

13 — Hindling, J. H. 1973 : The acid-etch test. *Journal of Dentistry for Children*, 1 : 21, Nov. 1973.
14 — Laswell, H. R., Weik, D. A., Regenon, J. A. G. A. 1971 : Allocation of resin lamination to cold-pretreated enamel. *J. A. D. A.* 82 : 558.
15 — Lee, B. D., Phillips, P. W., Swartz, M. J. 1971 : The influence of phosphoric acid etching on retention of acrylic resin to bovine enamel. *J. A. D. A.* 82 : 1381.
16 — Oshrow, T. 1975 : Studies on solubility and adhesion of the enamel in preventive treatment for caries preventive bonding. *Bull. Tokyo Dent Coll.* 13 : 65.
17 — Sharp, E. C., Grenoble, D. E. 1971 : Dental resin penetration into acid etched surface enamel. *J. A. D. A.* 82 : 741.
18 — Silverstone, L. M. 1978 : *Fluoride Sediments Laboratory Studies*. Czechoslovakia.
19 — Silverstone, L. M. 1975 : Acid-etch technique. *An International Symposium on Dental Caries*, 1975 : 287.
20 — Silverstone, L. M., Saxton, C. A., Ogden, I. J., Fejerskov, O. 1978 : Variation in the pattern of non-ion dental enamel extract by scanning electron microprobe. *J. Dent.* 6 : 197.
21 — Swanson, L. T., Beck, J. F. 1980 : Factors affecting bonding to human enamel with special reference to a plastic adhesive. *J. Am. Dent. Assoc.*

Kalsiyum Hidroksit ile Kanal Tedavisi

Prof. Dr. Gündüz BAYIRLI (*)

Kalsiyum hidroksit dişhekimliğinde ilk olarak 1838 de Nygren tarafından uygulanmıştır. Fakat, uzun süre, gereken ilgiyi görememiş, ancak 100 sene geçtikten sonra 1930 da Hermann tarafından «Calxyl» halinde kullanılınca dikkatleri üzerine çekmiştir. Bundan sonra kalsiyum hidroksit preparatları pulpası canlı olan dişlerde dentin veya açık pulpa üzerine uygulanarak çeşitli araştırmalar yapılmıştır (3, 4, 5, 6, 7). Kalsiyum hidroksitin, canlı dişlerde kavite tabanına konmasını takiben intratubular mineral birikiminde artma sonucu sağlam dentinde mineralizasyon çoğalması, yumuşamış dentinde bir remineralizasyon ve daha evvel enfekte olmuş dentinde sterilizasyon olur.

Pulpa kuafajında veya vital ampütasyonda, yara yüzeyinin kalsiyum hidroksitle örtülmesini takiben oluşan pulpa reaksiyonu ve kireçli set incelenmiştir: Kalsiyum hidroksit pulpa dokusu ile temas edince, çok tabakalı yüzeysel bir nekroza sebep olur, alttaki canlı dokuda orta derecede irritasyon vardır; başlangıçta «irregular kemiğe benzer kalsifiye» doku daha sonra tubular dentin oluşur.

(*) İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Konservatif Diş Tedavisi Öğretim Üyesi.

Sciaky ve Pisanti; Pisanti ve Scialky kalsiyum hidroksitin kalsifik sete kalsiyum iyonları vermediğini ve bunların sistemik sirkülasyondan derive olduğunu göstermişlerdir (13, 14). Schröder ve Granath hidroksil iyonlarının konsantrasyonunun doku değişikliğine neden olduğunu düşünmüşlerdir. Gerçi başka maddeler altında da bir pulpa iyileşmesi olursa da, kalsiyum hidroksit sert doku oluşması için çok iyi çevre şartları yaratır (15).

Kalsiyum Hidroksitin Kanal Tedavisinde Kullanılması :

Daha önce belirtildiği gibi, kalsiyum hidroksitin canlı pulpa üzerine uyarıcı etki yapması ve sert doku oluşumu için çok iyi çevre şartları yaratması, bu maddenin kuafaj ve vital ampültasyonda olduğu kadar kanal tedavilerinde de kullanılabilceği fikrinin doğmasına yol açmıştır.

Kalsiyum hidroksit teşekkülü tamamlanmış dişlerde **sürekli kanal dolgu maddesi** olarak kullanılabilceği gibi bilhassa henüz teşekkülü tamamlanmamış köklerde **geçici kanal dolgu maddesi** olarak kullanılır.

Berman 1974 de, canlı pulpa tedavilerinde kullanılan kalsiyum hidroksiti «biological wound dressing» olarak tarif etmiştir (16). Martin ve Crabb 1977 de, bu maddenin apekte aynı tamir potansiyelini göstermesiyle «biological root filling» olarak üstünlük sağlıyacağını belirtmişlerdir. (12).

Kök kanalı dolgusu olarak kullanılan ilk kalsiyum hidroksit preparatı «Calxyl» dir. Rohner 1940 da «Calxyl» i canlı pulpalı dişlerde kanal dolgusu olarak uygulamıştır (17). Castagnola ve Orlay, 1956 da iyod allerjisi olan kimselerde «Walkhoff» patı yerine «Calxyl» kullanılmasını önermişlerdir (18). 1960 dan sonra da, kalsiyum hidroksit preparatlarının kök kanallarında ve periapikal dokulardaki etkilerini incelemek için çeşitli araştırmalar yapılmıştır (19-27).

Kanal tedavilerinde kalsiyum hidroksitin kullanılmasını şöyle sıralayabiliriz :

- 1 — Pulpası canlı dişlerin kök kanallarında
- 2 — Pulpası nekroze olan dişlerin kök kanallarında
- 3 — Henüz kök teşekkülü tamamlanmamış olan dişlerin kök kanallarında
- 4 — Kök rezorpsiyonlarının tedavisinde

1 — Pulpası canlı olan dişlerin kök kanallarında

Pulpası canlı olan dişlerde, kanalın kalsiyum hidroksitle dolulmasının iyileşmeye faydalı olduğu görülmüştür. Rohner (17) ve Machida (28) kök kanalında iyileşmenin mineralize bir set teşekkülüyle olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuda daha ileri histolojik çalışmalar çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmıştır (29-33). Kalsiyum hidroksit kanal içinde rezorbe olurken yerini, gelişmekte olan bağ dokusu alır; bu bağ dokusu da kanal duvarında oluşan sement benzer sert doku birikimiyle ilgidir (12). Kalsiyum hidroksit rezorpsiyonunun azalması için maddenin kanal içine iyice sıkıştırılması gerekir. Laws (1971) kalsiyum hidroksitin kalan pulpa üzerine sıkıştırılmasının madde rezorpsiyonunu azalttığını fakat sert doku teşekkülünü önlemediğini belirtmiştir (34).

Engstrom ve Spangber (1967) kalsiyum hidroksit kullanıldığında pulpa yarasının kök ucundan en fazla 1-2 mm uzaklıkta bulunması gerektiğini belirttikleri halde (32), Sekine ve arkadaşları (1963) kökün ortasında (30) ve Nyborg ve Tullin (1965) apeksten 6 mm mesafeye kadar olsa bile iyileşmenin görüldüğünü açıklamışlardır (31).

2 — Pulpası nekroze olan dişlerin kök kanallarında :

Pulpası nekroze olan dişlerde ilk amaç kök kanalındaki mikroorganizmaların temizlenmesidir. Bu dişlerin çoğunda, mikroorganizmalara ilâveten periapikal lezyon da vardır.

Kalsiyum hidroksit kanal içinde bakterisit etki yapar ve periapikal lezyonlarda kemik rejenerasyonunu hızlandırır (12). Matsu-miya ve Kitamura (1960) kalsiyum hidroksitin kanal antiseptiği ve bir kanal dolgusu olarak kullanıldığında, iyileşme süresince bakterilerin gittikçe azalmasıyla beraber periapikal dokuların tabii iyileşme kabiliyetini uyardığını bulmuşlardır (19). Kurimoto (1961) ekperimental apikal lezyonlarda, kalsiyum hidroksit etkisiyle bir sement pozisyonu oluştuğunu belirtmişlerdir (35). Kennedy ve arkadaşları (1967) ve Kennedy ve Simpson (1966) bir kalsiyum hidroksit pansumanının uzun süre uygulanmasını takiben apekte kalsifiye bir set oluşturarak periapikal lezyonların iyileştiğini göstermişlerdir (21-22). Periapikal lezyonların böylece kalsiyum hidroksitle iyileşmesi başarılı kök kanalı tedavisinin «katı ve hermetik bir kanal dolgusunu gerektirdiği» prensibine aksi gibi görünür (12). Colguhoun (1963) kalsiyum hidroksitle çabuk iyileşme görmüştür (36). Kalsiyum hidroksit ayrıca, kanalda kurutucu bir etki de yapar. Periapikal lezyonlu dişlerde kanal iyi genişletilse ve antiseptik uygulanırsa bile bazen eksuda bi-

rikimi devam edebilir (12). Kalsiyum hidroksit periapikal dokulara taşındığı zaman tahriş edici değildir, rezorbe olur (12). Spangber (1963) çeşitli kanal dolgu maddelerini «Guinea - pig» kemiği içine gömerek yaptığı çalışmada kalsiyum hidroksitin en az tahriş edici maddelerden biri olduğunu bulmuş ve 12 hafta içinde de yeni kemikle yer değiştirdiğini görmüştür (37). Bununla beraber, Rowe (1967) kedilerde yaptığı bir araştırmada saf su ile hazırlanan kalsiyum hidroksit patının periapikal dokulara taşındığında şiddetli bir iltihabi reaksiyona neden olduğunu bildirmiştir (38).

Kalsiyum hidroksitin bağ dokusuna etkisi tam anlaşılmamıştır ve «Östeogenik» özelliği hakkında da dikkate değer tartışma vardır (12). Mitchell ve Shank Walke (1958) ratlerde subcutan yerleştirilen kalsiyum hidroksitin etrafında «heterotopic» kalsifikasyonun uyarıldığını bildirmişlerdir (39). Aynı bulgular Mc Donal ve ark (1959) Yoshiki ve Mori (1961), Binnie ve Mitchell (1973) tarafından bulunmuştur (40-42). Fakat Law'ın (1962) yaptığı bir çalışmadaki bulgular, yukarıdakilerle uyuşmaz (29). Ayrıca, Ramussen ve Mjör immatüre kemiğe benzer bir yapı oluşumu görmüşler fakat gerçek bir «ostogenic» Potansiyel gösterememişlerdir (43).

3 — Henüz kök teşekkülü tamamlanmamış dişlerin kök kanallarında :

Kök ucu henüz teşekkül etmemiş ve kanal duvarları birbirine paralel olan veya kök ucuna doğru gittikçe genişleyen dişlerde kök kanalı tedavisi de güç olduğundan bazı metodlarla, apeks teşekkülünün uyarılması ve böylece kök ucunun sürekli bir dolgu maddesi ile doldurulabilecek şekilde daralması düşünülmüştür. Bu amaçla, eskiden beri birçok araştırmalar yapılmıştır : Nygaard-Ostby 1961 de açık kök ucunu kanal aletleriyle kanatarak, Kaiser 1956 da ve Frank 1864 de kalsiyum hidroksit patı ile kök ucu oluşumunun uyarıldığını göstermişlerdir. Kök ucunun teşekkülünün bu şekilde devamının sağlanmasına «apexification» denir.

Son 10 sene içinde, bu amaçla kalsiyum hidroksit preparatları çok uygulanmış olup, halen de üzerinde birçok çalışmalar yapılmaktadır.

Andreason'e göre gelişmekte olan dişlerde pulpa nekrozu yalnız pulpanın kuron kısmındadır, apikal kısımda canlı pulpa dokusu vardır. Kuron kısmındaki pulpa nekrozu uzun sürse bile, kök kısmındaki pulpadaki iltihabi değişikliklere rağmen Hertwig epitel kını çoğu kez sağlamdır. Bu patolojik görünüş kök kanalı tedavisi için iki

olanak sağlar : 1) Canlı pulpanın bulunduğu yere kadar kanalın boşaltılması, 2) Tüm kök kanalına kanal dolgusu yapılması.

Bu şekilde yapılan kanal tedavisinin amacı, gelişmesi durmuş olan kök teşekkülünü uyartmak ve kök ucunda kapanmayı sağlamaktır. Kök uzunluğu noksan kaldığında, uygun tedavi yöntemleriyle, **Hertwig** epitel kınını tekrar aktif hale geçirmek ve böylece kök gelişiminin devamını sağlamak mümkündür. Diğer bazı dolgularda, kök daha fazla uzamadığı halde, apikal tıkanma kök ucunda ve kısmen kanal içinde sert doku (büyük ihtimalle sement) birikimiyle sağlanır ve böylece apeks kapanır.

Teknik : Yukarıda da belirtildiği gibi, burada dikkat edilecek en önemli nokta pulpanın nekroze olan kısmının canlı pulpa hududuna kadar çıkarılmasıdır.

1 — Önce dişten radyografi alınıp kök ve alveol kemiğinde bir kırık olup olmadığı incelenir.

2 — Lâstik örtü veya pamuk tamponlarla diş izole edilir.

3 — Pulpa odasına girmek için geniş bir kavite açılır.

4 — Canlı pulpaya erişinceye kadar kanal boşaltılır.

5 — Kök kanalı sadece sodyum hipoklorit solüsyonu ile yıkanılır.

6 — Bir kalsiyum hidoksit patı (bazı araştırmacılar bu seansta bir kök kanalı antiseptiği uygulamayı önerirler) uzun bir kanal sondası ile, canlı pulpanın üzerine yerleştirilir. Kanal koleye kadar bu pat ile fazla basınç yapmaksızın doldurulur.

7 — Kalsiyum hidoksit patının üzerine küçük bir pamuk yivarlak ve çinko oksit öjenol patı konur. Kavite fosfat simanı ile kapatılır.

Hastaya 3 - 6 ay arasında gelmesi söylenir. Bu süre içinde, hastada şiddetli ağrı veya abse teşekkülü olursa, kanala konan maddeler çıkarılır ve aynı ameliye tekrar edilir.

İkinci Seans : Üç ay sonra hasta geldiğinde radyografi alınır; bu radyografide kök gelişimi incelenir. Kök ucu hâlâ açıksa, birinci seanstaki ameliye tekrar edilir.

1 — Dişin boyu tekrar hesaplanır ve ilk uzunlukla karşılaştırılır. Belki kök uzadığı halde henüz apeks kapanmamış olabilir.

2 — Aynı kalsiyum hidroksit uygulaması tekrarlanır. Hastaya 3-6 ay arasında gelmesi söylenir.

Hasta geldiğinde tekrar radyografi alınarak kök ucunun durumu incelenir. Radyografide, kök ucunun yeni bir sert doku ile daraldığı veya tümüyle kapandığı görülebilir. Kanal boşaltılır ve ince bir kanalaleti ile kök ucunun daralıp daralmadığı kontrol edilir. Kök ucu istendiği şekilde daralmışsa kanal esas dolgu maddesiyle doldurulup tedavi bitirilir.

4 — Kök rezorpsiyonlarının tedavisinde :

«External» diş kök rezorpsiyonlarının tedavisinde de kalsiyum hidroksit patları kullanılmıştır. Bilhassa travma etkisiyle ve replantasyondan sonra görülen kök rezorpsiyonlarında, kanalın kalsiyum hidroksite doldurulmasının iyileşmeye yardımcı olduğu bildirilmiştir.

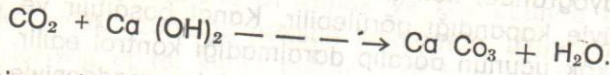
Andreasen, 1971 de, kalsiyum hidroksit ile kanal dolgusu yapıldığında rezorpsiyonun durduğunu ve periodontal membran ile lamina dura'nın tekrar yapıldığını gördüğünü belirtmiştir. **Cvek** ve arkadaşları 1974 de, pulpası nekroza olan replante dişlerin kalsiyum hidroksitle geçici kanal dolgularının yapıldığında ankilozdan başka hiçbir komplikasyon görmediklerini açıklamışlardır. **Martin ve Crabb** 1977 de, ik yapılan araştırmalardaki cesaret verici sonuçlara rağmen, kalsiyum hidroksitle doldurulup transplante edilen bir çok kâninin kök rezorpsiyonu gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kalsiyum hidroksit patları **iç rezorpsiyonlarda** da kullanılmıştır. **Frank ve Weine** 1973 de, **Frank** 1974 de patolojik perforasyonları; **Heithersay** 1975 de, hatalı çalışma nedeniyle olan kök perforasyonlarını kanalı kalsiyum hidroksitle doldurarak tedavi etmişlerdir.

Kalsiyum hidroksitin kök kanallarındaki etkisi **kimyasal olarak** şöyle açıklanmıştır :

Bernarol 1967 de, kanal genişletme esnasındaki güçlükleri önlemek için, kimyasal anlamda saf «**Calcium oxide**» kalsiyum oksit kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu saf kalsiyum oksit ($Ca O$) şu ile reaksiyona girerek kalsiyum hidroksit ($Ca (OH)_2$) oluşur. Bu reaksiyon «**Exothermic**» olduğundan % 250 kadar hacim genişlemesine neden olur. Bunun sonucunda pulpa taşlarının ve pulpa artıklarının etrafında kalsiyum hidroksit genişler ve çok dar ve eğri kanalların içine doğru ilerlediği gibi, gerçekten, apikal delta ve dentin kanallarının içine de nüfuz eder. Ayrıca, kalsiyum hidroksit su içinde eri-

yince Ca⁺ ve OH⁻ iyonlarına ayrılır. OH⁻ iyonları yalnız antiseptic değildir aynı zamanda organik maddeleri dekompoze ederek daha basit mahsuller haline getirir, bilhassa CO₂ daha sonra Ca (OH)₂ ile birleşerek kalsiyum karbonat (Ca CO₃) yapar :



Kalsiyum karbonatın kanal duvarlarının üzerine biriktiği, dentin kanallarını, dar yan kanalları ve kanal duvarındaki diğer küçük girintileri doldurduğu ileri sürülmüştür.

Bu görüşe göre kanallar fazla genişletmeğe gerek kalmadan boşaltılır; hidroksit (OH⁻) iyonları ile sterilize olur ve oluşan kalsiyum karbonat ile dolar. Fakat bu genişleme reaksiyonunun kanal içinde, daha önce su ile karıştırılmamış saf kalsiyum oksit kullanıldığında olduğu ısrarla belirtilmiştir.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — **Andreasen, J. O.** : J. dent. Child., 38, 29, 1971.
- 2 — **Barker, B. C. W. and Mayne, J. R.** : ORAL SURG, 39, 144, 1975.
- 3 — **Glass, R., and Zander, H. A.** : J. dent. Res., 28, 97, 1949.
- 4 — **Nyborg, H.** : Acta. odont. scand., 13 supply. 16, 1955.
- 5 — **Nyborg, H.** : Odont. T., 66, 296, 1958.
- 6 — **Berman and Massler, M.** : J. dent. Res., 37, 229, 1958.
- 7 — **Schroder, U.** : Odont. Revy, 23, 329, 1972.
- 8 — **Mjör, I. A., and Furseth, R.** : Arch. oral. Biol., 13, 755, 1968.
- 9 — **Mjör, I. A.** : Arch. oral. Biol., 12, 441, 1967.
- 10 — **Eidelman, E., Finn, S. B., and Koulourides, T.** : J. dent. Child., 32, 218, 1965.
- 11 — **Fisher, F. J.** : Brit. dent. J., 133, 19, 1972.
- 12 — **Martin, D. M., and Crabb H. S. M.** : Brit. dent. J. 142, 277, 1977.
- 13 — **Sciaky, I., and Pisanti, S.** : J. dent. Res., 39, 1128, 1960.
- 14 — **Pisanti, S., and Sciaky, I.** : J. dent Res. 43, 641, 1964.
- 15 — **Schröder, U., and Granath, L. E.** : Odont. Revy., 22, 379, 1971.
- 16 — **Berman, D. S.** : Brit. dent. J. 136, 284, 1974.
- 17 — **Rohner, A.** : Schweiz. Mschr. Zahnheilk., 50, 903, 1940.

- 18 — Castagnola, L., and Orlay, H. G. : System Endodontia. Pitman, London, 1956.
- 19 — Matsumiya, S., and Kitamura, M. : Bull. Tokyo dent. Coll., 1, 7, 1960.
- 20 — Crabb, H. S. M. : Dent. Practit., 15, 397, 1965.
- 21 — Kennedy, G. D. C., McLundie, A. C., and Day, R. M. : Dent. Mag. (Iond). 84, 51, 1967.
- 22 — Kennedy, G. D. C., and Simpson, M. S. : J. Brit. Endodont. Soc. 3, 25, 1969.
- 23 — Andreasen, J. O. : Traumatic Injuries of the teeth, Munsgaard, 1972.
- 24 — Cvek, M. : Odont. Revy. 24, 343, 1973.
- 25 — Cvek, M. : Odont. Revy., 25, 239, 1974.
- 26 — Frank, A. L., and Weine, F. S. : J. Amer. dent. Ass., 87, 863, 1974.
- 27 — Heithersay, G. S. : J. Brit. Endodont. Soc., 8, 74, 1975.
- 28 — Machida, Y. : Jap. J. Conserv. Dent., 3, 126, 1960.
- 29 — Laws, A. J. : N. Z. dent. J., 58, 199, 1962.
- 30 — Sekine, N., Mchida, Y., and Imanihi, T. : Bull. Tokyo dent. Coll. 4, 103, 1967.
- 31 — Nyborg, H., and Tullin, B. : Odont. T., 73, 430, 1965.
- 32 — Engstrom, B., and Spangberg, L. : Odont. T., 75, 5, 1967.
- 33 — Stromberg, T. : Odont. Revy., 20, 147, 1969.
- 34 — Laws, A. J. : N. Z. dent. J 67, 161, 1971.
- 35 — Kurimoto, H. : J. Osaka Univ. dent. Soc., 6, 303, 1961.
- 36 — Colguhoun, N. K. : J. Brit. Endodont. Soc., 3, 14, 1969.
- 37 — Spangberg, L. : Odont. T. : Odont. T., 77, 133, 1969.
- 38 — Rowe, A. H. R. : Brit. dent. J., 122, 98, 1967.
- 39 — Mitchell, D. F., and Shankwalker, G. B. : J. dent. Res., 37, 1157, 1958.
- 40 — McDonald, R. E., Zawawi, H. A. M., and Mitchell, D. E. : J. dent. Res. 38, 738, 1959
- 41 — Yoshiki, S., and Mori, M. : Bull. Tokyo dent. Coll., 2, 32, 1961.
- 42 — Binnie, W. H., and Mitchell, D. F. : J. dent. Res., 52, 1097, 1973.
- 43 — Rasmussen, P. and Mjör, I. A. : Scand. J. dent. Res., 79, 24, 1971.