

DİŞLERİN BEYAZLATILMASINDA KULLANILAN KİMYASAL MADDELERİN AĞIZ DOKULARINA ETKİSİ

Yegane Güven¹

Yayın kuruluna teslim tarihi : 14.10.1996

Yayına kabul tarihi : 28.11.1996

Özet

Son on yılda diş beyazlatıcı maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Beyazlatma amacıyla, genellikle farklı konsantrasyonlarda hidrojen peroksit, sodyum perborat ve karbamid peroksit kullanılır. Bu derlemede, bu tip maddelerin ağız dokuları üzerine olan etkileri özetlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Diş beyazlatıcılar, hidrojen peroksit, karbamid peroksit, ağız dokuları

Diş beyazlatma tekniklerinin kullanımı 1980'li yılların son döneminde yaygınlaşmıştır. 1990 yılından sonra beyazlatma yöntemleri ve beyazlatıcı maddelerin sayısında bir artış gözlenmektedir (11). Bunların, diş hekimi tarafından uygulananları olduğu gibi, hastanın evde kendine uygulayabileceği tipleri de bulunmaktadır.

Bu amaçla; hidrojen peroksit (HP), karbamid peroksit (KP), sodyum perborat (SP: daha çok internal olarak) gibi kimyasal maddeler kullanılmaktadır (22). Bunlar arasında en çok HP'nin kendisi veya bir HP ve üre bileşiği olan KP kullanılır. Beyazlatma işleminde kullanılan KP'in konsantrasyonu % 10-30 arasında değişmektedir. Yapısında % 30-35 oranında HP bulunan KP, havada üre, oksijen ve suya ayrışmaktadır.

Diş beyazlatma işleminde kullanılan bu maddelerin ağız dokularına etkilerini araştırmaya yönelik çalışmalara geçmeden önce, insan vücudunda metabolizma ürünü olarak da meydana gelen HP'in metabolik etkilerini gözden geçirmek yararlı olacaktır.

Vücuttaki oksidasyon reaksiyonlarında mey-

THE EFFECT OF TOOTH WHITENERS ON THE ORAL TISSUES

Abstract

In the last decade, tooth-bleaching procedures have been used extensively. Materials such as hydrogen peroxide at different concentrations, sodium perborate and carbamide peroxide are generally used for bleaching purposes. In this article, the effects of these materials on the oral tissues is summarized.

Key words: Tooth whiteners, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, oral tissues.

dana gelen tek elektronlu sistemlere serbest radikaller denir. Biyolojik sistemlerdeki en önemli serbest radikal, oksijenin radikal türevleridir (7). Bu reaksiyonlarda, moleküler oksijen ile (O_2), oksitlenme (otooksidasyon) esnasında, oksijen, en dış orbitalinde iki tane eşlenmemiş elektron bulunduğundan, başka bir bileşikten kolayca elektron alır. Tek elektron eklendiği zaman superoksit radikali (O_2^-) meydana gelir. Diğer bir elektron ve iki hidrojen iyonu eklenirse hidrojen peroksit (H_2O_2) oluşur. H_2O_2 , superoksit radikali ile birleşirse, hidroksil radikali (OH) meydana gelir. Hidroksil radikali, biyolojik sistemlerdeki en aktif serbest radikaldir. HP, bir radikal değildir. Ancak reaktif oksijen bileşiklerinden biridir. Kolayca parçalanabilir. Özellikle ortamda demir ya da bakır gibi metaller varsa, biyolojik sistemlerdeki en aktif ve zararlı oksijen serbest radikali olan hidroksil'e dönüşür. Ortamda metal katalizörler yoksa, superoksit ve HP ortadan kaldırılır. Böylece zarsız hale getirilir (4).

Hücrede meydana gelen serbest radikaller, biyomolekülleri oksitleyip hücrenin ölmesine ve doku hasarına sebep olmaktadır. Hücredeki organik bileşenlerin tümü bu oksidatif hasara ma-

ruz kalabilir. Bunların en önemlisi hücre zarındaki lipidlerin peroksidasyonu ve DNA hasarıdır. Serbest radikaller hücre zarında bir zincir reaksiyonu başlatır. Bunu, yaygın bir hücresel hasar izler. Hücre zarının akışkanlığı ve reseptörlerin sırası kaybolur. Daha sonra sırasıyla organellerin ve hücrenin kendisinin lisis'i (eriyip kaybolması) görülür. DNA'nın yapısında bulunan monosakkaritlerin aralarındaki bağlar kopar. Pürin ya da pirimidin halkaları değişikliğe uğrayarak bazlar da zarar görür (7).

Kuvvetli oksitleyici bir madde olan HP'in bu etkisi bazen olumlu bir durum da yaratabilmektedir. Örneğin, hücrede direkt antibakteriyel etki gösteren peroksidaz enzimine işlerlik kazandırmaktadır. Tükürükte de bulunan bu enzim, ağızın non-immunolojik savunma mekanizmasının önemli bir parçasıdır. HP, ayrıca, mikroplara karşı oluşan fagositik savunma mekanizmasında rol oynar. Bir transkripsiyon faktörü olan NF κ B'yi aktive ederek, iltihabi reaksiyonlarda rol alır. Serbest radikallerin, NF κ B tarafından kontrol edilen osteoklastik kemik rezorpsiyonunda etkili olduğu bildirilmiştir (29).

Normal koşullarda az miktarda oluşan HP, glutatyon peroksidaz enzimi tarafından da kullanılır. Ancak yüksek düzeyde biriktiği zaman, hücresel savunmanın bir gereği olarak, katalaz enzimi tarafından su ve moleküler oksijene parçalanır. Aksi takdirde bunu, hidroksil radikalının oluşumu takibeder.

Biyolojik sistemlerde oluşan serbest radikallerin, ateroskleroz, kanser, katarakt, parkinson, romatoid artrit gibi hastalıklarda ve yaşlanma olayında primer veya sekonder etyolojik faktör olduğu konusunda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (3,9,19).

Diş beyazlatma amacı ile kullanılan jel ya da pat şeklindeki preparatların diş dokularına etkileri histolojik ve kimyasal yöntemlerle incelenmektedir. Bu konuda farklı görüşler mevcuttur: % 10'luk konsantrasyonda KP'in mine üzerine etkilerini incelemek amacıyla, kırılma, serdik ve abrazyon karakteristiklerinin incelendiği bir çalışmada (26), uygulamadan 12 saat sonra sertlikte bir değişiklik olmadığı, fakat abrazyona direncin anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur. Croll (8), KP jeli ile birlikte, minenin mikroabrazyona uğratıldığı kombine bir tedavi sonucu renklenmenin önlenildiğini bildirmiştir. 72 saat süre ile % 10 KP jeli uygulanan bir başka çalışmada (24) ise, mine ve

dentinde SEM ile yapılan incelemede morfolojik değişiklik olmadığı gösterilmiştir. pH değişikliklerinin beyazlatma işlemine etkisini araştırmak için Titley ve ark. (28)'nin yaptığı çalışmada, inek dişlerinin % 10 KP ile pH: 4.7 ve pH: 7.2'de 3-6 saat bekletilmesi sonucunda, minede gerilme kuvvetinde anlamlı azalmalar tesbit edilmiştir. Shannon ve ark. (25), % 10 KP ile farklı pH'larda bekletilen dişlerin mine tabakasında SEM ile yapılan incelemede topografik değişiklikler bulunmuşlardır. Bu değişikliklerin en önemlilerinin, düşük pH'da bekletilen dişlerde oluştuğunu göstermişlerdir. Cherry ve ark. (5), bu konunun bir başka önemli yönünü incelemek amacıyla, ağız yoluyla alınan diş beyazlatıcılarının, farelerde akut toksisitesini araştırmışlardır. % 35 KP kapsayan bir preparattan, farenin vücut ağırlığının kg'ı başına 5g beyazlatıcı alındıktan 2 saat sonra, solunan havada, 169'dan 55/dak düştüğü, vücut sıcaklığının 38.4°C'den 34'e düştüğü, soluk alma güçlüğü, refleks kaybı, kısmi göz kapanması, kanlı idrar ve idrar tutamama gibi belirtilerin ortaya çıktığı bildirilmiştir. 22 hayvandan üçünün 48 saat içinde mide kanaması nedeni ile öldüğü, sekiz hayvanda ovulasyonun durduğu, mukozal nekroz olduğu görülmüştür. % 10-15 KP içeren preparatların benzer, fakat daha hafif semptomlar oluşturduğu belirtilen bu çalışmada, ağız yoluyla yüksek miktarda diş beyazlatıcısı alınmasının akut toksisite oluşturduğu, bazen de öldürücü olduğu kanısına varılmıştır. Hanks ve ark. (12), % 10-15 KP ve % 2-10 HP kapsayan diş beyazlatıcılarının dentine ve dişetine istemeyerek ulaşması sonucu, gösterdiği etkileri incelemek amacı ile yaptıkları çalışmada, süratle dentine diffüzlendiğini ve hücre kültüründe bir saatten daha kısa bir sürede toksik konsantrasyona ulaştığını bulmuşlardır.

Tetrasiklinle boyanan dişlerin beyazlatılması amacı ile yapılan çalışmalarda, Hanosh (13), % 30 HP'nin etkili olduğunu saptarken, Aldecoa (1), altı yıl boyunca gözlemledikleri 534 tetrasiklin boyalı vakadan olumlu sonuçlar elde etmişlerdir.

Rustogi ve ark. (23), % 10 KP kapsayan iki ürünü "reflektan spektroskopi" yöntemi ile incelemiş, bunlardan Colgate Platinum CP sisteminin, Rembrandt (R) beyazlatma jeline göre daha etkili olduğunu göstermişlerdir. İstatistik olarak incelendiğinde, beyazlatma, parlatma, kırmızılığı ve sarılığı gidermede CP'nin daha anlamlı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmayı yapan Kowitz ve ark. (17), iki hafta süre ile günde iki defa birer saat uyguladıkları CP'nin bir

haftada % 77.7, R'nin ise iki hafta sonra % 41.8 başarılı olduğunu göstermişlerdir. Haywood ve ark. (15), altı hafta süre ile uyguladıkları beyazlatma işlemi sonrasında, ortalama % 92 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Yaşlanmaya, kahverengi florozise, travmaya, kalıtsal renk değişikliğine bağlı olarak meydana gelenlerde % 97, tetrasiklin boyalarında % 75 oranında başarılı olduğu bildirilmiştir. Hastaların % 74'ünde minimal renk değişikliği 1.5 yıl sonra, % 62'sinde ise bir yıl sonra saptanmıştır.

Diş beyazlatıcıların, diş sert dokularına olduğu kadar, restoratif materyallere, yumuşak dokuya ve genel sağlığa da etkisi olabilmektedir. Bu konuya açıklık getirmek isteyen Tam (27), yazdığı makalede vital diş beyazlatmanın etkili, ancak geçici olduğunu, renklenmenin tekrar nüks edebileceğini belirtmiştir. Tam'a göre dişlere geçici etki yapan bu maddeler, dental materyallere etkilidir. Uzun süre HP'e maruz kalan yumuşak doku, inflamasyon ve hiperplaziye uğramaktadır. HP'in karsinojenlerin etkisini artırabileceğini ileri sürmüştür.

KP'in, ağızda kullanılan seramik braketlere etkisinin araştırıldığı bir çalışmada gerilim kuvvetlerinin anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir. Bu çalışmada, beyazlatma uygulanan kişilerde, ortodontik aparey kullanılmadan bir hafta önce, uygulamaya son verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (20).

Cullen ve ark. (10), diş beyazlatıcı ajanların, mikrofil, hibrid ve posterior tiplerdeki kompozit reçinelere etkisini araştırmıştır. % 30 HP'in özellikle mikrofil reçinelerde önemli renk değişikliğine sebep olduğunu ve bu tip reçinelerde, bir hafta uygulamadan sonra, gerilim kuvvetini anlamlı olarak azalttığını saptamışlardır.

Bailey ve ark. (2), üç farklı diş beyazlatıcı preparatın, kompozit reçinelere etkisini araştırmış, hibrid kompozitlerde hafif bir pürüzlenme saptanmış ve mikrosertlikte anlamlı azalmalar bulmuşlardır. Crim ve ark. (7), çekilmiş insan dişlerinde iki ayrı tip kompozit reçinenin Class V restorasyonlarda, 9 gün süreyle KP'nin etkisini araştır-

mış, her 2 restoratif sisteme de, marginal alanda olumsuz etkileri olduğunu saptamıştır.

Çinko oksit-ijenol içeren IRM adlı maddeye % 10 KP ve % 10 HP'nin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, her iki maddenin de, farklı etki mekanizmaları ile, yüzey morfolojisini değiştirdiği bulunmuştur (21). Aynı araştırma grubunun bu yıl yaptıkları bir çalışmada dişler, 37°C'de yedi gün süre ile % 10 KP, % 30 H₂O₂ ve SP ile bekletilmiştir. Bu süre sonunda; HP ile bekletilenlerde mine, dentin ve sementte Ca/P oranının, KP ile bekletilenlerde dentinde Ca/P ve potasyum, sementte Ca/P ve kükürt oranının, SP ile bekletilenlerde sementte kükürt oranının azaldığı tesbit edilmiştir (22).

Heling ve ark. (16), tek başına % 30 HP ve % 30 HP-SP karışımını birlikte kullanarak, dentin tübülüslerinin, Streptococcus faecalis'e karşı geçirgenliğini araştırmışlar, yüksek konsantrasyonda HP kapsayan beyazlatıcıların bakteriel penetrasyonu artırdığı sonucuna varmışlardır.

KP uygulanan dişlerin pulpasında yapılan bir incelemede, uygulamadan 15 dakika sonra, örneklerin % 10'unda pulpada 3.3 µg, % 30'unda 40 µg'a kadar varan KP bulunmuştur (6). Dişlere % 10 KP uygulanan bir başka çalışmada, pulpada, lokalize, hafiften orta şiddete doğru iltihapsal bir cevap bulunduğu, yumuşak doku değişikliğinin olmadığı gösterilmiştir (18).

Yapılan literatür incelemesinden görüldüğü gibi, bu konuda farklı görüşler mevcuttur. Diş beyazlatıcılarla ilgili birçok çalışması olan Haywood (14,15) % 10 KP içeren preparatların, dikkatli bir şekilde uygulandığı zaman, en emin materyal olduğunu ve tetrasiklin boyası dışındakilerde başarı oranının % 96'yı bulduğunu ifade etmiştir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalardan, konuya ihtiyatla yaklaşılması gerektiği sonucu çıkmaktadır (16,22). FDA'nın "Yeni ilaç" olarak tanımladığı bu ürünlerin, uzun süre emniyetli kullanımını gösteren bilgiler olmadıkça, diş hekimleri, bunları dikkatli kullanılmalıdır (27). Bu nedenle, daha çok klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Aldecoa EA, Mayordoma FG. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6 year clinical evaluation. *Quintessence Int* 1992; 23: 2, 83-9.
2. Bailey SJ, Swift EJ Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quintessence Int* 1992; 23: 7, 489-94.
3. Barber DA, Harris SR. Oxygen free radicals and antioxidants: a review. *Am Pharm* 1994; 34: 9, 26-35.
4. Cheeseman KH, Slater TF. An introduction to free radical biochemistry. *British Med Bull* 1993; 49 (3): 481-93.
5. Cherry DV, Bowers DE Jr, Thomas L, Redmond AF. Acute toxicological effects of ingested tooth whiteners in female rats. *Dent Res* 1993; 72: 9, 1298-303.
6. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod* 1992; 18: 7, 315-7.
7. Crim GA. Post-operative bleaching: effect on microleakage. *Am J Dent* 1992; 5: 2, 109-12.
8. Croll TP. Enamel microabrasion followed by dental bleaching: case report. *Quintessence Int* 1992; 23: 5, 317-21.
9. Cross CE. Oxygen radicals and human disease. *Ann Intern Med* 1987; 107: 526-45.
10. Cullen DR, Nelson JA, Sandrik JL. Peroxide bleaches. Effect on tensile strength of composite resins. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 3, 247-9.
11. Fasanaro TS. Bleaching teeth history, chemicals and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Dent* 1992; 4: 3, 71-8.
12. Hanks CT, Fat JC, Wataha JC, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. *J Dent Res* 1993; 72: 5, 931-8.
13. Hanosh FN, Hanosh GS. Vital bleaching: a new light-activated hydrogen peroxide system. *J Esthet Dent* 1992; 4: 3, 90-5.
14. Haywood VB. Considerations and variations of dentist-prescribed, home-applied vital tooth-bleaching techniques. *Compendium* 1994; 17: 8616-21.
15. Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF, Brunson WD. Effectiveness, side effects and long-term status of night-guard vital bleaching. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 9, 1219-26.
16. Heling I, Parson A, Rotstein I. Effect of bleaching agents on dentin permeability to streptococcus faecalis. *J Endod* 1995; 21: 11, 340-2.
17. Kowitz GM, Nathoo SA, Rustogi KN, Chmielewski MB, Liang LJ, Wong R. Clinical comparison of Clogate Platinum Toothwhitening System and Rembrandt Gel Plus. *Compendium* 1994; 17: 8646-51.
18. Kwong K, Mohammed S, Mc-Millan MD, Stokes AN. Evaluation of a 10 percent carbamide peroxide gel vital bleaching agent. *NZ Dent J* 1993; 89: 395, 18-22.
19. Marzatico F, Cafe C. Oxygen radicals and other toxic oxygen metabolites as key mediators of the central nervous system tissue injury. *Funct-Neurol* 1993; 8(1): 51-66.
20. Miles PG, Pontier JP, Bahiraei D, Close J. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 4, 371-5.
21. Rotstein I, Cohenca N, Mor C, Moshonov J, Stabholz A. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on the surface morphology and zinc oxide levels of IRM fillings. *Endodod Dent Traumatol* 1995; 11: 279-283.
22. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endoa* 1996; 22: 1, 23-6.
23. Rustogi KN, Curtis J. Development of a quantitative measurement to assess the whitening effects of two different oxygenating agents on teeth in vivo. *Compendium* 1994; 17: 8631-4.
24. Scherz W, Penugonda B, Slynner D, Georgescu M. At-home vital bleaching: effects on stained enamel and dentin. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1992; 4: 2, 11-5.
25. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tria D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993; 24: 1, 39-44.
26. Scghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. *J Dent Res* 1992; 71: 6, 1340-4.
27. Tam L. Vital tooth bleaching: review and current status. *J Can Dent Assoc* 1992; 58: 8, 654-5, 659-60, 663.
28. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND. The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res* 1992; 71: 1, 20-4.
29. Winrow VR, Winyard PG, Morris CJ, Blake DR. Free radicals in inflammation second messengers and mediators of tissue destruction. *British Med Bull* 1993; 49(3): 506-22.

Yazışma adresi
 Prof. Dr. Yegane Güven
 İ.Ü. Dişhek. Fak.
 34900 Çapa / İstanbul