

Dişlerin Kök Şeffaflığından Yaş Tespiti

AGE ESTIMATION FROM ROOT TRANSPARENCY

Dr. Saadet SAĞLAM ATSÜ,^a Dr. P. Sema AKA,^b Dr. İbrahim NERGİS^c

^aProtetik Diş Tedavisi AD, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, KIRIKKALE

^bProtetik Diş Tedavisi AD, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ANKARA

^cProtetik Diş Tedavisi AD, Köln Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ALMANYA

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, görüntü analiz sistemi yardımıyla, kök şeffaflığının hesaplanmasında uygulanan uzunluk ve alan ölçümü tekniklerinin yaş tespitinde kullanılabilirliğinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: Araştırmada yaşları bilinen 13-70 yaş aralığında ki bireylerden çekilmiş, 21 adet tek köklü diş incelendi. Dişler kesitleri alınmaksızın ışık mikroskopuna her bir aralığı 0.001 mm olan cetvel ile beraber 10 büyütme altında, dijital fotoğraf makinesi ile görüntüldü. Çekilen fotoğraflar JPEG formatında bilgisayara transfer edildi ve Photoshop 7.0 görüntü analiz programı kullanılarak uzunluk ve alan ölçümleri yapıldı. Yaş ve kök şeffaflığı arasındaki ilişkinin incelenmesinde farklı regresyon modelleri incelendi. Kübik regresyon modeli verilere uygun bulunduğu için yaş ve kök şeffaflığı arasındaki ilişkinin incelenmesinde bu modelden yararlanılmıştır ($\alpha = 0.05$). İstatistikler SPSS 10.0 istatistik yazılım programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan regresyon analizi sonucu, kök şeffaflığı ve yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$) bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Dişlerden yaş tayini, kök şeffaflığı uzunluğu ve bunun total kök uzunluğuna oranından ± 4.9 yaş hata ile ve $Yaş = 7.409 + 2.77X - 0.05X^2 + 0.001X^3$ regresyon formülü kullanılarak yapılabildiği gibi ($r^2 = 0.88$), kök şeffaflığı alan ölçümü ve bunun total kök alanına oranından ± 5.5 yaş hata ile ve $Yaş = 13.565 + 3.57X - 0.08X^2 + 0.001X^3$ regresyon formülü kullanılarak da yapılabilmektedir ($r^2 = 0.86$).

Anahtar Kelimeler: Dişlerden yaş tayini, kök şeffaflığı

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2006, 12:47-52

Abstract

Objective: The purpose of this study is the comparison of the length and area measurement techniques used for calculating root transparency, to estimate dental age by image analyzing systems.

Material and Methods: In this research 21 single root teeth were examined, which were extracted from individuals with known age in the range of 13-70. Intact teeth without taking any cross-sections were studied under a light microscope which is adjusted to x10 magnification, with a ruler having 0.001 mm grades, and digitally recorded. The photos were transferred to computer in JPEG format, and then length and area measurements were done by Photoshop 7.0 image analyzing programme. Different regression models were examined, to explain the relation between age and root transparency. Cubic regression model was used to examine the relation between age and root transparency, which was found to be a suitable model for the data ($\alpha = 0.05$). Statistical analyses were performed by SPSS 10.0 statistical software programme.

Results: The results of the regression analysis showed that, a statistically significant relation between age and the root transparency exists ($p < 0.001$).

Conclusion: Age estimation from teeth can be performed from the ratio of length of root transparency to total root length ($r^2 = 0.88$), with ± 4.9 age error, by a regression formula as $Age = 7.409 + 2.77X - 0.05X^2 + 0.001X^3$, and from the ratio of root transparency area measurement to total root area ($r^2 = 0.86$), with ± 5.5 age error, by a regression formula as $Age = 13.565 + 3.57X - 0.08X^2 + 0.001X^3$ as well.

Key Words: Age estimation from teeth, root transparency

Genel Bilgi

Diş dokularından yaş saptama konusu, diş hekimlerinin uzmanlık alanı kapsamındadır. Bu konuda ilk olarak Gustafson¹ 1950 yılında dişlerin kesitlerini inceledi ve 6 böl-

gede yaş ile ilişkili değişiklikleri gözlemleyerek (atrizyon, dişeti çekilmesi, sekonder dentin, sement, kök rezorbsiyonu, kök şeffaflığı), verilerini 0-3 arasında kodlamıştır. Skorları toplamış ve total değeri bireyin yaşını saptamada bir regresyon formülü içinde kullanmıştır.¹ Bang ve Ramm² 1970 yılında Gustafson'un metodunu dişler üzerinde denemiş ve yalnız kök şeffaflığı kriterinin bile tek başına yaş saptamada yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Metzger ve ark.³ 1980 yılında 0.25 mm'lik diş kesitleri üzerinde kök şeffaflığı ve sekonder

Geliş Tarihi/Received: 12.12.2005 Kabul Tarihi/Accepted: 20.02.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Saadet SAĞLAM ATSÜ
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD, KIRIKKALE
saadetats@yahoo.com

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

dentin yüksekliğinin yaşla ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Lamendin ve ark.⁴ 1992 yılında tek köklü dişlerde kök şeffaflığı ve dişeti çekilmesinden yararlanarak yaş tayini yapmışlardır. Çalışmalarında yaşları bilinen postmortem tek köklü dişleri incelemişler ve $Yaş = 0.18 \times P + 0.42 \times T + 25.53$ ($P =$ Dişeti çekilmesi miktarı $\times 100 /$ Kök uzunluğu, $T =$ Kök şeffaflığı $\times 100 /$ Kök uzunluğu) formülünü geliştirmişlerdir.

Kök şeffaflığı mineral çökmesi ile ilişkilidir.^{2,5,6} Yaşlılarda, kökte şeffaflaşmış bölgede dentin tübüleri minerallerle tıkanırken, gençlerde bu durum oluşmamaktadır. Mat dentinin opasitesi intratübüler organik materyal ve kristal yapının ışığı yansıtma arasındaki farklılıktan kaynaklanır. Işığı yansıtma oranı aynı olduğunda dentin ışığı geçirerek saydam görünür.^{2,5,6} Bireyin yaşına bağlı olarak, diş dentin dokusunun gösterdiği yapısal değişimler, tarama elektron mikroskobu aracılığı ile kalsiyum sülfat kürelerinin kaynaşma durumları tespit edilerek de saptanabilir.⁷ Daha önceki çalışmalarda kök şeffaflığı diş kesitleri üzerinde mikroskop ve mikrometrik cetvel kullanılarak ya da diş üzerinden direkt ölçümlerle hesaplanmıştır.^{1-4,8} İlk olarak Bang ve Ramm² daha sonra da Colonna ve ark.⁹ kök şeffaflığını kesit alınmamış dişlerde incelemişlerdir. Benzer olarak Drusini ve ark.¹⁰ dişlerden kesit almaksızın bilgisayarlı densitometrik analiz incelemesiyle kök şeffaflığı uzunluğu ve bunun total köke oranından yaş tayini yapmışlardır.

Çalışmamızın amacı görüntü analiz sistemi yardımıyla kök şeffaflığının hesaplanmasında uygulanan 2 farklı tekniğin (uzunluk ve alan ölçümleri) yaş tespitinde kullanılabilirliğinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmada ortodontik tedavi ve periodontal hastalık nedeni ile yaşları bilinen 13-70 yaş aralığında ki bireylerden çekilmiş, 21 adet tek köklü diş (alt ve üst dişler) incelendi. Kök malformasyonu ya da kök fraktürü olan dişler bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Dişler çekilmelerini takiben %0.1 thymol solüsyonunda oda sıcaklığında maksimum 4 hafta süre ile bekletildi.^{11,12} Dişler üzerindeki organik materyalden temizlen-

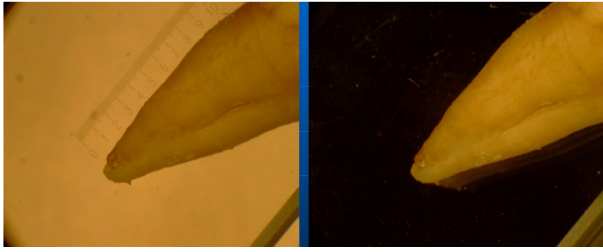
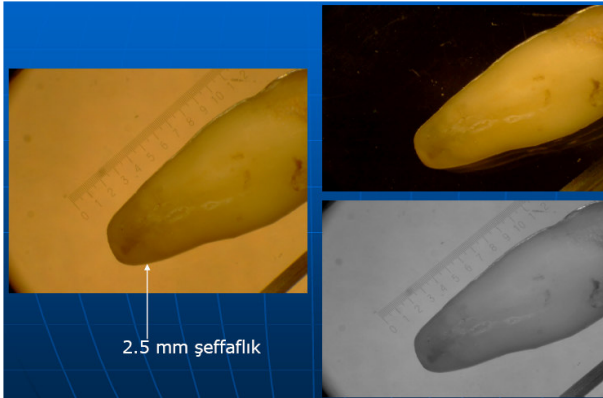
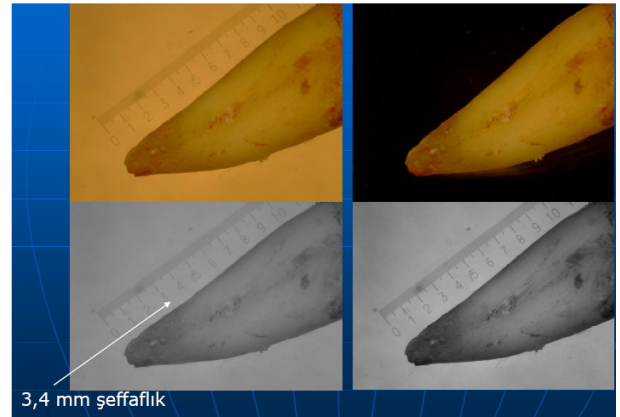
dikten sonra, distile suda inceleme yapılıncaya kadar saklandı. Çalışmada 2 farklı teknik kullanılarak, dişlerin kök şeffaflık değerlerinden yaş tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Birinci teknikte Lamendin ve Cambray⁵ tarafından tarif edilen kökteki şeffaflığın yüksekliği $\times 100 /$ kökün tam boyu orantılanarak, orantısal bir değer elde edilmiştir. İkinci teknikte ise farklı olarak şeffaf kökün alanı hesaplanarak, yüzle çarpılmış ve toplam kök alanına bölünmüştür. Böylelikle dişlerin kök uzunluğundaki farklılıklar kompanse edilmiştir. Dişler kesitleri alınmaksızın ışık mikroskobuna (Leica MZ-12, Wetzlar, Germany) her bir aralığı 0.001 mm olan cetvel ile beraber yerleştirildi ve mikroskopta 10 büyütme altında, mikroskoba adapte edilmiş dijital fotoğraf makinesi (JVC GC-X3, Japan) ile fotoğrafları çekildi. Çekilen fotoğraflar "Joint Photographic Experts Group (JPEG)" formatında bilgisayara kayıt edilerek, Photoshop 7.0 (Adobe Inc, San Jose, California, USA) görüntü analiz programı kullanılarak ölçümleri yapıldı. Ölçümler, dişlerin yaşlarını bilmeyen tek bir gözlemci tarafından, bir diş için 2'şer defa yapılarak ortalamaları alındı. Yaş ve kök şeffaflığı arasındaki ilişkinin incelenmesinde farklı regresyon modelleri incelendi. Kübik regresyon modeli verilere uygun bulunduğu için yaş ve kök şeffaflığı arasındaki ilişkinin incelenmesinde bu modelden yararlanılmıştır ($\alpha = 0.05$). İstatistikler SPSS 10.0 istatistik software programı (SPSS 10.0; SPSS Inc, Chicago, Ill) kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

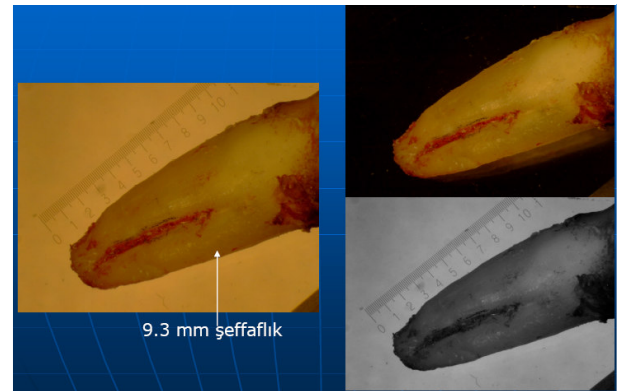
Araştırmada kullanılan dişlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de görülmektedir. Dişlerden (Resim 1-5) yapılan kök şeffaflığı uzunluk ve alan ölçümleri ve bunların total kök uzunluğu ve alanına oranları Tablo 2'de görülmektedir. Yaş ve kök şeffaflığı arasındaki ilişki her iki teknik için regresyon analizi ile incelenmiştir. Verilere en uygun olan regresyon modeli incelemelerinde, kübik regresyon modeli seçilmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucu, kök şeffaflığı ve yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$) bir ilişkinin olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 1. Araştırmada kullanılan dişlerin yaş ortalamaları ve standart sapmaları.

Araştırmada kullanılan dişlerin tanımlayıcı istatistikleri	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Yaş	47.6	13.6	13.00	70.00

**Resim 1.** Dişte kök şeffaflığı göstermeyen 13 yaşındaki bireyin dişi.**Resim 2.** Diş kök şeffaflığı (40 yaş).**Resim 3.** Diş kök şeffaflığı (52 yaş).**Resim 4.** Diş kök şeffaflığı (53 yaş).

Yapılan ölçümler ve yaşlara göre tahmini kök şeffaflığı değerleri eğri olarak Grafik 1 ve 2 de görülmektedir. Regresyon analizi sonucu kök şeffaflığı uzunluğundan yaş tayini için bulunan regresyon formülü ± 4.9 yaş hata ile $Yaş = 7.409 + 2.77X - 0.05X^2 + 0.001X^3$ şeklindedir ($X = \text{Kök şeffaflığı uzunluğu} \times 100 / \text{Total kök uzunluğu}$). Regresyon analizi sonucu kök şeffaflığı alanından yaş tayini için bulunan regresyon formülü ise ± 5.5 yaş hata ile $Yaş = 13.565 + 3.57X - 0.08X^2 + 0.001X^3$ şeklindedir ($X = \text{Kök şeffaflığı alanı} \times 100 / \text{Total kök alanı}$).

**Resim 5.** Diş kök şeffaflığı (70 yaş).

Tablo 2. Dişlerden yapılan 2 farklı kök şeffaflığı ölçümü (uzunluk ve alan) ve oranları.

Diş yaşı	Kök Şeffaflığı (h) (mm) Uzunluk ölçümü	$h \times 100/H$ (mm) Uzunluk oranı	Kök Şeffaflığı (h) (mm ²) Alan ölçümü	$h \times 100/H$ (mm ²) Alan oranı
47.00	4.00	28.57	38.00	11.17
53.00	3.50	21.87	42.00	12.92
53.00	5.50	47.82	33.00	12.40
39.00	2.00	15.38	34.00	10.62
53.00	2.60	22.41	33.00	11.62
40.00	2.50	17.86	41.00	12.46
15.00	1.00	7.40	4.00	1.01
13.00	0	0	0	0
40.00	3.00	20.00	31.00	12.50
52.00	3.00	35.29	42.00	22.85
51.00	4.70	37.01	57.00	16.67
70.00	9.30	74.40	225.00	92.59
53.00	3.40	29.31	39.00	11.24
52.00	3.80	33.04	50.00	15.62
60.00	4.80	43.63	64.00	17.63
45.00	3.10	25.83	47.00	15.66
54.00	8.50	69.67	53.00	16.26
64.00	9.10	75.83	130.00	38.23
55.00	4.20	32.31	36.00	16.59
50.00	2.50	26.32	50.00	17.28
40.00	2.20	17.18	15.00	10.95

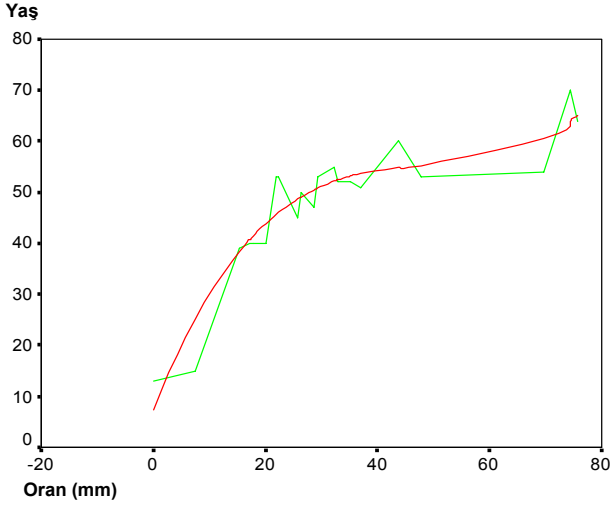
h: Kök şeffaflığı.

Tablo 3. Regresyon analiz sonuçları.

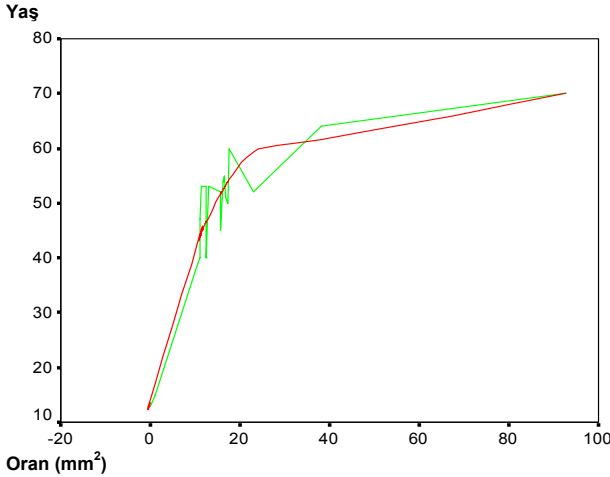
Değişkenler	R ²	Katsayı	Standart hata	ANOVA Sonuçları	
				F	p
Uzunluk					
Kök şeffaflığı (mm) x 100/Total kök (mm)	0.88	7.409	4.93	45.09	p< 0.001
Alan					
Kök şeffaflığı (mm ²) x 100/Total kök (mm)	0.86	13.565	5.46	35.73	p< 0.001

roskop altında ölçüldüğü görülmektedir.¹⁻³ Lamendin ve ark. da⁴ benzer şekilde tek köklü dişlerde kök şeffaflığını hesaplayarak, kök şeffaflığı ve dişeti çekilmesini kriter almış, yaş tayini için oluşturdukları formülde yaşı ± 8.4 yıl hata ile saptayabilmişlerdir. Drusini ve ark.¹⁰ tek köklü anterior dişlerde kök şeffaflığını bilgisayarlı densitometrik analizyle incelemişler ve yaş tayinini %17.9 örnekte ± 5 yıl hata ile bulabilmişlerdir ($r^2= 0.58$), buna karşılık densitometrik analiz yapmaksızın kök şeffaflığından yaş tayini %33.3 örnekte ± 5 yıl hata ile bulmuşlardır ($r^2= 0.58$). Çalışmamızda tek köklü dişlerin kök şeffaflığı ışık mikroskobunda ve görüntü analiz sistemi yardımıyla 2 farklı teknikle

hesaplanmış ve dişlerin total kök uzunluğuyla orantılanarak diş farklılıklarından doğabilecek hatalar engellenmiştir.^{4,5} Yaş, uzunluk ölçümlerinde tüm dişler için ± 4.9 hata ile saptanırken ($r^2= 0.88$), alan ölçümlerinde ± 5.5 yaş hata ile bulunmuştur ($r^2= 0.86$). Çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak görüntü analiz sistemi kullanılmış ve kök şeffaflığı alanı hesaplanmıştır.^{1-4,8,9} Uzunluk ölçme için görüntü analizleme sistemine (Adobe Photoshop 7.0) ait cetvel ve alan hesaplama için de bu sisteme ait gridlerden yararlanılmıştır. Daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında, bu araştırmada ölçümlerin bilgisayar ortamında hassas şekilde yapılması, yaş tespitinin daha az hata ile bulunma-



Grafik 1. Kök şeffaflığı uzunluk ölçümlerinin total kök uzunluğuna oranı ve yaşlara göre tahmini oran değerleri (Kesikli eğri ölçülen gerçek değerleri, kesiksiz eğri ise regresyon analizi sonucu elde edilen tahmini değerleri göstermektedir).



Grafik 2. Kök şeffaflığı alan ölçümlerinin total kök alanına oranı ve yaşlara göre tahmini oran değerleri (Kesikli eğri ölçülen gerçek değerleri, kesiksiz eğri ise regresyon analizi sonucu elde edilen tahmini değerleri göstermektedir).

sına olanak sağlamıştır ve 21 yaş üstü yaş tayininde 5 yaş iyi bir tahmin aralığıdır.^{1-4,8-10} Yirmi bir yaş altında ise diş gelişim şema ve atlasları ile karşılaştırmak suretiyle ± 1 yaş hata ile yaş saptanabilir.¹³

Çalışmamızda Bang ve Ramm² ile Drusini ve ark.¹⁰ benzer olarak kök şeffaflığı dişlerden kesit alınmaksızın incelenmiştir. Böylelikle dişle-

re zarar verilmemiş olup, üzerinde farklı incelemeler yapma olanağı sağlamaktadır. Kesit alınmaksızın kök şeffaflığı incelemesi özellikle arkeolojik insan dişi kalıntıları üzerinde çalışılırken önem kazanmaktadır. Çalışmamızda kullanılan her iki regresyon formülü de geçerli olmasına rağmen, ilerleyen çalışmamızda, örnek sayısı daha da artırılarak, formülün hassasiyetinin artırılması düşünülmektedir.

Sonuç

1. Dişlerden yaş tayini, kök şeffaflığı uzunluğu ve bunun total kök uzunluğuna oranından ± 4.9 yaş hatayla ve $Yaş = 7.409 + 2.77X - 0.05X^2 + 0.001X^3$ regresyon formülü kullanılarak yapılabilir ($r^2=0.88$).

2. Dişlerden yaş tayini, kök şeffaflığı alan ölçümü ve bunun total kök alanına oranından ± 5.5 yaş hatayla ve $Yaş = 13.565 + 3.57X - 0.08X^2 + 0.001X^3$ regresyon formülü kullanılarak yapılabilir ($r^2= 0.86$).

3. Dişlerden kesit alınmaksızın ± 4.9 ile 5.5 yaş hata aralığında yapılan yaş tayini özellikle arkeolojik dişlerde önem kazanmakta ve dişler üzerinde yapılacak diğer çalışmalara olanak sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Gustafson G: Age determination on teeth. J Am Dental Assoc 41: 45, 1950
2. Bang G, Ramm E: Determination of age in humans root dentin transparency. Acta Odontol Scand 28: 3, 1970
3. Metzger Z, Buchner A, Gorsky M: Gustafson's method for age determination from teeth--a modification for the use of dentists in identification teams. J Forensic Sci 25: 742, 1980
4. Lamendin H, Baccino E, Humbert JF, Tavernier JC, Nossintchouk RM, Zerilli A: Simple technique for age estimation in adult corpses: The two criteria dental method. J Forensic Sci 37: 1373, 1992
5. Lamendin H, Cambay JC: Etude de la translucidite et des canalicules dentinaires pour l'appréciation de l'age. J Med Leg Droit Med 24: 489, 1981
6. İşcan MY, Helmer RP: Forensic Analysis of the Skull. New York, Wiley-Liss, 1993, p.73
7. Atsü SS, Gökdemir K, Kedici-Aka PS: Human dentinal structure as an indicator of age. J Forensic Odontostomatol 16: 27, 1998

8. Prince DA, Ubelaker DH: Application of Lamendin's adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *J Forensic Sci* 47: 107, 2002
9. Colonna M, Introna F Jr, Favia G, Pesce Delfino V: Valutazione della trasparenza della dentina per la determinazione dell'età: Revisione metodologica e analisi di un campione. In: F De Fazio and B Vernole, eds. *La laurea in Odontoiatria e Protesi dentaria. I problemi Medico-legali in odontostomatologia*. CIC Edizioni Internazionali, 1984, p.357
10. Drusini A, Calliari I, Volpe A: Root dentine transparency: Age determination of human teeth using computerized densitometric analysis. *Am J Phys Anthropol* 85: 25, 1991
11. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N, Petschelt A: Dentin bond strength and marginal adaptation: Direct composite resins vs ceramic inlays. *Oper Dent* 24: 147, 1999
12. Hahn P, Schaller H, Hafner P, Hellwig E: Effect of different luting procedures on the seating of ceramic inlays. *J Oral Rehabil* 27: 1, 2000
13. Eckert WG: *Introduction to Forensic Sciences*. 2nd ed., Boca Raton, Florida, CRC Press, 1997, p.308