

Çekimli tedavilerde konvansiyonel molar diş ankraji ile mikroimplant ankrajının kanin retraksiyonu açısından karşılaştırılması

Sıla Mermut Gökçe (*), Serkan Görgülü (*), Hasan Suat Gökçe (**), Ersin Yıldırım (***), Deniz Sağdıç (*)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, molar dişlerden ve mikroimplantlardan destek alınarak yapılan kanin distalizasyon miktarlarının ölçülmesi ve birbirleri ile karşılaştırılmasıdır. Çalışma grubu ortalama yaşı 16.7 olan, 14-20 yaşları arasında toplam 18 hastadan (10 bayan, 8 erkek) oluşturulmuştur. Hastalar kullanılan ankraj tekniğine göre rastgele iki gruba ayrılmıştır. Grup 1 yaş ortalaması 17.5 yıl olan 5 bayan ve 4 erkek hastadan oluşturulmuş ve ankraj ünitesi olarak mikroimplant kullanılmıştır. Grup 2 yaş ortalaması 15.9 yıl olan 5 bayan ve 4 erkek hastadan oluşturulmuş ve ankraj ünitesi olarak molar dişler kullanılmıştır. Seviyelenme aşamasından sonra Grup 1'de alt ve üst çene birinci molar dişleri ve ikinci premolar dişlerin kökleri arasında 1.6 mm çapında, 8 mm uzunluğunda mikroimplantlar yerleştirilmiştir. Her iki gruba, kanin distalizasyonu amacı ile 100 gramlık kuvvet uygulayacak şekilde "closed-coil" springler uygulanmıştır. Retraksiyon öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyogramlar alınmış, retraksiyon miktarları çakıştırma ve ölçümler yapılarak karşılaştırılmıştır. Mikroimplant uygulanan grupta, maksillada ortalama kanin distalizasyonu miktarı 4.38 mm ve mandibulada ise 4.09 mm olarak ölçülmüş, molar ankraji uygulanan grupta maksillada 3.71 mm ve mandibulada ise 3.62 mm olarak ölçülmüştür. Kanin retraksiyonu sırasında ankraj ünitesi olarak molar dişlerin yerine mikroimplantların kullanılması hem maksilla, hem de mandibulada daha güvenilir bir ankraj kontrolü sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Diş implantasyonu, ortodontik ankraj teknikleri, ortodontik boşluk kapatma

SUMMARY

Comparison of conventional molar tooth anchorage and micro-implant anchorage regarding canine retraction in treatments with extraction

The aim of this study was to measure the amounts of canine distalization achieved with either one of the micro-implant anchorage and conventional molar anchorage techniques and compare the distalization rates with each other. The study group comprised 18 patients who have had a mean age and age range of 16.7 years and 14-20 years, respectively (10 female, 8 male). The patients were randomly divided into two groups with respect to the type of anchorage technique used. Group 1 consisted of 5 female and 4 male patients with a mean age of 17.5 years, and microimplant was used as the anchorage unit in this group. Group 2 consisted of 5 female and 4 male patients with a mean age of 15.9 years in whom molar teeth were used as anchorage unit. After leveling and aligning, micro-implants with a diameter and length of 1.6 mm and 8 mm, respectively were placed between the roots of the first molars and second premolars in the maxillary and mandibular arches in Group 1. Closed coil springs were applied with the aim of canine distalization with a force of 100 g in both groups. Pre-retraction and post-retraction lateral cephalometric radiograms were obtained, and amounts of retraction were compared with superimposition and measurements. Mean maxillary and mandibular canine distalization amounts were 4.38 mm and 4.09 mm in the microimplant group, and 3.71 mm and 3.62 mm in the molar anchorage group, respectively. The use of microimplants instead of molar teeth during canine retraction provides a safer anchorage control in both maxilla and mandible.

Key words: Dental implantation, orthodontic anchorage techniques, orthodontic space closure

* GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı

** Beytepe Asker Hastanesi Diş Servisi

***GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortodonti Servisi

Ayrı basım isteği: Sıla Mermut Gökçe, GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı, Etlik-06018, Ankara

E-mail: silagokce@yahoo.com

Makalenin geliş tarihi: 09.12.2011 • **Kabul tarihi:** 06.01.2012 • **Çevrim içi basım tarihi:** 13.09.2012

Giriş

Ortodontik tedavilerde çenelerde aşırı yer darlığı olan olgularda diş çekimi yapılarak yer kazanılması, ortodontistlerin sıklıkla başvurduğu bir yöntemdir. Çekim boşluklarının planlanan tedavi doğrultusunda kullanılması ise, tedavi başarısını etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesidir. Bu noktada, ankraj kontrolü ve ankraj kaybına karşı alınan önlemler çok önemli bir rol oynar (1). Ankraj kontrolü, istenilen tedavi etkilerini sağlayan uygun kuvvet sistemlerini oluşturma yetisidir (2). Maksimum ankraj gerektiren olgularda, yani çekim boşluklarının kanin dişinin distalize edilmesi ile kullanılmasını gerektiren durumlarda, ankraj kaybına karşı birçok önlem alınması gereklidir. Bu amaçla çok çeşitli ankraj teknikleri geliştirilmiştir (1,2). Bu tekniklerden ağız içi olanlar, genellikle dişlerden destek alındığı için mükemmel sonuç vermez. Ankraj ünitesi olarak dişlerin kullanılması, ankraj ünitelerinin de hareketine, yani ankraj kaybına sebep olur. Diş ve kemik desteğini beraber kullanan Nance apareyi, ünite sayısını artıran palatal ve lingual barlar, hatta intermaksiller elastikler gibi sıklıkla kullanılan ağız içi tekniklerde dahi, ankraj ünitesinde tipping, rotasyon ya da mezizyalizasyon gibi istenmeyen hareketler ortaya çıkabilmektedir (1-3). Ağız dışı kuvvet ünitesi olan "headgear" oldukça güçlü bir ankraj önlemi olmasına karşın, başarısı hasta kooperasyonuna bağlı olmasından dolayı, hasta uyumunun çok iyi olması gereklidir (3). Ayrıca, maksiller kompleks üzerine uygulayacağı etkileri ve uygun kuvvet ayarlaması gerekliliği de göz ardı edilmemelidir (4-6). Bu sebeple, ağız içi ankraj ünitesi olarak dişlerden ziyade kemik desteği olan ünitelerin geliştirilme ihtiyacı ortaya çıkmıştır (6).

Ortodontik tedavilerde kemik desteği sağlamak amacı ile ilk olarak, osseointegre implantlar birçok ortodontist tarafından kullanılmıştır (7-12). Haanes ve ark. posteriyör ankraj ünitesi bulunmayan bir olguda,

sabit protetik restorasyon için destek olarak yerleştirilen osseointegre implantları, ortodontik tedavi sırasında ankraj ünitesi olarak kullandıklarını ve implant stabilitesi ile ilgili sorun yaşanmadığını, bu implantların daha sonra protetik restorasyonda da kullanıldığını belirtmişlerdir (13). Ancak özellikle geniş yapıları ve uygulama güçlükleri, bu implantların ortodontide kullanımını kısıtlamıştır. Bu problemin giderilebilmesi amacı ile mini implantlar geliştirilmiştir (5,14-19). Boyutsal avantajlarının yanı sıra, basit ve minimum cerrahi ile uygulanabilmeleri, hasta konforunu artırmaları, immediate yüklenme imkânlarının olması ve düşük maliyet gibi birçok avantajları da yanında getirmiştir (17-21). Cope, osseointegre implantların sabit kuvvetlerin yüklenmesi açısından daha istikrarlı olmasına karşın, mekanik tutuculuğa sahip olan mikroimplantların da sabit kuvvet yüklemesi açısından oldukça başarılı olarak kabul edilebileceğini belirtmiştir (22). Bu avantajlarla beraber son yıllarda, ankraj ünitesi olarak ortodontik amaçlı üretilen titanyum mikroimplantların kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Uygun boyut ve yapıları sebebi ile lingual bölge, alveoler bölge, retromolar saha, zygomalar bölgesi gibi çok çeşitli bölgelere kolaylıkla uygulanabilmektedir (1,2).

Ortodontik amaçlı mikroimplantların kullanımının artması ile beraber kanin distalizasyonu sırasında ankraj amaçlı kullanımları da yaygınlaşmıştır. Bu çalışmada da palatal ve lingual barlar kullanılarak uygulanan konvansiyonel molar ankraji uygulaması ile alveoler bölgeye uygulanan mikroimplant ankraji uygulamalarının, kanin distalizasyonu üzerindeki etkilerin ölçülmesi ve farklılıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı'na (AD) tedavi amacı ile başvuran, yapılan sefalometrik tetkikler ve model analizleri sonucunda tedavi amacıyla dört adet birinci küçük azı dişinin çekimi endikasyonu konulan gönüllü hastalar üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara ve 18 yaşın altında olan hastaların ailelerine aydınlatılmış onam formu doldurulmuş ve imza altına alınmıştır. İskeletsel sınıf I, dişsel sınıf II molar ilişkisine sahip olması, sistemik bir rahatsızlığın olmaması, daha öncesinde doğumsal ya da edinsel diş kaybı olmaması (20 yaş dişleri dahil edilmemiştir), ortodontik tedavi amacı ile dört adet

birinci küçük azı dişin çekim ihtiyacı olması, maksimum ankraj ihtiyacı olması ve gönüllülük, çalışmaya dâhil edilme kriterleri olarak belirlenmiştir (3).

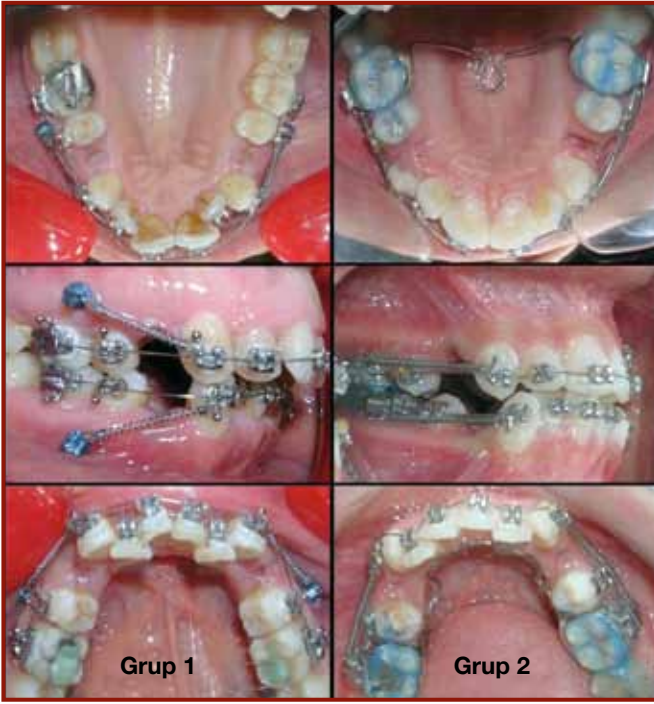
Çalışma grubu, 14-20 yaş aralığında, ortalama yaşı 16.7 olan 10 bayan, 8 erkek olmak üzere, üst ve alt birinci küçük azı dişleri tedavi amacı ile çekilmiş, toplam 18 hastadan oluşturulmuştur (Tablo I). Bu hastalar, iki farklı ankraj ünitesi uygulanmak üzere rastgele iki farklı gruba ayrılmıştır. Birinci grup, ankraj ünitesi olarak mikroimplant uygulanan, ortalama yaşı 17.5 olan 5 bayan, 4 erkek toplam 9 bireyden oluşurken, ikinci grup konvansiyonel ankraj ünitesi kullanılan, ortalama yaşı 15.9 olan, 5 bayan, 4 erkek toplam 9 hastadan oluşturulmuştur.

Hastaların tamamına tedavi amaçlı 0.018 slotlu roth braketler uygulanmıştır. Birinci gruba, kemik içi ankrajdan faydalanılmak üzere 1.6 mm çapında ve 8 mm uzunluğunda mikroimplantlar (ATX-Absoanchor, Dentos Inc., Korea) yerleştirilmiştir. Her bir mikroimplant, hastaların dört yarım çenesine de, ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerin kökleri arasına, periapikal radyogramlar yardımı ile yerleri ve pozisyonları belirlenerek uygulanmıştır. İkinci gruba ise, konvansiyonel ankraj önlemi olarak alt ve üst çene birinci büyük azılara molar bandı uygulanmış, Ortodonti AD Laboratuvarında 0.9 mm çapındaki paslanmaz çelik telden hazırlanan palatal ve lingual barlar, molar bantların palatal/lingualine lehimlenerek ağızda cam iyonomer siman (Ketac Cam, Germany) ile simante edilmiştir (Şekil 1).

Alt ve üst birinci küçük azı dişlerin çekimini takiben, hastalara kanin retraksiyonu amacıyla hem mikroimplantlara, hem de büyük azı dişlere uygulanan bantların vestibül hookları üzerine 100 gr kuvvet uygulayacak şekilde, 0.055-inç çapında ve 0.014-inç kalınlığında Ni-Ti closed-coil springler (Leone C1214-55) uygulanmıştır. Uygulanan kuvvet miktarı kuvvetölçer ile tespit edilmiştir (Correx Haag Street, Bern, Dentaforum) (Şekil 2). Kuvvetin sabit olmasını sağlamak amacı ile coil springlerin boyları her 4'er haftalık randevu periyodlarında değiştirilmiştir.

Tablo I. Hastaların cinsiyet ve yaşa göre dağılımı

Grup	n		Ortalama yaş±Standart sapma
	Kadın	Erkek	
Grup 1 (Mikroimplant ankraji)	5	4	17.5±1.2
Grup 2 (Molar diş ankraji)	5	4	15.9±1.1



Şekil 1. Mikroiimplant (Grup 1) ve molar ankraji uygulanan (Grup 2) olguların kanin distalizasyonu öncesi ağız içi görünümü



Şekil 2. Olgulara uygulanan 100 gramlık kuvvetin tespiti

Her iki gruptan da kanin retraksiyonu aşaması öncesi ve sonrasında, karşılaştırma yapabilmek amacı ile lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Tüm sefalometrik kayıtlar, çeneler sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken, Planmeca PM 2002 CC (Planmeca Oy, Helsinki, Finland) röntgen cihazı ile elde edilmiştir. Lateral sefalogramlar çekilirken, birey-ışın kaynağı mesafesi 152 cm, orta oksal düzlem-film kaseti mesafesi 13 cm olarak standardize edilmiş, ışınlama 73 kw ve 15 mA'de 0.364 sn süre ile uygulanmıştır. Tüm röntgen filmlerin aynı teknisyen

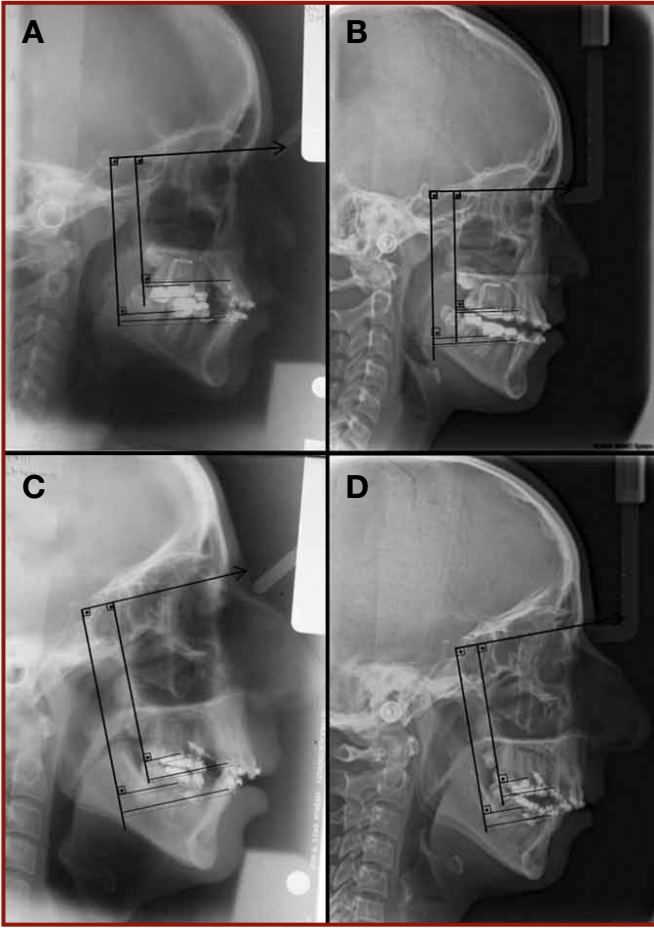
tarafından çekilmesine dikkat edilmiş ve 18x24 cm boyutlarında sefalometrik filmler (Kodak MXG) kullanılmıştır.

Elde edilen sefalogramlar üzerinde hem çakıştırma yapmak suretiyle, hem de metrik ölçümler yapılarak ortaya çıkan değişimler tespit edilmiş ve gruplar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır (Şekil 3). Çakıştırmalar esnasında sefalometrik radyografiler üzerinde, üst çenede sabit noktalar olarak kabul edilen ANS-PNS (Spina nasalis anterior ve posterior) düzlemi ve üst çene kemiğinin anterior duvarı süperpoze edilmiştir (6). Yapılan bu çakıştırmaya ek olarak, üst çenede kanin diş retraksiyon miktarları hesaplanırken, pterygoid vertikal düzlemi ile kanin diş braketinin çengeli arasındaki horizontal mesafenin değişim miktarı değerlendirilmiştir. Molar diş ankraj kaybının hesaplanmasında ise, yine pterygoid vertikal düzlemi ile birinci büyük azı diş molar bandı ya da direkt bond molar tüpü üzerindeki çengel arasında kalan horizontal mesafede meydana gelen değişim miktarı göz önüne alınmıştır (Şekil 4).

Alt çenede yapılan ölçümlerde ise sabit referans noktaları olarak kabul edilen alt çene kemiğinin simfiz bölgesi anterosüperiyor sınırı ve internal kortikali ile mandibular kanal çakıştırılmıştır. Bu çakıştırma üzerinde, kanin diş retraksiyon miktarı, sella vertikal düzlemi ile kanin diş braketinin çengeli arasında kalan horizontal mesafedeki değişim ölçülerek değerlendirilmiştir. Molar diş ankraj kaybının hesaplanma-



Şekil 3. Grup 1 ve Grup 2'nin kanin distalizasyonu sonrası ağız içi görünümü (4-6 ay sonrası)



Şekil 4. Kanin distalizasyonu öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik radyogramlar: A: Grup 2 distalizasyon öncesi, B: Grup 2 distalizasyon sonrası, C: Grup 1 distalizasyon öncesi, D: Grup 1 distalizasyon sonrası

sında ise, yine sella vertikal düzlemi ile birinci büyük azı diş molar bandı ya da direkt bond molar tüpü üzerindeki çengel arasında kalan horizontal mesafede meydana gelen değişim miktarı göz önüne alınmıştır (6) (Şekil 4).

Kanin dişin distalizasyon miktarı ve molar ankrajı kaybı ile ilgili yapılan ölçümler sonrası elde edilen veriler, hem gruplar arasında hem de alt ve üst çeneler arasındaki farklılığın değerlendirilmesi amacıyla istatistiksel olarak "student t-test" (SPSS V.15) ile karşılaştırılmıştır. $p \leq 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

Araştırmacılar arası ölçme farklılıklarının ortadan kaldırılması için tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ölçümlerin duyarlılığının belirlenmesi amacıyla, 5 olgunun kanin diş distalizasyon öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografilerinde yapılan ölçümleri, ilk ölçümlerden bağımsız olarak bir ay sonra tekrarlanmış, Dahlberg'in ölçüm hatası $= \sqrt{\sum d^2 / 2n}$ formülü kullanılarak ölçüm hataları

her ölçüm için hesaplanmış, hata payı istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır.

Bulgular

Kanin dişler her iki grupta da tamamıyla, 4-6 ay içerisinde (ortalama 5.1 ay) ikinci küçük azı dişler ile kontakt sağlayacak şekilde distalize edilmiştir (Şekil 3 ve 4). Periyodik kontrollerde alınan seri grafilerde her iki grupta da gerek hareket, gerekse ankraj ünitesinde herhangi bir komplikasyonla (kök rezorbsiyonu, mikroimplant kaybı, periimplantitis v.b.) karşılaşıl-mamıştır.

Çakırtırmalar sonrasında yapılan ölçümler Tablo II ve III'de sunulmuştur. Bu sonuçlara göre, ankraj amaçlı mikroimplant kullanılan grupta, hem alt hem de üst çenede hemen hemen hiç (0 mm) ankraj kaybı meydana gelmezken, konvansiyonel molar ankrajı uygulanan grupta, büyük azı dişler bölgesinde üst çenede ortalama 1.7 mm, alt çenede 1.8 mm büyük azının mezial migrasyonu şeklinde ankraj kaybı tespit edilmiştir (Tablo II). Hastalarda meydana gelen ankraj kaybı istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, gruplar arası farklılık hem üst hem de alt çene için anlamlı iken (sırasıyla $p=0.004$, $p=0.003$), aynı grup içinde alt ve üst çeneler arası farklılık anlamsız olarak tespit edilmiştir (Grup 1 için $p=0.99$, Grup 2 için $p=0.98$) (Tablo III).

Mikroimplant uygulanan grupta, üst çenede ortalama kanin retraksiyonu miktarı 4.38 mm, alt çenede 4.09 mm olarak ölçülürken, molar ankrajı uygulanan grupta ise üst çenede 3.71 mm, alt çenede ise 3.62 mm olarak saptanmıştır (Tablo II). Bu sonuçlara göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilirken (Üst çene için $p=0.03$, alt çene için $p=0.04$), aynı grup içerisinde alt ve üst çeneler arası kanin diş retraksiyon miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Grup 1 için $p=0.58$, Grup 2 için $p=0.87$) (Tablo III).

Tartışma

Ortodontide ankraj amaçlı mikroimplantların kullanımı oldukça yaygın bir hal almıştır (1,2). Park ve ark. (5), Kanomi (23) ile Costa ve ark. (24) distalizasyon protraksiyon, uprighting ve intruzyon gibi pek çok amaçla çalışmalarında mikroimplantları kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu implantların boyutları sebebi ile hasar vermeden dişlerin kökleri arasına kolaylıkla yerleştirilebildiğini, yerleştirilmeyi takip eden ikinci haftadan itibaren 200-300 gr kuvvet uy-

Tablo II. Hastalarda meydana gelen ankraj kaybının ve kanin diş retraksiyon miktarının gruplar arası karşılaştırılması (student t-test)

	Ortalama ankraj kaybı (mm)				Ortalama kanin diş retraksiyon miktarı (mm)			
	Grup 1 (Mikroimplant ankraji)*	Grup 2 (Molar diş ankraji)*	Grup 1-Grup 2*	p	Grup 1 (Mikroimplant ankraji)*	Grup 2 (Molar diş ankraji)*	Grup 1-Grup 2*	p
Üst çene	0±0.01	1.7±0.9	-1.7±0.8	0.004	4.38±1.3	3.71±1.2	0.67±0.18	0.03
Alt çene	0±0.01	1.8±1.1	-1.8±1	0.003	4.09±1.1	3.62±1.2	0.47±0.11	0.04

*: Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir

Tablo III. Hastalarda meydana gelen ankraj kaybının ve kanin diş retraksiyon miktarının grup içi çeneler arası karşılaştırılması (student t-test)

	Ortalama ankraj kaybı (mm)				Ortalama kanin diş retraksiyon miktarı (mm)			
	Üst çene*	Alt çene*	Üst çene-Alt çene*	p	Üst çene*	Alt çene*	Üst çene-Alt çene*	p
Grup 1	0±0.01	0±0.01	0	0.99	4.38±1.3	4.09±1.1	0.29±0.08	0.58
Grup 2	1.7±0.9	1.8±1.1	0.1±0.02	0.98	3.71±1.2	3.62±1.2	0.09±0.01	0.87

*: Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir

guladıklarını belirtmişlerdir. Bu gibi çalışmalar, mikroimplantların osseointegrasyonu beklemeye gerek kalmadan kuvvet uygulanabileceğini ve stabilizasyon sorunları olmadığını göstermektedir (25). Yapılan mevcut çalışmada da, bu bilgiler ışığında mikroimplantlar kanin retraksiyonu sırasında ankraj ünitesi olarak kullanılmış, stabilizasyon ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Chen ve ark. farklı uzunluk ve çaptaki mikroimplantların uygulamalarını karşılaştırmak amacı ile yaptıkları çalışmalarında 8 mm uzunluğundaki mikroimplantların 6 mm uzunluğundaki implantlara oranla daha stabil olduğunu ve başarılarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (25). Aynı çalışmada, özellikle alt çenede implant stabilizasyon ve tedavi başarısının üst çeneye oranla daha düşük olduğunu belirlemişler, bunun sebebinin ise alt çenedeki mikroimplantların oklüzal streslere ve gıda baskılarına daha fazla maruz kalması olabileceğini bildirmişlerdir. Miyawaki ve ark, bukkal alveoler kemik üzerine ortodontik ankraj amaçlı uygulanan 1 mm çapının altındaki implantlarda, stabilite problemlerinin görüldüğünü belirtmişlerdir (26). Mevcut çalışmada da, stabilizasyon sorunu yaşamamak amacı ile 8 mm uzunluğunda ve 1.2 mm çapında implantlar kullanılmış, her iki çalışma grubunda implant stabilitesi açısından herhangi bir sorun tespit edilmemiştir. Literatürdeki çalışmalarda belirtilen problemlerin, uygulanan kuvvet ve hastala-

rın oral hijyen eksikliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda da retraksiyon amaçlı mikroimplantlar kullanıldığında, mikroimplantların ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerin arasına yerleştirildiğinde "coil spring"lerle beraber başarılı bir retraksiyon elde edildiği ve minimum ankraj kaybına rastlandığı belirtilmiştir (4,27,28). Bu çalışmalar ışığında yapmış olduğumuz çalışmada, implantların ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerin kökleri arasına yerleştirilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir. Chung ve ark. şiddetli bimaksiller protrüzyonu olan bir hastada, birinci küçük azı dişlerin çekimi sonrasında En-Masse retraksiyonu sırasında mikroimplantları kullanmışlar ve maksimum ankraj ve çekim boşluklarının maksimum kullanılması için mikroimplant kullanımının uygun olduğunu belirtmişlerdir (29).

Geçmişte yapılan kanin distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde kanin distalizasyonu amacı ile çok farklı kuvvetlerin uygulandığı belirlenmiştir. Badri 100 gr, Ricketts 75 gr, Lee 150-200 gr, Paulsen ve ark. 50-75 gr, Huffman ve Way 200 gr kuvvetin kanin distalizasyonu sırasında uygulanabilecek optimum kuvvet olduğunu vurgulamışlardır (1,30-32). Literatür verileri göz önüne alındığında, ortalama 100 gr kuvvetin uygun olacağı düşünülerek, mevcut çalışmada da distalizasyon kuvveti olarak 100 gr kuvvet uygu-

lanmıştır. Bütün olgularda Ni-Ti open coil springlerin boyları uzatılıp kısaltılarak uygulayacağı kuvvet 100 gr olacak şekilde ayarlanmıştır.

Konvansiyonel molar ankraji ile yapılan retraksiyon tekniklerinde ankraj kaybı beklenen bir sonuçtur (1,2). Çalışmamızda birincil hedef palatal ve lingual barlar ile ankraj önlemi alınmasına karşın, konvansiyonel molar ankraji grubundaki ankraj kaybı miktarını ortaya koymak, aynı zamanda mikroimplant uygulanan hastalarda kuvvet uygulanmamasına karşın posteriyör bölge dişlerinde hareket olup olmadığını tespit etmek olarak belirlenmiştir. Chung ve ark. çalışmalarında, En-Masse retraksiyonu esnasında arka bölgedeki dişlere bantlama yapılmamasına karşın, vertikal ve horizontal yönde bir hareket meydana geldiğini belirtmişlerdir (29). Araştırmacılar bu hareketin, anterior bölgedeki dişlerin retraksiyonu sırasında oluşan prematür kontaklardan dolayı posteriyör kapanışın açılmasından kaynaklanan bir sürüklenmeden kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir (29). Storey ve Smith konvansiyonel molar ankraji kullanarak yaptıkları çalışmalarında, kanin retraksiyonu sırasında %5 ile %50 arasında değişen ankraj kaybı tespit ettiklerini; çekim bölgesinin yarısına yakın kısmının birinci büyük azı ve ikinci küçük azı dişlerin meziyalizasyonu ile kapandığını belirtmişlerdir (33).

Badri ve ark. kanin retraksiyonu sırasında molar dişlerden ve mikroimplantlardan ankraj alarak yaptıkları çalışmalarında implant kullanılmayan grupta üst çenede ankraj kaybının ortalama 1.6 mm, alt çenede ise ortalama 1.7 mm olduğunu ve mikroimplant uygulanan bölgede ise ankraj kaybı tespit edilemediğini bildirmişlerdir (27). Yapılan mevcut çalışmada da çok benzer şekilde, konvansiyonel molar ankraji uygulanan grupta molar dişler bölgesinde üst çenede ortalama 1.7 mm, alt çenede 1.8 mm molar meziyalizasyonu şeklinde ankraj kaybı, implant uygulanan olgularda ise ankraj kaybı olmadığı tespit edilmiştir. Aynı araştırmacıların 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında ise kanin distalizasyonu miktarının implant uygulanan hastalarda maksillada 4.29 mm, mandibulada ise 4.10 mm olduğu, molar ankraji uygulanan grupta ise üst çenede 3.79 mm, alt çenede ise 3.75 mm olduğu bildirilmiştir (1). Bizim çalışmamızda da mikroimplant uygulanan grupta üst çenede ortalama kanin distalizasyonu miktarı 4.38 mm, alt çenede 4.09 mm olarak ölçülürken, molar ankraji uygulanan grupta ise üst çenede 3.71 mm, alt çenede ise

3.62 mm olarak saptanmıştır. Bulgularımız Badri ve ark.nın yapmış oldukları çalışmalarla uyumluysen, Chung ve ark.nın bulguları ile uyum sağlamamaktadır (1,27,29).

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde küçük azı diş çekimli ortodontik tedavilerde kanin distalizasyonu sırasında mikroimplant kullanılması başarılı bir ankraj kontrolü sağlamaktadır. Ne kadar tedbir alınırsa alınsın, diş destekli yapılan distalizasyonlarda bir miktar ankraj kaybı gerçekleşmesi kaçınılmazdır. Mikroimplantların stabilizasyonu açısından değerlendirildiğinde, hijyenin, seçilecek implant boyutunun ve uygulama bölgesinin doğru seçiminin önemli olduğu da belirlenmiştir. Çalışmamızda, kanin distalizasyonu sırasında 1.2 mm çapında ve 8 mm uzunluğundaki implantların ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerin kökleri arasına yerleştirilmesinin ve yaklaşık olarak 100 gramlık kuvvet uygulamanın ideal olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Badri T, Pavithranand A, Rajasigamani K. Comparison of rate of canine retraction with conventional molar anchorage and titanium implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 30-35.
2. Güvenç TN, Kocadereli İ. Ankraj sistemlerine genel bakış: ortodontide mikroimplant ankraj sistemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 9: 68-75.
3. Nanda R. *Biomechanics in Clinical Orthodontics*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997: 157-169.
4. Park HS, Bae SM, Kyung HN, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001; 35: 417-422.
5. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Simultaneous incisor retraction and distal molar movement with micro-implant anchorage (MIA). *World J Orthod* 2004; 5: 164-171.
6. Jacobson PA, Sadowsky L. *Superimposition of Cephalometric Radiographs*. Chicago: Quintessence, 1995: 165-174.
7. Wehrbein H, Merz BR, Hammerle CHF, Lang NP. Bone-to-implant contact of orthodontic implants in humans subjected to horizontal loading. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 348-353.
8. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 678-686.
9. Bernhart T, Freudenthaler J, Dortbudak O, Bantleon HP, Watzek G. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate. A clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 624-631.

10. Lee JS, Kim DH, Park YC, Kyung SH, Kim TK. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004; 74: 711-714.
11. Philippart F, Philippart-Rochaix M. Les minivis: un concept d'ancrage orthodontique. *Int Orthod* 2004; 2: 319-330.
12. Sung JH, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Kim IB, Morgan G. L'ancrage des micro-implants dans le système des forces directionnelles. *Int Orthod* 2004; 2: 137-161.
13. Haanaes HR, Stenvik A, Beyer-Olsen ES, Tryti T, Faehn O. The efficacy of two-stage titanium implants as orthodontic anchorage in the preprosthodontic correction of third molars in adults-A report of three cases. *Eur J Orthod* 1991; 13: 287-292.
14. Travess HC, Williams PH, Sandy JR. The use of osseointegrated implants in orthodontic patients: 2. Absolute anchorage. *Dent Update* 2004; 31: 355-362.
15. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod* 2005; 75: 754-760.
16. Park HS, Kwon OW, Sung JH. Microscrew implant anchorage sliding mechanics. *World J Orthod* 2005; 6: 265-274.
17. Melsen B, Verna C. Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system. *Semin Orthod* 2005; 11: 24-31.
18. Herman R, Cope JB. Miniscrew implants: IMTEC mini ortho implants. *Semin Orthod* 2005; 11: 32-39.
19. Crismani AG, Bernhart T, Bantleon HP, Cope JB. Palatal implants: the Straumann Orthosystem. *Semin Orthod* 2005; 11: 16-23.
20. Maino BG, Mura P, Bednar J. Miniscrew implants: the spider screw anchorage system. *Semin Orthod* 2005; 11: 40-46.
21. Maino BG, Maino G, Mura P. Spider screw: skeletal anchorage system. *Prog Orthod* 2005; 6: 70-81.
22. Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: a paradigm shift. *Semin Orthod* 2005; 11: 3-9.
23. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997; 31: 763-766.
24. Costa A, Raffainl M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: A preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1998; 13: 201-205.
25. Chung HC, Chao SC, Chi HH, et al. The use of micro-implants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64:1209-1213.
26. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Yamamoto TT. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 373-378.
27. Badri T, Pavithranand A, Rajasigamani K, Kyung HM. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 551-554.
28. Kyung HM, Park MS, Bae SM, Sung VH, Bongkim IL. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod* 2003; 37: 321-328.
29. Kyu RC, Gerald N, Seong HK, Yoon AK. Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic micro-implant-dependent en-masse retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 105-115.
30. Lee BW. Relationship between tooth-movement rate and estimated pressure applied. *J Dent Res* 1965; 44: 1053-1056.
31. Paulsen RC, Speidel TM, Isaacson RJ. A laminographic study of cuspid retraction versus molar anchorage loss. *Angle Orthod* 1970; 40: 20-27.
32. Huffman DJ, Way DC. A clinical evaluation of tooth movement along arch wires of two different sizes. *Am J Orthod* 1983; 83: 453-459.
33. Storey E, Smith R. Force in orthodontics and its relations to tooth movement. *Aust J Dent* 1952; 56: 11-18.