

## KALSİYUM HİDROKSİT ESASLI DÖRT KÖK KANAL DOLGU MATERYALİNİN İN VİTRO OLARAK pH DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ \*

Yrd.Doç.Dr.Hikmet AYDEMİR\*\*

Dr.Ekrem DURAN\*\*\*

### IN VITRO EXAMINATION OF pH CHANGES OF CALCIUM HYDROXIDE BASED ON FOUR ROOT CANAL FILLING MATERIALS

#### ÖZET

Kök kanal tedavisinde kullandığımız değişik kalsiyum hidroksit preparatlarının foramen apikale yoluyla oluşturdukları pH değişimini in vitro olarak incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada; 20 üst kanin ve 20 üst orta keser olmak üzere yeni çekilmiş 40 adet insan dişi kullanıldı.

Kök kanalları biyomekanik olarak hazırlandıktan sonra deney grubunu teşkil eden 32 dişin kök kanalları değişik kalsiyum preparatları (Sealapex, Calcibiotic Root Canal Sealer, Kalsin, Kalsiyum hidroksit + saf su karışımı) ile dolduruldu. Kontrol ve deney grubuna ait her bir diş içerisinde 10 ml 'lık serum fizyolojik solüsyonlar ( pH 7.00) bulunan kapaklı şişelere konuldu. 1 saat , 1 gün, 3 gün ve 7 gün sonra bütün gruplarda solüsyonların pH'ları ölçülerek kaydedildi. pH değişimleri ve gruplar arasındaki pH seviyelerindeki değişim farklarının istatistiksel değerlendirilmesi varyans analizi yapıldı. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulandı. Sealapex'le doldurulan grupta özellikle 3.gün ölçümleri olmak üzere bu grubun diğer zaman dilimlerinde sonuçlarının öteki gruplardan anlamı şekilde yüksek olduğu (p<0.01) saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** Kalsiyum Hidroksit, Sealapex, CRCS , Kalsin, pH değişimi

#### SUMMARY

In this study done in order to investigate the pH change in vitro formed through foramen apicale by various calcium hydroxide preparations used by us in root canal therapy, 40 human teeth consisting of 20 maxillary canin and 20 maxillary incisive were used.

After preparing the root canals of 32 teeth forming experimental group obturated with various calcium hydroxide materials (Sealapex , CRCS , Kalsin , Calcium hydroxide -distilled water mixture).

Teeth of control and experimental group were placed individually in screw-capped vials containing 10 ml saline solution (pH 7.00). After 1 hour, 1 day, 3 days and 7 days the pH levels of the solutions in all groups were measured and recorded. Statistically the evaluation of pH changes and the change differences in pH levels between groups were made with variance analyses and Duncan test was used to compare the means.

It was determined that the results of the group obturated with sealapex in other periods, especially the third day measurements were significantly high (p<0.01).

**Key Words :** Calcium Hydroxide , Sealapex , CRCS , Kalsin , pH change

#### GİRİŞ

Kalsiyum hidroksit'in Diş Hekimliğinde kullanımı ilk kez 1838'de Nygren tarafından ileri sürülmüş ancak yüz sene sonra 1930 yılında Hermann tarafından kullanılarak dikkatleri üzerine çekmiştir. Bu dönemlerde kalsiyum hidroksitin canlı pulpa üzerine uyarıcı etki yapması ve sert doku oluşması için çok iyi çevre şartları yaratması sebebiyle bu madde pulpa kaplama ve amputasyon materyali olarak takdim edilmiştir. Daha sonraları perforasyonlar, rezorpsiyonlar, apeksifikasyon, fraktürler ve kök kanal dolusu gibi klinik çalışmalarda kullanılabileceği fikrinin doğmasına sebep olmuştur.<sup>3</sup> Yine enfekte kök kanallarında kalsi-

yum hidroksid 'in antibakteriyal etkisinin güçlü ve güvenilir olduğu bildirilmiş<sup>12</sup> ayrıca germisit etkili ilave bir maddeye ihtiyaç olmadığı savunulmuş ve rutin endodontik tedavilerde kanal dezenfektanı olarak kullanılması tavsiye edilmiştir.<sup>12-15</sup> Kalsiyum hidroksit 'in antibakteriyal etkisinin hidroksil iyonlarının yavaş dağılmasından dolayı uzun süre (bir aya kadar) devam ettiği belirtilmektedir.<sup>12,17</sup> Yine periapikal lezyonlu dişlerin, kök kanallarına kalsiyum hidroksit uygulanması sonucu yedi gün devam eden pansuman etkisiyle bakterilerin eliminasyonu gösterilmiştir.<sup>16</sup> Cohen ve arkadaşları<sup>6</sup> kalsiyum hidroksidin % 1'lik ve % 10'luk çözeltilerinin 15, 30 ve 60 dakikalık süreler içerisinde fakültatif anaerob bakteriler üzerine bakterisit etkili olduğunu belirtmişlerdir.

\* Atatürk Üni.Diş Hek.Fak.Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi'nde (7-10 Mart 1995) tebliğ edilmiştir.

\*\* Atatürk Üni.Diş Hek.Fak.Endodonti Bilim Dalı Öğretim Uyesi.

\*\*\*Atatürk Üni.Diş Hek.Fak.Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı Arş.Gör.

Bu gibi özelliklerinden dolayı kanal içi medikasyon için tavsiye edilmiştir.<sup>2,6,16</sup>

Kalsiyum hidroksit, teşekkülünü tamamlamış dişlerde sürekli kanal dolgu maddesi olarak kullanılabilir. Kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılan ilk kalsiyum hidroksit preparatı " Calxyl " dir ve 1940 yılında Rohner tarafından canlı pulpal dişlerde kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılmıştır.<sup>3</sup>

Kalsiyum hidroksit preparatlarının kök kanallarında ve periapikal dokulardaki etkilerini incelemek için çeşitli araştırmalar yapılmıştır.<sup>1,3,9,10,12,15,17,18</sup> Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber bugün için kalsiyum hidroksidin kullanılmasındaki mantık; yüksek osteojenik potansiyeline, kalsiyum ve hidroksil iyonları ile gösterdiği kapiller sistem ve enzimatik onarım etkisine, partikül büyüklüğüne, mitojenik ve antibakteriyal etkisine bağlanmaktadır.<sup>3,6,13</sup>

Bir toprak alkalisi olan kalsiyum hidroksit grubun diğer üyeleri olan baryum ve radyum hidroksitler gibi ileri derecede bazik özellik gösterir. Bu nedenle kuvvetli asitlerle karşılaştıklarında onları süratle nötralize eder ve kalsiyum tuzlarını meydana getirirler.<sup>5</sup> Kalsiyum hidroksit pastasının enfekte doku'nun yıkımı için ideal bir pH' ya ve bakterisit etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır.<sup>14</sup>

Tomeck ve arkadaşları<sup>17</sup> in vivo olarak kalsiyum iyonları mevcudiyetinin ATP'yi aktive etme yeteneğinde olduğunu ve bunun mineralizasyon sürecinde önem taşıdığını, hidroksil iyonlarının varlığının iltihap alanındaki çevresel pH'yı değiştirdiğini belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar kalsiyum iyonlarının doku tarafından iyi tolera edildiğini, hücre proliferasyonu ve kan kuagülasyonunda önemli rol oynadığını açıklamışlardır.

Tronstad ve arkadaşları'na<sup>18</sup> göre kalsiyum hidroksit iltihabi rezorpsiyonlardaki osteoklastlardan çıkan asit ürünlerini, örneğin laktik asidi nötralize etmekte ve böylece mineralize dokuların daha fazla parçalanmasını önlemektedir. Aynı araştırmacılar rezorpsiyon bölgesinde kalsiyum hidroksit etkisiyle pH değerlerinin yükseldiği ve neticede rezorpsiyonun ilerlemesinin önlenip tamir olayının başlayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Gordon ve arkadaşları<sup>9</sup> kalsiyum hidroksidin alkali değerlerinin sert doku oluşumunda önemli olan alkalen fosfatı aktive edebileceğini belirtmişlerdir.

Kalsiyum hidroksit'den serbestleşen kalsiyum ve hidroksil iyonlarının ve pH

değişiminin saptanması amacıyla değişik yöntemlerden yararlanılmış ve farklı kalsiyum preparatları kullanılmış, değişik sonuçlar ortaya konulmuştur.<sup>4</sup>

Bu çalışma; endodontik tedavide seanslar arası pansuman maddesi ve daimi dolgu maddesi olarak kullanılan değişik kalsiyum hidroksit preparatlarının foramen apikale yoluyla oluşturabilecekleri pH değişimini in vitro olarak incelemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada 40 adet yeni çekilmiş üst ön grup (20 kanin, 20 orta keser) insan diş kullanıldı. Dişler çekim sonrası % 10'luk formol solusyonunda 24 saat bekletilip, 4 saat süreyle % 5,25'lik sodyum hipoklorit solusyonundan geçirilip, daha sonra tazyikli su altında uzun süre tutularak iyice temizleyip ve yine su altında kök yüzeylerindeki birikintiler mekanik olarak fırça yardımıyla uzaklaştırıldı.

Dişlerin kuronları kesilerek endodontik giriş kavimleri hazırlandı ve pulparı ekstirpe edildi. Herbir dişin kök kanalı çalışma boyu hesaplandı ve bu uzunluktan 1 mm. kısa olacak şekilde kök kanalları rutin endodontik çalışmalarda olduğu gibi genişletilip şekillendirildi. Son genişletme işlemi 40 nolu K-File ile yapıldı. Kök kanalları her ege değişimi sırasında 10 ml. % 5, 25'lik sodyum hipoklorit ve 10 ml. serum fizyolojik ile yıkandı. Çalışmamızda amacımıza uygun olarak yalnızca apikal forameninden diffüze olabilecek maddenin değişik zaman periyotlarındaki pH değişimini inceleyebilmek için dişlerin foramen apikaleleri 40 nolu K-File ile perfora edildi ve dişlerde olabilecek lateral veya aksesuar kanalların sonuçları etkilemesini önlemek için kök yüzeyleri üç kat tırnak cilasıyla boyandı.

Herbir grupta üst kanin ve orta keserlerin eşit dağıldığı 8'er dişten oluşmak üzere 32 diş 4 deney grubuna ayrılarak değişik kalsiyum hidroksit preparatlarıyla dolduruldu. Diğer doldurulmadan serum fizyolojik içerisine konan 8 diş ve yalnızca serum fizyolojik içeren gruplar kontrol grubu olarak kullanıldı.

Grup I : Yalnızca serum fizyolojik	
Grup II : Enstrümente edilmiş, doldurulmamış dişler	+ Serum fizyolojik
Grup III : Sealapex *	ile doldurulmuş dişler
Grup IV : Calcibitic Root Canal Sealer(CRCS)**	ile doldurulmuş dişler
Grup V : Kalsin ***	ile doldurulmuş dişler
Grup VI : Toz Kalsiyum Hidroksit + Saf su karışım	ile doldurulmuş dişler

Deney grubunu teşkil eden dişlerin kök kanalları lentüo yardımıyla foramen apikaleden taşıncaya kadar doldurulup gutta percha ile iyice tikaçlandı. Tüm gruplarda dişlerin kök kanalları kural 2-3 mm. kısımda kavite ile örtüldü. Gruplarda dişlerin herbiri içerisinde 10 ml. vakumlu serum fizyolojik solusyonu içeren (pH:7.00) kapaklı şişeler içerisinde bırakıldı. Ölçüm süreleri dışındaki dönemlerde 37 °C 'de inkübatörde saklandı. pH ölçümleri, şişeler oda sıcaklığında bekletildikten ve soğuduktan sonra yapıldı. 1 saat, 1 gün, 3 gün ve 1 hafta sürelerle pH metre ile ölçülen grupların pH değerleri ayrı ayrı kaydedildi. Her ölçüm öncesi pH elektrod, pH'sı bilinen standart solusyon fosfat tamponu (pH:7 + 0,02)\*\*\*\* tarafından kalibre edildi ve ölçümler arasında elektrod ucu saf su ile yıkayıp emici kağıt ile kurutuldu.

Çalışmamızın sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi Atatürk Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Uygulama Merkezi'nde Minitap 2 adlı istatistik paket programı ile Varyans analizi uygulanarak yapıldı. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulandı.

## BULGULAR

Deney ve kontrol gruplarının her dönemi için ortalama pH değerleri Tablo'de gösterilmiştir. Tabloda deney süreleri incelendiğinde en yüksek pH değerlerinin Sealapex grubunda özellikle 3. gün ölçümleri olmak üzere (p<0.01) tüm zaman zamanlarında, yine CRCS grubunda 1.günde değerlerin ve kalsiyum + saf su karışımı ile doldurulan deney grubu 7.gün sonuçlarının diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklı olduğu bulunmuştur (p<0.05). Kontrol grupları ve kalsin grupları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

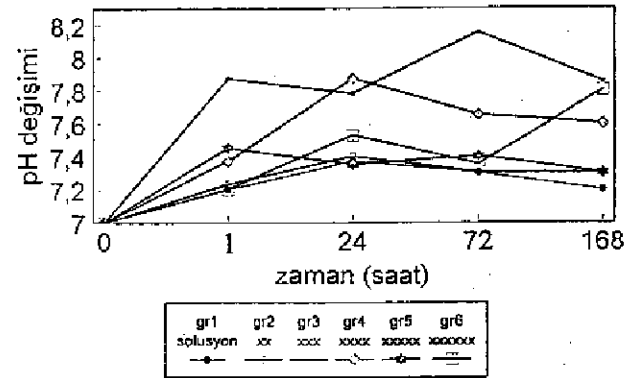
Dört farklı zaman periyodunda (1 saat, 1 gün, 3 gün, 7 gün) herbir grup için pH değişimindeki farklılık varyans analizi ve gruplar arasındaki farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testiyle istatistiksel olarak incelenmiştir (Şekil 1).

Tablo I. Dört farklı zamanda altı solusyonun ortalama pH seviyesi.

Grup No	Yapılan İşlem	Gruplarda Materyal Sayısı	Ortalama pH ± 1 sd				
			İşlem Öncesi	1. Saat	1. Gün	3. Gün	7. Gün
1	Yalnızca Solusyon	8	7.00	7.20	7.37	7.30	7.20
2	Prepare Edilmiş Doldurulan	8	7.00	7.23	7.40	7.30	7.30
3	Sealapex ile Doldurulan	8	7.00	7.87*	7.78*	8.15*	7.85*
4	CRCS ile Doldurulan	8	7.00	7.37	7.87*	7.63	7.60
5	Kalsin ile Doldurulan	8	7.00	7.45	7.35	7.40	7.30
6	Tuz Kalsiyum Saf Su Karışımı ile Doldurulan	8	7.00	7.20	7.53	7.33	7.80*

\* Diğer Gruplardan Anlamlı Şekilde Yüksekler.

+ 1., 2. ve 3. Gruplardan Anlamlı Şekilde Yüksekler.



Şekil 1. Gruplar Arasındaki pH Değişim Grafiği

## TARTIŞMA

Kök kanal tedavisinde kalsiyum hidroksit'in kullanılmasıyla dokularda alkali durumun yükselmesinin ortaya yararlı sonuçlar çıkarıp çıkarmayacağı tam olarak bilinmemektedir.<sup>10</sup> Bununla birlikte Gordon ve arkadaşları<sup>9</sup> domuz pulpa çalışmalarında pH'nın 12.1'lik seviyesinde alkali fosfataz ve laktik dehidrogenazın her ikisinin de bu enzimlerin aktivitesinin çok azaldığını göstermişlerdir. Çalışmamızda kaydedilen en yüksek pH seviyesi 8.15 (Sealapex grubu 3.gün ölçümleri ortalaması) olduğundan bu grup ve diğer gruplardaki pH seviyelerindeki artışların biyolojik işlevleri etkileyecek yeterlikte olmadığı aşikardır. Ancak

\* Kerr Manufacturing Company, Division of Sybron Corporation, Romulus Michigan

\*\* Hygenic Corporation, Acron, Ohio

\*\*\* Aktuğ, Bornova, İzmir

\*\*\*\* 9887 Titrisol, Merck, Dormstadt, Germany

pH'in alkali tarafa kayıp enzim inhibisyonuna kısmen yol açabileceği düşünülebilir.<sup>10</sup>

Gordon ve arkadaşları<sup>10</sup> Sealapex, CRCS ve Grosman tip sealer ile yaptıkları, çalışmamıza benzer araştırmalarında bizlerin de kullandığımız Sealapex ve CRCS ile ilgili sonuçlarımızın aynı paralellikte olduğu dikkat çekmektedir.

Weine<sup>19</sup> nonvital ve periapikal lezyonlu dişlerde apikal sahanın yapısının bozulduğunu ve kök ucundaki sert dokularda rezorpsiyon defektlerinin varlığını göstermişlerdir. Bayırlı ve arkadaşları<sup>4</sup> klinik koşullara uyum sağlamak amacıyla apikal forameni bilinçli şekilde perforé etmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda da apikal foramen aym amaçla 40 nolu K-file ile perforé edilmiştir.

Anthony ve arkadaşları<sup>1</sup> çalışmalarında 20 ml serum fizyolojik solusyonu kullanmış olup, Gordon ve arkadaşları<sup>10</sup> yine Bayırlı ve arkadaşları<sup>4</sup> in vivo ortamda bu derece yüksek miktarlarda doku sıvısı bulunmayabileceği düşüncesiyle çalışmalarında 10 ml. serum fizyolojik kullanmışlardır ve bu miktardaki serum fizyolojinin yerleştirilen elektrod' uç için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bizde çalışmamızda bu düşünceye katılarak 10 ml serum fizyolojik kullanarak deneylerimizi gerçekleştirdik.

Kalsiyum preparatları ile in vitro olarak yapılan pH değişimiyle ilgili çalışmalarda bir grup araştırmacılar<sup>1,4,7,10,11,15,18</sup> pH değerinin arttığını, bazı araştırmacılar<sup>8</sup> ise pH seviyesinde belirgin bir değişimin olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki sonuçlar pH seviyelerinde artışı belirten araştırmacılarla aynı paralelliktedir. Özellikle Sealapex grubunda ki değişim Gordon ve arkadaşları<sup>10</sup> nın çalışmalarıyla benzer durumdadır.

## SONUÇ

Deney ve kontrol grupları için 4 zaman dilimindeki ortalama pH seviyesi Tablo I'de gösterilip, Şekil 1'de grafikte açıklanmıştır. Gruplar arasında pH seviyeleri arasındaki farkın istatistiksel değerlendirilmesi varyans analizi ile yapıp, ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Sealapex grubunun özellikle 3. gün ölçümleri ortalamasının diğer grupların tüm zaman dilimleri ölçümlerinin ortalamalarından yüksek olduğu ve istatistiksel olarak bu farklılığın anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p < 0.01$ ). Yine Sealapex grubunun diğer zaman birimleri ölçümleri, CRCS grubu 1. gün ölçümleri ve Kalsiyum + saf su karışımı grubu 7.

gün ölçümlerinin diğer 1.grup, 2.grup ve 5.grup değerlerinde anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Kontrol grupları ve kalsinle doldurulmuş grupta pH seviyeleri arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı bu gruplarda pH seviyelerinin herbir zaman diliminde diğer gruplardan düşük olduğu gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Anthony DR, Gordon TM, Rio CE. The effect of three vehicles on the pH of calcium hydroxide. Oral Surg 1982; 54: 560-5.

2. Barkhordar RA, Bui T, Watanabe L. An evaluation of sealing ability of calcium hydroxide sealers. Oral Surg 1989; 68: 88-90.

3. Bayırlı G. Kalsiyum hidroksit ile kanal tedavisi. İstanbul Üni. Diş Hek. Fak. Derg 1979; 4: 302-9.

4. Bayırlı G, Karagöz-Küçükay I, Küçükay S. Kalsiyum hidroksit preparatlarının pH değişiminin invitro olarak incelenmesi. Endodonti Demeği IV. Bilimsel Kong. tebliği, 20-22 Nisan 1994, Ankara.

5. Cengiz T, Gökay N. Kalsiyum hidroksitin konvansiyonel kanal dolgu maddeleri ile kullanılma olanakları. Ege Üni. Diş Hek. Fak. Derg 1991; 12: 176-8.

6. Cohen T, Gutmen JL, Wagner M. An assesment in vitro of the sealing properties of Calciobiotic Root Canal Sealer. Int Endodon J 1985; 18: 172-8.

7. Foster KH, Kulild JC, Weller RN. Effect of smear layer removal on the diffusion of a calcium hydroxide through radicular dentin. J Endodon 1993; 19: 136-140.

8. Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. J Endodon 1989; 15: 362-4.

9. Gordon TM, Ranly DM, Boyan BD. The effects of calcium hydroxide on bovine pulp tissue: Variations in pH and calcium concentration. J Endodon 1985; 11: 156-160.

10. Gordon TM, Alexander JB. Influence on pH level of two calcium hydroxide root canal sealers in vitro. Oral Surg 1986; 61: 624-8.

11. Hasselgren G, Kerekes K, Nellestam P. pH changes in calcium hydroxide-covered dentin. J Endodon 1982; 8: 502-5.

12. Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effect of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. J Endodon 1988; 14: 125-7.

13. Küçükay S, Karagöz I. Kalsiyum hidroksitli iki yeni kök kanal dolgu maddesi: "Calciobiotic Root Canal Sealer" ve "Sealapex". İstanbul Üni. Diş Hek. Fak. Derg 1986; 20: 149-156.

14. Manhart MJ. The calcium hydroxide method of endodontic sealing. *Oral Surg* 1982; 54: 219-224.

15. Safavi KE, Dowden WE, Intocase H, Langeland K. A comparison of antimicrobial effects of calcium hydroxide and iodine potassium iodide. *J Endodon* 1985; 11: 454-6.

16. Sjögren U, Figdor D, Spangberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endodon J* 1991; 24: 119-125.

17. Torneck CD, Moe H, Howley TP. The effect of calcium hydroxide on porcine pulp fibroblasts invitro. *J Endodon* 1983; 9: 131-6.

18. Tronstad L, Andreasen JO, Haselgren G, et al. pH changes in dental tissue after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endodon* 1981; 7: 131-9.

19. Weine FS. *Endodontic Therapy*. 3rd ed. St. Louis: Mosby 1982: 271.