



January 2012

Comparison of Two Different Treatment Methods on White Spot Lesions after Orthodontic Treatment

Li-Ling Kao

Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan

Hsiu-Ming Hsu

Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan; Institute of Oral Medicine, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

Chuan-Yang Chang

Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan; Institute of Oral Medicine, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

Jia-Kuang Liu

Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan; Institute of Oral Medicine, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

Follow this and additional works at: <https://www.tjo.org.tw/tjo>



Part of the [Orthodontics and Orthodontology Commons](#)

Recommended Citation

Kao, Li-Ling; Hsu, Hsiu-Ming; Chang, Chuan-Yang; and Liu, Jia-Kuang (2012) "Comparison of Two Different Treatment Methods on White Spot Lesions after Orthodontic Treatment," *Taiwanese Journal of Orthodontics*: Vol. 24: Iss. 2, Article 5.

DOI: 10.30036/TJO.201206.0005

Available at: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol24/iss2/5>

This Original Article is brought to you for free and open access by Taiwanese Journal of Orthodontics. It has been accepted for inclusion in Taiwanese Journal of Orthodontics by an authorized editor of Taiwanese Journal of Orthodontics.

Comparison of Two Different Treatment Methods on White Spot Lesions after Orthodontic Treatment

Abstract

The aims of the study were to compare the degree of demineralization and the size alteration of white spot lesions after orthodontic treatment using fluoride dentifrice or tooth mousse therapy. Twelve upper incisors with demineralized white spot lesions of eight participants were identified after fixed appliances were removed. These participants were randomly and double blindly assigned to use one of the two dentifrices (TM and FD). Degree of demineralization was examined using DIAGNodent pen and digital photographs were taken at bracket removal, 4 weeks and 8 weeks later. Image J, one image processing software, was used to measure the size of lesions on digital photographs. The results showed that the degree of demineralization was improved after 4 weeks for both toothpastes. The mean sizes of the white spot lesions for tooth mousse group (TM) decreased from 41.07% to 24.62% after 4 weeks, and it had statistically significant difference. The mean sizes of the white spot lesions for fluoride dentifrice group (FD) decreased from 35.45% to 15.44% after 8 weeks, and it reached statistically significant difference. It was concluded that the degree of demineralization of post-orthodontic white spot lesions could be improved after 4 weeks therapy for two toothpastes. The size of the lesions reduced was earlier detected following tooth mousse treatment than fluoride dentifrice treatment.

Keywords

White spot, Fluoride dentifrice, Tooth mousse, Orthodontics

Creative Commons License



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative Works 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

矯正後牙齒脫鈣白斑兩種治療方式的比較

高儷綾¹ · 許修銘^{1,2} · 張川陽^{1,2} · 劉佳觀^{1,2}

成大醫院口腔醫學部¹

國立成功大學口腔醫學研究所²

本研究的目的是比較含氟牙膏及牙齒乳膏治療矯正後牙齒脫鈣白斑的效果。八位受測者在拆除矯正器當日，共有十二顆上顎門牙出現脫鈣白斑，隨機給予受測者含氟牙膏或牙齒乳膏。在矯正器拆除當日、使用牙膏四週及八週後，用DIAGNOdent測量白斑的脫鈣程度，同時取得脫鈣白斑的臨床照片，用Image J影像分析軟體計算出脫鈣白斑所佔牙齒的面積比例。結果顯示使用兩種牙膏四週後，脫鈣程度均有顯著減少；使用牙齒乳膏四週後，脫鈣面積由41.07%減少至24.62%，有顯著差異，而使用含氟牙膏在八週後，脫鈣面積由35.45%減少至15.44%，也有顯著差異。本研究結論是使用含氟牙膏或牙齒乳膏四周後，牙齒上脫鈣白斑的脫鈣程度均有減少；而脫鈣白斑面積在牙齒乳膏比含氟牙膏有較早出現的治療效果。(J. Taiwan Assoc. Orthod. 24(2): 45-52, 2012)

關鍵詞：脫鈣白斑、含氟牙膏、牙齒乳膏、齒顎矯正

前言

矯正治療當中，可能因潔牙不當，容易在矯正器周圍出現脫鈣白斑，進而造成美觀問題¹，若能早期偵測診斷出脫鈣白斑，有助於預防和治療。現今可診斷量化脫鈣白斑的方法包括：1. 臨床照片（digital photograph）及影像分析軟體來計算脫鈣面積²⁻⁴；2. DIAGNOdent使用655nm的雷射紅光測量牙齒病灶所釋放之紅光螢光，顯示數值大^{5,6}；3. 定量光學螢光法（Quantitative light-induced fluorescence, QLF）使用370nm的藍光測量牙齒所釋放之螢光強度，病灶所釋放之螢光較少^{6,7}。

至於治療脫鈣白斑的方法有再鈣化（remineralization）、牙釉質微研磨（microabrasion）及牙齒漂白（bleaching）等^{1,8}，一般會從最保守的方法－再鈣化進行治療，藉由提高口腔環境中氟、鈣和磷離子的濃度，來幫助牙齒再鈣化。文獻指出矯正過程中使用含氟產品，如含氟牙膏、含氟漱口水或氟漆，可以有效減少白斑面積，降低脫鈣白斑的發生率^{7,9-13}；除了氟化物之外，近年來酪蛋白磷酸肽（Caesin hosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate; CPP-ACP）也被證實有抑制齲齒，促進再鈣化的效果¹⁴⁻²⁰。酪蛋白磷酸肽是從牛奶中萃取出來一種蛋白質，會和唾液中的鈣、磷跟氟離子結

收文日期：101年2月15日 修改日期：101年3月16日 接受日期：101年5月9日

聯絡及抽印本索取地址：成大醫院口腔醫學部

704台南市勝利路138號（成大醫院口醫部）

劉佳觀

電話：06-2353535 轉 2970

傳真：06-2359885

電子信箱：jkliu@mail.ncku.edu.tw

合，形成水溶性的Casein Phosphopeptide -Amorphous Calcium phosphate (CPP-ACP)，CPP-ACP會吸附到牙齒的珐瑯質及牙菌斑上，進而溶解出鈣和磷離子，促進再鈣化²¹。

目前比較含氟牙膏與牙齒乳膏的再鈣化效果很少，在一篇體外試驗 (in-vitro study) 的研究指出含氟牙膏比牙齒乳膏預防牙齒腐蝕 (erosion) 的效果較好¹⁵，但在另一篇針對矯正後脫鈣白斑的預防效果的活體試驗 (in-vivo study)，含氟牙膏與牙齒乳膏的效果相當²⁰。因此本篇研究目的是針對矯正後的脫鈣白斑使用含氟牙膏或牙齒乳膏治療後，脫鈣白斑面積及脫鈣程度變化的活體試驗。

材料與方法

受測者— 本研究經人體委員會規範，編號ER-96-142，研究時間為2008年1月至12月，受測者皆簽有受測同意書。受測者的包括標準如下 (Inclusion criteria)：1. 至少戴過12個月以上的固定式矯正器；2. 在矯正治療前門牙處並未出現脫鈣白斑；3. 矯正器拆除當天發現上顎門牙處出現脫鈣白斑；4. 受測的牙齒在唇側面沒有任何補綴或復形物；5. 在矯正器拆除當天有取得該脫鈣白斑牙齒的照片及DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Germany) 檢測數據。最後八位受測者共有12顆上顎門牙符合以上標準。

實驗用品— 共三種牙膏，且本測試無商業上或私人上之利益衝突。

1. 牙齒乳膏：選用含有酪蛋白磷酸胨的牙齒乳膏，代號為TM，請受測者用手指將乳膏塗抹到牙齒表面，靜置五分鐘後，將乳膏吐出，三十分鐘內不可以喝水或吃東西。
2. 含氟牙膏：選用含有硝酸鉀 (Potassium Nitrate, 5% w/w) 和氟化鈉 (Sodium Fluoride, 1450 ppm F) 的含氟牙膏，代號為FD，每次刷牙五分鐘。
3. 安慰劑：不含氟牙膏。

實驗設計— 實驗流程如圖1，本實驗為雙盲研究，由主持人將牙膏交給研究之執行醫師，因此執行醫師與受測者都不知拿到何種牙膏，結果八位受測者隨機被分成兩組：1. 牙齒乳膏組 (TM組) — 三名受測者共五顆門牙；2. 含氟牙膏組 (FD組) — 五名受測者共七顆門牙。每位受測者會拿到兩條牙膏，一條是實驗用牙膏，

一條是安慰劑。一條搭配刷牙使用，一條用手塗在牙齒上，即牙齒乳膏的使用方式，並指示受測者每天早晚各使用牙膏一次。

照像方法及使用DIAGNOdent pen— 在矯正器拆除當日、四週後及八週後由同一位研究者先用浮石 (pumice powder) 將牙齒表面清乾淨，吹乾之後，用DIAGNOdent pen測量脫鈣白斑的脫鈣程度，之後用相機 (Nikon D70S, Nikon, Tokyo, Japan) 照相，照相角度盡量保持和門牙唇側面垂直。

影像分析— 將脫鈣白斑的照片匯入Image J 影像處理軟體 (Image J version 1.40e, NIH, USA) 之後，再由同一位研究者在三個不同的時間點，分別圈選出整顆門牙及脫鈣白斑的範圍，計算出脫鈣白斑所佔的面積比例。

統計分析

所有的資料都輸入統計軟體Minitab (version 15, Minitab Inc., State College, Pennsylvania, USA) 進行分析。使用Wilcoxon rank-sum test來比較各組在不同時間點治療結果的差異，Mann-Whitney test來比較兩組的治療效果

實驗結果

圖2是拆除矯正器當日及使用牙膏四週和八週後，脫鈣白斑面積在牙齒上所佔的平均比例。結果顯示使用牙齒乳膏四週後，白斑面積有明顯改善 ($p < 0.05$)，在使用含氟牙膏八週後，白斑面積才有顯著性改善 ($p < 0.05$)。圖3是比較白斑面積減少率，使用牙齒乳膏四週後，脫鈣面積減少16.45%，而含氟牙膏組減少6.13%，兩組有顯著性差異 ($p < 0.05$)；但在八週後，牙齒乳膏組減少了18.02%，含氟牙膏組減少了20.0%，兩組則無顯著性差異 ($p > 0.05$)。圖4是一例拆除矯正器當日及使用牙膏四週和八週後，脫鈣白斑面積在牙齒面上的變化。

圖5是不同時間點，各組牙齒經DIAGNOdent測量的平均脫鈣程度的數值；使用牙膏四週後，兩組脫鈣程度均有明顯改善，但第四週和第八週的脫鈣程度並無顯著性差異。圖6是牙齒脫鈣程度減少率，使用乳膏四週後，脫鈣程度減少2.8，含氟牙膏組減少2.0，無顯著差異 ($p > 0.05$)，使用八週後兩組脫鈣程度減少率也無顯著差異 ($p > 0.05$)。

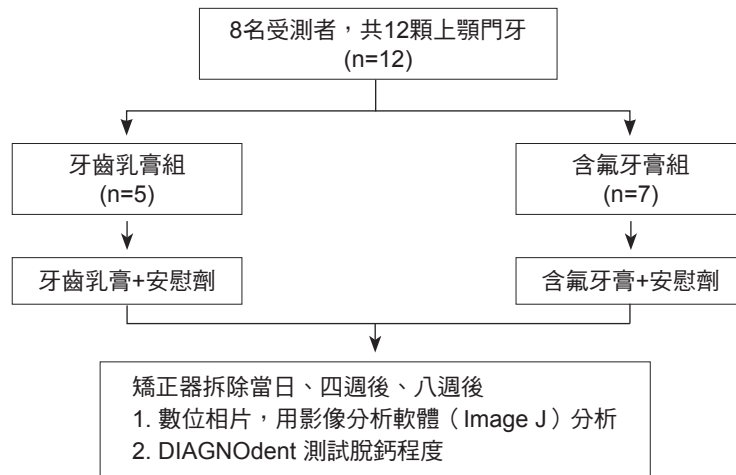


圖1. 實驗流程圖

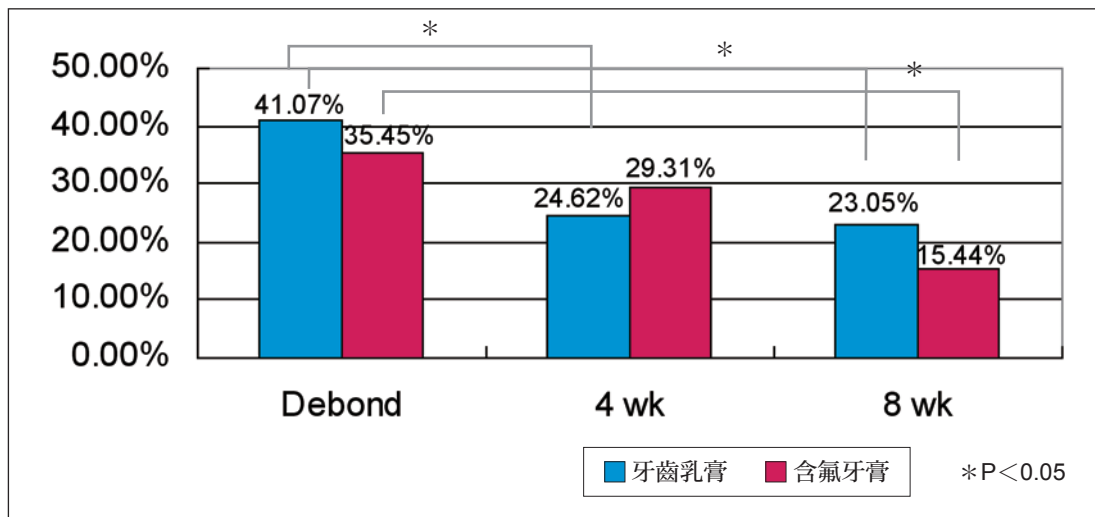


圖2. 拆除矯正器當日、四週及八週後牙齒脫鈣白斑面積在牙齒上所佔的比例

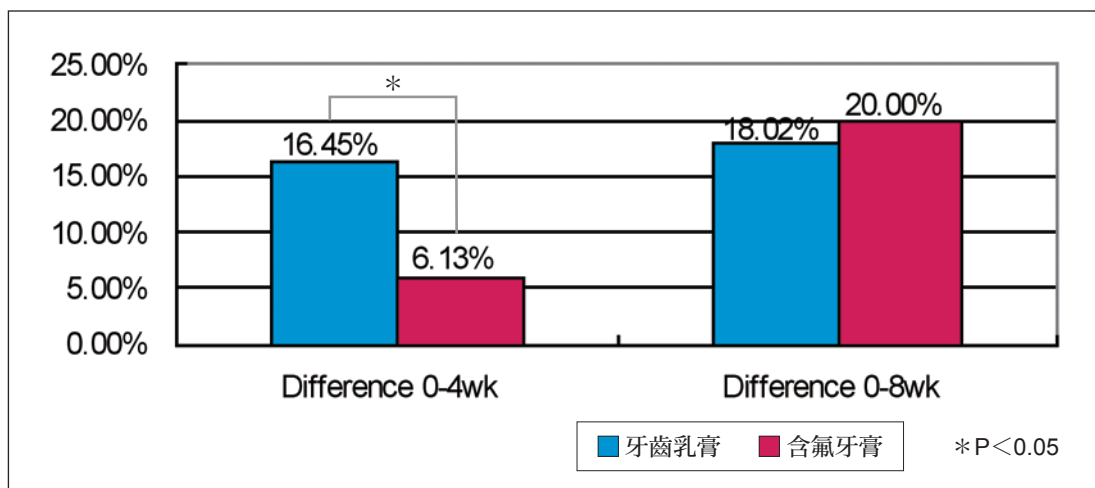


圖3. 牙齒脫鈣白斑面積的減少率

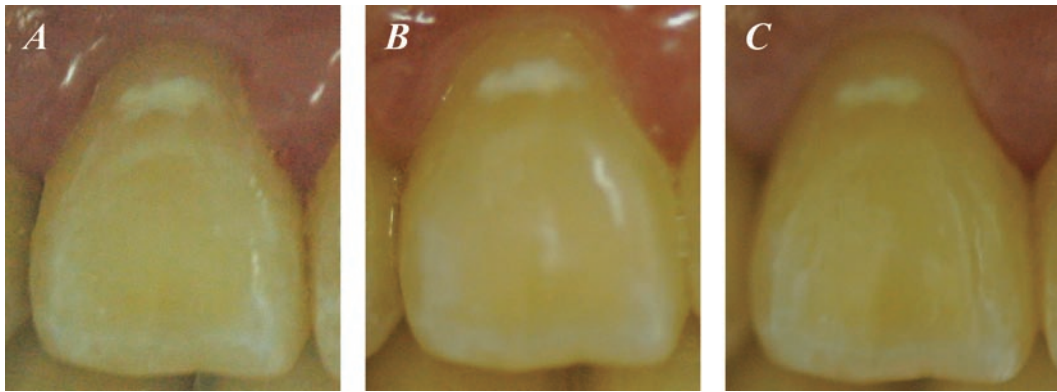


圖4. 使用牙齒乳膏的臨床照片，A. 矯正器拆除當日，B. 四週後，C. 八週後

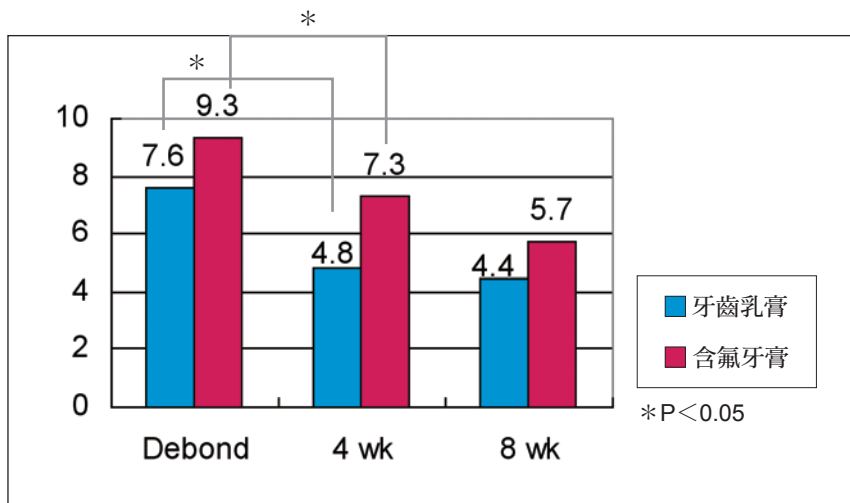


圖5. 不同時間點，牙齒脫鈣程度的變化

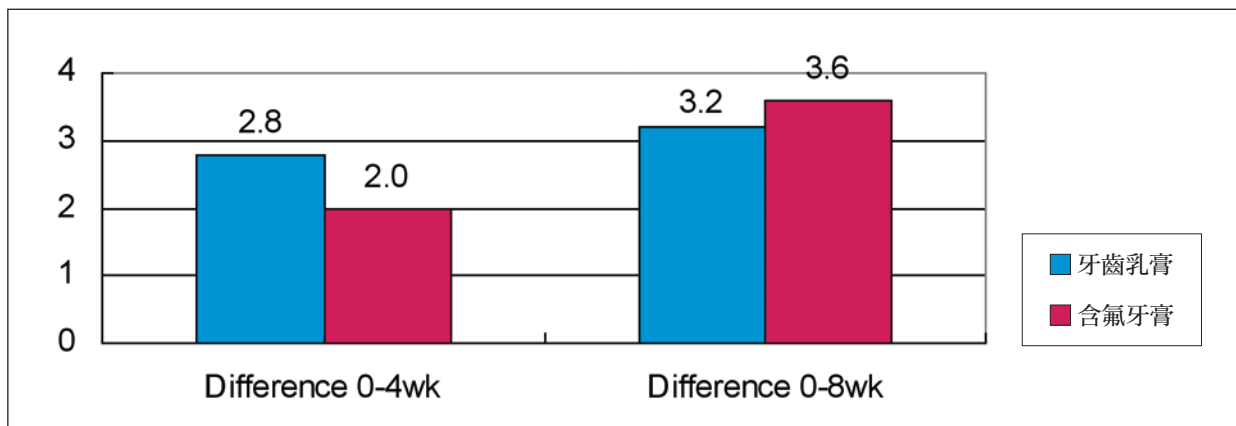


圖6. 牙齒脫鈣程度減少率

討論

一般而言，氟可以有效預防齲齒，市面上的含氟產品包括有含氟漱口水、含氟牙膏及塗氟；之前的研究指出，矯正患者每天使用含有0.05% NaF的漱口水，可以有效預防脫鈣白斑的形成^{9,10}，而塗氟對預防脫鈣白斑，也是相當有效^{12,13,22-24}，其中Vivaldi-Rodrigues等學者²³在2006年的研究結果指出，臨床矯正醫師每三個月使用含5% NaF的氟漆對患者進行塗氟，發現可以有效減少脫鈣白斑發生。至於氟的治療脫鈣白斑的效果，低氟50ppm的漱口水無法加速矯正後脫鈣白斑的再鈣化，與自然再鈣化沒有差別¹；而使用含氟牙膏治療的效果，Feng等人¹¹在2007年發表使用含氟牙膏1450 ppm三個月後，白斑面積及脫鈣程度均有顯著改善；Sano⁷在2007年的研究也指出使用含有500ppm的氟離子及5%的xylitol的牙膏十四天後，白斑面積及脫鈣程度就有顯著改善，且效果比單獨只含氟牙膏佳；那一種含氟產品能夠最有效地預防脫鈣，促進牙齒再鈣化，到目前為止尚未有定論^{22,24}。高濃度的氟漆效果雖然不錯，但是可能只限於牙釉質表層，無法進入深層⁸，因此本研究選用的含氟牙膏，含有氟化鈉1450 ppm及硝酸鉀，除了可以再鈣化外，還可以干擾牙髓神經的傳導，進而減少牙齒敏感的問題¹⁵；而選用的牙齒乳膏，含有酪蛋白磷酸胨，都是市面標榜可以有效預防齲齒的潔牙產品。

近年來酪蛋白磷酸胨被證實有幫助再鈣化的治療效果，Dr. Rees等學者¹⁵在2007年進行含氟牙膏和牙齒乳膏預防琺瑯質腐蝕（erosion）的體外實驗，發現兩者均可以有效減少琺瑯質產生腐蝕，而且兩者效果沒有顯著差異。至於牙齒乳膏的治療脫鈣白斑的效果，Dr. Kumar等學者¹⁶在2008年的體外實驗發現牙齒乳膏與含氟牙膏均可以有效治療脫鈣白斑，治療10天後，牙齒乳膏的效果明顯地比含氟牙膏好；但是2011年Bröchner等學者¹⁹的活體實驗則發現治療4週時，牙齒乳膏治療矯正後的脫鈣白斑，並沒有明顯比含氟牙膏的治療效果佳。本篇研究結果和這些文獻結果是類似的，不論使用牙齒乳膏或含氟牙膏，都能有效的治療脫鈣白斑；但是使用牙齒乳膏四週後，白斑面積就有顯著改善，比含氟牙膏組快速，使用八週之後，兩組的白斑

面積改善程度相當。而有些學者甚至將含氟牙膏與牙齒乳膏一起使用，效果比單獨使用一種還好^{16,18}。

而治療效果與研究設計也有關係，也可能跟檢測方法有關，本研究在四週時，光學螢光法測試脫鈣程度，兩組沒有差別，Bröchner¹⁹也是在四週時用定量光學螢光法測試，兩組也沒有差別；但是本研究若用脫鈣白斑面積計算，兩組則有差別。光學螢光法的敏感度可能不是很高，因為此次用的DIAGNOdent，數值0~13為健康齒質，數值14以上為蛀牙，因此脫鈣白斑的鑑別度不是很高。另外體外實驗發現治療10天後，牙齒乳膏的效果明顯地比含氟牙膏好，此研究用的是偏光顯微鏡¹⁶，如果用一般照像影像則無法如此精密觀察。另外，觀察時間的長短，也會影響結果，本篇研究結果顯示使用含氟牙膏及牙齒乳膏由四週到八週後，白斑面積兩組之間則無差異。另外，本研究樣本很少，可能也會影響結果。

結論

矯正後牙齒上的脫鈣白斑的脫鈣程度，在治療四週之後，含氟牙膏及牙齒乳膏均有顯著的治療效果，治療四週之後，牙齒乳膏會比含氟牙膏脫鈣白斑的面積在統計上有明顯地變小，治療八週後，兩組牙膏的脫鈣白斑的面積則無差異。

致謝

本研究由成大醫院提供經費，成醫研編號：NCKUH-9702036。

參考文獻

1. Bishara SE, Ostby AW. White Spot Lesions: Formation, Prevention, and Treatment. *Semin Orthod.* 2008; 14: 174-82.
2. Benson PE, Pender N, Higham SM. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets—a comparison of two methods. Part 1: repeatability and agreement. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 149-58.

3. Benson PE, Shah AA, Willmot DR. Measurement of white lesions surrounding orthodontic brackets: captured slides vs digital camera images. *Angle Orthod.* 2005; 75: 226-30.
4. Livas C, Kuijpers-Jagtman AM, Bronkhorst E, Derks A, Katsaros C. Quantification of white spot lesions around orthodontic brackets with image analysis. *Angle Orthod.* 2008; 78: 585-90.
5. Pinelli C, Serra MC, Loffredo LCM. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries Res.* 2002; 36: 19-24.
6. Aljehani AS. Thesis: Application of two methods for detection and quantification of smooth surface caries. From the Department of cariology and endodontology, Institute of Odontology, Karolinska institutet, Stockholm, Sweden. 2006.
7. Sano H, Nakashima S, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Effect of a xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel in vitro. *J Oral Sci.* 2007; 49: 67-73.
8. Willmot D. White spot lesions after orthodontic treatment. *Semi Orthod.* 2008; 14: 209-19.
9. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101: 403-7.
10. Benson PE, Parkin N, Millet DT, Dyer F, Vine S, Shah A. Fluoride for the prevention of white spots on teeth during fixed brace treatment (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2004; 3: 1-48.
11. Feng Y, Yin W, Hu D, Zhang YP, Ellwood RP, Pretty IA. Assessment of autofluorescence to detect the remineralization capabilities of sodium fluoride, monofluorophosphate and non-fluoride dentifrices. A single-blind cluster randomized trial. *Caries Res.* 2007; 41: 358-64.
12. Stecksén-Blicks C, Renfors G, Oscarson ND, Bergstrand F, Twetman S. Caries-preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances. *Caries Res.* 2007; 41: 455-9.
13. Farhadian N, Miresmaeili A, Eslami B, Mehrabi S. Effect of fluoride varnish on enamel demineralization around brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133: S95-8.
14. Rahiotis C, Vouglouklakis G. Effect of a CPP-ACP agent on the demineralization and remineralization of dentine in vitro. *J Dent.* 2007; 35:695-8.
15. Rees J, Loyn T, Chadwick B. Pronamel and tooth mousse: an initial assessment of erosion prevention in vitro. *J Dent* 2007; 35: 355-7.
16. Kumar VLN, Itthagarun A, King NM. The effect of casein phosphopeptide- amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: an in vitro study. *Aust Dent J.* 2008; 53: 34-40.
17. Poggio C, Lombardini M, Dagna A, Chiesa M, Bianchi S. Protective effect on enamel demineralization of a CPP-ACP paste: an AFM in vitro study. *J Dent.* 2009; 37: 949-54.
18. Wu G, Liu X, Hou Y. Analysis of the effect of CPP-ACP tooth mousse on enamel remineralization by circularly polarized images. *Angle Orthod.* 2010; 80: 933-8.
19. Brochner A, Christensen C, Kristensen B, Tranaeus S, Karisson L, Sonnesen L, Twetman S. Treatment of post-orthodontic white spot lesions with casein phosphopeptide-stabilised amorphous calcium phosphate. *Clin Oral Invest.* 2011; 15: 369-73.
20. Robertson MA, Kau CH, English JD, Lee RP, Powers J, Nguyen JT. MI paste plus to prevent demineralization in orthodontic patients: A prospective randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011; 660-8.
21. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *J Dent Res.* 1997; 76:1587-95.
22. Chadwick BL, Roy J, Knox J, Treasure ET. The effect

- of topical fluorides on decalcification in patients with fixed orthodontic appliances: A systemic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128: 601-6.
23. Vivaldi-Rodrigues G, Demito CF, Bowman SJ, Ramos AL. The effectiveness of a fluoride varnish in preventing the development of white spot lesions. *World J Orthod.* 2006; 7: 138-44.
24. Suri, Huang G, English JD Jr, Owen S, Nah HD, Riolo ML, Shroff B, Southard TE, Turpin DL. Ask us. Topical fluoride treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 561-3.

COMPARISON OF TWO DIFFERENT TREATMENT METHODS ON WHITE SPOT LESIONS AFTER ORTHODONTIC TREATMENT

Li-Ling Kao¹, Hsiu-Ming Hsu^{1,2}, Chuan-Yang Chang^{1,2}, Jia-Kuang Liu^{1,2}

Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan¹

Institute of Oral Medicine, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan²

The aims of the study were to compare the degree of demineralization and the size alteration of white spot lesions after orthodontic treatment using fluoride dentifrice or tooth mousse therapy. Twelve upper incisors with demineralized white spot lesions of eight participants were identified after fixed appliances were removed. These participants were randomly and double blindly assigned to use one of the two dentifrices (TM and FD). Degree of demineralization was examined using DIAGNodent pen and digital photographs were taken at bracket removal, 4 weeks and 8 weeks later. Image J, one image processing software, was used to measure the size of lesions on digital photographs. The results showed that the degree of demineralization was improved after 4 weeks for both toothpastes. The mean sizes of the white spot lesions for tooth mousse group (TM) decreased from 41.07% to 24.62% after 4 weeks, and it had statistically significant difference. The mean sizes of the white spot lesions for fluoride dentifrice group (FD) decreased from 35.45% to 15.44% after 8 weeks, and it reached statistically significant difference. It was concluded that the degree of demineralization of post-orthodontic white spot lesions could be improved after 4 weeks therapy for two toothpastes. The size of the lesions reduced was earlier detected following tooth mousse treatment than fluoride dentifrice treatment. (*J. Taiwan Assoc. Orthod.* 24(2): 45-52, 2012)

Key words: White spot, Fluoride dentifrice, Tooth mousse, Orthodontics

Received: February 15, 2012 Revised: March 16, 2012 Accepted: May 9, 2012

Reprints and correspondence to: Dr. Jia-Kuang Liu, Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital
No.138, Sheng-Li Road, Tainan 704, Taiwan, R.O.C.

Tel: 06-2353535 ext. 2970 Fax: 06-2359885 E-mail: jkliu@mail.ncku.edu.tw