

Opciones de tratamiento para la hipersensibilidad de dientes afectados con Hipomineralización Molar-Incisivo: Revisión de Literatura

Treatment options for hypersensitivity of teeth affected with Molar-Incisor Hypomineralization: Literature Review



SOCIEDAD PERUANA DE ODONTOPEDIATRÍA

Resumen

Artículo recibido: 13/06/2023
Revisado por pares
Artículo aceptado: 11/07/2023

Correspondencia:
Rosmary Navarro-Betetta
rnavarro@cientifica.edu.pe

Rosmary Navarro-Betetta¹
orcid 0000-0003-2468-0138

Vania Torres-Rivadeneira²
orcid 0009-0006-1982-8571

Josselin Marcalaya-Ordoñez³
orcid 0000-0002-0995-7605

Jennifer Loo-Valle⁴
orcid 0000-0002-7147-8410

Evelyn Alvarez Vidigal⁵
orcid 0000-0002-1147-213X

Denisse Aguilar-Gálvez⁶
orcid 0000-0002-8394-7173

Objetivo: Revisar informaciones sobre las opciones de tratamiento para la hipersensibilidad de dientes afectados con Hipomineralización Molar-Incisivo (HMI).

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scopus, PubMed/Medline y SciELO. Para la búsqueda se utilizaron los términos "Hipomineralización molar-incisivo", "Hipersensibilidad dental" y "Tratamiento". Los criterios de selección incluyeron artículos publicados en los idiomas español, portugués e inglés publicados en los últimos 10 años. Se incluyeron informes de casos, estudios transversales, casos y controles y ensayos clínicos aleatorizados. De acuerdo con la presencia de duplicados y criterios de inclusión, se incluyeron 14 artículos en la revisión.

Conclusión: La hipersensibilidad por HMI puede ser controlada mediante agentes remineralizantes y desensibilizantes como el flúor, el CPP-ACP, pastas a base de hidroxapatita y arginina, sellantes resinosos e ionoméricos, resinas infiltrantes y terapias de fotobiomodulación con láser de alta potencia.

Palabras clave: Hipomineralización Molar-Incisivo, Hipersensibilidad dental, tratamiento.

Citar como Navarro-Betetta R, Torres-Rivadeneira V, Marcalaya J, Loo-Valle J, Álvarez E, Aguilar-Gálvez D. Opciones de tratamiento para la hipersensibilidad de dientes afectados con Hipomineralización Molar Incisivo: Revisión de literatura. *Odontol Pediatr* 2023;23 (1); 67 -82.

1. Especialista en Odontopediatría, Maestro en Odontopediatría. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
2. Estudiante de Postgrado Segunda Especialidad en Odontopediatría. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
3. Estudiante de Postgrado Segunda Especialidad en Odontopediatría. Universidad Científica del Sur. Lima Perú.
4. Especialista en Odontopediatría, Maestro en Gestión de los Servicios de la Salud. Universidad Científica del Sur
5. Doctora en Odontopediatría, Docente y Coordinadora de la Maestría en Estomatología. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
6. Coordinadora y profesora del Posgrado en Odontopediatría, Facultad de Ciencias de la Salud. Univesidad Científica del Sur. Lima, Perú.

Abstract

Purpose: To review information regarding to options for hypersensitivity of teeth affected with Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). **Material and Methods:** A bibliographic search was carried out in the Scopus, PubMed/Medline and SciELO databases. The terms “Molar-incisor Hypomineralization”, “Dental Hypersensitivity” and “Treatment” were used for search. The selection criteria included articles published in Spanish, Portuguese, and English languages published in the last 10 years. Case reports, cross-sectional studies, case-controls, and randomized clinical trials were included. According to the presence of duplicates, and inclusion criteria, 14 articles were included in the review. **Conclusion:** Dental hypersensitivity associated with Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) can be controlled by remineralizing and desensitizing agents such as fluoride, CPP-ACP, hydroxyapatite, and arginine-based pastes, resinous and ionomeric sealants, infiltrating resins, and high-power laser photobiomodulation therapies.

Key words: Molar-incisor Hypomineralization, Dental Hypersensitivity, Treatment.

INTRODUCCIÓN

La Hipomineralización Molar-Incisivo (HMI) es un defecto cualitativo definido como una hipomineralización del esmalte que afecta una o más molares permanentes y que está asociada frecuentemente con los incisivos.¹ La etiología de la HMI es multifactorial siendo los factores peri y postnatales los más directamente implicados en su desarrollo en comparación con los factores prenatales^{2,3}. Recientemente, una revisión sistemática ha reportado una prevalencia estimada de 13.5%, los casos de HMI moderados a severos fueron reportados en un 36.3% y se observó que en el 36.6% de los casos los incisivos fueron afectados.⁴

La composición del esmalte hipomineralizado incluye proteínas⁵, fosfatos, carbonatos y calcio⁶ que inhiben el crecimiento de los cristales de hidroxiapatita y la actividad enzimática durante

la maduración del ameloblasto, originando una reducción general de minerales en el HMI.⁷ Por este motivo, los individuos que son afectados por HMI pueden presentar problemas clínicos muy severos, y dependiendo de su severidad estos pueden presentarse como fracturas post-eruptivas, pérdida de esmalte, mayor susceptibilidad a caries dental, pérdida de restauraciones o restauraciones atípicas e hipersensibilidad severa.⁸

Refiriéndonos a la hipersensibilidad, los pacientes han reportado dolor cuando consumen bebidas calientes, frías o dulces y algunas comidas e incluso durante el cepillado.⁹ Una explicación a esta situación clínica es la presencia de alta porosidad en el esmalte afectado que favorece la penetración de bacterias en los túbulos dentinarios, provocando un cuadro constante

de inflamación pulpar.¹⁰ Como consecuencia, los pacientes con esta patología tienen una cooperación limitada.¹¹ En algunas situaciones, los odontólogos están tentados a usar altas dosis de anestesia para compensar la hipersensibilidad dental, sin embargo, esto se ve limitado ya que la dosis en niños está relacionada con el peso y la edad.¹²

Debido al aumento de casos, existe un creciente interés y una mayor necesidad para realizar un correcto abordaje para el manejo de la HMI, especialmente en los casos de hipersensibilidad; para poder mejorar la salud oral y la calidad de vida del paciente. Existen diferentes tratamientos que consideran el grado de severidad, sintomatología, edad del paciente y sus expectativas, para ayudar a mejorar la hipersensibilidad presentada.

Por lo tanto, el propósito de esta revisión de literatura es informar sobre las opciones de tratamiento para la hipersensibilidad de dientes afectados con Hipomineralización Molar-Incisivo.

RESULTADOS

Metodología de búsqueda

La búsqueda bibliográfica fue realizada en las bases de datos de Scopus, PubMed/Medline y Scielo. Los descriptores (DeCS/MeSH) utilizados para búsqueda fueron: "Dental Enamel hypomineralization", "Molar incisor hypomineralization", "Molar Hyponineralization", "Hypersensitive", "Hypersensitize". (Cuadro 1)

Cuadro 1. Estrategia de búsqueda

Búsqueda	Término
#1	((Dental Enamel hypomineralization) OR (Molar incisor hypomineralization)) OR (Molar Hypomineralization)
#2	((Hypersensitivity) OR (hypersensitization)) OR (hypersensitive)) OR (hypersensitize)
Estrategia	#1 AND #2

Fueron incluidos artículos publicados en los últimos 10 años en idioma español, portugués e inglés cuyo contenido estaba relacionado a los tratamientos de la hipersensibilidad de los dientes afectados con la Hipomineralización Molar-Incisivo. Se incluyeron reportes de caso, estudios transversales, casos controles y ensayos clínicos aleatorizados. Los artículos excluidos fueron revisiones de literatura y sistemáticas, artículos de opinión y cartas al editor. Dos

investigadores entrenados en la búsqueda y selección de artículos científicos evaluaron de forma independiente los textos mediante la identificación y lectura de resúmenes. En un primer momento se identificaron un total de 104 artículos en las bases de Scopus, PubMed y Scielo. Después de una evaluación según la presencia de duplicados, y criterios de inclusión en base a títulos y texto completo de cada artículo fueron incluidos 14 artículos en la presente revisión.

Hipomineralización Molar-Incisivo (HMI)

La Hipomineralización Molar-Incisivo es un defecto de desarrollo cualitativo de origen sistémico que afecta al menos a uno de los cuatros primeros molares permanentes y a menudo se asocia con opacidades que se presentan también en los incisivos permanentes.¹³

Una reciente revisión sistemática y metaanálisis³ confirmó la etiología multifactorial de la HMI,¹⁴ relatando a esta alteración como resultado de diversos factores sistémicos genéticos/epigenéticos que actúan de forma sinérgica o aditiva. Además, se observó que los factores perinatales y postnatales parecen aumentar el riesgo de desarrollar HMI en comparación a los factores prenatales.³ Asimismo, algunas investigaciones recientes han relatado que estas alteraciones podrían deberse a la presencia de albumina en la matriz del esmalte, inhibiendo el proceso de maduración durante la fase de maduración.¹⁵ Una revisión sistemática y

metaanálisis reportó una prevalencia estimada de HMI del 13,5%, y los casos moderados a severos de HMI fue estimada en un 36,3%. Además, se observaron incisivos afectados en un 36,6% de los casos.⁴ En esta misma revisión se encontró que América fue el continente con mayor prevalencia (15.3%) mientras que Asia tuvo la menor ocurrencia de casos (10.7%), sin embargo, no se encontraron diferencias entre continentes.⁴ Estos resultados también reflejan la necesidad de una estandarización de la clasificación de la HMI,¹⁶ pues la falta de una definición homogénea puede haber contribuido a la heterogeneidad de los resultados, por lo que es urgente establecer una clasificación de gravedad consensuada.

Características clínicas de la HMI

Clínicamente las lesiones de HMI se caracterizan por presentar opacidades de diversos tamaños y color que varía de blanco cremoso, amarillo o marrón, y se localiza en las superficies lisas bucales o linguales¹⁴ (Figura 1).



Figura 1. Pieza 46 afectada con HMI. (Foto: CD. Josselin Marcalaya Ordoñez)

Además, el esmalte hipomineralizado contiene pocos minerales⁵ y una falta de organización entre ellos¹⁷ a comparación de un esmalte sano.

Se han reportado ciertas complicaciones como consecuencia de la HMI¹⁸, siendo la hipersensibilidad al aire frío, al agua tibia o caliente, a la comida e incluso al cepillado dental la más frecuentemente relatada por los pacientes. Esta sensibilidad, además puede producir una pobre higiene oral, aumentando la susceptibilidad de desarrollar lesiones de caries dental.¹⁹ Además, se puede presentar una poca colaboración de los niños, pues estas lesiones podrían relacionarse con experiencias previas negativas como problemas con la anestesia local debido a una inflamación crónica pulpar. Además, estos defectos en el esmalte pueden originar problemas estéticos en el sector anterior y posterior como la pérdida rápida del esmalte, fractura post-eruptiva y/o pérdida prematura del diente.

Hipersensibilidad en dientes con HMI

La hipersensibilidad dental a estímulos térmicos o mecánicos es un síntoma clínico y motivo frecuente de consulta.^{19,20} La hipersensibilidad dentinaria es causada por la dentina expuesta y alteraciones en los fluidos de los túbulos dentinarios debido a cambios térmicos, químicos, táctiles u osmóticos. Este movimiento del líquido dentinario estimula los receptores ocasionando una descarga neural y sensación de dolor.²¹ El esmalte afectado por HMI se caracteriza por una reducción en la cantidad y calidad de mineral, aumento de porosidad, menor dureza, mayores concentraciones de carbono y carbonato; y mayor cantidad de proteínas en comparación a un esmalte normal,^{10,22} las cuales podrían conducir a

una ruptura del esmalte y a la exposición de la subsuperficie porosa del esmalte o dentina.²³

Un estudio ha reportado que la prevalencia de hipersensibilidad es mayor en los molares afectados por HMI, y está asociada a la presencia de opacidades y ruptura post-eruptiva del esmalte.¹⁸ Asimismo, observó una prevalencia de hipersensibilidad de 34,7 % en los molares con HMI. Esta hipersensibilidad fue de baja intensidad y más prevalente en los casos moderados (55 %) y casos severos (51,6 %) en comparación con los casos leves (29,8 %). Estos resultados mostraron una asociación entre la hipersensibilidad y la presencia de casos leves y moderados de HMI.²³ A pesar de que se observó esta misma asociación en los casos severos de HMI, esta no fue considerada una información confiable, pues el 90% de los molares con HMI con fractura post-eruptiva también presentaron lesiones de caries.¹⁸ Por ello, estos resultados deben interpretarse con cautela, pues la caries dental es un factor de confusión para la presencia de hipersensibilidad.

Opciones de tratamiento de la Hipersensibilidad en dientes con HMI

En la presente revisión de literatura se encontraron catorce artículos publicados en los últimos 10 años que abordaron tratamientos para la hipersensibilidad de molares afectadas con HMI en niños y adolescentes. Entre estos artículos, 07 eran estudios clínicos, 06 reportes de caso y 01 estudio prospectivo cuyas principales informaciones son mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1. Estudios relacionados a tratamientos para el manejo de la hipersensibilidad por HMI

Autor	País	Muestra y edad	Tipo de estudio	Materiales	Conclusiones
2013 Ozgül et al. ²⁴	Turquía	n=42 7-12 años	Estudio clínico	<p>G1: 1A= Barniz fluorado - Biflorid 12 (Voco, Germany) 1B= Ozono (OzonyTronX (Mymed GmbH, Rosenheim, Germany) + Fluoride varnish G2 2A= Pasta de CPP-ACP (GC Tooth Mousse (Recaldent TM, Australia) 2B= Ozono + Pasta de CPP-ACP (GC Tooth Mousse (Recaldent TM, Australia) G3 3A= Dentífrico fluorado + CPP-ACP MI Paste Plus (RecaldentTM, Australia) 3B= Ozono + pasta con flúor + CPP-ACP MI Paste Plus (RecaldentTM, Australia)</p>	Los pacientes del sexo femenino fueron susceptibles a la hipersensibilidad por HMI. Agentes desensibilizantes redujeron la hipersensibilidad en molares con HMI. La pasta con CPP-ACP fue más efectiva; y, su efecto se prolongó con el uso de la terapia de ozono.
2017 Bekes et al. ²⁷	Austria Alemania	n=19 6-14 años	Estudio de un solo grupo no aleatorizado	<p>-Pasta desensibilizadora Elmex® Sensitive Professional -Cepillo Elmex® Sensitive Professional - Enjuague Elmex® Sensitive Professional (20 ml / 30 s)</p>	La arginina al 8% y el carbonato de calcio disminuyeron con éxito la hipersensibilidad durante las 8 semanas de seguimiento.
2018 Pasini et al. ²⁵	Italia	n=40 8-13 años	Estudio clínico	<p>G1= Mousse con CPP-ACP G2 = Pasta dental fluorada</p>	El agente remineralizante con CPP-ACP mejoró significativamente la sensibilidad dental por HMI.
2019 Machado et al. ²⁸	Brasil	n=1 8 años	Reporte de caso	<p>-Láser Nd:YAG (Power Laser; Lares Research, San Clemente, CA-1.064 nm) con 1W de potencia, 100 mJ, 10 Hz y 85 J/cm2 de densidad de energía. -Agente desensibilizante (Gluma desensitizer)</p>	La asociación del láser Nd:YAG y un agente desensibilizante para el control de la hipersensibilidad fue efectiva.
2020 Arce-Izaguirre et al. ³⁷	Perú	n=1 7 años 9 meses de edad	Reporte de caso	<p>Giómeros fluidos (Giómero fluido F00 de reconstrucción (Beautiful Flow Plus®, Shofu)</p>	Los giómeros fluidos demostraron éxitos en la reconstrucción de tejidos perdidos, eliminando la sensibilidad y devolviendo la función.
2021 Bagattoni et al. ²⁶	Italia	n=1 6 años	Reporte de caso	<p>-10% CPP-ACP + 0.2% fluoruro de sodio de 900 ppmF (MI Paste Plus, GC)</p>	Las estrategias preventivas con agentes remineralizantes son eficaces para disminuir la sensibilidad en molares permanentes afectadas por HMI, mejorando el grado de cooperación, y posibilitando consideraciones rehabilitadoras definitivas.

Autor	País	Muestra y edad	Tipo de estudio	Materiales	Conclusiones
2021 Ehlers et al. ³¹	Alemania	n=21 6-16 años	Estudio clínico aleatorizado de no inferioridad doble ciego	-Pasta 10% hidroxiapatita microcristalina (Kinder Karex Zahnpasta, Dr. Kurt Wolff; Bielefeld, Germany) -Pasta con fluoruro de amina -1400 ppm F (Elmex Junior) -Cepillo eléctrico para dientes con sensibilidad (Braun Oral-B Sensi electric toothbrush heads, P&G).	No se demostró la no inferioridad general en el alivio de la hipersensibilidad de la pasta con hidroxiapatita 10%. Sin embargo, el grupo que utilizó la hidroxiapatita tendió a ser menos hipersensible.
2021 Murri et al. ³⁴	Italia	n=42 8-14 años	Estudio clínico	-Icon® (DMG, Hamburg, Germany) (30s grabado ácido + 37% ácido ortofosfórico + 30s secado con Icon Dry, 3 min de infiltración con Icon Infiltration, and 40s fotocurado)	El Icon® es un tratamiento mínimamente invasivo que mejoró significativamente la hipersensibilidad en molares afectadas con HMI.
2021 Paschoal et al. ³⁰	Brasil	n=1 8-11 años	Reporte de caso	-4 aplicaciones de terapia de fotobiomodulación (láser infrarojo)	Paciente reportó menor dificultad para consumir alimentos y bebidas frías y calientes, indicando que el tratamiento redujo la hipersensibilidad
2021 Solinas et al. ³³	Italia	n=1 4 años	Reporte de caso	-Terapia de remineralización: Pasta a base de hidroxiapatita y zinc (Biorepair® Repair Shock Treatment, Coswell, S.p.A., Fumo, Italy) 5 min/ una vez por día -Dentífrico específico: pasta a base de hidroxiapatita y zinc (Biorepair Kids 0/6 years, Coswell, S.p.A., Fumo, Italy)	La pasta a base de hidroxiapatita- zinc (microRepair®) mejoró la estética y disminuyó la hipersensibilidad por HMI.
2022 Vicioni-Marques et al. ³⁵	Brasil	n=40 8-13 años	Estudio clínico aleatorizado triple ciego	- Ibuprofeno (10 mg/kg)	La analgesia preventiva demostró eficacia en la reducción de la hipersensibilidad durante los procedimientos dentales restauradores.
2022 Bekes et al. ³⁶	Austria Alemania	n=39 6-10 años	Prospectivo en dos centros (12 semanas)	-Sellante resinoso: Clinpro™ Sealant + Scotchbond™ Universal -Sellante ionomérico; Ketac™ Universal (3M, Seefeld, Germany)	Ambos sellantes redujeron la hipersensibilidad con éxito inmediatamente y 12 semanas después de realizado el tratamiento. Además, el desempeño de ambos materiales fue similar en términos de retención.
2022 Da Silva et al. ²⁹	Brasil	n=1 11 años	Reporte de caso	-Barniz fluorado -Ibuprofeno -100 mg/mL (Alivium®), 24 h antes de consulta y 1 h antes del procedimiento. -Pasta con fluoruro de sodio (0.32%) y nitrato de potasio (5%) - (Sensi Kin®, KIN, España) x 2 meses - Whitening Laser II®, DMC en modo continuo (808 nm, potencia de 100 mW, dosis de 1 J, y fluencia de 35 J/cm ² ; 5 aplicaciones (1 por semana)	La terapia con láser de baja potencia puede indicarse en el tratamiento de la hipersensibilidad en un adolescente con HMI severo para controlar el dolor.
2022 Butera et al. ³²	Italia	n=25	Estudio clínico	-Pasta a base de hidroxiapatita-zinc de uso domiciliario (Biorepair Desensitizing Enamel-Repair Shock Treatment®)	-La pasta biomimética de hidroxiapatita-zinc mostró un efecto desensibilizante cuando se usó para tratar HMI

En relación a las opciones de tratamiento de la hipersensibilidad de molares con HMI, un estudio clínico realizado por Özgül et al.²⁴ evaluó en niños de 7 a 12 años las propiedades desensibilizantes del el CPP-ACP (fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo), barniz de flúor y el ozono, pues se ha demostrado que el ozono es un agente desinfectante y estudios actuales indican que incrementa el diámetro de los túbulos dentinario facilitando el ingreso de minerales. De esta forma, estos materiales fueron incluidos y divididos en tres grupos para evaluar su sinergia. Así, los resultados mostraron que el CPP-ACP fue más efectivo y la terapia de ozono prolongó el efecto desensibilizante del CPP-ACP (Figura 2A) y del barniz fluorado, pero no del CPP-ACP con flúor.²⁴ Asimismo, un estudio clínico realizado en niños de 8 y 13 años también reportó la eficacia de una espuma dental que contenía CPP-ACP en el control de la hipersensibilidad por HMI. En esta investigación se evaluó la sensibilidad a estímulos mecánicos y térmicos antes y después de 120 días del inicio del tratamiento utilizando como control al dentífrico fluorado; y, los resultados mostraron

que el CPP-ACP disminuyó significativamente la sensibilidad térmica y mecánica de los dientes con HMI.²⁵

De la misma forma, un reporte de caso de un niño de 6 años describió un plan de tratamiento para el manejo de gran hipersensibilidad por presencia de opacidades marrones en las primeras molares permanentes parcialmente erupcionadas. En este se recomendó el uso del CPP-ACP + flúor (MI Paste Plus, GC) (Figura 2B) para reducir la sensibilidad y mejorar el proceso de mineralización de los dientes afectados por MIH. Las instrucciones consistieron en frotar la pasta sobre las superficies dentales afectadas 5 veces al día sin enjuagar, ni comer ni beber durante al menos 30 minutos después. Así, la hipersensibilidad disminuyó y el paciente mejoró su grado de cooperación, posibilitando realizar la segunda fase del tratamiento mediante el sellado de fosas y fisuras con cemento de ionómero de vidrio para evitar una mayor pérdida de esmalte y reducir la hipersensibilidad.²⁶



Figura 2A. Pasta que contiene CPP-ACP (fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo) MI Paste® GC (Fuente: <https://plus.odontologybg.com/producto/mi-paste-gc-america/>).

Figura 2B. Pasta que contiene CPP-ACP (fosfopéptido de caseína y fosfato de calcio amorfo) y fluoruro de sodio al 0.2% (900 ppm) MI Paste Plus GC® (Fuente: <https://www.dentobal.cl/producto/mi-paste-plus-frutilla-2/>)

Un estudio clínico con un solo grupo no aleatorizado ejecutado en el 2017 por Bekes y col²⁷, evaluó la eficacia de productos desensibilizantes como la arginina al 8% y el carbonato de calcio para el control de la hipersensibilidad por HMI en niños de 6 a 14 años. El estudio incluyó un protocolo de uso de una pasta desensibilizante con Arginina al 8% (Figura 3A) y carbonato de calcio, cepillo dental indicado para casos de sensibilidad y el uso de un enjuague bucal con Arginina al 0.8% (Figura 3B). Los hallazgos de estudio reportaron estas pastas desensibilizantes fueron capaces de reducir la hipersensibilidad con éxito durante las 8 semanas de controles.

Existen algunos reportes de caso que han relatado la eficacia del uso del laser de baja potencia en el control de la hipersensibilidad de dientes afectados con HMI. Al respecto, Machado et al.,²⁸ discutieron la eficacia de la asociación del láser Nd:YAG y un agente desensibilizante (GLUMA) en el control de la hipersensibilidad dentinaria

en dientes con HMI. El protocolo consistió en la aplicación del Láser Nd:YAG con 1W de potencia, 100 mJ, 10 Hz y 85 J/cm² de densidad de energía y dos capas del agente desensibilizante (GLUMA). Como resultado, después de una semana y un mes de controles, la hipersensibilidad fue controlada mostrando que esta asociación podría considerarse como un protocolo. Asimismo, Da Silva et al.,²⁹ reportaron el caso de una paciente de 11 años con hipersensibilidad en el sector anterior.

Posterior al tratamiento, la paciente presentó hipersensibilidad y se indicó el uso de pasta con fluoruro de sodio al 0.32% y nitrato de potasio al 5% por un promedio de 2 meses. Sin embargo, la sensibilidad persistió y solo disminuyó con la aplicación de 5 sesiones de láser (808 nm, potencia de 100 mW, dosis de 1 J, y fluencia de 35 J) durante una semana. Similares resultados fueron obtenidos por Paschoal et al.,³⁰ quienes reportaron la eficacia de un tratamiento desensibilizante de 4 aplicaciones de terapia de



Figura 3A. Pasta desensibilizadora Elmex® Sensitive Professional (Fuente: <https://www.farmacialiceo.com/elmex-sensitive-profesional-1-tubo-75-ml>)

Figura 3B. Enjuague Elmex® Sensitive Professional (Fuente: <https://www.amazon.com/-/es/Elmex-Sensitive-Plus-Enjuague-13-5/dp/B00IHZOBKO>)

fotobiomodulación (láser de diodo infrarrojo) y 4 aplicaciones de barniz de flúor en una niña de 11 años con hipersensibilidad por HMI. Por otro lado, un estudio clínico aleatorizado de no inferioridad realizado por Ehlers y col³¹ evaluaron la eficacia de una pasta dental a base de microcristales de hidroxiapatita al 10% (Figura 4A) para disminuir la hipersensibilidad por HMI. Los resultados de este estudio no demostraron la no inferioridad general en el alivio de la hipersensibilidad de la pasta con hidroxiapatita microcristalina al 10%. Sin embargo, el grupo de la hidroxiapatita tendió a ser menos hipersensible a comparación del uso del dentífrico fluorado con 1450 ppmF.

Estos resultados coinciden con el estudio clínico realizado por Butera et al.,³² que evaluó la eficacia de una nueva pasta biomimética a base de hidroxiapatita y zinc (Figura 4B) en el control de la hipersensibilidad de molares con HMI.

Los resultados de este estudio revelaron que esta pasta mostró un efecto desensibilizante para tratar la HMI. Asimismo, Solinas et al.,³³ reportaron un caso de un niño de 4 años, donde la hipersensibilidad por HMI fue manejada

satisfactoriamente mediante una terapia de remineralización utilizando una pasta a base de hidroxiapatita y zinc (Biorepair®), pues a los 12 meses del tratamiento se mejoró la estética y disminuyó la hipersensibilidad por HMI. Murri y col³⁴ evaluaron la eficacia de tratamientos de resina por infiltración en molares con fracturas post-eruptivas a nivel de esmalte e hipersensibilidad por HMI.

Esta última fue medida con la Escala Schiff Cold Air Sensitivity Scale (SCASS) y la Escala Wong-Baker, para estímulos térmicos y táctiles, respectivamente. En estos casos se realizó la infiltración superficial mediante el Icon (DMG, Alemania), posteriormente la hipersensibilidad fue controlada a los 12 meses del tratamiento; y, como resultados se encontró una disminución significativa de la hipersensibilidad en las molares permanentes con HMI.

El uso de antiinflamatorios también ha sido evaluado para el control de la hipersensibilidad durante los tratamientos en dientes afectados por la HMI. Así, un estudio clínico aleatorizado triple ciego³⁵ realizado en niños de 8 a 13 años estimó la eficacia de la analgesia preventiva



Figura 4A. -Pasta con 10% hidroxiapatita microcristalina (Kinder Karex Zahnpasta®, Dr. Kurt Wolff; Bielefeld, Germany) (Fuente: <https://www.karex.com/de-de/produkte/kinder-karex-zahnpasta>)

Figura 4B. Pasta a base de hidroxiapatita-zinc de uso domiciliario (Biorepair Desensitizing Enamel-Repair Shock Treatment®) (Fuente: <https://www.biorepair.it/sensitivity>)

para realizar procedimientos en niños con HMI severo con fracturas post-eruptivas de esmalte e hipersensibilidad. Antes de realizar los tratamientos restauradores pertinentes, un grupo recibió ibuprofeno 100mg/5ml VO 30 min antes. Los resultados de esta investigación fueron favorables al uso de la medicación, pues la analgesia preventiva demostró eficacia en la reducción de la hipersensibilidad por HMI durante los procedimientos dentales restauradores.

Por otro lado, Bekes et al.,³⁶ realizaron un estudio prospectivo para comparar la eficacia de los sellantes resinosos y de cemento de ionómero de vidrio (CIV) en la reducción de la hipersensibilidad por HMI de forma inmediata y después de 12 semanas.

Los resultados mostraron que ambos sellantes disminuyeron la hipersensibilidad por HMI en molares sin fracturas post-eruptivas de forma inmediata y después de 12 semanas de tratamiento realizado. Cabe resaltar que este es el primer estudio que evaluó el efecto del sellado en el manejo de la hipersensibilidad por

HMI. Siguiendo esta misma línea, un reporte de caso realizado en nuestro país por Arce-Izaguirre et al.,³⁷ describió la reconstrucción, sellado de fosas profundas y eliminación de la hipersensibilidad por HMI mediante el uso de giómeros. En este caso, el Giómero fluido F00 de reconstrucción (Beautifil Flow Plus®, Shofu) (Figura 5) fue utilizado para el sellado de fosas y fisuras de una molar con HMI demostrando eficacia en la disminución de la hipersensibilidad. Este resultado reafirma que el sellado de fosas y fisuras puede eliminar la sensibilidad y devolver la función.

DISCUSIÓN

La hipersensibilidad es uno de los mayores desafíos en el manejo clínico de la Hipomineralización Molar-Incisivo, pues esta condición produce complicaciones dentales en la salud bucal que afectarán significativamente la calidad de vida de los pacientes. Se ha reportado que los posibles factores relacionados con la hipersensibilidad son: edad, sexo, tipo de diente y tamaño del defecto.³⁸



Figura 5. Giómero fluido F00 de reconstrucción (Beautifil Flow Plus®, Shofu) (Fuente: <https://www.shofu.com/es/product/beautifil-flow-plus-2/>)

Sin embargo, cuantificar la hipersensibilidad en un entorno clínico no es una tarea fácil, especialmente en pacientes pediátricos.

Por ello, el método estandarizado para evaluarla es mediante la aplicación de aire o estímulos táctiles;³⁸ y, el dolor ocasionado por estos estímulos es cuantificado mediante escalas validadas.³⁹

Se ha considerado que la presencia de hipersensibilidad por HMI puede afectar la conducta del paciente pediátrico ocasionando falta de colaboración, miedo o ansiedad. Sin embargo, una reciente revisión sistemática realizada por Jälevik et al.,⁴⁰ reportó que los niños y adolescentes con HMI no presentaron un aumento del miedo y ansiedad; sin embargo, existió un efecto negativo en la calidad de vida relacionada a la salud bucal.

Asimismo, la realización de tratamientos odontológicos en un paciente con sensibilidad por HMI también es un desafío clínico, principalmente para lograr un efecto anestésico, pues existe un alto grado de hiperalgesia. El mecanismo de estos síntomas incluye una disminución en el nivel del umbral del dolor, un aumento en la capacidad de respuesta a estímulos dañinos y el desarrollo de descargas espontáneas de nociceptores, que se reflejan en un dolor inflamatorio de origen pulpar.^{41,42}

Al respecto, un estudio realizado por Özgül et al.,⁴³ encontró una diferencia significativa con respecto al dolor después de la aplicación de la anestesia local en dientes con caries y con/sin HMI, aunque, ambos grupos fueron anestesiados con éxito.

De esta forma, la realización de procedimientos dentales en los pacientes con hipersensibilidad por HMI sigue siendo un reto, por ello, algunos investigadores han sugerido la analgesia preventiva, en la cual se administra analgésicos/

antiinflamatorios antes de un procedimiento clínico para prevenir o reducir la hipersensibilidad trans y postoperatoria.⁴⁴ Esto coincide con los hallazgos de un estudio clínico incluido en esta revisión donde la administración de antiinflamatorios aumentó la eficacia anestésica y disminuyó la hipersensibilidad por HMI en molares con fractura post-eruptiva en esmalte.³⁵ Vale resaltar que la analgesia preventiva se utiliza a menudo en tratamientos endodónticos y extracción de terceros molares, pues aumenta la eficacia de la anestesia y la comodidad durante los tratamientos.⁴⁵

Dentro de las opciones de tratamiento de la hipersensibilidad por HMI, el uso de agentes tópicos para la remineralización con fluoruros ha sido recomendado, pues estas técnicas de remineralización incrementan el contenido del mineral hipomineralizado en el tejido dental, con el objetivo de mejorar las propiedades físicas.¹⁰ En la actualidad, diversos estudios o reportes de caso han mostraron resultados satisfactorios de agentes remineralizantes y desensibilizantes como el flúor,²⁴ el CPP-ACP²⁴⁻²⁶, pastas a base de hidroxiapatita³¹⁻³³ y arginina²⁷ en la disminución de la hipersensibilidad por HMI.

Esto podría explicarse debido al aumento de la densidad mineral en los dientes afectados por HMI, pues la estructura del esmalte mejora y como consecuencia disminuye la sensibilidad dental.³³ En relación a la hidroxiapatita, esta se puede incorporar a las pastas dentales siendo ideal para la higiene dental diaria de los pacientes con HMI.⁴⁶ Al respecto, una revisión realizada por Enax et al.,⁴⁷ también concluyó que el fosfato de calcio como CPP-ACP, glicerofosfato de calcio e hidroxiapatita pueden remineralizar y disminuir la sensibilidad por HMI.

Por otro lado, una revisión sistemática⁴⁸ reportó que la remineralización o sellantes parecen ser eficaces para tratar la hipersensibilidad por HMI leve; y, en casos más severos, las restauraciones indirectas o coronas de acero preformadas serían

adecuadas. Este hallazgo confirma lo encontrado por Bekes³⁶ y Arce-Izaguirre³⁷ quienes utilizaron con éxito sellantes resinosos y ionoméricos; y, giómeros fluidos, respectivamente.

Al respecto, podemos mencionar que el cemento de ionómero de vidrio facilita el proceso de mineralización y protege del desarrollo de lesiones de caries e hipersensibilidad. Por otro lado, las resinas tienen un mayor tiempo de sobredura a comparación del cemento de ionómero de vidrio, pudiendo quedar más tiempo sellando la estructura dental. En relación a los giómeros fluidos, estos poseen la propiedad de absorber y liberar bajas concentraciones de flúor, garantizando una restauración en constante proceso remineralizante.

La infiltración superficial de resinas también ha sido relatada como una opción de tratamiento para la hipersensibilidad debido a que mejora de las características mecánicas del esmalte en dientes con HMI.

Esto sugiere que esta técnica podría ser una alternativa válida para tratar la hipersensibilidad a los estímulos térmicos debido al bloqueo de la porosidad,⁴⁹ coincidiendo con los hallazgos del estudio clínico de Murri et al.,³⁴ donde el Icon® mejoró significativamente la hipersensibilidad en molares afectadas con HMI de forma inmediata. Una explicación sería que la resina infiltrante se estabilizó dentro de los espacios interprismáticos, incluso bajo la acción de la carga masticatoria.

Se ha sugerido la terapia de fotobiomodulación con láser de baja y/o alta potencia para el manejo de la hipersensibilidad dentinaria,^{50,51} pues despolarizan las fibras nerviosas de la pulpa y aumentan la temperatura en la superficie dental, generando fusión y resolidificación de la estructuras dentales, permitiendo la obliteración y/o reducción del diámetro de los túbulos dentinarios.

Existen reportes que indican al Nd:YAG como el láser de alta potencia con mejores resultados en la disminución de la sensibilidad, reduciendo el dolor y reduciendo el diámetro de los túbulos dentinarios. No obstante, algunos estudios han mostrado que láser Nd:YAG podría realizar una fusión no homogénea dejando algunas áreas dentales no tratadas,⁵² por ello, se han sugerido combinaciones con agentes desensibilizantes, las cuales han mostrado resultados satisfactorios para el control de la hipersensibilidad en dientes con HMI. Estas afirmaciones coinciden con los hallazgos de Machado et al.,²⁸ donde la irradiación pudo alterar temporalmente la parte final axones sensoriales, bloqueando las fibras C y A, disminuyendo así los niveles de dolor.

Una de las limitaciones encontrada es que la casi la mitad de los estudios incluidos fueron reportes de caso, pues aún existen pocos estudios clínicos aleatorizados que hayan evaluado la eficacia de algunos materiales en la disminución de la hipersensibilidad por HMI. Al respecto, no existen protocolos debidamente establecidos para el control de la hipersensibilidad por HMI, pues existen una diversidad de materiales que aún continúan siendo estudiados. Sin embargo, los resultados apuntan en su mayoría a ciertos materiales que están demostrando eficacia en el control de la hipersensibilidad.

La hipersensibilidad en dientes con HMI es una condición difícil para tratar en odontología, debido a la dificultad de medir el dolor, elección del material, técnicas más adecuada y el pronóstico incierto. Por ese motivo, se considera necesario determinar la severidad de la hipersensibilidad y HMI antes la elección de un tratamiento. Además, es recomendable utilizar un enfoque conservador como primera opción ante tratamientos invasivos, como restauraciones o coronas de resina compuesta.

CONCLUSIONES

La hipersensibilidad dental asociada a la Hipomineralización Molar Incisivo (HMI) puede ser controlada mediante agentes remineralizantes y desensibilizantes como el flúor, el CPP-ACP, pastas a base de hidroxiapatita y arginina. Los sellantes resinosos y ionoméricos, resinas infiltrantes y terapias de fotobiomodulación con láser de alta potencia también han demostrado disminuir la hipersensibilidad por HMI. La analgesia preventiva también ha demostrado ser una opción eficaz para el control de la hipersensibilidad durante la realización de los tratamientos odontológicos en dientes afectados con HMI. Sin embargo, a pesar de que se han propuesto numerosas alternativas terapéuticas para el tratamiento de los dientes afectados por MHI, aún no existen protocolos establecidos, pues se necesitan más estudios.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Fuente de Financiamiento: Autofinanciado.

Contribuciones de los autores: Todos los autores contribuyeron a este manuscrito.

REFERENCIAS

1. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res* 2001;35:390–391.
2. Silva MJ, Scurrah KJ, Craig JM, Manton DJ, Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization-a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016; 44:342–353. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12229>.
3. Garot E, Rouas P, Somani C, Taylor GD, Wong F, Lygidakis NA. An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022 Feb;23(1):23-38. doi: 40368-021-00646-x.
4. Lopes LB, Machado V, Mascarenhas P, Mendes JJ, Botelho J. The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11(1):22405. Published 2021 Nov 17. doi:10.1038/s41598-021-01541-7.
5. Fagrell TG, Dietz W, Jälevik B, Norén JG. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta Odontol Scand*. 2010 Jul;68(4):215-22. doi: 10.3109/00016351003752395.
6. Baroni C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res*. 2010; 90:371-376.
7. Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.10. The Cochrane Collaboration; 2011.
8. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:65–74.
9. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent* 2006; 28:224–232
10. Fagrell T. Molar incisor hypomineralization. Morphological and chemical aspects, onset and possible etiological factors. *Swed Dent J Suppl* 2011; 5:11–83

11. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:24-32.
12. Discepolo K, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques to hypomineralized teeth. *N Y State Dent J* 2011;1:22-6.
13. Giuca M, Lardani L, Pasini M, Beretta M, Gallusi G, Campanella V. State-of-the-art on MIH. Part. 1 Definition and epidemiology. *Eur. J. Paediatr. Dent* 2020, 21:80–82.
14. 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.
15. Hubbard MJ, Mangum JE, Perez VA, Williams R. A Breakthrough in Understanding the Pathogenesis of Molar Hypomineralisation: The Mineralisation-Poisoning Model. *Front Physiol.* 2021 Dec 21;12:802833. doi: 10.3389/fphys.2021.802833.
16. Bandeira Lopes L, Machado V, Botelho J, Haubek D. Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. *Acta Odontol Scand.* 2021;79(5):359-369. doi:10.1080/00016357.2020.1863461.
17. Strieder AP, Aguirre PEA, Lotto M, Cruvinel AFP, Cruvinel T. Digital behavior surveillance for monitoring the interests of Google users in amber necklace in different countries. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(5):603-614. doi:10.1111/ipd.12500.
18. Raposo F, de Carvalho Rodrigues AC, Lia ÉN, Leal SC. Prevalence of Hypersensitivity in Teeth Affected by Molar-Incisor Hypomineralization (MIH). *Caries Res.* 2019;53(4):424-430. doi: 10.1159/000495848.
19. Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. The severity and degree of hypomineralisation in teeth and its influence on oral hygiene and caries prevalence in children. *Int J Paediatr Dent.* 2018;28(6):648-657. doi:10.1111/ipd.12425.
20. Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI): A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(5):355-361. doi: 10.1007/s40368-017-0301-0.
21. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endod.* 1986;12(10):453-457. doi:10.1016/S0099-2399(86)80198-4.
22. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JE, Zaluzniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent.* 2013 Jul;41(7):611-8. doi: 10.1016/j.jdent.2013.05.002.
23. Neves AB, Americano GCA, Soares DV, Soviero VM. Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(2):611-615. doi:10.1007/s00784-018-2479-x.
24. Özgül BM, Saat S, Sönmez H, Öz FT. Clinical evaluation of desensitizing treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;38(2):101-5.
25. Pasini M, Giuca MR, Scatena M, Gatto R, Caruso S. Molar incisor hypomineralization treatment with casein phosphopeptide and amorphous calcium phosphate in children. *Minerva Stomatol.* 2018 Feb;67(1):20-25. doi: 10.23736/S0026-4970.17.04086-9.
26. Bagattoni S, Gozzi I, Lardani L, Piana G, Mazzoni A, Breschi L, Mazzitelli C. Case report of a novel interim approach to prevent early posteruptive enamel breakdown of molar-incisor hypomineralization-affected molars. *J Am Dent Assoc.* 2021 Jul;152(7):560-566. doi: 10.1016/j.adaj.2021.04.015.
27. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller HG. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clin Oral Investig* 2017;21:2311–2317. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-2024-8>.
28. Machado AC, Maximiano V, Eduardo CP, Azevedo LH, de Freitas PM, Aranha AC. Associative Protocol for Dentin Hypersensitivity Using Nd:YAG Laser and Desensitizing Agent in Teeth with Molar-Incisor Hypomineralization. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2019 Apr;37(4):262-266. doi: 10.1089/photob.2018.4575.
29. Da Silva FG, de Almeida SB, de Campos PH, Abrantes RM, de Oliveira AVA, Guaré RO, Diniz MB. Low-Level Laser Therapy for Management of Hypersensitivity in Molar-Incisor Hypomineralization and Oral Health-Related Quality of Life: Case Report. *J Clin Pediatr Dent.* 2022 Mar 1;46(2):107-111. doi: 10.17796/1053-4625-46.2.3.
30. Paschoal MAB, Costa HE, Santos-Pinto L, Ferreira MC. Photobiomodulation therapy for hypersensitivity associated with molar-incisor hypomineralization: a case report. *Gen Dent.* 2021 Nov-Dec;69(6):50-53.
31. Ehlers V, Reuter AK, Kehl EB, Enax J, Meyer F, Schlecht J, Schmidtman I, Deschner J. Efficacy of a Toothpaste Based on Microcrystalline Hydroxyapatite on Children with Hypersensitivity Caused by MIH: A Randomised Controlled Trial. *Oral Health Prev Dent.* 2021

Jan 7;19(1):647-658. doi: 10.3290/j.ohpd.b2403649.

32. Butera A, Pascadopolini M, Pellegrini M, Trapani B, Gallo S, Radu M, Scribante A. Biomimetic hydroxyapatite paste for molar-incisor hypomineralization: A randomized clinical trial. *Oral Dis.* 2022 Sep 22. doi: 10.1111/odi.14388.
33. Solinas G, Grabesu V, Lattari M, Strinna R, Arnould N, Amodeo AA. Management of a Hypomineralisation of the Enamel by Applying a Remineraliser Based on Zinc Hydroxyapatite (microRepair). *Case Rep Dent.* 2021 Dec 16;2021:529-1858. doi: 10.1155/2021/5291858.
34. Murri Dello Diago, A.; Cadenaro, M.; Ricchiuto, R.; Banchelli, F.; Spinass, E.; Checchi, V.; Giannetti, L. Hypersensitivity in Molar Incisor Hypomineralization: Superficial Infiltration Treatment. *Appl. Sci.* 2021, 11, 1823.
35. Vicioni-Marques F, Paula-Silva FWG, Carvalho MR, Queiroz AM, Freitas O, Duarte MPF, Manton DJ, Carvalho FK. Preemptive analgesia with ibuprofen increases anesthetic efficacy in children with severe molar: a triple-blind randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2022 Apr 20;30:e20210538. doi: 10.1590/1678-7757-2021-0538
36. Bekes K, Amend S, Priller J, Zamek C, Stamm T, Krämer N. Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up. *Clin Oral Investig.* 2022 Feb;26(2):1879-1888. doi: 10.1007/s00784-021-04163-5.
37. Arce-Izaguirre Mariella, Torres-Ramos Gilmer, Alvino-Vales María, Barzola-Loayza Marya. Giómeros fluidos en la eliminación de sensibilidad en molar permanente afectada con Hipomineralización Incisivo Molar (HIM). *Reporte de caso. Int. j interdiscip. dent. [Internet].* 2020 Ago [citado 2023 Jul 11]; 13(2): 95-98.
38. Linner T, Khazaei Y, Bücher K, Pfisterer J, Hickel R, Kühnisch J. Hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Sci Rep.* 2021 Sep 9;11(1):17922. doi: 10.1038/s41598-021-95875-x.
39. Chambers CT, Giesbrecht K, Craig KD, Bennett SM, Huntsman E. A comparison of faces scales for the measurement of pediatric pain: children's and parents' ratings. *Pain.* 1999;83(1):25-35. doi:10.1016/s0304-3959(99)00086-x.
40. Jälevik B, Sabel N, Robertson A. Can molar incisor hypomineralization cause dental fear and anxiety or influence the oral health-related quality of life in children and adolescents? -a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022;23(1):65-78. doi:10.1007/s40368-021-00631-4.
41. Heyeraas KJ, Berggreen E. Interstitial fluid pressure in normal and inflamed pulp. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999; 10: 328-336.
42. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I. *Cohen's Pathways of the Pulp.* 11th ed. Missouri: Elsevier-St. Louis. 2016; 532-572.
43. Özgül BM, Sakaryalı D, Tiralı RE, Çehrelı SB. Does MIH Affects Preoperative and Intraoperative Hypersensitivity? *J Clin Pediatr Dent.* 2022 May 1;46(3):204-210. doi: 10.17796/1053-4625-46.3.6.
44. Kissin I. Preemptive analgesia: why its effect is not always obvious. *Anesthesiology.* 1996;84(5):1015-9. doi: 10.1097/0000542-199605000-00001.
45. Gazal G, Al-Samadani KH. Comparison of paracetamol, ibuprofen, and diclofenac potassium for pain relief following dental extractions and deep cavity preparations. *Saudi Med J.* 2017;38(3):284-91. doi: 10.15537/smj.2017.3.16023.
46. Meyer F, Enax J, Amaechi BT, Limeback H, Fabritius H-O, Ganss B, Pawinska M and Paszynska E. Hydroxyapatite as Remineralization Agent for Children's Dental Care. *Front. Dent. Med.* 2022; 3:859-560. doi: 10.3389/fdmed.2022.859560.
47. Enax J, Amaechi BT, Farah R, Liu JA, Schulze Zur Wiesche E, Meyer F. Remineralization Strategies for Teeth with Molar Incisor Hypomineralization (MIH): A Literature Review. *Dent J (Basel).* 2023;11(3):80. Published 2023 Mar 13. doi:10.3390/dj11030080.
48. Gevert MV, Soares R, Wambier LM, Ribeiro AE, Avais LS, de Souza JF, Chibinski ACR. How is the quality of the available evidence on molar-incisor hypomineralization treatment? An overview of systematic reviews. *Clin Oral Investig.* 2022 Oct;26(10):5989-6002. doi: 10.1007/s00784-022-04612-9.
49. Paris, S.; Schwendicke, F.; Seddig, S.; Müller, W.D.; Dörfer, C.; Meyer-Lueckel, H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: Influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J. Dent.* 2013, 41, 543–548.
50. Matsumoto K, Funai H, Shirasuka T, Wakabayashi H. Effects of Nd:YAG laser in treatment of cervical hypersensitive dentine. *Japan J Conserv Dent* 1985;85:760–765.
51. Machado AC, Viana l'EL, Farias-Neto AM, et al. Is photobiomodulation (PBM) effective for the treatment of dentin hypersensitivity? A systematic review. *Lasers Med Sci* 2018;33:745–753.
52. Lopes AO, de Paula Eduardo C, Aranha ACC. Evaluation of different treatment protocols for dentin hypersensitivity: an 18-month randomized clinical trial. *Lasers Med Sci* 2017;32:1023–1030.