

**To cite this article:**

Kuter-Nowakowska Agnieszka, Forszt Dominika, Czabańska-Miłkowska Oliwia, Pyrka Magdalena, Gregus Agnieszka, Olszewska Aneta: Postępowanie profilaktyczno-terapeutyczne u pacjentów z hipomineralizacją trzonowcowo-siekaczową (MIH) – przegląd piśmiennictwa i opis przypadku. Preventive and therapeutic management in patients with molar-incisor hypomineralization (MIH) – literature review and case report. Nowa Stomatol/New Dentistry Journal 2026;31(1):13-27. DOI: 10.25121/NS.2026.31.1.13

**To link to this article:**

<https://doi.org/10.25121/NS.2026.31.1.13>

\*AGNIESZKA KUTER-NOWAKOWSKA<sup>1</sup>, DOMINIKA FORSZT<sup>1</sup>, OLIVIA CZABAŃSKA-MIŁKOWSKA<sup>2</sup>,  
MAGDALENA PYRKA<sup>2</sup>, AGNIESZKA GREGUS<sup>3</sup>, ANETA OLSZEWSKA<sup>4</sup>

## Postępowanie profilaktyczno-terapeutyczne u pacjentów z hipomineralizacją trzonowcowo-siekaczową (MIH) – przegląd piśmiennictwa i opis przypadku

Preventive and therapeutic management in patients with molar-incisor hypomineralization (MIH) – literature review and case report

<sup>1</sup>Clinic of Dentistry for Risk Groups, Department of Pediatric Dentistry, Karol Marcinkowski Medical University in Poznań

Head of Clinic: Professor Karolina Gerreth, MD, PhD

Klinika Stomatologii Grup Ryzyka, Katedra Stomatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Karolina Gerreth

<sup>2</sup>Pediatric and Adolescent Dentistry Clinic, University Center for Dentistry and Specialist Medicine in Poznań

Head of Clinic: Aneta Olszewska, MD, PhD

Poradnia Stomatologii Dzieci i Młodzieży, Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w Poznaniu

Kierownik Poradni: dr n. med. Aneta Olszewska

<sup>3</sup>Medicor Medical Offices Magdalena Hauser-Michalska, Dental Clinic in Kościan

Gabinety Lekarskie Medicor Magdalena Hauser-Michalska, Poradnia Stomatologiczna w Kościanie

<sup>4</sup>Clinic of Orthodontics and Masticatory System Dysfunction, Karol Marcinkowski Medical University in Poznań

Head of Clinic: Professor Agata Czajka-Jakubowska, MD, PhD

Klinika Ortodoncji i Dysfunkcji Narządu Żucia, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Agata Czajka-Jakubowska

**SŁOWA KLUCZOWE:**

hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa, MIH, korony stalowe, infiltracja

**STRESZCZENIE**

Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (MIH) to jakościowy defekt rozwojowy szkliwa powstający w wyniku zaburzeń amelogenezy spowodowanych czynnikami ogólnoustrojowymi. W ich następstwie dochodzi do niewłaściwej mineralizacji szkliwa przy jego prawidłowej grubości.

Ośmioletni pacjent zgłosił się w celu podjęcia leczenia zachowawczego. W wywiadzie ogólnym odnotowano liczne infekcje górnych dróg oddechowych w przeszłości oraz

nadwrażliwość zębów na bodźce termiczne. Podczas badania klinicznego rozpoznano zaawansowaną postać MIH, obejmującą zęby 16, 36, 21, 32, 31 oraz 42.

MIH stanowi powszechny problem w stomatologii dziecięcej. Wczesne rozpoznanie oraz odpowiednia opieka stomatologiczna znacząco zwiększają szanse na powodzenie terapii i utrzymanie objętych zmianami zębów w jamie ustnej. Przedstawione w pracy metody profilaktyczno-terapeutyczne powinny zostać dostosowane indywidualnie do każdego pacjenta z uwagi na potrzebę utrzymania reżimu higienicznego, możliwości finansowych opiekunów oraz odpowiedniej współpracy do przeprowadzenia zabiegów.

#### KEYWORDS:

Molar-Incisor Hypomineralization, MIH, steel crowns, ICON infiltration

#### SUMMARY

Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) is a qualitative enamel development defect. It arises due to disturbances in the process of amelogenesis caused by systemic factors. As a result, the enamel is improperly mineralized despite having normal thickness.

An eight-year-old patient presented for conservative dental treatment. The medical history revealed multiple episodes of upper respiratory tract infections. Tooth sensitivity to temperature changes was also reported. Clinical examination led to the diagnosis of an advanced form of MIH affecting teeth 16, 36, 21, 32, 31, and 42.

MIH is an increasingly prevalent problem in pediatric dentistry. Early diagnosis and appropriate dental care significantly improve the chances of successful therapy and the long-term retention of affected teeth. The preventive and therapeutic methods presented should be tailored individually to each patient's needs, taking into account their ability to maintain oral hygiene, the financial resources of caregivers, and the child's cooperation during treatment.

#### WSTĘP

##### Obraz morfologiczny

Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa (ang. *molar-incisor hypomineralization* – MIH) to jakościowy defekt rozwojowy szkliwa pochodzenia ogólnoustrojowego. Powstaje na skutek zaburzeń procesu amelogenezy, co prowadzi do nieprawidłowej mineralizacji szkliwa przy zachowaniu jego prawidłowej grubości. Zmiany dotyczą co najmniej jednego pierwszego zęba trzonowego stałego, ale mogą obejmować także zęby sieczne (zmiany zaobserwowano u ok. 30% populacji chorych na MIH), częściej w szczęce niż żuchwie (1, 2). Zmiany mogą również obejmować drugie mleczne zęby trzonowe oraz stałe drugie trzonowe, kły i zęby przedtrzonowe (3). Zaburzenie to zostało po raz pierwszy opisane w 1970 roku w Szwecji, a w 2001 roku Weerheijm zdefiniował je jako odrębną jednostkę kliniczną (1).

##### Etiologia i epidemiologia

Częstość występowania MIH na świecie szacuje się na 13-14% populacji dziecięcej (4), przy czym w Europie odsetek ten waha się między 3,6% a 37,3% (5). W Polsce brak jest szczegółowych danych epidemiologicznych. Badania wskazują na rosnącą tendencję występowania tego schorzenia, co stanowi istotny problem we współczesnej pedodontacji. Etiologia MIH jest wieloczynnikowa i nie została jeszcze w pełni wyjaśniona. Kluczowe znaczenie mają czynniki działające w okresie pierwszych 3 lat życia dziecka, szczególnie w pierwszym roku, kiedy zachodzi proces mineralizacji szkliwa (4). Wśród potencjalnych czynników sprzyjających wystąpieniu tego zaburzenia wymienia się:

- czynniki prenatalne: infekcje wirusowe u matki, gorączka w okresie ciąży, cukrzyca ciążowa, nadci-

#### INTRODUCTION

##### Morphological image

Molar-incisor hypomineralization (MIH) is a qualitative developmental defect of systemic origin in enamel. It results from disturbances in the amelogenesis process, which leads to abnormal mineralization of enamel while maintaining its normal thickness. The changes affect at least one first permanent molar, but may also involve incisors (changes have been observed in approximately 30% of the population of MIH patients), more often in the maxilla than in the mandible (1, 2). The changes may also involve second primary molars and permanent second molars, canines, and premolars (3). This disorder was first described in 1970 in Sweden, and in 2001 Weerheim defined it as a separate clinical entity (1).

##### Etiology and epidemiology

The global prevalence of MIH is estimated at 13-14% of the pediatric population (4), with rates in Europe ranging from 3.6% to 37.3% (5). Detailed epidemiological data are lacking in Poland. Studies indicate a growing trend in the occurrence of this condition, which poses a significant problem in contemporary pedodontics. The etiology of MIH is multifactorial and has not yet been fully elucidated. Factors acting during the first 3 years of a child's life are crucial, particularly in the first year when enamel mineralization occurs (4). Potential factors contributing to the development of this disorder include:

- prenatal factors: maternal viral infections, fever during pregnancy, gestational diabetes, gestation-

śnienie ciążowe, stosowanie leków, zaburzenia odżywiania, palenie papierosów w czasie ciąży oraz narażenie na zanieczyszczenia środowiska,

- czynniki okołoporodowe: niedotlenienie, niska masa urodzeniowa, poród przez cesarskie cięcie, wcześniactwo, hipokalcemia noworodkowa, zamartwica okołoporodowa, ciąża bliźniacza,
- czynniki postnatalne: infekcje dróg oddechowych, astma, zapalenie migdałków, ucha środkowego, choroby wirusowe (np. ospa wietrzna, odra, świnka, różyczka), antybiotykoterapia (szczególnie amoksylicyna), niedożywienie, choroby układu pokarmowego, niedobory wapnia czy witaminy D (4-9),
- potencjalnie czynniki genetyczne oraz przewlekłe działanie toksyn środowiskowych, np. polichlorowanych bifenyli (PCB) (5, 8, 9).

### Obraz kliniczny

U pacjentów z MIH często obserwuje się nadwrażliwość zębów, uszkodzenia strukturalne szkliwa oraz defekty estetyczne. Badania wskazują również wyższą podatność na rozwój próchnicy w porównaniu z zębami o prawidłowej mineralizacji (6). W zależności od nasilenia zmian wyróżnia się trzy postacie MIH:

- łagodną – zmiany o charakterze nieprzezroczystości, ograniczone do powierzchni wargowych i policzkowych, brak nadwrażliwości na bodźce zewnętrzne, tkanki zwykle nieobjęte procesem próchnicowym, minimalne zaburzenia estetyczne,
- umiarkowaną – plamy i starcia na powierzchniach żujących pierwszych trzonowców stałych (bez uszkodzenia guzków) i brzegach siecznych stałych siekaczy, obecna nadwrażliwość na silne bodźce zewnętrzne i niewielkie ubytki próchnicowe szkliwa (na 1-2 powierzchniach), możliwe zaburzenia estetyczne,
- ciężką – rozległe zmiany dowolnych powierzchni stałych pierwszych trzonowców lub siekaczy, wielopowierzchniowe próchnicowe uszkodzenia szkliwa i zębiny, częste stany zapalne miazgi, znaczna nadwrażliwość na bodźce zewnętrzne, istotne zaburzenia estetyczne zębów (atypowy wygląd koron zębów i wypełnień) (8-10).

### Diagnostyka

Najlepszy moment na postawienie diagnozy MIH według EAPD (European Academy of Paediatric Dentistry) to wiek 8 lat (11-13). Kryteria rozpoznania obejmują:

- zmętnienia o różnych kształtach, dobrze odgraniczone od zdrowego szkliwa, w kolorze od białego przez żółty do brązowego,
- asymetryczne występowanie zmian,
- lokalizację zmian w okolicy brzegu siecznego lub na powierzchni żującej bądź na innych powierzchniach (najczęściej w 1/3 części żującej),
- zwiększoną porowatość szkliwa,

al hypertension, medication use, eating disorders, smoking during pregnancy and exposure to environmental pollutants,

- perinatal factors: hypoxia, low birth weight, cesarean section, prematurity, neonatal hypocalcaemia, perinatal asphyxia, twin pregnancy,
- postnatal factors: respiratory tract infections, asthma, tonsillitis, otitis media, viral diseases (e.g. chickenpox, measles, mumps, rubella), antibiotic therapy (especially amoxicillin), malnutrition, digestive system diseases, calcium or vitamin D deficiency (4-9),
- potentially genetic factors and chronic exposure to environmental toxins, e.g. polychlorinated biphenyls (PCBs) (5, 8, 9).

### Clinical picture

Patients with MIH often experience tooth hypersensitivity, structural enamel damage, and aesthetic defects. Studies also indicate a higher susceptibility to caries development compared to teeth with normal mineralization (6). Depending on the severity of the lesions, three forms of MIH are distinguished:

- mild – opaque changes, limited to the labial and cheek surfaces, no hypersensitivity to external stimuli, tissues usually not affected by the carious process, minimal aesthetic disturbances,
- moderate – stains and abrasions on the chewing surfaces of the first permanent molars (without damaging the cusps) and the incisal edges of the permanent incisors, hypersensitivity to strong external stimuli and minor carious lesions of the enamel (on 1-2 surfaces), possible aesthetic disturbances,
- severe – extensive changes of any permanent surfaces of the first molars or incisors, multi-surface carious lesions of the enamel and dentin, frequent inflammation of the pulp, significant hypersensitivity to external stimuli, significant aesthetic disorders of the teeth (atypical appearance of tooth crowns and fillings) (8-10).

### Diagnostics

The best time to make a diagnosis of MIH according to the EAPD (European Academy of Paediatric Dentistry) is 8 years of age (11-13). Diagnostic criteria include:

- opacities of various shapes, well demarcated from healthy enamel, ranging in color from white through yellow to brown,
- asymmetric occurrence of changes,
- location of changes in the area of the incisal edge or on the chewing surface or on other surfaces (most often in the chewing third),

- tendencję do próchnicy oraz posteruptyjnego odłamywania się szkliwa (ang. *posteruptive enamel breakdown* – PEB),
  - obecność nietypowych wypełnień,
  - nadwrażliwość na bodźce termiczne (na zimno) i mechaniczne (np. szczotkowanie zębów),
  - trudności w osiągnięciu znieczulenia miejscowego.
- increased porosity of the enamel,
  - tendency to caries and post-uptial enamel chipping posteruptive enamel breakdown (PEB),
  - the presence of unusual fillings,
  - hypersensitivity to thermal (cold) and mechanical stimuli (e.g. tooth brushing),
  - difficulties in achieving local anesthesia.

### Postępowanie terapeutyczne

W przypadku pacjentów z rozpoznaną MIH istotne znaczenie ma wczesne wdrożenie zabiegów profilaktycznych obejmujących zarówno profilaktykę domową, jak i profesjonalną. Istotnym elementem postępowania jest również modyfikacja diety, zwłaszcza ograniczenie spożycia produktów słodkich i kwaśnych (8).

Zalecenia profilaktyki domowej obejmują używanie pasty do zębów o zawartości 1450 ppm F, stosowanie preparatów zawierających amorficzny fosforan wapnia oraz żucie gumy bezcukrowej. Należy również wykonywać profesjonalną profilaktykę gabinetową, obejmującą aplikację lakierów fluorkowych oraz regularne wizyty kontrolne w celu oceny skuteczności podejmowanych działań profilaktyczno-leczniczych (3, 8).

W zębach trzonowych objętych zmianami zaleca się wykonywanie zabiegu uszczelniania bruzd przy użyciu laków na bazie żywicy, natomiast w sytuacjach, gdy nie ma możliwości zapewnienia odpowiednich warunków izolacji, preferuje się wykonanie laków na bazie materiałów glasonomerowych. U pacjentów z ubytkami ilościowymi w szkliwie konieczne jest podjęcie działań rekonstrukcyjnych omówionych w dalszej części.

Celem pracy jest przedstawienie objawów klinicznych, czynników ryzyka, a także możliwych działań profilaktyczno-leczniczych w zależności od zaawansowania zmian w przebiegu MIH na podstawie dostępnego piśmiennictwa. Dodatkowo analiza własnego przypadku klinicznego z zaawansowaną postacią MIH posłuży do zaprezentowania schematu postępowania, obejmującego zastosowanie infiltracji płynną żywicą w połączeniu z zaopatrzeniem stałych trzonowców koronami stalowymi.

### OPIS PRZYPADKU

Pacjent, lat 8, zgłosił się do Poradni Stomatologii Dzieci i Młodzieży Uniwersyteckiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w celu leczenia zachowawczego.

W wywiadzie ogólnomedycznym odnotowano, że pacjent nie choruje na choroby przewlekłe, obecnie nie przyjmuje leków na stałe. Z relacji matki wynika, że pacjent w wieku 4 lat przebył ospę wietrzną. Pomiędzy 3. a 6. rokiem życia wielokrotnie chorował na zapalenie krtani oraz zatok, a także w tym okresie regularnie przyjmował sterydy wziewne. W wieku 7 lat przebył zabieg usunięcia migdałka gardłowego. Ponadto zgłasza alergię na roztocza oraz pleśń i grzyby.

W wywiadzie rodzinnym odnotowano występowanie hipomineralizacji szkliwa w obrębie zębów siecznych u matki pacjenta, u pozostałych członków rodziny nie

### Therapeutic procedure

For patients diagnosed with MIH, early implementation of preventive measures, including both home and professional interventions, is crucial. Dietary modification, particularly limiting the consumption of sweet and sour foods, is also a key element of management (8).

Home preventive care recommendations include using toothpaste containing 1450 ppm F, using products containing amorphous calcium phosphate, and chewing sugar-free gum. Professional in-office preventive care should also be performed, including the application of fluoride varnish and regular check-ups to assess the effectiveness of preventive and therapeutic measures (3, 8).

In affected molars, fissure sealing using resin-based sealants is recommended. However, in situations where adequate isolation cannot be ensured, glass ionomer-based sealants are preferred. In patients with quantitative enamel loss, reconstructive measures are necessary, as discussed below.

The aim of this paper is to present clinical symptoms, risk factors, and possible preventive and therapeutic measures depending on the severity of MIH changes based on available literature. Additionally, analysis of our own clinical case with advanced MIH will serve to present a treatment regimen involving the use of liquid resin infiltration combined with the placement of stainless steel crowns in permanent molars.

### CASE DESCRIPTION

An 8-year-old patient came to the Pediatric and Adolescent Dentistry Clinic of the University Centre for Dentistry and Specialist Medicine for conservative treatment.

A general medical history revealed that the patient had no chronic illnesses and was not currently taking any medications on a regular basis. His mother reported that he had chickenpox at the age of four. Between the ages of three and six, he suffered from laryngitis and sinusitis on numerous occasions, and during that period, he regularly took inhaled steroids. At the age of seven, he underwent adenoidectomy. He also reports allergies to dust mites, mold, and fungi.

The family history revealed hypomineralization of enamel in the incisors of the patient's mother; no qualitative defects of dental tissues were observed in the other family members.

zaobserwowano żadnych defektów jakościowych tkanek zębów.

W badaniu klinicznym stwierdzono ciężką postać MIH:

- zęby 16 i 36 – plamy hipomineralizacyjne na powierzchniach okluzyjnych i policzkowych, nieszczelne wypełnienia glasionomerowe na powierzchniach okluzyjnych,
- zęby 21, 32, 31 i 42 – asymetryczne kremowobiałe zmętnienia w obrębie szkliwa na powierzchniach wargowych,
- zwiększona reakcja zębów na bodźce termiczne.

Pacjent posiadał uzębienie mieszane oraz normę zgryzową adekwatną do wieku. Stwierdzono obecność pozostałości korzeni zębów mlecznych 54 i 85 oraz próchnicę w zębach 55 i 65. Ponadto nie stwierdzono innych potrzeb leczniczych (wskaźnik PUWZ = 3, PZ = 2, UZ = 0, WZ = 1, puwz = 6, pz = 4, uz = 1, wz = 1). Na podstawie wskaźnika API, wynoszącego 27%, ustalono, iż higiena pacjenta była dobra. W celu kompleksowej oceny sytuacji klinicznej wykonano RTG pantomograficzne (ryc. 1). Analiza obrazu radiologicznego wykazała obecność zawiązków zębów stałych 17-27 oraz 38-48, jak również przetrwałych zębów 63, 64.

Plan leczenia obejmował:

- profesjonalną higienizację z instruktażem higieny,
- wdrożenie profilaktyki domowej w postaci preparatów z CPP,
- odbudowę zębów 16 i 36 za pomocą prefabrykowanych koron stalowych,
- infiltrację żywicą Icon zębów 21, 32, 31, 42,
- gabinetową profilaktykę fluorkową w postaci cyklicznej serii remineralizacji lakierem fluorkowym (22 600 ppm F).

Ponadto:

- ekstrakcję zębów 54 i 85,
- leczenie zachowawcze zębów 55 i 65.

## I wizyta

Przeprowadzono higienizację oraz instruktaż higieny. Zalecono profilaktykę domową preparatem GC Tooth Mouse. Wykonano lakierowanie zębów lakierem fluorowym (Colgate Duraphat, 22 600 ppm F) z pominięciem zębów 21, 32, 31, 42 ze względu na planowany zabieg infiltracji. Podczas wizyty podjęto decyzję o osadzeniu korony na zębie 36 (ryc. 2). W znieczuleniu przewodowym i nasiękowym



Ryc. 1. Zdjęcie pantomograficzne wykonane u pacjenta w 2024 roku  
Fig. 1. Panoramic radiograph taken of a patient in 2024

The clinical examination revealed a severe form of MIH:

- teeth 16 and 36 – hypomineralization spots on the occlusal and buccal surfaces, leaking glass ionomer fillings on the occlusal surfaces,
- teeth 21, 32, 31 and 42 – asymmetric creamy-white opacities within the enamel on the labial surfaces,
- increased tooth response to thermal stimuli.

The patient had mixed dentition and normal occlusion appropriate for age. Root remnants of primary teeth 54 and 85 were found, as well as caries in teeth 55 and 65. Furthermore, no other treatment needs were identified (DMFT = 3, PZ = 2, UZ = 0, WZ = 1, dmft = 6, pz = 4, uz = 1, wz = 1). Based on the API index of 27%, the patient's hygiene was determined to be good. To comprehensively assess the clinical situation, a panoramic X-ray was performed (fig. 1). Analysis of the radiological image revealed the presence of permanent tooth buds 17-27 and 38-48, as well as persistent teeth 63 and 64.

The treatment plan included:

- professional hygienization with hygiene instructions,
- implementation of home prevention in the form of CPP preparations,
- reconstruction of teeth 16 and 36 using prefabricated steel crowns,
- Icon resin infiltration of teeth 21, 32, 31, 42,
- in-office fluoride prophylaxis in the form of a cyclical series of remineralization with fluoride varnish (22,600 ppm F).

In addition:

- extraction of teeth 54 and 85,
- conservative treatment of teeth 55 and 65.

## First visit

A dental hygiene examination and hygiene instructions were performed. Home prophylaxis with GC Tooth Mouse was recommended. A fluoride varnish (Colgate Duraphat, 22,600 ppm F) was applied to the teeth, excluding teeth 21, 32, 31, and 42 due to the planned infiltration procedure.



Ryc. 2. Ząb 36 – obecność zmian hipomineralizacyjnych na powierzchni okluzyjnej oraz policzkowej, a także nieszczelnego wypełnienia glasionomerowego

Fig. 2. Tooth 36 – presence of hypomineralization lesions on the occlusal and buccal surfaces, as well as leaking glass ionomer filling



**Ryc. 3.** Ząb 36 – stan po osadzeniu korony stalowej  
**Fig. 3.** Tooth 36 – condition after placing the steel crown

(4% Citocartin 100 1 amp. 1,7 ml) usunięto nieszczelne wypełnienia glosjonomerowe. Całkowicie opracowano ubytek próchnicowy na powierzchni okluzyjnej. Zrąb zęba odbudowano materiałem glosjonomerowym (Equia Forte HT). Wykonano szlif podziąsłowy bezstopniowy korony. Przymierzono i zacementowano prefabrykowaną koronę stalową (Shinhung) rozmiar 6 za pomocą cementu glosjonomerowego (Ketac Cem Radiopaque) (ryc. 3).

Wykonano kontrolne zdjęcie RTG w celu potwierdzenia szczelności korony (ryc. 4).

## II wizyta

Na drugiej wizycie zabezpieczono zęby 21, 32, 31, 42 poprzez przeprowadzenie zabiegu infiltracji preparatem ICON. W celu izolacji pola zabiegowego wykorzystano rozwieracz jamy ustnej (OptraGate rozmiar R) oraz zabezpieczono dziąsło brzeżne za pomocą płynnego koferdamu (Rubber-Dam liquid, Cerkamed). Powierzchnię wargową zębów oczyszczono za pomocą szczoteczki i pasty (Polish Chema Typ I), następnie wypiskowano piaskarką profilaktyczną oraz zmatowiono za pomocą krążków Soflex (ryc. 5).



**Ryc. 4.** Kontrolne zdjęcie punktowe po osadzeniu korony stalowej na zębie 36  
**Fig. 4.** Control photo after placing the steel crown on tooth 36

During the visit, the decision was made to place a crown on tooth 36 (fig. 2). Leaking glass ionomer fillings were removed under conduction and infiltration anesthesia (4% Citocartin 100, 1 amp., 1.7 ml). The occlusal carious lesion was completely prepared. The core of the tooth was restored with glass ionomer material (Equia Forte HT). A seamless subgingival grinding of the crown was performed. A prefabricated steel crown (Shinhung) size 6 was fitted and cemented with glass ionomer cement (Ketac Cem Radiopaque) (fig. 3).

A control X-ray was taken to confirm the tightness of the crown (fig. 4).

## Second visit

During the second visit, teeth 21, 32, 31, and 42 were protected by infiltration with ICON. An oral retractor (OptraGate size R) was used to isolate the treatment area, and the marginal gingiva was protected with a liquid rubber dam (Rubber-Dam liquid, Cerkamed). The labial surface of the teeth was cleaned with a brush and paste (Polish Chema Type I), then sandblasted with a prophylactic sandblaster and matted with Soflex discs (fig. 5).



**Ryc. 5.** Obraz kliniczny uzębienia przed zabiegiem infiltracji. Widoczne zmiany hipomineralizacyjne na zębach 21, 32, 31, 42  
**Fig. 5.** Clinical picture of the dentition before the infiltration procedure. Visible hypomineralization changes on teeth 21, 32, 31, and 42

Visible hypomineralization changes on teeth 21, 32, 31, and 42



Ryc. 6. Obraz kliniczny uzębienia po zabiegu infiltracji zębów 21, 32, 31, 42

Fig. 6. Clinical picture of the dentition after infiltration of teeth 21, 32, 31, 42

Wykonano 6 cykli wytrawiania kwasem chlorowodorowym 47% (Icon-Etch) i osuszania alkoholem etylowym 99% (Icon-Dry). Po 2. i 4. cyklu ponownie wykonano abrazyję za pomocą krążka Soflex w obrębie koron zębów 21, 32 i 42. W dalszej kolejności dwukrotnie zaaplikowano żywicę (Icon-Infiltrant), za pierwszym razem wydłużając czas penetracji do 10 minut, za drugim przez 1 minutę. Naświetlano lampą polimeryzacyjną przez 40 sekund. Wypolerowano powierzchnię zębów za pomocą krążków diamentowych (SofLex Diamond Polishing Spiral) (ryc. 6).

### III wizyta

Kolejna wizyta obejmowała osadzenie korony stalowej na zębie 16 (ryc. 7). W znieczuleniu nasiękowym (4% Citocartin 100 1 amp. 1,7 ml) usunięto nieszczelne wypełnienie glosjonomerowe. Całkowicie opracowano ubytek próchnicowy na powierzchni okluzyjnej. Zrąb zęba odbudowano materiałem glosjonomerowym (Equia Forte HT). Wykonano szlif podziąsłowy bezstopniowy korony zęba 16. Przymierzono i zacementowano prefabrykowaną koronę stalową (Shinhung) rozmiar 5 cementem glosjonomerowym (Ketac Cem Radiopaque) (ryc. 8). Wykonano kontrolne zdjęcie RTG w celu potwierdzenia szczelności korony (ryc. 9). Zakres



Ryc. 8. Ząb 16 – stan po osadzeniu korony stalowej

Fig. 8. Tooth 16 – condition after placing the steel crown



Ryc. 7. Ząb 16 – obecność zmian hipomineralizacyjnych na powierzchni policzkowej, a także nieszczelnego wypełnienia glosjonomerowego na powierzchni okluzyjnej i podniebiennej

Fig. 7. Tooth 16 – presence of hypomineralization lesions on the buccal surface, as well as leaky glass ionomer filling on the occlusal and palatal surfaces

Six cycles of etching with 47% hydrochloric acid (Icon-Etch) and drying with 99% ethyl alcohol (Icon-Dry) were performed. After the second and fourth cycles, abrasion was performed again using a Soflex disc on the crowns of teeth 21, 32, and 42. Next, resin (Icon-Infiltrant) was applied twice, the first time extending the penetration time to 10 minutes, the second time for 1 minute. The teeth were irradiated with a polymerization lamp for 40 seconds. The tooth surface was polished using diamond discs (SofLex Diamond Polishing Spiral) (fig. 6).

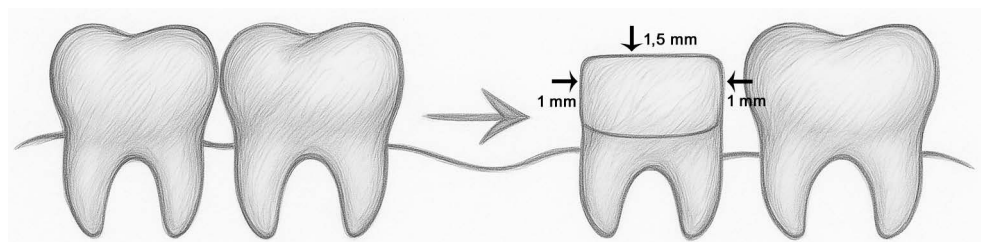
### Third visit

The next visit included the placement of a steel crown on tooth 16 (fig. 7). Under infiltration anesthesia (4% Citocartin 100 1 amp., 1.7 ml), the leaking glass ionomer filling was removed. The carious lesion on the occlusal surface was completely prepared. The tooth core was rebuilt with glass ionomer material (Equia Forte HT). A stepless subgingival grinding of the crown of tooth 16 was performed. A prefabricated steel crown (Shinhung) size 5 was tried and cemented with glass ionomer cement (Ketac Cem Radiopaque) (fig. 8). A control X-ray was taken to confirm the tightness of the crown (fig. 9). The preparation for the steel crown covered



Ryc. 9. Kontrolne zdjęcie punktowe po osadzeniu korony stalowej na zębie 16

Fig. 9. Control photo after placing the steel crown on tooth 16



**Ryc. 10.** Zakres preparacji tkanek zęba pod koronę stalową (po lewej stronie – ząb przed preparacją, po prawej – po preparacji z zaznaczonym zakresem opracowania zęba)

**Fig. 10.** Scope of tooth tissue preparation for a steel crown (on the left – tooth before preparation, on the right – after preparation with the scope of tooth preparation marked)

preparacji pod koronę stalową obejmował ok. 1 mm na ścianach proksymalnych oraz policzkowej i podniebiennej, a 1,5 mm na powierzchni okluzyjnej (ryc. 10).

Zalecono serię remineralizacji gabinetowej w schemacie 1 raz w tygodniu przez 4 kolejne tygodnie. Wykonano lakierowanie wszystkich zębów lakierem fluorkowym (Colgate Duraphat, 22 600 ppm F). Pacjent umówiony na kolejne wizyty w celu objęcia leczeniem zębów mlecznych.

## DYSKUSJA

MIH to coraz częstszy problem w praktyce stomatologicznej. W zależności od stopnia zaawansowania zmian lekarz dentysta wdraża odpowiednie działania profilaktyczne i lecznicze, mające na celu poprawę funkcji oraz estetyki uzębienia u dzieci.

Pomimo rosnącej częstości występowania MIH u dzieci przyczyny tego zjawiska nadal nie zostały jednoznacznie określone. W analizowanym przypadku wskazano, że przebyte w okresie wczesnego dzieciństwa choroby układu oddechowego mogły mieć wpływ na rozwój MIH. U matki pacjenta zaobserwowano zmiany w szkliwie, jednak nie stwierdzono MIH, co sugeruje możliwą predyspozycję genetyczną. Związek ten pozostaje jednak niepotwierdzony ze względu na brak odpowiednich badań genetycznych.

U opisywanego pacjenta stwierdzono obecność zmian w obrębie zębów: 16, 36, 21, 32, 31 oraz 42. W badaniu klinicznym na zębach 16 i 36 zaobserwowano plamy hipomineralizacyjne zlokalizowane na powierzchniach okluzyjnych i policzkowych, pokryte nieszczelnymi wypełnieniami z materiału glosjonomerowego. Z kolei zęby sieczne 21, 32, 31 i 42 wykazywały asymetryczne, kremowobiałe zmętnienia szkliwa na powierzchniach wargowych. Ponadto pacjent zgłaszał zwiększoną wrażliwość zębów na bodźce termiczne, głównie na zimno. Na podstawie przeprowadzonego wywiadu oraz obrazu klinicznego stwierdzono występowanie ciężkiej postaci MIH.

W przypadku pacjentów z rozpoznaną MIH istotne znaczenie ma wczesne wdrożenie zabiegów profilaktycznych obejmujących zarówno profilaktykę domową, jak i gabinetową. Ważnym elementem postępowania jest również modyfikacja diety, w szczególności poprzez ograniczenie spożywania słodkich i kwaśnych produktów (8).

approximately 1 mm on the proximal, buccal and palatal walls, and 1.5 mm on the occlusal surface (fig. 10).

A series of in-office remineralization treatments was recommended, once a week for four consecutive weeks. All teeth were coated with fluoride varnish (Colgate Duraphat, 22,600 ppm F). The patient scheduled further appointments to address the treatment of his primary teeth.

## DISCUSSION

MIH is an increasingly common problem in dental practice. Depending on the severity of the condition, dentists implement appropriate preventive and therapeutic measures to improve the function and aesthetics of children's teeth.

Despite the increasing incidence of MIH in children, the causes of this phenomenon remain unclear. In the case reviewed, respiratory illnesses experienced in early childhood may have contributed to the development of MIH. Enamel changes were observed in the patient's mother, but MIH was not diagnosed, suggesting a possible genetic predisposition. However, this association remains unconfirmed due to the lack of appropriate genetic testing.

In our patient, lesions were found on teeth 16, 36, 21, 32, 31, and 42. Clinical examination revealed hypomineralized spots on the occlusal and buccal surfaces of teeth 16 and 36, covered with leaking glass ionomer restorations. Incisors 21, 32, 31, and 42, on the other hand, exhibited asymmetric, creamy-white enamel opacities on the labial surfaces. Furthermore, the patient reported increased tooth sensitivity to thermal stimuli, primarily cold. Based on the interview and clinical findings, severe MIH was diagnosed.

For patients diagnosed with MIH, early implementation of preventive treatments, including both home and office-based treatments, is crucial. Dietary modification, particularly by limiting the consumption of sweet and sour foods, is also an important element of management (8).

Based on the literature, treatments are recommended that aim to reduce the risk of developing dental caries and reduce tooth hypersensitivity, which contributes to greater motivation of patients to regularly perform hygiene procedures at home (11-13).

Na podstawie piśmiennictwa rekomenduje się zabiegi, które mają na celu zmniejszenie ryzyka rozwoju choroby próchnicowej oraz wpływają na obniżenie nadwrażliwości zębów, co sprzyja większej motywacji pacjentów do regularnego wykonywania zabiegów higienicznych w warunkach domowych (11-13).

Profilaktyka domowa obejmuje:

- stosowanie past do zębów o zawartości 1450 ppm F,
- stosowanie preparatów wspomagających procesy remineralizacji,
- używanie gumy bezcukrowej.

Dodatkowo konieczne są regularne wizyty kontrolne w gabinecie stomatologicznym, odbywające się co 3 miesiące, w celu oceny rozwoju choroby (3, 8). Schemat postępowania profilaktycznego przedstawia rycina 11.

Zęby trzonowe objęte zmianami często kwalifikowane są do wykonania zabiegu uszczelniania bruzd i zagłębień anatomicznych w możliwie najkrótszym czasie od ich wyróżnienia. W tym celu stosuje się laki na bazie żywicy, natomiast w sytuacjach, gdy nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniej izolacji pola zabiegowego od śliny, preferuje się użycie laków glasonomerowych. Niektórzy autorzy podają niższą retencję laków na bazie żywicy ze względu na osłabioną adhezję do zdeminerelizowanego szkliwa (14, 15). Dla poprawy wiązania zaleca się wcześniejszą aplikację 5% podchlorynu sodu przez 60 sekund w celu odbiałczenia i zwiększenia efektywności penetracji kwasu ortofosforowego lub zastosowanie żywicy łączącej (3, 8, 14, 15). Obecnie jednak nie dysponuje się wystarczającą liczbą badań, które jednoznacznie potwierdzałyby skuteczność stosowania 5% podchlorynu sodu (3, 8).

W przypadkach, gdy u pacjentów dochodzi do PEB i powstania ubytków próchnicowych, wskazane jest wdrożenie adekwatnych zabiegów rekonstrukcyjnych w celu przywrócenia integralności i funkcji zębów (16).

Wybór odpowiedniej metody leczenia uzależniony jest od stopnia zniszczenia tkanek twardych, możliwości skutecznego znieczulenia, a także wieku pacjenta i jego współpracy.

Do metod leczenia w przypadku MIH zalicza się:

- odbudowę tkanek twardych materiałami szkło-jonomerowymi,
- odbudowę materiałami kompozytowymi,
- zastosowanie koron stalowych lub cyrkonowych,
- w cięższych postaciach – ekstrakcję zębów oraz leczenie ortodontyczne.

Obecność zmian w szkliwie zębów siecznych u pacjentów w wieku rozwojowym może istotnie wpływać na ich komfort psychiczny ze względu na aspekt estetyczny. Postępujące odłamanie szkliwa w odcinku przednim występuje rzadko, dlatego w celu zachowania tkanek twardych zaleca się zastosowanie metod małoinwazyjnych, takich jak:

- infiltracja żywicą (ICON),
- mikroabrazja (3, 8).

W leczeniu MIH stosuje się głównie konwencjonalne glasonomery, glasonomery modyfikowane żywicą oraz

Home prevention includes:

- using toothpastes containing 1450 ppm F,
- the use of preparations supporting remineralization processes,
- using sugar-free gum.

Additionally, regular check-ups at the dentist's office, every three months, are necessary to assess the progression of the disease (3, 8). A diagram of preventive treatment is presented in figure 11.

Affected molars are often qualified for sealing of anatomical fissures and pits as soon as possible after eruption. Resin-based sealants are used for this purpose, but in situations where adequate isolation of the treatment area from saliva is impossible, glass ionomer sealants are preferred. Some authors report lower retention of resin-based sealants due to weakened adhesion to demineralized enamel (14, 15). To improve bonding, prior application of 5% sodium hypochlorite for 60 seconds is recommended for deproteinization and increased penetration of orthophosphoric acid, or the use of a bonding resin (3, 8, 14, 15). Currently, however, there are insufficient studies to clearly confirm the effectiveness of 5% sodium hypochlorite (3, 8).

In cases where patients experience PEB and develop carious lesions, it is advisable to implement adequate reconstructive procedures to restore the integrity and function of the teeth (16).

The choice of the appropriate treatment method depends on the degree of hard tissue destruction, the possibility of effective anesthesia, as well as the patient's age and cooperation.

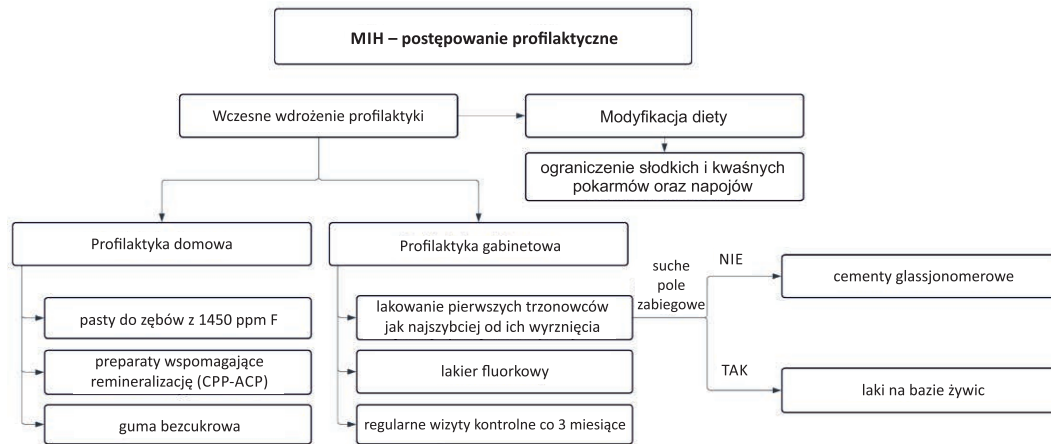
Treatment options for MIH include:

- reconstruction of hard tissues with glass-ionomer materials,
- reconstruction with composite materials,
- use of steel or zirconium crowns,
- in more severe forms – tooth extraction and orthodontic treatment.

The presence of changes in the enamel of incisors in patients of developmental age may significantly affect their psychological comfort due to the aesthetic aspect. Enamel fracture in the anterior segment is rare, therefore, in order to preserve hard tissues, it is recommended to use minimally invasive methods, such as:

- resin infiltration (ICON),
- microabrasion (3, 8).

The treatment of MIH primarily utilizes conventional glass ionomers, resin-modified glass ionomers, and composite materials. The choice of restoration type depends on patient compliance, the ability to maintain a dry treatment area, and achieving adequate adhesion to the dental hard tissues. The use of composites requires absolute dryness and complete removal of hypomineralized enamel, as partial removal can lead to fracture at the point of contact with the material. To improve adhesion, some authors recommend the use of 5% sodium hypochlorite, which enhances the



Ryc. 11. Postępowanie profilaktyczne w MIH – schemat

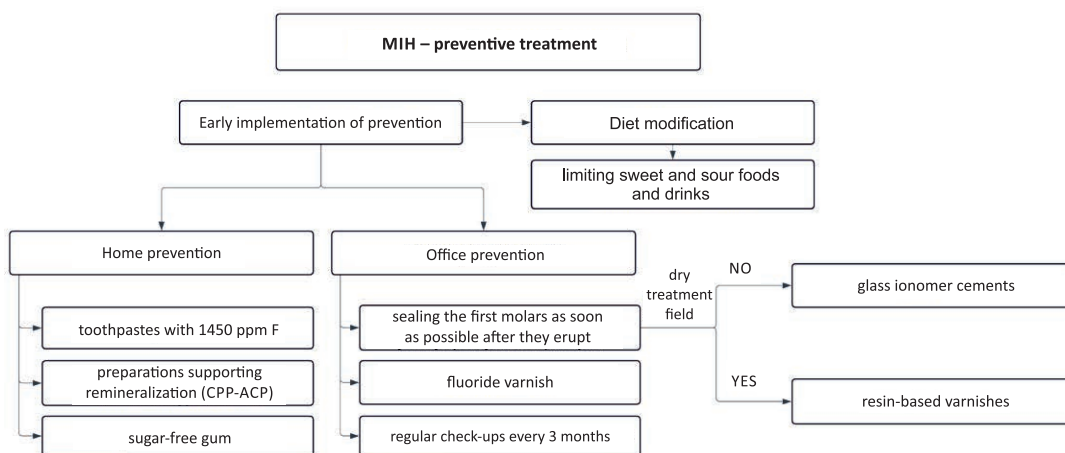


Fig. 11. Preventive treatment in MIH – scheme

materiały kompozytowe. Wybór rodzaju wypełnienia zależy od współpracy pacjenta, możliwości utrzymania suchości pola zabiegowego oraz uzyskania odpowiedniej adhezji do tkanek twardego zęba. Stosowanie kompozytów wymaga bezwzględnej suchości oraz pełnego usunięcia szkliwa objętego hipomineralizacją, ponieważ częściowe usunięcie może prowadzić do jego odłamania w miejscu połączenia z materiałem. Dla poprawy adhezji niektórzy autorzy rekomendują zastosowanie 5% podchlorynu sodu, który zwiększa skuteczność działania kwasu fosforowego (3, 8, 14, 15). W sytuacji ograniczonej współpracy pacjenta oraz trudności w uzyskaniu optymalnych warunków suchości niezbędnych do zastosowania materiałów kompozytowych rekomenduje się wykorzystanie materiałów glassjonomerowych jako etapu przejściowego do rekonstrukcji zębów. Materiały te charakteryzują się uwalnianiem jonów fluoru, co wspomaga remineralizację tkanek, są one także mniej wrażliwe na wilgoć, co ułatwia ich aplikację w trudnych warunkach klinicznych. Jednakże ze względu na niższą wytrzymałość mechaniczną w porównaniu z materiałami kompozytowymi po uzyskaniu odpowiedniej współpracy pacjenta i stabilnych warunków zabiegowych zaleca się wymianę wypełnienia na materiał kompozytowy (3, 8).

effectiveness of phosphoric acid (3, 8, 14, 15). In situations of limited patient compliance and difficulties in achieving optimal dry conditions necessary for the use of composite materials, glass ionomer materials are recommended as a transitional step to tooth reconstruction. These materials release fluoride ions, which promotes tissue remineralization. They are also less sensitive to moisture, facilitating their application in challenging clinical settings. However, due to lower mechanical strength compared to composite materials, after obtaining appropriate patient cooperation and stable treatment conditions, it is recommended to replace the filling with a composite material (3, 8).

In developmental age patients diagnosed with severe MIH, prefabricated steel and zirconium crowns are used. These types of restorations are particularly useful in the posterior segment, as they effectively protect against further enamel loss and significantly reduce hypersensitivity. Furthermore, crowns ensure the mechanical durability of the restoration while maintaining the appropriate proportion and shape in the occlusal and mesiodistal dimensions. This is particularly important in patients requiring orthodontic treatment due to the use of first molars in the retention of fixed appliances (3).

U pacjentów w wieku rozwojowym z rozpoznaną ciężką postacią MIH zastosowanie znajdują prefabrykowane korony stalowe i cyrkonowe. Tego typu odbudowy wykazują szczególnie dobrą przydatność w odcinku bocznym, gdyż skutecznie zabezpieczają przed dalszą utratą szkliwa oraz znacznie ograniczają uczucie nadwrażliwości. Ponadto korony zapewniają trwałość mechaniczną odbudowy przy zachowaniu odpowiedniej proporcji i kształtu w wymiarze okluzyjnym i mezjalno-dystalnym. Ma to szczególne znaczenie u pacjentów wymagających leczenia ortodontycznego z uwagi na wykorzystanie pierwszych zębów trzonowych w retencji aparatów stałych (3).

Wskazaniami do zastosowania koron stalowych u pacjentów w wieku rozwojowym są:

- rozległa destrukcja tkanek twardych spowodowana próchnicą,
- wady rozwojowe zębów, takie jak MIH, amelogenesis imperfecta oraz dentinogenesis imperfecta,
- zęby po leczeniu endodontycznym (17-20).

Do przeciwwskazań do ich stosowania zalicza się m.in.:

- alergię na nikiel,
- brak współpracy ze strony pacjenta,
- znaczne zniszczenie tkanek twardych uniemożliwiające odpowiednią retencję korony (17-20).

Schemat preparacji tkanek zęba pod koronę stalową został przedstawiony na rycinie 10.

Zaletami koron stalowych są: ich niska cena, dobra retencja, a także stosunkowo łatwa procedura dopasowania i cementowania. Najczęściej wskazywaną wadą zastosowania koron stalowych u pacjentów w wieku rozwojowym jest natomiast ich niezadowolający efekt estetyczny (18-20).

Wskazania do zastosowania koron cyrkonowych są zbliżone do tych dotyczących koron stalowych. Wśród przeciwwskazań do osadzania tego typu uzupełnień wymienia się bruksizm, wady zgryzu (takie jak stłoczenia czy zgryz krzyżowy przedni) oraz rozległe zniszczenia tkanek twardych zęba, uniemożliwiające uzyskanie odpowiedniej retencji korony (21).

Korony cyrkonowe charakteryzują się wysoką estetyką, gładkością powierzchni oraz dobrą biokompatybilnością. Ze względu na swoje właściwości mogą stanowić dobrą alternatywę dla koron stalowych u pacjentów z alergią na nikiel (21, 22). Należy jednak zauważyć, że mogą prowadzić do nadmiernego ścierania zębów przeciwstawnych, a ich koszt jest wyższy w porównaniu z koronami stalowymi (23, 24). Ponadto zastosowanie prefabrykowanych koron cyrkonowych wymaga większej preparacji tkanek twardych zęba niż w przypadku koron stalowych, a także odpowiedniej współpracy pacjenta w celu zapewnienia suchości pola zabiegowego i uzyskania hemostazy (18, 21).

W latach 2017-2020 na Uniwersytecie w Londynie przeprowadzono badanie kohortowe obejmujące pacjentów w wieku 7-10 lat wymagających leczenia odtwórczego pierwszych stałych zębów trzonowych objętych MIH. Do rekonstrukcji wykorzystano i oceniono 61 wypełnień kompozytowych oraz 54 korony stalowe. Wyniki wykazały istotnie

Indications for the use of steel crowns in patients of developmental age are:

- extensive destruction of hard tissues caused by caries,
- developmental defects of teeth, such as MIH, amelogenesis imperfecta and dentinogenesis imperfecta,
- teeth after endodontic treatment (17-20).

Contraindications to their use include:

- nickel allergy,
- lack of cooperation from the patient,
- significant destruction of hard tissues preventing adequate retention of the crown (17-20).

The diagram of tooth tissue preparation for a steel crown is presented in figure 10.

The advantages of steel crowns include their low price, good retention, and relatively easy fitting and cementation procedures. The most frequently cited drawback of using steel crowns in developmental age patients is their unsatisfactory aesthetic effect (18-20).

The indications for the use of zirconia crowns are similar to those for steel crowns. Contraindications to the placement of this type of restoration include bruxism, malocclusion (such as crowding or anterior crossbite), and extensive damage to the tooth's hard tissues, which prevents adequate crown retention (21).

Zirconia crowns are characterized by high aesthetics, surface smoothness, and good biocompatibility. Due to their properties, they can be a good alternative to steel crowns in patients with nickel allergy (21, 22). However, it should be noted that they can lead to excessive abrasion of opposing teeth and are more expensive compared to steel crowns (23, 24). Furthermore, the use of prefabricated zirconia crowns requires greater preparation of the dental hard tissue than steel crowns, as well as adequate patient cooperation to ensure a dry surgical field and achieve hemostasis (18, 21).

Cohort study was conducted at the University of London between 2017 and 2020, including patients aged 7-10 years requiring restorative treatment of first permanent molars with MIH. Sixty-one composite restorations and 54 stainless steel crowns were used and evaluated for the restoration. The results demonstrated significantly greater durability of stainless steel crowns, with a 94% success rate. Composite restorations had a significantly lower 24-month failure-free rate of only 49% (25).

Both steel and zirconia crowns demonstrate similar long-term clinical success in the treatment of first permanent molars (18, 26). However, zirconia crowns have been shown to have less plaque accumulation and a lower gingival index (GI). Zirconia crowns also represent a good alternative due to their better aesthetic outcome (18, 21).

In the case of molars with severe MIH, extraction of the first molar and mesialization of the second molar in its place may be considered. According to the literature, the best

większą trwałość koron stalowych, które cechowały się skutecznością na poziomie 94%. W przypadku wypełnień kompozytowych odnotowano znacznie niższy wskaźnik bezawaryjnego utrzymania w jamie ustnej przez 24 miesiące, wynoszący zaledwie 49% (25).

Zarówno korony stalowe, jak i cyrkonowe wykazują podobny długoczasowy sukces kliniczny w leczeniu pierwszych stałych zębów trzonowych (18, 26). Jednak w przypadku koron cyrkonowych stwierdza się mniejszą akumulację płytki nazębnej i mniejszy wskaźnik zapalenia dziąseł GI (ang. *gingival index*). Korony cyrkonowe stanowią również dobrą alternatywę z uwagi na lepszy efekt estetyczny (18, 21).

W przypadku zębów trzonowych o ciężkim przebiegu MIH można rozważyć ekstrakcję pierwszego zęba trzonowego oraz mezjalizację drugiego zęba trzonowego w jego miejsce. Według piśmiennictwa najlepszym okresem dla wykonania tego zabiegu jest wiek pomiędzy 8. a 10. rokiem życia ze względu na rozpoczęcie formowania bifurkacji korzenia drugiego zęba stałego trzonowego. Ten moment uznaje się za najbardziej korzystny dla ekstrakcji pierwszego zęba trzonowego. Zbyt wczesne usunięcie pierwszego zęba trzonowego może skutkować konsekwencjami w postaci powstania zgryzu głębokiego ze względu na utratę stref podparcia lub dystalizacji i rotacji zęba przedtrzonowego (3, 8).

U pacjentów, u których stwierdzono obecność białych plam o charakterze hipomineralizacji w odcinku przednim, zalecany jest małoinwazyjny zabieg infiltracji żywicą. Polega on na wypełnieniu żywicą o niskiej lepkości porów wewnątrz zmiany, co powoduje modyfikację współczynnika refrakcji światła, maskując efekt przebarwienia. Zabieg, oprócz poprawy estetyki, przyczynia się do wzmocnienia struktury szkliwa, zwiększając jego odporność na odłamywanie, co ma szczególne znaczenie u pacjentów z MIH. W metodzie tej wykorzystuje się 15-20% kwas chlorowodorowy do wytrawienia szkliwa, 95-100% kwas etylowy w celu jego osuszenia, a następnie żywicę infiltracyjną na bazie trietylenoglikolodimetakrylatu (TEGDMA). Skuteczność infiltracji zależy od głębokości zmiany oraz utrzymania suchości, stąd zaleca się stosowanie koferdamu. U pacjentów z MIH, w przeciwieństwie do pacjentów z fluorozą lub zmianami demineralizacyjnymi o charakterze białej plamy, uszkodzenie szkliwa znajduje się głębiej, w okolicy połączenia szkliwno-zębinowego, co utrudnia penetrację żywicy. W przypadku głębokich zmian zalecana jest tzw. głęboka infiltracja, która polega na usunięciu zewnętrznej warstwy szkliwa z użyciem piaskarki abrazyjnej lub wiertła diamentowego, aby stworzyć dostęp do zajętego obszaru, a naruszone szkliwo zostaje uzupełnione materiałem kompozytowym. Głównymi zaletami infiltracji jest jej mała inwazyjność i brak ryzyka pojawienia się zapalenia miążgi. Dodatkowo metoda ta:

- nie wymaga znieczulenia,
- wzmacnia szkliwo,
- zmniejsza ryzyko próchnicy,
- opóźnia konieczność bardziej inwazyjnych zabiegów.

time to perform this procedure is between 8 and 10 years of age due to the beginning of the bifurcation of the root of the second permanent molar. This time is considered the most favorable for extraction of the first molar. Premature extraction of the first molar may result in a deep bite due to the loss of support zones or distalization and rotation of the premolar (3, 8).

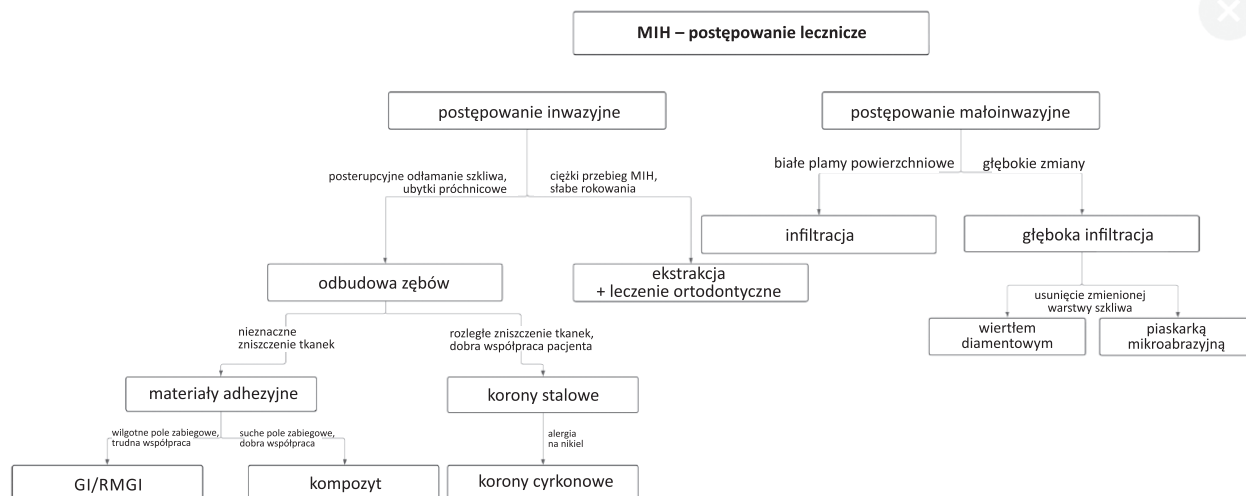
For patients diagnosed with hypomineralized white spots in the anterior segment, a minimally invasive resin infiltration procedure is recommended. This involves filling the pores within the lesion with a low-viscosity resin, which modifies the light refraction index and masks the discoloration. Besides improving aesthetics, the procedure strengthens the enamel structure, increasing its resistance to fracture, which is particularly important in patients with MIH. This method uses 15-20% hydrochloric acid to etch the enamel, 95-100% ethyl acid to dry it, and then a triethylene glycol dimethacrylate (TEGDMA)-based infiltration resin. The effectiveness of infiltration depends on the depth of the lesion and maintaining dryness, therefore, the use of a rubber dam is recommended. In patients with MIH, unlike those with fluorosis or demineralization lesions characterized by white spot, the enamel damage is deeper, near the enamel-dentin junction, which makes resin penetration difficult. For deep lesions, deep infiltration is recommended. This involves removing the outer layer of enamel using an abrasive sandblaster or diamond bur to create access to the affected area, and the damaged enamel is then restored with a composite material. The main advantages of infiltration are its minimal invasiveness and the absence of the risk of pulpitis. Additionally, this method:

- does not require anesthesia,
- strengthens the enamel,
- reduces the risk of tooth decay,
- delays the need for more invasive procedures.

The disadvantages of infiltration include:

- the need to stay dry,
- higher cost,
- unpredictable effect in case of deep changes (27, 28).

Resin infiltration as the penetration depth of a low-viscosity resin infiltrant into porous enamel was measured by Amend et al. in non-cavity incipient caries (IC), MIH-affected teeth (M), MIH-affected teeth pretreated with 5.25% sodium hypochlorite (MN), MIH-affected teeth pretreated with microabrasion (MM), MIH-affected teeth pretreated with air abrasion (MA), MIH-affected teeth pretreated with air abrasion and 5.25% sodium hypochlorite (MAN) (29). In MIH-affected molars pretreated with microabrasion (MM group), the lowest mean resin infiltrant penetration depth (48.7  $\mu\text{m}$ ) was achieved. In molars with MIH after microabrasion (MM), the lowest resin penetration depth (48.7  $\mu\text{m}$ ) was achieved, with the best results in the groups treated with sodium hypochlorite (MN – 275.6  $\mu\text{m}$ ),



Ryc. 12. Postępowanie lecznicze w MIH – schemat

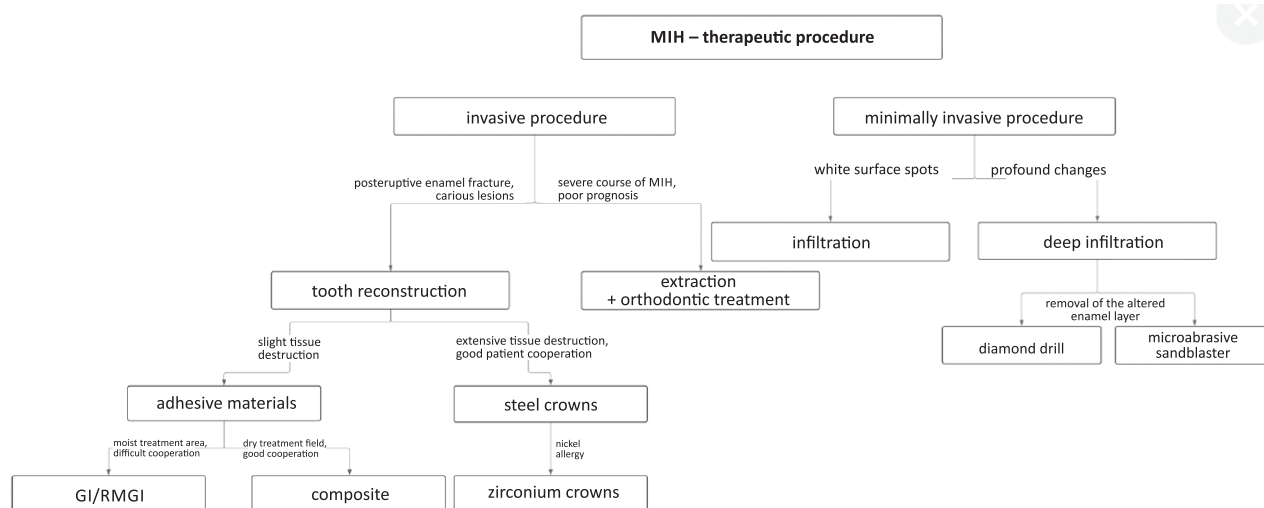


Fig. 12. Treatment procedure in MIH – scheme

Natomiast do wad infiltracji zalicza się:

- konieczność utrzymania suchości,
- wyższy koszt,
- mało przewidywalny efekt w przypadku głębokich zmian (27, 28).

Infiltracja żywicy jako głębokość penetracji infiltrantu żywicznego o niskiej lepkości do porowatego szkliwa została zmierzona przez Amend i wsp. w nieubytkowej początkowej próchnicy (IC – *initial caries*), zębach dotkniętych MIH (M – *MIH only*), zębach dotkniętych MIH, wstępnie leczonych 5,25% podchlorynem sodu (MN – *MIH + NaOCl*), zębach dotkniętych MIH, wstępnie leczonych mikroabrazją (MM – *MIH + Microabrasion*), zębach dotkniętych MIH, wstępnie leczonych abrazją powietrzną (MA – *MIH + Air Abrasion*), zębach dotkniętych MIH, wstępnie leczonych abrazją powietrzną i 5,25% podchlorynem sodu (MAN – *MIH + Air Abrasion + NaOCl*) (29). W zębach trzonowych dotkniętych MIH, wstępnie leczonych mikroabrazją (grupa

air abrasion (MA – 287.7  $\mu\text{m}$ ), and the combined method (MAN – 245.4  $\mu\text{m}$ ). Differences between groups were not statistically significant. However, the mean percentage penetration was significantly higher in initial carious lesions (IC – 67%) than in all MIH groups ( $p \leq 0.001$ ). The lowest result was achieved in the MM group (9.4%), and the highest in the MN group (24.5%), but these differences also did not reach statistical significance. Among all groups with teeth affected by MIH, a maximum of 35.6% of hypomineralized lesions were filled with resin infiltration. Compared to initial carious lesions, resin infiltration of enamel affected by MIH is more variable (29).

Due to the extensive lesions on the first permanent molars (16 and 36) and the presence of hypersensitivity, a severe form of MIH was diagnosed. After evaluating the radiographs and the patient's satisfactory cooperation, the decision was made to preserve the molars for the long term.

MM), osiągnięto najniższą średnią głębokość penetracji infiltrantu żywicznego (48,7  $\mu\text{m}$ ). W zębach trzonowych z MIH po mikroabrazji (MM) uzyskano najmniejszą głębokość penetracji żywicy (48,7  $\mu\text{m}$ ), a najlepsze wyniki w grupach z obróbką podchlorynem sodu (MN – 275,6  $\mu\text{m}$ ), abrazją powietrzną (MA – 287,7  $\mu\text{m}$ ) i metodą łączoną (MAN – 245,4  $\mu\text{m}$ ). Różnice między grupami nie były statystycznie istotne. Z kolei średnia penetracja procentowa była istotnie wyższa w początkowych zmianach próchnicowych (IC – 67%) niż we wszystkich grupach MIH ( $p \leq 0,001$ ). Najniższy wynik osiągnęła grupa MM (9,4%), a najwyższy – MN (24,5%), jednak różnice te również nie wykazały statystycznej istotności. Spośród wszystkich grup z zębami dotkniętymi MIH maksymalnie 35,6% hipomineralizowanych zmian zostało wypełnionych infiltracją żywicy. W porównaniu z początkowymi zmianami próchnicowymi, infiltracja żywicy szkliwa objętego MIH jest bardziej zmienna (29).

Z uwagi na rozległe zmiany w obrębie pierwszych stałych zębów trzonowych (16 i 36) i obecnej nadwrażliwości, rozpoznano ciężką postać MIH. Po ocenie zdjęcia radiologicznego oraz zadowalającej współpracy pacjenta podjęto decyzję o możliwości długoczasowego zachowania zębów trzonowych. Plan terapeutyczny obejmował również pokrycie zmian hipomineralizacyjnych na zębach siecznych. Ze względu na ich głębokość zastosowano minimalnie inwazyjną metodę infiltracji szkliwa preparatem ICON poprzedzoną piaskowaniem w celu poprawy penetracji żywicy. W wyniku podjętych działań zęby trzonowe zostały zabezpieczone koronami stalowymi, natomiast zabieg infiltracji szkliwa umożliwił skuteczną korektę estetyczną zębów siecznych. Schemat postępowania leczniczego u pacjentów z MIH przedstawia rycina 12.

## WNIOSKI

MIH jest coraz częściej obserwowanym defektem jakościowym zębów w codziennej praktyce stomatologa dziecięcego. Kluczowymi aspektami jest wczesne wykrycie zmian oraz sposób leczenia indywidualnie dostosowany do pacjenta. Zastosowanie nowoczesnych metod w leczeniu MIH daje szanse na coraz lepsze efekty estetyczne i lecznicze.

The treatment plan also included coverage of hypomineralized lesions on the incisors. Due to their depth, a minimally invasive enamel infiltration procedure with ICON was used, preceded by sandblasting to improve resin penetration. As a result, the molars were protected with steel crowns, and the enamel infiltration procedure enabled effective aesthetic correction of the incisors. The treatment plan for patients with MIH is presented in figure 12.

## CONCLUSIONS

MIH is an increasingly common dental defect observed in the daily practice of pediatric dentists. Early detection and a treatment approach tailored to the individual patient are key. The use of modern methods in MIH treatment offers the potential for increasingly better aesthetic and therapeutic outcomes.

## KONFLIKT INTERESÓW

### CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów  
None

## ADRES DO KORESPONDENCJI CORRESPONDENCE

\*Agnieszka Kuter-Nowakowska  
Klinika Stomatologii Grup Rzyżka  
Katedra Stomatologii Dziecięcej  
Uniwersytet Medyczny  
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48 (61) 854-70-53  
kuter.agnieszka@gmail.com

## PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S: Molar-incisor hypomineralization. *Caries Res* 2001; 35: 390-391.
2. Daly D, Waldron JM: Molar incisor hypomineralisation: clinical management of the young patient. *J Ir Dent Assoc* 2009; 55: 83-86.
3. Shamsa-Nieckula S, Olczak-Kowalczyk D: Postępowanie profilaktyczno-lecznicze w hipomineralizacji trzonowcowo-siekaczowej – przegląd piśmiennictwa. *Nowa Stomatol* 2023; 2: 57-66.
4. Marczuk-Kolada G, Olczak-Kowalczyk D, Postek-Stefańska L et al.: Kompendium stomatologii wieku rozwojowego. Med Tour Press, Otwock 2023.
5. Garcia-Margarit M, Catalá-Pizarro M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM: Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24(1): 14-22.
6. Villani FA, Aiuto R, Dioguardi M et al.: Caries prevalence and molar incisor hypomineralisation (MIH) in children. Is there an association? A systematic review. *Eur J Paediatr Dent* 2023; 24(4): 312-320.

7. Whatling R, Fearn JM: Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 155-162.
8. Michałek-Pasternak E, Andrzejuk M, Boguszczyńska-Gutenbaum H et al.: Hipomineralizacja trzonowcowo-siekaczowa. *Przegląd piśmiennictwa. Nowa Stomatol* 2013; 3: 115-119.
9. Kaczmarek U, Jaworski A: Molar-Incisor Hypomineralisation – Etiology, Prevalence, Clinical Picture and Treatment – Review. *Dent Med Prob* 2014; 51(2): 165-171.
10. Olczak-Kowalczyk D, Szczepańska J, Kaczmarek U: Współczesna Stomatologia Wieków Rozwojowego. *Med Tour Press, Otwock* 2017.
11. Rodd HD, Graham A, Tajmehri N et al.: Molar Incisor Hypomineralisation: Current Knowledge and Future Directions. *Int Dent J* 2021; 71(4): 285-291.
12. Almuallam Z: Molar incisor hypomineralisation (MIH). *British Dental Journal* 2018; 225(6): 493-498.
13. 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* 2021; 22(3): 1-16.
14. Gandhi S, Crawford P, Shellis P: The use of a 'bleach-etch-seal' deproteinization technique on MIH affected enamel. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22(6): 427-434.
15. Mas-López AC, Robles-Ruiz J, Arriola-Guillén LE: Effect of enamel deproteinization with 5.25% sodium hypochlorite on the bond strength of orthodontic brackets. An experimental study. *J Clin Exp Dent* 2024; 16(8): e947-e952.
16. Mendonça FL, Grizzo IC, Alencar CRB, Rios D: Restorative Therapy of MIH-Affected Molars. *Monogr Oral Sci* 2024; 32: 236-260.
17. American Academy of Pediatric Dentistry: Molar-Incisor Hypomineralization. [In:] *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. American Academy of Pediatric Dentistry, Chicago 2024: 444-451. [https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/bp\\_molar-incisor-hypomin.pdf](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/bp_molar-incisor-hypomin.pdf).
18. Geduk N, Ozdemir M, Erbas Unverdi G et al.: Clinical and radiographic performance of preformed zirconia crowns and stainless-steel crowns in permanent first molars: 18-month results of a prospective, randomized trial. *BMC Oral Health* 2023; 23(1): 828.
19. Kindelan SA, Day P, Nichol R et al.; British Society of Paediatric Dentistry: UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: stainless steel preformed crowns for primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18 (suppl. 1): 20-28.
20. Seale NS: The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 2002; 24(5): 501-505.
21. Hemant Bariker R, Casián-Adem J, Segovia I: Clinical considerations for preformed zirconia crowns in early childhood caries: A case series and review of literature. *Contemp Pediatr Dent* 2022; 3(1): 24-23.
22. Gökçen-Röhlig B, Saruhanoglu A, Cifter ED, Evlioglu G: Applicability of zirconia dental prostheses for metal allergy patients. *Int J Prosthodont* 2010; 23(6): 562-565.
23. Solá-Ruiz MF, Baima-Moscardó A, Selva-Otaolaurruchi E et al.: Wear in Antagonist Teeth Produced by Monolithic Zirconia Crowns: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2020; 9(4): 997.
24. Sabbah A, Rady M: Parental Satisfaction, Cost Effectiveness and Longevity of Prefabricated Zircon Crowns versus Stainless Steel Crowns: (A Cross Sectional Study). *Egypt Dent J* 2023; 69(2): 869-876.
25. Wadia R: MIH – stainless steel crown or composite? *Br Dent* 2021; 231: 114.
26. Singh SK, Goyal A, Gauba K et al.: Full coverage crowns for rehabilitation of MIH affected molars: 24 month randomized clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2022; 23: 147-158.
27. Ibrahim A, Hasmun N, Miin, Liew LY, Venkiteswaran A: Resin Infiltration ICON®: A Guide For Clinical Use 2023 Jan.
28. Jarząbek A, Wdowiak-Szymanik A, Kus-Bartoszek A: Zastosowanie infiltracji w leczeniu MIH zębów przednich – opisy przypadków. *Magazyn Stomatologiczny* 2025; 2.
29. Amend S, Stork S, Lückner S et al.: Influence of different pre-treatments on the resin infiltration depth into enamel of teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Dent Mater* 2024; 40(7): 1015-1024.

nadesłano/submitted:

14.01.2026

zaakceptowano do druku/accepted:

04.02.2026