

Aksesuar mezial kanala sahip alt büyük azı dişlerine endodontik yaklaşım: Olgular Serisi

Endodontic approach to mandibular molars with accessory mesial canals: Case Series

Öğr. Gör. Dr. Vahide Hazal Yargıcı
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-7625-1111

Prof. Dr. Meriç Karapınar-Kazandağ
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-8068-3205

Prof. Dr. Rabia Figen Kaptan
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 000-0003-0982--8050

Geliş tarihi: 26 Ekim 2019

Kabul tarihi: 26 Kasım 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2020.75508

Yazışma adresi:

Dr. Vahide Hazal Yargıcı
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D.
Bağdat Cad. No:238 34728 İstanbul
Tel: +90216 468 08 00
E-posta: hazal.yargici@yeditepe.edu.tr

ÖZET

Kök kanallarının iç anatomisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmak, endodontik tedavinin başarısını önemli ölçüde etkilemektedir. Alt büyük azı dişleri genellikle, mezial kökte 2 kanal, distal kökte 1 kanal olmak üzere; 2 köklü olarak tanımlansalar da, morfolojileri; ırk, yaş ve cinsiyete göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu farklılıkların tespit edilebilirliğini arttırmak için büyütme sistemleri, üç boyutlu radyograflar gibi ilave yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bu olgu serisinin amacı, aksesuar mezial kanal varlığı tespit edilen üç adet alt büyük azı dişlerine endodontik yaklaşımı sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Aksesuar mezial kanal, büyütme sistemleri, operasyon mikroskobu, konik ışınli bilgisayarlı tomografi
SUMMARY

Adequate knowledge on the root canal anatomic variations is essential for successful endodontic treatment. Even though mandibular molar teeth are usually defined as having double roots that includes 2 canals in mesial root, and 1 or 2 canals in distal root; they show considerable variability and complexity in their internal morphology with regard to race, age, sex. For increasing the ability to detect of these variations; magnification systems can be used, such as 3 dimensional radiographs, etc. The purpose of this case series is to present the endodontic approach for mandibular molars with accessory mesial canals.

Keywords: Accessory mesial canal, magnification systems, operating microscope, CBCT

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin temel amacı, nekrotik pulpa dokusunu, mikroorganizmaları ve ürünlerini kök kanal sisteminden uzaklaştırmak ve hermetik bir şekilde tıkanmasını sağlamaktır. Kök kanallarını doğru bir şekilde şekillendirebilmek ve temizleyebilmek için kök kanal sisteminin iç anatomisi hakkında detaylı bilgiye sahip olmak şarttır.^{1,2} Oldukça karmaşık bir yapıya sahip kök kanal sistemi, anatomik varyasyonlar gösterebilmektedir.³ Tedavi edilemeyen kök kanalları, tedavi sonrası hastalık görülme sıklığını önemli ölçüde arttırmaktadır.⁴ Bu nedenle, başarılı bir endodontik tedavi için, kök kanal sisteminin anatomisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmak ve büyütme sistemlerini kullanabiliyor olmak gerekmektedir.⁵ Bu amaç doğrultusunda, operasyon mikroskobunun büyüteçli gözlüklere oranla daha iyi sonuçlar verdiği bilmektedir.^{6,7}

Endodontik tedavi yapılmasına en sık ihtiyaç duyulan diş grubunun alt çene azı dişlerinin olduğu bildirilmiştir.¹ Bunun nedeni olarak; bu diş grubunun ağızda süren ilk daimi diş grubu olması, çürük oluşumuna daha yatkın olması ve yüksek anatomik varyasyona sahip olması gösterilmektedir.⁸

Alt çene azı dişleri genellikle, mezial kökte 2, distal kökte 1 kanala sahip olmak üzere 2 köklü olarak tanımlanmaktadır.⁹ Ancak, kanal morfolojisi ırk, yaş ve cinsiyete göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu gruptaki dişlerin mezial kökünde mezio bukkal(MB) ve mezio lingual (ML) kanalların arasında, aksesuar mezial kanal (AMK) olarak tanımlanan ekstra bir kanal

varlığı bulunabilir. Bu ekstra kanalın tespit edilme olasılığının %1-46 arasında değiştiği bilinmektedir.^{10,11} Mikro bilgisayarlı tomografi (micro CT), kök kanal morfolojisi çalışmalarında güncel olarak kullanılan, AMK varlığını tespit etmeye yardımcı bir yöntemdir.¹² Ancak, klinik pratiğinde kullanımı henüz uygun değildir.¹³

Aksesuar mezial kanallara, alt 1. büyük azı dişlerinde, alt 2. büyük azı dişlerine nazaran daha sık karşılaşılmaktadır.^{11,14,15} Aksesuar mezial kanal, MB ve ML kanallar arasında bulunan gelişimsel olukta bulunur; MB veya ML kanala katılabileceği gibi ayrı bir apikal foramende de sonlanabilmektedir. Nosrat A. ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada AMK görülme sıklığı 20 ve altı yaş grubunda %32,1; 21-40 yaş aralığında %23,8; 40 ve üstü yaş grubunda %3,8 olarak bildirilmiştir.¹⁶ Aynı çalışmada insidansın kadınlarda %17,21; erkeklerde %23,5 olduğu bildirilmiştir. Etnik köken yönünden yapılan değerlendirme sonucunda ise siyahi ırkta %27,6; beyaz ırkta %12,2 olarak belirlenmiştir.¹⁶

Aksesuar mezial kanalların görülme sıklığı kullanılan yöntemlere göre de değişiklik göstermektedir. Plastik döküm,⁹ şeffaflaştırma,¹⁷ stereo elektro mikroskop (SEM),¹⁸ micro CT ile görüntüleme¹⁹ ve büyütme altında kanal aleti ile çalışma²⁰ yöntemleri kullanılan çalışmalar incelendiğinde AMK görülme sıklığı %09 ile %36¹⁹ arasında değişmektedir.

Kazandağ ve ark. tarafından 4.5 büyütmeye sahip büyüteçli gözlükler kullanılarak bulunan AMK sayısı aynı dişler operasyon mikroskobu ile tekrar incelendiğinde birinci büyükazılarda %16'dan %20'ye, ikinci büyükazılarda %11'den %16'ya yükselmiştir. Bununla birlikte tespit edilen 20 AMK'nın yalnızca 4'ünde kanal aletleri ile ilerlenebildiği bildirilmiştir.²⁰

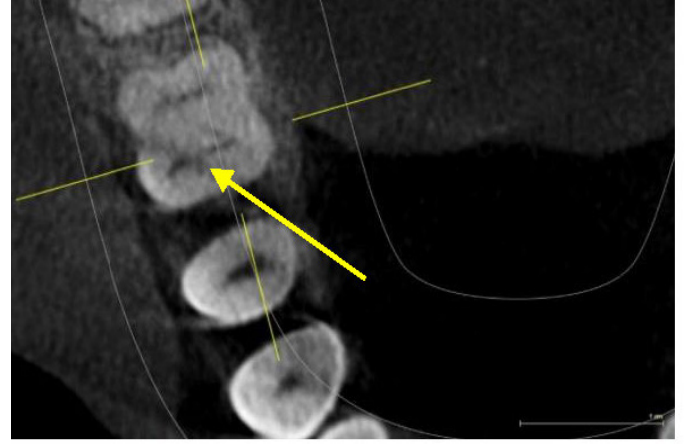
Bu durumda AMK'ların tedavi edilebilmesi için tespit edilmelerinin yanısıra kök kanallarında ilerlenebilmesi için çeşitli ekipman ve beceriye sahip olmak gerekmektedir.

Bu olgu raporunun amacı, operasyon mikroskobu ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleme tekniği yardımıyla teşhis edilen, aksesuar mezial kanala sahip alt birinci ve ikinci büyük azı dişlerindeki endodontik yaklaşımları paylaşarak klinisyenlerin AMK'ları tedavi etme şanslarını arttırmaktır.

OLGU 1

Sistemik hastalığı bulunmayan 41 yaşındaki erkek hastanın 46 numaralı dişine pulpa nekrozuna bağlı akut apikal periodontitis tanısı konuldu ve kanal tedavisi yapılması kararlaştırıldı.

Hastanın çekimi yapılması gereken 48 numaralı dişi nedeniyle KIBT (Planmeca Oy Helsinki, Finland) alındı. Kanal tedavisine başlamadan önce incelenen koronal kesitte 46 numaralı dişin mezial kökünde -MB kanal ağzına biraz daha yakın olmak üzere- MB ve ML kanalların ortasında AMK varlığı dikkat çekti (Resim 1).

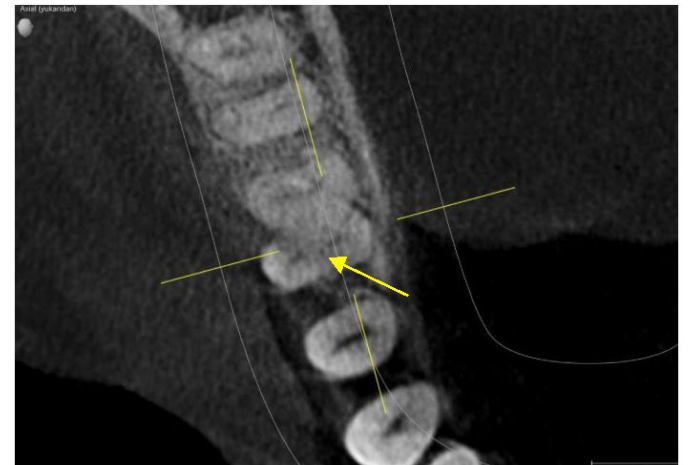


Resim 1. Koronal kesitte sağ alt çene KIBT görüntüsü. 46 numaralı dişin mezial kökünde AMK (sarı ok)

OLGU 2

38 yaşındaki bayan hasta, sağ alt çenede ağrı şikayetiyle başvurdu. Alınan tıbbi anamnezde sistemik bir hastalığı olmadığı belirtildi. Yapılan klinik ve radyolojik muayene sonucu 46 numaralı dişe akut apikal periodontitis tanısı konuldu. Klinik muayenede perküsyonda ağrı olduğu, canlılık testine ise negatif yanıt verdiği belirlendi. İlgili diş kanal tedavisi yapılmasına karar verildi.

Hastanın farklı dişlerinde mevcut olan apikal lezyonların değerlendirilmesi için alınan KIBT görüntüsünde koronal kesitte; 46 numaralı dişin mezial kökünde ML kanal ağzına yaklaşık 1 mm uzaklıkta AMK varlığı tespit edildi (Resim 2).



Resim 2. Koronal kesitte sağ alt çene KIBT görüntüsü. 46 numaralı dişte AMK (sarı ok)

OLGU 3

Alınan tıbbi anamnezde hipotiroidi olduğu öğrenilen 36 yaşındaki bayan hasta, 2 yıl önce kanal tedavisi yapılan 37 numaralı dişinde ağrı şikayeti ile başvurdu. Çiğneme esnasında ağrı olduğunu belirten hastanın ilgili bölgeden alınan periapikal röntgende 37 numaralı dişine yetersiz kanal tedavisi ve buna bağlı olarak gelişen akut apikal periodontitis tanısı konuldu. İlgili dişin kanal tedavisi tekrarına karar verildi.

Olgulardaki ilgili dişler için, lokal anestezi yapılmasının ardından su soğutması altında elmas rond frez (Meisinger, Almanya) kullanılarak giriş kavimleri açıldı. Pulpa odaları çelik rond frez kullanılarak temizlendi. Distal, MB ve ML

kanal ağızları bulunduktan sonra, MB ve ML kanal ağızları arasındaki isthmus çelik rond frez yardımıyla yaklaşık 2mm kadar nazikçe derinleştirildi. #6 C-file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) yardımıyla, derinleştirilen isthmus üzerinde aksesuar kanal varlığı araştırıldı. C file'in saplandığı noktada ilerletilerek aksesuar kanal varlığı tespit edildi. Apeks bulucu (Propex pixi, Dentsply, Maillefer) ile kanal boylarının ölçümü yapıldı. Aksesuar kanallar sırasıyla #6, #8 ve #10 K file kullanılarak giriş yolu oluşturuldu. Ardından aksesuar kanallar dahil tüm kanallar sırasıyla #10, #15 ve #20 K file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) kullanılarak kanal boyunda şekillendirildi. Protaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) döner alet sistemi ile sırasıyla X1, X2 ve X3 kullanılarak kemomekanik preparasyon tamamlandı. Master apical file, tüm kanallar için #30 olarak belirlendi. Kök kanalları her şekillendirme aleti değişiminde 2cc %5 NaOCl solüsyonu (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul) ile irrije edildi.

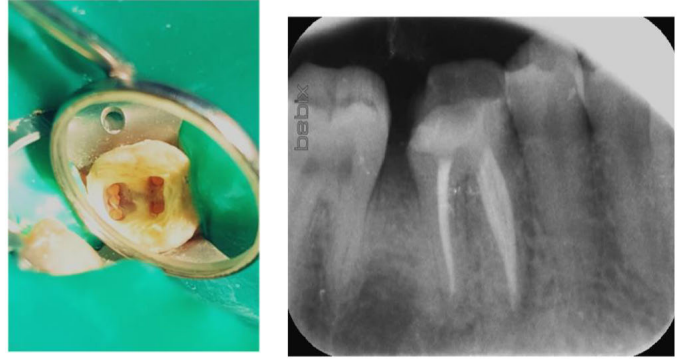
3. olguda tedavi öncesi KIBT görüntülemeye gerek duyulmadığı için alınmadı ancak, kanal ağızları belirlendikten sonra ilave kanal olasılığının atlanmaması için operasyon mikroskobu (AxioVision microscope, Carl Zeiss, 37030 Gottingen, Germany) kullanıldı. Endodontik sond yardımıyla, MB kanal ağzına yakın konumda aksesuar mezial kanal varlığı tespit edilebildi.

Tüm olgularda kanal şekillendirilmesi tamamlandıktan sonra, son irigasyon protokolü uygulandı. Son irigasyon protokolünde; sırasıyla, %5 NaOCl, %17 EDTA (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul), %5 NaOCl, serum ve %2 CHX (klorheksidin glukonat) (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul) solüsyonları her bir kanal için 10cc kullanılarak tüm kanallar irige edildi. Mevcut tüm kanallardaki NaOCl, son irigasyon protokü sırasında 1 dakika boyunca Eddy(V-DW-Dental, Munich-Germany) ile irige edildi. Ardından EDTA, serum ve CHX irigasyon aktivasyonu uygulanmadan kullanıldı.

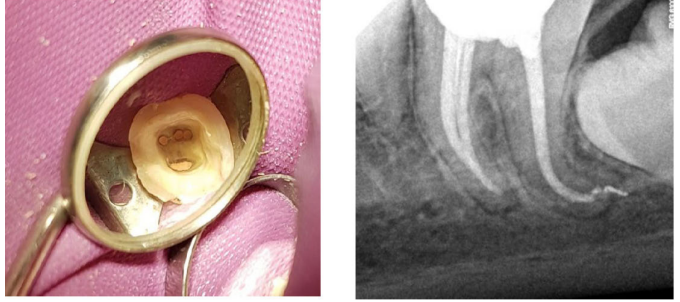
Tüm olgularda AH Plus (Dentsply Sirona, Maillefer) ve güta perka (Diadent group International, Korea) kullanılarak lateral kondensasyon ile kanal doluları tamamlandı (Resim 3-5-7). Tüm olgular için kanal dolum tamamlandıktan sonra alınan periapikal radyografilerde, AMK, MB ve ML kanalların tek bir apikal foramende sonlandığı gözlemlendi (Resim 4-6-8).



Resim 3-4. Kanal dolumu tamamlanan 36 no'lu dişe ait periapikal radyografi ve ağız içi görüntüsü (sırasıyla)



Resim 5-6. Kanal dolumu tamamlanan 46 no'lu dişe ait periapikal radyografi ve ağız içi görüntüsü (sırasıyla)



Resim 7-8. Olgu 3'teki kanal dolumu tamamlanan 37 no'lu dişe ait periapikal radyografi ve ağız içi görüntüsü (sırasıyla)

Bu çalışma, Helsinki Deklerasyonu prensiplerine uygun olarak hazırlanmış, olgulardaki hastalardan tedaviye yönelik bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

TARTIŞMA

Kök kanal tedavisindeki başarısızlıkların nedeni, bakteriyel biyofilmin kök kanal sistemi içerisinde kalmasıyla ilişkilidir.²¹ Yeterli bir şekilde temizlenemeyen kök kanal sistemi ve bulunamayan kök kanalları, kanal tedavisinde başarısızlığa yol açmaktadır.^{4,21}

İnatçı kök kanalı enfeksiyonları, sıklıkla kök kanal sisteminin yeterince temizlenememesi, isthmus içeren kök kanalı ramifikasyonları, lateral ve aksesuar kanallardaki biyofilm tabakasının uzaklaştırmasındaki güçlükler gibi nedenlerle gelişmektedir.²³ Kanal tedavisi sonrası re-enfeksiyonların prevalansının, gözden kaçırılabilir ekstra kanal olma olasılığı bulunan çok köklü azı dişlerinde daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²⁴ Bu nedenle etkili bir kemomekanik preparasyon için, kök kanalı morfolojisine hakim olmak şarttır.

Pomeranz ve ark.²² aksesuar mezial kanalları 3 kategori halinde sınıflandırmıştır: 'Fin' enstrüman, ana kanal ve aksesuar kanal arasında serbestçe hareket edebilmektedir. 'Bağımsız' aksesuar kanal ana kanallardan ayrı bir giriş ve ayrı bir apikal sonlanmaya sahiptir. 'Birleşen' aksesuar kanal ayrı bir kanal ağzına sahiptir; ancak ana kanal veya kanallarla aynı apikal sonlanmaya sahiptir.²² Kanal tedavisi sırasında tespit ettiğimiz aksesuar kanalları bu sınıflandırmaya dahil edebilsen de asıl amacımız AMK'nın tespit edilebilirliğini kolaylaştıracak algısal bir harita ve rehberlik edinmemizdir. Farklı literatürlerden edindiğimiz bilgiler ışığında, lokalizasyon hakkında verilerden yararlanarak AMK'nın bulunabilirliği artırılabilir.

Karapınar Kazandag ve ark.'nın alt büyük azı dişlerinde yaptıkları çalışmada, bulunan 20 AMK'nın, % 45'inin ML kanala daha yakın olduğu, %30'unun MB ve ML kanalın ortasında konumlandığı, %25'inin ise MB kanala daha yakın olduğu bildirilmiştir. (Tablo1)

Tablo 1. Tespit edilen ve ilerlenebilen aksesuar mezial kanalların özellikleri

Observation	First molars	Second molars	Total
Location(%)	n=9 detected	n=11 detected	n=20 detected
Closer to MB	2(22)	3(27)	5(25)
Closer to ML	4(44)	5(45)	9(45)
At middle	3(33)	3(27)	6(30)
Distance(mm)			
MB to ML	3.21±0.76	2.80±0.90	Mean 3.00±0.90
AMC to MB	1.00±0.28	0.87±0.39	Mean 0.93±0.32
AMC to ML	1.30±0.14	0.81±0.58	Mean 0.95±0.53
Pathway(%)	n=7 negotiated	n=9 negotiated	n=16 negotiated
Merged with MB*	3(42)	3(33)	6(38)
Merged with ML*	2(29)	5(55)	7(43)
Merged with both	2(29)	1(11)	3(19)
Depth† (mm)	1.10±1.14	0.66±0.57	0.93±0.94

(Karapınar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars. J Endod. 2010;36(8):1289-94)

AMC: aksesuar mezial kanal; MB, meziobukkal; ML, meziolingual. Location and pathway are related to the main canals in the mesial root, the MB, and the ML.

†Pulpa odasının tabanına yakınlığı ile ilişkisi

*AMC'in her bir ana kanala yakın olduğu dişler

Yapılan bu çalışmada, aksesuar mezial kanal ağzının tespit edilebilmesi ve bu kanalda ilerlenebilmesi için, MB ve ML kanal ağzı arasındaki isthmusun; birinci büyük azı dişlerinde 1.1-1.4 mm, ikinci büyük azı dişlerinde 0.7-0.6 mm kadar derinleştirilmesi gerektiği bildirilmiştir. Birinci büyük azı dişlerinde ilerlenebilen aksesuar mezial kanalların %42'sinin MB kanal ile, ikinci büyük azı dişlerinde ise, ilerlenebilen aksesuar mezial kanalların yüzde 55'inin MB kanal ile birleştiği gözlenmiştir. Alınan enine kesitlerde apeks 4 mm yakınlığında, aksesuar mezial kanalların hiç birinin ayrı sonlanmadığı görülmüştür.²⁰

1980'li yıllarda yapılan, büyütme sistemlerinin henüz kullanılmadığı çalışmalarda, aksesuar mezial kanalların insidans/prevalans verileri değerlendirildiğinde elde edilen sonuçların, büyütme sistemlerinin kullanıldığı günümüz çalışmalarına göre oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.^{22,25} Pomeranz ve ark.'nın alt büyük azılarda yaptıkları çalışmada aksesuar mezial kanal insidansı, dönemin en yüksek insidans değeri olmakla birlikte %12 olduğu bildi-

rilmiştir.²² Güncel büyütme sistemleri kullanılarak aksesuar mezial kanalların araştırıldığı çalışmalarda, tespit edilebilirliğin arttığı gözlenmektedir.^{20,26}

Büyütme sistemlerine ilave olarak, aksesuar kanalların fark edilebilirliğini arttırmak amacıyla, metilen mavisi ile boyama ve şampanya köpüğü gibi metotlardan da yararlanılabilmektedir.²⁷

Genç hastalarda, aksesuar mezial kanalın bulunma ve ilerlenebilme insidansının yüksek olduğu çalışmalarda bildirilmiştir.¹⁶ Başarılı bir endodontik tedavi gerçekleştirebilmek adına, özellikle genç hastalarda insidansın yüksek olduğu göz önünde bulundurularak, detaylı araştırma eğiliminde olunmalıdır.

Sonuç olarak, kök kanal sisteminin anatomisi ve varyasyonları hakkında yeterli bilgiye sahip olmak, kanal ağzlarını dikkatli bir şekilde incelemek, büyütme sistemlerinden yararlanmak, ALARA (as low as reasonably achievable) prensibi göz önünde tutularak üç boyutlu röntgenlerden ve farklı açılardan çekilen 2 boyutlu radyografilerden yararlanmak, bulunması güç olan aksesuar kanalların tespit edilebilirliğini; dolayısıyla kanal tedavisi başarı oranını arttıracaktır düşünülmemektedir.

KAYNAKLAR

- Hull TE, Robertson PB, Steiner JC, Del Aguila MA. Patterns of endodontic care for a Washington State population. J Endod 2003; 29: 553-556.
- Famarzi F, Fakri H, Javaheri HH. Endodontic treatment of a mandibular first molar with three mesial canals and broken instrument removal. Aust Endod J 2010; 36: 39-41.
- Corzon MEJ. Miscigenation and the prevalence of three-rooted mandibular first molars in the Baffin Eskimo. Comm Dent Oral Epidemiol 1974; 2: 130-131.
- Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: A cone-beam computed tomography study. J Endod 2016; 42: 538-541.
- Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. J Endod 2011; 37: 1516-1519.
- Gorduysus O, Gorduysus M, Friedman S. Operating Microscope Improves Negotiation of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary Molars. J Endod 2003; 27: 683-686.
- Schwarze T, Baethge C, Stecher T, Geurtsen W. Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. Aust Endod J 2002; 28: 57-60.
- Al-Hadlaq SMS, AlJarbou FA, AlThumairy RI. Evaluation of Cyclic Flexural Fatigue of M-Wire Nickel-Titanium Rotary Instruments. J Endod 2010; 36: 305-307.
- Skidmore AE, Bjorndal AM. Root canal morphology of

the human mandibular first molar. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 778-784.

10. Azim AA, Deutsch AS, Solomon CS. Prevalence of middle mesial canals in mandibular molars after guided troughing under high magnification: An in vivo investigation. *J Endod* 2015; 41: 164-168.

11. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1984; 58: 589-599.

12. Versiani MA, Ordinola-Zapata R, Keleş A, Alcin H, Bramante CM, et al. Middle mesial canals in mandibular first molars: A micro-CT study in different populations. *Arch Oral Biol* 2016; 61: 130-137.

13. Anderson PJ, Yong R, Surman TL, Rajion ZA, Ranjitar S. Application of three dimensional computed tomography in craniofacial clinical practice and research. *Aust Dent J* 2014; 59 Suppl 1: 174-185.

14. Coelho De Carvalho MC, Zuolo ML. Orifice locating with a microscope. *J Endod* 2000;26: 532-534.

15. Çalışkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SŞ. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995; 21: 200-204.

16. Nosrat A, Deschenes RJ, Tordik PA, Hicks ML, Fouad AF. Middle mesial canals in mandibular molars: Incidence and related factors. *J Endod* 2015; 41: 28-32.

17. Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J* 2001; 34: 359-370.

18. Navarro LF, Luzi A, Garcia AA, Garcia AH. Third canal in the mesial root of permanent mandibular first molars: review of the literature and presentation of 3 clinical reports and 2 in vitro studies. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12: 605-609.

19. Harris SP, Bowles WR, Fok A, McClanahan SB. An anatomic investigation of the mandibular first molar using micro-computed tomography. *J Endod* 2013; 39: 1374-1378.

20. Karapinar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars. *J Endod* 2010; 36: 1289-1294.

21. Ricucci D, Siqueira JF, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod* 2009; 35: 493-502.

22. Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. *J Endod* 1981; 7: 565-568.

23. Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: A review. *Int Endod J* 2006; 39: 249-281.

24. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endod Topics* 2006; 1: 3-31.

25. Fabra-Campos H. Three canals in the mesial root of mandibular first permanent molars: a clinical study. *Int Endod J* 1989; 22: 39-43.

26. Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM. The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 190-194.

27. Gopal S, John G, Pavan Kumar K, Latha S, Latha S, Kallepalli S. Endodontic Treatment of Bilateral Maxillary First Premolars with Three Roots Using CBCT: A Case Report. *Case Rep Dent* 2014; 1:1-4.