

*ERKEN KARIŞIK DIŞLENME DÖNEMİNDE İMMATÜR DIŞLERİN ÖN ÇAPRAZ KAPANIŞ TEDAVİSİ: İKİ OLGU BİLDİRİMİ

TREATMENT OF ANTERIOR CROSSBITE OF IMMATURE TEETH IN EARLY MIXED DENTITION PERIOD: A REPORT OF TWO CASES

^{1**}Simge DURMUŞLAR, ²Ayşegül ÖLMEZ

¹Yrd. Doç. Dr. Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, ZONGULDAK.

²Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, ANKARA.

Özet

Ön çapraz kapanış, gelişim aşamasındaki bir çocuğun ailesi için en önemli estetik ve fonksiyonel sorunlardan birisidir. Erken karışık dişlenme döneminde oluşan dişsel ön çapraz kapanış, çoğunlukla kök gelişimi tamamlanmamış immatür dişlerde görülmektedir. Ancak tedavi için, immatür dişlere kuvvet uygulanması hekimler arasında hala tartışmalı bir konudur. Bu makalede, immatür dişlerde dişe veya periodonsiyuma herhangi bir hasar verilmeden, iki hafta hareketli aparey kullanımı ile tek diş dişsel ön çapraz kapanışı olan iki olgunun tedavileri ve kök gelişimleri tamamlanıncaya kadarki iki yıllık takipleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dişsel ön çapraz kapanış, hareketli aparey, immatür diş

Abstract

Anterior crossbite is one of the most important esthetic and functional concern to the parents during the developmental stage of a child. The anterior dental crossbite in early mixed dentition period is often seen on immature teeth with incomplete root development. However for the treatment, force to the immature teeth is a controversial issue among physicians. In this paper, two cases of single tooth anterior dental crossbite corrected using the removable appliance in two weeks without any damage to the tooth or the periodontium on the immature teeth and two year follow up until the completion of root development were presented.

Key words: Anterior dental crossbite, removable appliance, immature tooth.

Giriş

Ön çapraz kapanış, üst çene ön dişlerin alt çene ön dişlere göre lingualde konumlanması sonucu oluşan bir maloklüzyondur.¹⁻⁴ Eğer hasta prognatik bir alt çeneye sahipse ve dişler ark üzerinde doğru yerlerinde konumlanmışlarsa bu durum iskeletsel çapraz kapanıştır ve Sınıf III maloklüzyonla ilişkilidir. Ancak yalnızca bir veya birden fazla üst ön kesici dişin palatinaline doğru devrilmesi söz konusuysa bu durum dişsel çapraz kapanıştır ve bazal kemiği içermez.²⁻⁴ Dişsel ön çapraz kapanışta, hasta normal bir iskeletsel gelişim göstermeli ve dişler Sınıf I molar ilişkide olmalıdırlar.²

Dişsel ön çapraz kapanış, üst çene ön kesicilerin lingual erüpsiyon yolu, onarılmış yarık dudak, süt kesicilere gelen travma sonucu daimi diş germinin linguale yer değiştirmesi, süpernumere ön diş, nekrotik süt dişi veya kökü, odontomalar, ön bölgede çapraşıklık, yetersiz ark boyu, üst dudağı ısırma alışkanlığı gibi çeşitli faktörler sonucu oluşabilmektedir.^{1-3,5,6} Tedavi edilmediği takdirde anormal mine aşınmalarına, ön dişlerde mobilite ve kırılmalara, periodontal patolojilere ve temporomandibular eklem rahatsızlıklarına neden olabilmektedir.^{2,3,5,6} Ayrıca alt keserlere gelen yük sonucu labial alveolar plakta incelleme ve kemik kaybı veya dişeti çekilmesi görülebilmektedir.³ Bu tip hastalarda alt çene genellikle fonksiyonel Sınıf III pozisyonunda kalmaktadır. Bu alt çene pozisyonu üst ve alt çene gelişimini, çiğneme ve yutma gibi fonksiyonel hareketleri etkilemektedir.⁴ Araştırmacılar, ön çapraz kapanışın genellikle erken karışık dişlenme döneminde ortaya çıktığını ve görülme sıklığını %2.2 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.⁷

Ortodontide tedavi zamanı tartışmalı bir alandır.⁸ Birçok araştırmacı, karışık dişlenme

*Bu vakalar daha önce 19. Türk Pedodonti Derneği Kongresi'nde 4-7 Ekim 2012 tarihleri arasında poster bildirisi olarak sunulmuştur.

**İletişim Adresi

Dr. Simge KİSBET DURMUŞLAR
Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı, Zonguldak

Tel: 0372 261 34 14

e-mail: simgeela@hotmail.com

döneminin, oklüzal rehberlik sağlamak ve maloklüzyonu durdurmak için uygun bir dönem olduğunu, ayrıca bu dönemde yapılan tedavinin iskeletsel ve dentoalveoler komponentlerde displastik büyümeyi önlediğini ve eğer geç kalınırsa tedavinin daha da karmaşık hale gelebileceğini bildirmektedirler.^{1,3,9,10} Erken tedavi ile bir yandan çekim ve ortognatik cerrahi ihtiyacı azaltılırken, bir yandan da uygun kas basıncı ve dengeli oklüzyonun yeniden oluşmasının sağlandığı söylenmektedir.^{3,11-13} Bazı araştırmacılar ise erken tedavinin etkinliğinin bilimsel olarak kesin kanıtlar taşımadığını savunmaktadırlar.^{14,15}

Ortodontik kuvvet uygulanan dişlerde periodontal ligamentte meydana gelen histolojik ve kimyasal değişiklikler sonrası sement ve dentinde rezorpsiyon meydana geldiği bilinmektedir.¹⁶ Ancak yapılan bir çalışmada, oluşan rezorpsiyonun periodontal ligamentin basınca maruz kalmasıyla ortaya çıkan ve kemik remodelasyonunun sağlanabilmesi için gerekli kimyasal mediyatörleri uyaran steril bir inflamasyon olduğu ve uygulanan kuvvetler hafif olduğu sürece tedavi sonrasında bu alanların hücreli ya da hücresiz sement ile tamir olabileceği vurgulanmış, bu nedenle açık apeksli dişlerin kök gelişimlerinin rezorpsiyondan etkilenmeyeceği bildirilmiştir.¹⁷

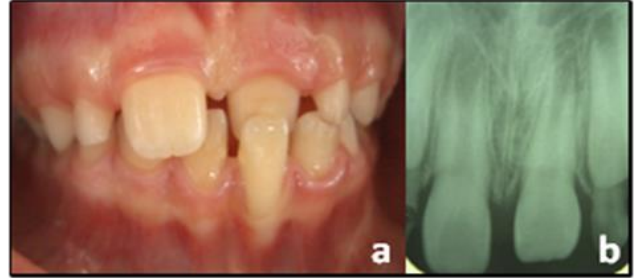
Karışık dişlenme dönemindeki bir hasta için tedavi planı geliştirilirken maloklüzyon doğru teşhis edilmeli, oklüzyonun normal gelişimi ile maloklüzyon arasındaki fark iyi ayırt edilmeli, gerekli olan tedavi belirlenerek tedavinin ne zaman ve kim tarafından uygulanacağına karar verilmelidir. Linguale pozisyonlanmış üst ön diş devrilme (tipping) hareketiyle uygun yere gelebilecekse ve yeterli meziodistal mesafe bulunuyorsa hareketli bir aparey yardımıyla düzeltilebilmektedir.¹⁸ Hareketli apareyler sabit apareylere nazaran daha basit diş hareketleri yaptırmaktadırlar.^{19, 20}

Bu çalışmanın amacı, karışık dişlenme dönemindeki iki olguda, dişsel ön çapraz kapanışın hareketli aparey kullanılarak aktif bir tedavi ile düzeltilmesinin immatür dişlerin kök gelişimleri üzerine etkisini uzun dönem takipli değerlendirmektir.

OLGU SUNUMU

Olgu 1. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran 9 yaşında erkek hastanın, dişlerinde çaprazlık

ve alt kesici dışında diş eti çekilmesi şikayeti olduğu öğrenildi. Yapılan detaylı klinik muayene sonucu sol üst santral dişinin çapraz kapanışta olduğu ve neden olduğu travma sonucu sol alt santral dişinin labialde konumlandığı ve aynı dişte diş eti çekilmesinin olduğu gözlemlendi (Resim 1a). Radyolojik değerlendirme sonucunda, üst santral dişlerin kök gelişimlerinin henüz tamamlanmadığı, köklerin sadece üçte ikisinin olduğu tespit edildi (Resim 1b).



Resim 1. Çapraz kapanıştaki sol üst santral dişin a.klinik görünümü, b.radyografik görünümü

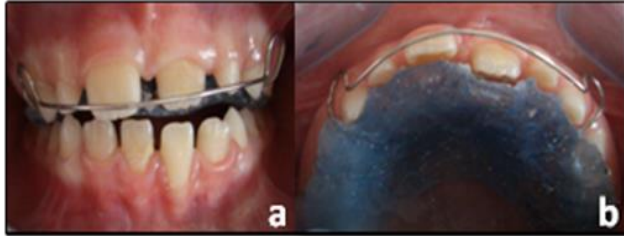
Erken karışık dişlenme döneminde olan hasta, Sınıf I molar ve kanin ilişkide olduğundan ve sol üst santral dişini labiale konumlandırmak için yeterli meziodistal mesafe bulunduğu için tedavisi için üst çeneye labio-lingual zemberekli hareketli aparey yapılmasına karar verildi ve hasta velisi tedavi hakkında bilgilendirilerek "Bilgilendirilmiş Onam" formu alındı.

Hastadan alt ve üst çene ölçüleri alınarak modeller elde edildi. Üst çene modeli üzerinde labio-lingual zemberekli hareketli aparey hazırlandı. Diş hareketlerine rehberlik etmesi amacıyla apareyin ön bölgesine vestibül ark ilave edildi ve bukkal bölge dişlerinin oklüzal yüzleri üzerine oklüzyon yükseltici akrilik kısımlar yapıldı (Resim 2).



Resim 2. Hazırlanan labio-lingual zemberekli hareketli apareyin görünümü

Bu kısımların alt çene bukkal bölge dişlerinin tüberkül tepelerine tam temas etmesi sağlandı. Aparey polisaj işleminden sonra hasta ağızında uyumlandırılarak zemberek aktive edildi (Resim 3).



Resim 3. Apareyin a.hasta ağızına uyumlandırılmış görünümlü b.oklüzalden görünümlü

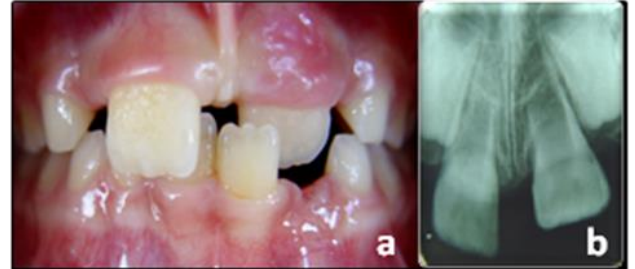
Hasta, apareyi düzenli kullanması, sadece yemek yerken çıkarması ve apareyin temizliği hakkında bilgilendirilerek, oral hijyen eğitimi verildi ve bir hafta sonra kontrole çağırılarak zemberek tekrar aktive edildi. İkinci haftanın sonunda sol üst santral dişinin labiale konumlandığı ve ön çapraz kapanışının düzeldiği görüldü. Daha sonra hasta, alt kesici dişinde görülen dişeti çekilmesinin değerlendirilmesi için periodontoloji kliniğine yönlendirildi. Hasta 6 aylık periyotlarda kontrollere çağırıldı ve çapraz kapanışında herhangi bir relapsın oluşmadığı gözlemlendi. İki yıllık takibin sonunda, dişlerde klinik ve radyolojik olarak herhangi bir patolojiye rastlanmadığı ve kök gelişimlerinin devam ettiği, apekslerinin kapandığı tespit edildi (Resim 4).



Resim 4. Santral dişlerin iki yıl sonraki a. klinik görünümü b. radyografik kontrol görünümü

Olgu 2. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran 7 yaşında erkek hastanın, dişlerinde çapraşıklık ve alt kesici dişinde artmış mobilite şikayeti olduğu öğrenildi. Yapılan detaylı klinik muayene sonucu sol üst santral dişinin çapraz kapanışta olduğu ve neden olduğu travma sonucu sol alt santral dişinin labialde konumlandığı ve aynı Cilt / Volume 14 · Sayı / Number 1 · 2013

dişte artmış mobilite olduğu gözlemlendi (Resim 5a). Radyolojik değerlendirme sonucunda, üst santral dişlerin kök gelişimlerinin henüz tamamlanmadığı, köklerin yalnızca üçte birinin olduğu tespit edildi (Resim 5b).



Resim 5. Çapraz kapanıştaki sol üst santral dişin a.klinik görünümü, b.radyografik görünümü

Erken karışık dişlenme döneminde olan hasta, Sınıf I molar ve kanin ilişkide olduğundan ve sol üst santral dişini labiale konumlandırmak için yeterli meziodistal mesafe bulunduğu tedavisi için üst çeneye labio-lingual zemberekli hareketli aparey yapılmasına karar verildi ve hasta velisi tedavi hakkında bilgilendirilerek "Bilgilendirilmiş Onam" formu alındı.

Apareyin hazırlanma ve hasta ağızında uyumlandırılma işlemleri birinci olguda anlatılana benzer şekilde yapılarak ikinci haftanın sonunda sol üst santral dişinin labiale konumlandığı ve ön çapraz kapanışının düzeldiği görüldü. Daha sonra hasta, derin kapanışının değerlendirilmesi için ortodonti kliniğine yönlendirildi. Hasta 6 aylık periyotlarda kontrollere çağırıldı ve çapraz kapanışında herhangi bir relapsın oluşmadığı, ayrıca alt kesici dişteki artmış mobilitenin ortadan kalktığı gözlemlendi. İki yıllık takibin sonunda, dişlerde klinik ve radyolojik olarak herhangi bir patolojiye rastlanmadığı ve kök gelişimlerinin devam ettiği, apekslerinin kapandığı tespit edildi (Resim 6).



Resim 6. Santral dişlerin iki yıl sonraki a. klinik görünümü b. radyografik kontrol görünümü

TARTIŞMA

Ön bölgede tek dişin çapraz kapanışta olması, karışık dişlenme döneminde sıklıkla karşılaşılan bir durum olmakla birlikte, gelişim aşamasındaki bir çocuğun ailesi için de büyük bir estetik ve fonksiyonel sorundur. Bu sorunun çözümü, daimi dişler sürerken ark bütünlüğünü sağlamak ve daha karmaşık maloklüzyonların gelişmesini engellemek için çocuk diş hekiminin veya ortodontistin en önemli görevlerinden biridir.^{3, 18}

Kök rezorpsiyonu ortodontik diş hareketlerinin sık görülen, istenmeyen patolojik bir sonucudur.^{21, 22} Özellikle sabit aparey kullanımından sonra gözlenmekle beraber hareketli aparey kullanan hastalarda da oluşabildiği söylenmektedir.¹⁶ Ancak bu rezorpsiyon daha çok, güçlü ve uzun süreli uygulanan kuvvetler sonucu ortaya çıkmaktadır.^{16,22} Periodontal liflerin olgunlaşmasından sonra, diş hareketi için daha fazla kuvvete ve daha uzun tedavi zamanına ihtiyaç duyulmaktadır.⁸ Bu nedenle kök rezorpsiyonu yaşa bağlı olarak değerlendirildiğinde genel kanı, yetişkin hastaların yüksek risk grubuna girdikleri yönündedir.²³ Eğer tedavi aktif erüpsiyon sırasında gerçekleştirilirse pek çok hastada daha kısa sürede daha etkili sonuçlar elde edildiği iddia edilmektedir.^{8, 24} Hastalarımızın aktif erüpsiyon dönemindeki santral dişleri, literatürü destekler nitelikte iki hafta gibi kısa bir sürede çapraz kapanıştan kurtarılmıştır.

Açık apeksli dişleri tedavi sürecinde apikal rezorpsiyona karşı koruyan mekanizmalar olduğu söylenmekte ve ortodontik tedavinin kök gelişimi tamamlanmadan uygulanması tavsiye edilmektedir.²⁴⁻²⁶ Yapılan histolojik bir çalışmada, immatür dişlerde kalsifiye olmamış predentinin rezorptif hücrelerce atağa uğramadığı, bu nedenle kök gelişiminin devam ettiği bildirilmektedir.²⁷ Stenvik ve Mjör'e²⁸ göre, bilinenin aksine açık apeksli dişlerde, dolaşım ile ilgili problemler daha az pulpal değişikliklere yol açmakta ve kuvvetlere karşı biyolojik tolerans daha yüksek olduğundan dileserasyon daha az görülmektedir. Slagsvold ve Bjercke²⁹, hertwig epitel kılıfının büyüme potansiyeli ve güçlü yaşama kapasitesinin, ortodontik diş hareketi boyunca da etkili olacağını savunmaktadırlar. Ayrıca kök oluşumunda görevli dokuların, ortodontik diş hareketi boyunca da mineralize Cilt / Volume 14 · Sayı / Number 1 · 2013

kök dokularını apikal rezorpsiyondan koruduğu düşünülmektedir.²⁶ Tüm bu bilgiler ışığında açık apeksli dişlere hafif ve kısa süreli kuvvet uyguladığımız hastalarımızdan 6 aylık periyotlarda iki yıl boyunca aldığımız radyografilerde, rezorpsiyon veya dileserasyona yönelik herhangi bir bulguya rastlanmamış, dişlerin kök gelişimleri sağlıklı bir şekilde tamamlanmıştır.

Prakash ve Durgesh'e³ göre dişsel ön çapraz kapanışın düzeltilmesi için ideal yaş kök gelişiminin devam ettiği ve dişin aktif erüpsiyon döneminde olduğu 8-11 yaşları arasındadır. Burada dikkat çektikleri bir diğer önemli nokta, daha ileri yaşlara nazaran çocuğun problemi algılayarak tedavi için daha kolay motive olabilmesidir. Tedavi sonuçları başarılı olan hastalarımız literatürün tavsiye ettiği yaş aralığı ile uyum göstermektedir.

Dişsel ön çapraz kapanış kron boyunun 3'te 1'ini geçmiyorsa, dişin labiale hareketi için yeterli mesio distal mesafe varsa ve sorun yalnızca dişsel kaynaklıysa komplike ortodontik tedavilere gerek kalmadan tedavi edilebilmektedir. Bunun için erken karışık dişlenme döneminde kullanılabilen farklı tedavi yöntemleri vardır. Bunların içinde en temel uygulama ısırma çubuğudur, ancak bu tedavi hasta ve ailesinin koopere olamamasından dolayı tek başına yeterli olamamaktadır.⁴ Tersine paslanmaz çelik kronlar, başarılı sonuçlar verse de estetik olmayan görüntüsü ve uyumlama sorunundan dolayı pek tercih edilmemektedirler.^{2,3} Akrilik veya kompozit rezin ile hazırlanan eğik ısırma düzlemleri gingivitis sebepleri olabilmekte, konuşma ve çiğneme zorluğu oluşturmaktadırlar. Ayrıca, diş hareketlerinin daha yavaş olması nedeniyle daha uzun süre kullanılmalarının gerekliliği, 6 haftadan uzun süre kullanımın ise ön açık kapanışa neden olabileceği, ilaveten, diş hareketlerine rehberlik eden vestibül arkın kullanılmaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.¹⁻³

Hekimler arasında hareketli apareylerin kullanım sıklığı, hala geniş bir aralıkta çeşitlilik göstermektedir. Hareketli apareyler diş kronlarına, "güvenli diş hareketi" olarak bilinen, basit devrilme (tipping) hareketi yaptırarak fonksiyon görmektedirler.³⁰ Fizyolojik diş hareketi de esas olarak devrilme formunda gerçekleşmektedir ancak, uzun süren bir devrilme hareketinin, uygulanan kuvvet hafif olsa bile kök rezorpsiyonu ile sonuçlanabileceği

pek çok çalışmada ifade edilmektedir.^{23,27,31} Bu nedenle, karışık dişlenme döneminde hareketli apareylerle yeterli oklüzal iyileştirmenin sağlanması için sınırlı devrilme hareketi uygulanması gerektiği belirtilmektedir.^{30,32} Profitt'e¹⁶ göre, genç çocuklarda alt ve üst çene ön dişleri çapraz kapanıştan kurtarmak için yapılacak devrilme hareketi için en iyi yöntem zembekli hareketli apareylerdir. Bu doğrultuda, karışık dişlenme dönemindeki hastalarımıza zembekli hareketli aparey yapılması uygun görülerek, sınırlı devrilme hareketi ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Hareketli ortodontik apareylerin, kişinin hassas olabileceği bazı sosyal ortamlarda kolayca çıkarılabilir ve bu sayede hasta tarafından kolay kabul edilebilir olması, kolay temizlenebilmesi ve laboratuvarda hazırlandığı için hasta başında geçen zamanı azaltması gibi birtakım avantajları vardır.^{16,20,30} Ancak hareketli apareylerin tedavi başarısı, büyük oranda hastanın uyumuna ve apareyi kullanmasına bağlıdır. Yalnızca devrilme hareketi yapılmakta, kompleks diş hareketleri bu apareylerle yapılamamaktadır.^{16,20} Hastalarımız durumlarının farkındalığı ve yüksek motivasyonları sayesinde tedavi boyunca apareylerini düzenli bir şekilde kullanarak tedavimizin etkinliğini arttırmışlardır.

Hareketli apareylerle yapılan tedavilerin yüksek oranda kesintiye uğraması ve yapılan tedavi sonuçlarının sabit tedavilerdeki kadar üst düzeyde olmaması, ortodontist olmayan diş hekimlerinin ortodontik tedavi yapmaktan kaçınıp hastalarını ortodontistlere yönlendirmesi ve ortodontistlerin de daha çok sabit tedavileri tercih etmeleri, hareketli aparey kullanımını oldukça sınırlandırmaktadır.²⁰ Ancak yukarıda bahsettiğimiz her iki olguda da dişsel ön çapraz kapanışlar hareketli apareyler vasıtasıyla iki haftada düzeltilmiş ve dişlerde ya da periodontal dokularda iki yıllık takip sonucunda herhangi bir hasar oluşmamış ve kök gelişimleri tamamlanmıştır. Bu nedenle her iki olgu için de komplike sabit ortodontik tedavi yerine yapılan hareketli apareylerin, immatür dişlerin kök gelişimlerini etkilemeyecek basit bir tedavi yöntemi olduğunu ve çalışmamızın diğer hekimlerin çalışmalarına ışık tutacağını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Çakır A, Yıldırım S. Büyüme gelişim döneminde ön çapraz kapanış tedavisi (7 olgu sunumu). Dicle Dişhek Derg 2009; 10: 1-3.
2. Bayrak Ş, Tunç EŞ. Treatment of anterior dental crossbite using bonded resin-composite slopes: case reports. Eur J Dent 2008; 2: 303-307.
3. Prakash P, Durgesh BH. Anterior crossbite correction in early mixed dentition period using Catlan's appliance: a case report. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3169927/pdf/DENTISTRY2011-298931.pdf> (Erişim tarihi: 15/03/2013)
4. Sarı Ş, Gökalp H, Aras Ş. Correction of anterior dental crossbite with composite as an inclined plane. Int J Paediatr Dent 2001; 11: 201-208.
5. Estreia F, Almerich J, Gascon F. Interceptive correction of anterior crossbite. J Clin Pediatr Dent 1991; 15: 157-159.
6. Vadiakas G, Viazis AD. Anterior crossbite correction in the early deciduous dentition. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992; 102: 160-162.
7. Keski-Nisula K, Lehto R, Lusa V, Keski-Nisula L, Varrelä J. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. Am J Orthod Dentofac Orthop 2003; 124: 631-638.
8. Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L, Varrelä J. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop 2008; 133: 254-260.
9. Kocadereli İ. Early treatment of posterior and anterior crossbite in a child with bilaterally constricted maxilla: report of case. J Dent Child 1998; 65: 41-46.
10. Ülker E, Maşeroğlu Ö, Tulunoğlu Ö. Çocuk dişhekimliğinde kullanılan alışkanlık kırıcı apareyler; Quad helix, position trainer, palatal crib. Hacettepe Dişhek Fak Derg 2007; 31: 28-33.
11. Bishara SE, Justus R, Graber TM. Proceedings of the workshop discussions on early treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 113: 5-6.
12. Dugoni SA. Comprehensive mixed dentition treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 113: 75-84.
13. Hamilton DC. The emancipation of dentofacial orthopedics. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 113: 7-10.
14. Bowman SJ. One-stage versus two-stage treatment: are two really necessary? Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 113: 111-116.
15. Nelson G. Phase I treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 111: 239-240.
16. Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. Mosby-Year Book Inc. St. Louis, pp.313,314, 364-384, 440, 2000.
17. Da Silva Filho OG, De Freitas Mendes O, Ozawa TO, Ferrari Junior FM, Correa TM. Behavior of partially formed roots of teeth submitted to orthodontic movement. J Clin Pediatr Dent 2003; 28: 147-154.
18. Al-Sehaibany F, White G. A three dimensional clinical approach for anterior crossbite treatment in early mixed dentition using an Ultrablock appliance: case report. J Clin Pediatr Dent 1998; 23: 1-8.
19. Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Br Dent J 2004; 196: 9-18.
20. Topkara A, Sarı Z. Ortodontik tedavilerde kullanılan hareketli aparey tipleri. SÜ Dişhek Fak Derg 2009; 18: 74-77.
21. Harris DA, Jones AS, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: A microcomputed tomography scan study. Am J Orthod Dentofac Orthop 2006; 130: 639-647.
22. Mohandesan H, Ravanmehr H, Valaei N. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary

- incisors during active orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2007; 24: 134-139.
23. Kale S. Ortodontik tedaviye bağlı kök rezorpsiyonları. *Hacettepe Dişhek Fak Derg* 2005; 29: 94-103.
 24. Veske PŞ, Çiğer S. Ortodontide kök rezorpsiyonu. *Dicle Dişhek Derg* 2010; 11: 40-50.
 25. Hendrix I, Carels C, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof M. A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 345-349.
 26. Mavragani M, Boe OE, Wisth PJ, Selvig KA. Changes in root length during orthodontic treatment: advantages for immature teeth. *Eur J Orthod* 2002; 24: 91-97.
 27. Reitan K. Initial tissue behavior during apical root resorption. *Angle Orthod* 1974; 44: 68-82.
 28. Stenvik A, Mjör IA. Pulp and dentin reactions to experimental root intrusion. A histologic study of the initial changes. *Am J Orthod* 1970; 57: 370-385.
 29. Slagsvold O, Bjercke B. Autotransplantation of premolars with partly formed roots. *Am J Orthod* 1974; 66: 355-366.
 30. Littlewood SJ, Tait AG, Mandall NA, Lewis DH. The role of removable appliances in contemporary orthodontics. *British Dent J* 2001; 191: 304-310.
 31. Wainwright W. Faciolingual tooth movement: its influence on the root and cortical plate. *Am J Orthod* 1973; 64: 278- 302.
 32. Kerr W J S, McColl J H, Frostick L. The use of removable orthodontic appliances in the General Dental Service. *Br Dent J* 1996; 181: 18-22.