

# Dental Ankiloz: Tedavi Seçenekleri

## Dental Ankylosis: Treatment Alternatives

**Neslihan Ebru Şenışık, Yunus Akalın**

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

### ÖZET

Dental ankiloz diş kökünün ve alveoler kemiğin periodontal ligamentteki hasarı sonucu kaynaşmasını tanımlayan bir erüpsiyon anomalisidir. Alveoler prosesin büyümesi dişlerin devam eden erüpsiyonuna dayanır. Dentoalveoler ankiloz alveoler prosesin büyümesini durdurarak açık kapanışa, estetik olmayan gülüşe, ankiloz dişin infra-oklüzyonuna, komşu dişlerin devrilmesine, antagonist dişlerin uzamasına ve oklüzal düzensizliğe yol açar. Dentoalveoler ankiloz maloklüzyon oluşumunda lokal bir faktördür. Bu derlemede, dentoalveoler ankilozun tedavi seçenekleri güncel literatür ışığında ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** dentoalveoler ankiloz, dekoronasyon, cerrahi lüksasyon, osteokortikotomi, alveoler distraksiyon

### ABSTRACT

*Dental ankylosis is an eruption abnormality that defines the fusion of tooth root and alveolar bone, caused by damage to the periodontal ligament. The growth of the alveolar process depends on continuous eruption of the teeth. Dentoalveolar ankylosis interferes with the vertical growth of the alveolar process, which can lead to an open bite, an unesthetic smile, infraocclusion of anklosed tooth, tilting of the adjacent teeth, elongation of antagonist teeth, and occlusal disharmony. Dentoalveolar ankylosis is a local factor in the development of malocclusion. In this review, the treatment alternatives of dentoalveolar ankylosis will be discussed in the enlightenment of contemporary literature.*

**Keywords:** dentoalveolar ankylosis, decoronation, surgical luxation, osteocorticotomi, alveolar distraction

### GİRİŞ

Dental ankiloz periodontal ligamentteki enflamasyon sonucu sement ve onu çevreleyen alveoler kemiğin kaynaşmasıdır.<sup>1</sup> Periodontal ligament kollajen doku, ekstraselüler matriks, fibroblast, osteoblast, osteoklast, odontoblast, odontoklast gibi mezenşimal hücreler ve kan damarlarının oluşturduğu bir bütündür ve dişin stabilitesinde önemli rol oynar.<sup>2</sup> Bu hücreler mekanik uyarılar altında dokuların yapım ve yıkımından sorumludur.<sup>3</sup> Periodontal ligamentte meydana gelen travma ve enflamasyon, ankiloz oluşmasına neden olabilir. Enflamasyonun ilk safhasında yapısı bozulan periodontal ligament makrofajlar ve osteoklastik hücreler tarafından rezorbe edilir. İkinci safhada iyileşmeyi sağlayan mezenşimal hücreler ve osteoblastlar bölgeye göç eder. Fakat bu bölgedeki periodontal ligamentin rezorbe olması ve yapısal bütünlüğünün bozulması nedeni ile iyileşme sement ve alveoler kemik arasında meydana gelerek bu iki yapının kaynaşmasına neden olur.<sup>4</sup> Alveoler kemikteki osteoklastik aktivite sementi etkileyebilir ve dişin kökünde rezorbsiyon oluşabilir.<sup>5</sup> “Ankiloz süt dişlerinde daha çok molar bölgede görülür. Mandibular molarlar maksiller molarlardan daha çok etkilenir.<sup>6</sup> Süt dişlerinin ankiloz kalma durumu, daimi dişlerden 10 kat daha fazladır. Daimi dişlerde ankilozdan en çok etkilenen dişler mandibular ve maksiller birinci molarlar ile kanin dişlerdir. Bu dişleri kesici dişler takip eder.<sup>1</sup> Kleidokraniyal diyostozis ve ektodermal displazi, konjenital hastalıklar<sup>7</sup>, osteopetrozis, hipopituitarizm,

hipotiroidizm, Fanconi sendromu, mongolizm, epidermolizis bullosa, A ve D vitamin eksikliklerinin çok sayıda diş gömüklüklerine ve ankilozuna sebep olabileceğini belirtmiştir.<sup>8</sup>

Diş ankilozunun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber diş ankilozuna neden olan etiyolojik faktörler: Genetik predispozan<sup>9,10</sup>, lokal metabolizma<sup>1</sup>, konjenital premolar eksikliği<sup>11</sup>, dental travma<sup>5,12-14</sup>, avülsiyon<sup>4</sup>, lüksasyon ya da apekse yapılan termal yaralanmalar<sup>9,15</sup> olarak sayılabilir.

Dental ankilozun teşhisinde klinik bulgular ve radyografik inceleme yol göstericidir. Dişlerdeki erüpsiyon gecikmeleri<sup>16</sup>, infraoklüzyon<sup>17,18</sup>, antagonist dişte uzama<sup>18</sup>, immobilite ve perküsyonda künt ses<sup>19</sup>, komşu diş inklınasyonu<sup>20</sup>, ark uzunluğu değişimi<sup>21</sup>, orta hat problemleri<sup>22</sup>, açık kapanış ve çapraz kapanış<sup>20,23</sup>, alveoler prosesin vertikal boyut yetersizliği<sup>24</sup>, dental ankilozu düşündüren klinik bulgulardır. Yüksek bir perküsyon sesi ve azalmış mobilite hassas ve doğru bir ankiloz işareti olsa da ortodontik güç uygulamasının ardından hareketin olmaması kesin bir diagnostik testtir.<sup>25</sup>

Radyolojik tanıda periapikal radyograflar ve yetersiz kaldığı durumlarda<sup>26</sup> transvers kesitlerin incelebildiği bilgisayarlı tomografi görüntüleri, patolojilerin ortaya çıkarılmasında etkindir.<sup>27</sup>

Ankiloz bir diş, diş dokusu-kemik ataşmanı yüzünden osseointegre bir implanta benzer. Ankiloz alanlar çok küçük olsa da, periodontal ligamentteki eksiklik diş hareketini engeller.

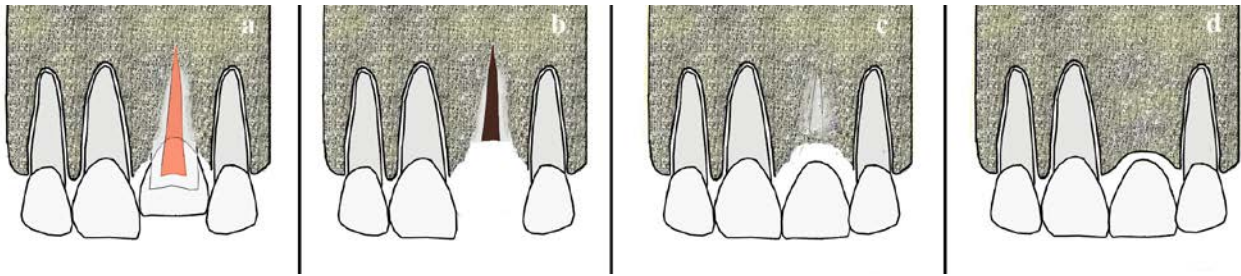
Alveoler süreç yeniden şekillenmeye devam etse de bu bölgede diş hareketine olanak tanıyacak bir şekillenme olmaz.<sup>28</sup> Bu nedenle ankiloze dişler tedavi edilmelidir. Bu derlemenin amacı ankiloze dişlerin tedavi yöntemlerini güncel bilgiler dahilinde sunmaktır.

### **DENTAL ANKİLOZUN TEDAVİSİ**

Ankiloze dişlerin tedavisi dişin daimi ya da süt dişi olmasına, ankilozun derecesine, teşhis zamanına ve etkilenmiş dişin konumuna bağlıdır. Ankiloze süt

dişlerinin tedavisi daha göreceli iken ankiloze daimi dişlerin tedavisi daha komplikedir.<sup>29</sup>

Ankilozun tedavi yöntemi ile ilgili farklı seçenekler önerilmiştir. Bunlar, çekim, cerrahi lüksasyon, cerrahi repozisyon, hareketli veya sabit apareyler, koronal modifikasyonlu veya modifikasyonsuz retansiyon<sup>25,30</sup>, tedavi etmeme, ortodontik tedavi, protetik iyileştirme, segmental osteotomi<sup>30</sup> kasıtlı reimplantasyon, immedat ogmentasyon teknikleri kullanarak dişin çekimi, ototransplantasyon ve dekoronasyondur.<sup>31</sup>



**Şekil 1:** Dekoronasyon işlemi ve aşamaları a. Şiddetli kök rezorpsiyonuna sahip infraokluziyondaki ankiloze keser; b. Mukoperiostal flep kaldırılır ve ankiloze dişin kronu marjinal kemik kenarının 2 mm altından salin eşliğinde elmas frez ile kesilir, kök kanal dolgusu boşaltılarak içinin kan ile dolması sağlanır. Kök yüzeyin koronal bölümü marjinal kemik seviyesinin 2 mm altı seviyesinde kısaltılır; c. Alveol kemik içinde kalan kök zamanla rezorbe olurken bir yandan alveoler gelişimin devam etmesini sağlayacaktır; d. Dişin kronunun kesilmesi sonrası hem boşluğu korumak hem de estetik görüntü elde etmek için ortaya çıkan boşluk geçici restorasyonlar ile kapatılır.

### **SÜT DİŞLERİ**

Süt dişlerinin tedavisi göreceli olarak daha basittir ve gözlem, restorasyon veya çekimi içerir.<sup>27</sup> İnfraokluziyonun hafif şiddette olduğu ve ağızda herhangi bir komplikasyon oluşturmayan dişler periyodik olarak gözlemlenir. İnfraokluziyonun hafif şiddette olduğu ve erüpsiyonun durduğu olgularda dişler estetik problemleri çözmek amaçlı restore edilebilir. Bu geçici bir çözümdür çünkü dişin kökü zamanla rezorbe olabilir.<sup>32</sup>

Ankiloze süt dişi çekimi; ileri çürük vakaları, şiddetli infraokluziyon, komşu daimi dişte şiddetli devrilme, daimi dişlerin mezyal ya da distal lokalizasyonuna bağlı anormal kök rezorpsiyonu oluşturması ve ankilozun alttaki daimi diş jermine etkilediği durumlarda endikedir. Çekimin ardından yer tutucu yerleştirilmelidir.<sup>33</sup>

### **DAİMİ DİŞLER**

Ankiloze daimi bir dişin tedavisi daha komplikedir. Dişin gerekli olup olmadığına karar verilmeli ve okluziyona getirmek için uğraşılmalı ya da çekilip ardından oluşan boşluk ortodontik ya da protetik tedaviler ile kapatılmalıdır.<sup>34</sup> Tedavi seçimi hastanın büyüme zamanına ve dişin ankiloze derecesine bağlıdır.<sup>35</sup>

**Gözlem:** Süt dişlerinde olduğu gibi infraokluziyonun hafif şiddette olduğu ve ağızda herhangi bir komplikasyon oluşturmayan dişler periyodik olarak gözlemlenir.

**Dekorasyon:** Klinik deneyimler ankiloze dişin çekiminden sonra alveoler kemikte vertikal ve horizontal kemik kaybının olduğunu göstermiştir. Eğer duruma infraokluziyon da eşlik ediyor ise kemik yıkımı daha fazla olacaktır. Malmgren<sup>32,36</sup> tarafından önerilen dekorasyon tekniği, ankiloze dişin çekiminden sonra kemik kaybının önlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu teknik dişin doğal rezorpsiyon sürecine dayanır. (Şekil.1) Mukoperiostal flep kaldırılır ve ankiloze dişin kronu marjinal kemik kenarının 2 mm altından salin eşliğinde elmas frez ile kesilir. Kök kanal dolgusu boşaltılır ve kök yüzeyinin koronal bölümü marjinal kemik seviyesinin 2 mm altında kalacak şekilde kısaltılır. (Şekil 1a,b) Boşaltılmış kök kanalı salin ile yıkanır ve sonrasında içerisinde kan ile dolmasına izin verilir. Kalan boş kanal alveol kemiğin içerisinde bırakılarak alveol üzerine mukoperiostal flep kapatılır. Eğer dişin kanalı halen mevcut ise kanal aleti ile girilerek bu alanın kan ile dolması sağlanır. Kemik kaybı fazla ise flebi kapatmadan önce kemik grefti bölgeye eklenebilir. Flebi kapatmadan önce bölgenin kan ile dolduğuna emin olunmalıdır. Alveol kemik içinde kalan kök zamanla rezorbe olurken bir yandan alveoler gelişimin de devam etmesini sağlayacaktır. (Şekil 1c) Ankiloze diş kronunun kesilmesinin ardından

ortaya çıkan boşluğun geçici estetik çözümü için bu kesilen kron, komşu dişlere kompozit veya fiber bağlantılar yardımı ile yapıştırılabilir. Bu sayede estetik görünüm sağlanırken ankiloze dişin boşluğu korunmuş olmaktadır.<sup>32,37</sup> Dişin kendi kronu yerine akrilik kronlar da boşluk bölgesine uygulanabilir (Şekil 1d). Alveol kemik içindeki kökün rezorbisyonundan sonra alveol gelişimi bir miktar daha beklenir ve hasta uygun yaşa geldiğinde bölgenin implant ile birlikte protetik rehabilitasyonu yapılır.<sup>38</sup> Dekoronasyon ankiloze dişlerde, erken karma dentisyonda (7-10 yaş arası) 2 yıl içerisinde uygulanabilir. Geç karma dentisyonda (10-12 yaş arası) hastalar pubertal atılım çağına ulaştıysa ankiloze dişlerde infraokluzyon hızlı bir şekilde gelişebilir. Dekoronasyon bu dönemde infraokluzyon görülmeye başlandığı andan itibaren uygulanabilir. Erken daimi dentisyonda oluşan infraokluzyon yavaş şekilde ilerler. Bu dönemde dekoronasyon gerekli olmayabilir. Hastalar periodik olarak gözlenir.<sup>37</sup> Pubertal büyüme öncesi yapılan dekoronasyon tedavisi ile elde edilen vertikal kemik gelişimi ile pubertal sonrası geç dönemde yapılan dekoronasyon ile elde edilen vertikal kemik gelişiminden daha fazla olduğu belirtilmiştir.<sup>37</sup>

*Transplantasyon:* Son zamanlarda aplazi ve travma sonucu ankiloze kalan dişlerin tedavisinde kullanılan ototransplantasyon tekniği ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ototransplantasyon için en önemli rolün transplante edilecek olan dişin kök gelişim sürecinin erken dönemde olması dolayısıyla kök ucunun kapanmamış olmaması gerektiği vurgulanmıştır.<sup>39</sup> Maksiller keser bölgesine transplante edilen kök gelişimi tamamlanmamış premolar dişlerin başarı oranının %96, kök gelişimi tamamlanmış transplante edilen premolar dişlerin başarı oranının ise %82 olduğunu belirtmiştir.<sup>40</sup> Bir başka araştırmacı ise bu başarı oranını %100 olarak belirtmiş ve maksiller keser diş kayıplarında premolar dişlerinin seçiminin transplantasyon için en iyi seçenek olduğunu belirtmiştir.<sup>41</sup>

Transplantasyon öncesi planlama ve zamanlaması çok önemlidir. Donör olacak diş, çapraşıklığın çok olduğu arkta ve ortodontik amaçlı diş çekimi yapılacak olan premolar dişler olabilir. Bu dişin radyografik olarak kök gelişimi izlenmelidir. Transplantasyon ankiloze dişin çekimi ile aynı seans veya ankiloze diş çekildikten sonraki süreçte yapılabilir. Alıcı bölgede flep kaldırılarak transplantasyon için uygun boşluk hazırlanır ve donör diş transplante edildikten sonra flep transplante dişle çok baskı yapmayacak şekilde kapatılır. Transplante dişin pulpa revaskülarizasyonu ve diş kökünün apeksifikasyonun devam etmesi, iyileşmenin en önemli

göstergesidir. Başarı sağlanması, transplantasyonda donör dişin periodontal ligamentinin zedelenmeden yeni yerine yerleştirilmesine bağlıdır. Bu durumda diş yeni yerine adapte olabilir ve erüpsiyonuna devam eder. Donör sahada oluşan boşluk genç hastalarda spontan bir şekilde kapanırken ileri yaştaki hastalarda boşluk ortodontik tedavi ile kapatılır.<sup>32,42</sup>

Transplante edilen dişlerde kök rezorbisyonu görülebilir.<sup>43</sup> Kök rezorbisyonuna bağlı olarak transplante dişlere kanal tedavisi yapılması gerekebilir. Transplantasyondan 4 hafta sonra uygulanan kanal tedavisinin, transplante dişin 5 yıl içindeki kurtulma oranını %98'e çıkardığını belirtmiştir.<sup>39</sup>

Başarı ile transplante edilen dişlerin erüpsiyon sonrası kompozit veya protetik tedavi ile estetik bir görünüm kazanmaları sağlanır.<sup>32</sup> Dikkatli çalışma gerektirmesi, donör dişin periodonsiyumunun zarar görmemesi, alıcı bölgedeki anatomik varyasyonlar, donör dişte meydana gelen kök rezorbisyonları yöntemin başarısını etkileyen faktörlerdir.<sup>44</sup>

*Çekim:* Ankiloze bir dişin en konvansiyonel tedavisi dişin cerrahi çekimi ve ardından sabit ya da hareketli protezle restore edilmesidir. Çekim kararı, diş restore edilemeyecek kadar harap ise ve infraokluzyon miktarı düzeltilemeyecek kadar şiddetli ise endikedir. Fakat bu yöntem ile yapılan tedavi sonucu büyük bir alveol kemik defekti ortaya çıkar. Eğer ankiloze dişin cerrahi çekimi büyüme döneminde yapılırsa, bu durum daha da şiddetli hale gelir. Protetik rehabilitasyon sırasında ise bu kemik defekti estetik problemler doğurur.<sup>45</sup> Alveoler kemik defektleri son zamanlarda kullanımı artan implant uygulamalarını da etkilemektedir. Bunun için implant uygulamasından önce kemik ogmentasyonu gerekebilir.<sup>46</sup>

Büyüme dönemindeki çocuklarda ankiloze diş tedavisi amacıyla çekim ve sonrasında protetik tedavi düşünülmemelidir. Çekim yapılacak ise çekim sonrası tedavi seçenekleri olarak boşluğun ortodontik olarak kapatılması veya başka bir dişin çekim bölgesine oto transplantasyonu düşünülmalıdır. Eğer çekim bölgesi kapatılmaz ise alveoler kemik atrofiye uğrayacaktır.<sup>32</sup>

Ankiloze diş kaybedildiği veya çekildiği zaman oluşan boşluk ortodontik olarak kapatılabilir. Tekniğin uygulanmasında komşu dişlerin sağlıklı periodontal ligamanete sahip ve kemiğin vertikal boyutunu koruyabilecek durumda olması en önemli kriterdir. Küçük kronlu lateral dişlerde, sınıf 3 vakalarda ve maksiller polidiestama vakalarında teknik kontrendikedir.<sup>32</sup>

Kompozit ile İnsizal Seviyeyi Güçlendirme: Kompozit ile dişlerin insizal bölgelerinin güçlendirilmesi estetik problemler oluşturan ve infraokluzyon derecesi yüksek olmayan dişlerde uygulanır. Tekniğin uygulanabilmesi için hastanın büyüme paternini tamamlamış olması veya neredeyse tamamlayacak olması önemlidir. Bu yöntem genelde geçici bir tedavi şeklidir çünkü tedavi edilen dişin kökü zaman içerisinde rezorbe olacaktır. Teknik bu yüzden ileride yapılacak olan implant tedavisi için gerekli alveoler kemik miktarını koruma açısından avantaj sağlar. Teknik büyüme çağı başındaki çocuklara uygulanmamalıdır çünkü diş sürmesine devam edecek ve klinik kron yeri değişecektir.<sup>32</sup>

**Cerrahi Lüksasyon:** Lüksasyon apekstekki beslenme damarlarını önemli ölçüde riske atmadan, ankilozun mekanik olarak kırılarak dişin ortodontik kuvvetler ile hareketine imkan sağlayan bir yöntemdir. Bu teknikte dişin ankiloze alanı kırılırken, periapikalde kan desteği devam eder ve oluşan enflamatuvar yanıt, yeni fibroz ligamentin ilgili bölgede oluşmasına imkan tanır.<sup>47</sup> Bu yöntemde sabit mekaniklerle yeterli boşluk açıldıktan sonra kalın köşeli arkalara geçilir. Ankiloze diş bantlanır veya braketlenir. Bu fazda ankiloze diş bölgesine L şeklinde loop içeren arklar hazırlanır. Diş lokal anestezi altında bir forseps veya davye ile sıkıca kavranarak bukkolingual ve meziodistal yönde sarsılarak ankiloze bölgenin kırılması sağlanır ve diş cerrahi olarak lükse edilir. Ardından L şeklindeki looplar aktiflenerek ankiloze dişe kuvvet uygulanmaya başlanır. Ankiloze dişe uygulanan kuvvetten sonra hasta 7 gün sonra kontrole çağırılır ve kuvvet aktifliği değerlendirilir. Ankiloze dişin kuvvete yanıtı pozitif ise ortodontik tedaviye devam edilir ve ideal şekilde kalın köşeli çelik arklar ile tedavi bitirilir.<sup>48</sup> Cerrahi lüksasyon sonrasında hemen ortodontik kuvvet uygulanmalıdır. Aksi takdirde diş tekrar ankiloze olabilir.<sup>49</sup> İlk lüksasyonda hareket oluşmaz ise 6 ay sonra ikinci operasyon yapılabilir. Ankiloze diş ikinci lüksasyon operasyonunda yanıt vermez ise diş çekilebilir<sup>46</sup> veya tek diş dento-osseöz osteomisi ve alveolar distraksiyonu uygulanabilir.

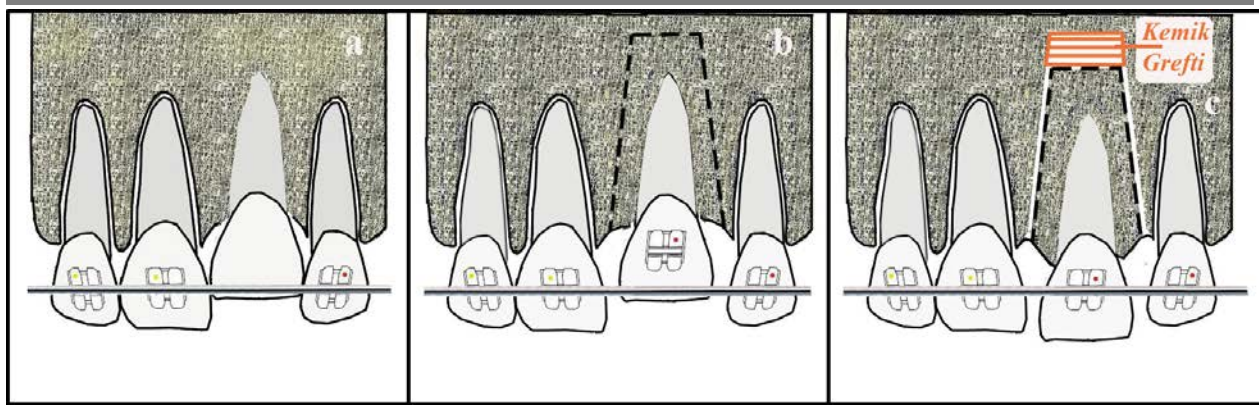
**Cerrahi Repozisyon (Osteokortikotomi):** Kortikotomi, ankiloze dişi ve komşu alveoler kemiği repoze etmek için küçük bir segmental osteotomiye içeren cerrahi bir tekniktir.<sup>50</sup> Tekniğin uygulanabilmesi için alveol kemiğin vertikal gelişiminin durmuş veya yavaşlamış olması gerekmektedir. Alveol gelişiminin devam ettiği hastalara kortikotomi uygulanacaksa bir miktar overcorrection yapılmalıdır.<sup>51</sup>

Tekniğin uygulanacağı bölgede ankiloze diş hariç tüm dişler braketlenir ve seviyelenir. (Şekil 2a) Ankiloze dişin

her iki tarafında da yaklaşık 2 şer mm. yer sağlamak amacıyla gerekli distalizasyon işlemleri cerrahi operasyon öncesinde tamamlanır ve köşeli çelik arklara geçilir.(Şekil 2b) Cerrahi fazda lokal anestezi altında ankiloze dişin hizasında yapışık diş etinin üstünde horizontal insizyon yapılır ve mukoperiostal flep kaldırılır. Osteotomi hattı ankiloze dişin kökünün 4 mm üstünden başlar ve interdental bölgeye uzanır. Gingivaya doğru gittikçe daralan interdental ve subapikal ostemotomiler yapıldıktan sonra ankiloze diş ve çevre alveol kemik bloğu ile birlikte hareketlendirilir. Ankiloze diş cerrahi işlem sırasında uygun pozisyona getirildikten sonra ark teline sıkıca ligatürlenir. Repozisyon sonrası oluşan boşluğa kemik grefti eklenir ve flep kapatılır. (Şekil 2c) Ankiloze dişin alveol kemiği, titanium plaklar ile çevre alveoler kemiğe fikse edilebilir ve stabilizasyonu sağlamak için ankiloze diş komşu dişlere lingual bölgeden splintlenebilir. Ortodontik tedaviye 30 gün sonra devam edilir.<sup>50,51</sup>

Bu tekniğin avantajları repozisyonun tek seferde yapılması, kök rezorpsiyon riskinin düşük olması, kemik grefti eklenen bölgelerde peteksi kemik oluşumu ile iyileşme, tekniğin ortodontik tedavinin süresini kısaltması ve klinik başarı oranının yüksek düzeylerde olmasıdır.<sup>52,53</sup> Tekniğin dezavantajları ise tedavi sonrası diş eti çekilmesi, interdental papillerde kayıp, enflamasyon, cerrahi ekstra masraf ve cerrahi sırasında verilen termal hasar olarak bildirilmiştir.<sup>54</sup> Kortikotomi kemik metabolizmasının bozulmuş olması sebebiyle periodontitisli, immünsüpresif ilaç kullanan, kontrol altında olmayan osteoporoz hastalarında ve biofosfonat kullanlarda kontrendikedir.<sup>55</sup>

**Tek Diş Dento-osseöz Osteomisi ve Alveolar Distraksiyon:** Cerrahi repozisyon ankiloze dişlerin en iyi tedavi alternatiflerinden biri olsa da cerrahi sırasında palatinal bölgedeki kan damarlarına zarar verilme riski ve yumuşak dokunun kemik segmetini takip etmemesi gibi olumsuz etkileri vardır.<sup>56</sup> Distraksiyon osteogenezis kemik kaybı olmaksızın, palatinal mukoza üzerindeki kan desteğinin korunmasını sağlayarak iskeletsel ve dişsel deformitelerin tedavisinde kullanılan bir tekniktir. Diş hareketi ile eş zamanlı olarak yumuşak dokununun gerilmesini ve yenilemesini sağlayarak kemik bloğu ve ankiloze dişin konum değiştirmesini sağlar. Diğer tekniklere oranla en büyük avantajı dişin kronunun, insizal kenarının ve gingival marjininin beraberce taşınarak komşu diş ile aynı konuma getirilmesidir.<sup>57</sup> Distraksiyon süreci cerrahi olarak oluşturulan kırığın kontrollü ve kademeli olarak yer değiştirmesini içerir ve olgun kemik alveoler defektinin olduğu bölgeye doğru



**Şekil 2:** Cerrahi reposizyon işlemi ve aşamaları: a. Ankilozed diş hariç tüm dişler braketlenir ve seviyelenir; b. Ankilozed dişin yanlarında kesi boşluğu açılır ve ankilozed diş braketlenir; c. Ankilozed diş cerrahi işlem sırasında uygun pozisyona getirildikten sonra ark teline sıkıca ligatürlenir. Reposizyon sonrası oluşan boşluğa kemik grefti eklenir ve flep kapatılır.

transfer edilir. Osteotomi bölgesinde yeni kemik oluşurken kademeli distraksiyon, yumuşak dokunun rejenerasyonunu ve gerilmesini sağlayarak kemik ile beraber hareketine imkan sağlar.<sup>58</sup> Distraksiyon osteogenezisi birbirini izleyen 3 fazdan oluşur. Bu fazlar; latent dönem, distraksiyon dönemi ve pekiştirme dönemi.

Latent dönem kemik bloğunun traksiyonu öncesi yeni kallus oluşumunun sağlanması için geçen süreyi içerir ve 7 gün sürer. Distraksiyon fazı kademeli olarak traksiyonun yapıldığı yeni kemik oluşumunun sağlandığı zamandır ve 1-2 haftalık bir dönemi kapsar. Pekiştirme dönemi traksiyon kuvvetlerinin bitmesinden sonra kemiğin rejenerasyonunun devam ettiği periyottur.<sup>59</sup>

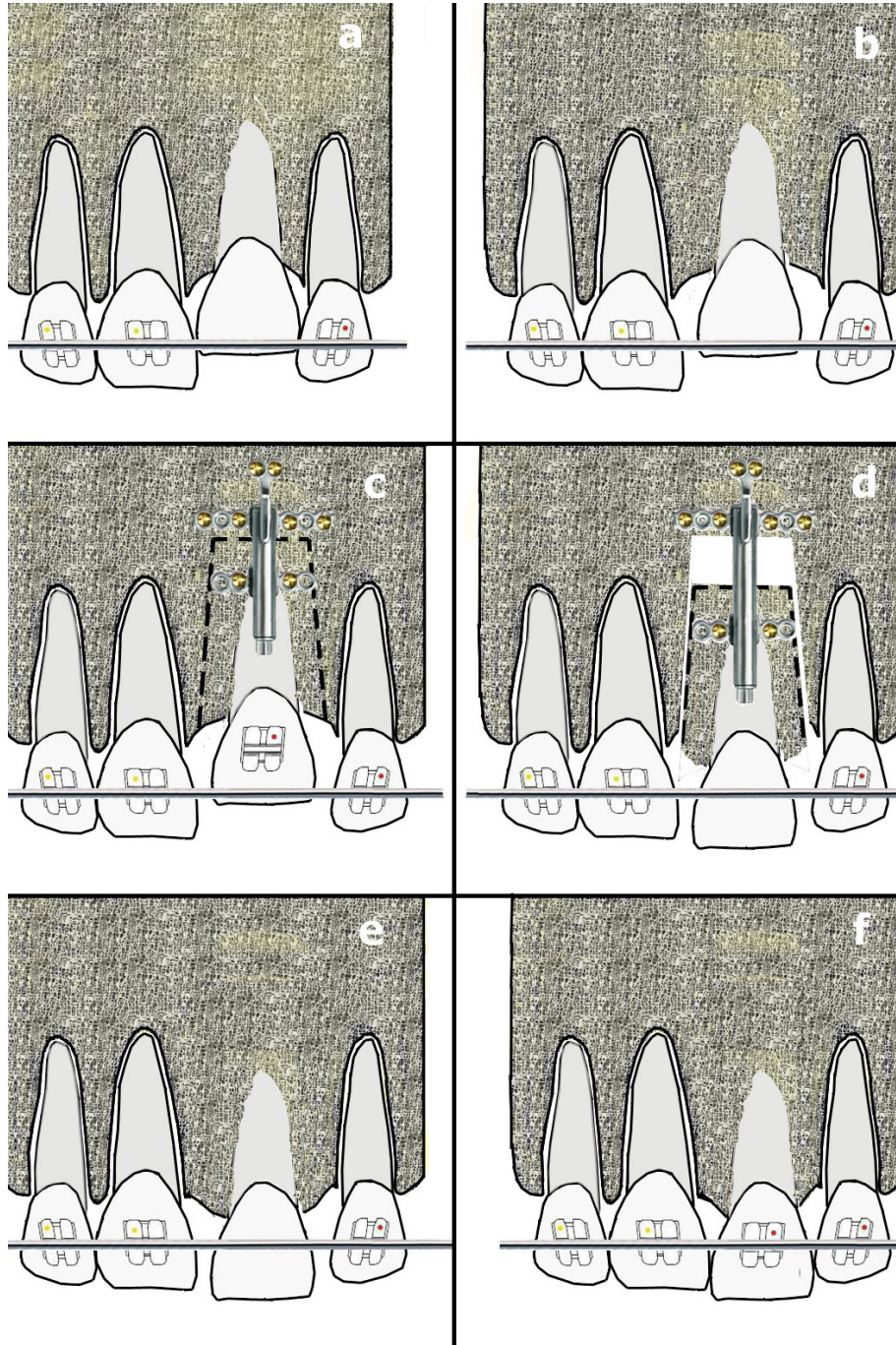
Tek diş dento-osseoz osteotomisi olarak geçen bu teknikle cerrahi öncesi hastanın ankilozed dişleri hariç mandibular ve maksiller dişleri braketlenir ve seviyelenir. Ankilozed dişin her iki tarafında da yaklaşık 2 şer mm. yer sağlamak amacıyla gerekli distalizasyon işlemleri, cerrahi operasyon öncesinde tamamlanır. Kalın köşeli çelik arklara geçildiğinde ve ankilozed diş için yeterli boşluk sağlandığında cerrahi faza geçilir. Tek diş dento-osseoz osteotomisi Epker ve Poulus<sup>60</sup> tekniğine göre yapılır. Teknikte labial vestibül ve nazopalatin bölgesine lokal anestezi yapılır ve ankilozed dişin gingival marjininin 5 mm üstünden horizontal kesi yapılarak mukoperiostal flep kaldırılır. Mukoperiostal flep ile anterior maksiller alveoler kemik ortaya çıkartılır. Ufak silindirik fissür frez ile ankilozed dişin her iki bölgesinden vertikal kemik osteotomileri yapılır. Osteotomiler apeksten radyografik olarak belirlenen apeksten 5 mm uzaklıkta olacak şekilde yapılır. Horizontal osteotomi 2 vertikal osteotominin üstte sonlandıkları yerde birleşir. Bu osteotomiler trapezoidal bir kemik oluşturmak için mümkün olduğunca derinde yapılmalıdır. Palatal mukoza saptanmıncaya ve dentoosseöz segmentin mobilitesi güvenli hale gelinceye kadar bir

osteotomi spatülü ve mallet ile osteotomiler derinleştirilir. Palatal ve labial yapışık diş etinin ve kemik segmentinin palatal periostunun korunması dişeti kenarı çekilmesinin önlenmesi için ve segmente kan desteğinin devam ettirilmesi için önemlidir. Son olarak yumuşak doku insizyonu absorbe olabilen cerrahi süturlarla kapatılır.<sup>35,60</sup>

Distraksiyon osteogenezisi sonrası traksiyon kuvveti uygulaması için farklı bölgelerden destek almak mümkündür. Destek alınan bölgelere göre yapılan distraksiyon işlemi; alveolar kemik destekli distraksiyon, diş destekli distraksiyon, ark tellerinin çekme kuvveti ile yapılan distraksiyon veya implant destekli alveoler distraksiyon olarak sınıflandırılabilir.<sup>24,57,61</sup>

#### *Destek Alınan Bölgelere Göre Yapılan Alveolar Distraksiyon*

**Kemik destekli Alveoler Distraksiyon (Şekil 3):** Distraktörün alveoler kemikten destek aldığı bu teknikle ankilozed diş bölgesinde mukoperiostal flep kaldırılarak alveoler kemik açığa çıkarılır ve distraktörün yerleştirilme pozisyonu ayarlanır. Tek diş dento osseoz osteotomisinin ardından distraktör daha önce işaretlenen bölgede alveoler kemiğe vidalanır, flep kapatılır. Kemik destekli distraktörde distraktörün sabit kalan kısmı maksillada, hareket edecek kısmı ise tek diş distraksiyon osteogenezisi için hazırlanan ankilozed diş-kemik bloğu üzerindedir. Latent periyot sonrası distraksiyon mesafesine göre aktivasyon günde 2 tur olacak şekilde distraktör aktive edilir. Diş istenilen pozisyona geldiğinde distraksiyon biter ve pekiştirme dönemine geçilir. 17-18 gün sonra pekiştirme fazının son döneminde distraktör cerrahi olarak çıkartılır. Distraktörün çıkarılması esnasında oluşan yeni kemik segmenti vestibüler bölgede gözlenebilir. Distraktörün



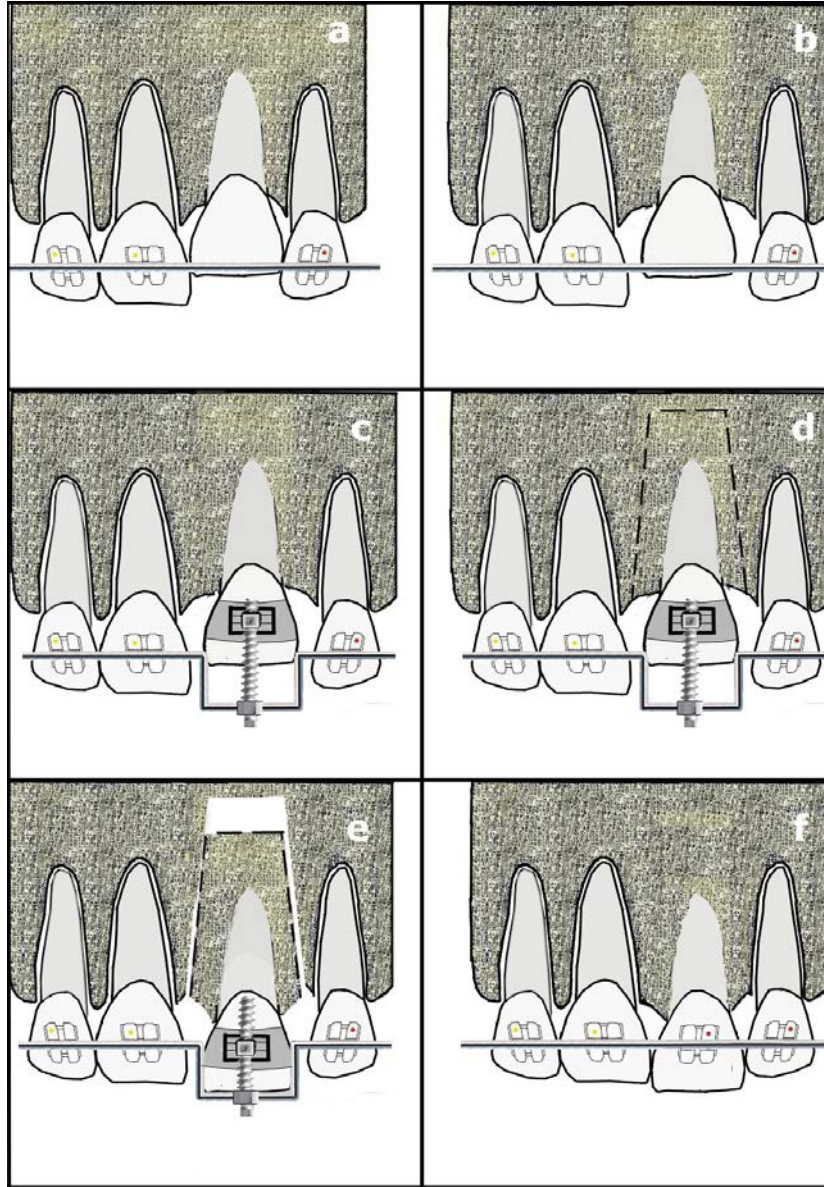
Şekil 3 Tek diş dento-osseöz osteomisi ve kemik destekli alveoler distraksiyon: a. Ankiloz diş hariç tüm dişler braketlenir ve seviyelenir; b. Ankiloz diş etrafında insizyon boşluğu sağlanır; c. Kalın köşeli çelik arklarla beraber cerrahi faza geçilir. Ankiloz diş bölgesinde mukoperiostal flep kaldırılarak alveme pozisyonu ayarlanır. Tek diş dento osseöz osteotomisinin ardından distraktör daha önce işaretlenen bölgede alveoler kemiğe vidalanır, flep kapatılır; d. Diş istenilen pozisyona geldiğinde distaksöyon biter ve pekiştirme dönemine geçilir; e. Pekiştirme fazının son döneminde disktratör cerrahi olarak çıkarılır; f. Distraktörün çıkarılmasından 4-5 gün sonra ankiloz diş braketlenebilir.

çıkarılmasından 4-5 gün sonra ankiloz diş braketlenebilir ve ortodontik tedaviye devam edilir.<sup>61</sup> İntraoral kemik destekli distraksiyonda hareket tek yöndedir ve 3 boyutlu hareket ile segment transferi zordur. Kemik destekli

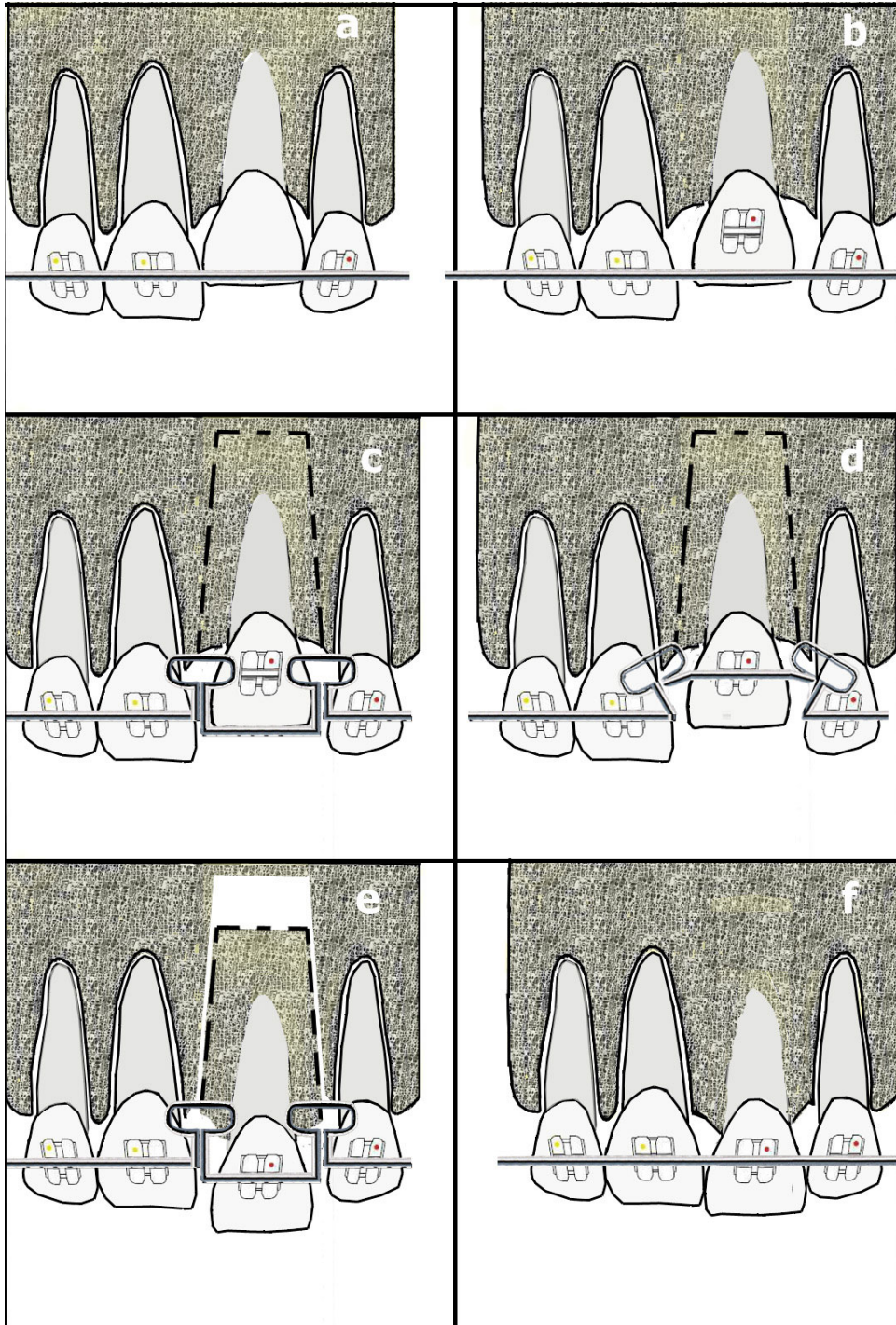
distraksiyon ile yeterli kemik yüksekliği sağlansa da hareket sırasında maksillada palatal mukozanın distraktörü minimum ölçüde takip ettiğini buna bağlı olarak distraksiyon aksının palatal bölgeye doğru

deviasyon yaptığını belirtilmiştir.<sup>61,62</sup> Distraktör çıkarıldıktan sonra bölgede yumuşak, yeni şekillenen kemik matrisi mevcuttur. Palatal bölgeye devrilen diş parmak ile uzun süre baskı yapıldığında diş doğru konumuna gelir. Fakat baskı ortadan kaldırıldığında alveoler segment geriye doğru hareket etmektedir. Diş doğru konumuna getirmek için yeni bir cerrahi uygulama

yapılmalı veya yeni bir distraktör planlanmalıdır.<sup>62</sup> Bu istenmeyen durumu ortadan kaldırmak için distraktörün pekiştirme döneminin erken safhasında çıkartılması ve pekiştirme döneminde distraksiyon segmentini intermaksiller elastikler ile doğru konuma yönlendirilmesi önerilmiştir (Floating bone concept)<sup>61,63</sup>



**Şekil 4:** Tek diş dento-osseöz osteomisi ve diş destekli alveoler distraksiyon: a. ankilozе diş hariç tüm dişler braketlenir, hizalanır; b. Ankilozе diş etrafında insizyon boşluğu açılır; c. distraktör aleti dişli taşıma vidası, vida tepesi içeren ana taşıyıcı çubuk ve crimpable rehber tüp içerir. Dişe yapıştırılan kıvrım ile rehber tüp aynı hizada ve paralellikte hazırlanır. Apey tek parça halinde ekstraoral olarak tek seferde yerleştirilir. Dişli taşıma vidası ankilozе diş üzerindeki braketle yerleştirilir. Rehber tüp ise mevcut ark teli üzerine geçirilerek ankras olarak ark telinden faydalanılır. Mevcut ark teli üzerinde infrapozisyon diş bölgesinde distraksiyon miktarı kadar aşağı yönde büküm yapılır; d. Tek diş dento-osseöz cerrahi ve latent period sonrası günlük 0.5-0.8 mm'lik aktivasyon ile alveolar segmentin distrakte edilir; e. Ankilozе diş istenilen seviyeye ulaştığında distraksiyona son verilir ve 2 hafta pekiştirme dönemine geçilir; f. Pekiştirme dönemi sonuna doğru distraktör ve diş üzerindeki bant çıkarılır ve bantlı olan diş temizlenerek braketlenir ve arka dahil edilir.



**Şekil 5:** Tek diş dento-osseöz osteomisi ve ark telleri ile distraksiyon: a. İnfra-okluziyondaki ankiloz keser diş hariç tüm dişler braketlenir ve seviyenir; b. Ankiloz dişin her iki tarafında yaklaşık 2'şer mm yer açılır; c. Kalın köşeli çelik telden hazırlanan T-looplu ark teli ankiloz diş hariç diğer braketli dişlere yerleştirilir; d. Tek diş dento-osseöz osteotomisi gerçekleştirilir ve ark teli ankiloz dişin braketine takılarak aktive edilir; e. Segment istenilen pozisyona gelir; f. Köşeli ark telleri ile stabilizasyon sağlanır.

Yerleştirilen distraktörün büyük olması ve komşu diş köklerine zarar verebilme ihtimali, yerleştime protokolünün zorluğu, distraktörün sökülmesi için ikinci bir cerrahi operasyona ihtiyaç duyulması kemik destekli alveoler distraksiyonun olumsuz özellikleridir.<sup>56</sup>

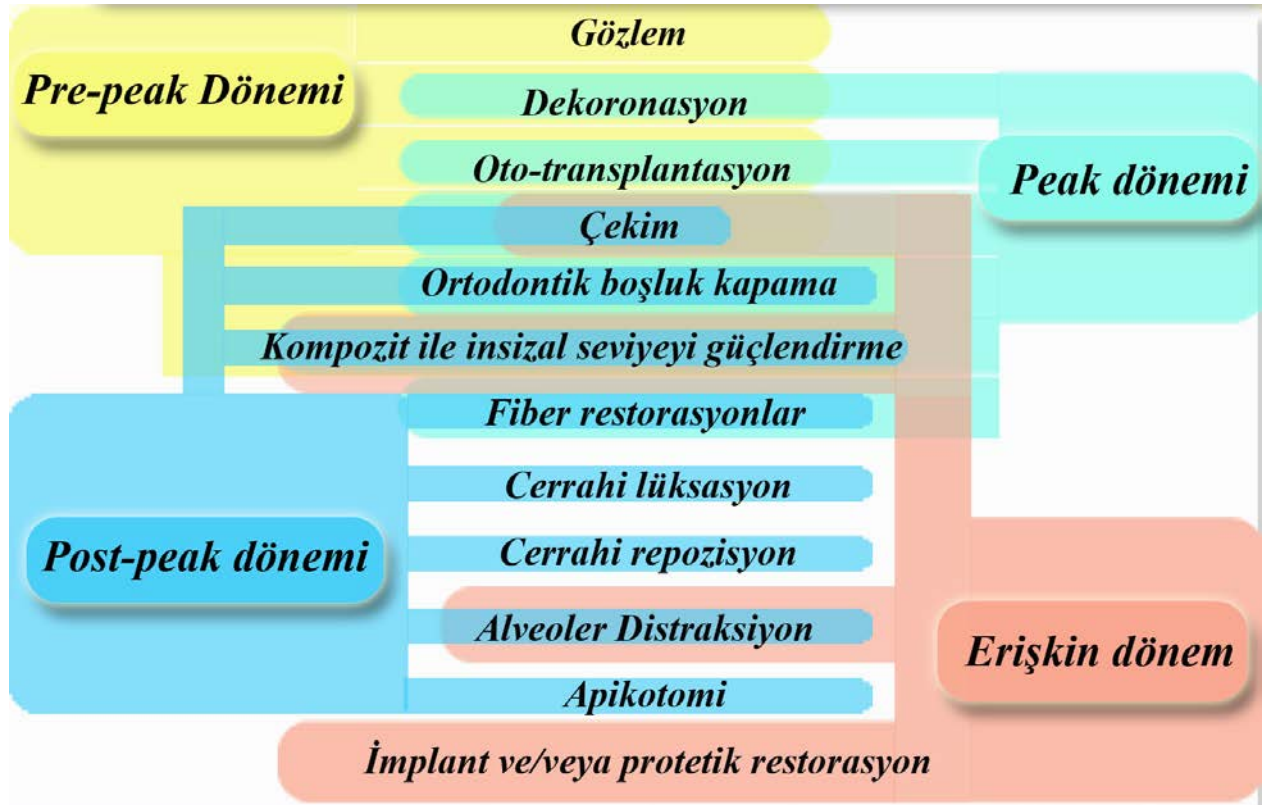
Diş Destekli Alveoler Distraksiyon (Şekil 4): Alveoler distraksiyon sırasında traksiyon kuvvetinin uygulanmasının bir başka şekli de diş destekli distraktör kullanımıdır. Bu metotta distraksiyon işlemi sırasında uygulanan traksiyon kuvvetinin direkt ankiloz diş



uygulanması sebebiyle kuvveti ileten ataçmanın kopmasına bağlı başarısızlık olmaması için distraktörün dişe bağlandığı kısma braket yerine bant uygulaması yapılmaktadır. Tedavide ilk adım ankiloze diş hariç bir hizalama yapmak ve öngörülen osteotomi bölgesinde yeterli interradiküler mesafeyi sağlamaktır. Hizalamadan sonra rijit köşeli paslanmaz çelik ark yerleştirilir.<sup>56,64</sup> Distraktörler 2 farklı yöntem ile uygulanır. İlk yöntemde cerrahi öncesi ankiloze diş bantlandıktan sonra distraktör laboratuvar ortamında hazırlanır. Uygun ölçülerde fabrikasyon ekspansiyon vidası 0,9 mm'lik çelik ark teli üzerine ve banta distraksiyon yönü doğrultusunda uyarlanır. Ark teli üzerinde infraokluzondaki diş hizasında distraktörün oturacağı bölgede aşağı yönde büküm yapılır. Distraktör bant ve ark teline lehim ile

adapte edilir. Cerrahi işlem sırasında distraktör ağıza yerleştirilir.<sup>64</sup>

Diğer distraktör yöntemi mini diş distraktörleri (MTD) kullanımıdır. MTD laboratuvar işlemleri uygulanmadan ağız içerisine uygulanabilen hazır fabrikasyon vida içeren apareylerdir. Distraktör aleti dişli taşıma vidası, vida tepesi içeren ana taşıyıcı çubuk ve crimpable rehber tüpü içerir. Dişe yapıştırılan kısım ile rehber tüp aynı hizada ve paralellikte hazırlanır. Aparey tek parça halinde ekstraoral olarak tek seferde yerleştirilir. Dişli taşıma vidası ankiloze diş üzerindeki brakete yerleştirilir. Rehber tüp ise mevcut ark teli üzerine geçirilerek ankraj olarak ark telinden faydalanılır. Mevcut ark teli üzerinde infrapozisyon diş bölgesinde distraksiyon miktarı kadar aşağı yönde büküm yapılır.<sup>56</sup>



Şekil 6 Ankiloze daimi dişler için tedavi seçenekleri ve zamanlama

Distraktör seçimi ve hizalama sonrası tek diş dento-osseöz cerrahisi yapılır. 5-7 günlük latent periyottan sonra günlük 0.5–0.8 mm'lik aktivasyon ile alveolar segmentin distraksiyonu gerçekleştirilir.<sup>65</sup> Ankiloze diş komşu dişler ile aynı seviyeye ulaştığında distraksiyona son verilir ve 2 haftalık pekiştirme dönemine geçilir. Pekiştirme dönemi sonuna doğru distraktör ve diş üzerindeki bant çıkarılır ve bantlı olan diş temizlenerek braketlenir ve arka dahil

edilir. Bu aşamada floating bone efekti kullanılarak diş uygun konumuna getirilir ve stabilizasyonu sağlanır.<sup>56,64</sup> Diş destekli alveoler distraksiyon kemik destekli distraksiyona oranla daha iyi 3 boyutlu diş hareketi elde edilmesini sağlar. Teknikte perforasyon ve enflamasyon riski azdır. Mukoza altında herhangi bir aparey olmadığı için diş eti iyileşmesi daha iyidir. Distraktörün çıkarılması için ikinci bir cerrahi operasyona gerek

yoktur. Mini diş distraktörleri hasta açısından daha konforludur.<sup>13,56,57</sup>

Ark Telleri ile Distraksiyon (Şekil 5): Distraksiyon öncesi tüm dişler braketlenir ve hizalama yapılır. Cerrahi fazında tek diş dento osseöz osteotomisi uygulanır. Ankiloze dişleri içeren alveoler kemik distraksiyonunun başlaması yumuşak doku kapatılmasını izleyen cerrahiden 7-10 gün sonra meydana gelir. Cerrahiden önce 0.016 x 0.022 inchlik çelik telden hazırlanan 1 ya da 2 T-looplu ark teli braketlere yerleştirilir. T-looplar mobilize segmente distraksiyon kuvveti uygulanmak için tasarlanmıştır ve vertikal ekstrüzyon için 3mm'e yakın aktive edilebilirler. Aktivasyona cerrahi sonrası 7 günlük latent periyodun bitimi ile başlanır. Oluşturulan kuvvetin 300-400 gr olduğu tahmin edilmektedir ve birer hafta aralıklarla aktive edilir. Komşu dişlerin intrüzyonundan şüphelenir ise intrüzyonu önleme amaçlı intermaksiller elastikler kullanılabilir. Segmentin hareketi genellikle kemik iyileşmesi ile azalır ve birkaç kez lokal anestezi altında el aletleri ile segment remobilize edilir. İstenen pozisyona ulaşıldıktan sonra köşeli ark telleri ile stabilizasyon sağlanır.<sup>35</sup>

Tekniğin uygulanmasında pahalı distraksiyon aparejlerinin kullanılmaması ve hastanın konfor ve oral hijyeninin iyi olması avantaj sağlayabilir. Alveoler segment kemik iyileşmesine olanak tanıyacak şekilde yavaşça distrakte edilir.<sup>35</sup> Tekniğin bir diğer avantajı iyi bir gingival marjin uyumu sağlamasıdır.<sup>57</sup> Uygulama esnasında segmentin tekrarlanan remobilizasyonu tekniğin en önemli dezavantajıdır.<sup>35</sup> Ayrıca diş köklerinin rezorbe olduğu durumlarda dişin kırılmasına sebep olacağı için kullanımı uygun değildir.<sup>66</sup>

**İmplant Destekli Alveoler Distraksiyon:** Mini implantların ortodontide ankraj olarak kullanımı son zamanlarda giderek artmıştır.<sup>67</sup> Miniimplantlar diş ve kemik bloğunun hareketi esnasında ankraj kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kuvvet kaynağı olarak elastiklerden<sup>66</sup> veya fabrikasyon ekspansiyon vidalarından<sup>68</sup> yararlanılabilir. Teknik uygulanan aparey ufak olması, ucuz olması, etkili olması, uygulamasının ve çıkarılmasının kolay olması ve hasta tarafından kolay tolere edilebilmesi nedeni ile avantajlıdır.

**Apikotomi:** Bu teknik dilasere ve ankiloze maksiller kaninler için bir tedavi alternatifidir.<sup>69</sup> Cerrahi prosedür ankilozun olduğu diş apeksinin komşu kortikal kemikten separasyon ve izolasyon ile ayrılmasını içerir. Teknik, komşu anatomik bölgelere (sinüs tabanı, nazal kavite) yakın dilasere köklere sahip veya ankiloze kanin dişlerde uygulanır. Ankiloze olan dişin kökü cerrahi olarak separe edilir ve 1 hafta sonra ortodontik traksiyon

uygulanmaya başlanır. Ballista loop bükümlere sahip arklar ile diş uygun konumuna getirilir. Looplar 2 haftada bir aktif hale getirilir. Eğer bu süre uzarsa ankiloz tekrar oluşabilir.<sup>70</sup>

**Protetik Tedavi ve İmplant Tedavisi:** Ankiloze dişlerin çekildiği bölgede oluşan boşluk protetik olarak kapatılabilir. Hasta gelişim döneminde ise sabit protetik restorasyon büyüme devam ettiği için tavsiye edilmez. Kaninler tamamiyle sürene kadar hareketli protezler kullanılabilir. Asit etch bonded köprüler çekimden bir sonraki tedavi aşamasına geçmeden önce geçici olarak kullanılabilirler.<sup>32</sup>

Büyüme dönemindeki hastalarda infraokluzonda kaldığı için implant tedavisi uygulanmaz. İmplant tedavisi ankiloze dişlerin tedavisindeki son basamaktır. Dekoronasyon, ototransplantasyon ve distraksiyon yöntemleri ile alveoler kemik uzunluğunun devamı sağlanarak implant uygulanacak bölgede yeterli miktarda kemik desteği sağlanmış olur. Bölgedeki kemik defektleri greft uygulamaları ile düzeltilebilir.<sup>32</sup>

#### **TEDAVİ ZAMANLAMASI**

Ankiloze dişlerin tedavisindeki başarı, doğru zamanda doğru tedavi alternatifinin seçilmesine ve uygulanmasına bağlıdır. Büyüme gelişim sürecinde olan ankiloze dişe sahip vakalarda, büyüme gelişim süreci gözlemlenmeden uygulanacak tedavi seçenekleri, tedavi sonrası süreçte okluzal ilişkilerin ve elde edilen vertikal ilişkilerin tekrar bozulmasına sebep olacaktır. Bunun için büyüme ve gelişim sürecinde hem yüzün vertikal büyümesinin hem de alveoler erüpsiyonun devamlılığının bilinmesi gerekmektedir.<sup>35</sup> Fudalej ve ark.<sup>71</sup> vertikal yüz gelişiminin erkeklerde kızlara oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.<sup>71</sup> Maksiller keser erüpsiyonu erkeklerde 12-15 yaş arasında 1 mm, 15-18 yaş arasında 0,5 mm ve 18-50 yaş arası 0,5 mm'dir. Bayanlarda bu oranlar 12-15 yaş arası 1,2 mm, 15-18 yaş arası 0,6 mm ve 18-50 yaş arası 0,8 mm'dir. Molar erüpsiyonları erkeklerde 12-15 yaş arası 2.5mm, 15-18 yaş arası 1,1 mm ve 18-50 yaş arası 0,5 mm'dir. Bayanlarda bu oran 12-15 yaş arası 1,1 mm, 15-18 yaş arası 0,5 mm ve 18-50 yaş arası 0,1 mm'dir.<sup>71</sup> Dental ankilozun tedavi seçenekleri büyüme gelişim değerleri düşünülerek değerlendirilmelidir. (Şekil 6)

#### **SONUÇ**

Dentoalveoler sürme bozukluğu olan ankiloz klinik tanı yöntemleri ve radyografik incelemeler ile teşhis edilebilse de kesin tanısı dişin ortodontik kuvvet uygulanması sonrası hareket etmemesidir. Ankiloz alveoler kemik gelişimini etkilediği için hastanın büyüme çağı, tedavi zamanı ve uygulanacak olan

yöntemin seçimi önemlidir. Seçilecek tedavinin avantaj ve dezavantajları, riskleri bilinmeli, hasta açısından en güvenilir alternatif tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Biederman W. The incidence and etiology of tooth ankylosis. *Am J Orthod.* 1956;42:921-6
- Kusters ST, Kuijpers-Jagtman AM, Maltha JC. An experimental study in dogs of transseptal fiber arrangement between teeth which have emerged in rotated or non-rotated positions. *J Dent Res.* 1991;70:192-7.
- Eui-Seok S, Warita H, Iida J, Soma K. The effects of occlusal hypofunction and its recovery on the periodontal tissues of the rat molar: ED1 immunohistochemical study. *Orthod Waves* 2002;61:165-172.
- Andreasen JO. A time-related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J.*1980;4:101-10.
- Kracke RR. Delayed tooth eruption versus impaction. *ASDC J Dent Child.* 1975;42:371-4.
- Krakowiak FJ. Ankylosed primary molars. *ASDC J Dent Child.* 1978;45:288-92.
- Pedersen KE, Hallett KB. Treatment of multiple tooth ankylosis with removable prosthesis: case report. *Pediatr Dent.* 1994;16:136-8.
- Kracke RR. A clinical approach to oral pathology. *J Dent Child.* 1966;33:375-7.
- Kurol J, Magnusson BC. Infraocclusion of primary molars: a histologic study. *Scand J Dent Res.* 1984;92:564-76.
- Sharawy AM, Mills PB, Gibbons RJ. Multiple ankylosis occurring in rat teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968;26:856-60.
- Brearley LJ, McKibben DH Jr. Ankylosis of primary molar teeth. I. Prevalence and characteristics. *ASDC J Dent Child.* 1973;40:54-63.
- Mine K, Kanno Z, Muramoto T, Soma K. Occlusal forces promote periodontal healing of transplanted teeth and prevent dentoalveolar ankylosis: an experimental study in rats. *Angle Orthod.* 2005;75:637-44.
- Medeiros PJ, Bezerra AR. Treatment of an ankylosed central incisor by single-tooth dento-osseous osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112:496-501.
- Rubin PL, Weisman EJ, Bisk F. Experimental tooth ankylosis in the monkey. *Angle Orthod.* 1984;54:67-72.
- Yilmaz RS, Darling AI, Levers BG. Experimental tooth ankylosis and horizontal tooth movement in the pig. *Arch Oral Biol.* 1981;26:41-7.
- Raghoobar GM, Boering G, Vissink A, Stegenga B. Eruption disturbances of permanent molars: a review. *J Oral Pathol Med.* 1991;20:159-66. Review..
- Messer LB, Cline JT. Ankylosed primary molars: results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study. *Pediatr Dent.* 1980;2:37-47.
- Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1962;49:670-684.
- Andersson L, Blomlöf L, Lindskog S, Feiglin B, Hammarström L. Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments. *Int J Oral Surg.* 1984;13:423-31.
- Pithon MM, Bernardes LAA. Treatment of dentoalveolar ankylosis in permanent teeth: report of a clinical case. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2004;9:440-5.
- Adams TW, Mabee ME, Browman JR. Early onset of primary molar ankylosis: report of a case. *ASDC J Dent Child.* 1981;48:447-9.
- Becker A, Karnei-R'em RM, Steigman S. The effects of infraocclusion: Part 3. Dental arch length and the midline. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102:427-33.
- Kula K, Tatum BM, Owen D, Smith RJ, Rule J. An occlusal and cephalometric study of children with ankylosis of primary molars. *J Pedod.* 1984;8:146-59.
- Kofod T, Würtz V, Melsen B. Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dento-osseous osteotomy and a simple distraction device. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127:72-80.
- Albers DD. Ankylosis of teeth in the developing dentition. *Quintessence Int.* 1986;17:303-8.
- Thornton M, Zimmermann ER. Ankylosis of primary teeth. *J Dent Child* 1965;31:120-126.
- Eleftheriadis JN, Athanasiou AE. Evaluation of impacted canines by means of computerized tomography. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996;11:257-64.

28. Roberts WE. Bone physiology, metabolism, and biomechanics in orthodontic practice. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Jr (eds): *Orthodontics (Current Principles and Techniques)*. St Luis, MO: Mosby-Year Book, Inc, 1994;2,2,S:193-234.
29. McNamara TG, O'Shea D, McNamara CM, Foley TF. The management of traumatic ankylosis during orthodontics: a case report. *J Clin Pediatr Dent*. 2000;24:265-7.
30. Lim WH, Kim HJ, Chun YS. Treatment of ankylosed mandibular first permanent molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:95-101.
31. Sapir S, Shapira J. Decoronation for the management of an ankylosed young permanent tooth. *Dent Traumatol*. 2008;24:131-5.
32. Andersson L, Malmgren B. The problem of dentoalveolar ankylosis and subsequent replacement resorption in the growing patient. *Aust Endod J*. 1999;25:57-61. Review.
33. Achi-Beaini B, Skaf Z. Secondary retention of primary molars. Diagnosis and treatment. *Dental News* 2001;11:25-8.
34. Skolnick, IM Ankylosis of maxillary permanent first molar. *Am J Orthod* 1962;49:670-684.
35. Ohkubo K, Susami T, Mori Y, Nagahama K, Takahashi N, Saijo H, Takato T. Treatment of ankylosed maxillary central incisors by single-tooth dento-osseous osteotomy and alveolar bone distraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;111:561-7.
36. Malmgren B, Cvek M, Lundberg M, Frykholm A. Surgical treatment of ankylosed and infrapositioned reimplanted incisors in adolescents. *Scand J Dent Res*. 1984;92:391-9.
37. Malmgren B. Decoronation: how, why, and when? *J Calif Dent Assoc*. 2000;28:846-54.
38. Cohenca N, Stabholz A. Decoronation - a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction: literature review and case presentation. *Dent Traumatol*. 2007;23:87-94. Review.
39. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod*. 1990;12:14-24.
40. Kugelberg R, Tegsjö U, Malmgren O. Autotransplantation of 45 teeth to the upper incisor region in adolescents. *Swed Dent J*. 1994;18:165-172.
41. Czochrowska EM, Stenvik A, Album B, Zachrisson BU. Autotransplantation of premolars to replace maxillary incisors: a comparison with natural incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118:592-600.
42. Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. *Int J Oral Surg*. 1985;14:200-13.
43. Akiyama Y, Fukuda H, Mashimoto K. A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. *J Oral Rehab*. 1998;25:640-644.
44. Kvint S, Lindsten R, Magnusson A, Nilsson P, Bjerklind K. Autotransplantation of teeth in 215 patients. A follow-up study. *Angle Orthod*. 2010;80:446-51.
45. Geiger AM, Bronsky MJ. Orthodontic management of ankylosed permanent posterior teeth: a clinical report of three cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;106:543-8.
46. Phelan MK, Moss RB Jr, Powell RS, Womble BA. Orthodontic management of ankylosed teeth. *J Clin Orthod*. 1990 Jun;24(6):375-8. Delmar DA. Ankylosis of teeth in the developing dentition. *Quintessence Int* 1986;17:303-8.
47. Pithon MM, Bernardes LA. Treatment of ankylosis of the mandibular first molar with orthodontic traction immediately after surgical luxation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140:396-403.
48. Turley PK, Joiner MW, Hellstrom S. The effect of orthodontic extrusion on traumatically intruded teeth. *Am J Orthod* 1984;85:47-56.
49. Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1962;48:670-84.
50. Chae JM, Paeng JY. Orthodontic treatment of an ankylosed maxillary central incisor through single-tooth osteotomy by using interdental space regained from microimplant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;141:e39-51.
51. You KH, Min YS, Baik HS. Treatment of ankylosed maxillary central incisors by segmental osteotomy with autogenous bone graft. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;141:495-503.
52. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquet JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping:

- two case reports of decrowding. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001;21:9-19.
53. Düker J. Experimental animal research into segmental alveolar movement after corticotomy. *J Maxillofac Surg*. 1975;3:81-4.
54. Gantes B, Rathbun E, Anholm M. Effects on the periodontium following corticotomy-facilitated orthodontics. Case reports. *J Periodontol*. 1990;61:234-8.
55. Generson RM, Porter JM, Zell A, Stratigos GT. Combined surgical and orthodontic management of anterior open bite using corticotomy. *J Oral Surg*. 1978;36:216-9.
56. Alcan T. A miniature tooth-borne distractor for the alignment of ankylosed teeth. *Angle Orthod*. 2006;76:77-83.
57. Isaacson RJ, Strauss RA, Bridges-Poquis A, Peluso AR, Lindauer SJ. Moving an ankylosed central incisor using orthodontics, surgery and distraction osteogenesis. *Angle Orthod*. 2001;71:411-418.
58. Chin M. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery. In: Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, editors. *Tissue engineering: applications in maxillofacial surgery and periodontics*. Quintessence; 1999. s. 147-61.
59. Samchukov ML, Cherkashin AM, Cope JB. Distraction osteogenesis: history and biologic basis of new bone formation. In: Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, editors. *Tissue engineering: applications in maxillofacial surgery and periodontics*. Chicago: Quintessence; 1999. s. 131-46.
60. Epker BN, Paulus PJ. Surgical-orthodontic correction of adult malocclusions: single-tooth dento-osseous osteotomies. *Am J Orthod*. 1978;74:551-63.
61. Kinzinger GS, Jänicke S, Riediger D, Diedrich PR. Orthodontic fine adjustment after vertical callus distraction of an ankylosed incisor using the floating bone concept. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124:582-90.
62. T. Krafft; Osteogenic results of distracting the alveolar crest of the maxilla. *Z Zahnärztl Implantol*. 2001;17:36-41.
63. Hoffmeister B, Marcks Ch, Wolff KP: The floating bone concept in intraoral mandibular distraction. *J Cranio Maxillofac Surg* 1998;26:76.
64. Kim Y, Park S, Son W, Kim S, Kim Y, Mah J. Treatment of an ankylosed maxillary incisor by intraoral alveolar bone distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138:215-20.
65. Samchukov ML, Cope JB, Cherkashin AM. Craniofacial distraction osteogenesis. St Louis: Mosby; 2001, s. 379-458.
66. Şenışık NE, Koçer G, Kaya BÜ. Ankylosed maxillary incisor with severe root resorption treated with a single-tooth dento-osseous osteotomy, vertical alveolar distraction osteogenesis, and mini-implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146:371-84.
67. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:6-15.
68. Im JJ, Kye MK, Hwang KG, Park CJ. Miniscrew-anchored alveolar distraction for the treatment of the ankylosed maxillary central incisor. *Dent Traumatol*. 2010;26:285-8.
69. Puricelli E. Treatment of retained canines by apicotomy. *RGO* 1987;35:326-30.
70. Araújo EA, Araújo CV, Tanaka OM. Apicotomy: surgical management of maxillary dilacerated or ankylosed canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;144:909-15.
71. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131:59-67.

**Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenışık  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD  
Çünür 32200 Isparta – Türkiye  
Tel: 0 246 211 88 06  
E-posta: nebuydas@yahoo.com