

Kök Kanalının Boyunu Ölçmek İçin Kullanılan Elektrikli Âletler

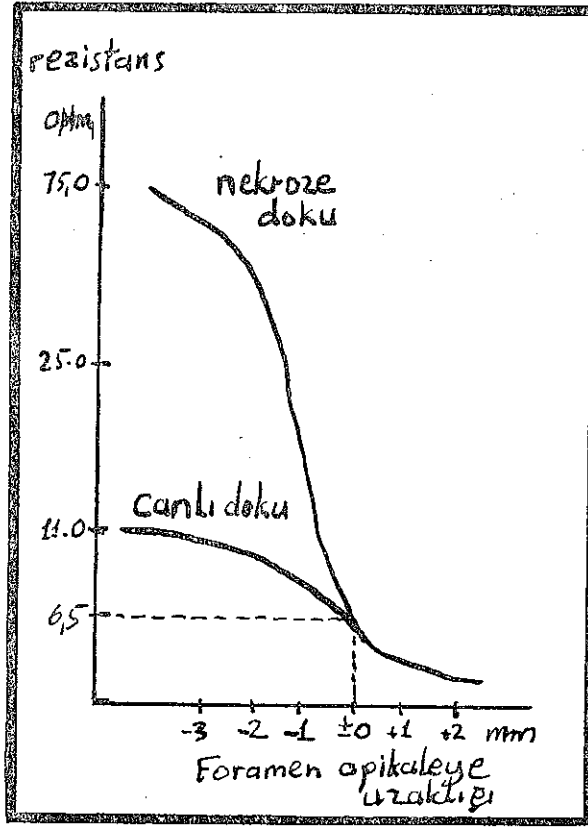
Prof. Dr. Gündüz Bayırlı ()*

1970'lerden sonra, kök kanallarının uzunluğunun ölçülmesi için elektrikli âletler endodontide kullanılmaya başlanmıştır. **Suzuki** (1942)'de, kök kanalının içine sokulan bir endodonti âleti ile ağız mukozasına temas ettirilen elektrod arasında bir elektrik rezistansı oluştuğunu bildirmiştir (17). **Sunada**, 1962'de ağız mukozası ile periodonsiyum arasındaki elektrik rezistansı yardımıyla kök kanalının boyunun ölçülebileceğini, tecrübî olarak göstermiştir (16). **Baoskay ve ark.** 1968'de, elektrodun ucu radyografik apekte iken rezistans farkı olduğunu buldular (3). **Cash**, 1972'de, «Endometer»in klinikte uygulamasını açıklamıştır. «Endometer» periodontal ligamentin elektrik potansiyelini ölçerek diş boyunu hesaplar (5). **Inoue**, 1973'de, «Sono-Explorer»i geliştirmiştir, bu âlet kök ucuna gelince, ses çıkararak dişin boyunu belirtir (9).

Sunada, 1962'de, yaptığı çalışmada, bir kanal âletini yavaş yavaş kök kanalı içinde ilerletirken, ağız mukozası ile aradaki rezistansı ölçmüştür (16).

(*) İ.Ü. Dişhek. Fak., Endodonti Bilim Dah Öğretim üyesi.

Araştırmacı, kanalın içindeki maddelere bağlı olarak, kanal içinde nisbeten yüksek bir rezistans bulmuştur. Nekroze pulpa canlı pulpadan daha yüksek rezistans vermiştir. Diğer taraftan, Sunada, radyografik apeks'te özel sabit bir rezistans gözlemiştir (Şekil : 1). Araştırmacı, kök ucundaki bu rezistansı «Rv» rumuzu ile belirtmiş ve Rv-6.500 ohms olarak bulmuştur. Kanaldan çıkıp, periapikal kemiğin içine girince bu değer azalmıştır. Sunada, 1962'deki çalışmasında, radyografik apeks ile foramen apikalenin rezistans farkını bulamamıştır, fakat daha sonra yapılan araştırmalarda, foramen apikaledeki



Şekil : 1 — Kök kanalı içinde âlet, kök ucuna doğru ilerledikçe, rezistans artar, tam kök ucuna gelince 6.5 ohm olur. O ânda âletin ucu foramen apikale'dedir, bu nedenle X ekseninde rakam sıfır olur.

rezistansın «Rf» radyografik apektekinden «Rv» hafifçe daha yüksek olduğu bulunmuştur (12, 13, 28).

Bu çalışmalardan esinlenerek yapılan elektrikli âletler genel olarak iki grupta toplanabilir (8).

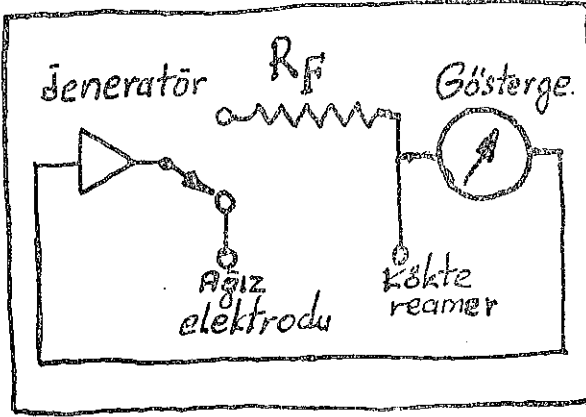
1 — Sabit bir «Rf» değerine göre, göstergesi «meter-type» çalışan âletler.

2 — «Audible» olanlar :

«Audio-indication» ses göstergesi ile çalışan ve tedâviden önce mutlaka bireysel bir ayarlama gerektiren âletler. Bu bireysel ayarlama, önce «gingival sulcus»un rezistansını ölçerek yapılır.

1 — «Meter-type» olan âletler.

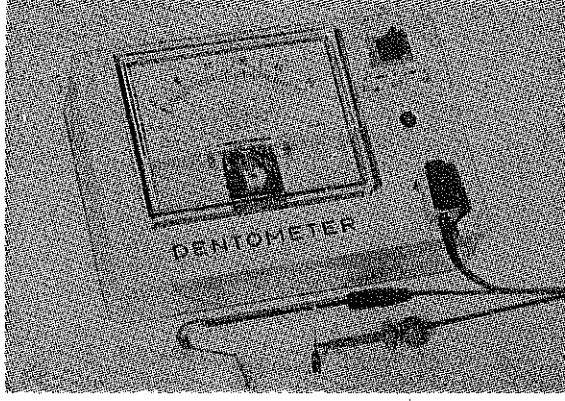
«Endodontic meter», «Endometer» ve «Apex finder» bu esasa göre çalışırlar. Genel esaslar aynı olmakla beraber, tabiidir ki, fabrikalar kendilerine göre bazı değişiklikler yapmaktadırlar.



Şekil : 2 — «Meter-Type» âletlerin akım devresi.

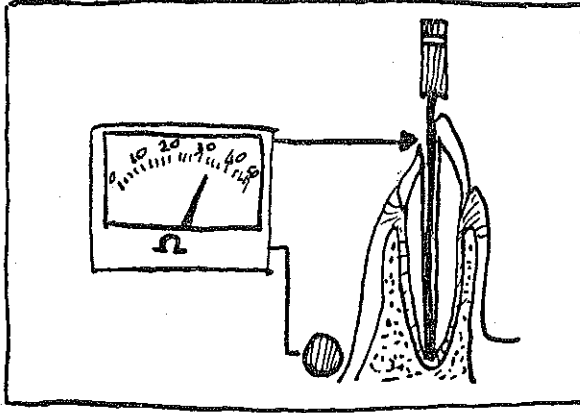
Bu âletlerde bir jeneratör vardır, istenen akımı sağlar (Şekil : 2). Önce ağız elektrodu ile foramen apikale arasındaki rezistans «Rf» tesbit edilir.

Sonra ağız elektrodu ile kök kanalı âleti birbirine bağlanır. Daha gelişmiş bir âlet olan «Dentometer» de otomatik bir ölçme sistemi vardır (Şekil : 3).



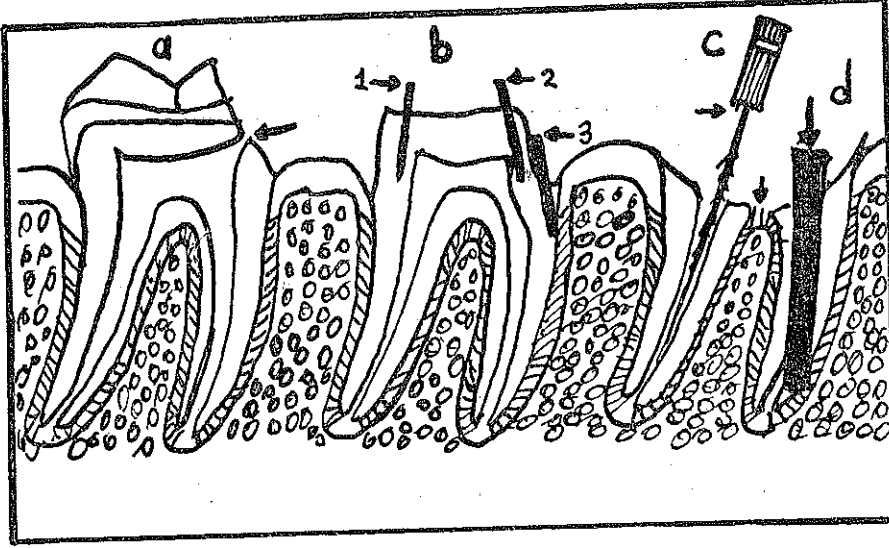
Şekil : 3 — Dentometer. Kablonun biri dudağa takılır, diğerinin ucunda reamer vardır.

Kanal içinde âlet yavaş yavaş ilerletilirken, gösterge hareket eder. Gösterge, önceden bilinen «Rf» değerine eriştiğinde, âletin ucu foramen apikalede periodontal membrana temas etmiştir veya bazan, periapikal proçes'e de temas edebilir. Bu andaki uzunluk, dişin gerçek uzunluğudur (Şekil : 4). Çalışma uzunluğu da 0.5 1 mm kadar kısadır (8).



Şekil : 4 — Ağız elektrodu ile kanal âleti arasındaki rezistansın ölçülmesi.

Şekil : 5'de görülebileceği gibi, bu âletler yalnız dişin boyunu (C) ölçmekle kalmaz. Ayrıca bir kavite açarken veya kuron kırığında pulpanın delindiğini bildirir (a); Pim uygularken, pim'in pulpaya veya periodontal dokuya girdiğini gösterir (b); Kökte kırık olmuşsa, kırığın yerini belirtir (d); Hattâ kanalın içine sokulacak olan gümüş kon'un tam genişliğini verir (8).



Şekil : 5 — «Dentometer» in uygulandığı yerler :

- Pulpanın açık ve kapalı olduğunu gösterir.
- Pim uygulamalarında; 1 — Pim dentin içindedir, 2 — Pim pulpayı delmiştir, 3 — Pim periodontal aralığa kaçmıştır.
- Kanal boyunun ölçülmesinde.
- Kanal âletinin yaptığı perforasyonun ve hattâ kırık yerinin belirlenmesinde.

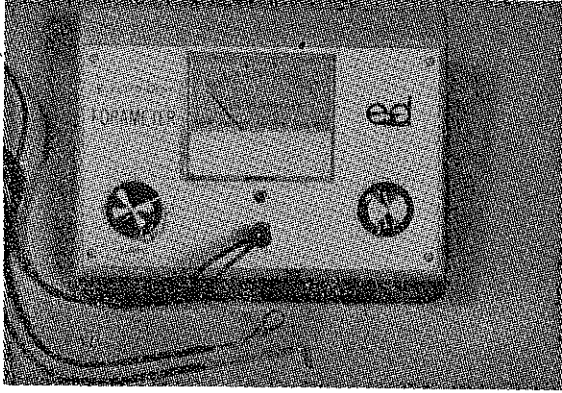
2 — «Audible» olanlar :

«Sono-explorer», «Forameter» (Şekil : 6) ve «Neosono» bu esasa göre çalışırlar.

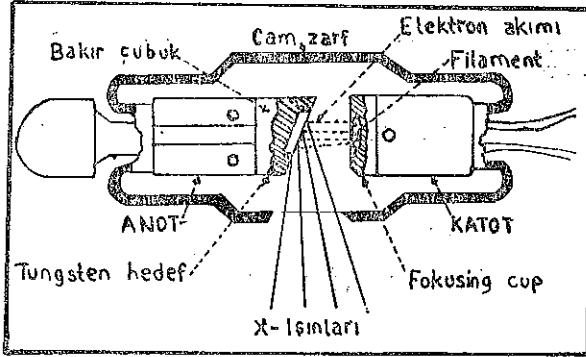
Bunlarda, elektrik rezistansını sese çevirebilen bir sistem vardır (Şekil : 7). Önce, hastanın dudak elektrodu ile kanal âleti arasındaki rezistans sesi «Zero-beat» tesbit edilir. Bunun için, dudak elektrodu dudağa takılıp, kanal âleti «gingival sulcus»un içine 0.5 mm kadar batırılır ve çıkan ses «zero-beat» âletle alınır. Jeneratöre bağlı ses sistemleriyle bu ayarlanmaktadır. Sonra kanal âleti yavaş yavaş kanalın içine sokulur, «Zero-beat» sesi işitildiğinde, âlet

foramen apikalede periodontal ligamente temas etmiştir. Aynı anda gösterge de okunur (8).

Âletler yukarıdaki araştırmalarla geliştirildikten sonra, çeşitli araştırmacılar, klinik uygulamalarını yapmışlar ve bu âletleri radyografi metodlarıyla karşılaştırmışlardır. Bramante ve Berbert, 1974'de, diş boyunu ölçmek için uygulanan Ingle'in radyografi metodunun, elektronik metodlardan üstün olduğunu belirtmişlerdir (4). Buna karşın O'Neill, 1974'de, «Sono-Explorer»le araştırma yaparak % 83 oranında doğru sonuç bulmuştur (14).



Şekil : 6 — Forameter.



Şekil : 7 — Audia-Type âletlerin akım devresi.

Blank ve ark. 1975'de, elektronik esaslı âletlerden «audible» olanlarla «Sono-Explorer» «meter-type» olanları «Endometer» karşılaştırmak için bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmacılar 65 dişin 103 kanalında incelemeleri

sonucunda, «Endometer» ile % 85, «Sono-Explorer» ile % 89 başarı bulmuşlar, iki âletin ortalama başarısı % 87 olmuştur (2).

Plant ve Newman, 1976'da, çekilmiş 32 dişin kanallarında «Sono-Explorer» ile inceleme yapmıştır. 30 dişte direkt ölçü ile «Sono-Explorer»in bulunduğu uzunluk aynı olmuş, halbuki radyografiye göre kanal boyu ölçülen 29 dişin 22'sinin sonucu farklı bulunmuştur (15).

Inoue, 1977'de, «Sono-Explorer» ile 84 dişin 85 kanalını ölçmüş, % 92 dişte direkt ölçülerle uyuşma görmüştür (10, 11).

Chunn ve ark. 1986'de, Forameter'in foramen apikalenin ucundan 0.1-5 mm kadar kısa bölgeye erişip erişmediğini incelemişlerdir (7). Araştırmacılar histolojik ve radyografik tetkikler sonucunda, Forameter'in % 65 ölçüde gerçeği yansıtmadığını, kanaldaki sondanın pozisyonunun da radyografik olarak incelendiğinde, % 40 kanalda hatalı olduğunu bulmuşlardır.

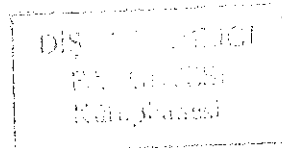
Berman ve Fleischman, 1984'de, «Neosono-D» ile 24 tam gelişmiş ve 5 adet kök ucu teşekkül etmemiş dişte, radyografik ve mikroskopik inceleme yapmışlardır. Sonuçta, tam gelişmiş dişlerde «Neosono-D» ile yapılan ölçmelerin doğru olduğu, fakat kök ucu henüz oluşmamış dişlerde yanlış olduğu görülmüştür (1).

Literatürden toplayabildiğimiz «electronic apex locator» âletleri, aşağıdadır :

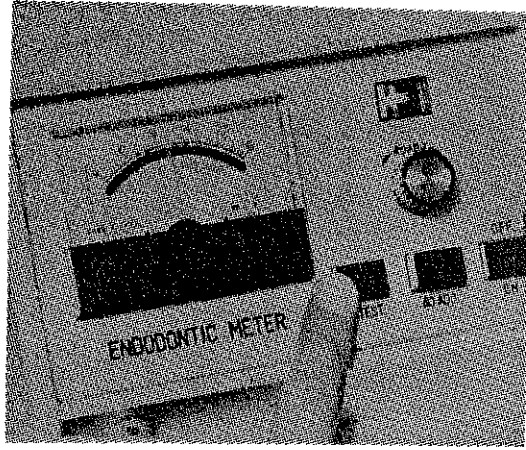
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| — Sono-Explorer | : Electro-Dent, Inc, Chery Hill, Nj. |
| — Endometer | : Dent-O-Tronics, San Antonio, Tex. |
| — Forameter | Aldenta a/s/ Olso, Norway |
| — Neosono-D ve
Neosono-M | : Amadent Corp, Cherry Hill, Nj. |
| — Endoguyd | : DJB Systems, Scalatron, England. |
| — Endodontic Meter | : Onuki Dental Co. LTD. Tokyo, Japon. |
| — Apex Finder | : |
| — Dentometer | : |
| — Foramat | : Parkell, Formingdola, N.J. |

Endodontic Meter :

Ağız mukozası ile periodontal membran arasındaki elektrik rezistansı esasına dayanarak geliştirilmiştir. 1.5 voltluk dört adet pille çalışır (Şekil : 8).



İki kablosu vardır : Siyah kabloya ağız elektrodu takılarak ağız boşluğuna konur, kırmızı kabloya kanal elektrodu olarak bir reamer takılır (Şekil : 9). Bu vaziyette iken reamer ile kanal genişletilir. Âletin üzerindeki gösterge 40 rakamına gelince genişletme tamamlanmıştır ve uç, foramen apikaleye erişir. *Reamer*'in dışın içine giren kısmı cetvelle ölçülür.



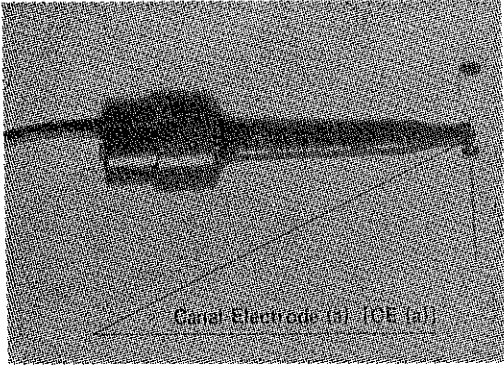
Şekil : 8 — Endodontic meter.

Fabrika, «*Endodontic Meter*» ile pulpa hastalıklarının teşhisinin de yapılabileceğini bildirmiştir.

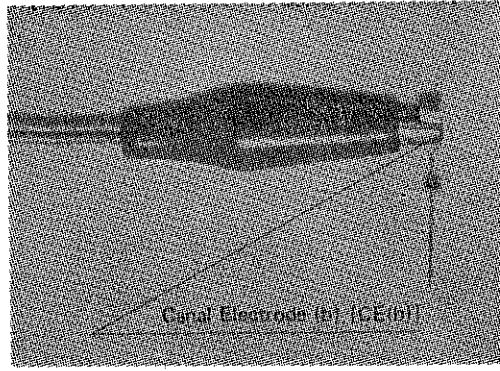
Sono-Explorer :

Dişeti ve periodonsiyum birbirinin devamı olan dökulardır, aralarında elektriksel olarak düşük frekanslı ses elde edilebilir. Kök kanalının boyunu ölçmek için bu esastan hareket edilerek, «*audimetric*» metotla geliştirilmiş «*Sono-Explorer*» bulunmuştur (Şekil : 10).

Önce «*gingival sulcus*»a «*reamer*»nin ucu değdirilir, burada bir ses elde edilir. Sonra, «*reamer*» kanalın içine sokulur, aynı ses elde edilinceye kadar itilir, aynı ses elde edilince, «*reamer*»nin ucu, kökün ucuna gelmiştir. Böylece dişin uzunluğu bulunur (10).

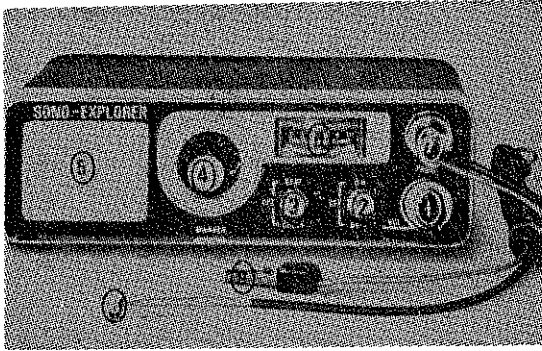


(a)



(b)

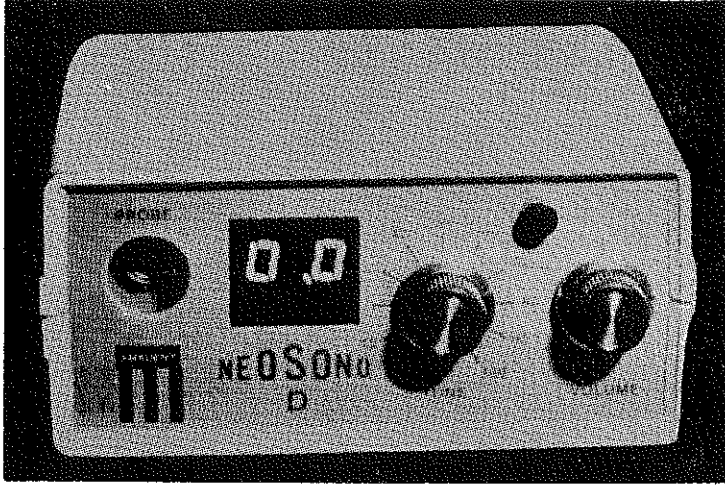
Şekil : 9 — Endodontic meter'in kanal içine girecek reamer'i tutan iki tip kanal elektrodu.



Şekil : 10 — Sono-explorer.

Neosono :

Bunları takiben «Neosono» (Şekil : 11) geliştirilmiştir. «Neosono» nun iki tipi vardır : Birincisi «Neosono-M»dir, pil ile çalışır. Ucunda iki tel bulunur. Telin birinin ucundaki klips, «U» şeklindeki hastanın dudağına takılır. Diğer telin ucunda yuvarlak bir kısım vardır, buraya endodontik «file» veya «reamer» geçirilebilir. Âletin elle ayarlanabilen bir düğmesi vardır. Düğme açıldığında, akım geçer, bu arada kanal âleti yavaş yavaş kanalın içine sokulur. Ekrandaki gösterge kanal âletinin ucunun foramen apikaleye uzaklığını gösterir. Âletin ekranındaki gösterge sıfıra geldiğinde, foramene erişmiştir. Bu anda, âletten çıkan ses de kesilir. Kanal âletinin üzerindeki lâstik rondel, dişin kesici kenarına temas ettirilir, kanaldan çıkarılınca, âletin ucu ile lâstik rondel arasındaki uzaklık, dişin boyunu verir.



Şekil : 11 — Neosono-D.

Daha yeni modeli «Neosono-D» dir. Bu da, diğeri gibi çalışır, yalnız bu modelde gösterge yoktur, foramen apikaleye erişince; ekranda «0.0» rakamları okunur.

«Neosono» âletleri kullanılırken, alınması gereken önlemler, firma tarafından şöyle sıralanmıştır :

1 — Âlet çalışırken, ağızda diğeri hiçbir metale temas ettirilmemelidir (Amalgam veya döküm kuroklar).

2 — Kanala âlet sokulmadan önce, içi iyice temizlenmelidir, cerahat ve kan bulunmamalı ve hiçbir yıkama solüsyonu arttığı kalmamalıdır.

3 — Endodontik kanal âleti, bir plâstik pensle tutularak kanala sokulmalıdır, aksi hâlde doktorun eli, akımı bozar.

Yukarıda açıklanan araştırmalardan anlaşılacağı gibi, dişin boyunu ölçmek için kullanılan elektrikli âletler, henüz tam bir başarıya erişememişlerdir. Bazı araştırmacılar, oldukça düşük başarı oranları elde etmişlerdir. Bu âletlerin, biraz daha geliştirilmesi gerekmektedir.

Kök kanalının boyunu ölçen elektrikli âletlerin «*electronic apex locator*» radyografi tekniklerinden daha üstün olduğunu ileri süren araştırmacılar, şunları düşünmektedirler :

— Hasta ve dişhekimi X-ışını etkisinden kurtulur.

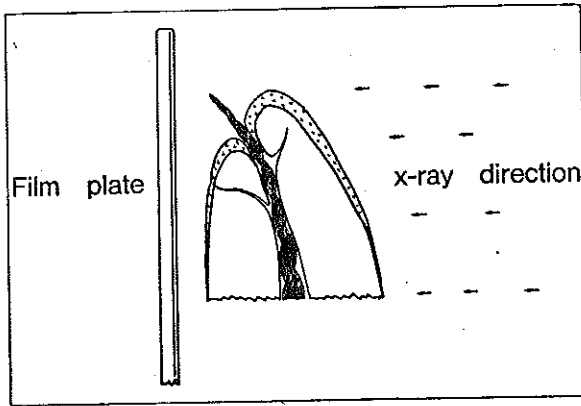
— Zigomatik çıkıntı, üst çene sinüsleri ve foramen mentale veya insisivum gibi anatomik engellerin, radyografileri bozma tehlikesi düşünülmez.

— Radyografi aldrımayan hastalarda bu yöntem çok kolay uygulanır (hamileler, özürlü çocuklar ve bulantı).

— Uygulaması kolaydır, hemen sonuç alınır. Radyografi için banyo emeği ve zaman harcaması yoktur.

— Radyografide radyografik apeks diye kökün en ucu dikkate alınır. Halbuki foramen apikale daha içeridedir (Şekil : 12).

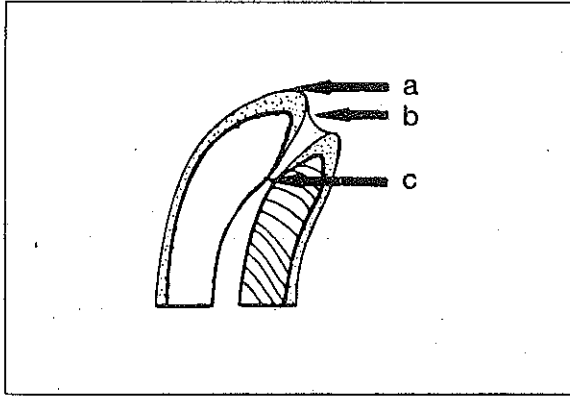
— Radyografide, uzunlukların değişmesi olasılığı çok daha fazladır.



Şekil : 12 — Hafif taşkın kanal âleti, radyografide kök ucundaymış gibi görünür.

Şekil : 12 incelenirse, bir kanal âleti resimde görüldüğü gibi periapikal dokuların içine girmişse merkezi, ışının geliş yönüne göre, kök ucu, bu âletin tam ucuna süperpoze olacağından, sanki dışarı taşmamış, kökün içindeymiş gibi görünür.

Şekil : 13 incelendiğinde, (a) radyografide kökün tam uç noktasını gösterir, (b) foramen apikalenin tam ucunu belirtir, fakat radyografide ayırtedilmez, (c) kök ucu bölgesinde sement dentin hududunda, kanalın en dar olduğu yerdir, radyografide bunu da belirtmek olanaksızdır.



Şekil : 13 — a) Radyografide kökün tam ucunu gösterir, b) Foramen apikale, yeri radyografide anlaşılamaz. c) Sement-dentin hududu.

Bu, kök kanalı boyunu ölçen elektrikli âletler tam geliştirildikleri, yani klinik uygulamalarda % 100 başarı sağlandığı zaman, dişhekimleri için çok faydalı olacaklardır.

Ö Z E T

Kök kanallarının boyunu ölçmek için elektrikli âletler geliştirilmiştir. Suzuki, Sunada ve Cash'ın araştırmalarıyla uygulanmasına başlanan bu âletler, bugüne kadar çeşitli araştırmacılar tarafından klinik araştırmalarda incelenmişlerdir. Başarı oranları % 85-90 arasındadır. Bu âletler, daha da geliştirilip, % 100 başarılı oldukları zaman, çok daha geniş uygulamalar yapılabilecektir.

SUMMARY

Various electronic devices used to locate the apical foramen in root canal length determining have been introduced in the last few years. Sunada, in 1962, was able to determine a specific constant resistance at the radiographic apex, but he made no distinction between the radiographic apex and the apical foramen. Later studies have shown that the electrical resistance at the foramen is well-defined but slightly higher than at the radiographic apex.

Among the devices for electrometric root canal length determination, a distinction can be made between two main categories with different design features :

1 — Devices with an analog indicating meter-type instrument as indicator and with a build-in fixed (Rf) values as calibration basis.

2 — Devices with audio-indication, which require individual calibration before each treatment.

KAYNAKLAR

- 1 — Berman, L.H., Fleischman, S.B. : Evaluation of the accuracy of the Neosono-D electronic apex locator, *J. Endod.* 10: 164, 1984.
- 2 — Blank, L.W., Tenca, J.I., Pelleu, G.B. : Reliability of electronic measuring devices in endodontic therapy, *J. Endod.* 1: 1141, 1975.
- 3 — Bocskay, S. and Others : A method for the electroscopic measuring of radicular canals, stomatologia (Bucur), 15: 27, 1968.
- 4 — Bramante, C.M. and Berbert, A. : A critical evaluation of some methods of determining tooth, *Length Oral Surg.* 37: 463, 1974.
- 5 — Cash, P.W. : Electronics in endodontics, a clinical report on the endometer, *J. Tex. Dent.* 90: 21, 1972.
- 6 — Cash, P.W. : Electronics and root canals, *J. Accdad. Gen. Dent.* 21: 20, 1973.
- 7 — Chunn, C.B., Zardichas, L.D., Menke, R.A. : In vivo root canal length determination using the forameter, *J. Endod.* 7: 515, 1981.
- 8 — Dahlin, F. : Electrometric measuring of the apical foramen. A new method for diagnosis and endodontic therap, *Quintessence International*, 1/1708, 1, 1979.
- 9 — Inoue, N. : An audiometric method for determining the length of root canals, *J. Can. Dent. Assoc.* 39: 630, 1973.
- 10 — Inoue, N. : An audimetric method for determining the length of root canals, *Quintessence International*, 7/1230, 1, 1975.

- 11 — Inoue, N. : A clinico anatomical study for determining the root canal length by use of a novelty low frequency oscillating device, *Bull. Tokyo Dent. Coll.* **18**: 71, 1977.
- 12 — Kerekes, K. and Nygaard-Istby, B. : Lokalisering of foramen apikale med hjælp av den elektroniska apparaten forameter, *Tandläktidn.* **66**: 899, 1974.
- 13 — Kerekes, K. and Nygaard-Istby, B. : Elektronisk matning av rotkanalens läng'd, *Tandläktidn.* **68**: 851, 1976.
- 14 — O'Neill, L.F. : A clinical evaluation of electronic root canal measurement, *Oral Surg.* **38**: 469, 1974.
- 15 — Plant, F. and Newman, R. : Clinical evaluation of the Sono-Explorer, *J. Endod.* **2**: 295, 1976.
- 16 — Sunada, I. : New method for measuring the length of the root canal, *J. Dent. Res.* **41**: 375, 1962.
- 17 — Suzuki, K. : Experimental study on iontophoresis, *J. Fap. Stomatol.* **16**: 414, 1942.