



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALVEOLER DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİNDE FARKLI  
KONSOLİDASYON SÜRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE BUNUN  
İMLANT OSSEOİNTEGRASYONUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Dt. FAYSAL UĞURLU  
DOKTORA TEZİ

AĞIZ-DİŞ-ÇENE HASTALIKLARI ve CERRAHİSİ  
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
Prof. Dr. B. CEM ŞENER

İSTANBUL - 2008

## TEZ ONAYI

**Kurum** : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**Programın seviyesi** : Yüksek Lisans ( )                      Doktora ( X )

**Anabilim Dalı** : Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

**Tez Sahibi** : Faysal UĞURLU

**Tez Başlığı** : Alveolar Distraksiyon Osteogenezisinde Farklı Konsolidasyon Sürelerinin Karşılaştırılması ve Bunun İmplant Osseointegrasyonuna Etkisinin İncelenmesi

**Sınav Yeri** : Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

**Sınav Tarihi** : 20.10.2008

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)**

Prof. Dr. B. Cem ŞENER

**Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)**

Prof. Dr. Ferda TAŞAR

Prof. Dr. Kamil GÖKER

Prof. Dr. Bahar GÜRSOY

Prof. Dr. Atilla SERTGÖZ

**Kurumu**

M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

H.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

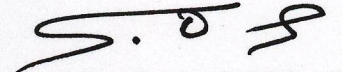
M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

**İmza**

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 06./11./2008 tarih ve 01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

  
Prof. Dr. Sevim ROLLAS

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Tarih

"Ad Soyadı" (İmza)

## 1) TEŞEKKÜRLER

Doktora eğitimim boyunca tüm bilgi ve tecrübesini içtenlikle benimle paylaşan ve her konuda yardımını ve desteğini daima yanımda hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. B. Cem ŞENER'e,

Tezimin planlamasında ve yürütülmesinde bana yol gösteren ve doktora çalışmama ışık tutan Prof. Dr. Ferda TAŞAR'a ve Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Kamil GÖKER'e,

Histopatolojik değerlendirmeler konusundaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Gülçin ERSEVEN, Doç. Dr. Vakur OLGAÇ ve tüm İstanbul Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü Tümör Patolojisi ve Onkolojik Sitoloji Bilim Dalı çalışanlarına,

Çalışmadaki hastaların protetik rehabilitasyonlarını gerçekleştiren tezin tamamlanmasında emeği geçen Prof. Dr. Atilla SERTGÖZ ve Dr. Ömer ATAR'a

Radyolojik görüntülerin elde edilmesinde bize destek olan Doç. Dr. Tezcan DEMİRÖZ'e ve Demiröz diş kliniği çalışanlarına,

Eğitim hayatım boyunca tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Selçuk BASA, Prof. Dr. Bahar GÜRSOY, Yrd. Doç. Dr. M. İmad SALİH ve Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZKAN'a

Desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen tüm sevgili asistan arkadaşlarıma ve Ağız-Diş-Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD çalışanlarına,

Sevgi, anlayış ve desteklerini en temiz duygularla benden esirgemeyerek her zaman yanımda olan değerli aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

## II) İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
I. TEŞEKKÜR	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. KISALTMALAR VE SİMGELER	V
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER	9
4.1. Distraksiyon Osteogenezisinin Tanımı	9
4.2. Distraksiyon Osteogenezisinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi	9
4.2.1. Ekstremiteler	9
4.2.2. Kranifasiyal Bölge	11
4.2.2.1. Mandibuler Distraksiyon Osteogenezis Uygulamaları	11
4.2.2.2. Maksiller Distraksiyon Osteogenezis Uygulamaları	12
4.2.2.3. Alveoler Distraksiyon Osteogenezis (ADO) Uygulamaları	14
4.3. Distraksiyon Osteogenezisinde Yeni Kemik Oluşumunun Biyolojik Temelleri	14
4.4. Distraksiyon Osteogenezisinin Aşamaları	15
4.5. Kemik İyileşmesi	16
4.6. Distraksiyon Osteogenezisinde Radyolojik İyileşme	21
4.7. Distraksiyon Histogenezisi	21
4.8. Distraksiyon Osteogenezis Teknikleri	23
4.8.1. Monofokal Distraksiyon Osteogenezisi	23
4.8.2. Bifokal Distraksiyon Osteogenezisi	23

4.8.3. Trifokal Distraksiyon Osteogenezi	24
4.9. Kraniofasial Bölgedeki Distraksiyon Aygıtlarının Uygulama Şekilleri	24
4.10. Distraksiyon Osteogenezi Endikasyonları	26
4.11. Alveoler Distraksiyon Osteogenezi (ADO)	26
4.11.1. Vertikal Alveoler Distraksiyon Osteogenezi	27
4.11.2. Horizontal Alveoler Distraksiyon Osteogenezi	27
4.11.3. Transversal Alveoler Distraksiyon Osteogenezi	27
4.12. Alveoler Distraksiyon Osteogenezi Aygıtları	27
4.13. ADO Endikasyonları	28
4.14. ADO'nun Avantaj ve Dezavantajları	29
4.15. ADO ile İlgili Komplikasyonlar	30
5. GEREÇ VE YÖNTEM	32
5.1. GEREÇ	33
5.2. YÖNTEM	33
5.2.1. Distraktör Yerleştirme Operasyonu	33
5.2.2. Distraktör Yerleştirme sonrası Postoperatif Protokol	35
5.2.3. Distraksiyon Protokolü	35
5.2.4. İmplant cerrahisi	35
5.2.5. Histolojik İnceleme	37
5.2.6. Protetik tedavi	38
5.2.7. Radyolojik İnceleme	40
5.2.8. Periimplanter Yumuşak Doku Değerlendirilmesi	41
5.2.9. İstatistiksel analiz	43
6. BULGULAR	45

6.1. Histolojik Bulgular	45
6.2. Radyolojik Bulgular	51
6.3. Marjinal Kemik Rezorpsiyonu Değerlendirilmesi	57
6.4. Gingival indeks	59
6.5. Plak İndeksi	60
6.6. Dişeti Kanama indeksi	62
6.7. Periodontal cep derinliği	64
6.8. Mobilite	65
7. TARTIŞMA ve SONUÇ	71
8. KAYNAKLAR	94
9. EKLER (Hasta Onam Formu)	114
10. ÖZGEÇMİŞ	115
11. ETİK KURUL ONAYI	116

### III) KISALTMA VE SİMGELER

ADO:	Alveoler Distraksiyon Osteogenezis
BMP:	Bone Morfojenik Protein
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
Ca/P:	Kalsiyum/ fosfat
cm <sup>2</sup> :	santimetrekare
DKİ:	Dişeti Kanama İndeksi
DO:	Distraksiyon Osteogenezis
FGF:	Fibroblast Growth Factor
g:	gram
Gİ:	Gingival İndeks
H&E:	Hematoksilen Eosin
OPTG:	Ortopantomografi
HBO:	Hiperbarik Oksijen
HFM:	Hemifasiyal Mikrosomia
IGF-1:	İnsülin benzeri büyüme faktörü-1
KMİ:	Kemik Mineral İçeriği
KMY:	Kemik Mineral Yoğunluğu
KVKY:	Kazanılan Vertikal Kemik Yüksekliği
mg:	miligram
mm:	milimetre
PCD:	Periodontal Cep Derinliği
PI:	Plak İndeksi
PRP:	Trombositten zengin plasma

SLA:	Sand-blasted, Large grit, Acid etched
Ss:	Standart sapma
TBF- $\beta$ :	Tümör büyüme faktörü beta
TGF- $\beta$ 1:	Transforming büyüme faktörü beta-1
TVKY:	Total Vertikal Kemik Yüksekliği
YKR:	Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu

## 1. ÖZET

Çalışmada; mandibuler anterior bölgede ciddi kemik kaybı olan hastaların Alveolar Distraksiyon Osteogenezisiyle (ADO) rekonstrükte edilirken farklı konsolidasyon sürelerinin klinik, radyolojik ve histopatolojik olarak değerlendirilmesi ve farklı konsolidasyon sürelerinin implant osteointegrasyonu üzerindeki etkisi araştırıldı.

Çalışmamız M.Ü Dişhekimliği Fakültesine başvuran hastalarda yapılmıştır. Senil atrofi ve kist-tümör cerrahisi sonrası mandibuler anterior bölgede oluşan vertikal defekte sahip toplam 18 hasta üzerinde yapıldı. Distraksiyon operasyonu sonrasında 1 haftalık latent dönem beklendikten sonra distraktör günde 1 kez 0,5 mm aktive edilerek 20 gün boyunca uzatma sağlandı. Hastalar 9'ar kişilik 2 alt gruba ayrıldı. Birinci grupta 5 haftalık konsolidasyon sonunda, 2. grupta ise 14 haftalık konsolidasyon sonunda distraktör çıkarıldığı seansta implant yapıldı. Bu operasyon sırasında histolojik değerlendirme için implant yuvası hazırlanırken kemik örneği alındı. Osteointegrasyon periyodu sonrasında protetik restorasyonlar tamamlandı implantlara yük bindirildi.

Latent dönem bitiminde, distraksiyon sonunda, konsolidasyon bitiminde, protez uygulamasının ardından, sonraki 6. ayda ve 12. ayda dijital OPTG'ler alınarak kazanılan vertikal kemik yüksekliği, relaps miktarı, relaps oranı ve marjinal kemik rezorbsiyonu değerlendirildi. Ayrıca başlangıç, 6. ay ve 12. ayda plak indeksi, gingival indeksi, kanama indeksi ve cep derinliği ölçülerek implant ve protetik restorasyonların başarısı değerlendirildi.

Oniki aylık değerlendirme sonucunda her kontrol zamanında, distraksiyon sonrası kazanılan vertikal kemik yüksekliğinde meydana gelen relaps miktarında ve marjinal kemik kaybında 1. grupta 2. grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Histolojik inceleme sonucunda her iki grupta kemik formasyonunun oluştuğu görüldü. Bir yıllık takip sonucunda her iki grupta da implant başarısı % 94,4 olarak bulundu. Her iki grup arasında, plak, gingival ve kanama indeksi açısından farklı periyotlarda istatistiksel olarak anlamlılık bulunurken cep derinliği açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Özetle; alveolar defekt ogmentasyonunda kullanılan ADO'nde 5 haftalık konsolidasyon periyodu sonunda yerleştirilen implantların, 14 haftalık periyod sonunda yerleştirilen implantlardan 1 yıllık takip sonucunda klinik ve radyolojik olarak farklılık saptanmadı.

**Anahtar kelimeler:** ADO (alveolar distraksiyon osteogenezis), implant, konsolidasyon, osseointegrasyon, rejenerat kemik

## **2. SUMMARY:**

### **COMPARISON OF DIFFERENT COONSOLIDATION PERIODS IN ALVEOLAR DISTRACTION OSTEOGENESIS AND IT'S EFFECTS TO IMPLANT OSTEOINTEGRATION**

The aim of the study was to investigate the clinical, radiological and histopathological evaluation of different consolidation periods of ADO in patients with severe bone loss in mandibular anterior region. Additionally, implants placed following different consolidation periods were evaluated and compared at the end of 12<sup>th</sup> month control clinically and radiologically.

Our study was conducted on patients referred to Faculty of Dentistry, Marmara University. ADO was used on 18 patients with vertical defects in mandibular anterior region occurred after cyst-tumor operation and atrophy. After the distraction operation, 1 week was given for soft tissue healing as latent period. Distractor was activated 0,5 mm/day for 20 days in all patients. In consolidation period, patients were divided into two subgroups (9 patients pereach). Five weeks was given in the first group for consolidation, while 14 weeks for the second group. Distractor devices were removed and dental implants were placed simultaneously at the end of these periods. During the implant placement, bone spacemen was obtained from implant bed for histological examination. After 2 months of osteointegration period prosthetic restorations were finished and loaded. Gained vertical bone height, relapse ratio and marginal bone resorption was evaluated on digital OPTGs obtained at the end of latent, activation periods, immediately after implant placement following consolidation period, after loading, in the following 6th and 12th months after loading. Additionally, success rate of implants and prosthetic upper structure evaluation was fulfilled via periodontal indexes, of plaque, gingival, bleeding and probing and radiological examinations measured at the beginning, at the 6th and 12th months.

At the end of evaluation of 12 months, either relapse ratios of vertical bone heights or marginal bone loss of both groups did not show any statistically meaningful difference in all controls. Histological evaluation revealed presence of soft callus tissue in group 1, while more mature callus appearance was evident in group 2. Implant success rate on one year follow-up was 94, 4 % in both groups. Though some

statistically meaningful differences were recorded for plaque, gingival and bleeding indexes between either groups, pocket depth measurements did not differ statistically.

As a summary, we can conclude that there is no clinically and radiological difference between implants placed at the end of 5th and 14th week consolidation periods in ADO, used for augmentation of alveolar defects.

**Key words:** ADO (alveolar distraction osteogenesis), consolidation, callus, implant, osseointegration

### 3. GİRİŞ ve AMAÇ

Hastaların çiğneme fonksiyonlarının devamlılığı ve estetiğin korunması dental arkın devamlılığına, çene kemikleri ile yumuşak dokunun kalite ve miktarına bağlıdır. Hastada senil atrofi, travma, tümör-kist eksizyonu, peridontal yıkımlara bağlı gelişen diş ve alveol kemik kayıplarının restorasyonunda kaybedilen dişlerin sayısına ve bölgesine göre, ve geriye kalan kemik ve yumuşak dokunun durumuna göre hareketli protezler veya sabit protezlerden yararlanır (14,19,27,36). Hareketli protezlerde tutucu elemanlarla dişlerden ve alveol kretinden destek alınarak gelen yükler karşılanmaya çalışılır. Sabit protezlerde ise dişsiz bölgenin her iki tarafındaki dişlerden destek alınarak restorasyonlar yapılır. Hareketli protezlerin kullanım gücü, çene kemiğindeki rezorbsiyonu hızlandırması, sabit protezlerde ise dişsiz bölgeye komşu olan sağlıklı dişlerin preparasyon ile madde kaybına uğraması önemli dezavantajlardır. Bu yöntemlere alternatif olan implant üstü protezlerde ise dişsiz bölgeye yerleştirilen implantlardan destek alınarak yapılan restorasyonlarla yukarıda belirtilen olumsuz etkiler büyük oranda önlenerek, çene kemiği korunmuş ve hastaya fonksiyon açısından optimal konfor sağlanmış olur. Ancak implant yerleştirilebilmesi için ise yeterli kemik yüksekliği ve genişliği gerekmektedir.

Her üç protetik tedavi şeklinde de başarılı olabilmek için uygun bir kemik ve yumuşak doku altyapısı gereklidir. Özellikle edante mandibulada rezorbsiyon sonrası alveolar kret yüksekliğinde ileri derecede kayıpların olması protez yapılması ya da kullanılmasını zor ve hatta imkansız hale getirebilmektedir. Bu gibi durumlarda öncelikle uygun kret yüksekliği elde edebilmek için vestibüler derinleştirme ile çözüm getirilebiliyorsa bu yöntem denenmelidir. Ancak yetersiz kemik hacmi olması halinde kret ogmentasyon yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu amaçla mandibulada “Visor osteotomisi” ile kret yüksekliği vertikal yönde arttırılabilir. Ancak gerekli vertikal kazanç sağlansa bile komplikasyon riskinin yüksek oluşu ve bu teknikle elde edilen kemik morfolojisinin implant yerleştirilmesi için uygun olmaması nedenleri ile bu yöntem artık tercih edilmemektedir (98).

Protetik tedaviye hazırlık amacıyla dentoalveolar bölgede meydana gelen ciddi kemik defektlerinin onarımı çoğunlukla birden fazla cerrahi girişim gerektirebilir. Alveol kemiğinin fazla miktardaki kayıplarında greftleme yöntemi için ekstraoral bölgelerden (fibula, iliak crest, kranium kotsalar v.b.) alınan otojen greftler kullanılabilir. Daha küçük kemik kayıplarda ise intraoral olarak; simfisis ramus veya tüber maksilla bölgelerinden alınan kemik greftleri de kullanılabilir. Greftin üzerinin yumuşak dokuyla kapatılmasında ise kullanılan greftin büyüklüğüne ve lokalizasyonuna göre palatinal mukoza, bukkal mukoza, labial mukoza, dermis veya dil flebi kullanılabilir (13,24,111). Alveol kemiğin rekonstrüksiyonu için sık kullanılan yöntemlerden birisi de “Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu” (YKR) dur. Fakat bu teknik daha çok küçük defektlerin onarılmasında başarı sağlasa da erken dönemde membran perforasyonuna bağlı başarısızlıklara neden olabilmektedir (23,82). Biyomühendislik sektöründeki hızlı gelişmelerle birlikte allojen greftlerin kullanımı otojen greftlemeye alternatif olmuştur. Fakat allojen greftlerin geç rezorbe olmaları ve neovaskülarizasyonlarının geç olması nedeni ile yeni oluşan kemik kalitesi otojen greftlere göre daha düşüktür (13). Bundan dolayı tedavi süresi oldukça uzar. Bunların yanı sıra alloplastik materyallerde enfeksiyon, mukoza perforasyonu, otojen greftlerde donör saha morbiditesi, ikinci bir cerrahi bölge riski, greft rezorbsiyonun fazla olması, YKR’unda membran ekspozisyonu gerekliliği, enfeksiyon ve rekonstrüksiyonun yetersiz olması gibi komplikasyonların olması kullanımlarını sınırlamaktadır (24,90,92,98,111). Greftleme yöntemi yara yerinin kapatılmasının zorluğu, osseöz vaskülarizasyonun olmaması, endosteal proliferatif cevabın geç olması, greft fiksasyonunun yetersizliği, iyileşme sırasında protezin baskı yapması gibi nedenlerle başarılı olamayabilir (10).

Son yıllarda yeni arayışlar içine girilmiş ve ortopedide ekstremitelerde kullanılan “Distraksiyon Osteogenezisi” (DO) tekniği maksillofasiyal bölgede uygulanmaya başlanarak defekt ve deformitelerin rekonstrüksiyonunda bir alternatif haline gelmiştir (16,70,71,80,93,104,113,117,135,156). DO yöntemi; defektli kemiğin osteotomi ile transport (hareket eden) ve ankor (sabit) olacak şekilde iki

segmente ayrıldıktan sonra, her iki segmente uygulanan distraksiyon aparatının aktivasyonu ile transport segmentin, çevre yumuşak doku (dişeti, deri, kas, damar ve sinirler) ile beraber kademeli olarak defekt bölgesine doğru kaydırılması esasına dayanır. Bu kaydırma osteotomi hattında oluşan kallusun erken formu olan granülasyon dokusunun kallusa dönüşümü fazında gerçekleştirilir. Hedeflenen hacim artışı sağlandıktan sonra kallus olgunlaşmaya bırakılır ve bölgede sağlıklı bir kemik dokusu oluşur. Bu kaydırma işleminin yumuşak dokularda oluşturduğu aralıklı gerilim kuvvetleri ile proliferasyon tetiklenerek hacim artışı meydana geldiği için yumuşak doku örtüsü de DO ile birlikte gelişerek transport segmenti takip eder. Bu sayede segmente edilen bölgenin yumuşak doku örtüsü sorunsuz olarak korunmuş olur.

“Alvolar Distraksiyon Osteogenezisi” (ADO) alveol kemikte meydana gelmiş defektleri onarmak amacıyla uygulanan preprotetik cerrahide son 10 yılda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Dört aşamadan oluşur. İlk aşama osteotomi ile kemik segmentlerinin oluşturulmasıdır. 2. aşama kemik segmentleri arasında kallus oluşması için beklenen latent periyottur. Bunu kallusun kademeli olarak uzatıldığı distraksiyon aşaması takip eder. Son aşama ise uzayan kallusun kalsifiye olarak olgunlaşması için beklenen konsolidasyon periyodudur. Tüm bu aşamalar ilgili birçok araştırmacı grup tarafından değerlendirilmekte ve hala tartışılmaktadır. Özellikle tedavinin en uzun safhası olan konsolidasyon periyodunun süresi konusunda çok farklı görüşler vardır. Distraksiyon süreçlerinde günümüzde var olan çelişkilerden biri konsolidasyon süresindeki farklılıktır ve bu sürenin ne kadar kısaltılabileceğidir. Literatürde hayvanlarda yapılan çalışmalar bulunmasına rağmen insanlarda konsolidasyon sürelerinin karşılaştırılmasıyla ilgili herhangi bir kapsamlı çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, mandibuler anterior bölgede ciddi rezorbsiyonu ve defekti olan hastaların ADO ile rekonstrüksiyonu yapılırken farklı konsolidasyon sürelerinin histolojik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi ve bu konsolidasyon süre farkının ADO sonrası yapılan implantların başarısı üzerine etkisinin radyolojik ve klinik olarak incelenmesidir.

## **4- GENEL BİLGİLER**

### **4.1- Distraksiyon Osteogenezisinin Tanımı**

Distraksiyon osteogenezisi diğer adıyla kallotazis; kemikte osteotomi ya da kortikotomi sonrasında iki kemik segmenti arasında kallus formasyonunun tamamlanmasını takiben proksimal-distal uçların birbirinden uzaklaştırılması ile kallusun indüklenebilmesi ve yeni kemiğin meydana getirilmesidir. Bu yöntem uzun süreli, ilerleyen ve kan desteğini bozmayan kademeli uzatma esasına dayanır (180).

### **4.2- Distraksiyon Osteogenezisinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi**

#### **4.2.1. Ekstremiteler**

DO ile bacaklarda kemiklerin uzatılması işlemi 19. yüzyıla dayanmasına karşın tek aşamada uzatma işlemi olduğu için buna bağlı sinir hasarları ve kasılmalar oluşmuştur. Yirminci yüzyılın başlarında modern anlamda DO ilk olarak Codivilla (35) tarafından tarif edilmiştir. Codivilla bu tekniği devamlı uzama olarak tanımlamıştır. Deformite nedeniyle kısa kalmış olan femuru oblik yönde yaptığı osteotomiyi takiben, topuğa yerleştirdiği büyük bir çivi ile 25–75 kg'lık kuvvetler uygulayarak tekrarlayan yoğun ve ani aksiyal çekme kuvvetleri ile uzatmıştır.

Köpeklerde ilk deneysel çalışmayı yapan Magnuson (97) periosta ve endosteuma en az zarar veren Z şeklinde osteotomiyi takiben 5–7,5 cm uzama sağlamıştır. Osteotominin minimal travmayla, uzamanın ise devamlı ve kontrollü yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

Abbott (1) bu tekniği kemik uçlarını stabilize eden ve osteotomize edilmiş kemik bölgesine direkt çekme uygulayan bir aparey geliştirerek modifiye etmiş ve tibiada uzatma işlemi uygulamıştır. Bu çalışmalara rağmen bu uygulama lokal ödem, deri nekrozu, pin yolu enfeksiyonu ve genişleyen bölgenin önceden kestirilemeyen ossifikasyonu gibi yüksek komplikasyon riski nedeniyle klinik olarak pek kabul görmemiştir.

Uzun süren çalışmalar ve araştırmalar sonunda bir Rus ortopedik cerrah olan Gavriel Ilizarov 1950'li yıllarda eksternal sirküler bir distraktör geliştirerek, alt ve üst ekstremitelerdeki deformitelerin düzeltilmesinde bu yöntemi

başarıyla uygulamıştır. Böylelikle DO sürecinin biyolojik temellerini ve başarılı yeni kemik formasyonu için fizyolojik ve mekanik faktörleri tanımlayarak modern DO uygulamalarına geçişi sağlamıştır (70,71). Ilizarov sağlam kemiklerde yapay bir kırık oluşturarak kademeli olarak uyguladığı gerilim kuvvetleri ile uzun kemiklerde uzatma gerçekleştirmiştir. Böylece ortopedik araştırmalar ve klinik uygulamalar hız kazanmıştır. Daha sonraki yıllarda Ilizarov tarafından tanımlanan bu görüş, maksillofasiyal cerrahide kullanım için modifiye edilmiştir. Maksillofasiyal bölgedeki uygulamalar da bu gelişmeleri takip etmiştir.

Ilizarov deneyimleri ışığı altında DO'ine ait günümüzde "Ilizarov Etkileri" olarak bilinen iki biyolojik prensip bildirmiştir.

1. Gerilim stresinin dokuların büyüme ve gelişimi üzerine etkisi

2. Kan dolaşımının ve yükleme kuvvetlerinin kemik ve eklem şekli üzerine etkisi

Birinci prensip, düzenli olarak uygulanan çekme kuvvetinin oluşturduğu gerilimin, dokuların rejenerasyonuna ve aktif büyüme stimülasyonuna neden olduğunu ifade eder. Yeni oluşan kemik orijinal yapısına ulaşmak amacıyla hızlı bir şekilde yeniden şekillenir (70).

İkinci prensip, kemiklerin ve eklemlerin şekil ve kütlelerinin mekanik yüklenme ve kan elemanları arasındaki ilişkiye bağlı olduğunu ifade eder. Eğer normal veya artmış mekanik yüklenmeyi kan elemanları desteklemede yetersiz kalırsa, kemik yapım süreci kesintiye uğrar ve böylece atrofik veya dejeneratif değişiklikler oluşmaya başlar. Bunun aksine, kan elemanları artmış mekanik yüklemeyi desteklemede yeterli ise kemikte dengeleyici hipertrofik değişiklikler meydana gelir (71).

## 4.2.2. Kraniofasiyal Bölge

### 4.2.2.1. Mandibuler distraksiyon osteogenezis uygulamaları

Kraniofasiyal bölgede bilinen ilk osteodistraksiyon, mandibuler distraksiyon ile Kazanjian (82) tarafından alt çenenin korpusuna uygulanan modifiye L osteotomisini takiben hastaya kullanılan “over the face” apereyi ile simfize uygulanan aşamalı çekme kuvveti ile gerçekleştirilmiştir. Postperatif 3. günde aperey gerdirilerek 2 hafta devam edilmiş ve 11 hafta konsolidasyon tamamlandıktan sonra aperey çıkarılmıştır.

İlk hayvan çalışması ise 1973 yılında Synder ve ark. (156) tarafından köpek mandibulasında yapılmıştır. Bu çalışmada mandibula rezeksiyonu ile oluşturulmuş 15 mm’lik kemik defekti, 10 hafta sonra yapılan bir osteotomi ve uygulanan ekstraoral transkutanöz endosseöz pinlerle tutturulmuş distraksiyon aygıtı ile rekonstrükte edilmiştir.

1977 yılında Michielli ve Miotti (108) yine köpekler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, geliştirdikleri diş destekli aygıtı kullanarak köpeklerin çenelerinde 5 mm ile 15 mm arasında uzama sağlamışlar ve distraksiyon aralığında yeni kemik oluşumunu gözlemlemişlerdir. Bu araştırma, maksillofasiyal bölgede ilk defa intraoral bir aperey ile DO işleminin uygulanması bakımından önemlidir.

Panikarovskii ve ark. (127) 1982 de köpekler üzerinde distraksiyon osteogenezis konusunda en kapsamlı histolojik değerlendirmeyi yapmışlardır. Yeni oluşan kemik bölgesi değerlendirildiğinde; distraksiyon aralığının santral bölgesinde, kollajen fibrillerin ve kapillerlerin distraksiyonla aynı yönde, paralel oluştuklarını gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucu alt çene distraksiyonundaki mekanizma ve kemik formasyonunun uzun kemiklerde uygulanan DO’ne benzer olduğu bulunmuştur. Bu çalışmayla DO tekniğinin kraniofasiyal bölgede klinik adaptasyonunu gösteren bilimsel temeller atılmıştır.

Karp ve ark. (80) köpeklerde yapmış oldukları histolojik çalışmada, distrakte edilen bölgede kortikal kemiğin aktif kemik formasyonu gösterdiğini, yeni oluşan kemiğin distraksiyon uygulanmamış bölgedeki kemikle kıyaslanınca vasküler kanallarının daha geniş olduğunu ve dolayısı ile yeni oluşan kemiğin daha az organize

olduğunu belirlemişlerdir. DO'nde kemikleşmenin intramembranöz olduğuna dair ilk bilgiler bu çalışmadan sonra ortaya çıkmıştır.

Karaharju ve ark. (79) koyunlarda yapmış oldukları deneysel çalışmalarında, DO sonrası 1, 5, 20, 35 ve 52. haftalarda alınan kemik örneklerinde kemik iyileşmesinin normal sürecini tespit ettiklerini ve bu tamirin dört aşamada oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu aşamalar; kollajen oluşumu, kollajen üzerinde kemik oluşumu, distraksiyon aralığının kemikle birleşmesi ve uzayan parçanın remodelingidir.

Bu deneysel çalışmalar sonucunda 1992 yılında ilk kez McCarthy ve ark. (104) hemifasiyal mikrosomia ve Nager's sendromlu hastaları ekstraoral distraktör kullanarak tedavi etmiştir. 1995 yılında ise aynı araştırmacılar intraoral aygıtla mandibulayı uzatmışlardır (105). Molina ve Ortiz-Monesterioise (113) ise çift yönlü distraktörü ekstraoral yöntemle uygulamıştır.

Bu teknik, apareylerde uygun değişiklikler yapıp kraniofasiyal bölgeye adapte edilerek günümüzde çok sayıda konjenital ve kazanılmış kraniofasiyal anomalilerin tedavisinde uygulanmaktadır (38,146,155).

#### **4.2.2.2. Maksiller distraksiyon osteogenezis uygulamaları**

Maksillada ilk DO 1993 yılında Rachmiel ve ark. (135) tarafından, koyunda ekstraoral aygıt kullanarak orta yüzde gerçekleştirmiştir. Günde iki kez 1 mm, toplam 2 mm/gün hızla 21 gün süreyle uzatma gerçekleştirip distraksiyon öncesi osteotomi hattının her iki tarafına yerleştirilen titanyum işaretleyicilerle distraksiyon mesafesini radyolojik olarak da değerlendirmişlerdir. 6 haftalık distraksiyon sonrası iyileşme döneminin sonunda deneklerin radyolojik ve histolojik incelemesinde nazofrontal bölgede ortalama 36 mm, maksillanın lateral kısmında ortalama 43 mm ilerletme sağlandığı ve uzatma ile oluşturulan kemik boşluklarında yeni kemik oluşumunun gözlemlendiği bildirilmiştir.

Block ve ark. (17) 1995 yılında yapmış oldukları deneysel çalışmada diş destekli bir distraksiyon apareyi kullanarak köpek premaksillasını ileri almışlardır. Chin ve Toth (30) 1997'de intraoral aygıtla LeFort III seviyesinde DO uygulamışlar ve uzun dönem sonuçlarını yayınlamışlardır. Ancak özellikle fasiyal klefti olan hastalarda cerrahi sonrasındaki büyümeyi ve relapsı tahmin etmenin zor olması

nedeniyle hastaların sürekli olarak kontrol altında bulunması gerekliliğini bildirmişlerdir.

Acil müdahale gerektiren ciddi yetmezliklere sahip olan yeni doğanlarda distraksiyon uygulaması için geliştirilen aygıtlar minyatür distraktör sistemleri olmuştur. Cohen ve ark. (36) tek taraflı kraniofasiyal mikrosomiyası olan dört aylık bir hastada monoblok ilerletme için kullandıkları aygıtla sagittal ve vertikal maksiller yetmezliğin düzeltilebildiğini, orbita ekspansiyonu ve mandibuler korpus uzatılmasının elde edilebildiğini bildirmişlerdir. Yazarlar ayrıca her vektörün bağımsız olarak ayarlanabildiğini, aygıtın çoklu distraksiyonları gerçekleştirebilmesinin yanında hasta ne kadar genç ise DO'nin başarısının o derecede daha yüksek olacağını, yeni doğan kraniofasiyal iskeletinin oldukça kolay şekillenebildiğini ve bu yüzden yonteme daha iyi cevap verebileceğini vurgulamışlardır. Bu minyatür aygıt daha sonra geliştirilerek Modüler İnternal Distraksiyon Sistemi (MID Sistem) adını almıştır.

Maksiller distraksiyon karışık dişlenme döneminde damak yarıklı çocuklarda maksiller hipoplazinin düzeltilmesi için alternatif bir yöntem olmuştur (133). Molina ve ark. (114) bu yöntem ile yaşları 6 ile 12 arasında değişen, 18 adet tek taraflı dudak ve damak yarığı, 9 adet çift taraflı dudak ve damak yarığı, 7 adet tek taraflı damak yarığı, 2 adet prognatizm ve 2 adet nazomaksiller displazisi olan 38 hastaya maksiller distraksiyon uygulamışlardır. Tedavi sonunda sınıf I ya da sınıf II molar ilişkisi elde etmişler ve iyi estetik sonuçlarla beraber nazolabial açının arttığını, üst dudağın daha anteriorda konumlandığını, nazal hava yolunun genişlediğini ve velofaringeal fonksiyonun değişmediğini bulmuşlardır. Liou ve ark.(92) DO'ni alveolar klefti kapatmak için kullanmıştır. Osteotomize ettiği dental segmenti transport ederek alveolar boşluğu kapatmıştır.

Yapılan deneysel çalışmalar ve araştırmalar sonucunda maksiller ve orta yüz DO'ni hem iskeletsel hem de yumuşak doku yetmezliklerini içeren orta yüz deformitelerinin tam olarak düzeltilmesine imkan tanır hale gelmiştir. Bölgedeki defektler kişinin kendi iyileşme mekanizmasını kullanılarak orijinal kemiğiyle rekonstrükte edildiği için klasik yöntemlere göre daha üstündür ve donör saha morbiditesi yoktur.

#### **4.2.2.3. Alveolar distraksiyon osteogenezis (ADO) uygulamaları**

DO uygulamasının dişsiz alveolar alana indirgenerek uygulanması köpeklerdeki ilk deneysel çalışmayı yapan Block ve ark. (18) ile başlamıştır. Araştırmacılar dört köpekte dental implantasyona hazırlık yapmak amacıyla intraoral olarak yerleştirdikleri bir distraktör ile 9 mm vertikal alveolar kret ogmentasyonu sağlamışlar ve yaptıkları histolojik değerlendirmede yeni oluşan kemiğin beslenme kanallarının distraksiyon vektörüne paralel geliştiğini göstermişlerdir. 1996 yılında Chin ve Toth (31) ilk kez insanda travmatik diş çekimine bağlı oluşan defektin onarımında ADO uygulanan implant uygulamasına olanak sağlayan bir kemik elde etmişlerdir. Hidding ve Lazar (65) miniplaklı distraktörü tanımlamışlar ve tümör rezeksiyonu ya da travma nedeniyle kısmi alveolar kemik kaybı olan on hastaya alveolar distraksiyon uygulayarak başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Gaggl ve ark. ise (49) distraksiyon implantları kullanarak ikinci bir cerrahi ile distraktör aygıtının çıkarılması gerekliliğini ortadan kaldırarak yöntemi basitleştirmişlerdir. Öte yandan bu teknik implant bölgesinde ya da implanta yakın bölgede iyileşme döneminde implant-kemik ara yüzeyinin hareketli olmasının bir sonucu olarak bakteriyel enfeksiyon riskini arttırmaktadır (75). Bu yüzden rutin kullanılır halde gelememiştir.

#### **4.3. Distraksiyon osteogenezisinde yeni kemik oluşumunun biyolojik temelleri:**

DO osteotomi ile bölünmüş iki kemik segmentinin uçları arasında onarıcı kallusun gelişmesi ile başlar. Başlangıç kallusu oluştuktan sonra, bir distraksiyon kuvveti bu kemik segmentlerine uygulanır ve onları birbirinden bağımsız olarak farklı yönlere doğru çeker. Kemik segmentlerinin kademeli olarak artan ayrılışı gerilim altındaki kallusu pozisyonlandırır ve böylece segmentler arasındaki dokular distraksiyon yönüne paralel olarak şekillenir. Arzulanan miktarda kemik uzaması sağlandıktan sonra distraksiyon kuvveti kaldırılır. Daha sonra yeni oluşan kemiğin olgunlaşması ve yeniden şekillenmesi yerleşik kemikle bütünleşinceye kadar devam eder (146).

#### **4.4. Distraksiyon Osteogenezisinin Aşamaları**

DO klinik olarak birbirini takip eden dört periyottan oluşur.

1. Osteotomi
2. Latent dönem
3. Distraksiyon dönemi
4. Konsolidasyon dönemi

##### **1. Osteotomi:**

Osteotomi, periosteum ve endosteum mümkün olduğunca korunarak kemiğin iki segmente bölünmesidir. Osteotomi sırasında testere, frez ve osteotomlar kullanılarak ve serum fizyolojik soğutma banyosu altında çalışılarak segment uçlarında meydana gelecek nekroz önlenip fraktür meydana getirilir.

##### **2. Latent dönem**

Latent dönem cerrahi aşamadan sonra çekme kuvvetlerinin başlamasına kadar geçen süredir. Bu dönem kemik segmentleri arasında fibrovasküler köprü ve kallus oluşmasını sağlar. Latent dönem sırasında meydana gelen olayların sırası kırık iyileşmesi sürecinde meydana gelen olaylara benzerlik gösterir. 5–7 günlük latent dönem en uygun osteogenezisi sağlarken (70,71), kısa latent dönem fibröz doku formasyonu yetersiz kallus hacmine ve uzun latent dönem prematür konsolidasyona neden olur (174,180).

##### **3. Distraksiyon dönemi**

Distraksiyon dönemi osteotomi ile bölünmüş kemik segmentlerine çekme kuvvetlerinin uygulanması ile kemik segmentlerinin çekilerek kademeli olarak birbirinden uzaklaştırılma safhasıdır. Bu dönemde segmentler arasında artan aralıkta yeni kemik dokuları oluşur. Uygulanacak distraksiyon ritminin ve oranının dokudaki vasküler büyüme hızını geçmemesi ve prematür konsolidasyona sebep olacak kadar yavaş olmaması gerekmektedir.

İlizarov ideal osteosentez için günlük 1 mm distraksiyon miktarını önermiştir. Segmentlerin vaskülerizasyonu az ise ve yapısı daha fazla kortikal ise bu oran azaltı-

labilidir. Çocuklarda iyileşmenin ve metabolizmanın hızlı olmasından dolayı bu değer arttırılabilirken yaşlı ve metabolizması yavaş hastalarda azaltılabilir. Hızlı distraksiyon fibrotik doku oluşmasına neden olurken yavaş distraksiyon erken kemikleşmeye sebep olarak işlemin başarısızlığına neden olur. Günlük distraksiyon miktarının gün içerisinde yayılarak yapılması gerilme direncini azaltacağından dolayı hasta konforunu arttırmaktadır. İizarova göre ideal günlük distraksiyon ritmi 4x0.25 mm'dir. En uygunu ise motor uygulamalı günde 60 defa aktive olan motor apareylerdir (70,71).

#### **4. Konsolidasyon dönemi**

Konsolidasyon dönemi distraktör aktivasyonu, gerilim kuvvetlerinin bitmesi ve distraksiyon apereyinin çıkartılması arasındaki zaman dilimidir. Bu periyot mevcut kallusun mineralizasyonunun tamamlanması için gerekli olan süreyi kapsar. Distraksiyonun bitmesinden sonra, fibröz ara bölge kademeli olarak kemikleşir ve distraksiyon aralığı tam olarak kapanır.

Yeni oluşmuş kemik doku yapısı normal kemik ile karşılaştırıldığında, yeni oluşan kemiğin normal yapısını kazanabilmesi için bir yıl veya daha fazla süre gerekmektedir (152). Bu süreç remodeling olarak adlandırılır. Bu süreç sırasında, başlangıçta oluşan kemik, paralel-lifli lameller kemikle kuvvetlenir. Hem kortikal kemik, hem de ilik bölgesi tamamen yeniden şekillenmiş olur.

#### **4.5. Kemik İyileşmesi**

Cerrahi girişimler ya da travma sonrası oluşan iskeletsel bütünlüğün bozulması kemik iyileşmesi olarak bilinen kemik tamir sürecini tetikler. Bu süreç osteoprogenitör hücrelerin toplanmasını izleyerek hücrel modülasyon ya da osteoindüksiyon ve çevresel şablonun oluşturulmasını (osteokondüksiyon) içerir. Sonuç olarak, normal koşullar altında reperatif kallus fraktüre edilmiş kemik segmentlerinin uçları etrafında ve içinde oluşmaktadır. Kallus aşağıdaki aşamalardan geçerek yerini mekanik olarak daha dirençli olan lameller kemiğe bırakır (55,152).

Kemik iyileşmesi altı safhada meydana gelmektedir (50):

- Etki (travma)
- İndüksiyon (hemoraji ve hematoma oluşumu)
- Enflamasyon
- Yumuşak kallus
- Sert kallus
- Yeniden şekillenme (remodeling)

Etki aşaması stres sırasında meydana gelir ve enerjinin dağılmasına kadar devam eder. İndüksiyon safhasında tamir olayını başlatmak için hücreler oluşur. Burada indüktör görevini hücre ölümü, oksijen oranı, elektrik potansiyeli, non-kollajen proteinler görür (146).

Başlangıç olarak vasküler bütünlüğün bozulması sonucunda, kemik segmentleri arasında ve çevresinde bir **hematom** oluşur. Hematom bir süre sonra pıhtıya dönüşür. Erken dönemde kırık segmentlerin uç kısımlarında dolaşımın bozulmasına ve ortamda ki hipoksiye bağlı kemik nekrozu meydana gelir. Fraktür iyileşmesinin bu safhası pıhtının enflamatuvar hücreler, fibroblastlar, kollajen ve kapillerden oluşan granülasyon dokusuna dönüştüğü safhadır ve 1–3 gün arasında sona erer (**enflamasyon safhası**). Bu dönem, kırık kallusunda kapillerin olgunlaşmaya devam etmesiyle sürer. Hipoksik ortam yeni kan damarlarının oluşması için kimyasal bir uyarıcı görevini görür ve kapiller damarlar bu bölgeye doğru proliferasyon olmaya başlar. Osteotomiden beş gün sonra, fraktür çizgisinin yakınındaki proksimal ve distal segmentlerin medullar kanalında mikro hücreler ve büyüyen bir kapiller ağ oluşmaktadır (73,74). Daha az diferansiyasyon olmuş serbest dolaşan osteojenik hücreler, yeni oluşan kapillerin içindeki terminal bölgede lokalize olurlar.

**Yumuşak kallus** aşamasında, granülasyon dokusu fibroblastların sayısının artmasıyla fibröz dokuya dönüşür. Aynı zamanda kırıkta da granülasyon dokusu ile yer değiştirir. Bu olay segmentler arası mesafenin periferinden santrale doğru gelişir.

Normal fraktür iyileşmesi sırasında, fibrokartilajenöz yapıdaki yumuşak kallus, osteoblastların bölgeye göçü ile kalsifikasyon odakları içeren sert kallusa dönüştürülür. Kıkırdak doku ve osteoblastlar yeni oluşan kemik üstünde kalsifiye olmuş kıkırdak matriksinde yer alırlar. **Sert kallus safhası** üç-dört ayda tamamlanır ve bunu takiben **remodeling safhası** başlar. Bu safhada, sert kallus dokusu yavaş bir şekilde lameller kemiğe dönüşmekte ve medullar kanal yeniden oluşmaktadır. Kemiğin normale dönmesi ve medullar kanalın tamamen tamiri remodeling safhasında gerçekleşir.

### **DO' inde Kemik iyileşmesi:**

DO sırasında latent dönemde kemik iyileşmesinin başlangıç safhasından farkı yoktur. Osteotomiyi takiben hematoma ve enflamasyon safhası gerçekleşir. Mezenkimal hücreler immatür vasküler sinüzoidler ve kollajen köprüler oluşturmak üzere organize olur. Normal iyileşmeden farklı olarak aktivasyon döneminde yumuşak kallusa düzenli çekme kuvveti uygulanır. Bu şekilde dinamik bir mikro ortam meydana gelmektedir (41). Bu çekme kuvveti hücreler ve hücre altı birimlerde bir uyarıcı etki oluşturur. Bu değişiklikler farklı araştırmacılar tarafından büyüme, stimule edici etki ve şekil oluşturucu etki gibi değişik şekillerde adlandırılmıştır (66,76,78,119).

Gerilimin büyüme stimule edici etkisi segmentler arasındaki bağ dokusunun biyolojik elementlerini aktive eder. Bu artmış doku oksijenizasyonu anjiogenezisin devam etmesini ve fibroblast proliferasyonunun artmasını sağlar. Gerilimin şekil oluşturucu etkisi fibroblastların farklı fenotiplerde ortama katılmalarına neden olur. Şekil oluşturucu etki aynı zamanda fibroblastları kutuplaştırır ve kollojenleri distraksiyonun yönüne paralel olacak şekilde yönlendirir (78,93,151).

Bu oluşan yeni ortam, çekim yönüne paralel yeni doku formasyonunu artırır. Distraksiyon başladığında yumuşak kallusun fibröz dokusu, distraksiyon eksenine boyunca uzunlamasına düzenlenir. Kollajen fibriller arasındaki iğ şeklinli fibroblast benzeri hücreler de, distraksiyon yönü boyunca sıralanırlar. Bu hücreler segment içindeki dokuların proksimal ve distal sonlarında fibriller içinde gruplanan kollajen lifleri oluştururlar (9). Gerilim vektörü boyunca oluşan kemik formasyonu, distraksiyon periyodu sırasında açık kalan primer trabekülün büyüyen uçlarında devam etmekte-

dir. Bunun için bu alanlar, distraksiyon rejenerasyonunun büyüme alanları olarak fonksiyon görmektedirler ve uzama periyodu sırasında aktif osteogenezisi sürdürmektedirler. Distraksiyon rejeneratındaki yeni oluşmuş dokuların bu bölgesel dağılımı distraksiyon periyodunun sonuna kadar olduğu gibi kalır (8).

Aktivasyon bitimden yedinci güne kadar fibröz doku içinde kapiller damarlar büyür. Vasküler ağ sadece iki kemik segmenti arasındaki bölgede değil, aynı zamanda iki kemiğe komşu medullar kanal ağına da uzanır. Yeni oluşan kapiller damarlar birbirlerine ve distraksiyon eksenine paraleldirler (74). Sıklıkla distraksiyon rejenerasyonunda yeni oluşan damarlar spiral şekildedirler ve birçok sirküler katlantı yapmaktadırlar. Burada oluşan damarlardaki büyüme oranı, normal bir kırık tamirindeki orana on kat daha fazladır. Kapiller damarların uç kısımları aktif olarak fibröz dokuya iyice yayılır ve bu bölgeye fibroblastlara, kondroblastlara, ve osteoblastlara dönüşmek üzere az diferansiye olmuş hücreleri getirir (73).

DO'nin ikinci haftasında primer trabeküller oluşmaya başlar (78,97). Osteoid oluşturan osteoblastlar kollajen fibriller boyunca yerleşirler. Osteogenezis segmentler arasındaki kemik duvarlarında başlar ve distraksiyon aralığının merkezine doğru ilerler. İkinci haftanın sonunda osteoid mineralize olmaya başlar (152). Bu osteojenik aktivite periost, korteks, medüller kanal olmak üzere hasar görmüş tüm yapıları içerir. Bu dönemde distraksiyon rejeneratının özellikli bölgesel bir yapısı vardır. Distraksiyon sahasının ortasında gerilim kuvvetinin maksimum olduğu bölgede az mineralize olmuş radyolusent fibröz bir ara bölge bulunmaktadır (179).

Distraksiyondan sonraki 3. haftada mineralizasyon hızlı devam eder. Osteojenik yapılanma, mikrokolon oluşumu ve fibröz interzonun kemikleşmesi gerçekleşmeye başlar. Rejenerat dokudaki osteogenez periferden santrale doğrudur.

Distraksiyondan sonraki 4. haftada mineralizasyon oldukça atılmıştır ve fibröz interzonda kemikleşmesi devam etmektedir. Rejenerat dokuda bir tane kalın mikrokolon oluşur (9,15,22,37,86,118,151).

DO iyileşmesinde, kırık uçlardaki kırık dokusu distraksiyonun 2. ile 3. haftası arasında rezorbe olarak yerini kemiğe bırakır. Bu endokondral kemikleşmeyi gösterir. Bu dönemde Tip I ve Tip II kollejenler izole edilebilir. Zamanla kemikleşme modeli intramembranöz şekle döner ve ortamda Tip I kollajen baskın hale

gelir. Distraksiyon sahasındaki ara bölgede fibröz ve kırık dokuların karışımının bulunması, distraksiyon rejeneratının ağırlıklı olarak intramembranöz kemikleşme yolu ile oluşmasına karşın aynı zamanda ayrılmış kırık adalarının da gözlenebilir olması endokondral kemik formasyonunda olduğunun ikinci bir göstergesidir (26,78).

Distraksiyon sırasında kemik oluşumu normal kırık iyileşmesinden daha fazladır. DO sırasında ki gerilme, hücre proliferasyonunu ve kollajen Tip I oluşumunu artırırken osteokalsin oranını azaltır. Bu durum da osteoblastların proliferasyonunu ve supperiostal mezenşimal hücrelerin osteoblastlara dönüşmesini sağlar (71).

Rejenerat kemik alanında 4 farklı saha mevcuttur. Bunlar merkezde distraksiyon yönüne paralel uzanan, üzerinde fibroblast ve osteoprogenitör hücreler içeren fibrillerden oluşan **fibröz saha**, onun periferinde bu hücrelerle birlikte osteoblastların olduğu **transition (geçiş) hattı**, osteoblast ve osteoklastları içeren **remodeling sahası** ve en dışta erken kompakt kortikal kemik içeren **mature (olgun) kemik sahasıdır** (80,81).

Kemik iyileşmesi sırasında mekanik kuvvetler lokal ve sistemik olarak mevcut osteoindüktif faktörlerin artmasına neden olur. Normal kemik metabolizmasında olduğu gibi DO'inde de en önemli faktörler transforming büyüme faktörü (TGF- $\beta$ ) ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1)'dir (11). Operasyon sonrasında TGF- $\beta$  serum konsantrasyonları yükselerek mezenkim hücrelerin osteoblastlara farklılaşmasını hızlandırır, geç dönemde ise IGF-1 kemik oluşumu artırır. Temel fibroblast büyüme faktörü (bFGF) angiogenezin oluşumunu sağlarken, DO sırasında mekanik kuvvetler periost hücrelerindeki bFGF'yi artırır. Bu, hücre proliferasyonunu ve differansiyasyonunu artırır (11,26,33,107,172). Distraksiyon sırasında monosit ve mezenşimal hücrelerin migrasyonunun yönlendirilmesinde kondroblastların osteoblastlara farklılaşmasında görev alan BMP'lerden BMP-2 ve BMP-4 distraksiyon sırasında devamlı salınır ve distraksiyonun 10. gününden sonra salınımı azalmaya başlar. BMP-3 ise distraksiyon sırasında salınımı gözükmeyip konsolidasyonun 1. ve 2. haftasında yoğun bir şekilde ortaya çıkar (26,181).

#### 4.6. Distraksiyon Osteogenezisinde Radyolojik İyileşme

Distraksiyon işlemi sırasında latent dönemde ve aktivasyon döneminin başlarında distrakte saha yoğun bir radyolusensi gösterir. Aktivasyon bitiminde distraksiyon boşluğunun proksimallerinde hafif sklerotik alanlar vardır. Merkezde yoğun radyolusent görüntü kendini muhafaza etmektedir. Distraksiyondan sonraki 2. haftada distrakte sahanın merkezinden kenarlara doğru artan sklerizasyon gözükür. Distrakte alana komşu kemik kenarlarında yuvarlaklaşma izlenir. Konsolidasyonun 4. haftasında distraksiyon boşluğunda kemik köprüsü görülür. Altıncı haftada ise orijinal kemik kenarlarını ayırt etmek zordur ancak distrakte alan yine periferden merkeze doğru radyolusensi gösterir. Konsolidasyonun 10. haftasında distrakte alan tamamen her bölgesinde homojen yapı gösterir ve konsolide olur. Uzama sahası ile komşu kemik tamamen şekillenir. Aktivasyon bitiminden 3 ay sonra distraksiyon boşluğu tamamen radyoopak gözükmeyle birlikte komşu kemiklerle farklıdır. Altıncı ayın sonunda ise komşu kemikle distrakte saha ayırt edilemez hale gelir. Her bölgede homojen kemik görüntüsü vardır. Trabeküler yapı her bölgede aynıdır (14,18,46,55,124,136,139)

#### 4.7. Distraksiyon Histogenezi

DO sırasında uygulanan çekme kuvveti sadece kemikte değil aynı zamanda çevre yumuşak dokularda da gerilmeye neden olur. Bu gerilim yumuşak dokularda adaptif değişikliklere yol açar buna **distraksiyon histogenezi** denir.

#### **Kas yanıtı:**

DO işlemi sırasında, kaslardaki adaptasyon direkt olarak distraksiyon oranına bağlıdır. 1 mm/ gün altındaki distraksiyon uygun bir kas histogenezi sağlar. Bunun yanında adaptasyon için hastanın yaşı diğer etkili faktördür (39,154). DO ile birlikte kasların aktivitesi ve metabolizması artar. Distraksiyon vektörüne dik kaslarda protein sentezi azalır ve kaslar atrofiye uğrar. Gerilim arttıkça sarkomerler gerilir ve uzar.

Kas faaliyetinin devamı için yeni sarkomerler oluşur ve gerilen sarkomerler eski uzunluklarına geri dönerler. Uzamış kaslarda sarkomerlerin sayısı artmasına rağmen bireysel sarkomerlerin boyu sabit kalmaktadır (99). Kas kemiğe nazaran az daha uzar. Histolojik çalışmalar kasların mevcut yapının uzamasıyla değil yeni kas yapısı oluşturarak büyüdüğü yönündedir. Hızlı distraksiyon kasta organizasyon bozukluğu nekroz ve bağ dokusu oluşumuna neden olur. Distraksiyon kuvveti ne kadar sık aralıklarla uygulanırsa kastaki dejeneratif değişiklikler de o kadar az olur (49,147,157).

### **Sinir yanıtı:**

DO sırasında en ideal cevap sinir dokusunda oluşur. Uzamış sinirde aksonal dejenerasyon ve rejenerasyon aynı zamanda meydana gelmesine rağmen gerilme direncinin bu rejenerasyonda etkisi anlaşılamamıştır. Fakat dejenerasyon sonrasında, gerilme sinirdeki Schwann hücrelerinin proliferasyonunu ve aktivasyonunu ve de sinir içindeki S-100 proteinin sentezini stimüle eder. Sinir demetleri düzensiz sitoplazması olan ve eş çapta olmayan pürüzlü aksonlar oluşturur. Uzayan Schwann hücreleri ise bu aksonlar etrafında spiralleşir ve bir myelin membran oluşturur. Mevcut sinir paketinde yeni sinir fibrilleri oluşarak uzama meydana gelir. DO sonrasında periferik sinirde ise ılımlı bir dejenerasyon ve elektrofizyolojik dönüşüm meydana gelir (16,38,68,71,146,157).

### **Dişetin yanıtı:**

Distraksiyon safhasında dişeti dokusu distraksiyon miktarına orantılı olarak proliferatif ve dejeneratif değişiklikler gösterir. Distraksiyon bitiminde epitelyum tabakası incilir, retepegler kaybolur, keratin tabakası parçalanır, akontozis meydana gelir, kollajen lifler mekanik stresin derecesine göre uzar, gerilmiş damarlar oval şekil alır ve intersellüler ödem oluşur. Konsolidasyon devam ederken retepegler hafif tekrar oluşmaya başlar keratin tabakası incilir, epitel hücreleri tabakası immatür şekilde ve zamanla yeniden organize olur (87).

### **Periodontal doku yanıtı:**

Distraksiyon osteogeneziisnde periodontal dokularda da gerilime bağlı olarak adaptif değişiklikler olur. Distraksiyon aşamasında ve konsolidasyon periyodunun

erken dönemlerinde periodontal aralık genişler ve lamina dura ortadan kaybolur. Bu değişiklikler ilerleyen dönemlerde eski haline döner. Dişin apeksinde rezorbsiyon meydana gelmez. Distrakte edilen periodontal bölgede histolojik olarak konsolidasyon periyodunun başında gerilim oluşan bölgede meydana gelen kalın hiperplastik sement ve Sharpey lifleri ilerleyen zamanlarda normal halini alır (42).

#### **4.8. Distraksiyon Osteogenezis Teknikleri**

Distraksiyon-gerilim bölgelerinin sayısı dikkate alınarak DO monofokal, bifokal ve trifokal olarak 3 yöntemle yapılır.

##### **4.8.1. Monofokal distraksiyon osteogenezisi:**

Kemiklerde yapılan bu uzatma işleminde osteotomi yapılan segmentler kademeli olarak birbirlerinden uzaklaştırılır ve arada yeni kemik oluşması amaçlanır. Bu tip uzatma monofokal DO olarak bilinir. Genellikle defekt olmaksızın yapılan kemik uzatmalarında ve alveolar kemik rekonstrüksiyonunda uygulanır.

##### **4.8.2. Bifokal distraksiyon osteogenezisi:**

Büyük kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunda kullanılır. Defekte uzak kısımda yapılan osteotomi ile elde edilen disk şeklindeki kemik segmenti ya da kemik transport diski, defekti kapatacak şekilde bu bölgeye doğru distrakte edilir. Bu transport kemik diski oluşturulurken periostun ve intermedüller yumuşak dokuların korunması gerekmektedir. Distraksiyon sonrasında transport bir bölgede rejenerasyon olurken defektin kapandığı bölgede kompresyon osteosentezi meydana gelir. Taşınan disk şeklindeki kemik karşı bölgeye ulaştığında osseöz birleşmeyi kolaylaştırmak amacıyla iki kemik arasında kalmış olan doku cerrahi olarak çıkarılır ve rijid fiksasyon uygulanır (54).

##### **4.8.3. Trifokal distraksiyon osteogenezisi:**

Çok büyük kemik defektlerinin olduğu durumlarda defektin kapatılmasında uygulanır. Defektin her iki tarafında osteotomiler ile oluşturulan iki ayrı kemik segmenti ya da transport disk eşzamanlı olarak birbirlerine doğru yaklaştırılıp defektin kapatılması sağlanır. Burada iki distraksiyon bölgesi

oluşur ve orta kısımda bulunan yaklaşma sahasında da kompresyon osteogenezisi izlenir. Trifokal distraksiyonun bir başka uygulaması da her iki osteotominin defektin aynı tarafında gerçekleştirilmesiyle elde edilir. Böylece, iki ayrı kemik diski aynı yönde hareket eder (7).

#### **4.9. Kraniofasiyal Bölgedeki Distraksiyon Aygıtlarının Uygulama Şekilleri**

DO işleminde distraktörler ekstraoral veya intraoral olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. Her iki yöntemin birbirine göre avantaj ve dezavantajları olmasının yanında endikasyon açısından da farklılık göstermektedir (15,137,143,145,157,159).

##### **Ekstraoral uygulama**

Kraniofasiyal bölgede bu uygulama ilk olarak 1973 yılında Snyder (154) tarafından köpek mandibulasında ekstraoral transkutanöz endosseöz pinlerle tutturulan aygıtla yapılmıştır. 1992 yılında McCarty (104) ilk kez insanda uygulamıştır. Ekstraoral aygıtların tek yönlü, iki yönlü ve çok yönlü çalışanları vardır. Ekstraoral distraktörler bikortikal olarak yerleştirildiklerinden daha sağlam ve rijittir. Bu yüzden daha büyük ve dirençli segmentler hareket ettirilebilir. Distraksiyon sırasında distraksiyon vektörü değiştirilebilir. İşlem sırasında aygıtla ilgili problem çıkarsa tekrar bir operasyona ihtiyaç duyulmadan değiştirilebilir. Ayrıca tedavi sonunda lokal anestezi altında sökülebilir. Bütün bu avantajlarının yanında ciltte skar bırakır, distraktör yerleştirilmesi sırasında ekstraoral çalışıldığı için fasiyal sinir zararı meydana gelebilir, pinlerin cilde girdiği alanda enfeksiyon gelişebilir ve hasta toleransı zordur (15,19,22,80,103,113,121,137)

##### **İntraoral uygulama**

İntraoral DO aygıtı ilk olarak 1977 yılında Michieli ve Miotti (108) tarafından köpekler üzerinde uygulanmıştır. 1995 yılında ise McCarty insan mandibulasının uzatılmasında uygulamıştır (105). İntraoral aygıttaki amaç ekstraoral aygıtın sahip olduğu dezavantajları ortadan kaldırarak hastanın

sosyal hayatını ve toleransını olumlu yönde etkilemektir. Bu aygıtın oluşacak kuvvetleri karşılayacak kadar dayanıklı ve ağza girecek kadar da küçük olması gerekmektedir. Ekstraoral olarak pek fark edilmediği için ve skar dokusu oluşmadığı için DO sırasında hasta konforu daha iyidir. Fakat distraksiyon işlemi sırasında aygıtla ilgili problem oluşursa tekrar operasyon gerekir. Kemiğin uzamasına sınırlı miktarda izin verir.

İntraoral aygıtlar ankraj aldığı yapılara göre 3'e ayrılır:

**Kemik destekli aygıtlar:** Bu aygıtlar pinler vasıtasıyla kemiğe sabitle-nir ve sadece kemikten ankraj alır.

**Diş destekli aygıtlar:** Plak, tel ya da yapıştırıcı ajanlarla dişlere tutu-nup sadece dişlerden destek alırlar. Dişlerde yer değiştirme gibi komplikas-yonu vardır.

**Diş ve kemik destekli aygıtlar:** Hem diş hem kemikten ankraj alırlar (15,43,145,177).

Distraksiyon aygıtları kemikte oluşturdukları hareket yönüne göre ise 3'e ayrılır.

Kemikte sadece düz hareket sağlayan **tek yönlü aygıtlardır**. Korpusa ya da ramusa yerleştirilip tek yönlü uzama sağlar ya da ADO da sadece vertikal uzama yaparlar. Kemikte iki yönde hareket sağlayan aygıtlar **çift yönlü aygıtlardır**. Hem korpusa hem ramusa pinler yardımıyla tutturulup aşağı yukarı hem de öne doğru uzama sağlar. ADO'nde segmenti hem vertikal hem bukko-lingual yönde hareket ettirirler. **Çok yönlü aygıtlar** ise çift yönlü aygıtlara ilaveten transversal yönde de hareket sağlayan dır (38,56,128).

#### 4.10. Distraksiyon Osteogenezis Endikasyonları

DO işlemi vücudun diğer bölgelerinde olduğu gibi kraniofasiyal bölge-de birçok deformasyonun düzeltilmesinde başarılı bir şekilde uygulanmakta-dır.

Bunlar:

1. Mandibuler retrognati
2. Maksiller retrognati
3. Travma ve tümör rezeksiyonu sonrası rekonstrüksiyon
4. Mandibula ve maksilla genişletme
5. Fasiyal asimetri
6. Mandibula hipoplazileri ve/veya mikroglossi gibi defektler oluşturan kraniyofasiyal sendromlar (Apert, Nager, Pierre-Robin, Treacher-Collins, Carpenter, Pfeiffer, Goldenhar, Hemifasiyal Mikrosomia vb.)
7. Dudak-damak yarığı rekonstrüksiyonu
8. Sleep-apne tedavisi (60,161)
9. Orta yüz hipoplazileri
10. Alveolar kret deformiteleri

#### **4.11. Alveolar Distraksiyon Osteogenezisi**

Maksiller ve mandibuler dentoalveolar bölgede peridontal hastalıklar, patolojik oluşumlar, travma, senil atrofi ve konjenital deformiteler gibi sebepler nedeniyle kemik ve yumuşak dokuda defektler meydana gelebilir. Bu defektlerin onarımında maksiller sinüs tabanının augmentasyonu, inferior dental sinirin yeniden pozisyonlandırılması, otojen alveolar kemik greftlerinin kullanılması ve yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulanmaktadır. Bu tekniklere alternatif olan ADO son yıllarda özellikle preprotetik cerrahide daha çok tercih edilir ve kullanılır hale gelmiştir. ADO üç alt grupta incelenebilir.

##### **4.11.1. Vertikal alveolar distraksiyon osteogenezisi**

Alveolar kemiğin vertikal yönde uzamasını sağlayan tekniktir. Periodontal yıkım, kist-tümör eksizyonu travma gibi nedenlerden dolayı oluşan vertikal kemik kayıplarında ve ankiloze dişlerin ortodontik sürdürülmesinde kullanılır.

#### **4.11.2. Horizontal alveolar distraksiyon osteogenezi**

Alveolar kemikte bukko-lingual yönde kemik kaybı mevcudiyetinde implant yerleştirebilmek için kemiğin horizontal yönde genişletilmesinde kullanılır (88,122).

#### **4.11.3. Transversal alveolar distraksiyon osteogenezi**

Kist-tümör rezeksiyonu yada travma sonucu oluşmuş parsiyel alveolar kemik defektinin dişli yada dişsiz komşu alveolar kemiğin transversal yönde hareket ettirilerek rekonstrükte edilmesidir. Bu işleme transport distraksiyonu da denilmektedir (25).

### **4.12. Alveolar Distraksiyon Osteogenezi Aygıtları**

ADO aygıtları, alveolar defektlerin rekonstrüksiyonunda kullanılmak amacıyla dizayn edilmiştir. Farklı bölgeler için değişik tipte, rekonstrükte edilecek alana ve segmentin hacmine göre farklı büyüklükte aygıtlar mevcuttur. Tasarlanmış aygıtların birbirine göre endikasyon, avantaj ve dezavantajları mevcuttur. ADO aygıtlarını genel anlamda iki alt grupta toplamak mümkündür.

#### **1-İntraosseöz (Endosseöz) tip aygıtlar:**

Periodontal, travma ve konjenital anomali sonucu oluşan daha çok küçük defektlerin rekonstrüksiyonunda kullanılır. İmplant yapılacak bölgede kullanımı için uygundur. Distraksiyon aygıtının rodunun yerleştirildiği bölgeye roddan daha geniş çapta implant uygulanır. Bu tip distraktörler alt çenede aşırı rezorbe ve dişsiz kretlerde genioglossus, geniohyoid ve mylohyoid kaslarının üstçenede ise palatinal mukozanın çekmesiyle stabilizasyonunu kaybederek transport segmentin deviyasyonuna ve dislokasyonuna sebep olabilirler. Endosseöz distraksiyon aygıtları küçük olduklarından transport ettiği kemik segmenti küçüktür ve elde edilen kemik miktarı azdır (146). Hasta toleransı açısından daha iyi olmasına rağmen olası komplikasyon riski intraosseöz aygıtlarda daha fazladır (45,168). LEAD Sistem (Leibinger,Mülheim-Stetten,Almanya), Groningen Distraktörü (Martin,Tuttlingen, Almanya), horizontal alveolar distraktörler ve distraktör implantlar gibi aygıtlar bu gruptadır.

## **2-Ekstraosseöz tip aygıtlar:**

Alveolar kemikte ankraj segmentin ve transport segmentin dış yüzüne sabitleyerek çalışan sistemlerdir. Dişli segmentlerin distraksiyonunda daha büyük segmentler distrakte edilerek büyük defektlerin rekonstrüksiyonunda kullanılır. Distraksiyon aygıtının rodu ya da aktivasyon sahası doku dışında kalacağından postoperatif erken dönemde yumuşak dokuda açılma ve geç dönemde bu bölgeden bakteri invazyonuna bağlı enfeksiyon riski bulunmaktadır. İntraosseöz aygıtlara göre daha az olsa bile transport segment devriye ve disloke olabilir. Transport segment 2 cm den büyükse ekstraosseöz aygıtlar tercih edilmelidir (168). Bu tip aygıtlarda miniplaklar ve monokotikal vidalar kullanılarak fiksasyon sağlanır. Çoğunlukla tek yönlü çalışan aygıtlar olsalar da günümüzde transport segmenti antero-posterior konumda hareketlendirebilen çift yönlü aygıtlar da mevcuttur. Surgitech (Bruge, Belçika), Modulus (Medartis AG, Basel, İsviçre) ve Track 1.0 (KLS Martin, Tuttlinger, Almanya) gibi aygıtlar bu gruptadır.

### **4.13. ADO Endikasyonları**

ADO oral bölgede özellikle preprotetik cerrahide daha fonksiyonel, daha estetik sonuçlar almak amacıyla ve ortodontik tedaviye yardım amaçlı uygulanmaktadır.

1. Travma, kist-tümör eksizyonu, peridontal yıkımlar sonrasında oluşan alveolar defektlerin rekonstrüksiyonunda,
2. İmplant yerleştirmek için yeterli kemik yüksekliği ve genişliği yoksa,
3. Dişsiz bölgede implant yerleştirilmek için vertikal yükseklik olsa bile estetik problem oluşacaksa,
4. İmplant üstü yapılacak protezin kron- kök oranı istenilenden fazla olacağı durumlarda implanta aşırı yük gelmesini engellemek için,
5. Ortodontik olarak hareket ettirilemeyen ankiloze dişlerin hareket ettirilmesinde,

6. Yanlış konumlanmış osseointegre implantın kemikle birlikte hareket ettirilmesi,
7. Alveolar yarık kapatılmasında,
8. Parsiyel alveolar kemik rezeksiyonu sonrası rekonstrüksiyonda,
9. Parsiyel open-bitelerin kapatılmasında, kullanılır.

#### **4.14. ADO'nun Avantaj ve Dezavantajları**

Alveolar kemikteki defektlerin rekonstrüksiyonunda daha çok kullanılan konvansiyonel tekniklere göre birçok avantajı vardır. Rekonstrüksiyon için kemik greftine gerek olmadığından cerrahi süre kısadır ve donör saha morbiditesi yoktur. Kemik greftlerine göre relaps ve rezeksiyon oranı düşüktür. 15 mm ye kadar rekonstrüksiyon yapılabilir. Kemikle beraber yumuşak dokularda da adaptif değişiklikler olduğu için yumuşak doku kapatma problemi olmaz. Ayrıca yumuşak dokuda uzama meydana geldiği için vestibül derinlikte azalma olmaz (46). Dişli bölgelerde de kullanılabilir ve dişli segment uzatılabilir. Tedavi süresi greftlemeye göre daha kısadır. Erken dönemde implant yapılabilir. Her yaşta uygulanabilir. Distraktör aygıtlarındaki gelişmeler sayesinde operasyon tekniği kolay olmasına karşın hassas bir tekniktir ve %95 oranında yüksek başarısı vardır.

Öte yandan bu yöntemin de her cerrahi operasyonda olduğu gibi bazı zorlukları vardır. Tedavi sürecinde aparey kullanıldığı için hasta toleransı zor olabilir. Aygıtın ağızda olmasından dolayı oral hijyen zorlaşır ve distraktörün oral mukozaya açıldığı yerlerde enfeksiyon gelişme riski vardır. Kemik miktarının az olduğu bölgelerde greftleme yapılmadan tek başına uygulanamaz. Ayrıca distraksiyon aygıtını çıkarmak için ikinci bir operasyona gerek vardır.

#### **4.15. ADO ile İlgili Komplikasyonlar**

ADO yüksek oranda başarılı bir yöntem olmasına karşın dikkatli preoperatif planlama, hassas bir cerrahi, ciddi postoperatif bakım ve hasta kooperasyonu gerekmektedir. Aksi takdirde istenmeyen sonuçlar doğabilir.

Osteotomi ve distraktörün yerleştirilmesi sırasındaki kanama, sinir zedelenmesi, ankraj ve transport segmentin kırılması gibi problemler yaşanabilir (121,130,149). Postoperatif erken dönemde hematoma sinir hasarına bağlı parestezi, hiperestezi görü-

lebilir. Latent dönemde ise prematür kemik oluşumu ve yumuşak doku perforasyonu meydana gelebilir.

Distraksiyon sürecinde fibröz doku oluşumu ve prematür konsolidasyon görülebilir. Kas aktivitesi, distraksiyon vektöründeki yanlışlık ve distraktör fiksasyonundaki bozulmaya bağlı olarak transport segment farklı doğrultuda yükselir. Bu durumu ortadan kaldırmak ve uygun pozisyonda ve konumda implant yapabilmek için DO sonrası ek greftleme gerekebilir. Ayrıca çift yönlü distraktörler kullanılabileceği gibi ortodontik tekniklerden yararlanarak uygun vektör sağlanabilir (64,69,130). Yeterli kallus oluşmamasına ve hızlı aktivasyona bağlı kallusta kum saati şeklinde kemik defektleri oluşabilir. Transport segmentin hacim olarak küçük olması veya beslenmesinin bozulmasına bağlı nekroz veya rezeksiyon meydana gelebilir. Ayrıca aktivasyon sırasında distraksiyon miktarına ve yumuşak doku direncine bağlı gerilme ve ağrı oluşabilir. Bu durumu ortadan kaldırmak için distraksiyon oranını azaltıp ritmi artırarak gün içerisinde yaymak gerekir. Distraksiyon miktarının fazla olmasına aktivasyon sürecinde de yumuşak doku perforasyonu oluşabilir (101,149).

Bunların yanında distraktör kırılması, fiksasyon vidalarında gevşeme ve aktivasyon sistemiyle ilgili problemler de yaşanabilir. Ayrıca distraktör sisteminin ağza açıldığı bölgede enflamasyon ender olarak gözükse de rod irritasyona bağlı olarak ülser meydana gelebilir (101,149).

Bu distraksiyon sonrasındaki komplikasyonları azaltmak tedavi süresini kısaltmak için birçok araştırma yapılmaktadır. Biz de çalışmamızda konsolidasyon sürecinde enfeksiyon riskini azaltmak için konsolidasyonun erken döneminde distraktörü çıkarmayı amaçladık.

## 5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulundan onay alındıktan sonra yapılmıştır. Cerrahi operasyonların tamamı Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız-Diş-Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD ameliyathanelerinde gerçekleştirildi. Çalışma, tümör-kist eksizyonu, periodontal yıkımlar, atrofi ve/veya travma sonucunda meydana gelen alveolar kemik kaybına sahip hastalar üzerinde yapıldı. Bu çalışma için değerlendirilen 31 ADO hastasının çalışmaya dahil edilebilmesi için aşağıdaki kriterlere uyup uymadıkları incelendi:

- 1- 18 yaşından büyük,
- 2- Oral hijyen seviyesi yüksek ve koopere,
3. Sistemik olarak cerrahi kontraendikasyonu olmayan, kemik metabolizma bozukluğu olmayan,
4. Kemoterapi veya radyoterapi görmemiş,
5. Çene kemiğinde klinik ya da radyolojik olarak patolojik bir durumu olmayan,
6. Alkol ve ilaç bağımlılığı olmayan,
- 7- Mandibuler anterior bölgede parsiyel ya da total dişsizliğe sahip
- 8- Çalışmaya dahil olmayı yazılı olarak kabul eden hastalar seçildi.

Bu kriterlere uygun olan 20 hastadan 1 tanesi mandibulada yaygın ameloblastoma nedeniyle parsiyel çene rezeksiyonu sonrası fibula grefti ile rekonstrükte edilmiş olması, diğer 1 tanesi ise distraktör yerleştirdiğimiz seansta osteotomi sırasında mandibula fraktürü meydana geldiğinden dolayı toplam 2 hasta klinik, histolojik ve radyolojik değerleri değiştirebileceği düşünülerek çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak çalışmaya 12 kadın 6 erkek yaşları 34 ile 77 arasında olan toplam 18 hasta dahil edildi. Hastalar her birinde 9' ar kişi olan iki alt gruba ayrıldı. 1. grupta (çalışma grubu) konsolidasyon için 5 hafta beklenirken, 2. grup (kontrol grubu) için bu süre 14 hafta olarak belirlendi.

## **5.1. GEREÇ:**

Alveolar Distraksiyon Osteogenezis işlemlerinde intra-oral ekstraosseöz aygıtlar olan Surgitech (Bruge, Belçika), Modulus (Medartis AG, Basel, İsviçre) ve Track 1.0 (KLS Martin, Tuttlinger, Almanya) Alveolar distraksiyon osteogenezis sistemleri kullanıldı.

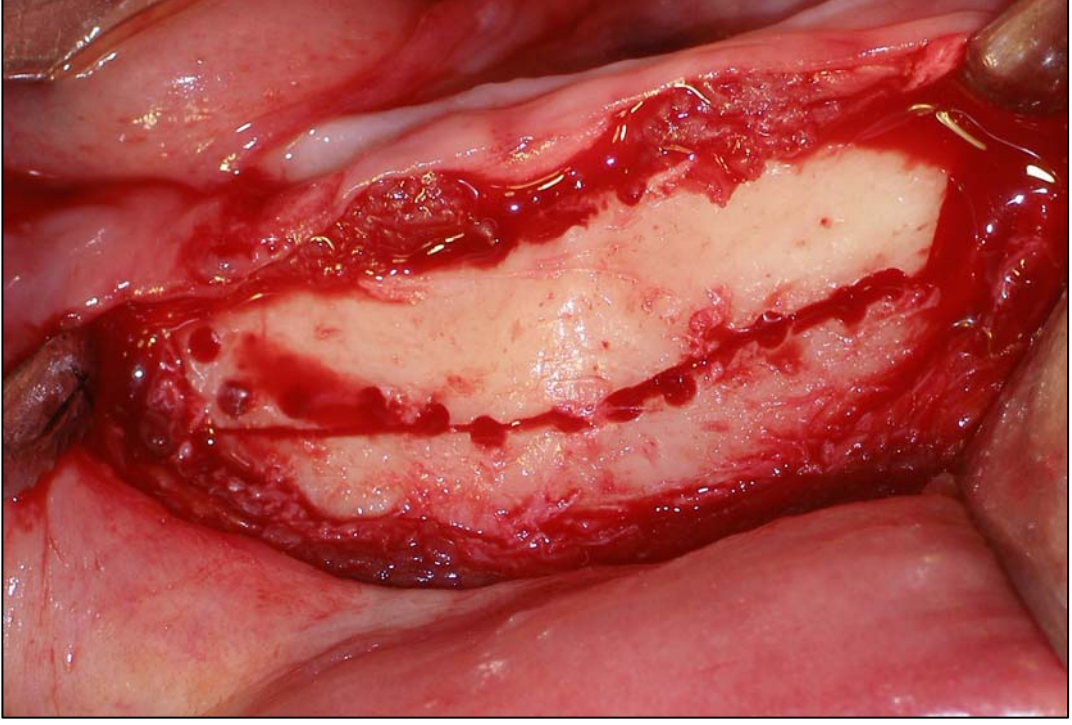
Distraksiyon sonrasında dental implant olarak tek aşamalı yerleştirilen SLA (Sand-blasted, Large grit, Acid etched) yüzeye sahip ITI (Straumann, İsviçre) sistemi yerleştirildi.

## **5.2. YÖNTEM:**

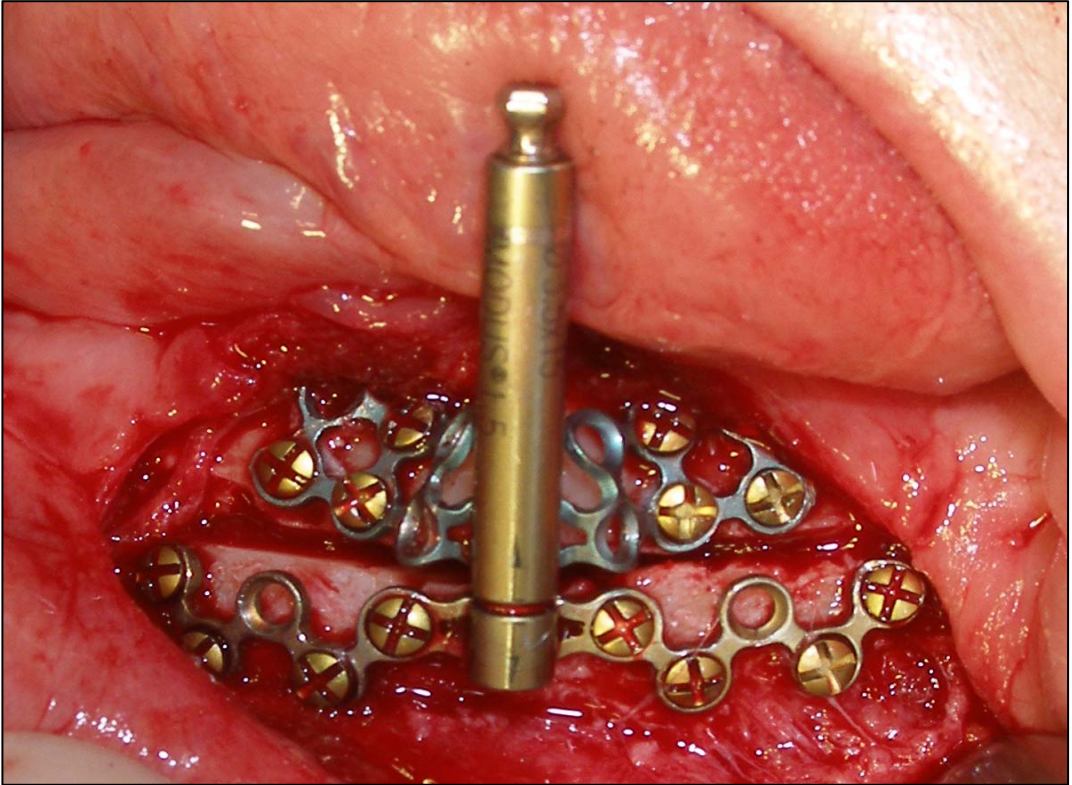
### **5.2.1. Distraktör Yerleştirme Operasyonu**

Hastalar tercihen bilinçli sedasyon veya genel anestezi altında opere edildi. Hastaların yüzü maksimum antiseptik ortam sağlamak için povidin iod (Batticon-ADEKA) ile dezenfekte edildi. Hastaların üstü steril kompres ile örtüldü. Operasyon sahasında % 4'lük articain hidroklorür + 1/100000 epinefrin hidroklorür (Ultracain DS Forte- HOECHST) lokal anestezi maddesi kullanılarak blokaj sağlandı. Vestibüler insizyon yapıp mukoperiostal flap kaldırıldıktan sonra periost bütünlüğü osteotomi hattı dışında olabildiğince korunarak submukozal dokular diseke edildi ve kemiğe ulaşıldı. Çevre doku ve anatomik yapılara zarar vermeden mikro-sagittal salınımlı testere serum fizyolojik banyosu altında kullanılarak iki dikey ve bir yatay osteotomi hattı hazırlanıp bunlar çekiç ve osteotomlar yardımıyla osteotomi tamamlandı (Resim 1).

Kullanılacak distraktör aygıtı çalışma prensibine göre distrakte edilecek segmenti destek alınan segmentten uzaklaştıracak şekilde uygun vektörde fikse edildi (Resim 2). Distraktör tornavidası ile distraktör aktive edilerek sistemin çalışıp çalışmadığı kontrol edildikten sonra aygıt başlangıç noktasına getirilip operasyon sahası serum fizyolojik ile yıkandı. Kanama kontrolü yapıldıktan sonra operasyon sahası 3/0 cerrahi ipek suture kullanılarak kapatıldı.



Resim1: ADO operasyonunda transport segmentin osteotomize edilmiş hali.



Resim 2: Distraktörün ankraj ve trasport segmente fiske edilmiş görüntüsü.

### **5.2.2. Distraktör Yerleştirme sonrası Postoperatif Protokol**

Hastalar operasyon sonrası 3–4 saat derlendirilip sonra taburcu edildi. Postoperatif 5 gün boyunca Klindamisin 600 mg IM 2x1, Naproksen sodyum 550 mg 2x1 PO kullanıldı. Ağız bakımı; diş fırçalamasını takiben %1,2'lik klorheksidin'li ağız gargarası ile günde 3 kez yapılması önerildi.

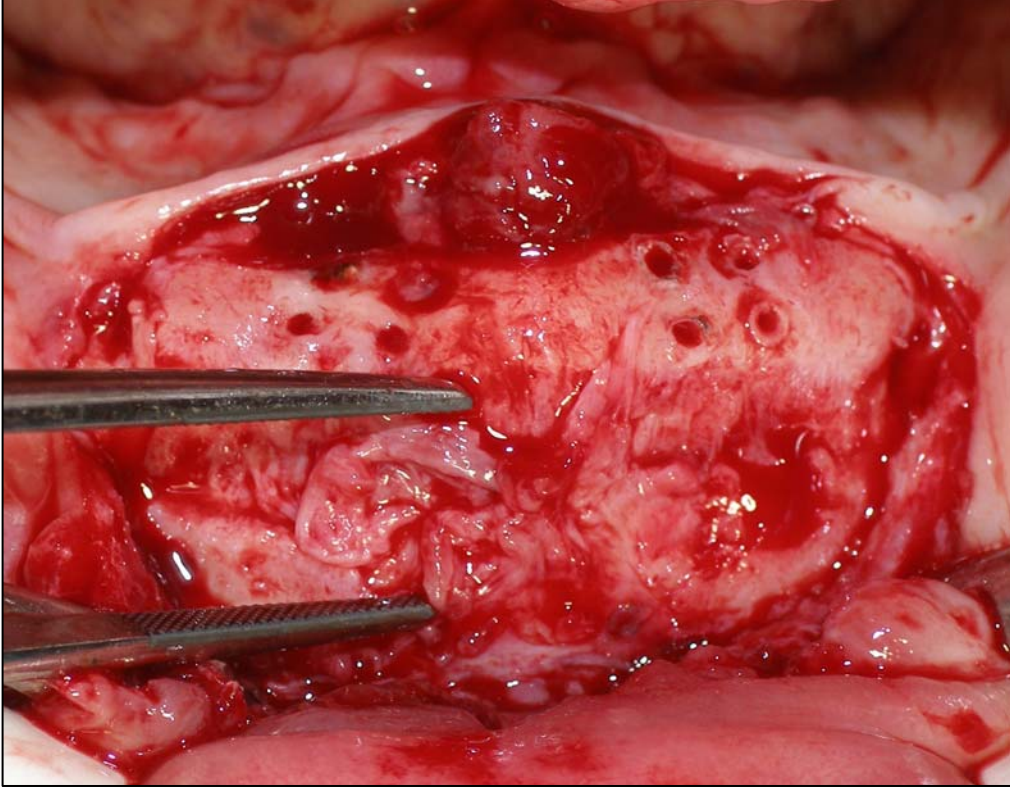
Postoperatif ilk 36 saat süreyle ekstraoral soğuk kompres, postoperatif 36 saat bitiminde ödem geçene kadar ekstraoral sıcak kompres önerildi. Suturlar postoperatif 7. günde alındı.

### **5.2.3. Distraksiyon protokolü**

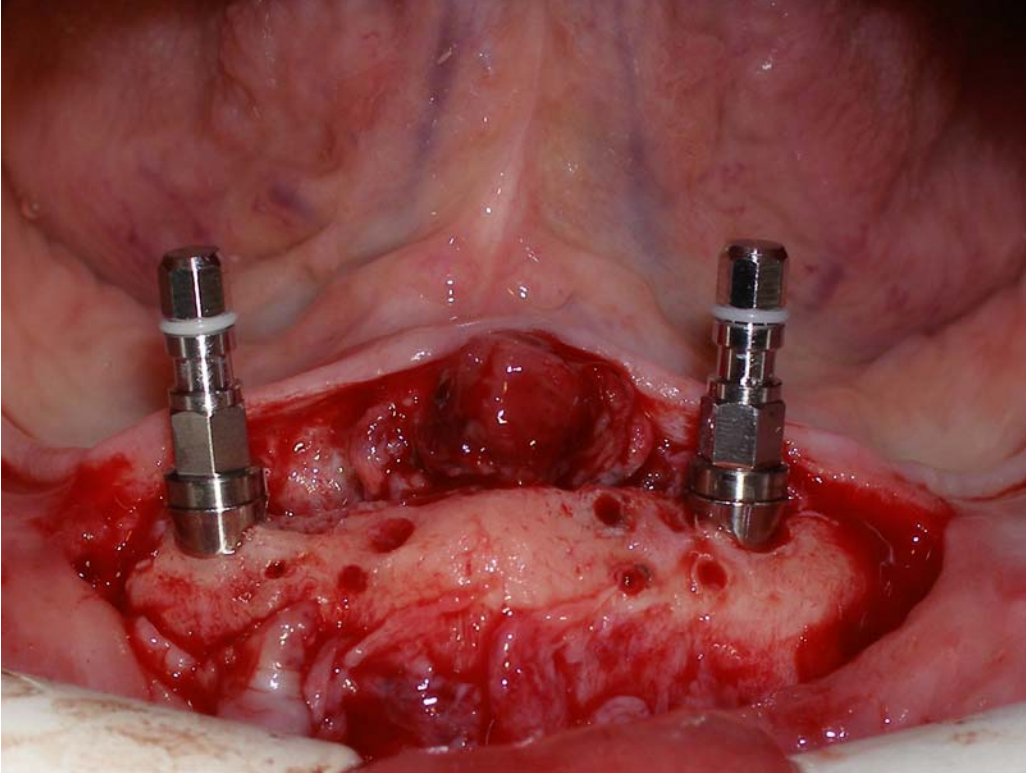
Operasyon sahasının iyileşmesi ve osteotomi hattında kallus oluşması için 7 günlük latent dönem beklendikten sonra aygıt günde bir kez 0,5 mm aktive edildi. 20 gün bu aktivasyon devam ettirildikten sonra ortopedik sabitleme amacıyla aygıt yerinde bırakılarak konsolidasyonun sürecinin tamamlanması beklendi.

### **5.2.4. İmplant cerrahisi**

Konsolidasyon sürecinin bitimini takiben lokal anestezi altında distraktör çıkarıldı. Aynı seansta distrakte edilen bölgeye implant yerleştirmek amacıyla yuva hazırlanırken trefin frez kullanılarak silindir şeklinde kemik örneği alındı. Yuva final boyutlarına kadar genişletilip dental implant yerleştirildi. Çalışmada 18 hastada 4,1mm ile 4.8 mm çaplarında 10 mm ile 14 mm arası boylarında 36 adet implant yerleştirildi ( Tablo 5.2.1).



Resim 3: Distraktör çıkarıldıktan sonra rejenerat kemiğin görüntüsü (1.grup)



Resim 4: SLA, ITI dental implantların görüntüsü

Tablo 5.2.1: Çalışmada kullanılan implant ebatları

Grup No	İmplant Boyutu					
	4,1x 10	4,1x12	4,1x14	4,8x10	4,8x12	4,8x14
1	4	10	2	1	1	-
2	4	9	2	2	1	-
Toplam	8	19	4	3	2	

Birinci grupta beş, 2. grupta altı, toplam onbir hastada implant çevresinde keratinize yapışık dişeti elde etmek ve vestibül derinliği arttırmak için keratinize serbest dişeti grefti uygulandı.

### 5.2.5. Histolojik inceleme

Histolojik preparatlar İstanbul Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü Tümör Patolojisi ve Onkolojik Sitoloji Bilim Dalında hazırlandı ve değerlendirildi. İmplant operasyonu sırasında implant yuvası hazırlanırken alınan ortalama 2–3 mm çapında ve 12 mm uzunluğundaki kemik örnekleri %10'luk tamponlanmış formalinde 1 hafta süre ile fikse edildi. Fiksasyondan sonra tüm materyal %50'lik formik asit ve %20'lik sodyum sitrat çözeltilerinden 1'er ölçek alınarak hazırlanan solüsyonda dekalsifiye edildi. Dekalsifiye parçalar rutin doku takibinden geçirildikten sonra hazırlanan parafin bloklardan elde edilen 5–7 mikron kalınlığındaki kesitler hematoxilen – eozin yöntemiyle boyanıp ışık mikroskobunda incelendi.

Kesitler iltihap, nekroz, fibrozis, olgun ve fibrotik kemik iliği oluşumu ve yeni kemik yapımı kıstas alınarak incelendi. Bu bulgulara bir büyük büyütme alanında kapladıkları bölgenin yüzdesine göre %1–30 (+), %30–60 (++) ve >%60 (+++) olmak üzere değer verildi. Yüzde alanları 10/100 lük

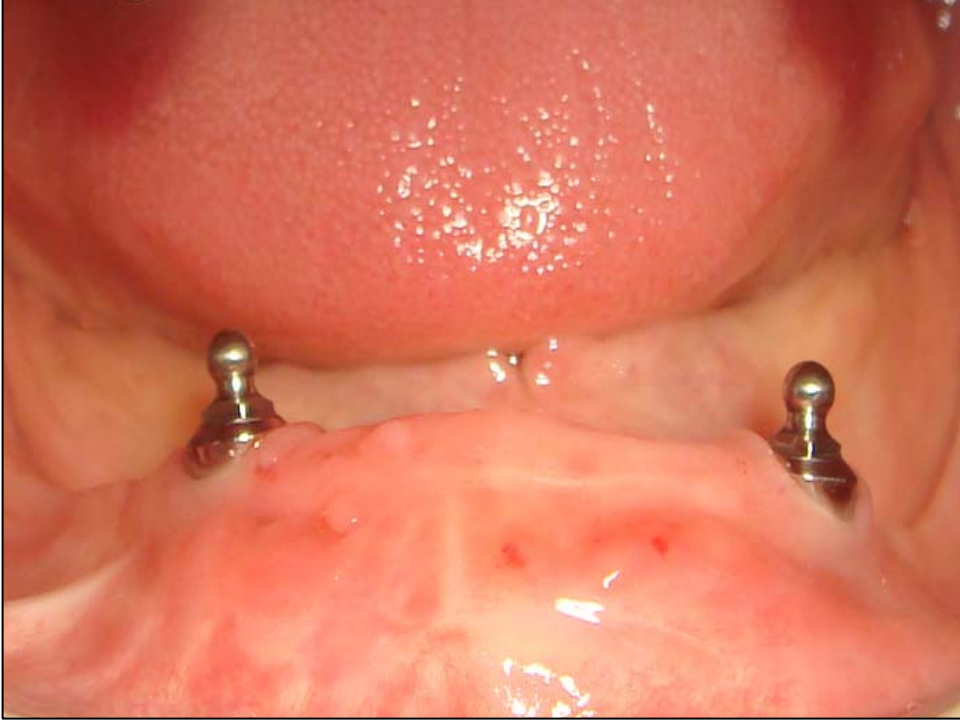
kamaralı objektifle ölçölüp 5 büyük büyütme alanının ortalaması alınarak saptandı.



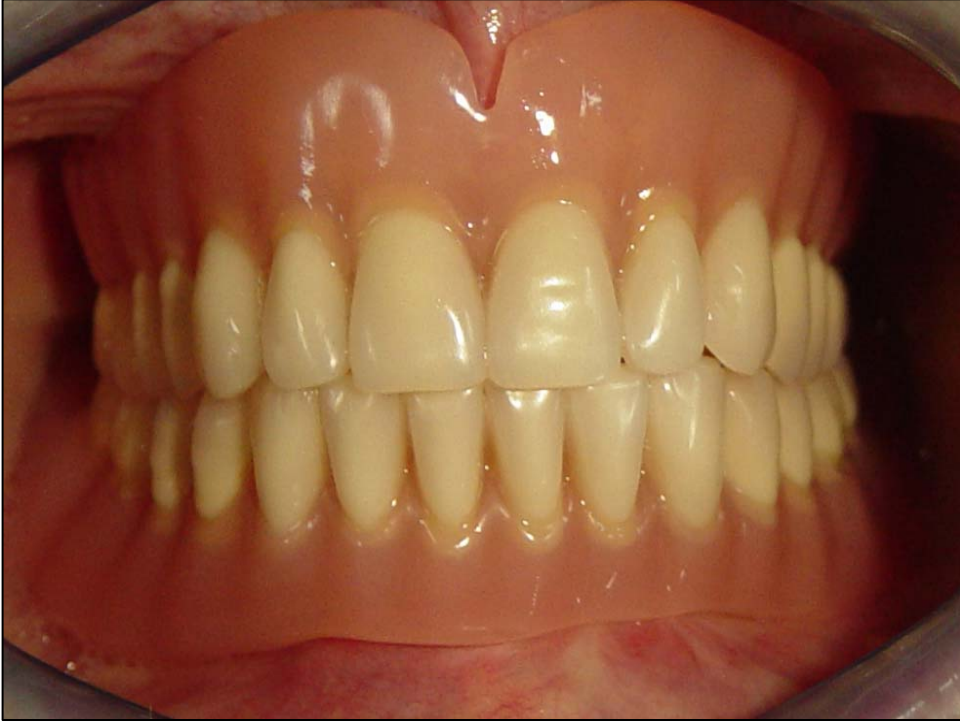
Resim 5: trefin frezle alınan kemik örneği.

#### **5.2.6. Protetik tedavi:**

Tüm protetik restorasyonlar Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniklerinde, tek bir hekim ve teknisyen tarafından hazırlandı. İmplantasyondan sonraki 8. haftada klinik ve radyolojik incelemelerle osseointegrasyon kontrol edildikten sonra protetik restorasyonların yapımına başlandı. Çalışmaya dahil edilen 18 hastanın onaltısı implant üstü overdenture restorasyonla, ikisi ise hibrit restorasyonla rehabilite edildi.



Resim 6: Ball-ataçmanları takılmış implantların görüntüsü

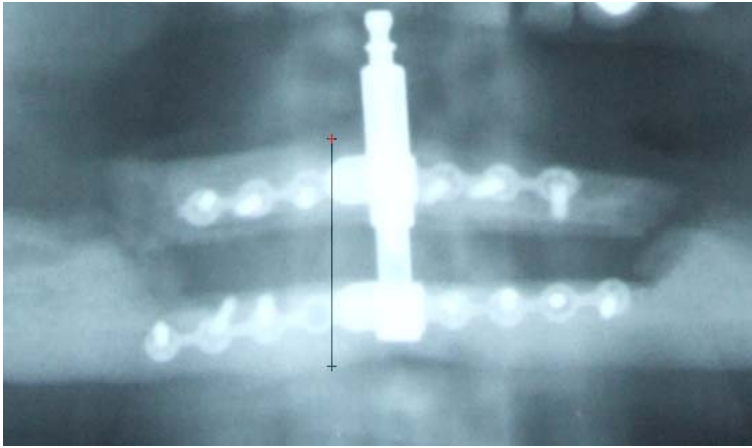


Resim 7: Total protezlerin bitmiş hali

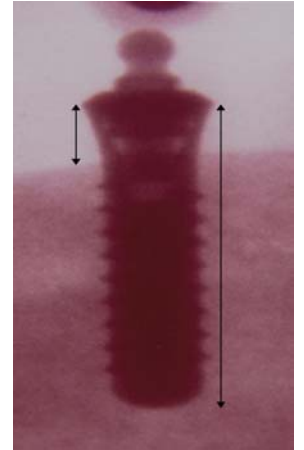
### 5.2.7. Radyolojik inceleme:

Bu çalışmadaki radyolojik değerlendirme için alınan dijital ortopantogramlar (OPTG) ÖZEL DEMİRÖZ DİŞ KLİNİĞİNDE Planmeca 2002 (Helsinki, Finlandiya) dijital röntgen cihazı kullanılarak 65kv, 5 mA ve 8.1 saniyede elde edildi. Hastalardan latent dönem sonunda, DO işlemi bitiminde, konsolidasyon sürecinin bitiminde implant yerleştirildikten hemen sonra, protetik tedavi bitiminde, sonraki 6. ayda 1 yıl sonunda dijital OPTG'ler alındı.

Toplanan radyolojik görüntüler üzerinden Toplam Vertikal Kemik Yüksekliği (TVKY); Kazanılan Vertikal Kemik Yüksekliği (KVKY), relaps miktarı ve oranı distraktör çıkarılana kadar distraktörün rod uzunluğu kıstas alınarak, implant yapıldıktan sonra ise implant boyu kıstas alınarak XrayVision v3.5(Apteryxware, Akron, Ohio) programı kullanılarak gerçek boyutları tespit edildi. İmplant çevresindeki marjinal kemik rezorpsiyonu (MKR) değerlendirilmesi ise yine aynı programda implant boyları kıstas alınarak yapıldı.



Resim 8: Vertikal kemik yükseklik ölçümü



Resim 9: MKR ölçümü

Yapılan protetik restorasyonların başarısı peri-implanter yumuşak doku değerlendirmesi ve bitimini takiben 6. ayda, 1. yılsonunda ve devam eden yıllarda aynı araştırmacı tarafından değerlendirildi.

### 5.2.8. Peri-implanter Yumuşak Doku Değerlendirilmesi

Periimplanter dokuların sağlığı 6. ayda ve 1. yıl kontrolünde gingival indeks, plak indeksi, dişeti kanama indeksi ve sondalanabilir cep derinliği değerlerinin elde edilmesi ile tespit edildi. Bu işlemler sırasında Williams' periodontal sondası kullanıldı.( Hu-Friedy, M3, PW.ABD).

#### Modifiye gingival indeks

İmplantların bukkal, lingual, mesial ve distal bölgeleri olmak üzere 4 noktadan yapılan sondalama sonucu dişeti sağlığı 0–3 arasındaki indeksle değerlendirildi

Tablo 5.2.8.1: Gingival indeks tablosu

0	Sağlıklı dişeti
1	Hafif iltihap, hafif renk değişikliği, hafif ödem, sond ile kanama yok
2	Orta derecede iltihap, kırmızılık, ödem, sond ile kanam var
3	İleri derecede iltihap, belirgin kırmızılık ve ödem, ülserasyon, spontan kanama

#### Modifiye plak indeksi

İndeks uygulanacak bölgedeki implantlar hava spreyi ile 20 saniye kadar kurutulduktan sonra pamuk tamponlar ile izole edildi. İmplantların bukkal, lingual, distal ve mesial yüzeylerinde mikrobiyal dental plak değerlendirildi.

Tablo 5.2.8.2: Plak indeksi tablosu

0	Plak gözlenmemekte
1	Periodontal sonda dişeti bölgesinde dolaştırıldığında hafif plak gözlenmekte
2	Plak gözle görülmekte
3	Aşırı plak birikimi görülmekte

### **Modifiye kanama indeksi**

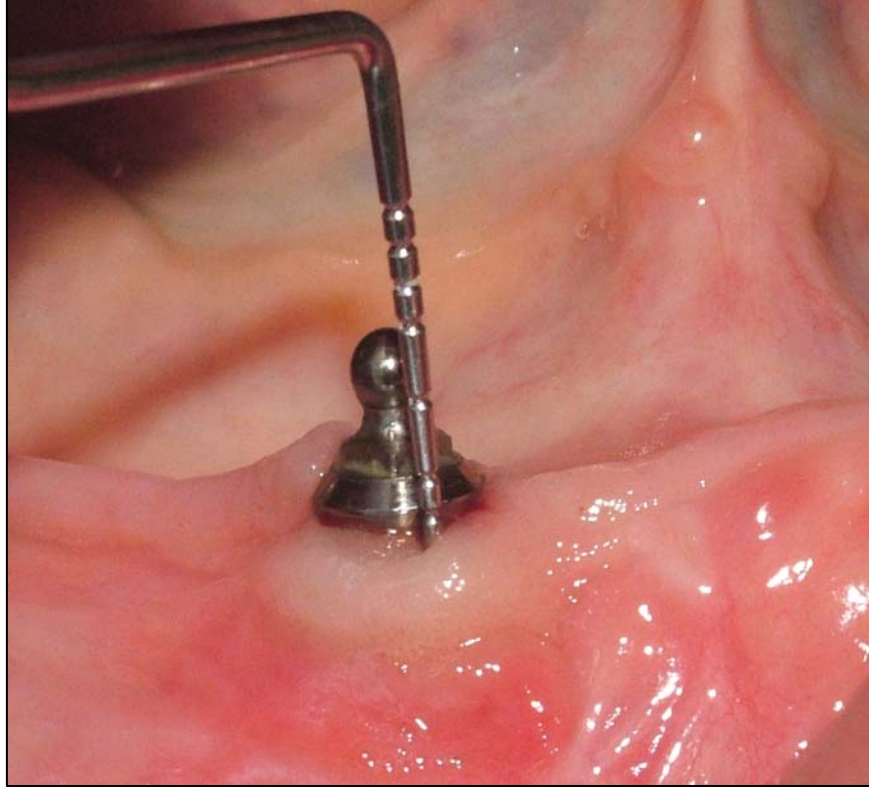
İmplantların bukkal, lingual, mesial ve distal bölgeleri olmak üzere 4 noktadan yapılan sondalama sonucu kanama indeksi 0–3 arasındaki indeksle değerlendirildi.

Tablo 5.2.8.3: kanama indeksi tablosu

0	Periodontal sonda implant çevresinde dolaştırıldığında kanama olmamaktadır
1	Sondalama sonrası kanama noktası oluşmaktadır
2	Sondalama sonrası implant çevresindeki dişeti kenarında kanama çizgisi oluşmakta
3	Aşırı kanama, spontan kanama

### **Sondalanabilir cep derinliği ölçümü**

Periodontal sonda implantın uzun aksına paralel tutularak hafif bir basınçla cep tabanına ulaşıncaya kadar sokulup cep tabanı ile dişeti kenarı arasındaki mesafe ölçüldü. Ölçüm implantların bukkal, lingual, mesial ve distal yüzeylerinde olmak üzere dört noktadan yapıldı.



Resim 10: İmplantların cep derinliği ölçümü

### **Hareketlilik ( Mobilite)**

Metal bir alet kullanılarak implantların mobilitesi kontrol edildi

Tablo 5.2.8.4: Mobilite için kullanılan indeks

0	Hareketlilik yok
1	Hareketlilik var

### **5.2.9. İstatistiksel analiz:**

Distraksiyon işlemi sonrasında KVKY, relaps miktarları, relaps oranı ve marjinal kemik rezorpsiyonu verilerinin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama standart sapma) yanı sıra iki grubun karşılaştırılmasında zamana bağlı tekrarlanabilir varyans analizi kullanıldı.

Histopatolojik bulguların 2 grup arasındaki değerlendirilmesinde Mann-Whitney U istatistiksel analiz testi kullanıldı.

1. ve 2. grup hastalarda yapılan implantların, başlangıç, 6. ay ve 1. yıl kontrolleri neticesinde elde edilen gingival indeks, kanama indeksi, plak indeksi ve cep derinliği değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U istatistiksel analiz testi kullanıldı. Bu değerlerin grup içerisindeki farklılıklarının gözlenmesi amacıyla Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık  $P<0,05$  düzeyinde değerlendirildi

## 6. BULGULAR

Erişkin 18 hastada mandibuler anterior bölgede yapılan vertikal ADO sonrasında toplam 36 adet implant yapılmıştır. Altı kadın ve üç erkekten oluşan 9'ar kişilik hasta gruplarının yaş ortalama 1. grupta 47,7 ve 2. grupta ise 55,3 yıldır.

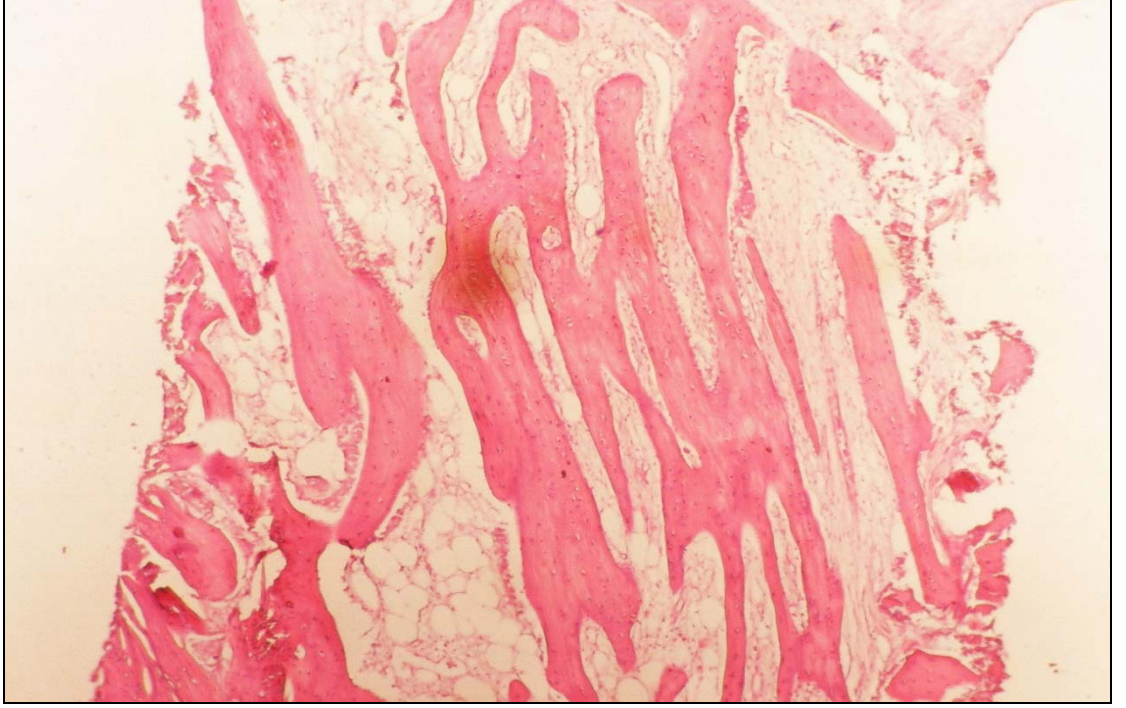
Klinik olarak ADO işleminin bitiminde bütün hastalarımızda implant uygulayabilecek vertikal kemik yüksekliği elde ettik. Tüm hastalarda yumuşak dokudaki ve kemikteki iyileşme sorunsuzdu ve konsolidasyon dönemini takiben yapılan radyolojik incelemede istenilen uzamanın sağlandığı gözlemlendi. Cerrahi operasyon sonrası 2 çalışma 2 kontrol grubundan olmak üzere 4 hastamızda tek taraflı mental sinirde parestezi meydana geldi. Bunların 3 tanesi ilk 5 aylık sürede ortadan kalktı. Bir hastamızda ise 3. yıl kontrolünde 2 cm<sup>2</sup>'lik alanda parestezi devam etmekteydi.

Çalışma ve kontrol gruplarında ADO sonrası distraktör çıkarıldığı seansta kaninler bölgesine birer tane olmak üzere toplam 2 adet implant yerleştirildi. İmplant operasyonu sırasında transport segmentin ankraj segmentten ayrılıp yükseldiği gözlemlendi. Çalışma grubunda arada oluşan kemik dokusu kontrol grubuna göre yumuşaktı. İmplantasyondan sonraki 1 ay içerisinde 1 adet çalışma ve 1 adet kontrol grubunda olmak üzere 2 adet implant periimplantitisten dolayı başarısız oldu. İmplantlar çıkarılıp yumuşak doku iyileşmesi beklendikten sonra aynı bölgeye tekrar implant yerleştirildi. Diğer implantlar ve sonradan yapılan implantlar sorunsuz bir şekilde osteointegre oldu. İmplantasyondan sonra 1. gruptan 5, 2. gruptan 6 hastaya vestibül derinliğinin yetersiz olması ve/veya implant etrafında keratinize dişetin olmamasından ötürü vestibüloplasti ve serbest dişeti grefti uygulandı. Yara iyileşmeleri tamamlandıktan sonra hastaların protezleri yapıp implantlara yük bindirildi.

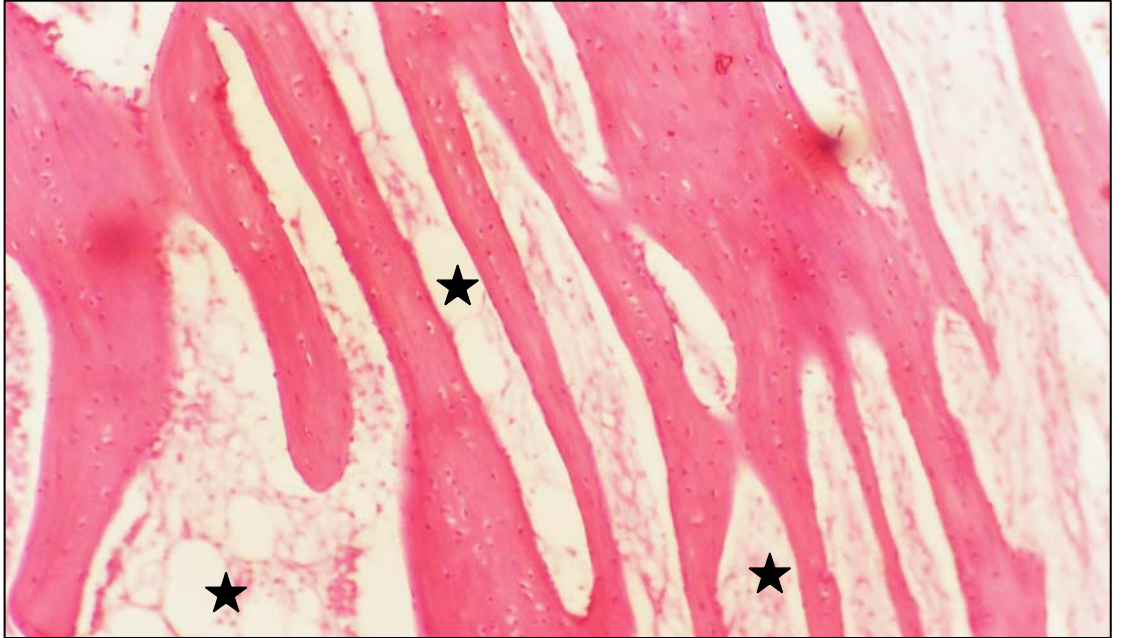
### 6.1. Histolojik Bulgular

ADO işleminden sonra 5 haftalık ve 14 haftalık konsolidasyon gruplarından implant yapılırken bölgeden alınan örneklerin histolojik incelemesi sonucunda her

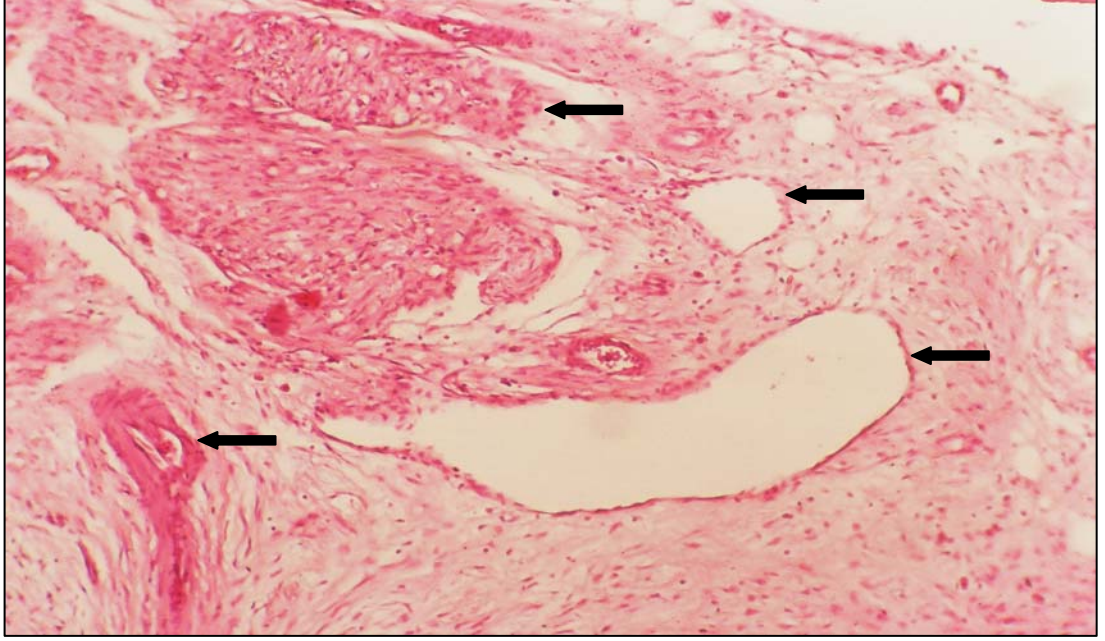
iki grupta da kemik formasyonu olduğu ve yeni oluşan kemik trabekülasyonunun distraksiyon vektörüne paralel dizildiği görüldü (Resim 6.1a, 6.1b)



Resim 6.1a: Birinci grupta vektöre paralel dizilen yeni kemik trabekülleri (H&E X 10)



Resim 6.1b: İkinci grupta vektöre paralel dizilen yeni kemik trabekülleri ve yeni kemik dokusu arasında hiposellüler kemik iliği (yıldız) (H&E x 20).



Resim 6.1c: Birinci grupta aktif fibröz doku içinde yeni damar oluşumu (siyah oklar) (H&E x 100).

Beş haftalık çalışma grubunda incelenen 9 olguda 1 tanesi dışında belirgin bir iltihapsal hücre infiltrasyonu saptanmadı. Bir olguda distraksiyon bölgesinde yoğun lenfosit, plazma hücresi ve az sayıda nötrofil polimorf infiltrasyonu belirlendi. Olguların 5'inde %' 30 u aşmayan alanlarda küçük nekrotik alanlar vardı. Olguların 2 sinde fibrozis alanları görülmedi. Diğer 5 olguda %30- 70 arası alanda damarlanması artmış bir bölümü dilate ve hiperemik çok sayıda damar kesiti içeren aktif fibröz doku tespit edildi. Bu dokuda kollajen liflerin çekme yönünde seyrettikleri izlenmekteydi. Tüm olgularda geniş alanlarda çekme kuvvetine paralel dizilmiş kemik trabekülleri görüldü. Bu trabeküller arasında %30 u aşmayan alanlarda kemik iliği, normosellüler ve olgun kemik iliği görünümünü almıştı. Diğer bölgelerde % 70 'e varan alanlarda kemik iliği aralığı fibrotik doku ile doluydu (Tablo 6.1.1).

Tablo 6.1.1: İki gruba ait histolojik inceleme sonuçları

	Hasta no	İltihap	Nekroz	Fibrozis	Trabeküler kemik	Olgun Kemik iliği	Fibrotik kemik iliği
GRUP 1	1	+	-	-	+++	+	++
	2	+++	+	++	+	+	++
	3	+	+	++	+	+	+++
	4	+	+	+	++	++	+
	5	-	-	-	+++	+	++
	6	+	+	++	++	+	++
	7	+	-	++	++	+	++
	8	-	-	++	++	++	-
	9	+	+	+	++	+	++
GRUP 2	1	-	-	+	+++	++	+
	2	-	-	-	+++	++	+
	3	+	+	-	++	++	-
	4	+	-	+	++	+	++
	5	-	+	++	+	+	++
	6	-	-	+	++	++	-
	7	-	-	+	++	++	-
	8	-	+	-	+++	-	++
	9	-	+	++	++	++	-

büyütme alanında kapladıkları bölgenin yüzdesine göre

+ : %1–30, ++ %30–60, +++ >%60

Ondört haftalık kontrol grubunda ise olguların ikisinde % 40 alana ulaşan iltihapsal infiltrasyon dışında diğer olgularda belirgin iltihapsal hücre infiltrasyonu saptanmadı. Nekroze alanlar sadece 4 olguda küçük birkaç odak olarak gözlemlendi. İki olguda geniş, diğerlerinde %0–40 arası alanlarda aktif fibröz doku saptandı. Tüm olgularda distraksiyon sahası yeni kemik dokusu ile dolmuş olup olguların çoğunda bu kemik dokusu olgun lameller kemik haline gelmişti. Bu alanlarda kemik iliği ge-

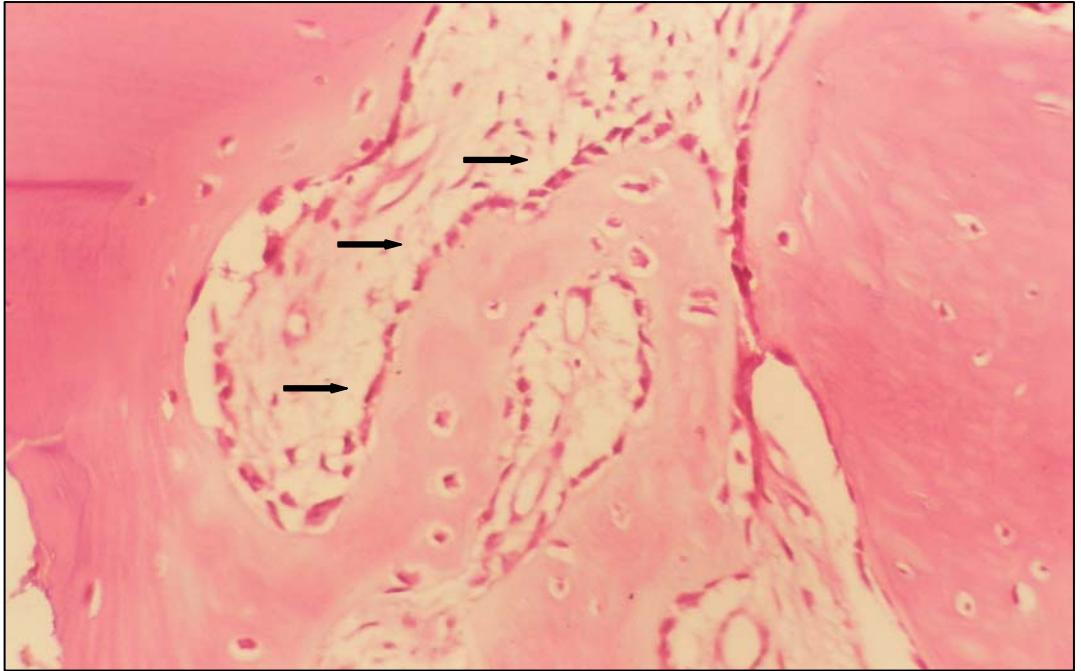
nellikle normal görünümündeydi. Üç olguda %50'lik, 2 olguda ise %20'lik alanlarda kemik iliği aralığı fibrotik doku ile doluydu (Tablo 6.1.1.).

Tablo 6.1.2: Histolojik bulgular için elde edilen Mann-Withney U testi sonuçları

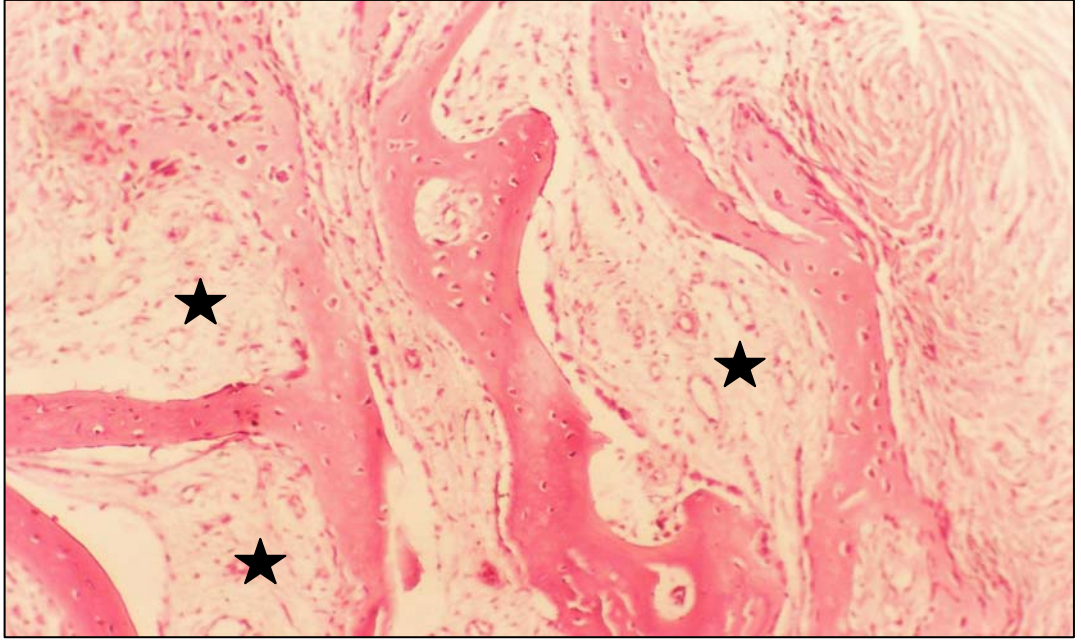
	İLTİHAP	NEKROZ	FİBROZİS	TRABEKÜL KEMİK	OLGUN KEMİK İLİĞİ	FİBROTİK KEMİK İLİĞİ
<i>p</i>	<b>,020*</b>	,647	,241	,337	,150	,050

*p*: anlamlılık \**p*<0,05

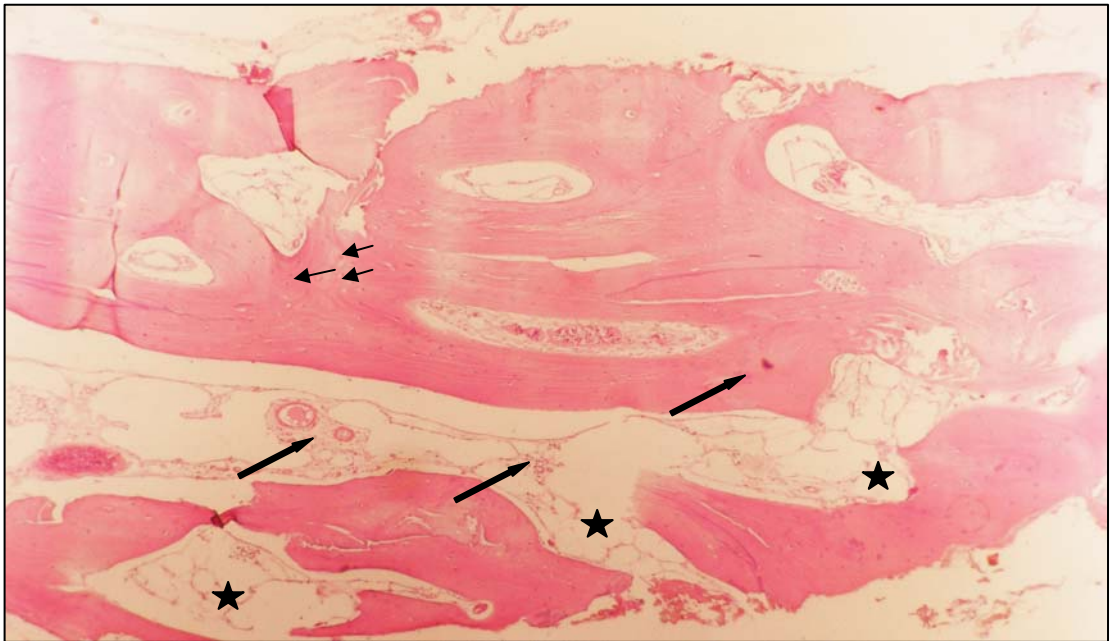
Beş ve 14 haftalık konsolidasyon sonrası alınan kemik örneklerinin histolojik bulgularının değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçların istatistiksel analizlerinde, nekroz, fibrozis trabeküler kemik, olgun kemik iliği ve fibrotik kemik iliği karşılaştırmasında iki grup arasında istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir. İltihap bulgularındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 6.1.2).



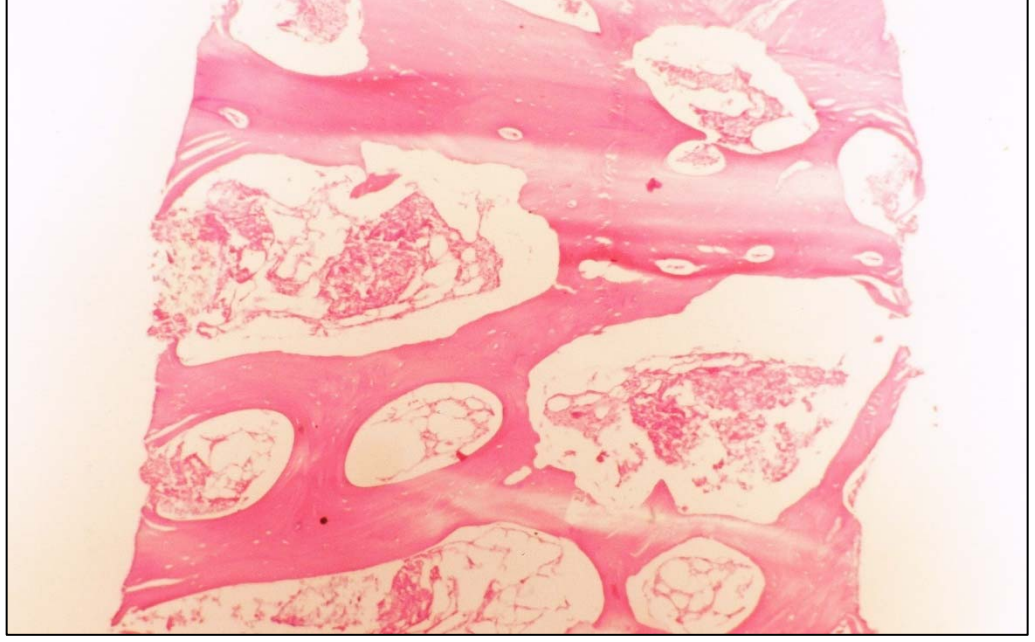
Resim 6.1d: Bir aylık grupta yeni kemik trabeküllerinin çevresinde dizilen aktif osteoblastlar (siyah oklar) (H&E x 400)



Resim 6.1e: Bir grupta yeni kemik trabekülleri arasında ilik mesafesini dolduran aktif fibröz doku (yıldızlar) (H&E x 250)



Resim 6.1f: İkinci grupta lameller görünüm almış yeni kemik dokusu (kalın siyah ok) arasında fibröz dokunun yerini alan normosellüler kemik iliği (yıldız) ve kemik içinde olgun osteositler (ince siyah ok) (H&E x 100)



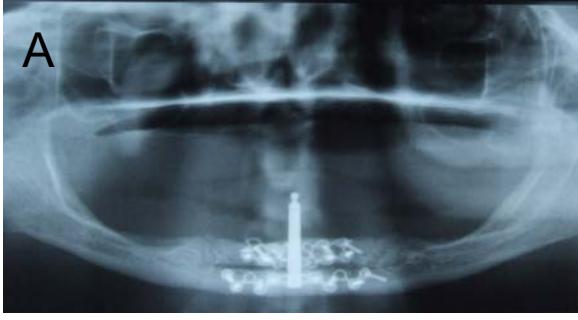
Resim 6.1g: Üç aylık grupta yeni kemik dokusu arasında hiper (ok) ve normoselluler görünümde kemik iliği. (yıldız) (H&E x 100)

## 6.2. Radyolojik Bulgular:

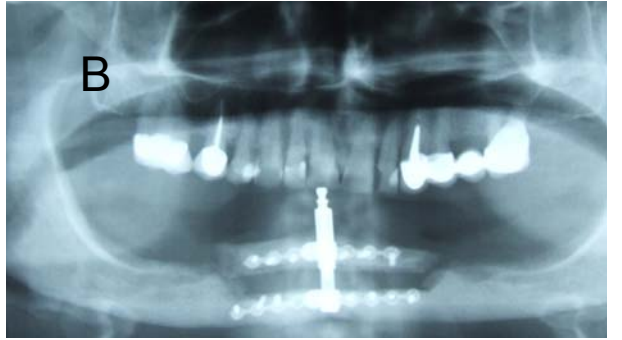
ADO olgularından alınan radyografiler değerlendirildiğinde, distraksiyon sonunda transport segmentle ankraj segment arasının tamamen radyolusent alan olduğu görüldü. Konsolidasyon sürecinde ise bu radyolusent sahanın giderek azaldığını, periferden başlayıp merkeze doğru radyopaklaştığı ve kemik marjinlerinin yuvarlaklaştığı tespit edildi. Konsolidasyonun 3. ayında bile bu sahanın radyopaklığı sağlam kemikten farklıydı. Birinci yılın sonunda ise distrakte alan normal kemikten ayırt edilemez hale gelmişti.



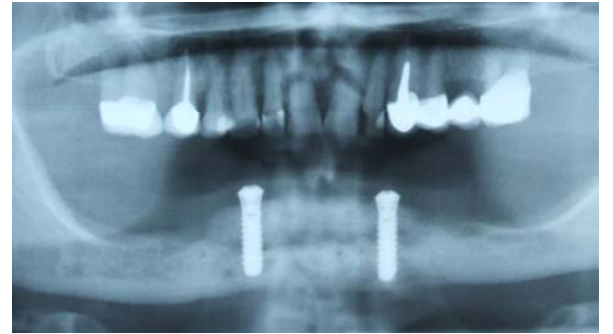
Resim 6.2a: Hastaların ADO operasyonu öncesi panoramik röntgen görüntüsü (A: 1. grup, B:2. grup)



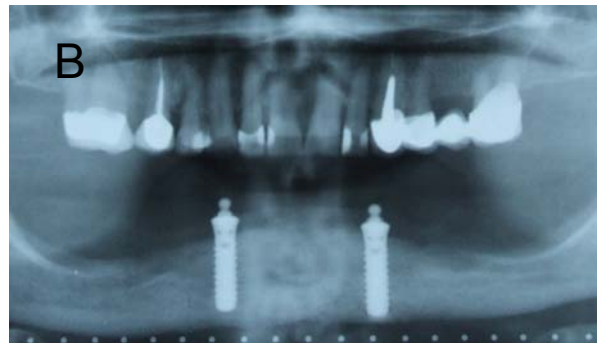
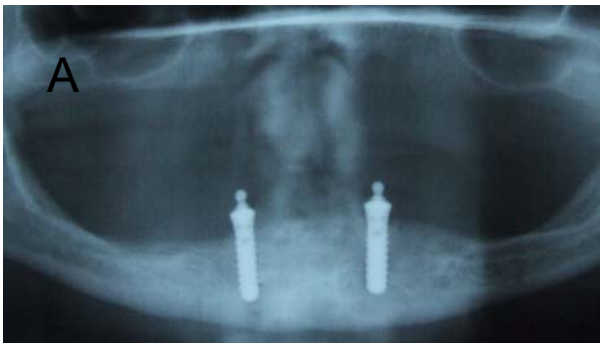
Resim 6.2b: Hastaların ADO işleminde latent dönem sonu distraktör yerleştirilmiş panoramik röntgen görüntüsü (A: 1.grup, B: 2. grup)



Resim 6.2c: Aktivasyon sonu panoramik röntgen görüntüsü (A: 1. grup, B:2. grup)



Resim 6.2d: Hastaların konsolidasyon sonrası implantasyondan hemen sonraki panoramik röntgen görüntüsü (A: 1. grup, B: 2. grup)



Resim 6.2e: 12 ay sonraki panoramik röntgen görüntüsü ( A: 1. grup, B: 2. grup)

Latent dönem sonunda, aktivasyon bitiminde, konsolidasyon sürecinin bitiminde implant yerleştirildikten sonra, protetik tedavi başlangıcında, sonraki 6.ve 12. aylar sonunda alınan dijital OPTG'lerde TVKY, KVKY ve relaps miktarı ölçüldü. Bu ölçümler sonundaki vertikal kemik yükseklikleri ve kazanılan vertikal kemik yükseklikleri Tablo 6.2.1 gösterilmiştir.

Tablo 6.2.1: Her iki gruba ait hastalarda TVKY ve KVKY ölçümleri

	Hasta no	Latent sonu	Distraksiyon sonu		Konsolidasyon sonu		6. ay		12. ay	
		TVKY	TVKY	KVKY	TVKY	KVKY	TVKY	KVKY	TVKY	KVKY
GRUP 1	1	14,41	20,46	6,05	19,80	5,39	19,20	4,79	19,13	4,72
	2	31,87	37,19	5,32	36,83	4,96	36,67	4,80	36,62	4,75
	3	13,19	20,61	7,42	19,60	6,41	18,20	6,01	18,85	5,66
	4	15,96	24,03	8,07	23,63	7,67	22,62	6,66	22,50	6,54
	5	19,50	26,86	7,36	25,13	5,63	24,82	5,32	24,31	4,91
	6	14,02	20,23	6,21	19,71	5,69	18,63	4,61	18,50	4,48
	7	16,15	23,43	7,28	22,73	6,58	22,12	5,97	21,96	5,81
	8	15,92	23,84	7,92	23,12	7,20	22,40	6,48	21,84	5,92
	9	14,95	22,03	7,08	20,64	5,69	20,40	5,45	20,36	5,41
GRUP 2	1	12,09	19,25	7,16	18,48	6,39	18,20	6,11	18,02	5,93
	2	28,67	35,19	6,52	34,80	6,13	34,72	6,05	34,62	5,95
	3	13,40	19,22	5,82	18,92	5,52	18,60	5,20	18,56	5,16
	4	14,43	22,28	7,85	21,30	6,87	21,03	6,60	20,30	5,87
	5	15,39	22,46	7,07	21,64	6,25	21,68	6,29	21,16	5,77
	6	14,50	21,46	6,96	20,50	6,00	19,77	5,27	19,42	4,92
	7	16,42	22,12	5,70	21,44	5,02	21,11	4,69	21,00	4,58
	8	17,02	25,15	8,13	23,81	6,79	23,42	6,40	22,61	5,59
	9	15,96	24,03	8,07	23,63	7,67	22,62	6,66	22,50	6,54

TVKY: Total vertikal kemik yüksekliği

KVKY: Kazanılan vertikal kemik yüksekliği

Dijital OPTG'lerin değerlendirilmesi sonrasında 1. grupta distraksiyon sonrasında kazanılan vertikal kemik miktarı ortalaması  $6,968 \pm 0,917$  mm dir. Bu yükseklik ortalaması konsolidasyon bitiminde  $6,136 \pm 0,891$  mm, 6. ayda  $5,566 \pm 0,756$  mm ve 12. ayda  $5,356 \pm 0,686$  mm olarak ölçüldü. 2. grup da ise distraksiyon sonrasında  $7,031 \pm 0,900$  mm olan ortalama kemik kazancı konsolidasyon sonunda  $6,293 \pm 0,776$ , 6. ayda  $5,919 \pm 0,697$  mm ve 12. ayda  $5,590 \pm 0,603$  mm olarak ölçüldü (Tablo 6.2.1). Distraksiyon sonunda, konsolidasyon sonunda, 6. ve 12. ayda kazanılan vertikal kemik yükseklik değerleri her zaman diliminde 2. grupta 1. gruba göre daha fazla olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 6.2.2).

Tablo 6.2.2: Her iki grup için kazanılan vertikal kemik yüksekliği ortalama standart sapma ve bu değerlerin zamana bağlı varyans(ANOVA) analizi

Zaman	1. grup (n: 9) Ortalama $\pm$ Ss	2. grup (n: 9) Ortalama $\pm$ Ss	<i>p</i>
Distraksiyon sonu	$6,968 \pm 0,917$	$7,031 \pm 0,900$	0,884
Konsolidasyon sonu	$6,136 \pm 0,891$	$6,293 \pm 0,777$	0,694
6. ay	$5,566 \pm 0,756$	$5,919 \pm 0,697$	0,318
12. ay	$5,356 \pm 0,686$	$5,590 \pm 0,603$	0,452

Ss: standart sapma P: anlamlılık \*: ( $p < 0,05$ )

Tablo 6.2.3: Her iki gruba ait kemik relaps miktarı ve relaps oranı sonuçları

	Hasta no	Distraksiyon sonu		Konsolidasyon sonu		6. ay		12. ay	
		R.miktarı	R.oranı	R.miktarı	R.oranı	R.miktarı	R.oranı	R.miktarı	R.oranı
GRUP 1	1	0	0	0,66	%10,90	1,26	%20,82	1.33	%21.98
	2	0	0	0,36	%06,76	0,52	% 9,77	0.57	%10.71
	3	0	0	1,01	%13,61	1,41	%19,00	1.76	%23.71
	4	0	0	0,40	%04,95	1,41	%17,47	1.53	%18.95
	5	0	0	1,73	%23,50	2,04	%27,71	2.45	%33.28
	6	0	0	0,52	%08,37	1,60	%25,76	1.73	%27.85
	7	0	0	0,70	%09,61	1,11	%15,24	1.27	%17.44
	8	0	0	0,72	%09,09	1,44	%18,18	2.00	%25.25
	9	0	0	1,39	%19,63	1,63	%23,02	1.67	%23.58
GRUP 2	1	0	0	0.77	%10.75	1.05	%14.66	1,23	%17.17
	2	0	0	0.39	%5.98	0.47	% 7.20	0,57	% 8.74
	3	0	0	0.30	%5.15	0.62	%10.65	0,66	%11.34
	4	0	0	0.98	%12.48	1.25	%15.92	1,98	%25.22
	5	0	0	0.82	%11.59	0.88	%11.21	1,30	%18.38
	6	0	0	0.96	%13.79	1.69	%24.28	2,04	%29.31
	7	0	0	0.68	%11.92	1.01	%17.71	1,12	%19.64
	8	0	0	1.34	%16.48	1.73	%21.27	2,54	%31,24
	9	0	0	0.40	% 4.95	1.41	%17.47	1,53	%18.95

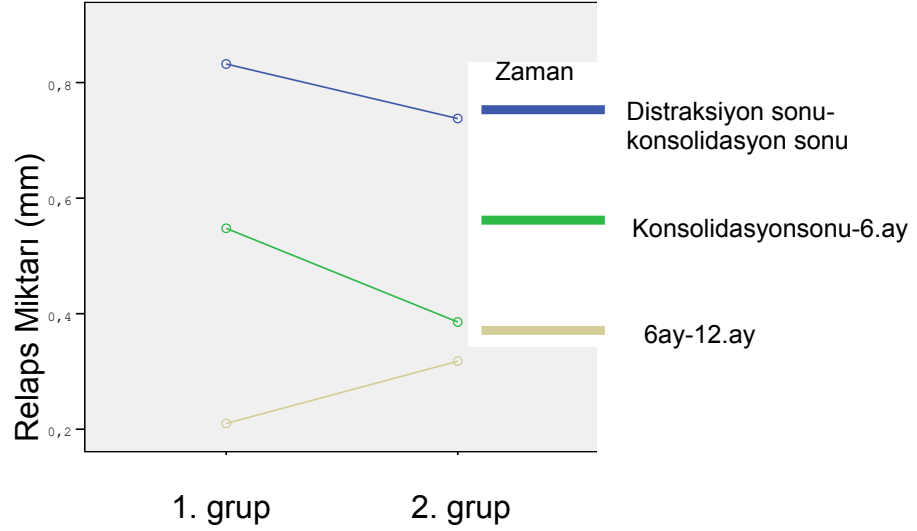
Distraksiyon sonrasında kazanılan vertikal kemik yüksekliğinde meydana gelen relaps miktarı ve oranı her iki gruptaki hastalar için her zaman diliminde ayrı ayrı Tablo 6.2.3 ve 6.2.4'te gösterilmiştir. Birinci grupta kazanılan kemik yüksekliğinde geriye dönüş miktarı distraksiyon sonu ile konsolidasyon sonu arasındaki sürede  $0.832 \pm 0,135$  mm (%11,82) meydana gelmiştir. Konsolidasyon sonu ile 6. ay arasında geriye dönüş  $0,548 \pm 0,106$  mm ve 6. ay ile 12. ay arasında ise  $0,210 \pm 0,080$  mm olmuştur. Toplamda distraksiyon bitiminde elde edilen vertikal kemik

yüksekliğindeki relaps miktarı 6. ay ölçümünde  $1,380 \pm 0,144$  mm (%19,66) iken 12. ay ölçümünde  $1,590 \pm 0,197$  mm (%22,52) olarak bulundu. İkinci grupta ise relaps miktarı konsolidasyon sonunda distraksiyon bitiminde elde edilen yükseklikten  $0,738 \pm 0,135$  mm (%10,34) az iken, 6. ayda  $1,112 \pm 0,144$  mm (%15,60), ve 12. ayda  $1,441 \pm 0,197$  mm (%19,99) olarak bulundu. İkinci gruptaki konsolidasyon sonu ile 6. ay arasında relaps miktarı  $0,386 \pm 0,106$  mm, 6. ay ve 12. ay arasında ise  $0,318 \pm 0,080$ mm olarak tespit edildi.

Tablo.6.2.4: Distraksiyon sonrası aynı zaman dilimlerinde 1. ve 2. grubun relaps miktarı, standart sapma değerleri ve tek yönlü varyans (ANOVA) analiz sonuçları.

Zaman Dilimleri	Relaps Miktarı (mm)		
	1. grup	2. grup	<i>p</i>
	Ortalama $\pm$ Ss	Ortalama $\pm$ Ss	Anlamlılık
Distrak S. - Kons. S.	$0,832 \pm 0,135$	$0,738 \pm 0,135$	0,628
Kons. S. - 6. Ay	$0,548 \pm 0,106$	$0,386 \pm 0,106$	0,294
6. ay – 12. Ay	$0,210 \pm 0,080$	$0,318 \pm 0,080$	0,355
Distrak S.- 6. Ay	$1,380 \pm 0,144$	$1,112 \pm 0,144$	0,221
Kons. S. – 12. Ay	$0,758 \pm 0,166$	$0,703 \pm 0,166$	0,770
Toplam relaps miktarı	$1,590 \pm 0,197$	$1,441 \pm 0,197$	0,600

Ss: standart sapma P: anlamlılık \*: ( $p < 0,05$ )



Relaps miktarlarındaki farklılık distraksiyon sonu-konsolidasyon sonu, konsolidasyon sonu-6. ay, 6. ay-12. ay, distraksiyon sonu- 6. ay, konsolidasyon sonu-12. ay, ve distraksiyon sonu-12. ay (total relaps miktarı) zaman aralıklarına göre kıyaslandığında aynı zaman dilimlerinde her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 6.2.4).

ADO sonrası her grupta yapılan 18 implanttan osteointegrasyon periyodunda periimplantitisten dolayı birer adet implant kaybedildiğinden implant başarısı her iki grupta %94,4 olarak bulundu. İmplantların 1 yıllık takibinde bu kaybedilen implantlar MKR, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve periodontal cep derinliği değerlendirmelerine dahil edilmedi.

### 6.3. Marjinal Kemik Rezorbsiyonu Değerlendirilmesi

MKR değerlendirilmesinde başlangıç, 6. ay ve 12. ay röntgenlerinde implantın boyun kısmı ile implant-kemik temas noktası arasındaki mesafe hem mesial hem de distal yüzeyden ölçülmüştür. Elde edilen değerler üzerinde başlangıç -6. ay ve 6. ay-12. ay ve başlangıç-12. ay kemik rezorbsiyon miktarları belirlenmiş ve Tablo 6.3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.3.2: Her iki grup için ortalama kemik rezorbsiyonu ve standart sapma değerleri Ölçü: mm

Zaman	1. GRUP n (34) Ortalama ± Ss	2. GRUP n (34) Ortalama ± Ss
Başlangıç	000	000
6. ay	0,309 ± 0,041	0,309 ± 0,041
12. ay	0,469 ± 0,046	0,534 ± 0,046

Ss: standart sapma

Birinci gruptaki implantların başlangıçtan 6. aya kadar geçen sürede oluşan ortalama MKR miktarı  $0.309 \pm 0,041$  mm'dir. Altıncı ay ile 12. ay arasında bu miktar daha az olup ortalama  $0.160 \pm 0,043$ , 1. yılın sonunda ise toplam MKR ortalama  $0,469 \pm 0,046$  mm olarak bulundu. İkinci grupta ise MKR ortalaması ilk altı ayda 1. grupta aynıdır. Altıncı ayla 12. ay arasında ise birinci gruptan daha fazla meydana gelerek bir yıllık ortalama MKR miktarı  $0,534 \pm 0,046$  mm olduğu tespit edildi. Bir yıllık takip sonundaki MKR miktarı veriler değerlendirildiğinde her iki grubun kendi içerisinde başlangıç-6. ay ve 6. ay- 12. ay zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiği bulunmuştur  $(p < 0,05)$  (Tablo 6.3.2). Zamana bağlı yapılan iki grubun birbiriyle kıyaslanmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır  $(p > 0.05)$ (Tablo 6.3.3).

Tablo 6.3.3: MKR zamana bağlı varyans analizi sonuçları

FAKTÖR	ZAMAN	<i>p</i>
MKR	Başlangıç- 6. ay	<b>,000*</b>
	6. ay -12. ay	<b>,000*</b>
MKR*grup	Başlangıç- 6. ay	,992
	6. ay -12. ay	,066

MKR: marjinal kemik kaybı P: Anlamlılık  $(p < 0,05)$  anlamlı

#### 6.4. Gingival indeks:

Her iki gruba ait gingival indeks değerleri tablo 6.4.2 de gösterilmiştir. Birinci gruptaki implant etrafı Gİ değerlerinde %82,35 oranında sağlıklı dişeti “skor 0” gözlenirken, 6. ayda %72,06 ve 12. ay sonunda %79,41 olarak tespit edildi. Hafif renk değişimi gözlenen dişeti bölgelerinin “skor 1” oranı başlangıçta %17,65, 6.ayda %27,94 ve bir yılsonunda %20,59 olduğu gözlendi. Başlangıçta, 6. ayda ve 12. ay sonunda implantların çevresinde hiperemik ve ödemli dişeti gözlenmedi (Tablo 6.4.2).

Tablo 6.4.2: Gingival İndeks yüzdelerinde indeks değerleri ve bu değerler için elde edilen Mann-Whitney U test sonuçları

Gİ	İndeks Değerleri	1. Grup (n:68)	2. Grup (n:68)	<i>p</i>
Başlangıç	0	56 (%82,35)	46 (%67,65)	<b>0,104</b>
	1	12 (%17,65)	22 (%32,35)	
	2	0	0	
	3	0	0	
6. ay	0	49 (%72,06)	39 (%57,35)	<b>0,721</b>
	1	19 (%27,94)	29 (%42,65)	
	2	0	0	
	3	0	0	
12. ay	0	54 (%79,41)	29 (%42,65)	<b>0,684</b>
	1	14 (%20,59)	39 (%57,35)	
	2	0	0	
	3	0	0	

Gİ: Gingival İndeks    n: ölçüm adeti    *p*: anlamlılık    \*(*p*<0,05)

İkinci grupta ise Gİ değerleri başlangıçta “skor 0” %67,65 iken 6. ayda gerileyerek %57,35 olmuş ve 12. ay sonunda %42,65’e kadar düşmüştür. “skor 1” ise başlangıçta %32,35, 6. ayda %42,65 ve yılsonunda %57,35 olmuştur. Bu grupta da

başlangıçta, 6. ayda ve 12. ay sonunda implantların çevresinde hiperemik ve ödemli dişeti gözlenmedi (Tablo 6.4.2).

Gruplar arasında yapılan istatistiksel değerlendirmede başlangıç, 6. ay ve 12. ay değerlerinde istatistiksel anlamlı sonuç ortaya çıkmamıştır (6.4.2).

Gİ değerlerinin gruplar kendi içerisinde değerlendirildiğinde başlangıç-6. ay zaman diliminde anlamlı değişim olurken, 6. ay-12. ay ve başlangıç-12. ay zaman dilimlerinde anlamlı farklılık bulunmadı. İkinci grupta ise her 3 zaman dilimleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 6.4.3).

Tablo 6.4.3: 1. ve 2. grup için zaman bağlı Gİ değerleri için elde edilen Wilcoxon Signed Ranks Test sonuçları

Zaman	<i>p</i>	
	1. grup	2. grup
Başlangıç-6. ay	<b>0,035*</b>	<b>0,035*</b>
6. ay- 12. ay	0,166	<b>0,046*</b>
Başlangıç- 12. ay	0,480	<b>0,004*</b>

*p* (anlamlılık) \* ( $p < 0,05$ )

### 6.5. Plak İndeksi:

Birinci ve ikinci gruptaki implantların başlangıç, 6. ay ve 12. ay Pİ değerleri Tablo 6.5.1 de verilmiştir. Birinci grupta plak indeksi başlangıçta %77,94 “skor 0”, %22,05 “skor 1” iken 2. grupta “skor 0” %45,60, “skor 1” %47,60 ve “skor 2” %7,35 tespit edildi (Tablo 6.5.2). 6. aydaki bulgularda 1. grupta “skor 0” %70,58, “skor 1” %27,94 ve “skor 2” 1 ölçümde gözükerek % 1,47 tespit edildi. İkinci grup da ise “skor 0” %44,22, “skor 1” %25,00 ve “skor 2” 21 ölçümde gözükerek %30,88 olarak bulundu. Onikinci ay bulgularında ise “skor 0” %60,29, “skor 1” %19,12 , “skor 2” artarak %14,71 ve 4 ölçümde “skor 3” %5,88 tespit edildi. İkinci grup “skor 0” ve “skor 1” %36,76, “skor 2” %17,65 , “skor 3” altı ölçüm-

de %8,82 olarak tespit edilerek. İki grubun başlangıç, 6. ay ve 12. aydaki bulguları kıyaslandığı zaman istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( Tablo 6.5.3.)

Tablo 6.5 2: Plak yüzdelik indeks değerleri ve bu değerler için elde edilen Mann-Whitney-U test sonuçları

Pİ	İndeks değerleri	1.Grup (n:68)	2.Grup (n:68)	<i>p</i>
Başlangıç	0	53 (%77,94)	31 (%45,60)	<b>0,000 *</b>
	1	15 (%22,05)	32 (%47,05)	
	2	0	5 (%7,35)	
	3	0	0	
6. ay	0	48 (%70,58)	30 (%44,12)	<b>0,000 *</b>
	1	19 (%27,94)	17 (%25,00)	
	2	1 (%1,47)	21 (%30,88)	
	3	0	0	
12. ay	0	41 (%60,29)	25 (%36,76)	<b>0,001 *</b>
	1	13 (%19,12)	25 (%36,76)	
	2	10 (%14,71)	12 (%17,65)	
	3	4 (%5,88)	6 (%8,82)	

Pİ: Plak İndeksi    n: ölçüm adeti    p: anlamlılık    \*( p<0,05)

İki grubun Pİ değerleri kendi içerisinde değerlendirildiği zaman 1. grupta başlangıç–6.ay arasındaki bulgularda istatistiksel fark yokken diğer zamanlarda anlamlı fark tespit edildi. İkinci grup da ise her başlangıç-6. ay, 6. ay- 12. ay ve başlangıç-12. ay zaman dilimlerinde anlamlı farklılık bulundu (Tablo 6.5.2). Tablo 6.5.3:

Birinci ve ikinci grup için zamana bağlı Pİ değerleri için elde edilen Wilcoxon Signed Ranks Test sonuçları

Zaman	<i>p</i> (anlamlılık)	
	1. grup	2. grup
Başlangıç–6. ay	0,655	<b>0,000*</b>
6. ay- 12. ay	<b>0,004*</b>	<b>0,000*</b>
Başlangıç- 12. ay	<b>0,013*</b>	<b>0,020*</b>

*p* (anlamlılık) \* ( $p < 0,05$ )

#### 6.6. Dişeti Kanama indeksi:

Her iki gruba ait hastaların kanama indeksi değerleri tablo 6.6.1 de gösterilmiştir. Birinci gruptaki implant etrafı kanama indeksi değerlerinde %94,12 oranında sondalama sırasında herhangi bir kanama olmaması “skor 0” gözlenirken, 6. ayda bu değerler %95,59 ve 12. ay sonunda %80,88 olarak tespit edildi. Sondalama sonrası kanama olması “skor 1” başlangıçta %5,88, 6. ayda %4,41 ve bir yılsonunda %19,92 olarak gözlemlendi. Sondalama sonrası kanama çizgisi olması “skor 3” ve aşırı kanama olması 1 yıllık takip sürecinde hiç saptanmadı (Tablo 6.6.2).

İkinci grupta ise kanama indeksi değerleri başlangıçta “skor 0” %79,42 iken 6. ayda yükselerek %91,18 olmuş ve 12. ay sonunda %67,65 gerilemiştir. “skor 1” ise başlangıçta %20,58, 6. ayda % 8,82 ve yılsonunda %29,41 olmuştur. “skor 3” başlangıç ve 6. ayda hiç gözükmezken 12. ayda 2 ölçüm noktasında tespit edildi.(Tablo 6.6.2)

Tablo 6.6.2: Dişeti kanama yüzdelik indeks değerleri ve bu değerler için elde edilen Mann-Whitney U test sonuçları

Kİ	İndeks değerleri	1. Grup (n:68)	2. Grup (n:68)	<i>p</i>
Başlangıç	0	64 (%94,12)	54 ( %79,42)	<b>0,000 *</b>
	1	4 ( %5,88)	14 ( %20,58)	
	2	0	0	
	3	0	0	
6. ay	0	65 (%95,59)	62 ( %91,18)	0,071
	1	3 (%4,41)	6 ( %8,82)	
	2	0	0	
	3	0	0	
12.ay	0	55 ( %80,88)	46 (%67,65)	<b>0,001 *</b>
	1	13 ( %19,12)	20 (%29,41)	
	2	0	2 (%2,94)	
	3	0	0	

DKİ: Dişeti Kanama İndeksi n: ölçüm adeti *p*: anlamlılık \*( $p < 0,05$ )

Tablo 6.6.3: 1. ve 2. grup için zaman bağlı DKİ değerleri için elde edilen Wilcoxon Signed Ranks Test sonuçları

Zaman	<i>p</i> (anlamlılık) $<0,05$	
	1. grup	2. grup
Başlangıç-6. ay	0,655	<b>0,000*</b>
6. ay- 12. ay	<b>0,004*</b>	<b>0,000*</b>
Başlangıç- 12. ay	<b>0,013*</b>	<b>0,020*</b>

*p*: anlamlılık \*( $p < 0,05$ )

Dişeti kanama indeksi değerlerinin istatistiksel analizi neticesinde 1. grupta başlangıç- 6. ay değerleri arasında istatistiksel anlam bulunmamasına karşı, 6. ay-12. ay ve başlangıç-12. ay arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (Tablo 6.6.3). İkinci grupta ise her üç zaman aralığında da anlamlı fark tespit edildi.

Gruplar arasında yapılan istatistiksel değerlendirmede ise başlangıç ve 12. ay değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç ortaya çıkarken, 6. aydaki analizde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 6.6.2).

### 6.7. Periodontal cep derinliği:

Bir yıllık değerlendirme sonunda istatistiksel analize alınan bütün implantların klinik olarak stabil olduğu ve mobilite göstermediği görüldü. Birinci ve 2. gruba ait implantların cep derinlikleri Tablo 6.7.1 gösterilmiştir. Bütün zaman dilimlerinde cep derinlikleri implant başarısı için kriter olan  $\leq 3$ mm den küçüktür.

Birinci grupta PCD başlangıçta ortalama  $1,09 \pm 0,30$  mm iken 6. ayda ortalama  $1,62 \pm 0,60$  mm ve 12. ayda ortalama  $2,08 \pm 0,63$  mm oldu. İkinci grupta ise başlangıçta  $1,18 \pm 0,39$  mm olan PCD'nin 6. ayda ortalama  $1,68 \pm 0,68$  mm ve 12. ayda ortalama  $2,13 \pm 0,75$  mm olduğu tespit edildi ( Tablo 6.7.1).

Tablo 6.7.2: Her iki gruba ait ortalama Periodontal cep derinliği ve standart sapma miktarları: (ölçü: mm)

	1. GRUP n (68) ortalama $\pm$ Ss	2. GRUP n (68) ortalama $\pm$ Ss
Başlangıç	1,0882 $\pm$ 0,29852	1,1838 $\pm$ 0,38541
6. ay	1,6176 $\pm$ 0,59924	1,6765 $\pm$ 0,67892
12. ay	2,0809 $\pm$ 0,63252	2,1314 $\pm$ 0,69231

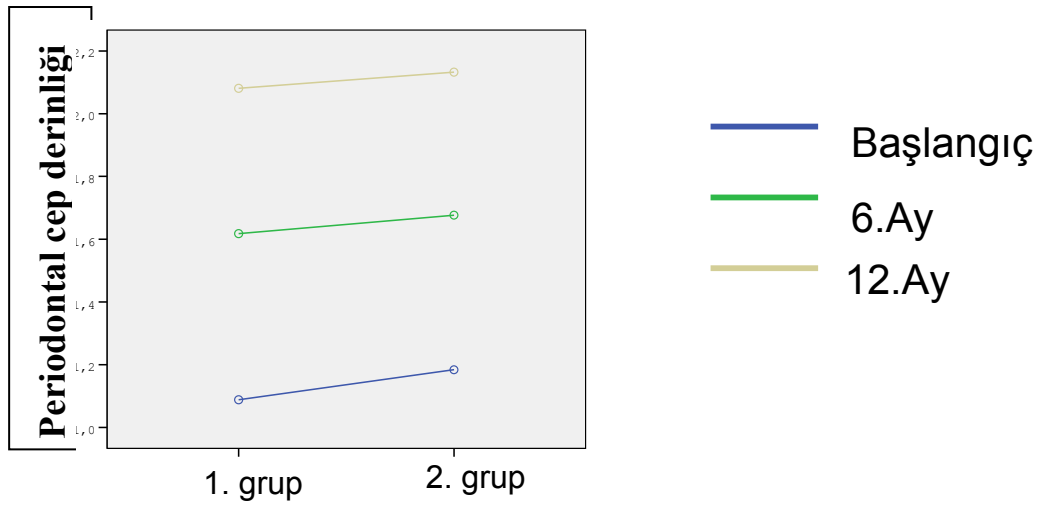
Tablo 6.7.3 gösterildiği gibi her iki grupta da başlangıç- 6.ay ve 6. ay-12.ay zaman dilimlerinde meydana gelen PCD arasında anlamlı fark bulunmuştur. Buna

karşı iki grup arasında aynı dönemlerde ölçülen değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir.

Tablo 6.7.3: Her iki grup için Periodontal cep derinliğinin zamana bağlı varyans analizi sonuçları

	Zaman	<i>p</i>
PCD	Başlangıç-6. ay	<b>0,000*</b>
	6. ay-12. ay	<b>0,000*</b>
PCD*grup	Başlangıç-6. ay	,727
	6. ay-12. ay	,942

PCD: Periodontal Cep Derinliği      *p*: anlamlılık      \*: ( $p < 0,05$ )



## 6.8. Mobilite

Bir yıllık takip sonunda 1. ve 2. gruba ait 17şer toplam 34 implantta herhangi bir mobiliteye rastlanmadı.

Tablo 6.7.1. Her iki gruba ait implantların Marjinal Rezorbsiyon Değerleri

	Hasta no	İmplant	İKM						MKR					
			Başlangıç		6. ay		12. ay		Başlangıç –6ay		6. ay - 12 ay		Başlangıç–12.ay	
			M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
GRUP 1	1	33	0,60	0,31	0,65	0,98	0,71	1,27	0,05	0,67	0,06	0,29	0,11	0,96
	1	43	0,98	1,20	1,11	1,32	1,20	1,39	0,13	0,12	0,09	0,07	0,22	0,19
	2	33	1,47	1,49	1,48	1,50	1,49	1,50	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
	2	43	1,36	0,74	1,38	0,82	1,39	1,31	0,02	0,08	0,01	0,49	0,03	0,57
	3	33	eksp											
	3	43	0,84	0,60	1,12	0,86	1,14	0,98	0,28	0,26	0,02	0,12	0,30	0,38
	4	33	0,66	1,26	1,16	1,69	1,33	1,83	0,50	0,43	0,17	0,14	0,67	0,57
	4	43	1,34	1,31	1,95	2,02	2,15	2,17	0,61	0,71	0,20	0,15	0,81	0,86
	5	33	2,37	1,94	2,69	1,99	2,90	2,25	0,32	0,05	0,21	0,26	0,53	0,31
	5	43	1,42	2,31	2,28	2,76	2,30	2,85	0,86	0,45	0,02	0,09	0,88	0,54
	6	33	1,14	1,74	1,77	1,99	2,10	2,18	0,63	0,25	0,33	0,19	0,96	0,44
	6	43	0,84	0,89	1,40	1,19	1,56	1,34	0,56	0,30	0,16	0,15	0,72	0,45
	7	33	1,02	0,54	1,07	0,73	1,15	0,87	0,05	0,19	0,08	0,14	0,13	0,33
	7	43	0,79	1,52	1,56	1,65	1,75	1,89	0,77	0,13	0,19	0,24	0,96	0,37
	8	33	0,72	0,90	0,96	1,04	1,26	1,11	0,24	0,14	0,30	0,07	0,54	0,21
	8	43	1,10	1,22	1,46	1,46	1,74	1,62	0,36	0,24	0,28	0,16	0,64	0,40
	9	33	0,88	1,30	1,26	1,40	1,55	1,54	0,38	0,10	0,29	0,14	0,67	0,24
	9	43	1,10	1,81	1,24	2,26	1,40	2,42	0,14	0,45	0,16	0,16	0,30	0,61
GRUP 2	1	33	0,16	0,44	0,45	1,28	0,66	1,42	0,29	0,84	0,21	0,14	0,50	0,98
	1	43	0,43	0,70	1,12	1,43	1,26	1,48	0,69	0,73	0,14	0,05	0,83	0,78
	2	33	1,66	1,56	1,68	2,11	1,89	2,14	0,02	0,55	0,21	0,03	0,23	0,58
	2	43	1,07	1,30	1,08	1,45	1,94	1,91	0,01	0,15	0,86	0,46	0,87	0,61
	3	33	eksp						a					
	3	43	0,53	0,95	0,69	1,01	0,98	1,07	0,16	0,06	0,29	0,06	0,45	0,12
	4	33	2,23	2,15	2,33	2,39	2,59	2,55	0,10	0,24	0,26	0,16	0,36	0,40
	4	43	1,48	1,65	1,87	1,85	2,02	2,14	0,39	0,20	0,15	0,29	0,54	0,49
	5	33	0,70	0,60	1,46	0,90	1,54	1,09	0,76	0,30	0,08	0,19	0,84	0,49
	5	43	0,64	1,20	1,07	1,47	1,44	1,62	0,43	0,27	0,37	0,15	0,80	0,42
	6	33	0,89	1,19	1,12	1,99	1,23	2,08	0,23	0,80	0,11	0,09	0,34	0,89
	6	43	0,57	1,43	0,94	1,69	1,40	1,78	0,37	0,26	0,46	0,09	0,83	0,35
	7	33	0,53	1,38	0,75	1,54	0,83	1,73	0,22	0,16	0,08	0,19	0,30	0,35
	7	43	0,25	0,27	0,53	0,78	0,98	1,18	0,28	0,51	0,46	0,40	0,73	0,91
	8	33	1,02	0,84	1,05	0,87	1,15	0,93	0,03	0,03	0,10	0,06	0,13	0,09
	8	43	0,91	0,65	1,30	0,72	1,45	0,85	0,39	0,07	0,15	0,13	0,54	0,20
	9	33	1,20	1,05	1,36	1,36	1,74	1,69	0,16	0,31	0,38	0,30	0,54	0,64
	9	43	0,84	1,20	1,07	1,47	1,44	1,62	0,23	0,27	0,37	0,15	0,60	0,42

İKM: İmplant boynu Kemik Mesafesi eksp: eksplante edilen implant

MKR: Marjinal Kemik Rezorbsiyonu

M: Mesial

D: Distal

Tablo 6.4.1. Her iki gruba ait implantların Gingival İndeks değerleri

	Hasta no	İmplant no	Gİ (GİNGİVAL İNDEKSİ)														
			Başlangıç				6. ay				12. ay						
			M	D	B	L	M	D	B	L	M	D	B	L			
GRUP 1	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	33	eksp														
	3	43	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	4	33	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	33	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	5	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	33	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	7	43	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	33	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	9	43	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
GRUP 2	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	2	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	33	eksp														
	3	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	4	43	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	5	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	33	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	6	43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	7	33	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	43	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	33	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	43	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

M: Mesial  
D: Distal  
B: Bukkal

L: Lingual  
Eksp: eksplantasyon

Tablo 6.5.1. Her iki gruba ait implantların Plak İndeks değerleri

	Hasta no	İmplant no	Pİ (PLAK İNDEKSİ)												
			Başlangıç				6. ay				12. ay				
			M	D	B	L	M	D	B	L	M	D	B	L	
GRUP 1	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	1	43	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
	2	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	33	eksp												
	3	43	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
	4	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	43	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
	5	33	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	
	5	43	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	
	6	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	43	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	7	33	1	1	0	0	0	1	0	0	2	3	3	1	
	7	43	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
	8	33	0	0	0	0	1	2	1	0	1	2	0	0	
	8	43	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
	9	33	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUP 2	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	43	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	33	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
	2	43	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
	3	33	eksp												
	3	43	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	
	4	33	1	1	0	1	2	2	1	2	3	3	2	2	
	4	43	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	
	5	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
	6	33	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	3	
	6	43	1	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
	7	33	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
	7	43	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
	8	33	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	1	
	8	43	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
	9	33	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	9	43	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	

M: Mesial  
D: Distal  
B: Bukkal

L: Lingual  
Eksp: eksplantasyon

Tablo 6.6.1. Her iki gruba ait implantların Dişeti Kanama İndeksi

	Hasta no	İmplant no	DİŞETİ KANAMA İNDEKSİ													
			Başlangıç				6. ay				12. ay					
			M	D	B	L	M	D	B	L	M	D	B	L		
GRUP 1	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	3	33	eksp													
	3	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	33	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	5	43	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	6	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	6	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	7	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	8	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	9	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	43	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUP 2	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	33	eksp													
	3	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	33	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	4	43	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	5	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	33	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	6	43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	7	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	33	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	8	43	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1	2	1	1	1
	9	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

M: Mesial  
D: Distal  
L: Lingual

eksp: eksplante edilen implant  
B: Bukkal

Tablo 6.7.1. Her iki gruba ait implantların Periodontal cep derinliği değerleri

	Hasta no	İmplant no	PCD (Periodontal cep derinliği)											
			Başlangıç				6. ay				12. ay			
			M	D	B	L	M	D	B	L	M	D	B	L
GRUP 1	1	33	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
	1	43	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
	2	33	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	2	2
	2	43	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	2	2
	3	33	eksp											
	3	43	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1
	4	33	1	1	1	1	2	2	1,5	2	3	3	2	2,5
	4	43	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2
	5	33	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2
	5	43	1	1	0,5	1	1	2	1	2	3	3	2	2
	6	33	1	1	2	1	2	2	1,5	1	2	2	2	2
	6	43	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1
	7	33	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2
	7	43	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
	8	33	1	2	1	2	2	2	1,5	2	3	3	2	2
	8	43	1	1	2	1,5	2	2	2	2	3	3	2	2
	9	33	1	1	1	1	2	2	1	0,5	3	1	1	1
	9	43	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
GRUP 2	1	33	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2
	1	43	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	2	33	2	2	1	1	3	4	2	3	3	3	3	3
	2	43	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3	3
	3	33	eksp											
	3	43	1,5	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2
	4	33	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2
	4	43	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
	5	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	33	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2
	6	43	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2
	7	33	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3	2	2
	7	43	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3	2
	8	33	1	2	1	1	2	3	2	2	3	3	3	3
	8	43	2	2	2	2	3	3	2	1	3	3	2	1
	9	33	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1
	9	43	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1

M: Mesial  
D: Distal  
B: Bukkal

L: Lingual  
eksp: eksplante edilen implant

## 7- TARTIŞMA ve SONUÇ

Tümör-kist gibi patolojiler ve bu lezyonların cerrahi tedavileri, periodontal yıkımlar, senil atrofi ve travma sonucunda meydana gelen alveolar kretteki vertikal ve horizontal yöndeki kemik kayıplarının rekonstrüksiyonunda greftleme, YKR ve ADO kullanılmaktadır. Greftlemede yapılan bölgede greftin fiksasyon güçlüğü ve yumuşak dokuda kapatmadaki zorluk gibi problemler yaşanabilmektedir. Ayrıca greftin hacminin büyük olmasına bağlı örtücü yumuşak doku flebinin gerilmesi sonucunda bölgenin kanlanması bozularak greftin beslenmesi tehlikeye girebilir. Greftleme işleminde kullanılan biyomateryallerin biyolojik performansı en iyi olanı otojen kemik greftlemelerinde bile; donör saha morbidite riski, ikinci bir cerrahi saha oluşması ve rezorbsiyon oranının yüksek olması gibi dezavantajları vardır (10,23,81). Ayrıca implant uygulanabilmesi için hepsinde 6 aylık bir iyileşme periyodunun beklenmesi gerektiği için tedavi süresi uzamaktadır.

YKR ise daha çok minör rekonstrüksiyonlarda kullanılır. Kullanılan membran ekspozisyonu, enfeksiyon ve membran çıkarıldıktan sonra rezorbsiyon meydana gelmesi gibi komplikasyonları vardır(23,82. Bunun yanında preprotetik cerrahide son zamanlarda daha çok tercih edilen ADO, donör saha morbiditesi olmaması, yumuşak doku kapatma problemi olmaması, rezorbsiyon oranının ve enfeksiyon riskinin düşük olması gibi avantajlarının yanında distraktör aygıtlarından dolayı hasta toleransının az olması gibi dezavantajları vardır. ADO, alveolar kemiğin doğal iyileşme mekanizmasının kontrollü bir kuvvetle yönlendirilip, kemiğin hacminin istenilen yönde artırılmasını sağlayarak yeni kemik oluşmasına izin veren bir yöntemdir. Başarı oranı diğer yöntemlere göre daha fazla ve tedavi süresi daha kısadır.

Kraniyofasiyal bölgedeki DO işlemlerinde hem kortikotomi hem de osteotomi kullanılmasına rağmen hangisinin tercih edilmesi gerektiği hala tartışma konusudur. Kemik iyileşmesinde çok önemli olan periostun ve intermedüller yapıların olabildiğince korunması osteogenez için önemlidir. Bu açıdan kortikotomi yöntemi daha uygun gözükse de kortikotomi sırasında da intermedüller yapı her zaman korunamaz. Ayrıca yaralanan vasküler yapı-

nın tamiri için 1 haftanın yeterli olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı periost korunarak yapılan osteotomi daha çok tercih edilen yöntemdir (70,85).

İlizarov, distraksiyon osteogenezisinin temellerini otaya koyarken osteotominin intermedüller kanlanmayı bozduğunu, bunun da osteogenezisi etkileyeceğinden cerrahi işlemler sırasında kemik iliği korunarak yapılan kortikotominin daha güvenli olduğunu bildirmiştir (70,71). Kojimoto ve ark. (84) ise tavşanlarda yaptıkları çalışmanın sonucunda osteojenik potansiyelin intermedüller damarlarla değil periostla ilgili olduğunu ve periostun kemik yapımında birinci derecede rol oynadığını bildirmişlerdir. Habal (57), uzun kemiklerdeki endosteumun, rejenerasyonda görevli olan ostoprogenitör hücrelere sahip olduğunu, bu yüzden de kortikotomi yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Ancak yüz iskeletini oluşturan membranöz kemiklerde iyileşmeyi periost indüklediği için böyle bir zorunluluğun olmadığını bildirmiştir. Swennen ve ark. (159) da kraniofasiyal bölgede osteotominin daha güvenli ve hasta için daha konforlu olduğunu savunmaktadır. Rachmiel ve ark. (136), HFM'li çocuklarda yaptıkları çalışmada mandibulada osteotominin kortikotomiden daha iyi sonuçlar verdiğini, segmente daha iyi hareket sağladığından vektör kontrolünün daha rahat yapıldığını rapor etmiştir. Hu ve ark.(67), keçilerde yaptıkları kortikotomi ve osteotomi karşılaştırmalı çalışmada kortikotomi ile yapılan distraksiyonda regenerat kemikte daha erken dönemde daha fazla olgun kemik oluştuğunu, Ca/P oranının ise daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kortikotominin inferior alveolar nörovasküler yapının korunması açısından da daha avantajlı olduğunu eklemiştir. Mandibula anterior bölgede yapılan ADO'nde bölgede damar sinir paketi olmadığı için osteotomi bu anlamda güvenlidir. Mandibulanın kansellöz kemik oranının az olması nedeni ile kortikotomi ile yapılacak ADO'nde kemiğin kuvvete direnci fazla olacağı için osteotomi yapılması tercih edilmelidir. Ayrıca ağız içerisindeki kasların, periostun ve mukozanın güçlü yapılarına bağlı olarak gerilme dirençlerine karşı dayanıklılıklarından dolayı osteotomi kullanılması distraksiyonun doğru vektörde yapılabilmesi ve hasta konforu sağlanabilmesi açısından daha uygundur ( 68,84,109,136).

Biz de çalışmamızda ADO için daha uygun olduğunu düşündüğümüz osteotomiyi tercih ettik.

Osteotomi gerçekleştirilirken palatinal veya lingualdeki periostun korunması iyileşmeye yardım eder, bu nedenle mümkün olduğunca kemiği besleyen yumuşak dokunun yapılan insizyon sırasında ve flebin kaldırılması sırasında olabildiğince korunarak bölgeye ulaşılması daha uygundur (68).

Bizim hastalarımızda da girişim yolunun açılması için transport segmentin kanlanması daha az etkileyen vestibüler insizyon yapıldı. İntermedüller bölgede anjiogenezisin hızlı olabilmesi için etraftaki mukoperiosteal flep hazırlanırken mümkün olduğunca atravmatik çalışmaya dikkat edildi. Osteotomi sırasında da lingualdeki periost ataçmanının zarar görmemesi için, lingual korteks osteotomlarla dikkatli bir şekilde osteotomize edildi. Ataçmanların zedelenmemesi sayesinde hiçbir olguda transport segment nekrozu izlenmedi.

Distraksiyon aygıtının aktivasyonuna başlamadan önce, osteotomi hatında primer kallusun oluşması ve yumuşak doku iyileşmesinin büyük oranda gerçekleşmesi için belli bir süre beklenmesi gereklidir. Latent dönem olarak adlandırılan bu süre için Ilizarov (70) uzun kemiklerde 5–7 gün gerektiğini önermiştir. Genelde bir hafta olarak kabul edilen bu süreç için, maksillofasiyal bölgede yapılan farklı çalışma grupları tarafından 0-14 gün arasında değişen farklı periyodlar önerilmektedir (63,113,159). Kraniofasiyal bölge için bir görüş birliği olmamasına rağmen, optimum kanlanmanın olması ve prematür konsolidasyonun olmaması için bir haftanın uygun olacağı vurgulanmaktadır. Cerrahi işlemin ardından aktivasyona ne zaman başlanması gerektiği de deneysel çalışmalarla incelenmiştir. Tibial uygulamalarda, operasyon sonrası hemen başlanılan distraksiyonun kallus oluşmasında gecikmeyle sonlandığı ve 7–10 günlük latent dönemin ardından yapılan uzatma işleminin daha iyi kemik iyileşmesi ile sonuçlandığı görülmüştür (174,179). De Bestani (39) ise 14 gün gecikmeyle distraksiyona başlamıştır. Böylelikle lokal iyileşme, hasar gören damarların tamiri ve Tip I kollajen formasyonu

meydana gelerek, kallusta yeterli kan dolaşımının meydana geleceğini ve gerilme kuvvetlerine ancak karşı koyacağını savunmuştur.

Latent dönem aynı zamanda osteotomi sırasında bozulan dolaşımın normale döndüğü ve uzatma işlemi sonrasında kan damarlarının devamlılığının korunduğu mikroanjiyografik yöntemle de gösterilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre yazarlar, şüpheli bir kortikotomi sonrasında hemen yapılacak uzatma işlemi yerine, osteotominin ardından belli bir bekleme dönemi sonrasında distraksiyonun daha güvenli olduğunu belirtmişlerdir (179). Bununla birlikte latent dönem beklemeksizin yapılan DO uygulamalarında konsolidasyon periyodu sonrasında yeni kemik oluşumunun gerçekleştiğini ve hatta belli bir süre latent dönem beklenilerek yapılan uygulamalardan belirgin bir farkın olmadığını gösteren deneysel çalışmalar da vardır (39,160,163). Aronson ve ark (9), bir rat modelinde yapmış oldukları çalışmalarında 0 ve 7 günlük latent periyotları kıyaslamışlar ve iyileşme karakterinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Latent dönem beklenmeyen grubun ağırlıklı olarak intramembranöz; 7 günlük latent periyot grubunun ise hem endokondral hem de intramembranöz kemikleşme ile iyileştiğini bildirmişlerdir.

Aida ve ark. (3), tavşan mandibulasında yapmış oldukları araştırmalarında latent dönemin yeni oluşan kallus yapısı üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. 0, 2, 5 ve 10 günlük latent dönemlerin ardından 12 saatte bir 0.25 mm ritimle 10 gün boyunca uzatma işlemi uygulamışlar ve bu işlemin hemen ardından elde ettikleri deneysel numuneleri değerlendirilmiş. Çalışmanın sonuçlarına göre, 0 gün bekleme uygulanan grupta distraksiyon aralığının sadece hematoma ve fibröz doku ile dolduğunu, 10 günlük bekleme süresi olan grupta ise aktivasyonu güçleştirecek derecede aşırı yeni kemik oluşumu olduğunu belirtmişlerdir. En iyi primer kallusun ise 5 günlük grupta olduğunu ve bunun insan uygulamaları için karşılığının 7 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Anatomik bölge, hastanın yaşı, metabolizma hızı ve kemik yapısı bu sürenin belirlenmesini etkileyen diğer faktörlerdir. Kraniofasial bölgedeki farklı lokalizasyonlar bile latent dönem de farklılık gösterebilir.

Mandibulada en ideal latent süre 5–7 gündür. Maksillada ise kanlanmanın daha iyi olmasından dolayı 4–5 gün yeterli olurken, orta yüz distraksiyonunda operasyondan hemen sonra başlanabileceği ifade edilmektedir (164,165).

Literatürdeki bilgiler ışığında çalışmamızda her iki grupta da, ADO işleminin mandibula anterior bölgede yapılmasından dolayı, operasyon sonrası yumuşak doku iyileşmesi, post-operatif ödemin geçmesi ve revaskularizasyon için 7 günlük latent dönem beklenip aktivasyon işlemine öyle başlanmıştır.

Maksillofasiyal bölgede DO ile ilgili neredeyse 15 yıllık bir deneyimin olmasına karşın, otörler arasında distraksiyon oranı ve ritmi bakımından görüş birliği yoktur. DO devamlı uyarıyla kemiğin stabilitesini ve kan akımını koruyarak, periosteal ve endosteal hücrelerin osteojenik potansiyele sahip hücrelere dönüşmesine imkân sağlayan yöntemdir. Distraksiyon oranı ve ritmi bu süreci bozmayacak şekilde yapılmalıdır. Tercih edilen oranlar genellikle çeşitli ritimlerle günde 1 mm ya da bunun altındadır ve uygulamanın yapıldığı bölge ile ilgili olarak değişmektedir (4). Klinik uygulamalara rehber olması amacıyla yapılan deneysel çalışmalarda da DO'nin oranı ve diğer parametreler incelenmiştir fakat bu çalışmaların yöntem farklılıklar içermesi nedeniyle standardizasyon ve görüş birliği elde edilememiştir.

Ilizarov yeni kemik oluşumu ve histogenezis için optimal distraksiyon oranının günlük 1 mm olduğunu belirtmiş ve distraksiyonun tek bir basamakta yapılması yerine günde 4 seferde 0.25 mm'lik bir oranda yapılmasını ya da her 24 dakikada 0.017 mm uzama sağlayan otodistraktörü tavsiye etmiştir (70,71). Yasui ve ark. (180), tavşan tibiasında yapmış oldukları çalışmalarında bu hayvan modeli için en uygun distraksiyon oranınının 12 saat arayla yapılan aktivasyonlarla 0.35 mm ve 0.7 mm olduğunu savunmuşlar ve daha yüksek oranlarda kan damarlarının koptuğunu ve dolayısıyla kemik iyileşmesinin bozulduğunu iddia etmişlerdir.

Al-Ruhaimi (4), 24 Yeni Zelanda tavşanında yapmış olduğu mandibula distraksiyonu çalışmasında farklı distraksiyon oranlarında toplam 10 mm

uzama sağlamıştır. Hayvanları dört gruba ayırmış ve bu gruplara günde iki kez 0,5 mm, günde bir kez 1 mm, günde iki kez 1 mm ve günde bir kez 2 mm oranlar ile uzatma sağlamıştır. Altı haftalık konsolidasyonun ardından yapılmış olduğu histolojik değerlendirme sonucunda kullandığı distraksiyon oranları arasında en iyi osteogenezisin günde 1 mm olduğunu ve günde bir kez 1 mm ile günde iki kez 0,5 mm'lik oranlar arasında önemli bir fark olmadığını bildirmiştir. Diğer bir çalışma sonucunda ise 1 mm den az distraksiyonun prematür kemikleşmeye ve füzyona neden olacağını daha fazlasının ise distraksiyon boşluğunda fibröz doku oluşumuna neden olacağını söylenmektedir (15).

ADO de temel prensip aynıdır ve günde 0,5 ile 1 mm'lik distraksiyonu uygun kemik oluşumuna izin vermektedir. Block, köpeklerde yaptığı ADO' inde distraktörü günde 2 kez 0,5 mm aktive ederek totalde 1mm lik uzama sağlamıştır (14,18). Oda ve Sawaki, köpeklerde alveolar kemiği distraktör implantlarla günde 0,9 mm yükseltmişlerdir (124). Gaggl ve ark. insan mandibulasında implantlar yardımıyla günde bir kez aktivasyonla 0,5 mm distraksiyon sağlamıştır (51,52). Milliesi- Schobel ve ark. (109), posterior mandibulada, Stewart ve ark. (157) distraksiyon protokolünü uygulayarak günde 3 kez 0,3 mm olmak üzere 0.9 mm'lik uzama sağlamışlardır. Diğer bir raporda ise ADO sırasında aktivasyonun belirli aşmasında 1 mm'lik uzamaya direnç oluşabileceğini, bu direncin mesial ve distal duvardaki kırılmaya bağlı olduğu ve bu aşamada zorlanmanın olumsuz sonuçlar doğurabileceği vurgulanmıştır (170).

Çalışmamızda latent dönem sonunda distraktör günde 1 kez 0,5 mm olmak üzere aktivasyon gerçekleştirildi. Distraksiyon aktivasyonunu gün içerisine yaymak aktivasyon sırasında oluşacak gerilmeyi ve dolayısı ile ağrıyı minimuma indirir. Fakat insan çalışmalarında hasta kooperasyonunun gerekliliği ve zamanlamayı ayarlamanın zor olmasından dolayı aktivasyonlar günde bir kez ve gerilemeyi azaltmak amacıyla oranı düşük tutularak 0,5 mm olarak belirlendi. Bu konuda hastaların hiç birinden gerilme ağrısı konusunda şiddetli bir yakınma gelmedi.

Fiksasyonun stabilitesinin kemik iyileşme sürecini etkileyen diğer bir mekanik faktör olduğu bilinmektedir. Ilizarov (72) bir eksternal fiksatörün osteotomide arzu edilmeyen minimal hareketleri elimine etmek için stabilitesinin yeterli olması gerektiğine inanırken kemiğin uzun eksenine paralel olan mikro hareketlere de izin vermesi gerektiğini savunmaktadır. Phillips ve Rahn (132), fiksasyonun zayıf olduğu durumlarda rezorbsiyonun çok olacağını ve damarlanmada fikse olmayan membranöz kemiğin, olana göre 2 kat daha az olacağını rapor etmiştir.

Ekstraosseöz distraksiyon aygıtlarının stabilizasyonu intraosseöz aygıtlara göre daha iyidir. Özellikle büyük segmentlerin hareket ettirilmesinde daha avantajlıdır (168). Çalışmamızda, mandibuler anterior bölge dil altı kaslarının yapışma bölgesi olduğundan ve bu kasların kuvvetli olmalarından dolayı, transport segmentin ve kallusun deviyasyonunun az olması için ekstraosseöz distraktör olan Surgitech (Brugge, Belçika), Modulus (Medartis AG, Basel, İsviçre) ve Track 1.0 (KLS Martin, Tutlinger, Almanya) aygıtları kullanıldı. Çalışmamızda kullanılan bütün aygıtlar işlem sonuna kadar stabil-di.

Distraksiyon işleminin son safhası olan konsolidasyon aşaması, transport segmentle ankraj segment arasında oluşan kallusun olgunlaşmasının beklenmesi ve relapsın önlenmesi için beklenen zaman periyodudur. Kraniofasial DO'ni konu alan çalışmaların sonuçları, konsolidasyon süresi için de çok farklı görüşler ortaya sürmektedir (37).

Ilizarov (71) konsolidasyon süresinin farklı yaşta, bölgede, ve kemik yapısında değişiklik gösterdiğini, gençlerde yaşlılara göre, mandibulada maksillaya göre ve intramembranöz kemikte endokondral kemiğe göre daha kısa olacağını bildirmiştir. Bu sürenin en az distraksiyon süresi kadar olması gerektiğini savunmuştur. Konsolidasyon sonunda yeni oluşan kemiğin komşu kemiklerle köprü oluşturup kortikal dış yapıya kavuşması ve distraktör aygıtı çıkarıldığı zaman kemiğin eğilme, bükülme ve kırılmaya karşı koyacak dayanıklılıkta olması gerektiği söylenmiştir (48). Konsolidasyon süresinin bitim kararını vermek için röntgen, ultrason ve BT'den faydalanabileceği, bunun

yanında hastanın yaşı, kemiğin uzama miktarı ve osteotomi seviyelerinin de göz önünde bulundurulması gerektiği söylenmiştir (48). Aynı araştırmada konsolidasyon süresinin de her 1 cm' ye karşılık 1 ay olması gerektiği ifade edilmiştir.

Swennen ve ark. (159 ) mandibula için 6–8 hafta, maksilla için 2–3 aylık konsolidasyon süresinin gerektiğini, orta yüz kompleksinde ise damarlanmanın daha iyi olmasına rağmen daha ince kemiklerden oluşması nedeniyle 3–6 ay beklenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Pensler (129) ise yaptıkları mandibuler DO' inde her 1mm için 2 gün gerektiğini söylemiştir. Habal (57), mandibuler DO sonrasında konsolidasyon için 4 hafta bekledikten sonra distraktörü çıkarmıştır. Perrott ve ark. (131), mandibuler genişletmede 10 mm'lik distraksiyon sonrasında 30 gün konsolidasyon için beklemişlerdir.

Block (14,18), köpeklerde yaptığı ADO'inde 1 haftalık latent dönem sonrasında günde 2 kez 0,5 mm 10 gün, distraksiyonu takiben konsolidasyon için 10 hafta bekledikten sonra implantları yapmıştır. Millesi-Schobel ve ark. (109), Block ve ark. uyguladığı konsolidasyon protokolünü insanda uygulamış ve bu 10 haftalık sürenin aygıtın çıkarılması ve implant uygulanması için yeterli olduğunu rapor etmiştir. Bazı araştırmacılar ise konsolidasyon için en az 3 ay gerektiğini ve implant uygulamak için 6 ay beklenmesi gerektiğini önermektedir (29,170). Gaggl ve ark., distraktör implantlarla yaptıkları rekonstrüksiyon sonrasında protez yapıp implantlara yük bindirmek için 6 aylık konsolidasyon periyodu beklemiştir (51,52,53). Lehrhaupt (90) ise, ADO hastasında 1 haftalık latent dönem sonrası günde 0,8 mm distraksiyon yaptıktan 1 ay sonra distraktörü çıkartmıştır. Implant uygulamak için ise altı ay beklemiştir. Nosaka ve ark. (122), köpeklerde yaptıkları horizontal alveolar distraksiyonda, aktivasyon bitiminden 12 gün sonra yumuşak kallusa implant yerleştirmiş ve 24 hafta sonra implantların olgun kemik içerisinde gömülü olduklarını tespit etmiştir. Laster ve ark. (88) ise 9 adet hastada osteotomi sonrasında ki 7. günde 0,4 mm/gün distraktörü aktive ederek DO ile alveolar kemiği genişlettikten sonra konsolidasyonun 7. ile 10. gün arasında distraksiyon apareyini çıkarıp aynı seansta implant yapmıştır.

Distraksiyon sonrası oluşan rejenerat kemik formasyonunu ve matürasyonu hızlandırarak tedavi süresini kısaltmak, konsolidasyon sürecinde enfeksiyon riskini azaltmak ve hasta konforunu arttırmak için birçok araştırma grubu kemik gelişimini uyarıcı veya doğrudan sağlama özelliği olan birçok yardımcı yöntemi denemişlerdir. Bunlar; progenitör hücrelerin transplantasyonu, büyüme faktörlerinin, bifosfonatların ve hormonların verilmesi, demineralize kemik matriksi, kalsiyum sülfat ve elektro fizyolojik aletlerin uygulanması, ultrason terapisi, hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi ve düşük yoğunlukta lazer stimülasyonu gibi yardımcı yöntemlerdir.

Yapılan deneysel çalışmalarla, endotelial hücrelerin ve osteoblastların progenitör hücreler gibi kemik iliği kaynaklı mezenşimal kök hücrelerinin hızlı anjiyogenezis ve mineralizasyon sağlamada transplantasyon için kullanılabileceği gösterilmiştir (32,166). Tavşanların tibial periostundan aldıkları osteoblast benzeri hücreleri distraksiyondan hemen sonra distrikte edilmiş bölgelere transplante etmişler ve distrikte edilmiş kallusun daha hızlı olgunlaştığını rapor etmişlerdir. Bu araştırmacılar transplantasyondan iki hafta sonra distrikte edilmiş kallusun merkezindeki kemik mineral yoğunluğunun (KMY) transplante edilmiş grupta kontrol gruplarına göre önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ve mekanik ölçümlerde de transplantasyon yapılan gruptaki kallusun daha kuvvetli olduğu gözlemlemişlerdir.

Hagino ve Hamada (58), demineralize kemik matriksi ile greftlemenin günlük 2–3 mm gibi normalden daha hızlı bir distraksiyon oranında bile taminkâr bir kemik iyileşmesi sağladığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde, rezorbe olabilen kalsiyum sülfat materyallerinin yeni distrikte edilmiş kemiğe uygulanması osteogenezis oranını ve kalsifikasyonu arttırmıştır (5). Pamidronat (95) ve ZA (126) gibi bifosfonatların sistemik olarak verilmesi DO uygulanan kemikteki mekanik özellikleri, KMY ve kemik mineral içeriğini (KMİ) olumlu yönde etkilemektedir. Pampu ve ark. (126) tavşanlarda yaptıkları çalışmada osteoblastların kümelenmesini ve rejenerat kemiğin mineralizasyonunu arttırmada dikkate değer bir şekilde pozitif etki gösterdiğini, ekstraosseöz pinlerin etrafındaki osteoporozis ve eksternal pinlerin et-

rafında enfeksiyon riskini azalttığını, böylece konsolidasyon süresini azalttığını rapor etmişlerdir.

Rekombinant homolog ve deneye özel büyüme hormonu uygulanmasının kallusun mikro yapısını değiştirmeden rejenerat kemiğin iyileşmesi üzerine sitimüle edici bir etkisinin de olduğu ayrıca kanıtlanmıştır (12). Raschke ve ark. (140) domuzlarda yaptıkları tibial uzatma işleminde günlük 100 µg/kg rekombinant büyüme hormonu kullanmışlar (10 gün süresince günde 2 mm distraksiyon oranı ve hayvanlar sakrifiye edilmeden önce 10 günlük bir konsolidasyon dönemi) ve tedavi grubunda kontrol grubuna göre final rejenerat tork dayanma kuvvetinin %131 oranında ve nihai bükülme dayanıklılığının da %231 oranında daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Diğer taraftan, Yamane ve ark. (180), tavşanlarda yaptıkları tibial uzatma modelinde 2-beta-(3-hidroksipropoksi)-1 alfa, 25-dihidroksivitamin D3 (ED-71)'in etkisini araştırmışlardır. Osteotomiyi takiben, bu maddeyi cilt altına haftada iki kez 0.05µg/kg oranında vermişlerdir. Araştırmacılar uzatma tamamlanmasından sonraki erken dönemde ED-71'in kallus hacmini arttırdığı ve bunun da kortikal kemik kalınlığında artış ile sonuçlandığı kararına varmışlardır.

DO sırasında rekombinant insan fibroblast büyüme faktörü-2 (FBF-2) ile kemik formasyonunun stimülasyonu birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Okazaki ve ark (125), tavşanlarda rekombinant insan FBF-2'nin tek dozluk lokal enjeksiyonunun etkilerini araştırmışlardır (200 µg bFBF 150 µL serum solüsyonunda). Distraksiyonun son gününde distrakte edilmiş kallusun merkezine yapılan FBF-2 enjeksiyonu distrakte edilmiş bölgede kemik formasyonunu arttırmıştır. Enjeksiyondan sonra KMI'nde yaklaşık iki katı bir artış ile önemli bir etki gözlemlemişlerdir. Radyasyona maruz kalmış kemikte yapılan DO'da bFBF uygulanmasının rejenerat kemik formasyonunu arttırmada etkili olduğu bildirilmiştir (62). Benzer şekilde, insülin benzeri büyüme faktörü-1'nin (İBF-1) distraksiyon süresince osteoblastik aktivite üzerine pozitif bir etkisi vardır. Stewart ve ark. (157) tavşan mandibulasında rekombinant İBF-1 infüzyonunun hem 1mm/gün hem de 3 mm/gün distraksiyon oranlarında osteoblastik aktiviteyi önemli ölçüde arttırdığını ve

daha fazla distraksiyon oranında bile kemik birleşmesi ile sonuçlandığını rapor etmişlerdir.

IBF-1 ve bFBF'nin pozitif etkilerinin aksine lokal olarak uygulanan tümör büyüme faktörü beta (TBF- $\beta$ ) yararlı bir etkiye sahip değildir. Rauch ve ark. (141) bir tavşan modelinde bir mini ozmotik bir pompa yoluyla osteotomi bölgesine distraksiyonun başlangıcından itibaren TBF- $\beta$ 1 vermişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre TBF- $\beta$ 1 tedavisinin distraksiyon aralığında KMY ya da histolojik olarak belirlenmiş kemik hacmi üzerine kayda değer bir etkisi olmazken, kallus bölgesinde fibröz doku miktarında artışa neden olmuştur. Ayrıca gen terapisi de ileriki yıllarda kırık iyileşmesinde olduğu gibi büyüme faktörlerinin ve ekstraselüler matriks moleküllerinin salınımını değiştirerek kemik oluşumunu artıracak yollar sunabilir.

Kitoh ve ark.(83) retrospektif olarak yaptıkları çalışmalarında kemik iliği hücresi (BMC) ve Trombositten zengin plazma (PRP) transplantasyonunun DO üzerine etkisini araştırmışlardır. Ekstremitelerde kırık hastada toplam 92 kemikte yaptıkları uzatma işleminde 32 DO işleminde distraksiyon başlangıcında ve distraksiyon sonunda PRP+BMC karışımı kallus içine enjekte edilmiş diğerlerine uygulanmamıştır. Tedavi sonunda PRP+BMC uygulanangrupta konsolidasyonun daha erken olduğu ve komplikasyon oranının 4 kat daha az meydana geldiği rapor edilmiştir.

Klinik olarak, prospektif, randomize ve çift kör denemeler, düşük yoğunluktaki ultrason stimülasyonunun iyileşme zamanında önemli bir azalma ile birlikte, kırık iyileşmesini hızlandırıcı bir etkisinin ve bunun yanında mekanik testlerdeki sonuçlarının yüksek olduğunu göstermiştir (115,148,153). Shimazaki ve ark. (153), ultrasonun yetersiz kallotazisin olduğu durumlarda bile tavşanlardaki DO'da kemik matürasyonunu hızlandırabildiğini iddia etmişlerdir. Ebersson ve ark. (44) ve Tis ve ark. (162), mineralizasyon ve mekanik dayanıklılık açısından ultrasonla tedavi edilmiş grupta ve kontrol grubunda anlamlı bir fark bulamamıştır. Son yapılan çalışmalarda, ise düşük seviyeli ultrasonun kemik formasyonunu distraksiyon aktivasyon aşamasında stimüle ettiği ortaya konmuştur (144).

Hagiwara ve Bell (59) ise tavşan mandibulasında, DO sırasında elektiriksel stimölasyonun konsolidasyon zamanını azaltması üzerine etkisini araştırmışlardır. Distraksiyon sırasında direkt olarak elektrik stimölasyonu uygulamışlar, kontrol grubuna göre yeni kemik formasyonunun daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Distraksiyondan 10 ve 20 gün sonra, yeni oluşan kemik bölgelerindeki görüntüleme ve KMY analizleri stimölasyon grubunda kontrol grubuna göre daha fazla miktarda yeni kemik formasyonu olduğunu göstermiştir. Pepper ve ark. (129), direkt akımın rejenerat kemik formasyonu üzerine pozitif bir etkisi olmasına karşın iki kat kapasiteli elektiriksel stimölasyonun rejenerat kemiğin iyileşmesi üzerine negatif etkisi olduğu bulmuştur. Tavşanlarda yapılan diğer bir çalışmada ise elektrik stimölasyonunun kemik formasyonunda hiçbir etkisinin olmadığı ortaya konmuş (47).

Elektromagnetik alanın DO üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, kallusta dikkat çekici bir değişiklik olmamasına karşı kemiğin distal ve proksimal uçlarında mineral yoğunluğunun ciddi bir oranda arttığı tespit edilmiştir (171). Ayrıca elektromagnetik alana maruz kalan kallusun mekanik direncinin kayda değer oranda attırdığı gözlenmiştir (61).

Miloro ve ark. (110) 9 adet tavşanda yaptıkları düşük seviye laser stimölasyonunun mandibuler DO üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında her aktivasyon sonunda gallium-aluminyum-arsenide(Ga-Al-As) laser, (820 nm, 400 mW 6 Joul x 6 ) ile stimölasyon yapmışlardır. Rejenerat kemikteki trabekölasyonun ve ossifikasyonun kontrol grubuna göre çok hızlı oluştuğunu ve fibrovasküler alanların çabuk azaldığını rapor etmişlerdir. Bunun da konsolidasyon periyodunu kısaltarak distraktörün erken çıkarılmasına imkan sağlayacağını öne sürmüşlerdir.

HBO tedavisi kemik formasyonunu hızlandırdığından özellikle radyoterapi sonrası oksijenlenmesi yetersiz olan dokularda yararlı bir yöntemdir. DO sırasında da hem ışın tedavisine maruz kalmış bölgede hem de sağlıklı kemikte, kemik olgunlaşmasını ve komplikasyon riskini azaltmakta olduğu ifade edilmektedir (34,120).

Uk-Kyu Kim ve ark. (169), tavşanlarda konsolidasyon periyodunda kallusa kompresyon uygulayarak yaptıkları çalışmada konsolidasyonun 7. gününde total distraksiyon miktarının yarısını distraktörü ters yönde aktive ederek azaltmışlardır. DO'inde konvansiyonel tekniğe göre aynı sürede daha yoğun ve daha olgun kemik oluştuğunu ve bu tekniğin de tedavi süresini kısaltacağını rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda, 5 haftalık bir konsolidasyon sonunda herhangi bir ek uygulama yapmadan bireyin normal iyileşme ve olgunlaşma mekanizmalarıyla oluşan kemik dokusunun biyolojik performansının, yerleştirilecek olan dental implantların osseointegrasyonu için yeterli olduğunu düşünmekteyiz. Bu yüzden 1. grupta 5 haftalık konsolidasyon dönemi sonunda distraktör çıkarılması ile aynı seansta dental implantlar yerleştirildi. Yumuşak kallusa implant yerleştirmenin implant primer stabilitesini düşürmesine rağmen implant osseointegrasyonu açısından olumsuz etki göstermediğini hatta implant etrafındaki kemikte oluşacak stressi azaltarak osteointegrasyona fayda sağlayacağını düşünmekteyiz. Distraktörlerin çıkarılıp implant yapıldığı seansta transport segmentte ve rejenerat kemikte her iki grupta da herhangi bir mekanik ve biyolojik komplikasyona rastlanmadı.

Literatürdeki histolojik çalışmalarda DO işleminden sonra yeni oluşan kemiğin opere edilmeyen kemikle kıyaslandığında daha az organize olduğu, yoğunluğunun daha az ve daha geniş vasküler kanallara sahip olduğu ifade edilmektedir (70,71,80,123). Karp ve ark. (80), lameller kemiğin 1 yıl içerisinde normal mandibuler kemik yapısına dönüşebileceğini bildirmiştir. Block (14,15,18), DO sonucunda kemiğin lameller yapıda oluştuğunu, ayrıca beslenme kanallarının ve kemik trabekülasyonun vertikal distraksiyon yönüne paralel yukarıdan aşağı doğru olduğunu bildirmiştir. Oda ve ark. (124) köpek mandibulasında ADO uyguladıktan sonra uzayan kemiğin mature lameller ve kansellöz kemik olduğunu, rejenere kemikte büyük oranda yeni oluşmuş osteonlar görüldüğünü bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışma sonucunda distraksiyon alanında kortikal kemik kalınlığının diğer komşu kemiklerden daha az olduğunu vurgulamışlardır. Raghoobar ve ark. (139) implant distraktörlerle insan mandibulasında yaptıkları ADO işleminden 8 hafta sonra trefin frezle aldıkları kemik biyopsi örneğini histolojik olarak incelediklerinde yeni oluşan

rejenerat kemiğin kollajen liflerden oluştuğunu ve maturasyonu takiben oluşan kemiğin lameller kemiğe benzediğini ortaya koymuşlardır. Diğer bir çalışmada ise posterior mandibulada ADO sonrası trefin frezle alınan kemik örneklerinin incelenmesi sonucunda kemik trabekülasyonunun uzunlamasına oluştuğu, kansellöz kemik oluşumunun gözlendiği ve osteotomi bölgesinde rejenere trabeküler kemiğin arada herhangi bir doku olmadan orijinal lameller kemikle birleştiği rapor edilmiştir. Türker ve ark. (167) yaptıkları çalışmada ise ADO sonra 12.haftada aldıkları kemik örneklerinde, osteoblast sayısının, kemik iliği alanları ile lameller sahaların ve mineralizasyon gösteren bölgelerin arttığını gözlemlemişlerdir.

Çalışmamızdaki her iki grupta implant operasyonu sırasında trefin frezle alınan kemik örneklerinin incelenmesinde artmış osteoblastik aktivite izlendi. Kemik trabekülasyonu literatürde de vurgulandığı şekilde distraksiyon vektörüne paralel olarak gelişmişti. İki grup arasında yapılan kıyaslamada her iki grupta da iltihabi hücre infiltrasyonu gözükürken 1. grupta 2. gruba göre daha fazla olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durumun konsolidasyon sürecinde distraktör sisteminin rodunun mukozaya çıktığı bölgede plak birikmesine bağlı meydana gelen enflamasyonla ilintili olduğu düşünüldü. Gruplar arasındaki farklılık ise 1. gruptaki 1 hastamızda vestibuler derinliğin az olması ve keratinize yapışık dişetin olmamasından dolayı hijyen problemi nedeniyle rod bölgesinde tekrarlayan enfeksiyonlardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

DO sonrası yeni kemik oluşumunun takibinde radyolojik görüntüleme de yararlanılmaktadır. Maksillofasiyal bölge söz konusu olduğunda panoramik ve sefalometrik gibi konvansiyonel görüntüleme yöntemleri en yaygın kullanılan tekniklerdir. Konvansiyonel radyografilerin yanı sıra günümüzde üç boyutlu değerlendirmeye imkan veren bilgisayarlı tomografiden de yararlanılmaktadır. Ancak bu görüntüleme yönteminde dijital konvansiyonel röntgenlere oranla daha yüksek radyasyon kullanılması, metal varlığında görüntüde ciddi artefakt yaratması, klostrifobisi olan hastalarda kontraendike olması ve yüksek maliyeti nedeni ile kullanımı sınırlıdır(173). Bu nedenle bizim çalışmamızda da standart güç ayarlarındaki dijital OPTG kullanılarak kontrol ve değerlendirmeler yapıldı..

Karp ve ark. (80), mandibulanın distraksiyon işlemi ile kademeli olarak uzatıldığını göstermek amacıyla köpeklerde yapmış oldukları çalışmada sefalometrik değerlendirme yapmışlardır. Operasyondan sonraki dönemde seri olarak aldıkları sefalogramlarda distrakte edilen bölgede kemiğin aşama aşama oluştuğu belirlenmiştir. Karaharju ve ark. (79), 17 koyunda yapmış oldukları deneysel çalışmalarında, ramusa transvers yönde bir osteotomi yapmışlar, geliştirmiş oldukları distraksiyon apareyini ekstraoral olarak uygulamışlar ve günlük 0,5–1,5 mm aktivasyon oranı ile 4–16 gün süresince distraksiyon uygulamışlardır. Distraksiyon periyodunun iki katı kadar konsolidasyon süresi beklemişler ve örnekleri radyolojik olarak inceleyerek kemikteki iyileşmeyi aktivasyonun bitiminin 16. haftasında tespit etmişlerdir.

Block (14,18), köpeklerde yaptığı ADO sırasında radyolojik incelemeler sonucunda ilk 6 haftada kemiğin mineralize olarak iyileştiğini, 6. ve 10. haftalar arasında distraksiyon alanının yoğunluğunun kademeli olarak daha da arttığını ve en fazla yoğunluğun distraksiyon alanının orta kısmı ve kenarlarında olduğunu bildirmiştir. Diğer bir çalışmada ise köpek mandibulasında distraktör implantlarla ADO yapmış, 4. haftadaki görüntünün radyolusent olduğunu ancak kademeli olarak radyoopasitenin arttığını ve 24. haftadan sonra kemik yoğunluğunun değişmediğini ortaya koymuştur (124). Rachmiel ve ark. (136), DO tamamlandıktan sonra boşluğun tamamen radyolusent görüldüğünü, 2 aylık konsolidasyon sonunda ise sahanın radyopak hale geldiği halde sağlam kemikten yoğunluk olarak daha az gözüktüğünü bildirmiştir. Gaggl ve ark (53), uzatma işlemi bittikten sonraki 1. ayda boşlukta hafif opasitenin görüldüğünü, 2. ay sonunda radyolusent sahanın gittikçe azaldığını ve 3. ayın sonunda distrakte sahanın homojen radyopak hale geldiğini ancak sağlam kemikten hala yoğunluk olarak farklılık gösterdiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca 6. ay sonunda ise sağlam kemikle homojen bir yoğunluk sergilediğini ve yeni oluşan kemiğin ayırt edilemediğini eklemiştir (53).

Çalışmamızda alınan radyografiler değerlendirildiğinde her iki grupta da sonuçların literatürlerle paralellik gösterdiğini gözlemledik. Distraksiyon sonunda osteotomi hatları belirgin ve distrakte alan tamamen radyolusentti. Konsolidasyon sürecinde bu sahanın opasitesinin arttığını osteotomi hatlarının yuvarlaklaştığını ve 1. yılsonunda kemik yoğunluğunun opere olmayan bölgeyle aynı olduğu tespit edildi.

Bu radyolojik inceleme ayrıca kemik rezorbsiyonunun, DO sonrası relapsın ve implant sonrası marjinal kemik kaybının teşhisinde önemlidir. Eppo ve ark. (46) 20 hastada yaptıkları klinik çalışmada 20 ADO yapmıştır. Bir haftalık latent dönem sonunda günde 0.9 mm/gün 8 ile 10 mm distraksiyon yapıp ortalama 2,8 ay konsolidasyon sonrasında implant uygulamışlardır. Distraksiyon öncesi, distraksiyon sonrası ve implant sonrası alınan OPTG'lerde implant yapılan bölgelerde vertikal kemik yüksekliğini ölçtüklerinde alveolar kemikte 6,35 mm kazanç elde edildiğini, relaps oranının ortalama % 18,5 ile 1.35 mm olduğunu bulmuşlardır. Rebapsı tolere etmek için ise %15 -20 oranında overcorrection gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca yaş ve relaps oranı arasında bir korelasyon bulunmamıştır. Polo ve ark. (134) posterior mandibulada yaptıkları 14 ADO'inde ortalama 5,12 mm kemik kazandıkları çalışmalarında relaps oranını %26,6, rezorbsiyon miktarını da 0,88 mm olarak bulmuşlardır.

Saulacic ve ark. (150) ise 42,6 yaş ortalamasındaki 17 hastada yaptıkları klinik DO sonrasında 3 aylık konsolidasyon bitiminde bölgeye 43 adet implant uygulamışlardır. Preoperatif olarak alınan BT, distraksiyon sırasında ve konsolidasyonda alınan OPTG ile kemik yüksekliklerini değerlendirmişler ve relaps oranlarını ölçmüşlerdir. Distraksiyon sonrasında ogmentasyon miktarı  $6,13 \pm 1,86$  iken konsolidasyon sonunda  $4,37 \pm 2,30$  mm olarak bulunmuştur. Distraksiyon ve konsolidasyon periyodları arasındaki korelasyon karşılaştırılınca %20 oranında overcorrection yapmak gerektiğini bildirmişlerdir. Transport segmentin küçük hacimde olmasının relaps miktarını arttırdığı rapor edilmiştir (150). Kanno ve ark. (76), 43.9 yaş ortalamasında yaptıkları 35 ADO sonrasında kemik seviyesindeki azalmayı distraksiyon miktarını ve relaps oranını incelemişlerdir. Distraksiyon bölgesi girişimden 6 ay önce herhangi operasyon geçirmiş (1. grup) ve geçirmemiş (2. grup) olarak iki grup halinde incelenmiştir. 3 ay konsolidasyon sonrasında distraktör çıkarılıp 1 ay sonra implant uygulaması yapılmıştır. Radyolojik değerlendirme de operasyon öncesinde BT ile, aktivasyon sonunda, konsolidasyon sonunda implantasyondan hemen önce ve implantasyondan hemen sonra olmak üzere 4 OPTG ile yapılmıştır. Ortalama ogmentasyon miktarı 9,7 mm bulunmuştur. Konsolidasyon sonunda kemik miktarı, kazanılan kemik yüksekliğinin %79'una, implant öncesinde %63'üne düşmüştür. Relaps miktarı konsolidasyonda ortalama 2,1 mm, implant öncesinde 3,6 mm olmuştur. İki grup arasında hem konsolidasyon hem de implantasyon sonrasındaki relaps

miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve 2. grubun da 1. gruba göre konsolidasyon sonunda 2, implantasyondan önce 1.5, implantasyondan sonra ise 2 kat fazla olduğunu bildirmiştir. Vertikal kemik seviyesindeki azalmanın, kallusun ve transport segmentin dislokasyonuna, distraktör ve plak sistemindeki deformasyona, ve en büyük nedenin ise transport segmentteki rezorbsiyona bağlı olduğunu savunmuşlardır.

Bu bulguların aksine McAllister (102) 10 hastada ADO sonrası yapığı klinik incelemede ciddi rezorbsiyon olmadığını rapor etmiştir. Chiapasco (28). ise konsolidasyon periyodunda kemik yüksekliğinde minör bir kayıp olduğunu söylemiştir

Bizim çalışmamızda ise bütün hastalar değerlendirildiğinde konsolidasyon sonunda kazanılan vertikal kemik yüksekliğine göre kıyaslandığında total relaps miktarı ortalama  $0,785 \pm 0,135$  mm (%11,08) iken 6. ayda relaps miktarı ortalama  $1.246 \pm 0,144$  mm (%17,63) olmuştur. 12. ayda ise relaps miktarı ortalama  $1,351 \pm 0,197$  mm, (% 21,26) olarak tespit edilmiştir. Çalışma ve kontrol grubu birbiri ile kıyaslandığında 1. grupta konsolidasyon için az beklenip ölçümlerin erken yapılmasına rağmen 2. gruba göre her zaman periyodunda relaps miktarı fazla olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Kemik seviyesinin alveolar distraksiyonla yükseltilmesi iyi bir protez yatağı hazırlanmasına yardımcı olsa da bazen yeterli gelmeyebilir. Protezlerin tutuculuğunu, stabilitesini ve fonksiyonunu arttırarak hasta için konforlu bir kullanım sağlayabilmek için dental implantlara ihtiyaç duyulabilir. Biz de bu amaçla ADO sonrası oluşturulan kemik altyapıyla yetinmeyerek implant destekli protetik restorasyon yapılabilmesi için dental implant uyguladık.

İmplantların uzun dönem başarısını etkileyen problemin erken dönemde teşhisi ve tedavisi, periimplanter dokuların periyodik kontrolleriyle mümkündür. Bunun için klinik değerlendirme sırasında implant çevresindeki plak birikimi, dişeti sağlığı, cep derinliği ve mobilite varlığı değerlendirilir. Mombelli ve ark. (116) tüm implant sistemlerinde implantların uzun dönem başarısı için biyomekanik faktörler kadar düzenli olarak yapılan klinik ve radyografik kontrollerin de önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda alveolar distraksiyon uygulanmış hastalarda implantların 1 yıllık klinik taki-

binde plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, cep derinliği gibi klinik değerlendirmelerin yanında radyolojik olarak da MKR değerlendirmesi yapıldı.

Adell (2) implant çevresinde görülen en yüksek orandaki kemik kaybının, protetik üst yapının bitirilmesini takip eden ilk 1 yıl içerisinde gözleendiğini ve bu sebeple implant tedavisinin başarısının ancak 1 yıllık takip süresi sonucunda kanıtlanabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle çalışmamızda protetik üst yapıların bitimini takiben tüm implantların 1 yıllık klinik ve radyografik değerlendirmeleri yapıldı.

Dental implantların başarısını ortaya koyan en önemli faktör implant çevresindeki kemiğin devamlılığını sürdürmesidir. Araştırmacılardan bir kısmı, klinik çalışmalarında implant çevresindeki kemiği değerlendirmek için periapikal radyografileri kullanırken, bir kısmı da panoramik radyografileri kullanmıştır. Panoramik radyografilerin kemik seviyelerinin tespiti için kullanıldığı çeşitli çalışmalar vardır (89,138).. Chiapasco ve ark. (29), Branemark ve ITI implantlarını karşılaştırdıkları 8 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada kemik seviyesinin tespiti için panoramik kayıtları kullanmışlardır. Renato ve ark. (142) 55 hastada 60 distraksiyon işlemi uygulamış ve distraksiyondan 12 hafta sonra da implantları uyguladıklarını belirtmişlerdir. Kemik seviyesinin tespiti için panoramik röntgen kayıtlarını kullanmışlardır. Çalışmamızda, kret rezorbsiyonu fazla olan hastalarda periapikal radyografileri standardize etmek her hasta için mümkün olmadığından panoramik radyografilerin kullanımı tercih edilmiştir. Ölçüm sırasında, büyütme farklılıklarından kaynaklanan hataları ortadan kaldırmak için, Moberg ve ark. (112) belirttiği gibi her radyografi kendi içinde implant boyları kıstas alınarak kurulan doğru orantı ile değerlendirilmiştir. Kemik seviyesini tespit etmek için implant-implant postu birleşim bölgesi ile kemik-implant temas noktası arasındaki mesafeyi ölçmüşlerdir. Matthias ve ark. (100) ise radyografik değerlendirme için aldıkları panoramik röntgen kayıtlarını slaytlara yerleştirerek ölçümlerini yapmışlardır. Wyatt ve ark. (176) implant çevresindeki kemik seviyesinin ölçümünde bilgisayar destekli yöntemin daha avantajlı olduğunu bildirmiş ve büyüteçler kullanarak yapılan ölçümlerde bireyler arasındaki

farklı bakış açısının sonucu değiştirebileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da radyografiler dijital olarak çekilmiş ve bilgisayar ortamında implant boyları esas alınarak kurulan doğru orantı ile ölçümler elde edilmiştir.

Literatürde dental implantların uzun dönemdeki klinik başarısıyla ilgili birçok çalışma bulunmasına rağmen farklı konsolidasyon sonrasında yapılan implantların başarısıyla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Eppo ve ark. ADO sonrası yaptıkları 63 implantın başarı oranını %98 olarak bulmuşlardır (46). Diğer bir çalışmada edante kretlerde intraoral distraktör kullanılarak 37 hastada yapılan ADO sonrası 2 ya da 3 aylık konsolidasyon süresi beklendikten sonra implantlar yapılmıştır. Protetik rehabilitasyonu ortalama 5 ay sonra başlayan 138 dental implantın 34 aylık takip süresi sonrasında başarı oranının 94,2 olduğu ve bu başarının farklı bölgelerde değişiklik göstermediği vurgulanmıştır (27).

Mazzonetto ve ark. (101) retrospektif olarak yaptıkları çalışmada, farklı bölgelerde yaptıkları 55 distraksiyon sonunda ortalama 6 mm lik bir yükseltme sağladıklarını ve ADO sonrası yapılan implantların başarı oranının %92 olduğunu rapor etmişlerdir. Enislidis ve ark. (45) çalışmalarında distraksiyon sonrasında mandibulaya 94 implant yerleştirmişler, bu implantların 3 tanesini yükleme yapmadan önce osteointegrasyon periyodunda, 1 tanesini ise yükleme yaptıktan sonraki 1. yılda kaybetmişlerdir. Laster ve ark. (88) 9 hastada, horizontal ADO sonrası konsolidasyonun 10. gününde yaptıkları 23 implantın 1 tanesinin kaybedildiğini, 2 tanesinde de ciddi marjinal kemik rezorbsiyonunun meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda yaptığımız 18'i 1. grupta, 18'i 2. grupta toplam 36 implanttan her gruptan birer tane olmak üzere 2 implant osteointegrasyon döneminde periimplantitisten dolayı kaybedilmiştir. Bunların haricinde 1. yıl sonunda bütün implantlar ağızda ve stabil sağlıklı durumdaydı. Bir yılsonundaki başarı oranımız literatürdeki bulgulara yakın olarak % 94,4 dür.

Literatürde ITI dental implantlarıyla yapılmış uzun dönem takiplerde elde edilen plak indeks değerleri birbirinden farklılık göstermektedir. Chiapasco ve ark. (29) ITI ve Branemark implantlarını karşılaştırdıkları kli-

nik çalışmalarında, her iki grup arasında plak birikimi açısından önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Lekholm ve ark. (91) implant çevresindeki dokuları inceledikleri klinik çalışmalarında plak bulunan yüzey oranının %60 olduğunu ifade etmiştir. Mericske-Stern ve ark. (106) yapmış oldukları 8 yıllık takip sonucunda implantların her 4 yüzeyinden yaptıkları ölçümlerde hiç plak bulunmayan (Skor 0) yüzey oranını % 63 olarak bildirmişlerdir.

Lekholm ve ark. (91) implant-implant postu bölgesinde oluşan mikro boşluğun konumunun dişetinde oluşacak reaksiyonu etkilediğini bildirmişlerdir. Bu boşluk bölgesindeki bakteri birikiminin zamanla dişeti problemlerine ve kanamaya neden olduğu belirtilmiştir. Matthias ve ark. (100) 35 hastaya 62 distraksiyon implantı uygulamıştır. Distraksiyon işleminden 4–6 ay sonra protetik restorasyonlar tamamlanmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar 4 adet distraksiyon implantında protetik üst yapılardan önce kanama görüldüğü ve bu sayının protetik restorasyonlar yapıldıktan sonra 1'e düştüğünü belirtmiştir. Mericske-Stern ve ark. (106) yapmış oldukları 8 yıllık takip sonucunda implantların her 4 yüzeyinden yaptıkları ölçümlerde hiç kanama olmayan (Skor 0) yüzey oranını % 73 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda tüm hastalarda ortalama plak indeksi skor 0 başlangıçta %61,77, 6. ayda %57,35 ve 12. ayda %48,53 olarak bulundu. Gingival indeks skor 0 başlangıçta %75,00, 6. ayda %64,71, 12. ayda %62.03 ve hiç kanama olmayan (Skor 0) yüzey oranını başlangıçta %86,77, 6. ayda %93,39, 12. ayda %71,77 olarak tespit edildi. Plak indeksleri değerlendirildiğinde 2 grup arasında tüm zaman ölçümlerinde, kanama indeksinde ise başlangıç ve 12. ay ölçümlerinde istatistiksel anlamlı fark tespit edilmiş olmasına rağmen implant başarısızlığı için bu farkın önemli olmadığı bulunmuştur. Çalışmamızda gruplar arasında bulunan plak ve gingival indeks değerlerindeki farklı sonuçların hastaların ağız hijyenine, yapılan protetik üst yapılardaki farklılığa bağlı olabileceği akla gelmektedir. Ancak tam olarak ortaya konması için daha geniş sayıda hasta grupları içeren çalışmalar uygun olacaktır.

Mombelli ve ark. (116) da cep derinliği ölçümünde, implant dizaynının (konkavite veya basamak varlığı), implantın yüzey özelliğinin (pürüzlü veya

cilalı olması) ve ölçüm sırasında sonda ile uygulanan basıncın miktarının elde edilen sonuçları etkilediğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda sağlıklı peri-implant mukoza varlığında ölçülen cep derinliğinin  $\leq 3$ mm olduğu belirtilmiştir (116,136). Mericske-Stern ve ark. (106) yapmış oldukları 8 yıllık takip sonucunda implantların her 4 yüzeyinden yaptıkları cep derinliği ölçümlerinde 3 mm ve 3 mm'den az olan cep derinliği oranını % 74 olarak bildirmişlerdir

Çalışmamızda başlangıç, 6. ay ve 12. ay ölçümlerinde cep derinliğini tamamının  $\leq 3$ mm mm olduğu tespit edilmiştir. İki grup birbiriyle kıyaslandığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Dental implantların uzun dönem takibinde en önemli kriterlerden biri de marjinal kemik rezorbsiyon değerlerinin ölçülmesidir. Buser ve ark.(20,21) ITI implantlarda protetik üst yapının tamamlanmasından sonraki ilk 1 yıl içinde kemik kaybının 0.2 mm'den az olduğunu bildirmişlerdir. Literatürde yıllık kemik kaybı ve başarı arasındaki ilişkiyi belirten çalışmalar mevcuttur. Albrektsson'un (6) belirttiği kriterlere göre 1 yılın sonunda implantlarda görülen kemik kaybının 1 mm den az olması gerekmektedir. Literatürde alveolar distraksiyon yöntemi sonrası yerleştirilen uzun dönem implantların klinik takiplerinde farklı konsolidasyon süreçlerine bağlı kemik rezorbsiyonunun değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamaktadır. Sadece aynı konsolidasyon süresine sahip implantlarda 1 yıllık kemik rezorbsiyon değerlerinin bulunduğu çalışmalar mevcuttur. Matthias ve ark. (100) 4–6 aylık konsolidasyon süresinin sonucunda yaptıkları protetik restorasyonları değerlendirdikleri çalışmada ilk 3 ayda ortalama rezorbsiyon miktarını 0,3 mm ve 9. ayda 0,4 mm olarak belirtmişlerdir.

Çalışmamızda da, her iki grupta 1. yılsonunda saptanan kemik rezorbsiyonu, Albrektsson'un (6) belirlediği başarı kriterlerinde ileri sürülen ilk bir yıl için 1 mm ve sonrasında her yıl için 0,2 mm'lik fizyolojik kemik rezorbsiyonuna göre belirtilen sınırlardadır. Farklı konsolidasyon süreçlerine sahip iki grubun 1. yıl sonundaki kemik rezorbsiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Birinci yıl sonunda iki grup ara-

sında görülen rezorbsiyon miktarındaki farklılığın anlamlı olmaması, konsolidasyon süresinin kemiğin yeniden şekillenme sürecinde implantlardaki kemik rezorbsiyonuna etkisi olmadığı anlamına gelmektedir.

Alveolar distraksiyonla elde edilen kemiğe uygulanacak implantların uzun süreli klinik başarısının değerlendirilmesinde vaka sayısı ve değerlendirme süresi önemlidir. Ancak konsolidasyon süresinin kısaltılması hastaların estetik ve fonksiyonlarını daha kısa sürede kazanmalarını sağlayacaktır. Konsolidasyon süresi kısaltılarak yapılan implantların uzun dönem klinik başarısının değerlendirilmesi için olgu ve implant sayısının daha fazla olduğu ve daha uzun süreli klinik prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### Sonuçlar:

1- ADO, alveolar defektlerin rekonstrüksiyonunda dikkatli preoperatif değerlendirme ve planlama, hassas cerrahi ve yakın postoperatif takip yapılırsa başarı oranı çok yüksek bir yöntemdir.

2- ADO' inde 5 haftalık konsolidasyon sonunda oluşan rejenerat kemik implant uygulamak için ve implantın osteointegrasyonu için yeterlidir.

3- Bir yıllık klinik ve radyolojik takip sonucunda 5 haftalık konsolidasyon sununda yapılan implantların başarısı, 14 haftalık konsolidasyon sonunda yapılan implantların başarısıyla aynıdır.

4-Konsolidasyon süresinin kısaltılmasıyla konsolidasyon dönemindeki enfeksiyon gibi olası komplikasyon riskleri azaltılır ve bağlantılı olarak hasta konforu arttırılır.

5- HBO, düşük yoğunlukta ultrason ve laser uygulamalı, elektrik stimülasyonu ve doku büyüme faktörleri gibi ek yöntemler kulla-

nılarak bu sürenin daha da kısaltılabileceğini ve kallus dokusunun implant osseointegrasyon potansiyelinin normal kemik ile farklı olmadığını düşünmekteyiz. Bunları ortaya koymak için uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

6- Her iki grup arasında plak ve kanama indeksi açısından istatistiksel fark bulunmuştur. Gingival indeks, cep derinliği, marjinal kemik kaybı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

## 8-KAYNAKLAR

1. Abboth L. C. (1927). The operative lengthening of the tibia and fibula, *J Bone Joint Surg.*, 9: 128-152
- 2-Adell R.( 1983) . Clinical results of osseointegrated implants supporting fixed prostheses in edentulous jaws. *J.Prosthet. Dent.*, 50(2):251-254
- 3-Aida T, Yoshioka I.,Tominaga K, Fukuda J.( 2003) . Effects of latency period in a rabbit mandibular distraction osteogenesis, *Int. J Oral Maxillofac Surg.*, 32(1): 54-62,
- 4-Al Ruhaimi KA. (2001) Comparison of different distraction rates in the mandible: an experimental investigation, *Int J Oral Maxillofac Surg*, 30(3): 220-227,
- 5-Al Ruhaimi KA. (2001): Effect of calcium sulphate on the rate of osteogenesis in distracted bone, *Int J Oral Maxillofac Surg.* 30(3): 228-233
- 6-Albrektsson T., Zarb G.A.(1993). Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance, *Int. J. Prosthodont.* 6(2):95-105
- 7-Annino DJ Jr, Goguen LA, Karmody CS.( 1994). Distraction osteogenesis for reconstruction of mandibular symphyseal defects, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 120(9): 911-916
- 8-Aronson J, Good B, Stewart C, Harrison B, Harp J. (1990): Preliminary studies of mineralization during distraction osteogenesis, *Clin Orthop Rel Res.*, 250: 43- 49
- 9-Aronson J, Harrison BH, Stewart CL, Harp JH.( 1989) The histology of distraction osteogenesis using different external fixators, *Clin Orthop Rel Res.*, 241: 106-116
- 10-Arvidson K., Bystedt H., Frykholm A., von Konow L., Lothigius E.( 1998): Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin. Oral Impl. Res.*, 9(4): 225-234

- 11-Bail HJ, Kolbeck S, Lindner T, Dahne M, Weiler A, Windhagen HJ, Raun K, Skjaerbaek C, Flyvbjerg A, Ørskov H, Haas NP, Raschke MJ.( 2001) The effect of growth hormone on insulin-like growth factor 1 and bone metabolism in distraction osteogenesis., *Growth Horm IGF Res.*, 11(5):314-323
- 12- Bail HJ, Raschke MJ, Kolbeck S, Krummrey G, Windhagen HJ, Weiler A, Raun K., Mosekilde L, Haas NP.(2002) Recombinant species-specific growth hormone increases hard callus formation in distraction osteogenesis., *Bone*, 30(1): 117-124
- 13-Becker W., Urist M., Becker B.E., Jackson W., Parry A.,Bartold M.,Vincenzi G., De Georges D., Niderwanger M. (1996) Clinical and histological observations of sites implanted with autologous bone grafts or allografts: 15 human case reports. *J. Periodontol.* 67: 1025
- 14-Block M.S., Almerico B., Crawford C., Gardiner D., Chang A.( 1998). Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*13(3): 342-351
- 15-Block M.S., Brister G.D.( 1994) Use of distraction osteogenesis for maxillary advancement: preliminary results, *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 52: 282-286
- 16-Block M.S., Daire J., Stover J., Matthews M.( 1993) Changes in the inferior alveolar nerve following mandibular lengthening in the dog using distraction osteogenesis. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 51: 652-660
- 17-Block MS, Cervini D, Chang A, Gottsegent GB.( 1995) Anterior maxillary advancement using tooth-supported distraction osteogenesis, *J Oral Maxillofac Surg.*, 53(5): 561-565
- 18-Block MS, Chang A, Crawford C.( 1996) Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis, *J Oral Maxillofac Surg.*, 54(3): 309-314

- 19-Britto J.A., Evans R.D., Hayward R.D, Jones B.M. (1998) Maxillary distraction osteogenesis in Pfeiffer's Syndrome: urgent ocular protection by gradual midfacial skeletal advancement. *Br. J. Plast. Surg.*, 51: 343-349
- 20-Buser D., Nydegger T., Hirt H.P, Cochran DL, Nolte LP.( 1998) Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*, 13(5):611-619
- 21-Buser D., Schenk R.K., Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H.( 902, 1991) Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants: a histomorphometric study in miniature pigs.*Journal of Biomedical Materials Research.* , 25(7): 889
- 22-Califano L., Cortese A., Zupi A., Tajana G. (1994) Mandibular lengthening by external distraction: an experimental study in the rabbit, *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 52: 1179-1183
- 23-Caplanis N., Sigurdsson T.J., Rohrer M.D., Wikesjo U.M.E. (1997) Effect of allojenic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supra-alveolar peri-implant defects in dogs. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*, 12: 634-642
- 24-Chavier C.( 1997) Bone grafts from the chin in the treatment of then alveolar crests. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.*, 98(1): 8-9
- 25-Cheung L.K., Zhang Q. (2004) Healing of maxillary Alveolus in transport distraction osteogenesis for partial maxillectomy , *J Oral Maxillofac Surg* 62:66-72
- 26-Cheung L.K., Zheng L.W., Ma L.( 2006) Effect of distraction rates on expression of bone morphogenetic proteins in rabbit mandibular distraction osteogenesis, *J Cranio-Maxillofac Surg.* 34: 263-269
- 27-Chiapasco M, Consolo U, Bianchi A, Ronchi P.( 2004) Alveolar distraction osteogenesis for the correction of of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans. *Int J Oral Maxillofac Implants.*19: 399-407

- 28-Chiapasco M., Romeo E., Casentini P., Rimondini L. (2004) Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: A 1-3 year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res*: 15 (1):82-95
- 29-Chiapasco M., Romeo E., Vogel G.( 2001) Vertical distraction osteogenesis of edentulous ridges for improvement of oral implant positioning: a clinical report or preliminary results. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*, 16(1): 43-51
- 30-Chin M, Toth BA. (1997) Le Fort III advancement with gradual distraction using internal devices, *Plast Reconstr Surg.*, 100: 819 –830, 31-
- 31-Chin M, Toth BA.(1996) Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases, *J Oral Maxillofac Surg.*, 54: 45-53
- 32-Choi IH, Chung CY, Cho TJ, Yoo WJ. (2002) Angiogenesis and mineralization during distraction osteogenesis, *J Korean Med Sci.*, 17:435-447
- 33-Cillo J.E., Gassner R., Koepsel R.R., Buckley M.J.( 2000) Growth factor and cytokine gene expression in mechanically strained human osteoblast-like cells: implications for distraction osteogenesis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 90(2): 147-154
- 34-Clark C.L.,Strider J.,Hall C.,Ferguson H.W,Armstrong K.L,. Runner R.R., Baur D.A.( 2006) Distraction osteogenesis in irradiated rabbit mandibles with adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* . 64: 589-593
- 35-Codivilla A.( 1905) On the means of lengthening in the lower limbs the muscles and tissues which are shortened through deformity, *Am J Orthop Surg.*,2: 353-369
- 36-Cohen SR, Rutrick RE, Burstein FD.( 1995) Distraction osteogenesis of the human craniofacial skeleton:Initial experience with a new distraction system, *J Craniofac Surg.*, 6: 368-374

- 37-Cope J.B., Samchukov M.L.( 2000) Regenerate bone formation and remodeling during mandibular osteodistraction. *Angle Orthodontist*,70(2): 99-111
- 38-Cope JB, Samchukov ML, Cherkashin AM.( 1999) Mandibular distraction osteogenesis: a historic perspective and future directions, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*,115: 448-460
- 39-De Bastani. G., Oldergheri R., Renzi-Brivio L., Trivella G.( 1987) Limb lengthening by callus distraction ( callotaxis). *J. Pediatr. Orthop.*, 7: 129
- 40-De Deyne P.G., Meyer R., Paley D., Herzenberg J.E.( 2000) The adaptation of perimuscular connective tissue during distraction osteogenesis. *Clin.Ortho. Rel. Res.*, 379: 259-269
- 41-Delloye C, Delefortrie G, Coutelier L, Vincent A.( 1990) Bone regenerate formation in cortical bone during distraction lengthening: an experimental study, *Clin Orthop Scand.*, 250: 34-42
- 42-Ding Y, Liu Y, Cao M, Ma Q, Zhou H, Liu B (2008) Periodontal tissues changes in tooth-borne distraction osteogenesis: an experimental study of closure of wide alveolar bone defects in dogs, *Br. J. Oral Maxillofac. Surg* Aug 6
- 43-Douglas L.G., Douglass J.B., Nakeeb S., Smith P.J., Al Rubaiya A.( 2000) Intraoral distraction osteogenesis in the baboon mandibula using a tooth and bone anchored appliance. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 58: 49-54
- 44-Eberson CP, Hogan KA, Moore DC, Ehrlich M.G.( 2003) Effect of low intensity ultrasound stimulation on consolidation of the regenerate zone in a rat model of distraction osteogenesis. *J Pediatr Orthop.* 23: 46-51
- 45-Enislidis G, Fock N, Millesi-Schobel G.( 2005) Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partial edentulous mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*: 100
- 46-Eppo B.W., Scholtemeijer M., Weijland M., Hop W.C.J., van der Wal K.G.H. (2007) Complications and relaps in alveolar distraction osteoge-

- nesis in partially dentulous patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 36: 700-705
- 47-Eyres K.S., Bell M.J, Kanis J.A.( 1996) Effect of pulsed electromagnetic fields on bone formation and bone loss during limp lengthening. *Bone*, 18(6): 505-509
- 48-Fischgrund J., Paley D., Suter C.(1994) Variables affecting time to bone healing during limp lengthening. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 301: 31-37
- 49-Fisher E., Staffenberg D.A., McCarthy J.G., Miller D.C., Zeng J.( 1997) Histopathologic and biomechanical changes in the muscles affected by distraction osteogenesis of the mandible. *Plast. Reconstr. Surg.*, 99(2):366-371
- 50-Frost HM.( 1989) The biology of fracture healing: an overview for clinicians. Part I, *Clin Orthop Rel Res.*, 248: 283-293
- 51-Gaggl A, Schultes G, Karcher H.( 1999) Distraction implants- a new possibility for augmentative treatment of the edentulous atrophic mandible: case report. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 37: 481-485
- 52-Gaggl A, Schultes G, Karcher H.( 1999) Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation, *J Craniomaxillofac Surg.*, 27: 214-221, 51-
- 53-Gaggl A., Schultes G., Regauer S., Karcher H.( 2000) Healing process after alveolar ridge distraction in sheep. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 90(4): 420-429
- 54-Ganey T.M., Klotch D.W., Sasse J., Ogden J.A., Garcia T.( 1994) Basement membrane of blood vessels during distraction osteogenesis, *Clin.Ortho. Rel.Res.* 301: 132-138
- 55-Giulnazarova SV, Kazak LA, Mashinskaia TM.( 1991) Significance of rontgenologic indications of osteogenesis in the choice of tactics in distraction osteosynthesis using Ilizarov's method in rigid pseudarthrosis, *Ortop Traumatol Protez.*, 9: 21-24

- 56-Glat P.M., Staffenberg D.A., Karp N.S., Holliday R.A., Steiner G., McCarthy J.G.( 1994) Multidimensional distraction osteogenesis: the canine zygoma. *Plast. Reconstr. Surg.*, 94(6): 753-758
- 57-Habal M.B.( 1996) Bone repair by regeneration. *Clin. Plast. Surg.*, 23(1): 93-101
- 58-Hagino T, Hamada Y.( 1999) Accelerating bone formation and earlier healing after using demineralized bone matrix for limb lengthening in rabbits, *J. Orthop Res.*, 17: 232-237
- 59-Hagiwara T.,Bell W.H.( 2000) Effect of electrical stimulation on mandibular distraction osteogenesis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*; 28, 12-19
- 60-Hamada T.,Ono T.,Otsuka R.,Honda E.,HaradaK.,Kurabayashi T.,Ohyamag K.( 2007) Mandibular distraction osteogenesis in a skeletal Class II patient with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 131:415-25
- 61-Hamanishi C.( 1995) Bone mineral density changes in distracted callus stimulated by pulsed direct electrical current. *Clin Orthop*, 31(2):250–255
- 62-Hasse A, Pörksen M, Schultze S, Engel A, Feyerabend T.( 2000 ) Effect of bFGF on regeneration of distracted mandibles after radiation, *Mund Kiefer Gesichtschir.*, 2: 423-427
- 63-Havlik RJ, Bartlett SP.( 1994) Mandibular distraction lengthening in the severely hypoplastic mandible: a problematic case with tongue aplasia. *J Craniofac Surg.*, 5: 305-312
- 64-Herford AS, Audia F.( 2004) Maintaining vector kontrol during alveolar distraction osteogenesis; A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.*19: 758–762
- 65-Hidding J, Lazar F, Zoller JE.( 1998) The vertical distraction osteogenesis of the alveolar bone, *J Craniomaxillofac Surg.*, 26: 72-73

- 66-Holbein O, Neidlinger-Wilke C, Suger G, Kinzl L, Claes L.( 1995) Ilizarov callus distraction produces systemic bone cell mitogens, *J Orthop Res*,13: 629-638
- 67-Hu J., Li J., Wang D., Buckley M.J.( 2002) Differences in mandibular distraction osteogenesis after corticotomy and osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 31: 185–189
- 68-Hu J., Zou S, Tang Z., Wang D, Li J., Gao Z.( 2003) Response of Schwann cells in the inferior alveolar nerve to distraction osteogenesis: an ultrastructural and immunohistochemical study. *Int. J. Oral and Maxillofac. Surg.* 32: 319-324
- 69-Iizuka T., Hallermann W., Seto I., Smolka W., Smolka K, Boshardt DD.( 2005) Bi-directional distraction osteogenesis of the alveolar bone using extraosseous device. *Clin Oral Implants Res*:16: 700–707
- 70-Ilizarov GA.( 1989) The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part 1. The influence of stability of fixation and soft-tissuepreservation, *Clin Orthop* 238, 249-281
- 71-Ilizarov GA.( 1989) The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II The influence of the rate and frequency of distraction, *Clin Orthop Rel Res.*, 239: 263-285
- 72-Ilizarov GA.( 1990) Clinical application of the tension stress effect for limb lengthening, *Clin Orthop.*, 250: 8-26
- 73-Irianov YM.( 1996) Scanning electron microscopy of distraction regenerate, *Genij Ortopedii.*, 2-3: 131-132
- 74-Irianov YM.(1996) Spatial organization of a microcirculatory bed in distraction bone regenerates, *Genij Ortopedii.*, 1: 14-18,
- 75-Jensen O.T., Cockrell R., Kuhlke L., Reed C.( 2002) Anterior maxillary alveolar distraction osteogenesis: a prospective 5-year clinical study. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.* 17(1): 52-68

- 76-Kallio TJ, Vauhkonen MV, Peltonen JI, Karaharju EO.( 1994) Early bone matrix formation during distraction. A biochemical study in sheep, *Acta Orthop Scand*, 65: 467-471
- 77-Kanno T., Mitsugi M., Furuki Y., Hosoe M., Akamatsu H., Takenobu T.( 2007) Overcorrection in vertical alveolar distraction osteogenesis for dental implants. *Int. J.Oral Maxillofac. Surg.* 36: 398–402
- 78-Karaharju E.O., Aalto K., Kahri A., Lindberg L.A., Kallio T., Karaharju-Suvanta T., Vauhkonen M., Peltonen J. (1993) Distraction bone healing, *Clin.Ortho. Rel.Res.*, 297: 38-43
- 79-Karaharju-Suvanto T, Karaharju EO, Ranta R.( 1990) Mandibular distraction, *J Cranio Maxillofac Surg.*, 18:280-283
- 80-Karp NS, Thorne CHM, McCarthy JG, Sissons HA.( 1990) Bone lengthening in the craniofacial skeleton, *Ann Plast Surg.*, 24: 231-237
- 81-Kayalı H.( 1989) Genel histoloji. S. 215-248, İ.Ü. *Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayınları*, İstanbul
- 82-Kazanjian VH.( 1941) The Interrelation of Dentistry and Surgery in the treatment of Deformaties of the Face and Jaws, *Am J Orthod Oral Surg.*,27: 10-30
- 83-Kitoh H., Kitakoji T., Tsuchiya H., Katoh M., Ishiguro N.( 2007) Transplantation of culture expanded bone marrow cells and platelet rich plasma in distraction osteogenesis of long bones, *Bone* 40: 522-528
- 84-Klug C.N., Millesi-Schobel G.A., Millesi W., Watzinger F., Ewers R. (2001) Prosthetic vertical distraction osteogenesis of the mandible using an L-shaped osteotomy and titanium membranes for gradual bone regeneration. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 59: 1302-1308
- 85-Kojimoto H., Yasui N., Goto T., Matsuda S., Shimonura S. (1988) Bone lengthening in rabbits by callus distraction. *J. Bone Joint. Surg.*, 70-B(4):543-549

- 86-Komuro Y., Takato T., Harii K., Yonemera Y.( 1994) The histologic analysis of distraction osteogenesis of the mandible in rabbits. *Plast. Reconstr. Surg.*, 94(1): 152-159
- 87-Kunimori K., Maruoka Y., Sato M., Harada K., Omura K. (2007) The effect of mandibular distraction osteogenesis on the histology and immunohistology of keratinized gingiva. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* .103:738–44
- 88-Laster Z., Rachmiel A.,Jensen O.T.( 2005) Alveolar width distraction osteogenesis for early implant placement. *J. Oral Maxillofac. Surg.*,63: 1724-1730
- 89-Lautenschlager E.P., Monaghan P.( 1993) Titanium and titanium alloys as dental materials. *Int. Dent. J.*, 43:245-253
- 90-Lehrhaupt N.B.( 2001) Alveolar distraction : a possible new alternative to bone grafting. *Int. J. Periodont. Restr. Dent.*, 21: 121-125
- 91-Lekholm U., Zarb G.A.( 1985) Patient selection and preparation. Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Ed: Zarb G.A. *Quintessence* 199-209, Chicago
- 92-Lemperne S.M., Calhoun C.J., Curan R.W., Holmes R.E.( 1998) Bone healing of large cranial and mandibuler defects protected from soft-tissue interposition: a comparative study of spontaneous bone regeneration, osteoconduction, and cancellous autografting in dogs. *Plast. Reconstr. Surg.*, 101(3):660-672
- 93-Lindeboom JA, Mathura KR, Milstein DM, Ince C.(2008)., Microvascular soft tissue changes in alveolar distraction osteogenesis *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 106(3):350-5.
- 94-Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR.( 2000) Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect. *Plast Reconstr Surg.*, 05: 1262–1272

- 95-Little DG, Cornell MS, Hile MS, Briody J, Cowell CT, Bilston L.( 2001) Effect of pamidronate on distraction osteogenesis and fixator-related osteoporosis., *Injury.*, 32:14-20
- 96-Maffulli N.( 1996) Callotasis lengthening: A review of some technical aspects, *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst.*, 54: 249-254
- 97-Magnusson P. B.( 1913) Lengthening shortened bones of the leg by operation. Ivory screws with removable heads as a means of holding the two bone fragments. *Surg. Gynaecol. Obstet.*,17: 63-69
- 98-Marcier P., Zelster C., Cholewa J., Djokovic S.( 1987) Long-term results of mandibular ridge augmentation by visor osteotomy with bone grafts. *J. Oral Maxillofac. Surg.*,45: 997
- 99-Matano T., Tamai K., Kurokawa T.( 1994) Adaptation of skeletal muscle in limb lengthening: a light diffraction study on the sarcomere length in situ. *J. Orthopaedic. Research.*, 12(2): 193-196
- 100-Matthias F., Alexander G., Günter S.( 2003) Evaluation of distraction implants for prosthetic treatment after vertical alveolar ridge distraction:A clinical investigation.*The International journal of Prosthodontics* 16:19-24
- 101-Mazonetto R., Allais M., Maurette P.E., Moreira R.W.F.( 2007) A retrospective study of the potential complications during alveolar distraction osteogenesis in 55 patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*,36:6-10
- 102-McAllister BS(2001) Histologic and radiologic evidence of vertical ridge augmentation utilizing distraction osteogenesis:10 Consecutive placed distractors. *J Periodontal.*, 72: 1767
- 103-McCarthy J.G.( 1994) The role of distraction osteogenesis in the reconstruction of the mandible in unilateral craniofacial microsomia. *Clin. Plast. Surg.*, 21(4): 625-631
- 104-McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH.( 1992) Lengthening the human mandible by gradual distraction, *Plast Reconstr Surg.* 89:1-8

- 105-McCarthy JG, Staffenberg DA, Wood RJ, Cutting CB, Grayson BH, Thorne CH. (1995) Introduction of an intraoral bone lengthening device. *Plast. Reconst. Surg.* 94(4): 978-981
- 106-Merieske-Stern R, Milani D. (1995) Periotest measurements and osseointegration of mandibular ITI implants supporting overdentures: A one-year longitudinal study. *Clin Oral Implants Res* 6:73-82
- 107-Meyer U., Meyer T., Schlegel W., Scholz H., Joos U. (2001) Tissue differentiation and cytokine synthesis during strain related bone formation in distraction osteogenesis. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 39: 22-29
- 108-Michieli S, Miotti B. (1977) Lengthening of mandibular body by gradual surgical orthodontic distraction, *J Oral Surg.*, 35: 187-192
- 109-Millesi-Schobel G.A., Millesi W., Glaser C., Watzinger F, Klug C.N., Ewers R. (2000) The L-shaped osteotomy for vertical callus distraction in the molar region of the mandible: a technical note. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 28: 176-180,
- 110-Miloro M.J, Miller J. (2007) Stoner, Low-Level Laser Effect on Mandibular Distraction Osteogenesis; *J Oral Maxillofac Surg.* 65:168-176
- 111-Misch C.M. (1996) Ridge augmentation using mandibular ramus grafts for the placement of dental implants: presentation of a technique. *Pract. Periodontics Aesthet. Dent.*, 8: 127, 110-
- 112-Moberg E.L., Köndell A.P., Sagulin B.G. (2001) Branemark System and ITI Dental implant system for treatment of mandibular edentulism. A comparative randomized study: 3 year follow-up. *Clin. Oral Impl. Res.*, 12: 450-461
- 113-Molina F, Monasterio F. (1995a) Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. *Plast. Reconstr. Surg.*, 96(4): 825-840, disc 841-842
- 114-Molina F, Ortiz Monasterio F, de la Paz Aguilar M, Barrere J. (1998) Maxillary distraction: aesthetic and functional benefits in cleft lip-palat

- and prognathic patients during mixed dentition, *Plast Reconstr Surg.*,4:951-963
- 115-Molizos K.N., Hantes M.E., Protopappas V., Papachristos A.( 2006) Low-intensity pulsed ultrasound for bone healing: On overview, *Injury, Int. J. Care Injured* 375, 56-62
- 116-Mombelli A., Niklaus P.L.( 1994) Clinical parameters for the evaluation of dental implants. *Periodontology* 2000, 4:81-86
- 117-Monasterio F.O., Molina F., Andrade L., Rodriguez C., Arregui J.S.( 1997) Simultaneous mandibular and maxillary distraction in hemifacial microsomia in adults: avoiding occlusal disasters. *Plast. Reconst. Surg.*,100(4): 852-861
- 118-Moseley C.F.( 1989) Leg lengthening a review of 30 years . *Clin. Orthop. Rel.Res.*, 247: 38-43
- 119-Mosheiff R, Cordey J, Rahn BA, Perren SM, Stein H.( 1996) The vascular supply to bone in distraction osteogenesis: an experimental study, *J Bone Joint Surg.*, 78B: 497-498
- 120-Muhonen A., Saamanen A.-M., Peltomaki T., Happonen R.P.( 2006) The effect of irradiation and hyperbaric oxygenation (HBO) on extracellular matrix of the condylar cartilage after mandibular distraction osteogenesis in the rabbit. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 35: 79–87
- 121-Nocini PF, Wangerin K, Cortelazzi R, Kretschmer W, Albanese M.( 2000) Distraction osteogenesis in preprosthetic surgery, *J Craniomaxillofac Surg.*, 28: 100
- 122-Nosaka Y., Kitano S., Wada K.( 2002) Endosseous Implants in horizontal alveolar distraction osteogenesis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.*,17:846, 121-
- 123-Oda T., Sawaki Y., Fukuta K., Ueda M.( 1998) Segmental mandibular reconstruction by distraction osteogenesis under skin flaps. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 27: 9-13

- 124-Oda T., Sawaki Y., Ueda M.(1999) Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using titanium implants: an experimental study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 28: 151-156
- 125-Okazaki H, Kurokawa T, Nakamura K, Matsushita T, Mamada K, Kawaguchi H.( 1999) Stimulation of bone formation by recombinant fibroblast growth factor-2 in callotasis bone lengthening of rabbits, *Calcif Tissue Int*, 64:542-546
- 126-Pampu A.A., Dolanmaz D., Tüz H.H., Karabacakoglu A.(2006):Experimental evaluation of the effects of zoledronic acid on regenerate bone formation and osteoporosis in mandibular distraction osteogenesis. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 64: 1232-1236
- 127-Panikarovskii VY, Grigorian AS, Kaganovich SI, Osipian EM, Antipova ZP.( 1982) Characteristics of Mandibular Reparative Osteogenesis Under Compression-Distraction Osteosynthesis: An Experimental Study, *Stomatol.*, 61:21-25
- 128-Pensler J.M., Goldberg D.P., Lindell B.( 1995) Carroll N.C.: Skeletal distraction of the hypoplastic mandible. *Ann. Plast. Surg.* 34(2): 130-137
- 129-Pepper JR, Herbert MA, Andersen JR, Bobechko WP.( 1996) Effect of capacitive coupled electrical stimulation on regenerate bone. *J Orthop Res.*, 14: 296-302
- 130-Perdijk F.B.T, Meijer G.J., van Strijen P. J., Koole R.(2007) Complications in alveolar distraction osteogenesis of the atrophic mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007; 36: 916-921
- 131-Perrott D.H., Berger R, Vargervik K. Kaban L.B.( 1993) Use of a Skeletal Distraction Device to Widen the Mandible: A case report *J. Oral Maxillofac. Surgeons*
- 132-Phillips J.H, Rahn B.A.( 1998) Fixation effects on membranous and endochondral onlay bone graft resorption. *Plast. Reconstr. Surg.*, 82:872-876,

- 133-Polley JW and Figueroa A.A.( 1997) Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device, *J Craniofac Surg.*, 8: 181-186
- 134-Polo WC, Cury PR, Sendyk WR, Gromatzky.( 2005) A posterior mandibular alveolar distraction osteogenesis utilizing an extraosseous distractor: a prospective study. *J Periodontol.* 76: 1463–1468, 132-
- 135-Rachmiel A, Potparic Z, Jackson IT, Sugihara T, Clayman L, Topf JS, Forte RA.( 1993) Midface advancement by gradual distraction., *Br J Plast Surg*, 46: 201-207
- 136-Rachmiel A, Srouji S, Peled M.( 2001) Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 30(6): 510-517
- 137-Rachmiel A., Aizenbud D.( 2000) Extraoral vs intraoral distraction osteogenesis in the treatment of hemifacial microsomia. *Ann. Plast. Surg.*, 45(4): 386-394
- 138-Rachmiel A., Manor R. Peled M., Laufer D.( 2001) Intraoral distraction osteogenesis of the mandible in hemifacial microsomia *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 59: 728-733
- 139-Raghoobar G.M., Heydenrijk K., Vissink A.( 2000) Vertical distraction of severe resorbed mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 29: 416-420
- 140-Raschke MJ, Bail H, Windhagen HJ, Kolbeck SF, Weiler A, Raun K.( 1999) Recombinant growth hormone accelerates bone regenerate consolidation in distraction osteogenesis, *Bone.*, 24: 81-88
- 141-Rauch F, Lauzier D, Travers R, Glorieux FH, Hamdy R.( 2000) Effects of locally applied transforming growth factor-beta on distraction osteogenesis in a rabbit limb-lengthening model, *Bone.*, 26: 619-624
- 142-Renato Mazzone, Marvis Allais de Maurette.( 2005) Radiographic evaluation of alveolar distraction osteogenesis : Analysis of 60 cases., *J. Oral Maxillofac Surg* 63:1708-1711

- 143-Rubie- Bueno O.P., Padlon A., Villa E., Diaz-Gonzalez J.F.( 2001) Distraction osteogenesis of ascending ramus for mandibular hypoplasia using extraoral or intraoral devices: a report of eight cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 58(6): 593-601
- 144-Sakurakichi K, Tsuchiya H, Uehara K.( 2004) Effects of timing of low-intensity pulsed ultrasound on distraction osteogenesis. *J Orthop Res.*22:395-403
- 145-Samchukov M.L., Cope J.B., Harper R.P., Ross J.D.( 1998) Biomechanical considerations of mandibular lengthening and widening by gradual distraction using a computer model. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 56: 51-59
- 146-Samchukov ML, Cope JB, Cherkashin AM.( 2001) Craniofacial distraction osteogenesis, *Mosby Co*, St Louis, Missouri, 21, 144-
- 147-Sato M., Maruoka Y., Kunimori K., Imai H., Kabasawa Y., Ichinose S., Harada K., Omura K.(2007) Morphological and Immunohistochemical Changes in Muscle Tissue in Association With Mandibular Distraction Osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg*, 65: 1517–1525
- 148-Sato W, Matsushita T, Nakamura K.( 1999) Acceleration of increase in bone mineral content by low-intensity ultrasound energy in leg lengthening, *J Ultrasound Med.*, 18: 699-702
- 149-Saulacic N, P, Somoza-Martin M, Leon-Camacho M., Garcia-Garcia A.( 2007) Complications in alveolar distraction Osteogenesis: A clinical investigation. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 65: 267-274
- 150-Saulacic N, Somoza-Martin M, Gandara-Vila P, Garcia-GarciaA. (2005) Relapse in alveolar distraction osteogenesis: an indication for overcorrection. *J Oral Maxillofac Surg.*63: 978–981
- 151-Sawaki Y., Ohkubo H., Yamamoto H., Ueda M.(1996) Mandibular lengthening by intraoral distraction using osteointegrated implants. *Int. J. Oral Maxillofac.Impl.*, 11(2): 186-193

- 152-Schenk RK, Gachter A.( 1994) Histology of distraction osteogenesis, In” Bone formation and repair” Brighton CT, Friedlaender G, Lane JM (eds) Rosemont, *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 387-94
- 153-Shimazaki A, Inui K, Azuma Y, Nishimura N, Yamano Y.( 2000) Low-intensity pulsed ultrasound accelerates bone maturation in distraction osteogenesis in rabbits. *J Bone Joint Surg.*, 82: 1077-1082
- 154-Simpson A.H., Williams P.E., Kyberd P., Goldspink G., Kenwright J. (1995) The response of muscle to leg lengthening. *J. Bone & Joint Surgery.*, 77 (4): 630-636
- 155-Smith SW, Sachdeva RCL, Cope JB.( 1999) Evaluation of the consolidation period during osteodistraction using computed tomography, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 116:254-263
- 156-Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Browne EZ.( 1973) Mandibular lengthening by gradual distraction, *Plast Reconstr Surg.*, 51: 506-508
- 157-Stewart KJ, Weyand B, van’t Hof RJ, White SA, Lvoff GO, Maffuli N, Poole M.D.( 2000) A quantitative analysis of the effect of insulin-like growth factor-1 infusion during mandibular distraction osteogenesis in rabbits, *Br J Plast Surg.*, 52: 343-350
- 158-Sugihara T., Kawashima K., Igawa H., Ohura T., Yamamura M., Ohata N.( 1995) Mandibular lengthening by gradual distraction in humans. *Europ. J. Plast. Surg.*, 18:7-10
- 159-Swennen G, Schliephake H, Dempf R, Schierle H, Malavez C.( 2001) Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part I, clinical studies, *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 30: 89-103
- 160-Tavakoli K, Stewart KJ, Poole MD.( 1998) Distraction osteogenesis in craniofacial surgery: a review, *Ann Plast Surg.*, 40: 88-99
- 161-Thompson S.H., Quinn M., Helman J.I., Baur D.A.( 2007) Maxillomandibular distraction osteogenesis advancement for the treatment of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.*, 65:1427-1429

- 162-Tis JE, Meffert CR, Inoue N.( 2002) The effect of low intensity pulsed ultrasound applied to rabbit tibiae during the consolidation phase of distraction osteogenesis. *J Orthop Res*, 20: 793- 800,
- 163-Traulis MJ, Padwa B, Kaban LB.( 1998) Distraction osteogenesis: past, present and future, *Facial Plast Surg*, 14, 205-215
- 164-Troulis MJ, Glowacki J, Perrott DH, Kaban LB.( 2000) The effects of latency and rate on distraction osteogenesis of the porcine mandibular distraction model, *J Oral Maxillofac Surg.*, 58: 507-513
- 165-Troulis MJ, Perrott DH, Kaban LB. (1999) Endoscopic mandibular osteotomy, placement and activation of a semiburied distractor. *J Oral Maxillofac Surg.*, 57(9): 1110-1113
- 166-Tsubota S, Tsuchiya H, Shinokawa Y, Tomita K, Minato H. (1999) Transplantation of osteoblast-like cells to the distracted callus in rabbits, *J Bone Joint Surg.*, 81: 125-129
- 167-Türker H.N. (2003) Alveolar distraksiyon osteogenezinde kemik rejenerasyonunun histolojik ve radyolojik olarak incelenmesi. *MÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İstanbul-*. (Danışman Prof.Dr. Selçuk Basa)
- 168-Uckan S. Yener, O. Bayram, B.( 2007) Comparison of intraosseous and extraosseous alveolar distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg.*65:671-674,
- 169-Uk-Kyu K., In-Kyo C., Kwang-Ho L., Swift J.Q., Wook-Jin S.,Ching-Chang K.(2006) Bone Regeneration in Mandibular Distraction Osteogenesis Combined With Compression Stimulation: *J Oral Maxillofac Surg*; 64: 1498–1505
- 170-Urbani G.( 2001) Alveolar distraction before implantation :a report of five cases and a review of the literature. *Int. J. Period. Rest. Dent.*, 21(6):569-579

- 171-Van Roermond P.M.( 1990) Effect of direct current stimulation on bone growth after distraction epiphysiolysis of the rabbit tibia. *J orthop Res.*, 8(5):769–775
- 172-Weiss S., Zimmermann G., Baumgart R., Kasten P., Bidlingmaier M. Henle P.( 2005) Systemic regulation of angiogenesis and matrix degradation in bone regeneration –distraction osteogenesis compared to rigid fracture healing. *Bone.*, 37: 781-790
- 173-White S.C., Pharoah M.J.( 2000) Oral Radiology, Principles, Interpretation. Ed: Frederiksen N.L.; Specialized Radiographic Techniques, 4.basım Vol:12 s 227-231 *Mosby*, Totonto
- 174-White SH, and Kenwright J.( 1990) The timing of distraction of an osteotomy, *J Bone Joint Surg.*, 72: 356-361
- 175-Wiedemannm.( 1996) Callus distraction: a new method? A historical review of limb lengthening. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 327: 291-304
- 176-Wyatt C.L., Bryant R., Avivi-Arber L.(2001) A computer-assisted measurement technique to assess bone proximal to oral implants on intraoral radiographs. *Clin. Oral Impl. Res.*,12: 225-229
- 177-Yamamoto H., Sawaki Y., Ohkubo H., Ueda M. (1997) Maxillary advancement by distraction osteogenesis using osseointegrated implants. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 25: 186-191
- 178-Yamane K, Okano T, Kishimoto H, Hagino H.( 1999) Effect of ED-71 on modeling of bone in distraction osteogenesis, *Bone.*, 24: 187-193, 176-
- 179-Yasui N, Kojimoto H, Sasaki K, Kitada A, Shimizu H, Shimomura Y.( 1993) Factors affecting callus distraction in limb lengthening, *Clin Orthop Relat Res.*, 293: 55-60
- 180-Yasui N, Kojimoto H, Shimizu H, Shiomura Y.( 1991) The effect of distraction upon bone, muscle and periosteum, *Orthop Clin North Am.*, 22: 563-567

181-Yazawa M., Kishi K., Nakajima H., Nakajima T.( 2003) Expression of bone morphogenetic proteins during mandibular distraction osteogenesis in rabbits, *J Oral Maxillofac Surg* 61: 587-592

## 9.HASTA BİLGİLENDİRME ve ONAY FORMU

1. Çene kemiğimde ..... sonucunda oluşan ilgili

bölgedeki kemik yüksekliğinin azalmasından dolayı uygun protez yapılamayacağını biliyorum ve bu durumum için gerekli görülen cerrahi tedavi veya tedavilerin yapılması için

onay veriyorum. Çene kemiğimin yüksekliğinin arttırılabilmesi için aşağıda yazılı olan

operasyonlar ve sonrasında protezimin yapılabilmesi için çene kemiğimin içerisine yerleştirilecek tıp dilinde implant denilen çivilerin yerleştirilmesine ve daha sonrada protezimin yapılmasına gönüllü olarak muvafakat ve yetki veriyorum . (yapılacak işlemler/ ameliyatlara doktor tarafından doldurulacaktır)

-.....  
-.....  
-.....  
-.....

2.Doktorum tarafından bana sağlık durumum, yapılacak işlem/ameliyat/ameliyatlara'ın riskleri, yararları, beklenmedik durumlar, alternatifleri ve yapılmaması durumunda karşılaşılabilecek riskler gibi konularda anlaşılır açıklıkla bilgi verilmiştir.

3.Sonuç hakkında bana herhangi bir teminat yada garanti verilemeyeceğini biliyorum.

Tarih : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Saat: \_\_. \_\_

Hastanın yada Hukuki Temsilcisinin imzası

Hastanın adı-soyadı: \_\_\_\_\_  
Prot no: \_\_\_\_\_

Doktorun Adı-Soyadı: \_\_\_\_\_  
İmzası: \_\_\_\_\_ -

## 10. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı	FAYSAL	Soyadı	UĞURLU
Doğum Yeri	ERZİNCAN/MERKEZ	Doğum Tarihi	05-06-1978
Uyruğu	T.C	TC Kimlik No	38482258404
E-mail	faysalugurlu@hotmail.com	Tel	05327659356

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Marmara Üniversitesi Dışhkimliği Fakültesi	2001
Lise	Erzincan Anadolu Lisesi	1995

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1. Araştırma görevlisi	Marmara Üniversitesi Dışhkimliği Fakültesi	2001-2008
2.		-
3.		-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	iyi	iyi	iyi

\* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
59								
(2002)								

# Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

# KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS:

International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**ARAŞTIRMA ETİK KURULU**

Sayı : B.30.2.MAR.0.01.00.02/AEK- 149

Konu:

Sayın : Doç. Dr. B. Cem ŞENER

MAR-YÇ-2004-0039 protokol nolu “ Alveolar distraksiyon osteogenezisinde farklı konsolidasyon sürelerinin karşılaştırılması ve bunun implant osteointegrasyonuna etkisinin incelenmesi isimli doktora tezi ” isimli projemiz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır.

Prof. Dr. Haner DİRESKENELİ  
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Araştırma Etik Kurul Başkanı