

FACTORS ASSOCIATED WITH THE REMINERALIZATION EFFECTIVENESS OF CASEIN PHOSHOPEPTIDE-AMORPHOUS CALCIUM PHOSPHATE ON MOLAR-INCISOR HYPOMINERALIZATION AFFECTED TEETH: A SYSTEMATIC REVIEW

Nguyen Thi Khanh Huyen¹, Luong Minh Hang^{1*}, Tran Thi My Hanh¹, Pham Nguyen Huong Ly¹, Nguyen Duc Hoang¹, Du Hoang Duong¹, Dang Cong Son²

¹*School of Dentistry, Ha Noi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien ward, Hanoi, Vietnam*

²*FPT Long Chau Pharmacy, 409 Hai Ba Trung, Xuan Hoa ward, Ho Chi Minh city, Vietnam*

Received: 17/03/2026

Revised: 28/03/2026; Accepted: 19/05/2026

ABSTRACT

Objectives: This systematic review aimed to synthesize and analyse factors affecting the remineralizing effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on molar-incisor hypomineralization (MIH) affected teeth.

Methods: The study followed the PRISMA guidelines and had the PICO criteria. A comprehensive search was conducted across four databases: PubMed, Google Scholar, Cochrane, and Embase and complemented by manual search.

Results: A total of 18 articles were selected, including 10 randomized controlled trial, 6 in vitro studies, and 2 non-randomized clinical trials. Among the in vitro studies, 3/6 studies indicated that CPP-ACP and CPP-ACFP had superior remineralization efficacy on white lesions compared to yellow lesions during short-term follow-up. 2/6 studies showed that CPP-ACFP resulted in greater remineralization of yellow lesions over long-term follow-up. 1 study highlighted that CPP-ACFP achieved faster remineralization than CPP-ACP on yellow lesions during the initial phase. Additionally, 3 studies found that the inclusion of fluoride in CPP-ACP did not result in a significant difference in remineralization efficacy during long-term follow-up.

Conclusion: CPP-ACFP is more effective at remineralizing white spot lesions than yellow lesions in the early stages. While fluoride accelerates the initial rate of remineralization, no significant difference in long-term efficacy is observed.

Keywords: Molar-incisor hypomineralization, MIH, casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, CPP-ACP, remineralization.

*Corresponding author

Email: kxanhhuyen97bg@gmail.com Phone: (+84) 967355972 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5174

MỘT SỐ YẾU TỐ LIÊN QUAN ĐẾN HIỆU QUẢ TÁI KHOÁNG HÓA CỦA CASEIN PHOSPHOPEPTIDE-AMORPHOUS CALCIUM PHOSPHATE TRÊN MEN RĂNG KÉM KHOÁNG HÓA MEN RĂNG HÀM, RĂNG CỬA: TỔNG QUAN HỆ THỐNG

Nguyễn Thị Khánh Huyền¹, Lương Minh Hằng^{1*}, Trần Thị Mỹ Hạnh¹, Phạm Nguyễn Hương Ly¹, Nguyễn Đức Hoàng¹, Dư Hoàng Dương¹, Đặng Công Sơn²

¹Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt, Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam

²Nhà Thuốc FPT Long Châu 409 Hai Bà Trưng, phường Xuân Hòa, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 17/03/2026

Ngày chỉnh sửa: 28/03/2026; Ngày duyệt đăng: 19/05/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu tổng quan hệ thống này nhằm tổng hợp, phân tích một số yếu tố liên quan đến hiệu quả tái khoáng của casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) trên men răng kém khoáng hóa men răng hàm, răng cửa (MIH).

Phương pháp: Thiết kế nghiên cứu theo bảng kiểm PRISMA, thỏa mãn tiêu chí PICO trên 4 cơ sở dữ liệu: PubMed, Google Scholar, Cochrane, Embase và tìm kiếm bằng tay.

Kết quả: Lựa chọn được 18 bài báo, trong đó có 10 thử nghiệm đối chứng ngẫu nhiên, 6 nghiên cứu in vitro và 2 nghiên cứu lâm sàng không ngẫu nhiên. 3/6 nghiên cứu chỉ ra CPP-ACP và CPP-ACFP có hiệu quả tái khoáng tốt hơn trên các tổn thương trắng so với tổn thương vàng trong thời gian theo dõi ngắn. 2/6 nghiên cứu chỉ ra CPP-ACFP tái khoáng nhiều hơn trên tổn thương vàng khi theo dõi dài. 1 nghiên cứu chỉ ra CPP-ACFP có hiệu quả tái khoáng nhanh hơn CPP-ACP trên các tổn thương vàng trong giai đoạn đầu. 3 nghiên cứu chỉ ra thêm fluor vào CPP-ACP không tạo ra sự khác biệt về hiệu quả tái khoáng khi theo dõi lâu dài.

Kết luận: CPP-ACP có hiệu quả tái khoáng trên tổn thương trắng tốt hơn so với tổn thương vàng trong giai đoạn đầu. Fluor giúp tăng tốc độ tái khoáng ban đầu nhưng không có sự khác biệt đáng kể về hiệu quả lâu dài.

Từ khóa: Kém khoáng hóa men răng hàm răng cửa, MIH, casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, CPP-ACP, tái khoáng hóa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kém khoáng hóa men răng hàm, *răng cửa* (molar-incisor hypomineralization - MIH) là vấn đề rối loạn trong phát triển men răng, đặc trưng bởi tổn thương ở ít nhất một răng hàm lớn vĩnh viễn thứ nhất có thể ảnh hưởng đến răng cửa [1]. Tổn thương biểu hiện dưới dạng đốm mờ rỗ rẹt từ trắng kem đến vàng nâu, men răng có thể bị phá hủy sớm ngay từ khi mọc gây ra tình trạng sâu răng, nhạy cảm ngà, nguy cơ tổn thương tủy ảnh hưởng đến chức năng ăn nhai [1]. Báo cáo chỉ ra rằng, răng mắc MIH có nhu cầu điều trị cao gấp từ 5-10 lần so với răng bình thường [2], gây ra gánh nặng đáng kể cho bệnh nhân và hệ thống chăm sóc sức khỏe răng miệng.

Trong bối cảnh nha khoa hiện đại hướng tới điều trị xâm lấn tối thiểu, các phương pháp dự phòng và không xâm lấn ngày càng được ưu tiên trong quản lý MIH [3]. CPP-ACP (casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate) được phân tách từ sữa, có khả năng dự trữ calci, phosphate không chỉ ở bề mặt mà còn dẫn chúng tiến sâu vào tổn thương, cũng như kiểm soát mảng sinh học trên bề mặt men răng [4] đã được chứng minh khả năng tái khoáng hóa và giảm nhạy

cảm [5]. Tuy nhiên, hiệu quả của CPP-ACP trên răng MIH còn chưa thống nhất giữa các nghiên cứu do sự khác biệt về mức độ tổn thương, phác đồ can thiệp và thời gian theo dõi. Mặc dù đã có một số tổng quan hệ thống đánh giá hiệu quả chung của các tác nhân tái khoáng trong MIH, nhưng còn thiếu các nghiên cứu phân tích sâu về vai trò của các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả điều trị, đặc biệt là mức độ tổn thương và sự kết hợp với fluor. Xuất phát từ những vấn đề trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm tổng hợp và phân tích các yếu tố liên quan đến hiệu quả tái khoáng của CPP-ACP trên răng mắc MIH, góp phần định hướng ứng dụng lâm sàng phù hợp.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu tổng quan hệ thống (systematic review) tuân theo hướng dẫn PRISMA (2020).

Các tiêu chí PICO:

- P (Population): những răng được chẩn đoán MIH.

*Tác giả liên hệ

Email: khanhhuyen97bg@gmail.com Điện thoại: (+84) 967355972 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5174

- I (Intervention): CPP-ACP (các loại sản phẩm có chứa thành phần CPP-ACP).

- C (Comparison): nhóm không được can thiệp CPP-ACP (có thể là không can thiệp gì hoặc sử dụng vecni fluor, fluoride toothpaste, CaGP, vệ sinh răng miệng, giả dước...).

- O (Outcome): hiệu quả của CPP-ACP (tái khoáng hóa, giảm nhạy cảm, độ cứng...).

2.2. Tiêu chuẩn lựa chọn nghiên cứu

Chọn các nghiên cứu lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng, nghiên cứu lâm sàng không ngẫu nhiên và nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, viết bằng tiếng Anh về hiệu quả của CPP-ACP trên các răng MIH trên các cơ sở dữ liệu giới hạn đến tháng 12/2025.

Loại các nghiên cứu tổng quan hệ thống có sẵn, báo cáo ca lâm sàng, chuỗi ca lâm sàng, các nghiên cứu, thử nghiệm chưa được công bố, bài báo không lấy được toàn văn, dữ liệu của các nghiên cứu bị trùng lặp, kết quả nghiên cứu công bố không đủ dữ kiện.

2.3. Chiến lược tìm kiếm

Nguồn dữ liệu: Pubmed, Cochrane, Embase, Google Scholar.
 Từ khóa: #1 AND #2 AND #3.

#1. (molar AND incisor AND hypominerali*ation) OR (demarcated AND opacities) OR (MIH) OR (mottled AND enamel) OR (developmental AND opacit*) OR ((idiopathic OR nonfluoride) AND opacit*) OR (white AND opaque AND enamel) OR (Non-endemic AND mottling AND enamel) OR (hypominerali* AND tooth) OR (enamel AND opacit*) OR (enamel AND defect) OR (enamel AND (hypominerali*)) OR (developmental AND dental AND defects) OR (calcification AND molar) OR (cheese AND molar) OR (developmental AND hypominerali*) OR (idiopathic AND hypominerali*) OR (enamel dysminerali*ation) OR (enamel formation).

#2. (CPP-ACP) OR (casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate) OR (GC tooth mousse) OR (MI paste) OR (MI varnish) OR (Recaldent) OR (CPP-ACFP).

#3. (Deminerali*) OR (Reminerali*) OR (Deminerali*) OR (Desensi*) OR (Hypersensi*) OR (Saliva) OR (Saliva* properties) OR (Saliva* characteristics) OR (Enamel microhardness) OR (Esthetic) OR (Aesthetic) OR (bond*) OR (Arrested caries) OR (Enamel breakdown).

2.4. Quy trình sàng lọc

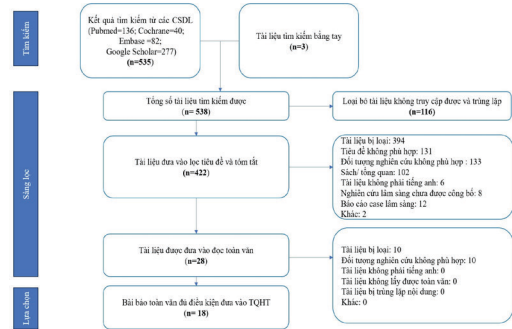
Các dữ liệu được trích xuất và lưu trữ trên Zotero và Excel, mỗi bài báo gồm: thông tin tác giả, năm công bố, thiết kế nghiên cứu, nhóm can thiệp, nhóm chứng, đặc điểm can thiệp (dạng chế phẩm can thiệp, tần suất can thiệp, nồng độ của chế phẩm), thời gian theo dõi, độ nặng của tổn thương, độ cứng của men răng, nhạy cảm răng, hệ thống đệm.

2.5. Đánh giá chất lượng nghiên cứu

2 nghiên cứu viên độc lập (Nguyễn Thị Khánh Huyền và Phạm Nguyên Hương Ly) được hướng dẫn sử dụng thang điểm Jadad sửa đổi, thang điểm MINORS và QUIN Tool để đánh giá cho các nghiên cứu phù hợp. Kết quả của nghiên cứu được phê duyệt bởi nghiên cứu viên thứ 3 (Lương Minh Hằng).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả tìm kiếm và sàng lọc



Hình 1. Sơ đồ PRISMA cho quá trình tìm kiếm và sàng lọc nghiên cứu

Kết quả tìm kiếm và sàng lọc nghiên cứu được trình bày ở hình 1. Thực hiện tìm kiếm trên 4 cơ sở dữ liệu và tìm kiếm bằng tay thu được 538 kết quả. Sau sàng lọc, có 18 nghiên cứu đủ điều kiện đưa vào tổng quan hệ thống.

3.2. Đặc điểm của các nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm của nghiên cứu trong tổng quan hệ thống

| STT | Tác giả (năm) | Loại thiết kế | Hiệu quả (chỉ số đánh giá) | Loại hình can thiệp |
|-----|--|---------------------------------------|---|---|
| 1 | Baroni C (2011) [6] | In vitro | Hình ảnh mô học (SEM, ESEM/EDX) Thành phần khoáng trong men răng (EDX) | CPP-ACP |
| 2 | Crombie F.A (2013) [7] | In vitro | Độ dày mặt cắt Hàm lượng khoáng chất Tỉ lệ tăng khoáng chất sau can thiệp | 1% CPP-ACFP |
| 3 | Kumar A (2022) [8] the enamel slabs were placed under Field Emission Scanning Microscope (FESEM) | In situ + in vitro | Chỉ số khử phân cực (quang phổ Raman) | 1: 0,3g CPP-ACP + 1000 ppm F 2: 0,5 mL fluoride varnish + 1000 ppm F |
| 4 | Franco S (2021) [9] | In vitro | Hình ảnh mô học (FESEM) Thành phần khoáng trong men răng (EDS) | CPP-ACP |
| 5 | Cardoso-Martins I (2022) [10] | In vitro | Hình ảnh mô học (SEM) Chỉ số khử phân cực (phổ Raman) | 10% CPP-ACP |
| 6 | Cardoso-Martins I (2022) [11] | In vitro | Độ cứng men răng (Vickers Microhardness test) | 10% CPP-ACP |
| 7 | Ozgül B.M (2013) [12] | RCT (thử nghiệm đối chứng ngẫu nhiên) | Mức độ nhạy cảm (VAS) | 1A: Fluor varnish 1B: Ozone + Fluorvarnish 2A: CPP-ACP 2B: Ozone + CPP-ACP 3A: CPP-ACFP 3B: Ozone + CPP-ACFP |

| STT | Tác giả (năm) | Loại thiết kế | Hiệu quả (chỉ số đánh giá) | Loại hình can thiệp |
|-----|--------------------------------|--------------------|--|--|
| 8 | Bakkal M (2017) [13] | A pilot study | Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: 10% CPP-ACP 2: 10% CPP-ACP + 0,2% NaF |
| 9 | Biondi A.M (2017) [14] | Prospective cohort | Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: 5% NaF 2: CPP-ACP (MI paste) 3: Fluor varnish + TCP |
| 10 | Pasini M (2018) [15] | RCT | Mức độ nhạy cảm (VAS, SCASS) | 1: CPP-ACP + 1000 ppm F- 2: 1000 ppm F- |
| 11 | Bhandari R (2019) [16] | RCT | Hiệu quả thẩm mỹ (color space CIELAB method) | 1: Vi mài mòn 2: Vi mài mòn + CPP-ACFP |
| 12 | Olgen I.C (2022) [17] | RCT | Chỉ số ICDAS II Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: NaF 5% + 1450 ppm F- 2: CPP-ACP + 1450 ppm F- 3: CPP-ACFP + 1450 ppm F- 4: 1450 ppm F- |
| 13 | Singh S.K (2021) [18] | RCT | Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: 0,5 ml Varnish Fluor 2: CPP-ACP |
| 14 | Prathima G.S (2021) [19] | RCT | Tốc độ dòng chảy nước bọt (Saliva-Check Buffer) pH nước bọt (Saliva-Check Buffer) Khả năng đệm (Saliva-Check Buffer) | 1: CPP-ACP 2: Xylitol |
| 15 | Sezer B (2022) [20] | RCT | Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: CaGP 2: CPP-ACP 10% + NaF 0,2% 3: 1450 ppm F- |
| 16 | Sezer B & Kargul B (2022) [21] | RCT | Chỉ số LF (DIAGNOdent) | 1: 1450 ppm F + 10% CPP-ACFP + 0,2% NaF 2: 1450 ppm F + R.O.C.S (CaGP + Mg + Xylitol) |
| 17 | Bardellini E (2024) [22] | RCT | Mức độ nhạy cảm (VAS) | 1: CPP-ACFP + Sham light therapy 2: Plabo + PBMT 3: CPP-ACFP + PBMT |

| STT | Tác giả (năm) | Loại thiết kế | Hiệu quả (chỉ số đánh giá) | Loại hình can thiệp |
|-----|----------------------------|---------------|--|---|
| 18 | Al-Nerabieah Z (2024) [23] | RCT | Chỉ số DMFT/dmft, ICDAS II, PEB, SCASS | 1: 38% SDF 2: CPP-ACFP (5% NaF + 2% CPP-ACP) |

Đặc điểm của các nghiên cứu đưa vào tổng quan được trình bày ở bảng 1. Trong số 18 nghiên cứu đưa vào tổng quan, có 10 nghiên cứu lâm sàng can thiệp ngẫu nhiên có đối chứng, 6 nghiên cứu in vitro và 2 nghiên cứu lâm sàng không ngẫu nhiên. Các nghiên cứu đều đánh giá hiệu quả của CPP-ACP hoặc CPP-ACFP, và so sánh hiệu quả của chúng với vecni fluor (NaF 5%), kem đánh răng fluoride nồng độ cao (1450 ppm). Một số nghiên cứu có bao gồm các liệu pháp hỗ trợ như Ozone và PBMT.

3 nghiên cứu đánh giá hiệu quả tái khoáng hóa của CPP-ACP bằng SEM/ESEM/EDX, trong khi 6 nghiên cứu đo lường hiệu quả bằng huỳnh quang laser (LF). 2 nghiên cứu đánh giá khả năng tái khoáng hóa bằng phổ Raman thông qua việc đo tỷ lệ khử phân cực. 4 nghiên cứu đánh giá khả năng giảm quá nhạy cảm ngà của CPP-ACP bằng cách đo VAS và SCASS trước và sau can thiệp. Ngoài ra, các tác dụng khác của CPP-ACP cũng được đánh giá, bao gồm hiệu quả thẩm mỹ và tăng độ cứng của men răng.

Dựa vào kết quả đánh giá chất lượng nghiên cứu theo thang điểm Jadad, có 5/10 nghiên cứu RCT đạt mức điểm trên 3. Ở thang điểm MINORS, nghiên cứu của Bakkal M (2017) đạt 18 điểm [13], trong khi nghiên cứu của Baroni C (2011) đạt 11 điểm [6]. 4/6 nghiên cứu in vitro có mức độ sai lệch thiên kiến thấp dựa vào QUIN Tool.

3.3. Các yếu tố liên quan đến hiệu quả của CPP-ACP trên răng MIH

Bảng 2. Yếu tố về mức độ nặng của tổn thương

| Loại hiệu quả | Tác giả (năm) | Mức độ tổn thương | Kết quả |
|----------------|---------------------------|--|---|
| Tái khoáng hóa | Franco S (2021) | Tổn thương màu trắng, vàng | CPP-ACP có khả năng tái khoáng nhóm tổn thương màu trắng để giảm giá trị khử phân cực về giá trị của răng bình thường. Đối với tổn thương màu vàng thì giảm về giá trị của răng có tổn thương màu trắng. |
| | Cardoso-Martins I (2022) | Tổn thương trắng, vàng (EAPD) | CPP-ACP và CPP-ACFP có hiệu quả đối với tổn thương trắng, trong khi ở tổn thương vàng thì tốc độ tái khoáng kém hơn (chỉ có CPP-ACFP có tác dụng nhanh và ổn định). Nhóm tổn thương màu trắng được tái khoáng tốt hơn so với nhóm tổn thương vàng (sắp xếp cấu trúc trụ men tốt hơn). |
| | Olgen I.C (2022) | Tổn thương màu trắng, vàng (theo Weerheijm và cộng sự) | Đến cuối thời gian thử nghiệm thì giữa các nhóm tổn thương gần như không có sự khác biệt |
| | Sezer B (2022) | Tổn thương màu trắng, vàng (theo EAPD, Weerheijm và cộng sự) | Chỉ số LF giảm ở nhóm LF < 20 (10,22%) ít hơn nhóm LF ≥ 20 (11,33%). |
| | Sezer B & Kargul B (2022) | Tổn thương trắng, vàng (theo Ghanim và cộng sự) | CPP-ACFP có hiệu quả làm giảm chỉ số LF trên nhóm tổn thương vàng nhiều hơn nhóm tổn thương trắng |
| Tăng độ cứng | Cardoso-Martins I (2022) | Tổn thương trắng, vàng | Giữa 2 nhóm tổn thương, độ cứng tăng đáng kể hơn ở nhóm tổn thương trắng hơn so với nhóm tổn thương vàng. |

Ảnh hưởng của mức độ nặng của tổn thương được trình bày ở bảng 2. Có 3/5 nghiên cứu cho rằng CPP-ACP có hiệu quả tái khoáng tốt hơn trên tổn thương màu trắng so với tổn thương màu vàng. 2/5 nghiên cứu chỉ ra sự tái khoáng nhiều hơn ở nhóm tổn thương vàng. Ngoài ra, nghiên cứu của Cardoso-Martins I (2022) cho thấy độ cứng men răng tăng đáng kể hơn ở nhóm tổn thương trắng hơn so với nhóm tổn thương vàng [10].

Bảng 3. Ảnh hưởng của sự có mặt của fluoride

| Sự khác biệt khi có F- | Tác giả (năm) | Sản phẩm can thiệp | Diễn giải chi tiết (nếu có) | Loại hiệu quả |
|------------------------|-------------------------------------|--|--|----------------|
| Có | Ozgül B.M (2013) (4 tuần) | 1A: Fluor varnish 1B: Ozone + Fluor varnish 2A: CPP-ACP 2B: Ozone + CPP-ACP 3A: CPP-ACFP 3B: Ozone + CPP-ACFP | Thứ tự hiệu quả: Ozone + CPP-ACP > CPP-ACP > Ozone + CPP-ACFP | Giảm nhạy cảm |
| | Otgen I.C (2022) (tổn thương vàng) | 1: NaF 5% + 1450 ppm F- 2: CPP-ACP + 1450 ppm F- 3: CPP-ACFP + 1450 ppm F- 4: 1450 ppm F- | CPP-ACFP hiệu quả tái khoáng nhanh hơn ở tổn thương vàng nâu Sau 24 tháng, hiệu quả không khác biệt | Tái khoáng hóa |
| Không | Ozgül B.M (2013) (12 tuần) | 1A: Fluor varnish 1B: Ozone + Fluor varnish 2A: CPP-ACP 2B: Ozone + CPP-ACP 3A: CPP-ACFP 3B: Ozone + CPP-ACFP | | Giảm nhạy cảm |
| | Bakkal M (2017) | 1: 10% CPP-ACP 2: 10% CPP-ACP + 0,2% NaF | | Tái khoáng hóa |
| | Otgen I.C (2022) (tổn thương trắng) | 1: NaF 5% + 1450 ppm F- 2: CPP-ACP + 1450 ppm F- 3: CPP-ACFP + 1450 ppm F- 4: 1450 ppm F- | | Tái khoáng hóa |

Ảnh hưởng của fluoride lên hiệu quả được trình bày ở bảng 3. CPP-ACFP có hiệu quả tái khoáng nhanh hơn ở tổn thương vàng ở giai đoạn đầu. Không có sự khác biệt giữa CPP-ACP và CPP-ACFP khi theo dõi lâu dài.

4. BÀN LUẬN

Kết quả tổng hợp của nghiên cứu chỉ ra rằng mức độ trầm trọng của tổn thương và sự hiện diện của fluor là hai yếu tố liên quan đến hiệu quả và ảnh hưởng đến tiên lượng điều trị.

Về mức độ nặng của tổn thương, các tổn thương nặng thường có sự xáo trộn cấu trúc vi thể, độ xốp cao và hàm lượng protein nội sinh lớn [5] gây cản trở quá trình khuếch tán ion vào trong men răng [9]. Điều này giải thích vì sao các tổn thương trắng lại có đáp ứng tốt hơn với CPP-ACP [11], [17]. Tuy nhiên ở các

nghiên cứu lâm sàng, theo dõi dài hơn sẽ thấy sự thay đổi kết quả ở tổn thương nặng nhiều hơn, do khoảng không gian để tái khoáng nhiều hơn và các tổn thương nặng cần thời gian dài để thấy được hiệu quả rõ rệt [21]. Kết quả này cho thấy hiệu quả điều trị không chỉ phụ thuộc vào mức độ tổn thương mà còn liên quan đến thời gian can thiệp.

Về sự kết hợp giữa CPP-ACP và fluoride (CPP-ACFP) cho thấy khả năng tăng tốc giai đoạn đầu. Fluoride nhanh chóng tạo thành lớp fluorapatite bền vững, lấp đầy các lỗ xốp lớn, kháng lại khả năng hủy khoáng bởi axit [17]. Tuy nhiên, khi sử dụng kéo dài sự lắng đọng khoáng chất trên bề mặt có thể gây cản trở sự thâm nhập sâu của ion vào sâu bên trong [12], nên không thấy sự khác biệt giữa CPP-ACP và CPP-ACFP [3], [5].

Từ góc độ lâm sàng, kết quả này gợi ý rằng việc phân loại mức độ tổn thương MIH là bước quan trọng trong lập kế hoạch điều trị. Các tổn thương màu trắng có thể đáp ứng tốt với các biện pháp tái khoáng không xâm lấn trong thời gian ngắn, trong khi các tổn thương màu vàng/nâu cần thời gian điều trị dài hơn hoặc kết hợp thêm các phương pháp hỗ trợ. Việc lựa chọn sử dụng CPP-ACP đơn thuần hay kết hợp fluoride nên được cân nhắc dựa trên mục tiêu điều trị và giai đoạn can thiệp.

Tổng quan này vẫn còn một số hạn chế. Các nghiên cứu đưa vào có sự khác biệt về thiết kế, phác đồ can thiệp, phương pháp đánh giá và thời gian theo dõi, gây khó khăn trong việc so sánh trực tiếp. Ngoài ra, số lượng nghiên cứu lâm sàng dài hạn còn hạn chế và cỡ mẫu chưa lớn, có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết luận. Do đó, cần có thêm các nghiên cứu lâm sàng ngẫu nhiên với thời gian theo dõi dài hơn để khẳng định các kết quả này.

5. KẾT LUẬN

CPP-ACP có hiệu quả tái khoáng trên tổn thương trắng tốt hơn so với tổn thương vàng trong giai đoạn đầu. Fluor giúp tăng tốc độ tái khoáng ban đầu nhưng không có sự khác biệt đáng kể về hiệu quả lâu dài.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bekes K. Molar incisor hypomineralization: a clinical guide to diagnosis and treatment. Springer, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-31601-3.
- [2] Nguyễn Quốc Hoàn. Hiệu quả điều trị các răng phía trước mắc MIH có sử dụng nhựa xâm nhập: tổng quan hệ thống. Thư viện đại học Y Hà Nội, 2024. <https://thuvien.hmu.edu.vn/pages/cms/FullBookReader.aspx?Url=/pages/cms/TempDir/books/202407261444-d534e70b-5826-4735-a7a386a777205c0f//FullPreview&TotalPage=93&ext=jpg#page/1/mode/2up>
- [3] Inchingolo A.M et al. Treatment approaches to molar incisor hypomineralization: a systematic review. J Clin Med, 2023, 12 (22): 7194. doi: 10.3390/jcm12227194.
- [4] Võ Trương Như Ngọc. Kém khoáng hóa men răng hàm lớn răng cửa MIH. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 2023.
- [5] Cavalcante B.G.N et al. Non-invasive strategies for remineralization and hypersensitivity management in molar-incisor hypomineralization - a systematic review and meta-analysis. J Clin Med, 2024, 13 (23): 7154. doi: 10.3390/jcm13237154.

- [6] Baroni C et al. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res*, 2011, 90 (3): 371-376. doi: 10.1177/0022034510388036.
- [7] Crombie F.A et al. Mineralisation of developmentally hypomineralised human enamel in vitro. *Caries Res*, 2013, 47 (3): 259-263. doi: 10.1159/000346134.
- [8] Kumar A et al. An evaluation of remineralised MIH using CPP-ACP and fluoride varnish: an in-situ and in vitro study. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2022, 23 (1): 79-87, Feb. doi: 10.1007/s40368-021-00630-5.
- [9] Franco S et al. In vitro polarized Raman analysis for the evaluation of the efficacy of CPP-ACP remineralizing mousse in tooth hypomineralization. *Results Chem*, 2021, 3: 100232. doi: 10.1016/j.rechem.2021.100232.
- [10] Cardoso-Martins I, Pessanha S et al. Evaluation of the efficacy of CPP-ACP remineralizing mousse in molar-incisor hypomineralized teeth using polarized Raman and scanning electron microscopy-an in vitro study. *Biomedicines*, 2022, 10 (12): 3086. doi: 10.3390/biomedicines10123086.
- [11] Cardoso-Martins I, Arantes-Oliveira S et al. Evaluation of the efficacy of CPP-ACP remineralizing mousse in MIH white and yellow opacities-in vitro vickers microhardness analysis. *Dent J*, 2022, 10 (10): 186. doi: 10.3390/dj10100186.
- [12] Ozgöl B.M et al. Clinical evaluation of desensitizing treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralization. *J Clin Pediatr Dent*, 2013, 38 (2): 101-105.
- [13] Bakkal M et al. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on molar-incisor hypomineralisation: a pilot study. *Oral Health Prev Dent*, 2017, 15 (2): 163-167. doi: 10.3290/j.ohpd.a37928.
- [14] Biondi A.M et al. Comparison of mineral density in molar incisor hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam*, 2017, 30 (3): 118-123.
- [15] Pasini M et al. Molar incisor hypomineralization treatment with casein phosphopeptide and amorphous calcium phosphate in children. *Minerva Stomatol*, 2018, 67 (1): 20-25. doi: 10.23736/S0026-4970.17.04086-9.
- [16] Bhandari R et al. 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, doi: 10.4103/ccd.ccd_852_17.
- [17] Olgen I.C et al. Effects of different remineralization agents on MIH defects: a randomized clinical study. *Clin Oral Investig*, 2022, 26 (3): 3227-3238. doi: 10.1007/s00784-021-04305-9.
- [18] Singh S.K. A comparative evaluation of CPP-ACP cream and fluoride varnish in remineralization of MIH-affected teeth using laser fluorescence. *J South Asian Assoc Pediatr Dent*, 2021, 4 (2): 117-121. doi: 10.5005/jp-journals-10077-3081.
- [19] Prathima G.S et al. Effects of Xylitol and CPP-ACP chewing gum on salivary properties of children with molar incisor hypomineralization. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2021, 14 (3): 412-415. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1779.
- [20] Sezer B, Tuğcu N et al. Effect of casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate and calcium glycerophosphate on incisors with molar-incisor hypomineralization: a cross-over, randomized clinical trial. *Biomed Mater Eng*, 2022, 33, (4): 325-335. doi: 10.3233/BME-211371.
- [21] Sezer B, Kargul B. Effect of remineralization agents on molar-incisor hypomineralization-affected incisors: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Pediatr Dent*, 2022, 46 (3): 192-198, doi: 10.17796/1053-4625-46.3.4.
- [22] Bardellini E et al. Molar incisor hypomineralization: optimizing treatment protocols for hypersensitivity: a randomized clinical trial. *Dent J (Basel)*, 2024, 12, (6): 186. doi: 10.3390/dj12060186.
- [23] Al-Nerabieah Z et al. Preventive efficacy of 38% silver diamine fluoride and CPP-ACP fluoride varnish on molars affected by molar incisor hypomineralization in children: a randomized controlled trial. *F1000 Research*, 2024, 12: 1052. doi: 10.12688/f1000research.136653.2.

