

YENİ BİR KÖK KANAL PATININ FARKLI SÜREÇLERDE pH DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILARAK İNCELENMESİ

AN ASSESSMENT OF THE ROOT CANAL SEALER: A COMPARISON OF pH VALUES

*Emre BODRUMLU**

Aysun AVŞAR†

Nuray TÜLOĞLU‡

Türkan EĞİLMEZ‡

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, *in vitro* ortamda kök kanal patı olan Epiphany'nin farklı zamanlardaki pH değerini üç farklı kök kanal patıyla karşılaştırılarak incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Karıştırılan kanal patları, Sultan, Sealapex, AH plus ve Epiphany patları, her grupta 10 adet olacak şekilde, cam kapiller tübüllere doldurularak dört gruba ayrıldı. Kanal patlarının karıştırılmasından sonraki 1., 2., 3., 24., 48., 72. saatlerdeki ve 1 hafta sonraki pH değerleri, pH-metre ile üçer kez tekrarlanarak ölçüldü.

Bulgular: Sealapex patının, en yüksek pH değerine sahip olduğu belirlenirken, en düşük pH değerini ise, Sultan patının gösterdiği ortaya çıkmıştır. Epiphany'nin tüm periyotlardaki pH değerleri ise, AH plus ve Sultan'dan fazla olduğu tespit edilmiştir. Epiphany kanal patının zaman dilimlerine göre pH değerleri sırasıyla, 10.39, 10.49, 11.13, 10.99, 10.67, 10.63 ve 10.55 olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Epiphany kanal patının pH'sının yüksek olması nedeniyle, periapikal dokularda iyileşmenin aktive edilmesi istendiği durumlarda, yüksek alkalitesi nedeniyle, kök kanal patı olarak kullanılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Epiphany, kök kanal patı, pH.

SUMMARY

Objective: The purpose of this study was to assess the pH level of the root canal sealer, Epiphany and compare it with three different types of sealers after mixing at various time intervals *in vitro*.

Materials and Methods: Capillary tubes (N=10) were obturated with Sultan, Sealapex, AH plus, and Epiphany sealers. The pH value of the sealers was recorded in triplicate, using a pH-meter at 1, 2, 3, 24, 48 72 hours and 1 week.

Results: The results showed that Sealapex had the highest pH values, while the Sultan sealer presented the lowest pH values. The pH values of Epiphany in all testing periods were higher than the values of the AH plus and Sultan sealer. The pH values of the new root canal sealer Epiphany were 10.39, 10.49, 11.13, 10.99, 10.67, 10.63 and 10.55 in each test period, respectively.

Conclusion: It has been recommended to use Epiphany root canal sealer when required to activate the periapical healing processes, because of its alkaline pH.

Key Words: Epiphany, pH, root canal sealer.

Makale Gönderiliş Tarihi : 09.04.2007

Yayına Kabul Tarihi: 07.01.2008

7. Türk Pedodonti Derneği Ulusal Sempozyumu'nda (Erzurum, 1-4 Mart 2007) poster olarak sunulmuştur.

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

† Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

‡ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Dt.

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinde amaç, iyi bir şekillendirme ve yıkamanın yanısıra, kök kanal sisteminin tam olarak doldurulmasıdır. Kök kanallarının doldurulmasında genellikle gutta-perka ve kanal patı kombinasyonu tercih edilmektedir. Periapikal dokularla temasta olabilen kök kanal patları, uygulanan tedavinin başarısını ve prognozunu etkileyebilmektedir. Bu nedenle, kök kanal patının seçiminde kimyasal doku irritasyon etkisi de düşünülmelidir²⁰.

Lengheden ve Jansson¹² yaptıkları *in vitro* çalışmada, pH düzeyinin fibroblastları etkileyerek, yara iyileşmesini etkilediği bildirilmiştir. Kalsiyum hidroksit içeren kök kanal dolgularındaki yüksek pH'nın, periapikal dokuların alkali duruma gelmesine sebep olduğu ve böylelikle, iyileşmeye müsait bir ortam yarattığı vurgulanmıştır^{19,22}. Ayrıca, yüksek pH'nın, sert doku oluşumunda önemli rol oynayan alkalin fosfataz enzimini aktive ettiği belirtilmiştir¹. Bununla beraber, yüksek pH'nın kök kanallarında antimikrobiyal etkiye de neden olduğu ve aynı zamanda da osteoklastik aktiviteyi önlediğini bildirilmiştir¹⁸.

Kök kanal patlarında görülen sürekli arayış sonucu, her geçen gün yeni bir kanal patı geliştirilmektedir. Son zamanlarda geliştirilen patlardan birisi olan Epiphany patı; bisfenol A-glisidil metakrilat, polyetilen glikol dimetakrilat, etoksilat bisfenol A dimetakrilat ve üretan dimetakrilat rezinleri, baryum sülfat, silika, kalsiyum hidroksit ve aminli bizmut oksiklorit içeriğinden oluşmaktadır ve pH değerleri hakkında bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, kök kanal patlarından Epiphany'nin farklı zamanlardaki pH değerini üç farklı kök kanal patıyla karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, pH ölçümü için Sultan (Sultan Chemists Inc., USA), Sealapex (Kerr Italia S.p.A., Italy), AH plus (Dentsply De Trey GmbH, Germany) ve Epiphany (Pentron Clinical Technologies, USA) patları kullanıldı. Karıştırılan kanal patları, her grupta 10 adet olacak şekilde, cam kapiller tübüllere doldurulup, içinde 10 ml serum fizyolojik solüsyonu (pH=7) bulunan ayrı ayrı kapaklı şişelere yerleştirildi. Patlar, ölçüm sırası dışındaki dönemlerde 37°C'de inkübatörde bırakıldı. Kontrol grubundaki 10 kapiller tüpün doldurulmadan boş bırakılması dışında, deney gruplarıyla benzer işlemler uygulandı. Kanal patlarının karıştırılmasından sonra 1., 2., 3., 24., 48., 72. saatlerde ve 1. haftada oluşan pH değerleri, üretici firmanın talimatlarına göre kullanılan pH-metre ile üçer kez tekrarlanarak ölçüldü ve ortalaması kaydedildi.

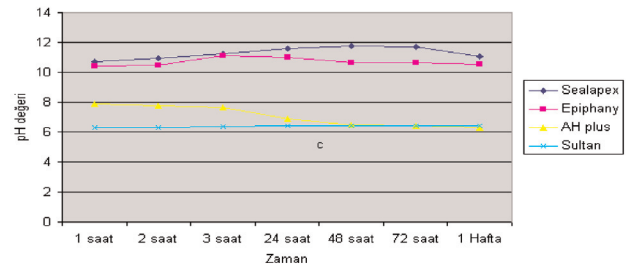
Her ölçüm öncesi pH-probe, pH'ı bilinen standart bir

solüsyon (Fosfat tamponu: pH=7.00) (9887 Titrisol, Merck, Germany) tarafından kalibre edildi. Ölçüm sırasında, şişedeki tüp dışarı alındıktan sonra indikatör probe solüsyon içine daldırılıp, elektrod ucuna dokunmadan solüsyon 30 saniye süresince çalkalanarak, 30 saniye sonunda ölçümü sabitlenen pH değeri kaydedildi. Ölçümler arasında ise, probe ucu saf su ile yıkanıp, kağıt peçeteye ile kurulandı.

Belirlenmiş zaman aralıklarında, kontrol ve test gruplarından elde edilen pH değerlerinin ortalaması ve Standard sapmaları hesaplandı. Gruplar arası farklılıklar, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls çoklu karşılaştırmaları ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Kullanılan kanal patlarının her ölçüm dönemine ait ortalama pH değerleri Tablo I'de gösterilmiştir. Ayrıca, zaman dilimlerine göre kanal patlarının gösterdikleri pH seviyeleri Grafik 1'de verilmiştir. Tüm zaman dilimlerinde, Sealapex patının, en yüksek pH değerine sahip olduğu belirlenirken, Sultan patının en düşük pH değeri gösterdiği saptanmıştır. Epiphany'nin tüm periyotlardaki pH değerleri ise, AH plus ve Sultan'dan fazla olduğu tespit edilmiştir. Ölçümler sonucunda Epiphany kanal patının pH değerleri belirtilen periyotlara göre sırasıyla; 10.39, 10.49, 11.13, 10.99, 10.67, 10.63 ve 10.55 olarak tespit edildi. Ayrıca, çalışmamızda değerlendirilen Sealapex, AH plus ve Sultan kanal patlarının ise ilk ve son pH değerleri sırasıyla, 10.73/11.14, 7.89/6.30 ve 6.30/6.42'dir.



Grafik 1: Zaman dilimlerine göre kanal patlarının gösterdikleri pH seviyeleri.

Tablo I: Farklı zaman dilimlerinde elde edilen ortalama pH değerleri

Kanal patı	1. saat	2. saat	3. saat	24. saat	48. saat	72. saat	1 hafta
Sealapex	10.73±0.12	10.96±0.09	11.21±0.11	11.58±0.10	11.77±0.05	11.69±0.03	11.14±0.05
Epiphany	10.39±0.05	10.49±0.05	11.13±0.08	10.99±0.06	10.67±0.03	10.63±0.02	10.55±0.04
AH plus	7.89±0.06	7.75±0.07	7.63±0.06	6.91±0.11	6.46±0.03	6.42±0.01	6.30±0.04
Sultan	6.3±0.08	6.27±0.11	6.33±0.09	6.39±0.12	6.39±0.04	6.40±0.01	6.42±0.03
Kontrol	6.9±0	6.9±0	6.9±0	6.9±0	6.9±0	6.9±0	6.9±0
P değeri	p < 0.01						

Test edilen dört kök kanal patının pH değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0.01). Bununla birlikte, Sultan kanal patının dışında diğer kanal patlarının zaman dilimlerine göre

elde edilen pH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p < 0.01$).

TARTIŞMA

Kök kanallarının doldurulmasından sonra kanal patlarının periapikal dokularla olası teması sonucu, pat ve doku arasında bir takım kimyasal reaksiyonlar oluşabilmektedir. Bu reaksiyonlar sonucu, ortamın pH düzeyi değişebilmektedir. pH değerinin asidik olması kemik doku rezorbsiyonuna yol açabilirken, bu değer in alkali olması, sert doku oluşumunda önemli bir rol oynayan alkali fosfat enzimini aktive ederek^{19,21}, kemik dokunun tamiri için uygun bir ortam oluşturmaktadır^{15,19}. Bununla birlikte, alkali pH düzeyi, enflamasyonun asidik reaksiyonlarına karşı lokal bir tampon görevi yapmakta, osteoklastlar tarafından salgılanan laktik asidi nötralize ederek mineralize dokuların daha fazla parçalanmasını önlemektedir^{8,22}. Ayrıca materyalden hidroksil iyonlarının salımı sonucu antimikrobiyal etki de oluşmaktadır⁷. Tüm bu nedenlerden dolayı, periapikal bölgede iyileşmenin indüklenebilmesi ve antimikrobiyal etki için alkali pH yaratabilen kök kanal ilaçları ve kök kanal patları kullanılması önerilmektedir.

pH düzeyinin belirlenmesinde pH-metre, litmus kağıdı ve alan kiti olmak üzere üç metod bulunmaktadır. Bu yöntemlerden daha duyarlı ve güvenilir olanı pH-metredir. Ancak, bu yöntemde ilave materyal gereksinimine ihtiyaç duyulması bu metodun olumsuz bir yanıdır¹³.

Yapılan bazı çalışmalarda, klinik şartlara benzemesi için kanal patlarının pH'nın ölçülmesinde gerçek kök kanalları kullanılmıştır^{2,22}. Ancak, cam kapiller tübüller yerine, gerçek kök kanallarının kullanılmasının pH ölçüm değerlerini etkileyeceği belirtilmiştir^{5,6}. Buna neden olarak; kökün düzensiz kompleks sistemli anatomik varyasyonlarının bulunması, apikal foramen boyutlarının farklı olması, OH⁻ iyonlarının dişin servikal ve apikal bölgesindeki difüzyon farklılığının olması dentin tübüllerinin genişliği ve sayısının benzer olmaması gösterilmiştir¹⁴. Bu nedenle, çalışmamızda pH ölçümü için patların cam kapiller tüplere yerleştirilmesi yöntemi tercih edilmiştir. Birçok çalışmada da tercih edilen bu metodun basit oluşu, sonuçlara yanıtı, zaman tasarrufu, *in vitro* ortamda farklı materyaller arasında karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlaması metodu üstün kılmaktadır.

AH plus ve AH 26 içeriğinde bulunan epoksi bileşenleri, bu patların suda daha az çözünmesine neden olmaktadır. Bu da rezin esaslı kanal patların daha düşük pH düzeyinin gerçekleşmesine yol açmaktadır^{11,16}. Duarte ve arkadaşlarının⁴ cam kapiller tübüller kullanılarak, AH plus'ın kalsiyum hidroksit ile karıştırılması sonucu elde

edilen pH düzeylerini incelemişler ve kalsiyum hidroksit ile karıştırılan AH plus'ın, çalışmamızla benzer bulgular gösteren katkısız AH plus'a göre daha alkali pH sağladığı tespit edilmiştir⁴.

Gordon ve Alexander⁹, insan dişleri üzerinde yaptıkları pH çalışmasında, Sealapex, CRCS ve Grossman kanal patlarının pH değerlerinin 7'den yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Sealapex'in yüksek su emilimi göstermesi³ ardından matriks yapısının parçalanarak, kalsiyum ve hidroksil iyonlarının açığa çıkmasıyla alkalen ortam yarattığı ve zamanla birlikte yükseldiği bildirilmiştir^{10,17}. Sealapex'in pH değerleriyle ilgili bulgular çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Kalsiyum hidroksit içeren Epiphany, Sealapex gibi alkalen ortam yaratmaktadır. Ayrıca, Epiphany patının hidrofobik bir pat olması nedeniyle, distile suda 3 saatlik bekletilme sonucu su emilimine yol açtığı ve bunun da patta yüksek ve ani çözünürlüğe neden olarak, 3. saatte patın pH'sında ani bir yükseliş gerçekleştirdiği kanaatindeyiz. Bu patın çözünürlük durumunun değerlendirilmesiyle ilgili bir çalışmanın yapılması, bu konu hakkında daha kesin sonuçlara varabilmemizi sağlayacaktır.

Kalsiyum hidroksit içeren Epiphany ve Sealapex patların, pH düzeyi, zamanla birlikte yükselerek alkali bulunmuştur. Buna karşılık, rezin esaslı patların pH değerleri daha düşük bulunmuştur. Patlar arasındaki pH değerlerindeki farklılığın nedeni, matrikslerindeki hidrofilik ya da hidrofobik doğal yapıya bağlı çözünme özelliği, içeriğindeki hidroksil miktarı ve hidroksil iyon salım düzeyleri ile ilgili olduğu düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, endodontik tedavide kullanılan kanal patları, periapikal dokulardaki hücre proliferasyonunu etkileyerek, periapeksin iyileşme sürecini değiştirebilmektedir. Dolayısıyla, alkali bir kök kanal patı olan Epiphany, periapikal dokularda iyileşmenin aktive edilmesi istendiği durumlarda kullanılması tavsiye edilebilmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Anthony DR, Gordon TM, del Rio CE. The effect of three vehicles on the pH of calcium hydroxide. Oral Surg 54: 560-565, 1982.
- 2- Ardeshtna SM, Qualtrough AJ, Worthington HV. An in vitro comparison of pH changes in root dentine following canal dressing with calcium hydroxide points and a conventional calcium hydroxide paste. Int Endod J 35: 239-244, 2002.
- 3- Caicedo R, von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. J Endod 14: 527-534, 1988.
- 4- Duarte MA, de O Demarchi AC, de Moraes IG. Determination of pH and calcium ion release provided by pure and calcium hydroxide-containing AH Plus. Int Endod J 37: 42-45, 2004.
- 5- Esberard RM, Carnes DL Jr, del Rio CE. pH changes at the surface

- of root dentin when using root canal sealers containing calcium hydroxide. J Endod 22: 399-401, 1996.
- 6- Esberard RM, Carnes DL Jr, del Rio CE. Changes in pH at the dentin surface in roots obturated with calcium hydroxide pastes. J Endod 22: 402-405, 1996.
 - 7- Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Junior O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. Braz Dent J 6: 85-90, 1995.
 - 8- Foreman PC, Barnes IE. A review of calcium hydroxide. Int Endod J 23: 283-297, 1990.
 - 9- Gordon TM, Alexander JB. Influence on pH level of two calcium hydroxide root canal sealers in vitro. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 61: 624-628, 1986.
 - 10- Hosoya N, Takahashi G, Arai T, Nakamura J. Calcium concentration and pH of the periapical environment after applying calcium hydroxide into root canals in vitro. J Endod 27: 343-346, 2001.
 - 11- Huang TH, Kao CT. pH measurement of root canal sealers. J Endod 24: 236-238, 1998.
 - 12- Lengheden A, Jansson L. pH effects on experimental wound healing of human fibroblasts in vitro. Eur J Oral Sci 103: 148-155, 1995.
 - 13- McMillan GK, Cameron RA. Control System: McMillan GK, Cameron RA. Advanced pH measurement and control. North Carolina: ISA, 2005, 199-242.
 - 14- Nerwich A, Figdor D, Messer HH. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. J Endod 19: 302-306, 1993.
 - 15- Perez F, Franchi M, Peli JF. Effect of calcium hydroxide form and placement on root dentine pH. Int Endod J 34: 417-423, 2001.
 - 16- Seymen F, Gençay K, Kızıltan B, Selvi S. Invitro evaluation of pH changes of root canal sealers. J Mar Univ Dent Facul 4: 249-253, 2001.
 - 17- Siqueira FJ Jr, Fraga RC, Garcia PF. Evaluation of sealing ability, pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers. Endod Dent Traumatol 11: 225-258, 1995.
 - 18- Solak H, Oztan MD. The pH changes of four different calcium hydroxide mixtures used for intracanal medication. J Oral Rehabil 30: 436-439, 2003.
 - 19- Staehle HJ, Pioch T, Hoppe W. The alkalizing properties of calcium hydroxide compounds. Endod Dent Traumatol 5: 147-152, 1989.
 - 20- Sundqvist G, Figdor D. Endodontic Treatment of Apical Periodontitis: Orstavik D, Pitt Ford TR. Essential Endodontology, 5. baskı, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 2003, 242-277.
 - 21- Torneck CD, Moe H, Howley TP. The effect of calcium hydroxide solution on porcine pulp fibroblasts in vitro. J Endod 9: 131-136, 1983.
 - 22- Tronstad L, Andreassen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J Endod 7: 17-21, 1981.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Emre BODRUMLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,
55139 Kurupelit-Samsun
Tel.: 0362 312 19 19 / 3287
Fax: 0362 457 60 32
e-posta: bodrumlu@omu.edu.tr