

История статьи:

Поступила в редакцию: 7 апреля 2025 г.

Принята к публикации: 15 мая 2025 г.

Опубликована онлайн: 25 июня 2025 г.

УДК: 616.314.3/5-002-085-053.2

DOI: [10.70113/1815-9443.2025.46.43.002](https://doi.org/10.70113/1815-9443.2025.46.43.002)

**ВЫБОР ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОВ ПРИ МОЛЯРО-РЕЗЦОВОЙ ГИПОМИНЕРАЛИЗАЦИИ
И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО****Шаковец Наталья Вячеславовна, Яцук Александр Иванович***Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь***Введение:**

Моляро-резцовая гипоминерализация (МРГ) представляет собой актуальную проблему в детской стоматологии в связи с растущей распространённостью и разнообразием клинических проявлений.

Разнообразие клинических проявлений, быстрая деструкция гипоминерализованной эмали, сопровождающаяся высокой чувствительностью вовлеченных зубов, страх детей перед лечением зачастую ставит врача в затруднительное положение относительно выбора тактики лечения у каждого конкретного ребенка. На основании литературных данных приведены схемы лечения моляро-резцовой гипоминерализации в зависимости от тяжести поражения и групповой принадлежности зубов.

Методы:

Проведён систематический обзор литературы за 2003–2024 гг. с использованием баз данных MEDLINE, PubMed, Scopus и Web of Science. Рассмотрены вопросы эпидемиологии, этиологии, патогенеза, классификации и современных методов лечения МРГ.

Результаты:

Выбор тактики лечения определяется факторами на уровне пациента, полости рта и зуба. Используются профилактические меры, минимально инвазивное и реставрационное лечение, а также возможное удаление первых постоянных моляров. В лечении передних зубов применяются методы улучшения эстетики. Также рассматриваются вопросы терапии пульпы, реминерализации и десенситизации эмали.

Заключение:

На сегодняшний день отсутствует единый наилучший метод лечения зубов, поражённых МРГ. Необходимы дальнейшие клинические исследования для оценки долгосрочной эффективности различных подходов и выбора индивидуальной терапии для детей.

Ключевые слова: Моляро-резцовая гипоминерализация, помутнение эмали, кариес, реминерализация, детская стоматология, тактика лечения.

**ТІСТЕРДІ ЕМДЕУ ТАКТИКАСЫН ТАҢДАУ МОЛЯРЛЫ-АЗУ ТІСТІ ГИПОМИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЖӘНЕ
ОҒАН ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОР****Шаковец Наталья Вячеславовна, Яцук Александр Иванович***Беларусь мемлекеттік медициналық университеті, Минск қ., Беларусь***Кіріспе:**

Моляры-азу тісті гипоминерализация (МРГ) клиникалық көріністердің таралуы мен әртүрлілігіне байланысты балалар стоматологиясындағы өзекті мәселе болып табылады.

Клиникалық көріністердің әртүрлілігі, гипоминерализацияланған эмальдың тез бұзылуы, тартылған тістердің жоғары сезімталдығымен бірге жүреді, балалардың емделуден қорқуы көбінесе дәрігерді әр нақты баланың емдеу тактикасын таңдауда қиындықтарға душар етеді. Әдеби деректерге сүйене отырып, зақымданудың ауырлығына және тістердің топтық

байланысына байланысты молярлы-азу тісті гипоминерализацияны емдеу режимдері келтірілген.

Әдістері:

MEDLINE, PubMed, Scopus және Web of Science дерекқорларын пайдалана отырып, 2003-2024 жылдардағы әдебиеттерге жүйелі шолу жүргізілді. МРГ эпидемиологиясы, этиологиясы, патогенезі, жіктелуі және қазіргі заманғы емдеу әдістері қарастырылды.

Нәтижелер:

Емдеу тактикасын таңдау пациенттің, ауыз қуысының және тістің деңгейіндегі факторлармен анықталады. Алдын алу шаралары, минималды инвазивті және қалпына келтіру лечение, сондай-ақ алғашқы тұрақты азуды алып тастау қолданылады. Алдыңғы тістерді емдеуде эстетиканы жақсарту әдістері қолданылады. Целлюлоза терапиясы, эмальды реминерализациялау және десенситизациялау мәселелері де қарастырылады.

Қорытынды:

Бүгінгі күні МРГ-мен ауыратын тістерді емдеудің ең жақсы әдісі жоқ. Әр түрлі тәсілдердің ұзақ мерзімді тиімділігін бағалау және балаларға арналған жеке терапияны таңдау үшін қосымша клиникалық зерттеулер қажет.

Түйінді сөздер: молярлы-азу тісті гипоминерализация, эмальдың бұлыңғырлануы, кариес, реминерализация, балалар стоматологиясы, емдеу тактикасы.

SELECTION OF TREATMENT STRATEGIES FOR TEETH AFFECTED
BY MOLAR-INCISOR HYPOMINERALISATION AND CONTRIBUTING FACTORS

Shakavets Natallia V., Yatsuk Alexander I.

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Introduction:

Molar-incisor hypomineralisation (MIH) is an increasingly relevant issue in pediatric dentistry due to its growing prevalence and wide range of clinical manifestations. The variability of symptoms, rapid destruction of hypomineralised enamel, high sensitivity of affected teeth, and children's fear of dental treatment often pose significant challenges for clinicians when choosing an appropriate treatment strategy for each individual case. Based on the literature, treatment algorithms for MIH are presented depending on the severity of the lesion and the group of teeth involved.

Methods:

A systematic literature review was conducted for the period from 2003 to 2024 using databases such as MEDLINE, PubMed, Scopus, and Web of Science. The review addressed issues of epidemiology, etiology, pathogenesis, classification, and modern treatment approaches for MIH.

Results:

Treatment strategy selection is determined by factors at the patient, oral, and tooth levels. Approaches include preventive measures, minimally invasive and restorative treatments, as well as possible extraction of first permanent molars. Aesthetic techniques are used for anterior teeth. The article also discusses pulp therapy, enamel remineralization, and hypersensitivity management.

Conclusion:

To date, there is no universally optimal method for the treatment of teeth affected by MIH. Further clinical research is required to evaluate the long-term effectiveness of different approaches and to develop individualized treatment plans for pediatric patients.

Keywords: Molar-incisor hypomineralisation, enamel opacity, dental caries, remineralization, pediatric dentistry, treatment strategy.

Введение. Гипоминерализация моляров и резцов (МРГ) представляет собой сложное и в последнее десятилетие все более распространенное стоматологическое заболевание, которое привлекает значительное внимание специалистов в области детской стоматологии. Впервые данное заболевание было описано в 1980-е годы, однако термин был предложен в 2001 году Weerheijm и соавт. [37]. Для МРГ характерно качественное нарушение минерализации эмали, преимущественно поражающее постоянные первые моляры с участием резцов или без них.

Этиология МРГ все еще остается неясной, однако установлена связь между некоторыми системными и генетическими и/или эпигенетическими факторами, усиливающими или дополняющими действие друг друга, и МРГ, что свидетельствует о многофакторности заболевания [22, 34]. Средняя распространенность во всем мире составляет 13,1–14,2% [29, 33]. Моляро-резцовая гипоминерализация представляет собой серьезную медицинскую проблему из-за разнообразия клинических проявлений. Тяжесть дефектов эмали может варьировать от легкого нарушения прозрачности на небольших участках до обширных очагов разрушения, что приводит к повышенной чувствительности к различным раздражителям и восприимчивости к кариесу [24]. В целом, чем темнее цвет помутнения эмали коронки зуба, тем она мягче и более пористая, тем выше риск ее потери и разрушения, чаще всего на буграх зубов, с обнажением дентина [23, 37].

Диагностика МРГ проводится на основании критериев, предложенных рабочей группой Европейской Академии детских стоматологов (EAPD), которые хорошо известны и признаны во всем мире [21, 24]. Эти критерии разработаны с учетом специфических клинических признаков и симптомов течения заболевания: ограниченные участки помутнения, сколы и разрушение эмали, атипичные пломбы и реставрации, удаленные моляры. В зависимости от количества поврежденной ткани и обширности поражений их относят к легкой или тяжелой степени тяжести [21].

Цель исследования – представить современные подходы к лечению моляро-резцовой гипоминерализации на основании систематического обзора литературы.

Материалы и методы исследования. Проведен систематизированный обзор литературы по вопросам эпидемиологии, этиологии, патогенеза, систематизации, клинических проявлений и методов лечения моляро-резцовой гипоминерализации. Источники информации – электронные базы данных MEDLINE, PubMed, Scopus, Web of Science Cochrane Library за период с 2003 по 2024 годы.

Результаты исследования. К методам лечения моляро-резцовой гипоминерализации (далее – МРГ) относят:

- профилактический подход;
- неинвазивное/малоинвазивное консервативное лечение;
- реставрационное лечение;
- удаление первого постоянного моляра.

При выборе стратегии лечения рекомендуют принимать во внимание целый ряд факторов на трех уровнях – на уровне пациента, на уровне полости рта и на уровне зуба (таблица 1, 2).

Таблица 1 - Факторы, которые необходимо учитывать при планировании лечения первых постоянных моляров с МРГ

Уровень пациента	Уровень полости рта	Уровень зуба
<ul style="list-style-type: none"> · Возраст пациента · История болезни · Способность сотрудничеству · Наличие/отсутствие симптомов · Доступность стоматологической помощи · Доступность специализированной помощи (детской стоматологической, ортодонтической) 	<ul style="list-style-type: none"> · Количество пораженных зубов · Интенсивность кариеса · Стадия развития зубов · Наличие/отсутствие скученности зубов · Наличие зачатков третьих постоянных моляров · Гиподонтия · Необходимость в дальнейшем ортодонтическом лечении 	<ul style="list-style-type: none"> · Размер дефекта · Локализация дефекта · Число пораженных поверхностей · Наличие/отсутствие постэруптивного разрушения · Наличие/отсутствие атипичного или типичного кариозного поражения и его распространенность · Вовлечение пульпы · Наличие в анамнезе абсцесса/флегмоны

Таблица 2 - Факторы, которые необходимо учитывать при планировании лечения передних зубов с МРГ

Уровень пациента	Уровень полости рта	Уровень зуба
<ul style="list-style-type: none"> · Возраст пациента · История болезни · Способность сотрудничеству · Психологическое воздействие внешнего вида зубов на пациента · Доступность специализированной помощи 	<ul style="list-style-type: none"> · Количество помутнений · Интенсивность кариеса · Стадия развития зубов 	<ul style="list-style-type: none"> · Цвет помутнений · Размер помутнений · Глубина поражения · Наличие/отсутствие чувствительности · Наличие/отсутствие постэруптивного разрушения

Выбор тактики при лечении первых постоянных моляров с МРГ

Профилактический подход

Раннюю диагностику МРГ рассматривают как наиболее существенный фактор, оказывающий положительное влияние на течение заболевания: уменьшение чувствительности зубов, профилактика (уменьшении риска присоединения кариеса, постэруптивной дезинтеграции) разрушения эмали и дальнейшего более сложного восстановительного лечения [23].

Профилактический подход особенно важен в ранний период после прорезывания зуба на стадии незаконченной постэруптивной минерализации эмали и включает в себя мероприятия, применяемые для профилактики кариеса: рекомендации по питанию, обучение гигиене полости рта, аппликации фторидсодержащих высококонцентрированных препаратов, герметизацию фиссур и ямок первых постоянных моляров.

Эффективность использования фторидсодержащего лака с целью снижения риска присоединения кариеса и постэруптивного разрушения эмали гипоминерализованных моляров остается спорным вопросом. В.Fragelli et. al (2015) не обнаружили снижения риска этих осложнений при применении фторидсодержащего лака, но, вместе с тем, авторы пришли к заключению, что комплекс мероприятий, включающих нанесение фторидсодержащего лака, других профилактических мероприятий с интервалом в 3-6 месяцев позволяют проводить ранний мониторинг поражения зубов [4].

Проведение герметизации фиссур в полностью прорезавшихся молярах с использованием метакрилатных силантов рассматривают в качестве приоритетного метода как для профилактики кариеса, так и для предотвращения постэруптивного разрушения эмали [11, 22]. Для улучшения ретенции герметика дополнительно рекомендуют использовать адгезивную систему («etch-bond-seal техника»), что сокращает число случаев потери силантов вследствие более глубокой пенетрации адгезива в порозную эмаль и/или способности бонда связывать остаточные белки [22]. Ранее предлагалось проводить депротенизацию эмали в течение 60 секунд 5,25% раствором NaOCl перед этапом протравливания; предварительную аппликацию 10-30% раствора или геля наногидроксиапатита в течение 5 минут.

В частично прорезавшихся первых постоянных молярах ввиду проблемы контроля сухости операционного поля возможна герметизация стеклоиономерными цементами (традиционными, быстроотверждаемыми, гибридными) – так называемая «переходная/временная герметизация».

Восстановительное лечение моляров

Необходимость в терапевтическом лечении гипоминерализованных первых постоянных моляров возникает при присоединении кариеса и постэруптивном разрушении эмали.

Установлено, что у детей с тяжелой степенью тяжести МРГ лечение первых постоянных моляров проводилось в 10 раз чаще, чем у здоровых сверстников группы сравнения, необходимость в повторном лечении этих зубов возникала через короткие промежутки времени [14].

Атравматическая восстановительная техника (ART)

Инвазивное лечение моляров, пораженных МРГ, из-за высокой чувствительности зубов как правило требует проведения местной анестезии, что затруднено у неготовых к сотрудничеству

детей. В этом случае можно использовать технику атравматического лечения с применением СИЦ в качестве временного лечения до достижения пациентом кооперативного возраста, таким образом защитив зуб от дальнейшего разрушения и появления гиперчувствительности. Помимо этого, стеклоиономерные цементы, являясь гидрофильными материалами, показаны в ситуациях невозможности достижения идеальной сухости операционного поля и контроля влажности при частичном прорезывании моляров в период смешанного прикуса.

Вместе с тем необходимо учитывать, что недостаточные механические свойства СИЦ (хрупкость) не позволяют использовать их в качестве основного пломбировочного материала в зонах повышенной окклюзионной нагрузки.

В случаях, когда разрушение коронковой части моляра значительно, сочетается с присоединением кариозного поражения, предложено несколько вариантов/методов лечения.

Восстановление моляров композиционными материалами

Композиты являются наиболее широко используемыми материалами при лечении гипоминерализованных моляров.

Применение композиционных материалов при восстановлении моляров с МРГ позволяет получать хорошие отдаленные результаты при условии качественного контроля сухости операционного поля с использованием изоляции системой раббердам [21, 24, 31]. И если во взглядах на выбор пломбировочного материала исследователи в своем большинстве единодушны, то вопрос о форме препарированной полости и объеме удаляемой эмали остается дискуссионным.

При минимально-инвазивном подходе с сохранением пораженной, но достаточно твердой эмали, отмечены низкие показатели сохранности пломб [20, 34] по сравнению с полным удалением гипоминерализованной эмали [23]. Причины неудач объясняют плохой адгезией пломбировочных материалов к пораженной эмали [19].

Восстановление первых постоянных моляров с помощью коронок

В стоматологических школах западных стран накоплен длительный клинический опыт успешного применения коронок (Preformed Metal Crown) для реставрации моляров со значительной потерей твердых тканей зуба.

Эффективность использования коронок при МРГ подтверждена рядом научных исследований [17, 18, 26].

К достоинствам коронок относят предотвращение дальнейшей убыли твердых тканей, сохранение структурной целостности зуба, устранение гиперчувствительности, установление корректных проксимальных контактов и окклюзионных взаимоотношений.

Для достижения хорошей адаптации коронки обычно требуется некоторое препарирование тканей зуба на окклюзионной и проксимальных поверхностях. Возможно предварительное использование ортодонтического сепаратора (кольца) для создания необходимого межпроксимального пространства, что уменьшает объем препарирования тканей.

В литературе описан опыт применения *непрямых композиционных и керамических вкладок* для восстановления коронковой части моляров с МРГ [6, 41]. При использовании таких вкладок необходимо учитывать большие размеры пульпарной камеры и меньшую высоту клинической коронки у детей, особенно в зубах с незаконченным формированием корней [8].

Подходы к терапии пульпы

В обзоре литературы, проведенном Taylor с соавт. (2020), показана высокая эффективность частичной и цервикальной пульпотомии в первых постоянных молярах, пораженных МРГ, в ближайшие и отдаленные сроки наблюдений [35].

По данным Ola B Al-Bataineh с соавт. (2022) при лечении глубоких кариозных поражений (обратимый и необратимый пульпит) в молярах с МРГ у детей клиническая и рентгенологическая эффективность через 2 года составила 96% при непрямой пульпотерапии, 90% при частичной пульпотомии и 82% при цервикальной пульпотомии (различия статистически не значимы) [27].

В отношении традиционной пульпэктомии и регенеративной эндодонтии требуются дополнительные исследования.

Удаление первого постоянного моляра

Удаление первого постоянного моляра показано при значительном разрушении коронки зуба и сомнительном прогнозе эндодонтического лечения, долгосрочном сохранении зуба, возникновении осложнений в виде абсцесса, флегмоны, после согласования с ортодонтом [14]. В случае отсутствия ортодонтических противопоказаний, оптимальным для удаления данных зубов называют возраст от 8,5-9 лет до 10,5 лет [24], что впоследствии позволяет второму постоянному моляру сместиться мезиально и занять корректное положение. Но даже при удалении первого постоянного моляра в «идеальном» возрасте, самопроизвольное закрытие пространства не гарантировано [1].

Подходы к лечению резцов с МРГ

Внешний вид резцов с гипоминерализацией может оказывать значительное психосоциальное воздействие на детей [30].

Для улучшения эстетики резцов было предложено несколько методов, которые можно разделить на две группы: консервативные или минимально-инвазивные и инвазивные.

Проведение инвазивного лечения предусматривает значительное удаление твердых тканей зубов, и поэтому данные методы имеют ограниченное применение до завершения формирования зубочелюстной системы в связи с потенциальным риском использования в «молодых» зубах с большими размерами полости зуба и несформированным десневым краем.

В свою очередь, консервативные или минимально-инвазивные методы позволяют сохранить структуру зуба для будущего более сложного реставрационного лечения и рассматриваются в качестве «первой линии» лечения до применения инвазивных техник.

Обычно к консервативным методам прибегают в период позднего смешанного прикуса, когда пациентов и/или родителей начинает беспокоить внешний вид зубов. Данные методы предполагают маскировку участков гипоминерализации.

Для улучшения эстетики резцов при наличии белых, кремовых_неглубоких участков помутнения эмали может быть использован *метод микроабразии* 18% соляной или 37% фосфорной кислотой с последующим применением реминерализующего препарата казеинфосфопептида-аморфного фосфата кальция (CPP-ACP) [3]. Суспензия из пемзы или абразивная паста из карбамида кремния способны удалить поверхностный слой эмали на глубину 100-200 мкм [39].

Метод инфльтрации системой «Icon» (DMG) может быть использован при всех типах помутнений [2, 9, 15] с целью улучшения прозрачности, оптических свойств и цвета гипоминерализованных участков эмали [6]. После проведения процедуры необходимо акцентировать внимание пациентов на соблюдении тщательной гигиены полости рта, поскольку инфильтрированная эмаль более восприимчива к внешним красителям [5].

Метод «Etch-Bleach-Seal Technique» (протравливание-отбеливание-герметизация) также относится к минимально-инвазивным и показан для устранения участков ограниченной opakовости желто-коричневого цвета [29, 40], хотя его эффективность по мнению Gandhri et al (2012) при МРГ сомнительная [12]. Этапы выполнения метода включают протравливание эмали пораженного участка 37% ортофосфорной кислотой, отбеливание в течение 5-10 минут 5,25% раствором гипохлорита натрия, повторное протравливание 37% ортофосфорной кислотой, аппликацию прозрачного герметика с целью изменения индекса преломления света пораженного участка и, как следствие, улучшения эстетики.

Внешнее отбеливание – неинвазивный метод для маскировки белых участков гипоминерализации за счет повышения общей «белизны» зубов [25]. Этот метод противопоказан для использования у детей младших возрастных групп, может быть применен у подростков. К побочным эффектам относят раздражение и повышенную чувствительность десен.

Композиционные материалы без или с минимальным препарированием эмали могут маскировать помутнение всех цветов и заместить участки разрушенной эмали [37]. При возникновении необходимости препарирования оно должно осуществляться максимально консервативно.

Перспективным подходом к выбору тактики при лечении резцов с МРГ в будущем считают сочетанное использование перечисленных выше методов. В ряде исследований показано, что

сочетание микроабразии, инфильтрации, внешнего отбеливания и композита при индивидуальном подходе в каждом случае могут обеспечить хорошие клинические и психосоциальные результаты [13]. Однако авторы подчеркивают, что необходимо проведение дальнейших исследований для изучения эффективности и долгосрочных результатов применения таких схем лечения.

Возможности реминерализации и снижения гиперчувствительности

Гиперчувствительность пораженных МРГ зубов может отрицательно влиять на функцию жевания, практику гигиены полости рта и качество жизни пациента. Для снижения чувствительности и реминерализации было предложено применение ряда препаратов и методик: казеинфосфопептид-аморфный фосфат кальция (CPP-ACP), казеинфосфопептид-аморфный фосфат фторида кальция (CPP-ACFP); 5-6% лак на основе фторида натрия с трикальцийфосфатом или без него; 8%-паста, содержащая аргинин и карбонат кальция; озон; низкоуровневая лазерная терапия. Во всех исследованиях, посвященных лечению гиперчувствительности, применение перечисленных средств приводило к ее снижению после лечения, однако большинство из них имели такие недостатки, как короткий период наблюдений и небольшие размеры выборки [32]. Сопоставимые ограничения имеют и исследования по реминерализации зубов, пораженных МРГ.

Несмотря на недостаточную доказательную базу эффективности фторидсодержащего лака для реминерализации и десенситизации твердых тканей зубов при МРГ, его следует активно использовать для профилактики кариеса, риск возникновения которого высок у данной категории пациентов.

Выводы. На сегодняшний день нет достаточных доказательств того, что какой-либо из описанных методов лечения зубов, пораженных МРГ, является наиболее эффективным в долгосрочной перспективе, в связи с чем необходимо проведение дальнейших научных исследований в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- 1 Ashley P, Noar J. Interceptive extractions for first permanent molars: a clinical protocol. *Br Dent J.* 2019;227(3):192–5. <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0561>.
- 2 Bhandari R, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Jain T. Concealment effect of resin infiltration on incisor of Grade I molar incisor hypomineralization patients: an in vivo study. *J Conserv Dent.* 2018;21(4):450–4. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_61_18.
- 3 Bhandari R, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Jain T. In vivo comparative evaluation of esthetics after microabrasion and microabrasion followed by casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate on molar incisor hypomineralization affected incisors. *Contemp Clin Dent.* 2019;10(1):9–15. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_852_17.
- 4 Bullio Fragelli CM, Jeremias F, Feltrin de Souza J, Paschoal MA, de Cássia Loiola Cordeiro R, Santos-Pinto L. Longitudinal evaluation of the structural integrity of teeth affected by molar incisor hypomineralization. *Caries Res.* 2015;49(4):378–83. <https://doi.org/10.1159/000380858>.
- 5 Ceci M, Rattalino D, Viola M, Beltrami R, Chiesa M, Colombo M, Poggio C. Resin infiltrant for non-cavitated caries lesions: evaluation of color stability. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(2):e231–7. <https://doi.org/10.4317/jced.53110>.
- 6 Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralized enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014;24(1):51–5. <https://doi.org/10.1111/ipd.12025>.
- 7 Dantas – Neta N.B. et al. Factors associated with molar-incisor hypomineralisation in schoolchildren aged 8-10 years: a case control study. In *TJ Perediatr Dent.* 2018; 28: 570-577.
- 8 Dhareula A, Goyal A, Gauba K, Bhatia S, Kapur A, Bhandari S. A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralization (MIH): a 36-month randomized controlled clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(5):489–500. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00430-y>.
- 9 ElBaz GA, Mahfouz SM. Efficacy of two different treatment modalities on masking white spot lesions in children with molar incisor hypo-mineralization. *Egypt Dent J.* 2017;63(3):2147–54.

- 10 Fagrell T.G. et al. Aetiology of severe demarcated enamel opacities – an evaluation based on prospective medical and social data from 17,000 children. *Swed. Dent J* 2011; 35: 57 – 67.
- 11 Fragelli CMB, Souza JF, Bussaneli DG, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro RCL. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res.* 2017;31: e30. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0030>.
- 12 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):427–34. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01212.x>.
- 13 Hasmun N, Vettore MV, Lawson JA, Elcock C, Zaitoun H, Rodd HD. Determinants of children’s oral health-related quality of life following aesthetic treatment of enamel opacities. *J Dent.* 2020;98: 103372. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103372>.
- 14 Jälevik B, Klingberg G. Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent.* 2012;22(2):85–91. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01161.x>.
- 15 Kim S, Kim E-Y, Jeong T-S, Kim J-W. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent.* 2011;21(4):241–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01126.x>.
- 16 Koch MJ, Garcia-Godoy F. The clinical performance of laboratory-fabricated crowns: placed on first permanent molars with developmental defects. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(9):1285–90. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0382>.
- 17 Koleventi A, Sakellari D, Arapostathis KN, Kotsanos N. Periodontal impact of preformed metal crowns on permanent molars of children and adolescents: a pilot study. *Pediatr Dent.* 2018;40(2):117–21.
- 18 Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with molar-incisor hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2005;6(4):179–84.
- 19 Lagarde M, Vennat E, Attal J-P, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: a systematic review. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(4):405–20. <https://doi.org/10.1111/ipd.12621>.
- 20 Linner T, Khazaei Y, Bücher K, Pfsterer J, Hickel R, Kühnisch J. Comparison of four different treatment strategies in teeth with molar-incisor hypomineralization-related enamel breakdown—a retrospective cohort study. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(5):597– 606. <https://doi.org/10.1111/ipd.12636>.
- 21 Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. 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;23:3–21. <https://doi.org/10.1007/s40368-021-00668-5>.
- 22 Lygidakis NA, Dimou G, Briseniou E. Molar-incisor hypomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008a;9(4):200–6. <https://doi.org/10.1007/BF03262636>.
- 23 Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4-year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(4):223–6. <https://doi.org/10.1007/BF03262686>.
- 24 Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):75– 81. <https://doi.org/10.1007/BF03262716>.
- 25 Mejare I, Bergman E, Grindford M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. *Int J Paediatr Dent.* 2005;15(1):20–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2005.00599.x>.
- 26 Monteiro J, Ashley PF, Parekh S. Vital bleaching for children with dental anomalies: EAPD members’ survey. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(5):565–71. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00494-w>.
- 27 Oh N, Nam S, Lee J, Kim H. Retrospective study on the survival rate of preformed metal crowns in permanent first molars. *J Korean Acad Paediatr Dent.* 2020;47(2):140–7.
- 28 Ola B Al-Batayneh, Ibrahim M Abdelghani. Outcome of vital pulp therapy in deeply carious molars affected with molar incisor hypomineralisation (MIH) defects: a randomized clinical trial. *Randomized*

- Controlled Trial Eur Arch Paediatr Dent. 2022 Aug;23(4):587-599. doi: 10.1007/s40368-022-00722-w. Epub 2022 Jun.
- 29 Petron M.A., et. al. Molar-incisor – hypomineralization (MIH) : prevalence and therapeutic needs in Germany. Dtsch Zahnärztl Z. 2014; 69: 647 – 650.
- 30 Prud'homme T, Hyon I, Dajeon Trutaud S, Lopez Cazaux S. Different applicabilities of the etch-bleach-seal technique for treating opacities on permanent incisor damage by molar incisor hypomineralisation in three young patients. BMJ Case Rep. 2017;29:bcr2017221442. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221442>.
- 31 Rodd HD, Abdul-Karim A, Yesudian G, O'Mahony J, Marshman Z. Seeking children's perspectives in the management of visible enamel defects. Int J Paediatr Dent. 2011;21(2):89-95. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2010.01096.x>.
- 32 Rolim TZC, da Costa TRF, Wambier LM, Chibinski AC, Wambier DS, da Silva Assunção LR, de Menezes JVB, FeltrinSouza J. Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. Clin Oral Investig. 2021;25(3):1513-24. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03459-2>
- 33 Somani C, Taylor GD, Garot E, Rouas P, Lygidakis NA, Wong FSL. An update of treatment modalities in children and adolescents with teeth affected by molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review. Eur Arch Paediatr Dent. 2021. <https://doi.org/10.1007/s40368-021-00635-0>.
- 34 Souza J.F. et. al. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. Eur Arch Paediatr Dent 2012; 13: 164 – 170.
- 35 Sonmez H, Saat S. A clinical evaluation of deproteinization and different cavity designs on resin restoration performance in MIH-affected molars: two-year results. J Clin Paediatr Dent. 2017;41(5):336-42. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-41.5.336>.
- 36 Taylor GD, Vernazza CR, Abdulmohsen B. Success of endodontic management of compromised first permanent molars in children: a systematic review. Int J Paediatr Dent. 2020;30(3):370-80. <https://doi.org/10.1111/ipd.12599>.
- 37 Weerheijm K.L., Jälevik B., Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. Caries Res 2001; 35: 390 – 391.
- 38 Welbury RR. A clinical study of a microfilled composite resin for labial veneers. Int J Paediatr Dent. 1991;1(1):9-15. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263x.1991.tb00315.x>.
- 39 Wong D.L. Baker C.M. Pain in children: comparison of assessment scales. Paediatr. Nurs 1988; 14: 9 – 17.
- 40 Wong F, Winter G. Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. Br Dent J. 2002;193(3):155-8. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4801511>.
- 41 Wright JT. The etch-bleach-seal technique for managing stained enamel defects in young permanent incisors. Paediatr Dent. 2002;24(3):249-52.
- 42 Zagdwon A, Fayle S, Pollard M. A prospective clinical trial comparing preformed metal crowns and cast restorations for defective first permanent molars. Eur J Paediatr Dent. 2003;4(3):138-42.