

KÖK KANALI ÇALIŞMA UZUNLUĞUNUN TESPİTİNDE ÜÇ KLİNİK METODUN DOĞRULUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yrd.Doç.Dr. Hikmet AYDEMİR*

Prof.Dr. Nilgün SEVEN**

Doç.Dr. A. Berhan YILMAZ***

EVALUATION OF THE ACCURACY OF THREE CLINICAL METHOD IN DETERMINATION OF THE WORKING LENGTH OF ROOT CANAL

SUMMARY

The accurate determination of root canal length and identifying the point of apical termination in the success of endodontic therapy is of indisputable importance. It is widely accepted that root canal preparation and filling should be terminated at the cemento-dentinal junction, which has been defined as the most apical site of the dental pulp.

In this study, the efficacy of the three clinical method used (Electronic apex locator Neosono-D, Digitale Tactile Senses and Radiographic measurements) for location physiological foramen of teeth were investigated. Three different methods were used before extraction to determine working length in 34 single rooted of 25 patients. The results were then compared with postextraction working length measurements. The determinations were made after eliminating the canal contents and drying the interior. The values gained for three method were compared the actual values using the t tests for paired samples. The results showed that only Digitale Tactile Senses method had the statistically significant difference at the 95 % confidence level with (p<0, 05).

Keywords: Neosono-D, Digitale Tactile Senses, Paralleling radiographic technique, Working Length

ÖZET

Kök kanal uzunluğunun doğru olarak tesbit edilmesi ve apikal sınır noktasının tayin edilmesi, endodontik tedavinin başarısında şüphesiz önemlidir. Kök kanal preparasyon ve dolgusunun, dental pulpanın en apikal yeri olarak bilinen dentino-semantal birleşimde sonlandırılması gerektiği yaygın olarak kabul edilir.

Bu çalışmada, dişlerin fizyolojik forameninin lokalizasyonu için kullanılan üç klinik metodun (Elektronik apeks lokatör Neosono-D, Digitale Tactile Senses ve Radyografik ölçüm metodu) etkinliği incelendi. Üç farklı metod 25 hastanın 34 tek köklü dişlerinde çalışma uzunluğunu çekim öncesi tesbit etmek için kullanıldı. Sonuçlar, çekim sonrası çalışma uzunluğu ölçümleriyle karşılaştırıldı. Tespit işlemleri kanal muhteviyatı ve kanal içi rutubet elimine edildikten sonra yapıldı. Üç metodla elde edilen değerler, eşleştirilmiş t testi kullanılarak gerçek değerlerle karşılaştırıldı. Sonuçlar, sadece digital tactile senses metodunun %95 seviyede (p<0, 05) istatistik olarak önemli olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Neosono-D, Digitale Tactile Senses, Paralel radyografik teknik, Çalışma uzunluğu

Başarılı kök kanalı tedavisi için a)doğru giriş yolu açmak b)kök kanalının önceden kararlaştırılan boyutta biyomekanik hazırlanması c)hazırlanan kök kanalı boşluğunun üç boyutlu olarak doldurulması, gereklidir.^{2,5,7,9,22}

Kök kanalının biyomekanik preparasyonu ve doldurulması işlemlerinin ideal şekilde yapılabilmesi, kök kanalı boyunun doğru olarak tesbiti ile sağlanabilecek, böylece klinisyen preparasyonda enstrümanları ve dolgu materyallerini kök kanalı sistemi içerisinde koruyabilecek- tir.^{5,6,7,14}

Endodontik tedavide apikal sınırın tespiti tartışmasız önemlidir. Bu konuda öncelikle "tedavide ideal apikal sınır nedir" sorusu ortaya çıkmaktadır. Yaygın olarak inanılır ki, kök kanalı tedavisinde preparasyon ve dolgu için ideal terminal nokta, dental pulpanın en apikal bölgesi kabul edilen dentin-sement birleşim noktası olan kök kanalı apikal daralım noktasıdır.^{1,2,3,4,8,22} Bu

sınır foramen apikaleden 0, 5-1 mm kuralde kum saati şeklinde bir boğazdır. Fizyolojik foramen adını alan bu daralım noktası ile foramen apikale arasını apekteki iyileşme sürecinde önemli olan karışık doku kısmı kaplar. Periapikaldeki bu dokuya zarar vermemek için biyomekanik preparasyon ve kök kanalı dolgusu için "doğal dur işaretli olan daralım bölgesi fizyolojik foramenin ortadan kaldırılmaması gerektiği, endodontik işlemler esnasında optimal kök kanalı tedavi sınırı olarak değerlendirilen bu noktanın çok iyi tesbit edilmesi gerektiği belirtilmiştir.^{1,4,7,8,10,17,22}

Kök kanalı boyunun tesbiti için çok sayıda yöntem vardır. En yaygın olan yöntem, radyografinin kullanıldığı temel yöntemdir. Radyografi, üç boyutlu objenin iki boyutlu imajıdır. Bukko-lingual yönde 3. boyuttan yoksunluk ve her zaman anatomik apeksle aynı noktaya rastlamayan

* OMU Diş Hek. Fak. Endodonti Bilim Dalı Öğretim Üyesi

** Atatürk Üni. Diş Hek. Fak. Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı Öğretim Üyesi

*** Atatürk Üni. Diş Hek. Fak. Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

foramen apikalenin, bukkal ve linguale de açılması nedeniyle yerinin belirlenememesi endodontik tedavilerde önemli sorundur.^{1,9,18} Çoğunlukla apikal foramen, anatomik apekten 0,5-1 mm krunale açılır. Bu uzunluk sabit değildir ve diş yaşlandıkça kökün dış yüzeyinde sekonder dentin birikmesiyle artabilir.¹ Bundan dolayı keyfi bir değer olan 0, 5-1 mm radyografik kök boyundan düşülür. Bu tahmini çalışma, eğer apikal foramen anatomik apekten 2-3 mm kısa ise aşırı enstrumantasyon ve taşkın dolgu, yine apikal foramen ile radyolojik apeks aynı yere tesadüf etmişse eksik enstrumantasyon, dolayısıyla eksik dolgu gerçekleşecek ve her iki durumda da kök kanalı tedavisinde başarısızlıklar ortaya çıkacaktır.⁹ Yine kök kanalı tedavisinde ideal sınır olarak tanımlanan fizyolojik foramenin, apikal foramenin dış açıklık yüzeyinden krunale doğru 0, 5-0, 75 mm olduğu, bu noktanın hesaplanmasının tahmini olması gerçek çalışma uzunluğunda hatalara neden olacaktır.^{1,9}

Yine anatomik oluşumların dişler üzerine istenmedik süperpozisyonları, aşırı radyasyonun yapabileceği bilhassa hamile kadınlardaki muhtemel riskleri ve zaman kaybı radyografinin dezavantajları olarak ortaya çıkmaktadır. İki boyutlu görüntü sağlayan radyografinin sayılan bu handikaplarına rağmen, dişlerin kökleri, kök kanalları ve pulpa odasının şekli, hacmi ve apeksin durumu hakkında fikir vermesi nedeniyle endodontide vazgeçilmez teknik olarak yararlanılmaktadır.^{6,15}

Radyolojik çalışmalarda bu olumsuzluklar araştırmacılar için alternatif yöntem arzularına sebep olmuştur. Bu amaçla, apikal daralım noktasının tespitinde "Digital Tactile Senses" yönteminin etkinliği araştırılmış ve bu metolla yapılan çalışmalarda çok fazla klinik tecrübeye ihtiyaç olduğu, eğri, kalsifiye ve dar kanallarda aldatici sonuçların ortaya çıkabileceği belirtilmiştir.^{9,19,20,22}

Yine son zamanlarda elektronik çağın ilerlemesiyle elektronik kök kanalı ölçüm(ERCM) aletleri geliştirilmiştir. Sunada'nın 1962 yılında "Biyolojik Özellikler" teorisi ile hastanın yaşına, cinsiyetine ve diş tipine bağlı olmaksızın oral muakoza ile periodontal membran arasında bir elektriksel resistans farkı olduğunu, bu resistans farkından yararlanılarak kök kanalı boyunun ölçülebileceği belirtilmiştir.^{5,7,10} Pulpal dokunun periodontal dokuya dönüştüğü⁹ dentin-sement birleşim noktasında ölçü yapan ERCM'lerle doğru bir ölçüm için nekrotik doku artıklarının, elektrotların ve foramende iltihabi rezorpsiyonların bulunmaması gerektiği iddia edilmiştir.^{5,16}

Çalışmamızın amacı ; kök kanalı tedavisinde çalışma uzunluğunun tesbitinde, paralel radyografik teknik, parmakla dokunma hissi (Digitale Tactile Senses) ve elektronik kök kanalı boyu ölçüm(ERCM) yöntemlerinin çekilmiş dişlerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışma, protetik amaçla ve periodontal hastalık nedeniyle çekim endikasyonu konulmuş 25 hastanın, krunalarında madde kaybı olmayan alt ve üst çenede 16 santral, 15 lateral ve 3 kanin olmak üzere toplam 34 adet tek köklü dişleri üzerinde hastaların rızası alınarak gerçekleştirildi. Apeksi kapanmamış, kök rezorpsiyonu veya apikalinde lezyon bulunan dişler ve hamile bayanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Önce dişlerin paralel radyografileri alındı. Hastalara ikinci bir rahatsızlık vermemek düşüncesiyle diş çekimi için yapılan anestezi ile aynı seansta bütün ölçümler gerçekleştirildi. Lokal anestezi yapıldıktan sonra dişlerin kök kanalı giriş kaviteleri açılıp, dişlerin uzunluğu hakkında fikir edinmek için operasyon öncesi alınan radyografilerden yararlanılarak radyografik çalışma uzunluğundan 1, 5 mm kısa olacak şekilde kanala tirnerf dikkatlice sokularak pulpa muhteviyatı çıkarıldı. Kanallar genişletilmeden rutin kullanılan irrigasyon materyalleri (% 5 Sodyum hipoklorit, % 3 Hidrojen peroksit) ile yıkandı, daha sonra paperpointlerle iyice kurutuldu.

Herbir diş için sırasıyla

1) Elektronik Kök Kanalı Ölçüm (ERCM) yöntemi*

2)Digitale Tactile Senses yöntemi

3)Radyografik yöntem**

ile öğretim üyelerince bağımsız olarak tesbit edilen ölçüm değerleri kaydedildi. Her üç yöntem ve çekilmiş dişlerde krunalde referans nokta olarak insizal kenar orta noktası alındı ve sonuçlar arasındaki karşılaştırmalar, kök kanal tedavide ideal terminal nokta olarak kabul edilen ERCM ve Digitale Tactile Senses metodlarında ölçümlerin yapıldığı nokta olarak bilinen, yine radyolojik metotta radyolojik apekten yapılan ölçüm değerinden tahmini olarak tespit edilen fizyolojik foramene kadar olan ölçüm değerlerine göre yapıldı.

* (Cihaz, Neosono D, Amadent Corp. , Cherry Hill, NJ)

** (Rontgen Cihazı ; 65 Kv 10 ma X ray, Filmler; Kodak Ultrafast, Film Tutucu XCP, Film target mesafesi 12 cm ve 2mm filtrasyon)

Digitale Tactile Senses yönteminde Endodonti Bilim Dalı Öğretim Üyesi tarafından herbir diş için 15 numara K File el ile kanala yerleştirilip apikale doğru iletilerek apikaldeki daralımın hissedildiği noktada alet kuronalde referans noktasında işaretlenip kanaldan çıkarıldı ve eğenin bu noktadan uç kısmına olan mesafe kumpasla ölçülerek kaydedildi.

Aynı diş için diğer bir öğretim üyesi tarafından ERCM ölçüm metodu ile çalışma uzunluğu tespit edildi. Bu yöntemde aygıtın bir ucundaki elektrotun klepsi vasıtasıyla tutulan 15 numara K File kullanılarak kök kanalı içerisine, diğer dudak klepsi ise ağız mukozasına vestibül boşluğa tutturuldu. Kanal içerisindeki eğe aygıt üzerinde '0' noktası gösterilinceye ve kırmızı ışık yanınca kadar apikale doğru ilerletildi. Bu noktada eğe kuronalde referans noktasında işaretlenip kanaldan çıkarıldı ve aletin uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek kaydedildi.

Yine aynı dişler üzerinde ayrı ayrı uzun kon tekniği ile alınmış preoperatif radyografilerden fikir edinilerek 15 numara K File radyolojik apekten 1,5 mm kısa olacak şekilde (fizyolojik foramenin foramen apikaleden 0,5 mm yine foramen apikalenin anatomik apekten 0,5mm kuronalde olduğu, dolayısıyla anatomik apeks ile foramen arasının 1 mm olduğu^{1,9}) apikale doğru iletildi. Bu mesafede alet kimyasal olarak sertleşen kompozit dolgu ile kuronda referans noktada fikse edildi. Tekrar dişin paralel radyografisi alındı ve dişler cerrahi bölümüne çekim için gönderildi. Radyografisi alınan aletin gerçek boyu, filmdeki boyu ölçülüp, radyografideki ucunun radyolojik apekse olan mesafe tesbit edildi. Bu değer aletin gerçek boyu ve filmdeki boyuna ilave edildi. Amaç radyolojik apekse kadar olan boyun tesbit edilmesi idi. Klinik ve radyolojik tekniklerde genellikle çalışma uzunluğunun tespitinde referans nokta olarak radyolojik apekten yararlanılır. Foramen apikale ve fizyolojik foramen 2 boyutlu filmde yanlış olabilir veya yanlış yorumlanabilir.⁸ Daha sonra referans noktadan radyolojik apekse kadar olan mesafeden 1mm tahmini değer çıkarılarak fizyolojik foramene kadar olan mesafe tesbit edildi.

Diğer yöntemlerde herbir diş için verilen kodlar çekilmiş dişler için kullanılarak tasnif edildi. Dişlerin kök kanalları içerisine yerleştirilen 15 numara K file, basınca karşı direncin görüldüğü apikal kontraksiyona kadar ilerletildi. Bu noktada eğe kanaldan çıkarılarak referans noktadan uç kısma kadar olan mesafe ölçüldü, kaydedildi. Yine aynı uzunlukta 10 numara K file kuronaldeki işaretli mesafeye kadar tekrar kanal içerisine sokuldu. Bu sefer apikal daralım basınçla geçildi

ve foramen apikaleye kadar ilerletildi. Daha sonra aletin kesici kenarda referans noktasında işaretlenen noktadan, apikalde kanaldan çıkış noktasına kadar olan uzunluğu, yine eğe ucundan dişin anatomik apeksine kadar olan mesafe ölçülerek kaydedildi.

Tablo I. Klinik metodlar ve çekilmiş dişlerde referans noktadan fizyolojik foramene olan ortalama ölçüm değerleri (mm)

Metod	Referans noktadan Fizyolojik Foramen'e olan mesafe			
	n	Ortalama Mesafe	DF	SD
Neosono D	34	22,441	33	0,200
Digitale Tactile Senses	34	21,426*	33	0,298
Radyografik Yöntem	34	22,435	33	0,198
Çekilmiş Diş	34	22,432	33	0,234

* İstatistiki olarak önemli P<0,05

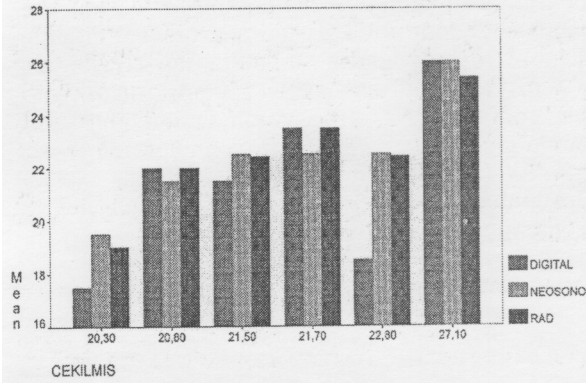
Sonuç olarak, üç farklı yöntemle elde edilen değerler, çekilmiş dişlerdeki değerlerle karşılaştırıldı. Eşleştirilmiş t testinden yararlanılarak, ölçümler arası istatistiki değerlendirmeler yapıldı.

BULGULAR

Elektronik apeks lokatör (Neosono D), Digitale Tactile Senses, Radyografik yöntemlerle ve çekilmiş dişlerde tesbit edilen, referans noktadan fizyolojik foramene kadar olan mesafeler ile ilgili ortalama değerler Tablo I' de gösterilmiştir. Yine klinik yöntemlerle tesbit edilen değerlerin çekilmiş dişlerdeki değerlerle karşılaştırılması Tablo II' de verilmiştir.

Tablo II. Çekilmiş dişlerdeki fizyolojik foramenin yeri ile klinik metodlarda belirlenen fizyolojik foremenin yerinin karşılaştırılması

Metod	Toplam n	Kısa(mm)				Aynı (0)	Ötesinde(mm)			
		>2 n	(2-1) n	(1-0,5) n	(0,5-0) n		(0-0,5) n	(0,5-1) n	(1-2) n	2< n
Neosono D	34	0	4	5	9	0	4	12	0	0
Digitale Tactile	34	12	6	2	0	4	0	0	10	0
Radyografik	34	0	8	0	6	0	0	7	9	0



Şekil I. Çekilmiş dişlerle, klinik medodların ortalama fizyolojik foramen mesafelerinin karşılaştırılması

Tablo II 'de görüldüğü gibi Neosono D yöntemi ile yapılan ölçümlerde % 52,9 (18 diş), Digital Tactile Senses yönteminde % 58,8 (20 diş), Radyografik yöntemde ise % 52,9 (18 diş) vakada fizyolojik foramenin kısa ölçümler yapıldığı ve Tactile yöntemde % 35 (12 diş) vakada 2 mm den daha kısa ölçümler yapıldığı tesbit edilmiştir. Yine Neosono D ile % 47 (16 diş), Tactile yöntemde % 29,4 (10 diş) ve Radyografik yöntemde % 47,1 (16 diş) fizyolojik foramenin ötesinde ölçüm yapılmıştır. Ancak Tactile yöntemde % 11,8 dişte tam olarak fizyolojik apekte ölçüm yapılmış olmasına rağmen, fizyolojik foramenin kısa ve ötesindeki ölçüm değerlerinde, çekilmiş dişlerdeki fizyolojik foramen değerlerinden önemli derecede (% 88) sapmalar gözlenmiştir. Her üç yöntemin ölçüm değerlerinin çekilmiş dişlerdeki değerlerle Eşleştirilmiş t testi kullanılarak farkın önemlilik derecesi araştırıldığında, sadece Tactile yöntemde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. ($p < 0,05$) Diğer yöntemlerde tam olarak fizyolojik foramende ölçüm yapılmamış olmasına rağmen, ölçümlerdeki +0,5 mm'lik sapmalar kabul edilebilir¹⁸ sapma olarak değerlendirildiğinde, sapmaların tactile yöntemindeki kadar olmadığı ve çekilmiş dişlerdeki sonuçlara yakın olduğu, yine Neosono D yönteminde en iyi ölçümlerin yapıldığı görülmüştür.

TARTIŞMA

Kök kanal tedavisinde preparasyon ve dolurma işlemi için apikal sınır tartışmasız önemlidir. Ölçümlerde standartı sağlamak için kök kanalı dolgusunun kanalın apikale açılan dış yüzeyiyle aynı seviyede, tam apekse kadar doldu-

rulması gerektiği belirtilmiştir.^{15,19} Bugün için yaygın olarak inanılır ki, kök kanal tedavisi için ideal terminal nokta, dentinosemantal birleşim noktası olan fizyolojik foramendir.^{1-3,5,8,22} Bu inanca göre, fizyolojik foramen, foramen apikale 0,5-1mm kuralda, kum saati şeklinde bir boğazdır. Fizyolojik foramen ile foramen apikale arası apekteki iyileşme sürecinde büyük önemi olan karışık doku kısmı kaplar, bu kısmın fizyolojik forameni aşan müdahalelerde zedelenmemesi gerektiği belirtilir.^{1,4} Uzun yıllardır endodontide yararlanılan radyografik yöntemde, radyolojik apeksin belirlenip, rehberliğinde tahmini olarak fizyolojik foramenin yeri tesbit edilir. Ancak apikal foramenin sürekli olarak anatomik apeksten 2,0 mm kadar uzakta olabileceği, yine üçüncü boyuttan yoksun radyografik yöntemde lingual ve bukkal lokalize foramen apikalenin tesbit edilemeyeceği, dolayısıyla tahmini ölçümlerde taşkın dolgunun önlenemeyeceği belirtilmiştir.^{3,4} Çalışmamızda, radyografik yöntemde, paralel teknikte tesbit edilen radyolojik apeks mesafesinden sabit olmayan tahmini 1mm'lik mesafe çıkarılarak elde edilen referans nokta-fizyolojik foramen mesafesi ile, çekilmiş dişlerdeki tanımlanan mesafe arasında sapmalar görülmesine rağmen, istatistiki olarak aralarında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir. Voorde ve arkadaşları,²² yine Olson ve arkadaşları,¹⁷ paralel teknikte endodontik tedavide dişlerin çalışma uzunluğunun tesbitinde yeterli güvene sahip olduklarını, bizde paralel teknikte alternatif olarak kök kanal tedavide yararlanılabileceği, günümüzde de bu yöntemin klinisyenlerin sıklıkla kullandığı yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

Radyografik yöntemde ölçümlerin radyolojik apeksin rehber alınarak yapılması, araştırmacıları direkt kök kanal tedavi sınırı olan fizyolojik foramende ölçüm yapabilecek yöntemlere yönelmesine neden olmuştur. Bu konuyla ilgili çalışmalar da Digitale Tactile Senses yönteminin ve Elektronik aygıtların bu amaçla kullanılabilmesi fikri ortaya çıkmıştır.

Digitale Tactile Senses yöntemiyle, apikal konstriksiyon olarak bilinen, kanalın en dar sahəsi, doğal dur noktası fizyolojik foramenin lokalizasyonunun elle hissederek tesbit edilebileceği, ancak % 100 başarının olmadığı iddia edilmiştir.¹⁹ Stabholz ve arkadaşları²⁰ bu yöntemle apikal konstriksiyonun % 75 tesbit edilebileceğini belirtmiştir. Seidberg ve arkadaşlarının¹⁹ tactile yöntemin sonoexplorer ile çekilmiş dişleri kıyaslayarak karşılaştırıldığı çalışmalarında, % 64 tactile, % 48 sonoexplorer ile başarı tesbit etmiş-

lerdir. Çalışmamızda; fizyolojik foramen mesafesinin, elektronik, tactile ve radyografik yöntemlerin çekilmiş dişlerdeki gerçek uzunlukla karşılaştırıldığında, tactile yönteminde en büyük sapmaların olduğu ve farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Başarının düşük oranlarda olduğu, fazlaca deneyim gerektirdiği, bilimsel ve deneysel verilere dayanmadığı tactile yöntemin⁹ alternatifi yöntemlerle ilgili arzular sonucu, bugün için elektronik aygıtlar geliştirilmiştir.

1962 yılında Sunada tarafından oral mukosa ile periodontal membran arasında bir elektriksel rezistans farkı olduğu vurgulanmış, bu rezistanstan yararlanılarak kök kanal boyunca ölçülebileceği savunulmuştur. O tarihten itibaren gelişen teknolojiye uygun olarak bir çok apeks lokatör geliştirilmiştir.^{5,7} Bu aygıtlarla genelde kuru kanallarda doğruluğun sağlandığı, pratikte sıklıkla kanaldaki rutubet, hemoraji, eksuda veya sodyum hipoklorit gibi kanal içi irrigasyon solusyonlarının yanlış sonuçlara yol açabileceği belirtilmiştir.^{6,11} Ancak daha sonraki gelişmelere paralel olarak, her ortamda ölçüm yapabilecek aygıtlar geliştirilmiştir.^{4,12,21} Elektronik ölçümler deneylere dayandığı için, sürekli geliştirildiğinden, fizyolojik foramenin lokalizasyonunda önemli aygıtlar olmuşlardır.² Özellikle son jenerasyon aygıtlarla + 0,5 hata payı kabuledilebilir sayıldığında % 100'e varan başarılı sonuçlar alındığı belirtilmiştir.¹³ Bizim yaptığımız çalışmada, apeks lokatör Neosono-D kullanılmıştır. Bu cihazın üreticileri, bu aygıtın ilk elektronik apeks lokatörlerden daha ileri düzeyde olduğu, hata kaynaklarının elimine edildiğini belirtmişlerdir.² Berman ve arkadaşları² çekim endikasyonu konulmuş dişlerde radyografik yöntem ve Neosono D nin çekilmiş dişlerde direkt ölçümlerle karşılaştırılarak doğruluğunun test edildiği çalışmada başarılı sonuçların alındığı, ölçümler arasında istatistiki fark olmadığı açıklanmıştır. Çalışmamızda da Neosono D ile yapılan ölçümler ile, çekilmiş dişlerdeki ölçümler arasında istatistiki farklılık olmadığı, en yakın ölçümlerin Neosono D ile yapıldığı gözlenmiştir

SONUÇ

Digital yöntem ile yapılan ölçümlerde, çekilmiş dişlerde belirlenen fizyolojik foramen mesafesinden fazla sapmalar olduğu, fazla klinik tecrübe gerektirdiği ve deneysel verilere dayanmadığı, dolayısıyla bu yöntemin rutin metod olarak kullanılabilirliğinin tartışılır olabileceğini söyleyebiliriz. Radyografik yöntemin birtakım dezavantajları ve endodontide radyolojik apeksin rehber alınıp tahmini fizyolojik foramenin yerinin

belirlenmesi gibi bir handikabın olmasına rağmen, endodontinin vazgeçilmez aracı olduğunu, Tactile ve radyografik metodlardan ziyade, son jenerasyon elektronik apeks lokatörlerin fizyolojik foramenin lokalizasyonunda güvenle kullanılabilirliğini, çalışmamız sonuçlarında + 0,5 mm'lik sapmaların kabul edilebilir olacağı düşünülecek olursa, en iyi sonuçların bu yöntemle elde edildiğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Basting G. Konservatif diş hekimliği ; kök kanalı anatomisi ve tedavisi. TD Quintessenz 1986;11:977-981.
2. Berman LH, Fleischman SB. Evaluation of the accuracy of the Neosono-D Electronic apex locator. J of End 1984(4);10:164-67.
3. Burch JG, Hulen S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. Oral Surg 1972;34(2):262-66.
4. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC, Walman JO. In Vitro Evaluation of the accuracy of several electronic apex locators. J of End 1995;21(11):572-75.
5. Dalat D, Zıraman F. Kök kanal uzunluğunun tesbitinde yeni bir yöntem. A. Üni Diş Hek. Fak Derg 1987;14(2):187-190.
6. Frank AL, Torabinejad M. An invivo evaluation of endex electronic apex locator. J of End 1993;19(4):177-82.
7. Gençoğlu N, Günday M. Kök kanal uzunluğunun tayininde Neosono-D ve Formatron IV adlı iki apex lokatörün doğruluğunun incelenmesi. Selçuk Üni. DişHek. Fak. Derg1993;3(1):1-3.
8. Hembrough JH, Weine FS, Pisano JV, Eskoz N. Accuracy of an electronic apex locator; A Clinical evaluation in maxillary molars. J of End 1993;19(5):242-5.
9. Inoue N, Skinner H. A Simple and accurate way of measuring root canal length. J of End 1985;11(10):421-24.
10. Karagöz-Küçükay I, Küçükay S. Endo analyzer□ in klinik açıdan etkinliği ve güvenilirliği. Diş Hekimliğinde Klinik 1993;1:5-10.
11. Kaufman AY, Szajkis S, Niv N. The efficiency and reliability of the Dentometer for detecting root canal length. Oral Surg 1989;67(5):573-7.
12. Kobayashi C, Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. J of End 1994;20(3):111-114.
13. Kobayashi C. Advantages an disadvantages of electronic canal measurement. Oral Surg 1995 ;79(2):227-231.

14. Larheim TA, Eggen S. Determination of tooth length with a standardized paralleling technique and calibrated radiographic measuring film. *Oral Surg* 1979;48(4):374-378.

15. Lehr WN, Marsh RA, . A radiographic study of the point of endodontic egress. *Oral Surg* 1973;35(1):105-110.

16. Mayeda DL, Simon JHS, Aimar DF, Finley K. In Vivo measurement accuracy in vital and necrotic canals with the endex apex locator. *J of End* 1993;19(11):545-8.

17. Olson AK, Goerig AC, Cavatio RE, Luciano J. The ability of the radiography to determine the location of the apical foramen. *Int End J* 1991;24:28-35.

18. O'Neill LJ, Captain DC. A Clinical avaluation of electronic root canal measurement. *Oral Surg* 1974;38(3):469-72.

19. Seidberg BH, Alibrandi BV, Fine H, Logue B. Clinical investigation of measuring working lengths of root canals with an electronic device and with digital-tactile sense. *JADA* 1975;90:379-82.

20. Stabholz A, Rotstein I, Torabinejad M. Effect of preflaring on tactile detection of the apical constriction. *J of End* 1995;21(2):92-95.

21. Ushiyama J. Reliability and safety of the voltage gradient method of root canal measurement. *J of End* 1984;10(11):532-6.

22. Vande Voorde HE, Moline III, Bjorndahl AM. Estimating endodontic working length□ with parelling radiographs. *Oral Surg* 1969;27(1):106-9.