należy więc prowadzić adaptację psychologiczną oraz rozważyć leczenie etapowe celem zminimalizowania lęku u dzieci z MIH.

KEYWORDS:

articaine, local anaesthesia, MIH, teeth hypersensitivity

SUMMARY

Introduction. Molar incisor hypomineralization is an increasingly prevalent disorder of the hard tissues of permanent teeth in children and adolescents. Patients with this developmental defect often experience pain when brushing their teeth or eating cold foods. In clinical practice, there are challenges in achieving effective local anesthesia before invasive treatment of affected teeth.

Aim. To clinically evaluate the necessity and efficacy of local anesthesia for conservative treatment of carious cavities in permanent first molars affected by MIH in paediatric patients. In addition, the study aimed to assess the incidence of teeth hypersensitivity to external stimuli in patients with MIH.

Material and methods. A total of 16 patients aged 7 to 17 years (mean age 8.62) were enrolled in the study. Of 57 teeth with MIH conservative invasive treatment was needed for 41 teeth affected by moderate to severe MIH complicated by caries. Prior to treatment, a history was taken regarding the occurrence of tooth sensitivity during brushing and eating. Additionally, MIH affected teeth were tested for induced sensitivity to air. If a child experienced pain during cavity preparation, local anaesthesia using 4% articaine was administered.

Results. In the study group, teeth affected by medium and deep caries accounted for 14 (34.15%) and 27 (65.85%) of the 41 treated, respectively. Anaesthesia was required during cavity preparation, for 33 of the 41 cavities prepared. “Difficulty in achieving an effective local anaesthetic effect” was more frequently noted in mandibular molars. A total of 13 lower molars (65%) and 7 upper molars (35%) showed an inadequate anaesthetic effect. Sensitivity during tooth brushing was reported by 65% of respondents. All 41 teeth included in the study, and 13 out of 16 molar teeth that did not require invasive conservative treatment showed induced sensitivity to air.

Conclusions. The occurrence of hypersensitivity in teeth affected by MIH along with challenges in achieving effective local anaesthesia may lead to treatment plan failures and increase patients’ fear of dental procedures. Thus, psychological adaptation should be conducted and two-step caries removal considered to reduce dental fear in these patients.

WSTĘP

Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (ang. *molar incisor hypomineralization* – MIH) jest rozwojowym defektem szkliwa, który manifestuje się występowaniem białych/kremowych/żółto-brązowych plam o różnym stopniu nasilenia i nieprzezierności w zębach pierwszych trzonowych i często też siecznych (1). MIH może dotyczyć innych grup zębów, takich jak drugie stałe zęby trzonowe, przedtrzonowce i kły (2). Nieprzezierności mogą mieć różną rozległość i nasilenie – od niewielkich (1 mm) białych lub mlecznych demarkacji na wargowej powierzchni siekaczy do zmian żółto-brązowych obejmujących > 2/3 powierzchni wargowej

INTRODUCTION

Molar-incisor hypomineralization (MIH) is a developmental dental defect characterized by white/cream/yellow-brown clearly demarcated enamel opacities in one or more first permanent molars and often incisors (1). MIH can affect other groups of permanent teeth such as second molars, premolars, and canines (2). Opacities can vary in extent and severity, ranging from mild (1 mm) white or milky demarcations on the labial surface of incisors to yellow-brown lesions covering more than 2/3 of the labial surface of clinical crowns. Teeth with yellow to yellow-brown discoloration resemble cheese, whence they are called

koron klinicznych. Zęby z żółtymi do żółto-brązowymi przebarwieniami przypominają ser, skąd nazywane są „cheesy molars” (3). Barwa demarkacji różni się w zależności od wielkości porów w zmianie i współczynnika załamania światła. Odporność mechaniczna tkanek powiązana jest z barwą zęba – żółte plamy wykazują niższą twardość niż plamy białe i kremowo-białe (4). W łagodnych przypadkach MIH zmiany hipomineralizacyjne ograniczają się do zmętnień. W cięższych przypadkach obserwuje się szybką utratę szkliwa z odsłonięciem zębiny. W rezultacie zęby mogą być bardzo wrażliwe i mieć zwiększoną podatność na próchnicę (4). Jeśli zmiany dotyczą jedynie trzonowców, nazywane są hipomineralizacją trzonowcową, a jeśli dotyczą także siekaczy – hipomineralizacją trzonowcowo-siekaczową (MIH) (5-8).

MIH stał się coraz częściej spotykanym problemem w stomatologii dziecięcej. Najnowszy przegląd piśmiennictwa wskazuje, że w Europie częstość występowania MIH waha się od 3% do 37%, podczas gdy średnia globalna częstość jego występowania szacowana jest na 13,5% (2). Zdrowie jamy ustnej pacjentów z MIH jest pogorszone przez problemy estetyczne, poerupcyjne odłamania szkliwa (ang. *posteruptive enamel breakdown* – PEB) i większą podatność na próchnicę pierwotną i wtórną. Pitiphat i wsp. (9) podają, że skłonność do próchnicy jest 10 razy większa w zębach, które są dotknięte uszkodzeniem szkliwa niż w zębach ze zmianami tylko w postaci zmętnień szkliwa. Może to prowadzić do szybkiej destrukcji korony zęba, trudności funkcjonalnych, nadwrażliwości zębów i bólu, zwłaszcza w odpowiedzi na bodźce termiczne podczas jedzenia lub szczotkowania zębów, co może znacząco wpływać na jakość życia pacjenta. Odczucia bólowe często występują wcześniej po wyrznięciu się zębów trzonowych, nawet przy braku odłamań szkliwa, na skutek infiltracji bakterii przez porowate szkliwo z hipomineralizacją do obszaru w pobliżu kanalików zębinowych (10). Ponadto, wnikanie bakterii do kanalików zębinowych odsłoniętej zębiny może prowadzić do subklinicznego zapalenia miazgi. Może to powodować obawę dziecka przed leczeniem w związku z występowaniem nadwrażliwości zębów, co w połączeniu z trudnościami w uzyskaniu znieczulenia miejscowego w wyniku zmienionego potencjału zakończeń nerwowych w miazdze może sprawić, że leczenie próchnicy u pacjentów dotkniętych MIH będzie bardzo trudne do przeprowadzenia (11, 12).

CEL PRACY

Celem pracy była ocena potrzeby wykonania i skuteczności znieczulenia miejscowego, z użyciem 4% artykainy do leczenia zachowawczego ubytków próchnicowych w stałych pierwszych zębach trzonowych dotkniętych MIH u pacjentów w wieku rozwojowym. Dodatkowo oceniono występowanie nadwrażliwości zębów u pacjentów z MIH.

MATERIAŁ I METODY

Badanie zostało przeprowadzone za zgodą Komisji Bioetycznej UM w Łodzi nr RNN 24/22/KE z 2022 roku i numer

“cheesy molars” (3). The color of the demarcation varies depending on the size of the pores in the lesion and the refractive index. Mechanical resistance of affected tissues is linked to tooth color of opacities – yellow lesions show lower hardness than those of white and creamy-white color (4). In mild cases of MIH hypomineralized changes are limited to opacities. In more severe cases, rapid posteruptive enamel loss with dentin exposure is observed. As a result, affected teeth may be very sensitive, and have increased susceptibility to caries (4). If the lesions only affect molar teeth, they are called hypomineralized molars, and if also incisors are affected – the term molar-incisor hypomineralization – is used (5-8).

MIH has become a prevalent concern in pediatric dentistry. The latest literature review shows that in Europe its prevalence rates range from 3% to 37%, while the mean global prevalence of MIH is estimated at 13.5% (2). Oral health of patients with MIH is compromised by aesthetic problems, post-eruptive enamel breakdown (PEB) and higher susceptibility to primary and secondary caries. Pitiphat et al. (9) reported that the propensity for caries is 10 times higher in teeth affected by enamel damage than in teeth having only opacities. This can lead to rapid crown destruction, functional difficulties, tooth sensitivity and pain, especially in response to thermal stimuli during eating or while toothbrushing, which can significantly impact the patient's quality of life. Pain sensations often manifest early after the eruption of molar teeth, even in the absence of PEB due to the infiltration of bacteria through extremely porous hypomineralized enamel into the area close to dentinal tubules (10). Furthermore, the ingress of bacteria into dental tubuli of exposed dentine may lead to subclinical pulp inflammation. These may cause hypersensitivity-related apprehension of child patients, which together with difficulty in achieving local anesthesia as a result of altered nerve potential may make treatment of caries in MIH affected very challenging (11, 12).

AIM

The aim of the study was to evaluate of the necessity and efficacy of local anesthesia with the use of 4% articaine for conservative treatment of carious cavities in permanent first molars affected by MIH in pediatric patients. Additionally, the study aimed to assess the incidence of teeth hypersensitivity in patients with MIH.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by the Medical University of Lodz Bioethics Committee, Resolution Number RNN 24/22/KE with the extension to the ethic approval KE/577/22, and was conducted in compliance with the principles of the Helsinki Declaration.

KE/577/22 z dnia 14 czerwca 2022 roku oraz zgodnie z zasadami Deklaracji Helsińskiej. Badanie było częścią projektu badawczego dotyczącego oceny możliwości terapeutycznych zaburzeń rozwojowych zębów u dzieci i młodzieży. Badanie trwało od stycznia 2022 do czerwca 2023 roku i było przeprowadzone przez lekarza rezydenta w trakcie specjalizacji ze stomatologii dziecięcej i lekarza specjalistę w tej dziedzinie.

Badaniem zostało objętych 16 pacjentów Zakładu Stomatologii Wiekowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w wieku od 7 do 17 lat, z czego 7 stanowili chłopcy, a 9 dziewczęta (średnia wieku 8,62 roku).

Kryteria włączenia do badania dotyczącego MIH to pisemna zgoda pacjenta i/lub opiekuna prawnego na udział w badaniu oraz wiek do 18 lat. Rozpoznanie rozwojowych zaburzeń mineralizacji stwierdzone było na podstawie badania podmiotowego i przedmiotowego, tj. obecności odgraniczonych zmętnień szkliwa na powierzchni zębów stałych w postaci białych, kremowych lub żółtych do brązowych przebarwień (zmiany jakościowe) i/lub występowania posteruptywnych odłamań szkliwa oraz współistnienia próchnicy niepowikłanej w zębach trzonowych wymagającej leczenia inwazyjnego. Do badania zakwalifikowano tylko pacjentów z postawą zachowania zdecydowanie pozytywną i pozytywną według skali Frankla (tab. 1) (13). Kryteria wykluczenia: inne niż rozwojowe zaburzenia tkanek twardych zębów stałych, objawowe zapalenie miazgi, próchnica pierwotna i wtórna bez zmian rozwojowych tkanek zębów, choroby ogólne związane z przyjmowaniem przez pacjenta leków zmieniających warunki środowiska jamy ustnej. Pacjenci z postawą negatywną i wybitnie negatywną zostali wykluczeni z badania, aby móc rzetelnie ocenić występowanie nadwrażliwości w badaniu z użyciem dmuchawki powietrznej, potrzeby wykonania znieczulenia miejscowego i efektywności znieczulenia.

The study was part of a larger research project on assessment therapeutic options for developmental disturbances of hard tissue in permanent teeth in pediatric patient. The study lasted from May 2022 to May 2023 and was carried out by a dentist undergoing residency training in pediatric dentistry and a specialist in this field.

The participants were recruited from patients attending the Pediatric Dentistry Clinic of the Medical University of Lodz. A total of 16 patients aged from 7 to 17 years, of whom 6 were boys and 10 were girls (mean age 8.62), were enrolled in the study.

Inclusion criteria for the MIH study were written consent from the patient and/or legal guardian to participate in the study and age up to 18 years. The diagnosis of developmental mineralization defect was established on the basis of history taking and clinical examination, i.e. the presence of demarcated enamel opacities on the surface of permanent teeth in the form of white, creamy or yellow to brownish discoloration (qualitative changes) and/or the presence of posteruptive enamel breakdown and the coexistence of uncomplicated caries in molars requiring invasive treatment. Only patients with a behavioral attitude of strongly positive and positive according to the Frankl Scale were included in the study (tab. 1) (13). Exclusion criteria: non-developmental hard tissue disorders of permanent teeth, symptomatic pulpitis, primary and secondary caries without enamel developmental defects, general diseases and the patient's intake of medications that alter oral environmental conditions. Patients with negative and extremely negative attitudes were excluded from the study in order to be able to reliably assess the presence of induced sensitivity in the air test, the necessity for local anesthesia and the effectiveness of local anesthesia.

Tab. 1. Zachowanie pacjenta według skali Frankla (13)

Zachowanie pacjenta	Charakterystyka zachowania
Zdecydowanie negatywne	Dziecko zdecydowanie odmawia, głośno krzyczy, jest przestraszone, jawnie manifestuje skrajny negatywizm
Negatywne	Dziecko niechętnie akceptuje leczenie i ujawnia postawę negatywną w stopniu niezbyt nasilonym, jak zamknięcie w sobie
Pozytywne	Dziecko akceptuje leczenie, ale jest ostrożne, skłonne do stosowania się do poleceń, czasem z pewną rezerwą, lecz realizuje polecenia lekarza
Zdecydowanie pozytywne	Dziecko nawiązuje dobre porozumienie z lekarzem, jest zainteresowane leczeniem, śmieje się i cieszy

Tab. 1. Frankl's behavior rating scale (13)

Child's behaviour	Characteristics
Definitely negative	Refusal of treatment, crying forcefully, fearful, or any other overt evidence of extreme negativism
Negative	Reluctant to accept treatment, uncooperative, some evidence of negative attitude but not pronounced, i.e. sullen, withdrawn
Positive	Acceptance of treatment; at times curious, willingness to comply with the dentist, at times with reservation but patient follows the dentist's directions cooperatively
Definitely positive	Good rapport with the dentist, interested in the dental procedures, and laughing and enjoying the situation

Przed przystąpieniem do leczenia rodzice oraz dzieci powyżej 16. roku życia zostali poproszeni o wypełnienie przygotowanej ankiety. Ankieta zawierała pytania o: wiek pacjenta, powód zgłoszenia się na wizytę, częstotliwość wizyt w gabinecie, stan ogólny zdrowia dziecka, w tym choroby przebyte do 3. roku życia oraz przyjmowane leki i nawyki higieniczno-żywnościowe. Zapytano także pacjentów o pojawianie się nadwrażliwości zębów podczas spożywania pokarmów na bodźce termiczne, chemiczne (kwaśne, słone) i mechaniczne.

W badaniu klinicznym stopień nasilenia MIH dotkniętych zębów trzonowych oceniano zgodnie z klasyfikacją własną opartą na skali Mathu-Muju i Wright z 2006 roku (14) w modyfikacji własnej. Nasilenie MIH klasyfikowano jako: łagodne – wyraźnie odgraniczone białe/mleczne zmętnienia na powierzchni nieobciążonej zgryzowo; umiarkowane – wyraźnie odgraniczone żółte/brązowe zmętnienia na nieobciążonej lub obciążonej zgryzowo powierzchni; ciężkie – z poerupcyjnym ubytkiem szkliwa o ograniczonym zakresie lub rozległym poerupcyjnym zniszczeniem korony klinicznej (tab. 2).

Podczas badania klinicznego odnotowywano występowanie sprowokowanej nadwrażliwości – reakcji na podmuch powietrza z dmuchawki stomatologicznej w zębach manifestujących zaburzenia mineralizacji. Nadwrażliwość była oceniana za pomocą podmuchu powietrza ze standardowej strzykawki powietrznej unitu dentystycznego aplikowanego

Prior to treatment, parents and children over the age of 16 were asked to complete a questionnaire which included questions about the patient's age, the reason for the attendance, the frequency of dental visits, the child's general health, including diseases undergone up to the age of 3 and medications taken, oral hygiene and dietary habits. Patients were also asked about the presence of teeth sensitivity while eating – to thermal, chemical (acidic, salty) and mechanical stimuli.

In clinical examination the degree of MIH severity of affected molar teeth was graded according the classification, which was based on the 2006 Mathu-Muju and Wright scale (14). MIH severity were classified as: mild – a clearly demarcated white/milky opacities on non-loaded occlusal surface; moderate – a clearly demarcated yellow/brown opacities can be found on non-loaded/loaded occlusal surface; severe – with limited post-eruptive enamel break-down or extensive post-eruptive destruction of the clinical crown (tab. 2).

During dental examination the occurrence of induced sensitivity of MIH-affected teeth to a blast of air from a dental syringe was noted. The induced sensitivity was assessed using air from a dental syringe on the buccal surface of a tooth for 1-2 seconds at a distance of approximately 1 cm, perpendicular to the occlusal surface of the tooth. We used

Tab. 2. Klasyfikacja własna MIH oraz liczba zębów u badanych pacjentów z uwzględnieniem podziału według stopnia zaawansowania

Zaawansowanie zmian	Kryteria oceny	Zęby trzonowe pierwsze (n = 57)	
		n	%
MIH 1 łagodny	Wyraźnie odgraniczona plama o barwie białej/mlecznej na powierzchni nieobciążonej zgryzowo	8	14,04
MIH 2 umiarkowany	Wyraźnie odgraniczona plama o zabarwieniu żółtym/brązowym, może występować na powierzchni nieobciążonej zgryzowo i na powierzchni obciążonej zgryzowo	10	17,54
MIH 3a zaawansowany (ciężki)	Zmiana z poerupcyjnym ubytkiem szkliwa o ograniczonym zakresie z ogniskami hipomineralizacji na brzegach ubytku	12	21,05
MIH 3b zaawansowany (bardzo ciężki)	Rozległe poerupcyjne zniszczenie korony klinicznej/powikłane próchnicą głęboką o niepewnym rokowaniu klinicznym	27	47,37

Tab. 2. Own classification of MIH and the number of teeth in the examined patients according to the degree of MIH severity

MIH severity	Criteria	First molar teeth (n = 57)	
		n	%
MIH-1 mild	Clearly demarcated white/milky opacities located at non-stress bearing areas	8	14.04
MIH-2 moderate	Clearly demarcated yellow/brown opacities can be found on non-stress bearing areas and on loaded occlusal surface	10	17.54
MIH-3a advanced (severe)	Lesions with post-eruptive enamel break-down of limited extent with foci of hypomineralisation at cavity margins	12	21.05
MIH-3b advanced (very severe)	Extensive post-eruptive destruction of the clinical crown/complication manifesting with deep caries with uncertain clinical prognosis	27	47.37

na powierzchni policzkową przez 1-2 sekundy z odległości około 1 cm, prostopadle do powierzchni okluzyjnej zęba. Przyjęto parametry oceny: brak wrażliwości stymulowanej – dziecko nie zgłasza bólu ani dyskomfortu w odpowiedzi na badanie podmuchem powietrza; nadwrażliwość – dziecko podaje ból/dyskomfort wywołany podmuchem powietrza lub żąda przerwania badania z uwagi na odczuwany ból.

Pacjentom zalecono szczotkowanie zębów 2 × dziennie z użyciem pasty 1450 ppm fluoru oraz preparat GC Tooth Mousse Płynne Szklivo do użytku domowego w celu zmniejszenia nadwrażliwości. W planie leczenia uwzględniono także profesjonalną profilaktykę fluorkową. W przypadku wszystkich zębów z próchnicą zakwalifikowanych do leczenia inwazyjnego oceniano reakcje na bodziec zimny.

Do analizy stanu uzębienia wykorzystano dostępne zdjęcia ortopantomograficzne (OPG) będące częścią dokumentacji medycznej pacjenta, wykonane np. w związku z planowaniem leczenia ortodontycznego lub dostarczone przez rodziców zdjęcia wykonane w przebiegu wcześniejszego leczenia stomatologicznego pacjentów. U pacjentów nieposiadających dokumentacji radiologicznej z zaburzeniami mineralizacji powikłanymi próchnicą głęboką zlecano diagnostykę radiologiczną, jeżeli zmiany obejmowały więcej niż jeden ząb położony w różnych kwadrantach, zlecano zdjęcie OPG.

Leczenie zębów trzonowych z próchnicą obejmowało opracowanie ubytków próchnicowych narzędziami rotacyjnymi i ekskawatorami zgodnie z obecnymi zasadami stomatologii minimalnie inwazyjnej, dezynfekcję ubytku 2% roztworem chlorheksydyny i wypełnienie szklano-hybrydowym systemem odtwórczym Equia Forte HT (GC, Japan). Głębokie ubytki opracowywane były selektywnie do zębiny zdemineralizowanej.

U pacjentów skarżących się na dolegliwości bólowe w czasie opracowywania ubytków próchnicowych zastosowano znieczulenie miejscowe 4% artykainą z wazokonstryktorem (Citocartin 1:100 000, podmiot odpowiedzialny Moldenti dental, Włochy, wytwórca Laboratorios Normon SA, Hiszpania), odpowiednio: nasiętkowe w szczęce i przewodowe dla zębów trzonowych pierwszych w żuchwie, poprzedzone miejscową aplikacją żelu znieczulającego Lignox żel (Chema-Elektromet, Polska). Odnotowywano trudności w osiągnięciu efektu znieczulenia pozwalającego na całkowite opracowanie ubytku bez bólu oraz potrzebę powtórnego podania znieczulenia.

WYNIKI

W grupie 16 pacjentów z postawą pozytywną według skali Frankla odnotowano obecność 57 zębów pierwszych trzonowych dotkniętych MIH. Ze zbadanych zębów trzonowych w 41 stwierdzono zmiany powikłane próchnicą wymagające inwazyjnego leczenia zachowawczego. Tabela 3 prezentuje liczbę zębów zakwalifikowanych do leczenia z podziałem na zęby szczęki i żuchwy. Z 41 zębów trzonowych 2 zęby były dotknięte MIH w stopniu średnim (z obecnością

the following assessment parameters: no stimulated sensitivity – the child reports no pain or discomfort in response to air blast testing; hypersensitivity – the child reports pain or discomfort caused by the air blast, or requests the test to be discontinued due to perceived pain. Tooth brushing teeth 2 × daily with 1450 ppm fluoride toothpaste and home – use of GC Tooth Mousse to reduce hypersensitivity were recommended to all patients. The treatment plan also included professional fluoride prophylaxis.

In cases of teeth affected with caries qualified for invasive treatment, reactions to cold stimulus were examined.

Available orthopantomographic (OPG) radiographs, which were a part of the patient's medical records, taken for example in planning orthodontic treatment, or parent-provided radiographs taken in the course of the patients' previous dental treatment, were used to analyze the dental status. In patients without radiological documentation, affected by mineralization disorders complicated by deep caries, radiological diagnosis was ordered; if the lesions involved more than one tooth located in different quadrants, an OPG radiograph was ordered.

Treatment of molars with caries included: preparation of carious cavities with rotary instruments and excavators according to current principles of minimally invasive dentistry, followed by cavity disinfection with a 2% chlorhexidine solution and filling with a glass hybrid Equia Forte HT (GC, Japan). Deep cavities were prepared selectively to demineralized dentin.

In patients who reported pain during cavity preparation, local anesthesia with 4% articaine with vasoconstrictors (Citocartin 1:100.000, marketing authorisation holder Moldenti dental, Italy, manufacturer Laboratorios Normon SA, Spain) was used, respectively: infiltration for upper molars or mandibular block injection for lower ones, preceded by the topical application of Lignox gel. Difficulties in achieving the effect of anesthesia allowing for complete cavity preparation without pain and the need for repeat anesthesia were recorded.

RESULTS

In study group of 16 patients with a positive attitude according to the Frankl scale, there were 57 first molars affected by MIH found. Of the examined molars, 41 had MIH lesions complicated by caries requiring invasive conservative treatment. Table 3 shows the number of teeth qualified for treatment by maxillary and mandibular teeth. Of the 41 molars, 2 teeth were affected by moderate MIH (yellow/brown opacities without post-eruptive enamel breakdown) and 39 by severe MIH (with PEB present, including 12 teeth with MIH-3a and 27 teeth with MIH-3b).

In the study group, teeth affected by medium caries accounted for 14 (34.15%) out of the 41 teeth examined, and deep caries accounted for 27 (65.85%). During cavity

Tab. 3. Liczba zębów zakwalifikowanych do leczenia inwazyjnego z podziałem na zęby szczęki i żuchwy oraz ze względu na stopień nasilenia zmian MIH

Zęby pierwsze trzonowe z próchnicą zakwalifikowane do leczenia inwazyjnego		N	%
Umiejscowienie	Szczeka	22	53,66%
	Żuchwa	19	46,34%
	Razem	41	100%
Stopień nasilenia MIH	Umiarkowany	2	4,88%
	Zaawansowany 3a	12	29,27%
	Zaawansowany 3b	27	65,85%
	Razem	41	100%

Tab. 3. Number of teeth qualified for invasive treatment by maxillary and mandibular teeth and according to the degree of MIH severity

Teeth affected by caries qualified for invasive treatment		N	%
Location	Maxilla	22	53.66%
	Mandible	19	46.34%
	Total	41	100%
Degree of MIH severity	Moderate	2	4.87%
	Advanced-3a	12	29.27%
	Advanced-3b	27	65.85%
	Total	41	100%

żółtych/brązowych zmętnień szkliwa bez postępujących odłamań szkliwa) i 39 w stopniu ciężkim (z obecnością PEB, w tym 12 zębów z MIH 3a i 27 zębów z MIH 3b).

W badanej grupie zęby dotknięte próchnicą średnią stanowiły 14 (34,15%) z 41 badanych, a próchnicą głęboką – 27 (65,85%). Podczas opracowywania ubytków znieczulenie okazało się konieczne w przypadku 33 z 41 leczonych zębów. Do leczenia 8 zębów, w tym 6 powikłanych próchnicą średnią i 2 głęboką, nie było konieczności wykonania znieczulenia miejscowego ze względu na brak dolegliwości zgłaszanych przez pacjentów podczas opracowywania tkanek, pomimo prawidłowej reakcji na bodziec zimny – chlorek etylu (tab. 4). Znieczulenie wykonano u 12 z 16 badanych pacjentów, których zachowanie pozwoliło na prawidłowe przeprowadzenie procedury. Łącznie znieczulone zostały 33 pierwsze zęby stałe trzonowe, z czego 25 powikłanych próchnicą głęboką, a 8 – próchnicą średnią.

Trudności w osiągnięciu efektu znieczulenia odnotowano w przypadku 20 zębów trzonowych pierwszych (48,78%)

preparation, local anesthesia was necessary for 33 of the 41 treated teeth. For 8 teeth, 6 complicated by medium caries and 2 by deep caries, local anesthesia was not necessary due to the lack of discomfort reported by patients during dental tissue preparation, even there was positive response to cold-ethyl chloride (tab. 4). In 12 out of the 16 patients whose behavior allowed the procedure to be performed, local anesthesia was administered. Of a total of 33 first permanent molars anesthetized, 25 were diagnosed with deep caries and 8 with medium caries.

Difficulties in achieving the effect of anesthesia were reported for 20 first molars (48.78%) of the 41 anesthetized teeth (tab. 5). For cases evaluated as “difficulty in achieving the effect of local anesthesia” in most teeth the worse effect of anesthesia was noted in mandibular molars, even though the characteristic symptoms of regional anesthesia in the form of numbness of half of the tongue and lower lip were also observed in these cases. A total of 13 lower

Tab. 4. Potrzeba wykonania i efektywność znieczulenia miejscowego zębów trzonowych pierwszych w zależności od zaawansowania próchnicy

Zaawansowanie próchnicy	N/%	Dolegliwości bólowe wymagające znieczulenia	Brak potrzeby znieczulenia	Trudności w uzyskaniu efektu znieczulenia
Próchnica średnia	14 (34,15%)	8	6	4
Próchnica głęboka	27 (65,85%)	25	2	16
Łączna liczba zębów powikłanych próchnicą	41 (100%)	33	8	20 (48,78%)

Znieczulano tylko pacjentów z pozytywnym nastawieniem wg skali Frankla

Tab. 4. The need for and effectiveness of local anesthesia of first molars depending on the severity of caries

Caries severity	N/%	Pain requiring anaesthesia	No need of local anaesthesia	Challenges in achieving local anaesthesia
Medium caries	14 (34.15%)	8	6	4
Deep caries	27 (65.85%)	25	2	16
Total number of teeth caries affected teeth	41 (100%)	33	8	20 (48.78%)

Local anaesthesia was administered only to patients with positive attitude according to Frankl scale

Tab. 5. Liczba poszczególnych zębów powikłanych próchnicą z niedostatecznym efektem znieczulenia miejscowego

Zęby	Pierwsze trzonowe szczęki	Pierwsze trzonowe żuchwy	Razem
Liczba zębów (N)	7	13	20
Odsetek (%)	35%	65%	100%

Tab. 5. Number of individual teeth affected by caries with insufficient effect of local anesthesia

Teeth	First maxillary molars	First mandibular molars	Total
Number (N)	7	13	20
Percentage (%)	35%	65%	100%

z 41 znieczulanych (tab. 5). W przypadkach ocenionych jako „trudności z osiągnięciem efektu znieczulenia miejscowego” w większości zębów gorszy skutek znieczulenia odnotowano w zębach trzonowych żuchwy, mimo że również w tych przypadkach obserwowano charakterystyczne objawy znieczulenia przewodowego w postaci drętwienia połowy języka i wargi dolnej. Łącznie 13 zębów trzonowych dolnych (65%) i 7 zębów trzonowych górnych (35%) wykazało niedostateczny efekt znieczulenia. Powtórzenia wykonania znieczulenia z uwagi na silny ból uniemożliwiający dokończenie procedury wymagało 19 zębów, w tym 13 zębów trzonowych dolnych i 6 górnych. Ponowne znieczulenie zniosło dolegliwości bólowe w leczonych zębach w szczęcie, natomiast w 7 przypadkach zębów dolnych uzyskano jedynie zmniejszenie nasilenia odczuwanego bólu. W jednym przypadku dziecko nie zgodziło się na wykonanie ponownego znieczulenia i ubytek w zębie trzonowym górnym z próchnicą średnią udało się opracować pomimo nieznieczenia dolegliwości bólowych.

Podczas badania ankietowego 80% pacjentów zgłosiło obawy przed dolegliwościami bólowymi związanymi z interwencyjnym leczeniem zachowawczym zmienionych chorobowo zębów. Nadwrażliwość podczas szczotkowania zębów podało 65% ankietowanych. Pacjenci zgłaszali niepokój przed badaniem z użyciem dmuchawki stomatologicznej w celu oceny wrażliwości zębów. Tabela 6 prezentuje wyniki oceny sprowokowanej użyciem dmuchawki stomatologicznej wrażliwości 57 zębów pierwszych trzonowych z MIH. Wrażliwość na podmuch powietrza obserwowana była w badaniu wszystkich 41 zębów (w tym 2 zębów z MIH średnim, 12 zębów z MIH ciężkim 3a i 27 zębów z MIH bardzo ciężkim 3b) włączonych do badania i zakwalifikowanych do inwazyjnego leczenia zachowawczego oraz w badaniu 13 z 16 zębów trzonowych (w tym 6 zębów z MIH łagodnym i 7 zębów z MIH umiarkowanym) niewymagających leczenia zachowawczego.

DYSKUSJA

W badaniach Elfrink i wsp. (4) wykazano, że gęstość hydroksyapatytów szkliwa zdrowego jest o 20-22% większa niż w plamach o barwie od żółtej do brązowej. Obnażona zębina jest wrażliwa na bodźce i łatwiej ulega infekcji bakteriami próchnicotwórczymi. Skłonność do próchnicy zębów dotkniętych MIH waha się od 5% u 8-letnich pacjentów oraz

molars (65%) and seven upper molars (35%) showed an inadequate anesthetic effect. Repeat anaesthesia due to severe pain not allowing for the completion of the cavity preparation procedure was required for 19 molars, including 13 lower molars and only 6 upper molars. Reanaesthesia relieved the pain in the treated teeth in the maxilla, while in 7 cases of lower teeth only a reduction in the severity of perceived pain was achieved. In one case, but the child refused to undergo re-injection, but the cavity in the upper molar with medium caries was successfully treated despite the non-relieving of pain.

During the questionnaire survey, 80% of patients reported concerns about pain associated with invasive restorative treatment of MIH-affected teeth. Sensitivity during tooth brushing was reported by 65% of respondents. Patients reported concerns about teeth examination with the use of dental syringe for assessment of induced sensitivity to air. Table 6 presents the results of the evaluation of induced sensitivity to air from dental syringe in 57 first molar teeth. Induced sensitivity to air was observed in all 41 teeth (including 2 teeth with moderate MIH, 12 with severe MIH-3a and 27 with very severe MIH-3b), which were included in the study and considered for invasive restorative treatment; and in the examination of 13 of 16 molars (including six with mild MIH and seven with moderate MIH) not requiring conservative treatment.

DISCUSSION

Elfrink et al. (4) study showed that the hydroxyapatite density of sound enamel is 20-22% higher than in areas with yellow to brown opacities. Exposed dentin is sensitive to stimuli and is more easily infected by cariogenic bacteria. The caries susceptibility of teeth affected by MIH ranges from 5% in 8-year-old patients to 25% in 15-year-old patients (15). According to some authors, more damage and complications occur in molars than in incisors, regardless of the color of the affected tissues (8). Due to the occlusal load, the hard tissues of molars are particularly susceptible to fractures. Moreover, damage to the posterior teeth is more likely in patients with malocclusions due to unbalanced occlusal forces. A study by Fagrell et al. (16) showed

Tab. 6. Wyniki oceny nadwrażliwości zębów wywołanej powietrzem ze strzykawki stomatologicznej

Zaawansowanie zmian MIH	Liczba zębów	Badanie dmuchawką powietrzną			
		Nadwrażliwość		Brak nadwrażliwości	
		Łącznie	W tym z próchnicą leczonych inwazyjnie	Łącznie	W tym z próchnicą leczonych inwazyjnie
Łagodny	8 (14,04%)	6	0	2	0
Umiarkowany	10 (17,54%)	9	2	1	0
3a zaawansowany	12 (21,05%)	12	12	0	0
3b zaawansowany	27 (47,37%)	27	27	0	0
Razem	57 (100%)	54	41	3	0

Tab. 6. The results of the evaluation of induced tooth sensitivity to air from dental syringe

MIH severity	Teeth number	Induced tooth sensitivity to air from dental syringe			
		Hypersensitivity		No hypersensitivity	
		Total	Including teeth with caries treated invasively	Total	Including teeth with caries treated invasively
Mild	8 (14.04%)	6	0	2	0
Moderate	10 (17.54%)	9	2	1	0
3a-advanced	12 (21.05%)	12	12	0	0
3b-advanced	27 (47.37%)	27	27	0	0
Pooled	57 (100%)	54	41	3	0

ok. 25% u pacjentów 15-letnich (15). Według niektórych autorów więcej uszkodzeń i powikłań występuje w zębach trzonowych niż w siekaczach, niezależnie od barwy struktury tkanek (8). Ze względu na obciążenia zgryzowe tkanki twarde zębów trzonowych są szczególnie podatne na złamania. Co więcej uszkodzenia w zębach bocznych są bardziej prawdopodobne u pacjentów z zaburzeniami zgryzu ze względu na nie zrównoważone siły okluzyjne. W badaniach Fagrell i wsp. (16) wykazano, że twardość szkliwa z hipomineralizacją jest ponad dwukrotnie mniejsza niż szkliwa zdrowego, w dodatku maleje w kierunku połączenia szkliwno-zębinowego. Przypuszczalnie istnieje korelacja pomiędzy procentowym wzrostem zawartości węgla w strukturze szkliwa właśnie w kierunku połączenia z zębiną a spadkiem właściwości mechanicznych. Pacjenci z zaawansowaną postacią hipomineralizacji, których szkliwo dodatkowo uległo odłamaniu, skarżą się również na dolegliwości bólowe podczas szczotkowania zębów spowodowane nadwrażliwością na bodźce odsłoniętej zębiny (1), co potwierdzają również wyniki obecnego badania. Nadwrażliwość zębów może prowadzić do unikania praktyk higieny jamy ustnej i zwiększonego ryzyka próchnicy (2). Badania Linner i wsp. (17) potwierdzają występowanie sprowokowanej wrażliwości na podmuch powietrza w zębach dotkniętych MIH, przy czym nadwrażliwość ta jest większa w zębach trzonowych niż siecznych u dzieci w wieku poniżej 8 lat i w zębach z uszkodzeniami szkliwa.

W badaniach przeprowadzonych przez Fagrella i wsp. (16) dowiedziono, że w zębach z zespołem MIH występuje subkliniczne zapalenie miazgi, nawet w sytuacji, gdy nie

that the hardness of enamel with hypomineralization is more than twice as low as that of healthy enamel, and it decreases toward the enamel-dental junction. Presumably, there is a correlation between the percentage increase in the carbon content of the enamel structure, in the direction of the dentin-enamel junction, and the decrease in its mechanical properties. Patients with a severe form of hypomineralization, in whom enamel breakdown is observed, also complain of pain during tooth brushing, due to hypersensitivity to stimuli of exposed dentin (1). That finding is also confirmed by the results of the current study. Teeth hypersensitivity can lead to avoidance of oral hygiene practices and increased risk of caries. A study by Linner et al. (17) confirms the occurrence of provoked sensitivity to air in MIH-affected teeth, with the hypersensitivity being greater in molars than incisors, in children under the age of 8 and in teeth with enamel breakdown.

Fagrella et al. (16), proven that there is subclinical pulpitis in teeth with MIH syndrome, even when there is no caries complication. This is caused by changes in the structure of the hard tissues due to hypomineralization and the presence of innervation plexuses directly under the prominent pulp horns and in the subodontoblast layer. Porous enamel is the result of disorganization in the prismatic system and the formation of large, irregular interprismatic spaces, thereby contributing to the opening of the pathway for external agents penetrating the tissue, up to the enamel-dental junction. It has also been shown, that the vascularization

stwierdzono powikłania próchnicą. Przyczyną są zmiany budowy tkanek twardych wynikające z hipomineralizacji oraz obecność splotów unerwienia bezpośrednio pod wydatnymi rogami miazgi i w warstwie pododontoblastów. Porowate szkliwo jest efektem dezorganizacji w układzie pryzmatów i powstania dużych, nieregularnych przestrzeni międzypryzmatycznych, tym samym przyczyniając się do otwarcia drogi dla czynników zewnętrznych penetrujących tkankę, aż do połączenia szkliwno-zębinowego. Badania wykazały, że unaczynienie miazgi było podobne w zębie dotkniętym MIH i w zdrowym, natomiast znacznie wyższe (do 6 razy) unaczynienie stwierdzono w badanych zębach z zespołem MIH dotkniętych nadwrażliwością (6). Zaistniałe zmiany przepływu krwi przez delikatne struktury miazgi mogą przyczyniać się do trudności w osiągnięciu znieczulenia miejscowego, w związku z tym leczenie zachowawcze dotkniętych MIH zębów przebiega w większym dyskomforcie niż u pacjenta bez tych zaburzeń (18). Subkliniczne zapalenie miazgi może również powodować nadwrażliwość na bodźce zewnętrzne, tj. zimne napoje, a w cięższych przypadkach nawet podczas szczotkowania zębów (8). Co więcej, może ono prowadzić do zmian w neuronach czuciowych, powodując uwrażliwienie tych włókien nerwowych (19).

W obecnym badaniu trudności w osiągnięciu efektu znieczulającego zarejestrowano w przypadku 20 zębów trzonowych pierwszych (48,78%) z 41 znieczulanych. Łącznie 65% zębów trzonowych stałych pierwszych dolnych i 35% zębów trzonowych stałych pierwszych górnych wykazało niedostateczny efekt znieczulenia. Podobne obserwacje odnośnie do trudności w uzyskaniu znieczulenia miejscowego 4% artykainą w zębach dotkniętych MIH opisali Özgül i wsp. (19). Autorzy ci wykazali również, że ból śródzabiegowy był istotnie wyższy w przypadku zębów ze zmianami próchnicowymi z MIH niż zębów bez MIH. Zwiększona wrażliwość zębów dotkniętych MIH spowodowana porowatością szkliwa i przewlekłym subklinicznym zapaleniem miazgi utrudnia osiągnięcie efektu znieczulenia, skraca jego czas trwania (10). Skutkuje to trudnościami klinicznymi i wymaga od operatora umiejętności miękkich i znajomości technik behawioralnych w celu uzyskania współpracy z pacjentem. Większe trudności w osiągnięciu efektu znieczulenia w zębach dolnych mogą być związane z anatomią nerwu trójdzielnego oraz odmiennością budowy kości szczęki i żuchwy. W obrębie wyrostka zębodołowego szczęki, gdzie przeważa dobrze unaczyniona istota gąbczasta, penetracja środków znieczulających jest łatwiejsza niż w żuchwie, gdzie przeważa kość zbita. Wykonanie znieczulenia miejscowego w szczęcie jest łatwiejsze dla operatora, ponieważ najczęściej dla osiągnięcia efektu wystarczy wykonać znieczulenie nasiękowe. Standardowo w żuchwie do leczenia zębów trzonowych stałych zaleca się zastosować znieczulenie przewodowe, którego wykonanie u dzieci wiąże się ze zwiększonym ryzykiem niepowodzeń. Spowodowane jest to niestabilnym położeniem otworu żuchwowego u pacjentów w wieku rozwojowym (17, 20).

of the pulp was similar in MIH-affected and healthy teeth, while significantly higher (up to 6 times) vascularization was found in the MIH-affected teeth with hypersensitivity (6). Existing changes in blood flow through the delicate pulp structures may contribute to the difficulty of achieving local anesthesia, so that the conservative treatment of MIH-affected teeth undergoes greater discomfort than in a patient without the defect (18). Subclinical pulpitis can also cause hypersensitivity to external stimuli, such as cold drinks, and in more severe cases even while tooth brushing (8). Furthermore, it lead to changes within sensory neurons, resulting in sensitization of these nerve fibers (19).

In current study difficulties in achieving the anesthetic effect were registered for 20 first molars (48.78%) of the 41 anesthetized teeth. A total of 65% of lower permanent first molars and 35% of upper permanent first molars showed insufficient anesthetic effect. Similar observations regarding the difficulty of obtaining local anesthesia with 4% articaine in teeth affected by MIH were reported by Özgül et al. (19). These authors also showed that intraoperative pain was significantly higher in teeth with carious lesions and with MIH than in teeth without MIH. Increased sensitivity of MIH-affected teeth due to enamel porosity and chronic subclinical pulpitis hinders the effect of anesthesia and shortens its duration (10). This results in clinical difficulties and requires the operator's soft skills and knowledge of behavioral techniques to achieve patient cooperation. Greater difficulty in achieving anesthesia in lower teeth may be related to the anatomy of the trigeminal nerve and the different bone structure of the maxilla and mandible. Within the alveolar process of the maxilla, where well-vascularized spongy substance predominates, penetration of anesthetics is easier than in the mandible, where compact bone predominates. The standard approach of local anesthesia for invasive restorative treatment of mandibular permanent molars is to use mandibular block injection, which in children is associated with an increased risk of failure. This is due to the unstable position of the mandibular opening in pediatric patients (20).

Dixit and Joshi (11) study compared the technique of intraosseous anesthesia for conservative treatment procedures with conventional local anesthesia of first permanent molars in patients affected by MIH syndrome. Intraosseous anesthesia was shown to be more effective (88.9%) than conventional anesthesia, which had an anesthesia failure rate of (74.1%) for MIH affected molars. However, these authors used infiltration anesthesia on the vestibular side for molar teeth, both in the maxilla and mandible. A limitation of the use of intraosseous anesthesia in children, however, may be the location of the permanent tooth buds and the concerns about their injury.

In our study, administering local anesthesia with 4% articaine (Citocartin 1:100,000 epinephrine) was chosen, both

W badaniach Dixit i Joshi (11) porównywano technikę znieczulenia dokostnego z tradycyjnym znieczuleniem miejscowym pierwszych zębów trzonowych u pacjentów dotkniętych zespołem MIH do zabiegów leczenia zachowawczego. Wykazano wyższą skuteczność znieczulenia dokostnego (88,9%) niż tradycyjnego, w przypadku którego odsetek niepowodzeń znieczuleń pierwszych zębów trzonowych z MIH wynosił 74,1%. Autorzy ci stosowali jednak znieczulenie nasiękowe od strony przedsionkowej zarówno dla zębów w szczęce, jak i w żuchwie. Ograniczenie stosowania znieczulenia dokostnego u dzieci może jednak stanowić położenie zawiązków zębów stałych i obawa o ich uszkodzenie.

W obecnym badaniu w celu znoszenia dolegliwości bólowych podczas leczenia zachowawczego pacjentów stosowano 4% artykainę z epinefryną (Citocartin 1:100 000) do znieczulenia nasiękowego i przewodowego, ponieważ dane z literatury wykazują, że 2% lidokaina nie zapewnia satysfakcjonującego znieczulenia w zębach trzonowych dotkniętych MIH (11). Również badanie Thomas i wsp. (21) dowiodło, że znieczulenie przewodowe 4% artykainą pierwszych stałych zębów trzonowych żuchwy z MIH do leczenia kanałowego ma lepszą skuteczność w porównaniu z 2% lidokainą. Podobnie, badania Haidar i Raslan (22) także wskazują na wyższą skuteczność zastosowania 4% artykainy nad 2% lidokainą w znieczuleniu pacjentów z zaburzeniami mineralizacji typu MIH. Autorzy zaznaczają jednak, że podanie znieczulenia miejscowego z artykainy jest bardziej bolesne dla pacjenta, co może utrudniać nastawienie i pogarszać współpracę pacjenta. Wszyscy autorzy zwracają uwagę na szczególną trudność w osiągnięciu klinicznego efektu znieczulenia miejscowego u tych pacjentów, co jest zgodne z obserwacjami poczynionymi w bieżącym badaniu. Istotną rolę pełni prawidłowa klasyfikacja na podstawie skali współpracy Frankle'a (13), prognozująca ewentualne problemy behawioralne mogące wpływać na możliwość wykonania i osiągnięcia zamierzonego efektu znieczulenia miejscowego. Niezwykle ważne u pacjentów z hipomineralizacją jest stosowanie niefarmakologicznych metod kształtowania zachowania dziecka oraz wczesne wdrażanie działań profilaktycznych mających na celu wspomaganie procesu remineralizacji zmienionych jakościowo tkanek i redukujących nadwrażliwość. Leczenie odtwórcze ubytków u dzieci dotkniętych MIH często wymaga też alternatywnego postępowania z zastosowaniem materiałów szkło-jonome-
rowych i bioaktywnych (2).

WNIOSKI

Stomatolog leczący pacjentów dotkniętych zaburzeniami mineralizacji zębów musi być świadomy problemów związanych z utrudnieniami znoszenia bólu u dzieci z MIH. Występowanie nadwrażliwości zębów z MIH i trudności z osiągnięciem efektywnego znieczulenia miejscowego mogą skutkować brakiem realizacji założeń planu leczenia i nasilać lęk pacjentów przed zabiegami stomatologicznymi.

for infiltration and mandibular block injection, as data from the literature showed that 2% lidocaine does not produce adequate anesthesia in MIH-affected molars (10). Also Thomas et al. study (21) proved that mandibular block injection for anesthetizing mandibular first permanent molars with MIH for root canal treatment has better anesthetic efficacy when 4% articaine compared with 2% lignocaine. Similarly, a study by Haidar and Raslan (22) also indicates that the use of 4% articaine is more effective than 2% lidocaine in anesthetizing patients with MIH-type mineralization defects. However, the authors highlight that the administration of local anesthesia with articaine is more painful for the patient, which can hinder attitude and worsen patient cooperation. All of the cited above authors note the particular difficulty of achieving clinical success with local anesthesia in these patients, which is consistent with observations made in the current study. An important role is played by correct classification of the patient's attitude on the basis of the Frankl scale (13), predicting possible behavioral problems which may affect the ability to perform local anesthesia and achieve the intended effect of it. In patients with hypomineralization it is crucial to use non-pharmacological methods to shape the child's behavior. Additionally early introducing of preventive measures to enhance remineralization of altered tissues, and reduce hypersensitivity is important. Restorative treatment of cavities in children affected by MIH often also requires alternative management with glass-ionomer and bioactive materials (2).

CONCLUSIONS

The dentist treating patients affected by dental mineralization disorders must be aware of the problems associated with the difficulty of pain management in patients with MIH.

The occurrence of hypersensitivity in teeth with MIH and the difficulty in achieving effective local anesthesia can result in the failure of the treatment plan and exacerbate patients' fear of dental procedures. These unique challenges in children with MIH require conducting psychological adaptation using behavioral techniques, introducing intensive preventive measures, and considering two-stage caries removal to minimize anxiety in these patients.

Te szczególne wyzwania u dzieci z MIH wymagają prowadzenia adaptacji psychologicznej z użyciem technik behawioralnych, wdrażania intensywnych działań profilaktycznych oraz rozważenia leczenia etapowego celem zminimalizowania lęku u tych pacjentów.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI CORRESPONDENCE

*Agnieszka Bruzda-Zwiech
Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowych
Uniwersytet Medyczny w Łodzi
ul. Pomorska 251
92-216 Łódź
tel.: +48 (42) 675-75-16
agnieszka.bruzda-zwiech@umed.lodz.pl

PIŚMIENICTWO/REFERENCES

1. 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.
2. Al-Nerabieah Z, AlKhouli M, Dashash M: Navigating the Complexities of Molar Incisor Hypomineralization: Challenges and Strategies in Pediatric Dentistry. *Int J Dent* 2025; 2025: 9329492.
3. Weerheijm KL: Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4(3): 114-120.
4. Elfrink MEC, Ten Cate JM, Jaddoe VWV et al.: Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *J Dent Res* 2012; 91(6): 551-555.
5. Eriksen N, Kostandini D: New Approaches to Diagnosis and Management of Molar Incisor Hypomineralization. A Literature Review. *EJNSM* 2023; 6: 128-136.
6. Rodd HD, Graham A, Tajmehr N et al.: Molar Incisor Hypomineralisation: Current Knowledge and Practice. *Int Dent J* 2021; 71: 285-291.
7. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catalá M et al.: Second Primary Molars as Predictor of Molar Incisor Hypomineralization. *Sci Rep* 2016; 6: 31929.
8. Fragell CMB, 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.
9. Pitiphat W, Savisit R, Chansamak N, Subarnbhesaj A: Molar incisor hypomineralization and dental caries in six- to seven-year old Thai children. *Pediatr Dent* 2014; 36: 478-482.
10. Fagrell TG, Lingström P, Olsson S et al.: Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(5): 333-340.
11. Dixit UB, Joshi AV: Efficacy of intraosseous local anesthesia for restorative procedures in molar incisor hypomineralization-affected teeth in children. *Contemp Clin Dent* 2018; 9(6): S272-277.
12. Rodd HD, Boissonade FM, Day PF: Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatr Dent* 2007; 29(6): 514-520.
13. Narayan VK, Samuel SR: Appropriateness of various behavior rating scales used in pediatric dentistry: A Review. *J Global Oral Health* 2019; 2(2): 112-117.
14. Mathi-Muju K, Wright JT: Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent* 2006; 27: 604-610.
15. Taylor GD, Pearce KF, Vernazza CR: Management of compromised first permanent molars in children: Cross-Sectional analysis of attitudes of UK general dental practitioners and specialists in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent* 2019; 29(3): 267-280.
16. Fagrell TG, Dietz W, Jälevik B, Norén JG: Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta Odontol Scand* 2010; 68(4): 215-222.
17. Linner T, Khazaei Y, Bücher K et al.: Hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Sci Rep* 2021; 11(1): 17922.
18. Crombie FA, Cochrane NJ, Manton DJ et al.: Mineralisation of developmentally hypomineralised human enamel in vitro. *Caries Res* 2013; 47(3): 259-263.
19. Özgül BM, Sakaryali D, Tirali RE, Çehreli SB: Does MIH Affects Preoperative and Intraoperative Hypersensitivity J Clin Paediatr Dent 2022; 46(3): 204-210.
20. Akman H, Surme K: Locating mandibular foramen in children of different age groups using panoramic radiography. *J Stoma* 2021; 74(3): 172-176.

nadesłano/submitted:

3.11.2025

zaakceptowano do druku/accepted:

24.11.2025

21. Thomas AM, George S, Anandaraj S: Anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lignocaine in root canal treatment of teeth with molar incisor hypomineralization. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2023; 41(4): 316-321.
22. Haidar M, Raslan N: Comparative study of articaine 4% versus lidocaine 2% in the local anesthesia of permanent mandibular first molars affected by MIH: a randomized controlled trial. Eur Arch Paediatr Dent 2023; 24(5): 621-630.