

# BÖLÜM 10

## ORTODONTİK MİNİ İMPLANTLAR

Dervişe KORUN<sup>1</sup>  
Emre KAYALAR<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Klinik ortodonti uygulamalarında ankraj planlaması, tedavi planlaması içerisinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Ankraji kuvvetlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin içinde etkili bir teknik olan ekstra oral aпарeyler, kooperasyon zorluğu ve hastaya verdiği rahatsızlıktan dolayı günümüzde çok fazla tercih edilmemektedir. Son yıllarda ortodontik ankraj amacıyla iskeletsel ankraj üniteleri kullanılmaktadır. Ortodontik ve ortopedik amaçla kullanılan iskeletsel ankraj üniteleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar; dental implantlar, onplantlar, miniplaklar ve mini implantlar kullanan yöntemleri içerir. (1-7)

Mini implantlar adaptasyon kolaylıkları, düşük maliyetleri, küçük olmaları, hasta kooperasyonuna bağlı olmaması gibi avantajlar barındırması nedeniyle son yıllarda ortodontik ankraj sağlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Mini implantlar ile molar distalizasyonu, keser intrüzyonu veya retraksiyonu, kanin distalizasyonu gibi rutin olarak uygulanan diş hareketlerinin yanı sıra gömülü dişlerin sürdürülmesi, maksiller ve mandibuler molarların intrüzyonu ve okluzal eğimin düzeltilmesi gibi daha karmaşık tedaviler de yapılabilmektedir. (8,9)

### GEÇİCİ ANKRAJ AYGITLARI VE SINIFLANDIRILMASI

“Geçici Ankraj Aygıtı” (Temporary Anchorage Device; TAD), tedavi esnasında iskeletsel ankraj oluşturmak amacıyla geçici olarak uygulanan her türlü implant, onplant, mini implant veya mini plaklara verilen isimdir. (10)

**Dental İmplantlar:** Dental implantlar, öncelikle protetik restorasyonlar amacıyla kullanırken, stabiliteyi sebebiyle ortodontik ankraj amaçlı da kullanımları gündeme gelmiştir. Osteointegre olmaları ve çıkarılmalarının zor olması nedeniyle ortodontide rutin klinik kullanıma geçmemiştir. (10)

<sup>1</sup> Dt. İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD., dervise.korun@hotmail.com

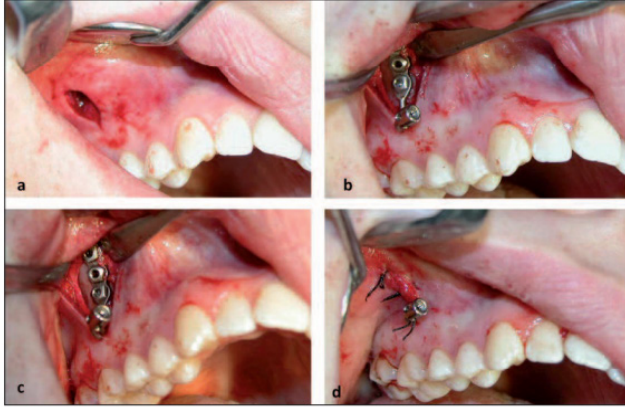
<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD., emrekayalar@aydin.edu.tr

**Onplantlar:** Block ve Hoffman (11) tarafından tasarlanmış titanyumdan oluşan sebperiosteal bir diskidir. Bu diskin kemik tarafındaki yüzü hidroksiapatitle kaplanmış, diğer yüzeye ise abutmenların yerleştirilebileceği bir yuva hazırlanmıştır. Onplantlar, tedaviye ek ücret oluşturmalarına karşılık, hasta kooperasyonu gerektirmemesi, tedavi süresini kısaltması ve uygulama ve çıkarılma işlemlerinin invaziv olmaması sayesinde ortodontide klinik kullanım alanı bulmuştur. (12)

**Biodegradable İmplantlar:** Biyolojik ortamda rezorbe olabilen bir ortodontik implant ankraj sistemidir. Bu implantlar, rezorbe olabilen polylactide alpha-polyster materyalden hazırlanan bir implant gövdesi ve metal abutment üst yapılarından oluşmaktadır. (13)

**Mini Plaklar:** Mini plaklar, ilk olarak ortognatik cerrahi sonrası kemik fragmanlarının ve maksillofasiyal fraktürlerin stabilizasyonunda kullanılmıştır. Mini plaklar 5-7 mm uzunluğundadır. Plakların üstünde, mini plakların kemiğe fiksasyonunu sağlayan titanyum mini vidaların yerleştirileceği delikler bulunmaktadır. Kemik fiksasyonu sağlamalı sebebiyle ortodontide geçici ankraj aygıtları olarak kullanılmaları düşünülmüştür. Üst çenede mini plak yerleştirimi için uygun anatomik bölgeler zigomatik butressin alt kısmı ile üst çenenin lateral nazal duvarlarıdır (Şekil 1). Zigomatik butress bölgesi erişkinlerde yaklaşık olarak birinci molar dişi hizasında iken çocuklarda birinci ile ikinci molar dişleri arasında yerleşimlidir. Zigomatik bölge genellikle maksiler dişlerin distalizasyonunda veya intrüzyonunda kullanılmaktadır. Üst çenenin lateral nazal duvarı apertura piriformisin lateralinde yer alıp üst lateral ile kanin dişleri arasında konumlanmıştır. Üst kesici dişlerin intrüzyon hareketinde veya Angle Sınıf III hastalarda ağız dışı aparey kullanımında tercih edilen bir bölgedir. Kortikal kemik yoğunluğu zigomatik butresse göre daha incedir. (14)

Alt çenede ise mandibular kanal dışında kalan dış kortikal kemik mini implant kullanımı için uygundur. Birinci ve ikinci molar dişleri arasında kalan bölgenin ön kortikal eğimi fazla olduğu için plak yerleştirilmesi zordur. 2 veya 3 delikli T şeklindeki mini plaklar bu bölge için uygundur. Alt kanin ve birinci premolar dişi arasında kalan bölgede de T ve L şeklindeki mini plaklar kullanılabilir. Simfiz bölgesi daha az kullanılan bir bölge olup genellikle I ve L şeklinde plaklar kullanılmaktadır. (15)



Şekil 1: Zigoma bölgesine yerleştirilen geçici ankraj aygıtı (16)

**Mini İmplantlar:** Mini implantlar kemik içine geçici olarak yerleştirilen çap ve boyut olarak küçük implantlardır. Dental alanda kullanılan implantların sınırlı alanlara yerleştirilebilmesi, uygulanan kuvvetin kısıtlanması ve hijyen sağlama sıkıntısı düşünülerek geliştirilen mini implantlar istenen bölgeye kolayca adapte edilebilmekte ve tedavi bittiğinde kolayca çıkartılabilmektedir. Genel olarak molar intrüzyonunda, kanin retraksiyonunda ve molar distalizasyonu gibi birçok alanda geçici ankraj aygıtı olarak kullanılabilir. (17)

Titanyumdan oluşan mini implantlar yaklaşık 1,6-2 mm çapında ve 7-11 mm uzunluğundadır. Kemik içinde kalan kısmı 5-7 mm iken kemik dışında kalan kısmı ise 2-4 mm arasında değişmektedir. Mini implantlar lokal anestezi altında, flap kaldırmadan direkt yerleştirilip tedavi sonrasında ise çoğu zaman anestezi gerektirmeden çıkartılabilmektedir. (18)

## GEÇİCİ ANKRAJ AYGITLARINI İSİMLENDİRİLMESİ

Dental implantların birer modifikasyonu olan, (12) ankraj amaçlı kullanılan ve mekanik stabilite sağlayan geçici apanerler, geçmişten günümüze kadar literatürde farklı isimlerle anılmış ve anılmaktadır. Bunlardan bazıları; mikro implant, mini implant, mini dental implant, mini vida ve ortodontik implanttır. (19,20) Bu bölümde 'mini implant' terimi kullanılacaktır.

## MİNİ İMPLANTLARIN ENDİKASYONLARI

- 1) Supraerupsiyona uğramış dişlerin ark üzerine intrüzyonunda,
- 2) Posterior dentoalveolar yüksekliği artmış açık kapanış olgularında üst posterior dişlerin gömülmesinde,
- 3) Açık kapanışın tedavisinde anterior segmentin ekstrüzyonunda,
- 4) Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde molar distalizasyon ya da tüm arka uygulananacak en masse retraksiyonunda,
- 5) Maksimum ankraj çekimli vakalarda posterior bölgenin ankrajının artırılması ve anterior bölgenin retraksiyonunda,
- 6) Çekimsiz hastalarda posterior ve anterior bölgenin hareket ettirilmesinde,
- 7) Gömülü dişlerin erupsiyonunda,
- 8) Tipping yapmış dişlerin angulasyonlarının düzeltilmesinde,
- 9) Cerrahi uygulamalar ve ortopedik tedavilerde ankraj amaçlı olarak,
- 10) Ortognatik cerrahi vakalarında çenelerin stabilizasyonu amacıyla,
- 11) Preprotetik olarak dişlerin sıralanması veya dental implant boşluklarının hazırlanmasında,
- 12) Eksik diş veya dişlerin varlığında, geçici protetik uygulamalarda kullanılabilir. (13, 21)

## MİNİ İMPLANTLARIN FONKSİYONLARI

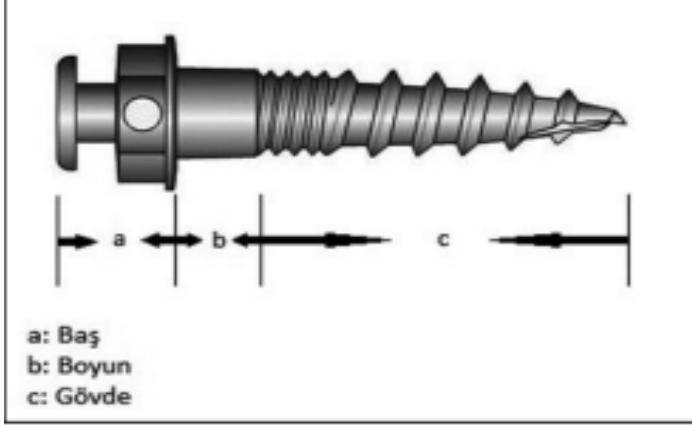
Mini implantlar ortodontik fonksiyon görmeleri için iki şekilde kullanılabilirler.

**Direkt Ankraj:** Mini implantın kemik dışında kalan kısmı ankraj alınarak kuvvet uygulanırsa buna direkt ankraj denir.

**İndirekt Ankraj:** Eğer bir diş veya diş grubu mini implant ile stabilize edilir ve bu stabilize edilen segment ankraj olarak alınarak kuvvet uygulanırsa buna da indirekt ankraj denir. (21)

## MİNİ İMPLANTLARIN DİZAYNI

Mini implantlar ortodontik ankraj amacıyla ilk kullanılmaya başlandığından itibaren tedaviyi nasıl daha fazla kolaylaştıracağı üzerinde yoğunlaşmıştır. Sonrasında ise klinik etkinliklerini artırmak için çeşitli tasarımlı implantlar üretilmeye başlanılmıştır. Mini implantlar baş, boyun ve gövde bölgesi olmak üzere üç farklı bölgeden oluşmaktadır (Şekil 2). (21)



Şekil 2: Mini implantların temel yapısı (22)

## BAŞ KISMI İLE İLGİLİ TASARIM ÇEŞİTLERİ

### 1) HOOKLU MİNİ İMPLANTLAR

Mesial ve distal translasyon hareketleri, sınırlı boşluk kapatma ve intrüzyonda elastik zincir, coil spring'ler ve yuvarlak tellerle birlikte kullanılabilirler. Uygulama esnasında birlikte kullanıldığı elemanlar ile oryantasyonunun ayarlanmasının zor olmasıdır bir dezavantajdır. (21)

### 2) TOP BAŞLI MİNİ İMPLANTLAR

Mesial ve distal translasyon hareketleri, sınırlı boşluk kapatma ve intrüzyonda elastik zincir, koil springler ve yuvarlak tellerle birlikte kullanılması ve hooklu implantların aksine yerleştirilirken oryantasyona ihtiyaç olmaması avantajlarıdır. Dezavantajı ise sadece implant gövdesi ile top başın birleştiği yerden kuvvet uygulanabilmesidir özellikle indirekt ankraj uygulanması sınırlıdır. (21)

### 3) DELİKLİ MİNİ İMPLANTLAR

Mesial ve distal translasyon hareketleri, boşluk kapatma ve intrüzyonda yuvarlak teller, yaylar ve elastik zincirlerle beraber kullanılmaktadır. Pratikte en fazla kullanılan implantlar olmasına rağmen bariz bir avantajları yoktur. (21)

#### 4) TEK SLOTLU MİNİ İMPLANTLAR

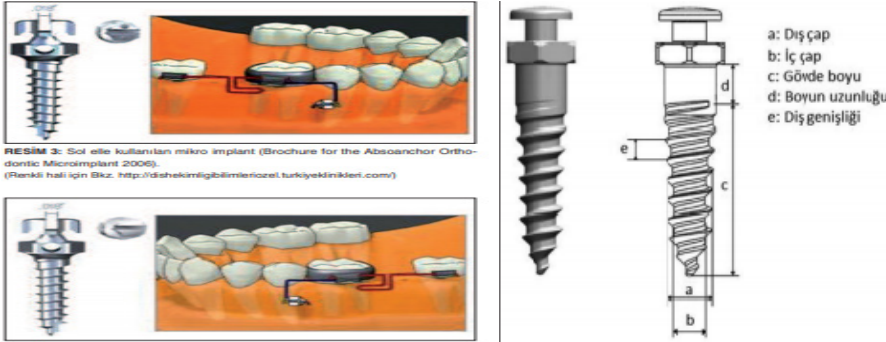
Uprighting, intrüzyon, ekstrüzyon, mesial ve distal tranlasyon hareketleri için köşeli ve yuvarlak teller, yaylar ve elastik zincirlerle beraber birçok hareketin yapılmasına imkân tanır. (21)

#### 5)BRAKET BAŞLI MİNİ İMPLANTLAR

Diğer mini implantlardan en büyük farkı 0.018 veya 0.022 inç köşeli tellerin kullanılmasına imkân tanınması ve bir braket gibi kuvvet uygulanabilmesidir. (21)

#### BOYUN KISMI İLE İLGİLİ DİZAYN ÇEŞİTLİLİĞİ

Boyun kısmı kemik dışında olan ve yumuşak doku içerisinde kalan kısmı olup implantın çok hassas bir bölgesidir (Şekil 3). Yumuşak dokudaki herhangi bir perforasyon mikroorganizmaların burada birikimine sebep olur dolayısıyla enfeksiyon ve enfeksiyon oluştuğunda implantın erken kaybına sebep olabilir. (23)



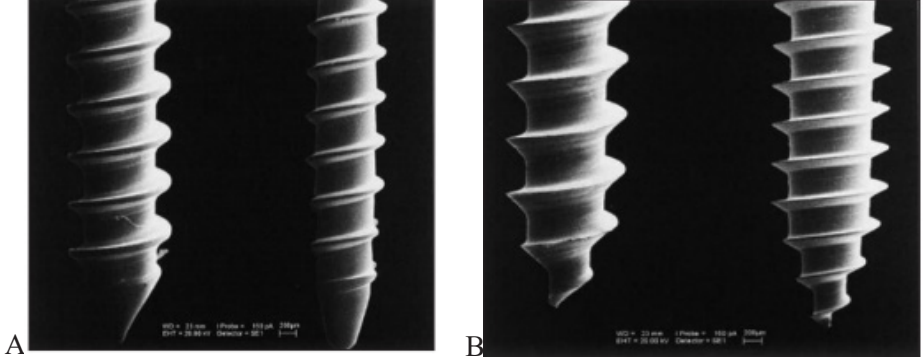
Şekil 3: Mini implantların çeşitli boyun tasarımı (22)

#### GÖVDE KISMI İLE İLGİLİ DİZAYN ÇEŞİTLİLİĞİ

Mini implantlar 1.2 mm'den 2.3 mm'ye kadar çeşitli çaplarda üretilmektedir. Burada bahsedilen çap mini implant yivlerinin dış çapıdır. Mini implantların güvenilirliği ve stabilitesi için kemik miktarı önemli bir rol oynamaktadır. (24)

Mini implantların boyu 4-15 mm ye kadar değişkenlik göstermektedirler. Boy seçiminde göz önüne alınacak önemli faktörler kemiğin kalınlığı, dişeti kalınlığı ve implantın baş kısmının uzunluğudur. İmplantın kemik içindeki uzunluğu en az kemik dışındaki uzunluğu kadar olması önerilmektedir. Alt çenede 6 mm hem alt hem üst çene için 8 mm, 10 mm ve daha uzun implantlar ise üst çene için uygundur. Mini implant uygulanan bölge için en önemli faktör kortikal kemiğin yoğunluğu ve kalınlığıdır. (25)

Uygulama şekline göre Self-tapping ve Self-driling olmak üzere iki çeşit mini implant vardır. Self-tapping implantlarda mini implantın kemik içine yerleşmesi için ilk aşamada bir boşluk oluşturulmaktadır ve bu boşluğa implant yerleştirilir. Self-driling mini implantlarda ise kemiğin sıkıştırılması kemik içinde hareketi sırasında meydana gelmektedir. Bu sıkıştırma primer stabilite için çok önemli bir faktördür. Self-tapping ve Self-driling mini implantların farkları Tablı 1’de özetlenmiştir. (23)



Şekil 4: Self-tapping (A) ve Self-driling (B) mini implant (22)

Tablo 1. Self-tapping ve Self-driling mini implantların farkları	
Self-Tapping	Self-Driling
Yüksek hasta konforu	Düşük hasta konforuna sahiptirler
Uygulamadan birkaç saat sonra ağrı ortaya çıkarabilir	Uygulamadan birkaç saat sonra ağrı ortaya çıkarabilir
Rehber freze ihtiyaç vardır.	Rehber bir freze ihtiyaç yoktur
Yerleştirme yönü kolaylıkla kontrol edilebilir.	Yerleştirme yönünü kontrol etmek zordur.
Rehber bir boşluk vardır	Rehber bir boşluk yoktur.
Kemiğe giriş yerinde bir genişletme yapmazlar	Kemiğe giriş yerinde bir genişlemeye sebep olurlar.
Yerleştirilme esnasında kemikte çok az bir ısı ortaya çıkabilir	Yerleştirilme esnasında kemikte yüksek ısı ortaya çıkabilir.
Primer stabiliteye sahiptirler	Primer stabilitesi iyidir
Kırılma ihtimali düşüktür	Kırılma ihtimali vardır
Yerleştirme zamanı kısadır	Yerleştirilmesi zamanı kısadır.
Uç kısımları künt yapıdadır	Uç kısımları sivridir.

## **BOYUT VE YER SEÇİMİ**

### **BOYUT SEÇİMİ**

Mini implantlar çapları 1,2-2,3 mm arasında değişen boyutlarda mevcuttur. (26) Yeterli mekanik özelliklere sahip olması ve fazla geniş alan gerektirmemesi açısından 1,6-1,7 mm çapındaki mini implantlar uygundur. Uzunluk uygulama gölgesine göre seçilir. (27)

### **UYGULAMA YER SEÇİMİ**

Primer stabiliteyi sağlamak için en önemli etken iyi kemik kalitesidir. Ludwig ve ark. (28) implantların yerleştirme alanı olarak üst çenede en ideal alanın palatinal bölge olduğunu savunmaktadır. Üst zigomatik bölge veya üst ikinci küçükazı ile birinci büyükazı arası da mini implant yerleştirilmesi için uygun olarak nitelendirilen bölgeler arasındadır. Alt çenede ise kanin ve birinci küçükazı diş kökleri arası alan iyi, küçük azılar arası, küçükazı ile büyükazı arası ve birinci ve ikinci büyük azılar arası alanlar ideal genişliğe sahip olarak belirlenmiştir.

Araştırmalar, yeterli stabilite sağlanması ve kırılmaya karşı direnç için çapı 1,2 mm'den daha büyük implantların kullanılmasını önermektedir. (29) Ayrıca, mini implantların retansiyonlarının çoğunu kortikal kemik ankrajı yoluyla kazandıkları ve çok az stresin trabeküler kemiğe aktarıldığı bilindiği için kortikal kemik kalınlığının en az 1 mm olması istenir. (30)

Mini implantlar, mandibulaya (%80) kıyasla maksillada (%88) biraz daha yüksek genel başarı oranları göstermiştir. Bunun yanında mini implant başarı oranlarında cinsiyetler arası fark bulunmamıştır. Araştırmalar, artan kök yakınlığı ile başarısızlık oranı arasında bir bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, interradiküler mini implantların iki kök arasında en az 3-4 mm mesafe olan alanlara yerleştirilmesi önerilmektedir. (31)

## **MİNİ İMPLANTLARIN BAŞARISIZLIK SEBEPLERİ VE ÖNLEME YÖNTEMLERİ**

Mini implantların başarısını etkileyen değişkenler implant kaynaklı, tedavi/hekim kaynaklı veya hasta kaynaklı olarak ayrılmaktadır.

### **İMPLANT KAYNAKLI FAKTÖRLER**

Konik şekilli mini implantların primer stabilitesi, silindirik şekilli implantlardan daha yüksektir. Mini implantın çapı, konikliği ve implant yivleri arttıkça primer stabilite artmaktadır.



- 1) **Uzunluk:** Uzun ve küçük çaplı implantlar eğilme ve kırılmaya karşı dirençli değildirler. 6 mm uzunluğundaki mini implant mandibulada, 8 mm uzunluğundaki mini implant ise hem mandibulada hem de maksillada kullanılabilir. (32)
- 2) **Çap:** Mini implantın çapı arttıkça primer stabilitesi de artmaktadır ancak kök-ler arası bölgeye yerleştirilecekse, bölgedeki kök yakınlıkları değerlendirilmelidir. 1,2, 1,5 ve 2,3 mm çapındaki mini implantların başarısı kabul edilebilir düzeydedir. (32)
- 3) **Mini implant başı:** Küçük çaplı ve düşük profile sahip implant başları ortodontik uygulama için yeterli özelliklere sahiptirler. (32)
- 4) **Trans-gingival boyun:** Diş eti bölgesinde implant çecresinde oluşan bir perforasyon mikroorganizmalar için potansiyel bir giriş noktasıdır ve kolayca enfeksiyona yol açabilir. (32)

## TEDAVİ/HEKİM KAYNAKLI FAKTÖRLER

- 1) **İmplant bölgesinin seçimi:** Mini implantlar ön bölgeye yerleştirildikleri zaman başarı oranının %100, üst arka dişlerin bukkal yüzeylerine yerleştirildikleri zaman %95, alt arka dişlerin bukkal yüzeylerine yerleştirildikleri zaman %85,7 ve mandibular ramusa yerleştirildikleri zaman %60 olduğu bildirilmiştir. (32)
- 2) **Kemik Dansitesi:** Yetersiz kemik kalınlığından kaynaklanan düşük kemik yoğunluğu mutlak ankrada başarısızlığına sebep olmaktadır. İmplant başarısını arttırmak için yerleştirilecek kortikal kemik kalınlığının en az 1 mm olması önerilmektedir. Uygulanan mini implantlar kemik dansitesine bağlı olarak kuvvet yönünde 1 mm'ye kadar hareket edebilmektedir. (32)

## HASTA KAYNAKLI FAKTÖRLER

Cinsiyet, yaş, iskeletsel ve dental ilişkiler, dik yön açısı ve hastanın oral hijyeni hasta kaynaklı faktörler arasında sıralanmaktadır. Hastanın oral hijyeni zayıf ise bu durum peri-implantitise, sondlamada kanamaya, kemik desteğinin kaybolmasına, mobiliteye ve son olarak mini implantın kaybedilmesine sebep olabilmektedir. (32)

## KARŞILAŞILABİLECEK PROBLEMLER VE ÖNLEME YÖNTEMLERİ

### Ortodontik Mini İmplantın Mobil Olması ve Çevre Dokuda Görülen Enflamasyon

Yetersiz primer stabilite, aşırı cerrahi travma ve uygun olmayan iyileşme koşulları implantın mobilitesine neden olur ve tedavi sırasında implantın üzerine

gelen stres ve irritasyon da başarısızlığa neden olmaktadır. Cerrahi travmayı en aza indirmek için mini implantların titreşimsiz ve yavaş bir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir. (32)

### **Yumuşak Doku İrritasyonu**

Mini implant yerleştirilecek bölgenin anatomisi çok iyi bilinmelidir. Herhangi bir yumulak doku irritasyonu veya ülserasyonla karşılaşıldığında implantın başı akışkan kompozit veya separasyon lastiği ile kaplanabilir. Kanin distalizasyonu yapıldığı vakalarda kanin bölgesindeki eğim nedeniyle posterior bölgeye yerleştirilmiş mini implanttan kanine asılan elastik chain irritasyona sebep olabilir. İrritasyonu önlemek için elastik chain ark teline yerleştirilen uzun bir çengelin üzerinden geçirilmelidir. (32)

### **Enfeksiyon ve Apse Oluşması**

Apse oluştuğu durumlarda apse drene edilmelidir. Drenaj sağlanırken hastada herhangi bir rahatsızlık, ağrı ve enfeksiyon belirtisi yoksa ve komşu periodontal dokular sağlıklıysa mini implantın çıkarılmasına gerek yoktur. Ancak komşu periodontal dokuların yapısı deforme olduysa mini implant hemen uzaklaştırılmalıdır. (32)

### **Çiğneme Sırasında Ağrı**

Hastanın çiğneme sırasında ağrı hissetmesi periodontal membrandaki bozulmanın bir işaretidir. Çoğu durumda periodontal membrandaki ve sementteki hasarlar geri dönüşümlüdür. Ancak ortodontistin iyileşme sürecini takip etmesi ve hastaya analjezik ilaç reçete etmesi gerekmektedir. (34,35)

## **MİNİ İMPLANTLARIN STABİLİTESİ**

Mini implant uygulandıktan hemen sonraki stabiliteye primer stabilite denir. (36) Bu stabilite implantın retansiyonunda tedavi boyunca önemli bir role sahiptir. (37, 38) Primer stabiliteyi etkileyen faktörlerden bazıları; mini implant tasarımı, kemik kalitesi, uygulama açısı, frez kullanımı, frezin çapı, uygulama derinliği, yumuşak doku kalınlığı ve mini implant bölgesinin hazırlığıdır. (36)

Mini implantın başarısı genel olarak enflamasyon ya da mobilite olmaksızın ankraj desteğini sağlaması ile ölçülür. (39) Miyawaki ve ark. (40) implant başarısının, implant çevresi doku enflamasyonu ve mandibular düzlem açısı ile ilişkili olduğunu; azalmış mandibular düzlem açısına sahip bireylerde kortikal kemiğin daha kalın olmasından dolayı başarının arttığını belirtmişlerdir. (40) Mini implantlar yapışık dişetine yerleştirilmelidir (41) ve uygulama öncesi dişeti kalınlığının ölçülmesi önerilmektedir.

## SONUÇ

Ortodonti pratiğinde mini implantların kullanılması ortodontik tedavilere yeni bakış açıları getirmiştir. Yerleştirilmesi sırasında yapılacak işleme uygun mini implantın uygun bölgeye, doğru açıyla, doğru teknikle yerleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca mini implantın yerleştirileceği bölgenin anatomisi ve herhangi bir komplikasyon oluştuğunda neler yapılması gerektiği ortodontist tarafından iyi bilinmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Roberts WE, Smith RK, Silberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. Am J Orthod 1984; 86
2. Shapiro PA, Kokich VG. Use of implants in orthodontics. Dent Clin North Am 1988; 32(3):539-50.
3. Roberts WE, Nelson CL, Goodacre CJ. Rigid implant anchorage to close a mandibular first molar extraction site. J Clin Orthod 1994; 28(12):693-704.
4. Block MS, Hoffman DR. A New Device For Absolute Anchorage For Orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107(3): 251-8.
5. Kärcher H, Byloff FK, Clar E. The Graz Implant Supported Pendulum, A Technical Note. J Cranio-Maxillofac Surg 2002;30(2): 87-90.
6. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open bite correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999;115(2): 166-74.
7. Şar Ç, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;139(5):636-49
8. Lee Js, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL. Application of Orthodontic Mini-implants. Quintessence Publishing Co, Inc, IL, 2007.
9. Motoyoshi M. Clinical Indices for Orthodontic Mini-implants. J Oral Sciences 2011;53(4): 407-12.
10. Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: A paradigm shift. Semin Orthod. 11:3-9, 2005.14. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod, 31:763-767, 1997.
11. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. Am J Orthod Dentofac Orthop, 107:251-258, 1995.
12. Celenza F, Hochman MN. Absolute anchorage in orthodontics: Direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin Orthod, 34:397-402, 2000.
13. Bae S, Park H, Kyung H, Kwon O, Sung J. Clinical application of micro-implant anchorage. J Clin Orthod, 36:298-302, 2002
14. Sugawara J, Nishimura M. Minibone plates: The skeletal anchorage system. Semin Orthod;11(1):47-56,2005
15. Thebault B, Bedhet N, Behaghel M, Elamrani K. The benefits of using anchorage miniplates: are they compatible with everyday orthodontic practice? Int Orthod ;9(4):353-87,2011
16. Akan S, Kocadereli İ, Ortodontide Miniimplakların Kullanımı, Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics 2013;4(1), İstanbul
17. Kanomi R. Mini-implant for Orthodontic Anchorage. J Clin Orthod ;(11):763-67,1997.
18. De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. J Clin Orthod, 36:455-459, 2002.
19. Chung K, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. Angle Orthod;75(1):119-28,2005
20. Kawakami M, Miyawaki S, Noguchi H, Kirita T. Screw-type implants used as anchorage for lin-

- gual orthodontic mechanics: a case of bimaxillary protrusion with second premolar extraction. *Angle Orthod* ;74(5):715-9,2004
21. Uysal T. İmplantlar ve ortodonti. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi;8:146-155,2005
  22. Çağlaroğlu M, Kamak H, Ortodontik Mikro İmplantların Fonksiyonları, Stabilitesi ve Dizaynı, Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics 2013;4(1):8-16, Kırıkkale
  23. Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman SJ. Miniimplants in orthodontics: innovative anchorage concepts. *Quintessence*; 2008
  24. Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;130(1):18-25,2006
  25. Bumann A, Wiemer K, Mah J. Tomas-eine praxisgerechte Lösung zur temporären kieferorthopädischen Verankerung. *Kieferorthop*;20(3):223-32,2006
  26. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe Zones": A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch. *The Angle Orthodontist* ;76(2):191-7,2006
  27. Lietz T. Mini-screws: Aspects of assessment and selection among different systems. In: Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman SJ, Johnston LE, eds. *Mini-implants in Orthodontics Innovative Anchorage Concepts*. 1st ed. London: Quintessence Publishing; 11-72,2008.
  28. Sung JH, Kyung HM, Bae SM, Park HS, Kwon OW, McNamara Jr. JA. *Microimplants in Orthodontics*. 1st ed. Daegu: Dentos; p.7- 32,2006
  29. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Wilmes B, Kinzinger GS, Lissou JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. *J Clin Orthod*;45(8):433-41,2011
  30. Paik C, Woo Y, Boyd R. Treatment of an Adult Patient with Vertical Maxillary Excess Using Miniscrew Crismani A, Bertl M, Celar A, Bantleon H, Burstone C. Miniscrews in orthodontic treatment: Review and analysis of published clinical trials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(1):108-13. *Fixation J Clin Orthod* ;(8):423-28,2003.
  31. Baumgaertel S, Hans M. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;136(2):230-5,2009.
  32. Schnelle M, Beck F, Jaynes R, Huja S. A Radiographic Evaluation of the Availability of Bone for Placement of Miniscrews. *Angle Orthod*;74:832-37,2004.
  33. Oncag G. Ortodontide Mini İmplant Uygulamalarında Temel Kavramlar. *E U Dişhek Fak Derg*;31(2):61-8,2010
  34. Chen YJ, Chang HH, Lin HY, Lai EY, Hung HC, Yao CC. Stability of miniplates and miniscrews used for orthodontic anchorage: experience with 492 temporary anchorage devices;19(11):1188-96,2008.
  35. Schatzle M, Mannchen R, Zwahlen M, Lang NP. Survival and failure rates of orthodontic temporary anchorage devices. *Clin Oral Implants Res*;20(12):1351-9,2009.
  36. Wilmes B, Drescher D. Impact of insertion depth and predrilling diameter on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod*;79(4):609-14,2009
  37. Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin Orthod Res*;3(1):23-8,2000
  38. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res*;17(1):109-14,2006
  39. Brettin BT, Grosland NM, Qian F, Southard KA, Stuntz TD, Morgan TA, et al. Bicortical vs monocortical orthodontic skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ;134(5):625-35,2008
  40. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ;124(4):373-8,2003
  41. Kim JW, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ;128(2):190-4,2005