

## Effet de deux agents de blanchiment sur la surface de l'émail. Etude *in vitro*

M. C. LLENA PUY\*, L. FORNER NAVARRO\*, A. FERRANDEZ\*\*, J. V. FAUS LLACER\*\*\*

\* *Profesor asociado U.D. Patología y Terapéutica Dental. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.*

\*\* *Profesor Titular U.D. de Anatomía Patológica. Departamento de Patología. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.*

\*\*\* *Profesor Titular U.D. Patología y Terapéutica Dental. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.*

### RÉSUMÉ

Nous présentons une étude *in vitro* de l'effet sur la surface dentaire de deux agents de blanchiment utilisés par la technique « Walking bleaching ». Nous observons que le peroxyde d'hydrogène blanchit plus vite que le peroxyde de carbamide même si dans un délai de 6 semaines les résultats sont les mêmes en ce qui concerne le blanchiment. Au MEB, nous observons des changements significativement différents dans l'un et l'autre cas. Le peroxyde de carbamide provoque une ouverture des prismes sur la surface de l'émail de manière régulière et uniforme, alors que le peroxyde d'hydrogène produit des destructurations superficielles plus importantes avec l'apparition d'un maître-modèle comme celui de mordantage acide avec la présence sur certaines zones de cristaux qui émergent du corps des prismes.

### MOTS CLÉS:

Walking bleache - Systèmes de blanchiment.

### SUMMARY

We present a study « *in vitro* » of the effect of bleaching agents on dental surfaces using the « Walking bleaching technique ». We found that hydrogen peroxide bleached more quickly than carbamide although, after a period of six weeks, the results were the same as far as whitening was concerned. In the scanning electron microscope we observed significantly different changes in each case. Carbamide caused a regular and uniform opening of the enamel prisms of the surface while hydrogen peroxide produced more severe superficial destructuration with the appearance of patterning similar to the acid etching, and the presence of some crystalline areas emerging from the body of the prisms.

### KEY WORDS:

Walking bleache - Bleaching agents.

### INTRODUCTION

La décoloration dentaire est un fait courant dû à de multiples causes, qu'il s'agisse de légères teintes produites par le tabac, les colorants alimentaires... ou de teintes plus intenses provoquées par l'utilisation de tétracycline chez les enfants durant la période de for-

mation des dents, ou par une fluorose [1, 2]. Une autre cause d'altération de la couleur des dents est due aux problèmes intrinsèques de la dent, qui sont: la nécrose pulpaire, les traumatismes, les médicaments ou les scellements utilisés en endodontie [3, 4].

De nombreux produits ont été utilisés pour pallier aux problèmes de décoloration, parmi lesquels il convient de souligner: l'acide oxalique [5], l'hypochlorite calcique [6]. Le peroxyde d'hydrogène [7], les solutions de peroxyde d'hydrogène et de perborate sodique (superoxol) activées par la chaleur [8]. En 1965 Stewart propose l'insertion dans la chambre pulpaire de superoxol chauffé par un instrument chaud [9].

Spesser propose en 1961 l'utilisation de perborate sodique dissout dans de l'eau afin de préparer une pâte et de l'introduire dans la chambre pulpaire des dents grisâtres dévitalisées et il la dénomme «Walking bleache» [10].

Plus tard, Nutting et Poe [2] remplacent l'eau par de l'eau oxygénée et ils observent en comparant leur méthode avec celle qu'ils obtenaient en appliquant en plus de la chaleur, que les résultats sont identiques et le temps clinique beaucoup plus réduit.

De nombreuses études ont été faites sur les problèmes pulpaires, périodontaux et les réabsorptions radiculaires avec utilisation de peroxyde d'hydrogène à 35% et de chaleur [11, 12].

Récemment, de nouveaux systèmes de blanchiment que le patient peut appliquer chez lui à l'aide de spatules fabriquées sur mesure ont été développés pour les dents vivantes. Ces systèmes contiennent comme élément actif du peroxyde de carbamide à des pourcentages différents [13, 14].

Notre travail consiste à étudier «in vitro» l'effet de ces deux produits actifs appliqués aux pourcentages de concentration utilisés en clinique sur la surface de l'email.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nous avons pris 30 dents extraites pour différentes raisons et nous les avons divisées en 3 groupes de 10. Nous les avons nettoyées par ultrasons et conservées dans du sérum physiologique.

Le premier groupe a été traité avec un gel à base de peroxyde d'hydrogène à 10% et les deux autres avec du peroxyde de carbamide, l'un à 10% et l'autre avec un mélange de 10% et de 34%.

La norme d'application a été la suivante: les racines ont été recouvertes avec du cyanoacrylate pour boucher tous les pores existants dans le ciment. Ensuite, la moitié de la surface de la couronne de chaque dent à soigner a été recouverte de cire et l'autre moitié a été badigeonnée avec l'agent de blanchiment durant

un total de 250 heures. La technique a été la suivante: chaque dent était badigeonnée avec un agent décolorant qui était rincé chaque heure avec de l'eau pendant 3 minutes, selon le conseil des fabricants, car une fois ce laps de temps écoulé, le gel perd son activité.

Le troisième groupe d'essai a été traité deux fois durant tout le procédé de blanchiment avec deux séances d'une heure de gel à 35% dans le but d'essayer de reproduire l'usage fait de ce produit en clinique.

Une fois le procédé de blanchiment terminé, nous avons retiré le film de cire et réalisé 4 fentes transversales sur la couronne avec un disque de diamant. Chaque spécimen a été métallisé en or 18 carats dans un «Sputering polaron 5100 SEM coating», pour examen au microscope électronique à balayage.

## RÉSULTATS

Une fois éliminées les cires qui recouvraient la moitié de la surface, nous avons constaté que les zones recouvertes par la cire avaient blanchi exactement de la même manière que celles qui avaient été traitées, sans qu'il existe de différences de couleurs entre la zone traitée et celle protégée.

Tout au long du procédé nous avons observé que le groupe 1 blanchissait plus rapidement que les deux autres, même si une fois le procédé terminé, le résultat était le même dans les 3 groupes. Pour pouvoir évaluer les changements de coloration, nous avons utilisé un teintier «Vita» pour la porcelaine.

Au MEB, nous avons constaté que les échantillons traités avec du peroxyde de carbamide ne montraient aucune différence d'un groupe à l'autre, et que l'on pouvait voir une couche superficielle, blanche et amorphe. En ce qui concerne la morphologie superficielle de l'email, elle présentait une augmentation de la porosité similaire à celle d'un maître-modèle de mordançage acide de type 1, mais aucune altération n'était apparue ni sur la surface de l'email ni sur la dentine (Fig. 1 et 2).

Les essais traités avec du peroxyde d'hydrogène, présentaient à la surface un maître-modèle de mordançage acide avec d'importantes déstructurations des prismes à certains endroits. Nous pouvions voir des cristaux, quelques-uns étaient indépendants des prismes et d'autres émergèrent de la paroi du prisme (Fig. 3 et 4).



Fig. 1: Effet sur la surface de l'émail du peroxyde de carbamide. La surface de l'émail est bien nettoyée et montre une légère augmentation de la porosité. (320×).

*Fig. 1: Enamel surface treated with carbamide peroxide. The enamel surface is very clean and it has a small increase of porosity. (320×).*

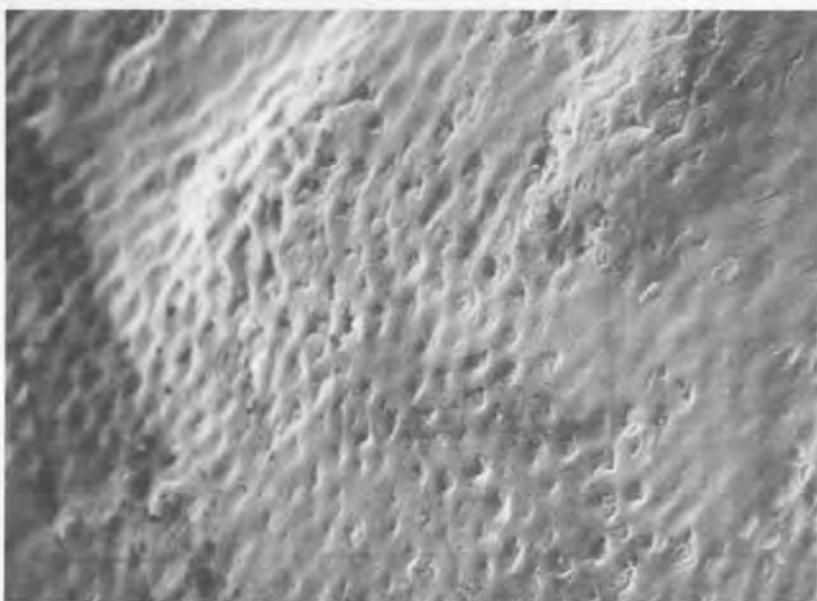


Fig. 2: Surface de l'émail traité avec du peroxyde de carbamide. (640×).

*Fig. 2: Enamel surface treated with carbamide peroxide. (640×).*

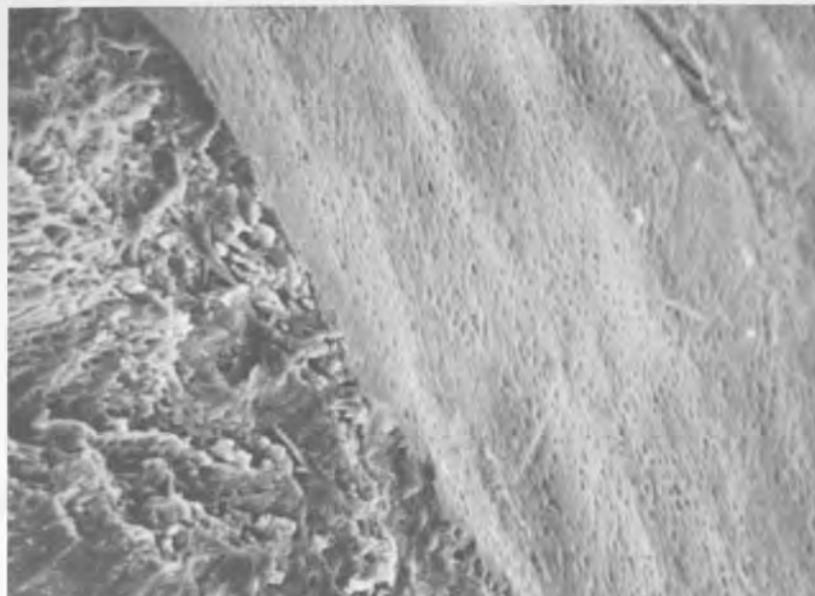


Fig. 3: Surface de l'émail traité avec peroxyde d'hydrogène montrant une augmentation de la porosité. La surface de section montre une irrégularité marquée des prismes alors que des formations cristallines émergent du corps des prismes. (320×).

*Fig. 3: Enamel surface treated with hydrogen peroxide, where we see increase of porosity. The cut surface shows prismatic irregularity and crystalline formations appearing from the prisms. (320×).*

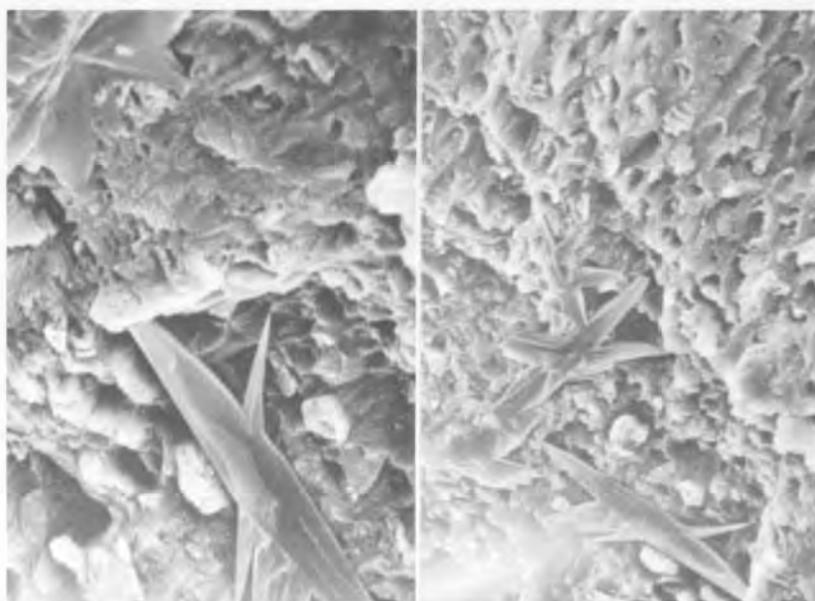


Fig. 4: Irrégularité marquée des prismes et même formations cristallines que celles décrites dans la figure 3. (1250× et 2500×).

*Fig. 4: A type 3 pattern of enamel decalcification and the same crystalline formations as in Fig. 3. (1250× and 2500×).*

## DISCUSSION

Le résultat le plus frappant de cette étude a été que tant les surfaces recouvertes de cire que celles traitées, se sont blanchies de la même façon sans qu'il existe de différences de tons à la fin du traitement. Et ceci a pu être observé dans les 3 groupes d'essais. Ce résultat coïncide avec les données présentées par Haywood et col. dans un travail réalisé avec du peroxyde de carbamide utilisé au même pourcentage de concentration [15] et dans celui de McEvoy réalisé

avec du peroxyde d'hydrogène [16]. Cette observation, nous permet de nous rendre compte que le libre passage d'agents de blanchiment peut-être une cause importante de la sensibilité observée parfois en clinique par le maniement de ces produits surtout quand le peroxyde d'hydrogène est utilisé de manière conventionnelle et appliqué avec de la chaleur. Cette sensibilité est probablement due à une pulpite réversible, car ces produits sont des irritants pulpaire.

Lors de l'observation visuelle, l'aspect de la surface ne montrait aucune différence entre les zones traitées et celles qui ne l'étaient pas. La couleur, l'éclat et la texture étaient les mêmes sur toute la surface de la dent.

Le groupe 1 présentait des changements plus frappants que les deux autres groupes; d'un côté, l'on voyait des zones de prismes ouverts très irréguliers, et peu nombreux; et de l'autre des zones de différents degrés de déstructuration prismatique qui étaient plus nombreuses et qui contenaient quelques-uns des cristaux dont nous avons parlé précédemment. Comme nous pouvons l'observer sur la Fig. 4, ces cristaux émergent de l'intérieur des prismes sans solution de continuité avec la paroi prismatique.

Ces cristaux n'ont pas été analysés mais par leur aspect ils semblent correspondre à du carbonate calcique. Il serait intéressant de les analyser pour confirmer cette hypothèse.

La signification clinique de tous ces résultats n'est pas bien connue et il est possible que ces traitements modifient l'adhérence des futurs matériaux adhésifs à la dent humaine blanchie, comme le démontre Torneck dans une étude réalisée sur les dents de vache traitées avec du peroxyde d'hydrogène [17].

D'un autre côté, nous ne pouvons plus déterminer le degré de reminéralisation que les dents, traitées avec ces substances, peuvent atteindre en bouche, car la salive joue un rôle important dans ce sens [18]. De toute façon, comme nous l'avons déjà dit précédemment dans le chapitre matériel et méthode, nous avons conservé les dents dans l'eau; d'autres auteurs comme Haywood [15] les avaient conservées dans de la salive artificielle et les résultats étaient semblables, il n'existait pas de différences avec le maître-modèle de la surface, entre leur étude et celle que nous avons réalisée. Il nous faut préciser que cette dernière remarque est aussi valable pour les groupes 2 et 3 car le travail de cet auteur fait référence au peroxyde de carbamide.

## CONCLUSIONS

Il faut souligner le passage des deux agents dans les structures dentaires car tant les zones traitées que les zones protégées blanchissent de la même manière.

Le peroxyde d'hydrogène a blanchi plus rapidement que le peroxyde de carbamide, même si une fois finalisée la durée du traitement, identique dans les trois groupes étudiés, les résultats sont similaires.

Nous n'avons pas trouvé de différences de modifications des surfaces des groupes 2 et 3. Nous avons pu vérifier que le groupe 3 auquel a été appliqué deux

fois du peroxyde decarbamide à 35%, a blanchi plus rapidement que le 2.

Il convient de souligner que le peroxyde d'hydrogène modifie d'avantage les structures dentaires, non seulement au niveau de la surface avec l'ouverture de prismes, mais aussi au niveau de la structure interne.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Frank, A. — A bleaching of vital and non vital teeth, In: Cohen, S., Burms, R., *Pathways of the pulp*; 2nd ed. St-Louis: CV Mosby Co 568-569; 1980.
- [2] Nutting, E.C., Poe, G.S. — A new combination of bleaching teeth. *J. So Calif. Dent. Assoc.*, 31: 289-291; 1963.
- [3] Grossman, L.I. — Endodontic Practice. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 322-323; 1978.
- [4] Brown, G. — Factors influencing successful bleaching of discolored root-filled tooth. *Oral Surg.*, 20: 238-244; 1965.
- [5] Chaple, J.A. — Restoring discolored teeth to normal. *Dent. Cosmos*, 19: 499; 1977.
- [6] Taft, J. — Bleaching teeth. *Am. J. Dent. Sc.*, 12: 364; 1978.
- [7] Harlan, A.W. — The removal of stains caused by administration of medical agents and the bleaching of pulpless teeth. *Am. J. Dent. Sc.*, 18: 521; 1984.
- [8] Prinz, H. — Recent improvements in tooth bleaching. *Dent. Cosmos*, 66: 558; 1924.
- [9] Stewart, G.G. — Bleaching discolored pulpless teeth. *J. Am. Dent. Assoc.*, 70: 325-328; 1965.
- [10] Spasser, H.F. — A simple bleaching technique using sodium perborate. *NY State. Dent. J.*, 27: 332-334; 1961.
- [11] Lado, E.A., Standley, H.R., Weisman, M.I. — Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surg.*, 55: 78-80; 1983.
- [12] Synder, D.E. — Endodontic failure following bleaching. *Gen. Dent.*, 25: 54-78; 1977.
- [13] Jordan, R.E., Putter, H. — La técnica de blanqueamiento vital «Walking bleaching». *Traducción de Den-Mat Corp.*, 1-6; 1991.
- [14] Haywood, V.B., Heynann, H.O. — Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.*, 20: 173-176; 1989.
- [15] Haywood, V.B. et al. — Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int.*, 21: 801-804; 1990.
- [16] McEvoy, S.A. — Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II. Current techniques and their clinical application. *Quintessence Int.*, 20: 379-384; 1989.
- [17] Torneck, C.D., Titley, K.C., Smith, D.C., Adibfar, A. — The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J. of endodontics*, 16, 3: 123-128; 1990.
- [18] Silverstone, L.M., Johnson, N.W., Hardie, J.M., Williams, R. — En: Caries dental etiología, patología y prevención. Ed. *El manual moderno Sa Mexico Df.*, 264-269; 1985.

## Adresse de l'Auteur:

M. C. LLENA PUY. C/Guillem de Castro n° 44, 3° 5.  
46001 Valencia - España