

TÁC DỤNG CỦA ACFP VÀ VÉC NI CÓ FLUOR TRÊN MEN RĂNG TRONG KHỦ KHOÁNG THỰC NGHIỆM

Nguyễn Thị Thu*, Hoàng Đạo Bảo Trâm**, Hoàng Tử Hùng**

TÓM TẮT

Nhiều công trình nghiên cứu trên thế giới đã chứng minh được tác dụng ức chế sự khử khoáng và tăng cường sự tái khoáng hoá trên men răng của CPP-ACP⁽¹⁾. Fluor cũng là một tác nhân tái khoáng hoá và fluor có thể kết hợp với CPP-ACP tạo thành CPP-ACFP⁽²⁾.

Mục tiêu của nghiên cứu *in vitro* này nhằm đánh giá và so sánh tác dụng của CPP-ACFP đối với men răng trong môi trường khử khoáng, đồng thời so sánh với các sản phẩm chỉ chứa fluor nồng độ cao, vec ni có fluor (Shellac F và Duraphat®).

Phương pháp: Nghiên cứu gồm ba thử nghiệm: phân tích thành phần nguyên tố hoá học, đo độ cứng bề mặt và quan sát hình thái bề mặt của các mẫu ở bốn nhóm thử nghiệm (Tooth Mousse Plus, Shellac F, Duraphat® và nhóm chứng). Mỗi nhóm được xử lý với từng loại sản phẩm thử nghiệm trước khi ngâm trong dung dịch khử khoáng.

Kết quả và kết luận: cho thấy Tooth Mousse Plus có thể cung cấp calci và phospho cho men răng, đồng thời làm bề mặt men răng được cứng chắc hơn. Shellac F và Duraphat® có thể bảo vệ men răng, hạn chế sự hoà tan calci và phospho của men răng, đồng thời cung cấp fluor cho men răng và cũng giúp men răng được cứng chắc hơn.

Từ khóa: khử khoáng, tái khoáng hoá, men răng, fluor, CPP-ACP, CPP-ACFP, vec ni có fluor.

ABSTRACT

EFFECT OF ACFP AND FLUORIDE VARNISH ON ENAMEL IN EXPERIMENTAL DEMINERALIZATION

Nguyen Thi Thu, Hoang Dao Bao Tram, Hoang Tu Hung

* Y Hoc TP. Ho Chi Minh * Vol.14 - Supplement of No 1 – 2010: 328 - 333

Many studies have provided evidence that CPP-ACP might inhibit demineralization and enhance remineralization processes in enamel. Fluoride is a well-known remineralization agent and it can be combined with CPP-ACP, thereby allowing the formation of CPP-ACFP clusters.

Purpose of this *in vitro* study was to evaluate and compare the effect of CPP-ACFP paste applied on enamel before undergoing demineralization process and compare it with 2 fluoride varnishes with high fluoride concentration, (Shellac F and Duraphat®).

Method: The study included three tests: chemical content analysis, measurement of surface microhardness, observation of surface morphology. The tests were performed on tooth specimens randomly distributed into four groups (Tooth Mousse Plus, Shellac F, Duraphat® and control group). Every group was applied a different experimental material onto the surface before immersion in demineralization solution.

Results and conclusion: showed the capacity of Tooth Mousse Plus to supply calcium and phosphorous to enamel and to increase enamel surface hardness. Shellac F and Duraphat® might protect enamel, limit the dissolution of calcium and phosphorous, supply fluoride to enamel and also increase enamel surface hardness.

* Khoa Răng Hàm Mặt - Đại học Y Dược Tp.HCM

Địa chỉ liên hệ: BS. Nguyễn Thị Thu

ĐT: 0907982880

Email: nththu81@yahoo.com

Keywords: demineralization, remineralization, enamel, fluor, CPP-ACP, CPP-ACFP, fluoride varnishes.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Men răng là mô khoáng hóa có độ cứng bề mặt cao nhất trong cơ thể. Đây chính là lớp hàng rào bảo vệ các mô bên dưới của răng, tuy nhiên cũng chính do đặc điểm tiếp xúc với môi trường miệng là một môi trường phức tạp và dễ biến đổi, nên nguy cơ mất khoáng men răng là thường xuyên do nhiều nguyên nhân khác nhau^(5,7,11,12).

Sữa và các sản phẩm từ sữa là một trong các nhóm thực phẩm có tác dụng kháng sâu răng do có khả năng tái khoáng hóa các sang thương men răng mất khoáng^(1,13,14). Casein phosphopeptide (CPP), một loại protein hòa tan có trong sữa bò, qua quá trình xử lý siêu lọc, có khả năng kết hợp và ổn định với Amorphous Calcium Phosphate để hình thành phức hợp Casein Phosphopeptide - Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP)^(2,3,4,9). Từ năm 1998, người ta coi CPP-ACP là một tác nhân có thể tái khoáng hóa men răng, mặt khác CPP-ACP có khả năng kết hợp với fluor để hình thành phức hợp Casein Phosphopeptide - Amorphous Calcium Fluoride Phosphate (CPP-ACFP)^(6,8,10).

Để đánh giá tác dụng của CPP-ACFP (có trong sản phẩm Tooth Mousse Plus -TMP) đối với men răng trước tác nhân khử khoáng, nghiên cứu in vitro này được thực hiện với ba thử nghiệm trên men răng người, so sánh với hai loại véc ni có fluor và với nhóm chứng, theo mục tiêu cụ thể như sau: so sánh thành phần hóa học (calci, phospho và fluor), độ cứng bề mặt và hình thái siêu vi bề mặt men răng trên các nhóm thử nghiệm (được xử lý trước khử khoáng bằng Tooth Mousse Plus hoặc Shellac F hoặc Duraphat®) với nhóm chứng.

VẬT LIỆU-PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sản phẩm thử nghiệm

Tooth Mousse Plus (TMP) với thành phần chính là CPP-ACFP, véc ni Shellac F và véc ni Duraphat®.

Mẫu nghiên cứu

25 thân răng cửa giữa vĩnh viễn hàm trên của người đã nhỏ. Răng còn nguyên vẹn, không có phục hồi hay tổn thương nào trên răng khi quan sát dưới kính lúp. Mài mặt ngoài thân răng trên giấy nhám tạo ra bề mặt phẳng có kích thước khoảng 4x4mm.

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm (in vitro) có nhóm chứng, theo ba thử nghiệm:

(1) Phân tích thành phần hóa học của men răng: calci, phospho, fluor và oxy (theo phương pháp phổ tán sắc năng lượng tia X-EDS).

(2) Đo độ cứng bề mặt men răng.

(3) Quan sát hình thái siêu vi dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM) bề mặt men răng.

Quy trình chuẩn bị mẫu

Đối với thử nghiệm (1) và (3): lấy 5 thân răng, cắt mỗi thân răng thành 4 phần, ngâm trong dung dịch EDTA 15% trong 2 phút, rửa dưới vòi nước trong 5 phút để làm sạch lớp mủn do mài và cắt răng, quét hai lớp sơn cách ly chừa lại cửa sổ thử nghiệm khoảng 1x1mm, chia ngẫu nhiên các mẫu thành bốn nhóm.

Đối với thử nghiệm (2): Các mẫu được ngâm trong dung dịch EDTA 15% trong 2 phút, rửa dưới vòi nước trong 5 phút, nhấn vào khuôn nhựa PMMA sao cho cửa sổ thử nghiệm hướng lên trên, quét hai lớp sơn cách ly chừa lại cửa sổ thử nghiệm khoảng 4x4mm, đo độ cứng bề mặt ban đầu với tải lực 300gram, mỗi bề mặt đo tại bốn vị trí, chia ngẫu nhiên 20 mẫu thành bốn nhóm.

Chu kỳ khử khoáng/tái khoáng

Đối với nhóm thử nghiệm với véc ni (Shellac F và Duraphat®), chỉ bôi véc ni một lần duy nhất trước khi bắt đầu quy trình thử nghiệm. Đối với nhóm TMP, bôi TMP 10 phút trước khi ngâm trong dung dịch khử khoáng (thực hiện mỗi ngày hai lần, trong thời gian 14 ngày). Các mẫu của bốn nhóm được ngâm

trong dung dịch khử khoáng 10 phút trước khi ủ trong nước bọt nhân tạo ở 37°C.

Các phương pháp đánh giá kết quả thử nghiệm

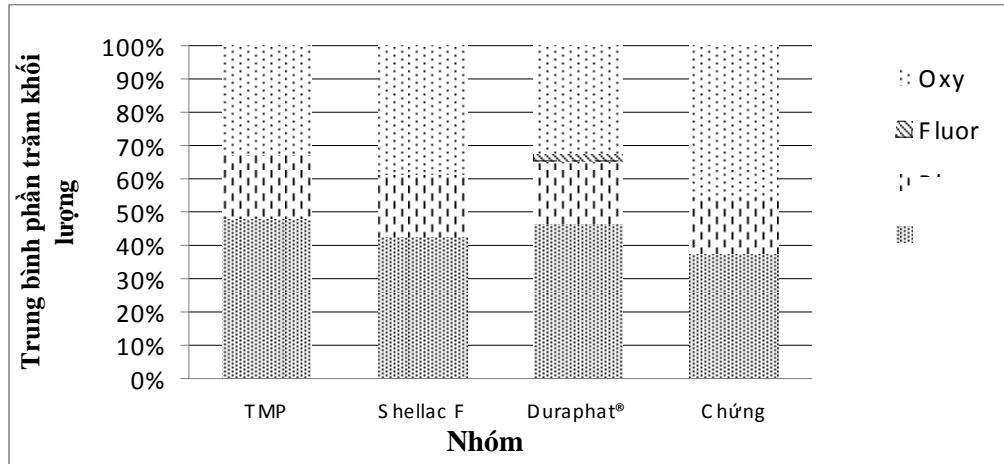
Phân tích thành phần hóa học và hình thái (SEM và EDS): quan sát bề mặt ở nhiều độ phóng đại, sau đó các mẫu được chuyển qua phân tích thành phần phần trăm khối lượng

bốn nguyên tố (calci, phospho, fluor và oxy), mỗi bề mặt phân tích tại bốn vị trí.

Độ cứng bề mặt: đo lần hai, tải lực 300gram, mỗi bề mặt đo tại bốn vị trí.

KẾT QUẢ

Thành phần hoá học trong men răng



Biểu đồ: Tỷ lệ calci, phospho fluor và oxy ở các nhóm thử nghiệm

Tỷ lệ calci và phospho ở các nhóm thử nghiệm cao hơn nhóm chứng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Tỷ lệ calci và phospho giữa các cặp nhóm (TMP và Shellac F), (TMP và Duraphat®),

(Shellac F và Duraphat®) khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tỷ lệ fluor ở nhóm Duraphat® cao hơn các nhóm khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Độ cứng bề mặt

Bảng 1: Độ cứng bề mặt của các nhóm tại hai thời điểm: ban đầu và sau 14 ngày (đơn vị đo Vickers: VHN)

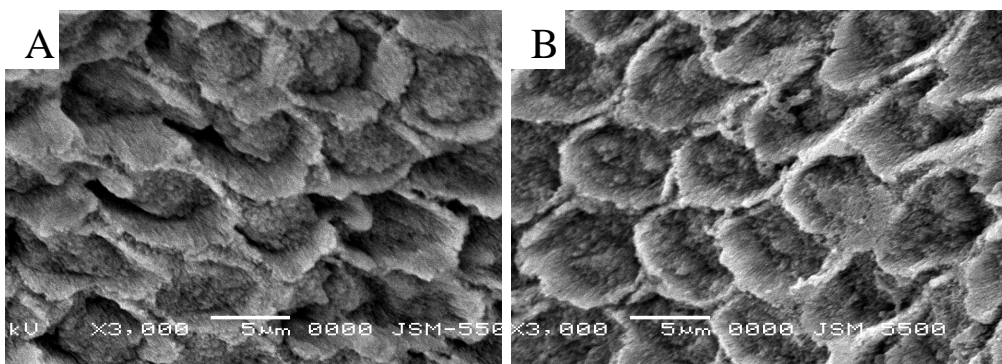
Nhóm	n	Ban đầu		Sau 14 ngày		p ⁽²⁾
		TB ± ĐLC	KTC95%	TB ± ĐLC	KTC 95%	
TMP	5	233,0 ± 54,5	207,7-258,7	368,8 ± 84,7	329,1-408,5	<0,001
Shellac F	5	222,4 ± 37,1	205,0-239,8	307,3 ± 38,9	289,1-325,5	<0,001
Duraphat®	5	208,0 ± 38,6	189,9-226,1	352,0 ± 84,7	312,8-392,1	<0,001
Chứng	5	243,0 ± 56,7	207,5-260,6	183,6 ± 43,6	162,6-204,5	<0,001
p ⁽¹⁾		0,279		< 0,001		

(1): Test ANOVA một yếu tố; (2): T-Test bắt cặp

Độ cứng bề mặt men răng ở nhóm được xử lý bằng TMP, Shellac F và Duraphat® đều cao hơn nhóm chứng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Hình thái siêu vi bề mặt men răng

Bề mặt men răng ở các nhóm thử nghiệm ít bị mất chất hơn so với nhóm chứng.



Hình: Hình thái siêu vi bề mặt men răng (A): bề mặt men răng của nhóm Shellac F; (B) bề mặt men răng của nhóm Duraphat®; (C): bề mặt men răng của nhóm TMP; (D): bề mặt men răng của nhóm chứng.

BÀN LUẬN

Thành phần hoá học

Trong môi trường khử khoáng, calci và phospho bị hoà tan nhanh chóng làm tỉ lệ thành phần các nguyên tố này giảm ở nhóm chứng. Tuy nhiên, đối với các nhóm được xử lý với các tác nhân bảo vệ, các nguyên tố này ít bị hoà tan hơn hoặc sau khi hòa tan chúng được bổ sung trở lại tại các vị trí bị mất khoáng^(1,5,6).

TMP có thể tạo ra sự thay đổi về thành phần hóa học của mô răng cả trong môi trường axit lẫn môi trường tái khoáng. TMP cung cấp CPP có tác dụng làm giảm sự hòa tan tinh thể HA và tác dụng tại chỗ của ACFP trên bề mặt răng^(2,6,8). ACFP đã cung cấp các ion Ca^{2+} , PO_4^{3-} , F^- , đặc biệt cặp ion trung hòa CaHPO_4 . Đồng thời ACFP còn có tác dụng đệm (đối với pH của môi trường thử nghiệm) và bảo vệ lớp calci bên dưới. Việc cung cấp các ion này sẽ là “nguồn nguyên liệu” để sang thương men răng mất khoáng có thể chỉnh sửa lại các tinh thể HA bị khiếm khuyết và tạo ra các tinh thể HA, FA mới. Các tinh thể này giúp sang thương mất khoáng được phục hồi, quá trình

phục hồi này được gọi là quá trình tái khoáng^(9,10,11).

Véc ni tuy không cung cấp trực tiếp calci và phospho cho men răng nhưng véc ni là một sản phẩm có tính bám dính tốt và tạo lớp màng ngăn kỵ thủy khi cứng nên đã hạn chế sự thâm nhập của ion H^+ vào sâu bên trong, giảm sự hòa tan calci và phospho của men răng^(1,5,7).

Độ cứng bề mặt

Khi bôi véc ni hay TMP lên bề mặt men răng, nhóm hydroxy trong tinh thể HA được thay thế bởi nhóm fluor. Quá trình thay thế này có thể xảy ra hoàn toàn tạo thành tinh thể FA ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_2\text{F}_2$) hay thay thế một phần tạo thành tinh thể FHA ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_{2-x}\text{F}_x$). Độ cứng của các tinh thể tăng dần theo thứ tự HA, FHA, FA. Vì vậy, khi hàm lượng fluor được cung cấp nhiều hơn, nhóm hydroxyl sẽ được thay thế càng nhiều và độ cứng bề mặt của tinh thể mới hình thành này tăng lên rất nhanh^(1,5).

Trong môi trường pH thấp (môi trường khử khoáng), lớp bề mặt của men răng bị mềm đi, do đó men răng dễ bị mài mòn và hậu quả

là mất chất men răng. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy TMP, Shellac F và Duraphat® là những sản phẩm có tác dụng bảo vệ men răng, giúp men răng hạn chế được tác dụng xấu của axit trong môi trường miệng và giúp phục hồi men răng bị mềm đi do axit^(1,5,7).

Hình thái siêu vi bề mặt men răng

Đối với nhóm chúng, bề mặt men răng không được bảo vệ trong môi trường axit, kết quả cho thấy trụ men mất chất ở thân trụ nhiều hơn so với bao trụ. Sự khác biệt này có lẽ do do các phản ứng hóa học khác nhau của thân trụ và bao trụ đối với axit yếu trong dung dịch khử khoáng.

Đối với nhóm được xử lý với TMP mỗi ngày, hình ảnh trụ men mất chất ít, do chính tác nhân tái khoáng này đã cung cấp calci, phospho và fluor để lấp bột các khe hổng tạo ra do quá trình khử khoáng. Các mẫu của nhóm được xử lý với véc ni trước khi ngâm trong dung dịch khử khoáng cho thấy men răng cũng ít mất chất hơn nhờ tác dụng che chắn của véc ni.

Như vậy, qua cả ba thử nghiệm: thành phần hóa học, độ cứng bề mặt bề mặt và hình thái siêu vi bề mặt men răng của bốn nhóm thử nghiệm cho thấy chúng có liên quan với nhau theo chiều thuận. Khi xử lý bề mặt men với các sản phẩm như TMP, Shellac F và Duraphat®, bên cạnh sự thay đổi về hình thái bề mặt, cũng có thể tạo ra sự thay đổi về thành phần hóa học và đặc tính cơ học của men răng^(1,5,7,14).

KẾT LUẬN

Về phương diện hoá học

TMP có khả năng cung cấp calci, phospho cho men răng để tái khoáng các sang thương men răng mất khoáng.

Cả hai loại véc ni có fluor (Shellac F và Duraphat®) đều có khả năng ngăn chặn hiện tượng mất calci và phospho của men răng dưới tác động của axit trong môi trường khử khoáng. Không có sự khác biệt có ý nghĩa

thống kê về tỷ lệ calci và phospho của men răng ở nhóm được xử lý bằng Shellac F và Duraphat®.

Về phương diện vật lý

TMP và hai loại véc ni (Shellac F và Duraphat®) không những có tác dụng bảo vệ men răng tránh bị “mềm” đi do axit trong môi trường khử khoáng mà còn có tác dụng làm lớp men bề mặt trở nên cứng chắc hơn sau thời gian thực hiện các quy trình khử khoáng/tái khoáng.

Về phương diện hình thái bề mặt

Các khoảng trống do mất khoáng trên bề mặt men ở các nhóm thử nghiệm ít và hẹp hơn so với nhóm chúng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao H. Z., Feng X. P. (1995), "Influence of fluoride varnish of different on microhardness of enamel surface", Shanghai Kou Qiang Yi Xue, vol. 4(3), pp. 145-147.
2. Christos Rahiotis (2007), "Effect of a CPP-ACP agent on the demineralization and remineralization of dentin: in vitro", Journal of Dentistry, vol. 35(8), pp. 695-698.
3. Cochran N.J., Saranathan S. (2008), "Enamel subsurface lesion remineralization with Casein Phosphopeptide stabilized solution of calcium, phosphate and fluoride", Caries Res., Jan 15; vol. 42(2), pp. 88-97.
4. Cross K. J., Huq N. L. (2007), "Casein phosphopeptides in oral health-chemistry and clinical", Current Pharmaceutical Design, vol. 13, pp.793-800.
5. Hoang-Dao BT, Hoang-Tu H. (2008), "Evaluation of a natural resin-based new material (Shellac F) as a potential desensitizing agent", Dent Mater, vol. 24(7), pp. 1001-1007.
6. Kumar VLN, Itthagarun A. (2008), "The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: an in vitro study", Australian Dental Journal, vol. 53, pp. 34-30.
7. Nelson D. G. A. (1983), "Morphology of enamel surfaces treated with topical fluoride agents: SEM considerations", J. Dent. Res., vol. 62(12), pp.1201-1208.
8. Oshiro M., Kanako Yamaguchi (2007), "Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization: an FE-SEM study", Journal of Oral Science, vol. 49(2), pp.115-120.
9. Reynolds E. C. (1998), "Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptide: a review", Special Care in Dentistry, vol. 18(1), pp. 8-16.
10. Reynolds E.C. (2006), "Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence?", Australian Dental Journal, vol. 53, pp. 268-273.
11. Sakaguchi Y. (2006), "Remineralization potential of CPP-ACP and its synergy with fluoride", Cariology researchh programe, IADR General Session and Exhibition (June 28-July 1).

12. Tantbirojn D. (2008), "Change in surface hardness of enamel by a cola drink and a CPP-ACP paste", *Journal of Dentistry*, vol. 36, pp.74-79.
13. Yamaguchi K., Miyazaki M. (2006), "Effect of CPP-ACP paste on mechanical properties of bovine enamel as determined by an ultrasonic device", *J. Dent.*, vol. 34(3), pp.230-236.
14. Zhao Q., Cai F. (2001), "The remineralization of enamel lesions by casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate in vitro", *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.*, vol. 36(6), pp. 421-423.

