

176565

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİMİ FAKÜLTESİ
ÇALIŞMALARINDAN

ORTODONTİK EĞİLME HAREKETİNİN
DIŞ DESTEK DOKULARINDA MEYDANA GETİRDİĞİ
HİSTOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİN KÖPEKLER ÜZERİNDE
İNCELENMESİ

Erol Uras
Diş Hekimi

Ankara — 1973

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİMİ FAKÜLTESİ
ÇALIŞMALARINDAN

ORTODONTİK EĞİLME HAREKETİNİN
DIŞ DESTEK DOKULARINDA MEYDANA GETİRDİĞİ
HİSTOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİN KÖPEKLER ÜZERİNDE
İNCELENMESİ

Erol Uras
Diş Hekimi

Ankara
1973

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
I. GİRİŞ	1-16
II. MATERYAL ve METOD	16-26
A- Canlı Köpekler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	17-25
B- Köpekler Öldürüldükten Sonra Yapılan Çalışmalar	25-26
III. BULGULAR	27-36
IV. TARTIŞMA	37-43
V. ÖZET	44-45
VI. KAYNAKLAR	46-48

GİRİŞ

Ortodonti; diş hekimliğinde önemli bir yeri olan ve son senelerdeki teknolojik gelişmelerin yayılması ile de ilgi ile izlenen bir bilim dalıdır.

Dilimize "Ortodonti,, diye alınmış olan kelime, aslında iki yunanca kelimenin birleşmesinden meydana gelmiştir. Düz veya doğru demek olan "Opdos,, ve diş anlamına gelen "Odovios,, kelimelerinin yan yana gelmesiyle kullanıldığında, eğri dişlerin düzeltilmesi sanatını ifade eden kelime ortaya çıkar. Ortodontiye ait ilk bilgileri, M.Ö. V. asırda yaşamış olan Hippocrates'e borçluyuz. Hippocrates, baş ve damağın şekliyle ilgilenerek, dişin fena durumlarının "malpozisyon,, meydana getirebileceğinden bahsetmiştir. Bu tarihten dört asır sonra ise Roma'da yaşamış olan Celsus, vaktinde düşmeyen süt dişlerinin, daimi dişlerin fena durumlarına sebep olacağına ve bunların çekilmeleri gerektiğini işaret etmiştir. Yirminci yüzyılın başlarına gelinceye kadar; Piere Fauchard, John Hunter, Josephe Linderer gibi müellifler, çeşitli şekillerde ortodontiden bahsetmişlerdir.

Angle, 1900 senesi başlarında, "Ortodonti, dişlerin fena durumlarının (maloklüzyonlarının) düzeltilmesini konu ve amaç olarak alan bir bilimdir,, diyerek, bu günkü ortodontinin temelini atmıştır.²

Bugünkü anlamıyla ortodonti; basit kuvvet tatbikiyle, dişleri hareket ettirmenin çok ötesinde olmakla beraber, Celsus'un, "Diş e tatbik olunan kuvvetin o dişin durumunda değişiklik yapacağı,, şeklindeki basit buluşu üzerine kurulur.³ Dişlerin düzeltilmesi için kullanılan kuvveti, dişin pozisyonunu değiştiren veya ona hareket eğilimi veren bir "Diş Etken,, olarak tanımlayabiliriz.

Mekanik prensipler, cansız diş modellerine başarıyla uygulanabilir ve dişlerin tam bir harmoni içinde sıralanmalarına yol açar. Acaba, yanılmaz gibi görülen bu prensipler, canlı sisteme uygulandığı zaman, dişleri saran çevre dokularda ne gibi değişiklikler meydana getirmektedir. Dişler mekanik kuvvetlere karşı tepki göstermeyen hareketsiz organlar değildir. Dişleri teşkil eden ve onları çevreleyen dokuların herbirinin kendine has tepkileri mevcuttur. Kuvvetlere karşı dokuların gösterdiği bu tepkiler, sık sık tartışılan bir problemdir. Diş hareketi sırasında meydana gelen değişmeler hakkında tam bir bilgi veremediğimiz sürece, bilimsel olarak tesbit edilmiş herhangi bir kesin usulden bahsedemeyiz. Mekanik tedaviye karşı olan bu doku tepkisi, diş hareketlerinde incelenmesi gereken olaylar zincirinde önemli bir halkayı teşkil eder.

Ortodontide, destek doku değişiklikleri hakkındaki ilk bilgilerimizi 1904 senesinde İsveç'li Sandstedt'in yapmış olduğu çalışmalarına borçluyuz. Sandstedt, bir köpeğin maksillasına ait köpek (kanin) dişlerini labial ark yardımıyla oynatmış ve dişin çevresinde meydana gelen histolojik değişiklikleri inceleyerek, bu konudaki ilk adımı atmıştır. Dişler hareket ederken, hareket yönündeki kemikte, yani basınç tarafında kemik erimesinin (rezorpsiyon), buna karşılık gerilim tarafında kemik birikmesinin (appozisyon) meydana geldiğini görmüştür.⁴

Oppenheim,⁵ 1911 de Viyana'da, maymunların kesici dişlerini basit bir şekilde hareket ettirdikten 40 gün sonra, maymunları öldürmüş ve dişlerini mikroskopik olarak inceliyerek, dişin çene içindeki pozisyon değişmesinin kemik erimesi (rezorpsiyon) ve aksi tarafında yeni kemik teşekkülü (appozisyon) şeklinde olduğunu göstermiştir.

Bu arada, 1847 de Flourens, dişlerin hareketinde kemik erimesinin (rezorpsiyon), basıncın verildiği taraftaki kemikte olduğunu ve bu nedenle de, aksi yönde yeni kemik teşekkülü (appozisyon) hadisesinin meydana geldiği fikrini ortaya atmıştır. Fakat bunu izahı güç bir problem olarak kabul etmiştir.⁶ Sonradan; Sandstedt'in köpekler ve Oppenheim'in maymunlar üzerinde, ortodontik hareketler sonucu destek doku değişiklikleri hakkında yapmış oldukları ilk deney-

ler, Flourens'un bu teorisinin doğruluğunu onaylamıştır.

Schwarz⁷, 1932 de, Sandstedt ve Oppenheim'in elde etmiş olduğu sonuçları iyi ve kötü yönleriyle inceleyerek, köpeklerin dişlerine dört ayrı derecede kuvvet tatbik etmiştir. Schwarz'ın deneylerinde tatbik edilen birinci derecedeki kuvvet o kadar az süreli ve o kadar hafiftir ki, periodonsiyumda hiç bir reaksiyon meydana gelmemiştir. İkinci derecedeki kuvvet ise, hafif olup kan damarlarındaki basıncın daha aşağısında bir kuvvetti. Bu grupta, kemiğin basınç bölgelerinde sürekli ve canlı bir rezorpsiyon görülmüştür. Üçüncü derecedeki kuvvetde, oldukça şiddetli idi. Dolayısı ile, dokularda dolaşım bozukluğu ve yetersizliği kendi göstererek, basınç altında kalan periodonsiyumda harabiyet meydana gelmişti. Son gruptaki kuvvet ise çok şiddetli idi. Basınç alanındaki periodonsiyum'u sıkıştıran bir kuvvetle, yumuşak dokular ezilince, dişin kemiğe değmesinden dolayı basınç alan bölgelerde ağır bir rezorpsiyon meydana gelmişti. Bu ayırımla, Schwarz, fazla kuvvet kullanılmaması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Oppenheim⁸, araştırmalarına devam ederek 1942 de dişlere kısa ve uzun zamanlarda kuvvet uygulayarak dişin destek dokularının durumunu inceledi. Araştırmacıya göre diş hareketlerindeki engelleri, sadece uyarıcıların meydana getirdiği "osteoklast" lar ortadan kaldırır. "Aldığımız sonuçlar tatbik edilen ortodontik apareylere

ait olmayıp, osteoklastların meydana getirdikleri bir tepkidir. „ de-
miştir. Kemik depolanmasını ise, "gerilim sahasındaki alveol kemi-
ğinin normale dönmek için osteoblastlar vasıtasıyla sarfettiği bir
gayret,, olarak nitelemiştir.

Orban⁹ da, "Bir dişin apareyle olan her ortodontik hareketi
biyolojik yönden zorlamadır" diyerek Oppenheim'in fikrine iştirak
etmiştir.

Yapılan histolojik araştırmaların çoğu, eğilme (versiyon)
hareketi ile ilgili idi. Reitan, 1947 de hayvanlar üzerinde ilk defa
devamlı diş hareketlerini inceleyerek, basınç tarafında kemik eri-
mesi (rezorpsiyon) ile gerilim tarafında kemik depolanmasını (appo-
zisyon) ve dişin bütünü ile ilgili hareketlerinde de kuvvetin alveoler
kret yakınlarında küçük bir alanda konsantre olduğunu belirtti. Böy-
lece mm^2 ye düşen kuvvet, eğilme hareketinde dişin diğer hareket-
lerine nazaran daha fazla oluyordu.¹⁰

Reitan¹¹, 1964 de tekrar bu konuya eğilmiş ve insan ile köpek
alveol kemiklerinin histolojik yapılarının birbirine yakın olmasından
faydalanarak, ortodontik kuvvetleri tekrar inceleyip, basınç tarafın-
daki demet kemiğinin rezorpsiyonunu görmüştür. Bu araştırmasıyla;
değişik kemiklerde, kuvvetin şiddetinin ve dişin hareket yönünün ehem-
miyetini belirtmiştir.

Fortin¹⁰ de, 1970 de köpekler üzerinde yaptığı çalışmalardan elde ettiği histolojik bulgular sonucunda, destek dokunun şiddetli veya hafif kuvvetlere karşı gösterdiği tepkilerin değişik olduğunu ve şiddetli kuvvetlerde derin kemik erimelerinin meydana geldiğini görerek, hafif fakat devamlı kuvvetlerin dişlere tatbiki gerektiğini belirtti.

Normal olarak bir diş, kendi alveolüne sıkıca bağlıdır. Kısa bir zamanda şiddetli bir kuvvet tatbik edildiğinde, mm. mertebesinden daha az bir hareket gösterir. Bu husus, ilk gözlemcilerin dikkatini çekmiş ve çeşitli teorilerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu teorileri 2 grupta toplayabiliriz.

1- Esneklik teorisi

2- Basınç teorisi

1- Esneklik Teorisi : Bu teori ortodontinin ilk başlangıç senelerinde ileriye sürülmüştü. Kingsley ve Wolkhoff'a göre, bu teori; "Dişlerin bütün pozisyon değişiklikleri, kemiğin elâstikiyetine bağlı olarak kemiğin sıkıştırma ve genişleme kabiliyetine dayanmasıdır"⁵

2- Basınç Teorisi : Schwalbe ve Flourens tarafından ortaya atılan bu teoriye göre; "Alveol kemiğinin, kuvvetin tatbik yönünde, yani basınç tarafında osteoklastik faaliyetle rezorbe edildiği, buna karşılık gerilim tarafında ise osteoblastların inşa ettiği yeni kemik depolanmasının meydana geldiği,, kabul edilir."¹²

Eşit ölçüde bir zorlamaya karşı gösterilen tepki, halen bilinmeyen sistematik nedenlere ve diğer şartlara bağlı olarak her insanda değişmektedir. Hastanın tedavi sırasındaki sağlık durumu da sonucu etkileyen önemli bir faktördür. Bu konuda, Winkler; "Organizmanın gösterdiği tepki, yalnızca değişik kişilerde farklı olmayıp, aynı kişide de, değişik zamanlarda farklı olabilir," der. Arndt-Schulz'un Temel Biyolojik Kanunu; hafif şiddette uyarıcıların hücrelerin hayatini harekete geçirdiğini, orta şiddetlilerin fazlalaştırdığını, şiddetlilerin azalttığını ve çok şiddetlilerin ise bu canlılığı ortadan kaldırdığını ileri sürer. Kronfeld de "Her doku tepkisinde hücrelerin karşı koyma sınırı bilinmediğinden, belli bir doku tepkisinin meydana gelmesi için gereken irritasyonun kesinlikle tesbitini imkânsız olarak kabul eder. Devamlı kuvvetler tatbik edildiğinde diş hareketi, kemik erimesi olayından önce olabilir. Bu yüzden, devamlı tatbik edilen kuvvetler hafifte olsalar şiddetli sayılabilirler. Şurası muhakkakki hafif kuvvetlerin tatbiki sırasında meydana gelen zedelenmeler, şiddetli kuvvetlerin tatbiki sırasında meydana gelenler kadar büyük değildir. Hafif kuvvet tatbik edildiğinde; tek kayıp, zamandır. Reitan da, fasilalı veya devamlı zorlamalardan sonra dokuların yenilenmesi için dinlenme zamanının bırakılmasını tavsiye eder.⁸

İdeal olarak, normal pozisyonunda sürmekte olan bir diş; üzerinde rol oynayan bütün kuvvetlerle dengeli bir haldedir. Orto-

dontik apareylerle hariçten gelen herhangi bir kuvvet bu dengeyi bozunca, diş üzerinde rol oynayan kuvvetlerle yeniden bir denge sağlanıncaya kadar, diş hareket eder. Dişe belirli bir kuvvet tatbik edilince bir tarafta gerilim, diğer tarafta basınç durumu ortaya çıkar. Bu etrafını çevreleyen kemiğe geçer. Kemik, organizmada kuvvetlere karşı en çabuk tepki gösteren dokulardan biri olduğu için, diş hareket etme imkânı bulur.

Dişleri, dokulara zarar vermeden başarılı bir şekilde hareket ettirmek için, çeşitli kuvvetlerin tatbikinde, kemik ve periodontal membranın gösterebilecekleri reaksiyonları bilmek gereklidir. Dişi, dokulara zarar vermeden en elverişli şekilde hareket ettirecek kuvvetin derecesi ve yönü ne olmalıdır? Bu sorunun cevabı, yani optimal kuvvet kavramı, Oppenheim'in⁵ (1911) ve Schwarz'ın⁷ (1932) araştırmalarıyla ortodontide geçerli olmaya başladı. Oppenheim ve Schwarz, periodontal membranın, kapillerdeki kan basıncı tarafından devam ettirilen bir hidrostatik sistem olduğunu kabul ettiler. En ideal kuvvetin, 26 gr/cm^2 lik kapiller basınçtan daha fazla olmamasını ortaya koydular. Bu arada, üst sınır değeri olan cm^2 ye 26 gr. lık bir kuvvetin bile doku nekrozu husule getireceğini düşündüler.

Orban⁹, periodontal membran hayatiyetini muhafaza ettiği sürece üzerine tatbik edilen kuvvetlerin şiddetli veya hafif olmasının

önem taşımadığını ve membranın fizyolojik limitleri aşılmadığı müddetçe her tip kuvvetin doğurduğu basınca karşı koyabileceğini savundu.

Storey ve Smith¹³, 1952 de kuvvetlerin dişin dokularında meydana getirdiği değişiklikleri incelediler ve bulgularını grafik şeklinde izah ederek bu konuya katkıda bulundular. Çalışmalarının gayesi, dişlere çeşitli şiddette kuvvetler tatbik ederek, diş hareketinin dişin çevre dokularında meydana getirdiği değişikliklerin histolojik incelenmesiydi.

Oppenheim¹⁴, maymunların dişlerinde yaptığı deneyler sonucu, şiddetli kuvvetlerin etkisiyle basınç bölgesinde hyalinizasyon ve periodontal membranın tahrib yoluyla ortadan kalkması ile birlikte kemik yüzeyinde rezorpsiyon (undermining rezorpsiyon) meydana geldiğini gördü (1944). Oppenheim⁸, hafif veya şiddetli zorlamalara karşı doku tepkisinin bilinmesi gereğini ortaya koyarak, ileri derecedeki zorlamaların; ortodonti tatbikatında yeri olmadığını işaret etti. Eğer zaman faktörü ortadan kaldırılırsa, meydana gelen zedelenmeler, şiddetli zorlamalara dayanır. Bu nedenle, hafif kuvvetler kullanılmalı ve büyük bir rezistansla karşılaşıldığı zaman kuvvetin şiddetini değil, tedavi süresini arttırmalıdır. Araştırmacıya göre; bir kişinin direncinin derecesi veya zedelenmeye karşı hassasiyetinin olup olmadığı kesinlikle bilinmediğinden yaşlılık konusunda göz önüne alınarak,

her hasta için değişik tipte kuvvetlerin tatbikinin gerekli olduğunu ileri sürdü.

Utley¹⁵, aynı şiddetteki kuvvetlere maruz kalan dişlerde her hayvanda farklı cevaplar alındığı ve aynı hayvanın dişlerine değişik şiddette kuvvet tatbikinde, kuvvetin şiddet derecesine bağlı olmadan dişlerin eşit mesafede yer değiştirdiğini, kediler üzerinde yaptığı deneylerde ispatladı.(1968). Utley, diş hareketini, diş saran alveol kemiğinin, dişe tatbik edilen kuvvete karşı özel olarak gösterdiği bir aktivitenin sonucu olarak kabul eder. O'na göre bu aktivite, kuvvetin şiddetine bağlı değildir.

Eğer kuvvet, fizyolojik limitleri aşarsa, periodontal membran ezilir. Periodontal doku nekrozla sonuçlanacak derecede büzülebilir ve kemik erimesi meydana gelmez. Nekrozla sonuçlanan alanların alt ve üstünde hiperemi olur. Yakın alanlardaki osteoklastik aktivitede dokuyu kaldırmaya yardımcıdır. Reitan'a göre; 800 gr. lık kuvvette dahi periodontal lifler kopmamakta, fakat 500-600 gr. lık kuvvetlerde nekroz vuku bulmaktadır. 100 gr. lık kuvvet tatbikinde ise dişin sıkışmasından dolayı hücresiz bir tabaka meydana gelmektedir.¹⁶

Gottlieb,¹⁷ optimal kuvveti; "ideal diş hareketini meydana getiren, periodontal membrani fizyolojik limitlerde sıkıştıran, kemiğin direkt rezorpsiyonunu sağlayan ve diş hareketinde periodon-

tal membranın konnektif dokusuna zarar vermeyen,, bir kuvvet olarak tarif eder.

Tatbik ettiğimiz kuvvetin şiddeti ne olursa olsun bu kuvvet, hücreler üzerinde bir uyarıcı vazife görür. Hayvan deneylerinde, yirmidört saat içinde kemiğin gerilim tarafında osteoblastların biriktiği, osteoklastların ise basınç tarafına doğru kaydıkları görülmüştür. Ortaya çıkan osteoklast ve osteoblast hücrelerinin orijini hakkındaki sorun, büyük ilgi ve önem taşır. Bu hücrelerin nereden çıktığına dair genel patolojide bir fikir birliği yoktur. Bir grup araştırmacı ise, bunların ana maddesinin kemik hücreleri olduğunu iddia eder. Fakat ne şekilde ortaya çıkarsa çıksın; gerilim alanında, osteoblastların gerilmiş periodontal lifler boyunca yeni kemik meydana getirdikleri görülür. Basınç alanında ise hyperemi meydana gelir ve osteoklastlar dişin hareket etmesi için temizlenmesi gerekli olan kemik engelini ortadan kaldırır.⁴

Diş hemen harekete geçmez, klinik olarak dişlerin hareket etmesi için belirli bir zaman geçmesi gerekir. Oppenheim'e göre bu müddet bir, Gottlieb ve Orban'a göre de beş gündür.¹⁸

Temelde, fizyolojik ve ortodontik diş hareketlerindeki doku reaksiyonları arasında pek fazla fark yoktur. Her iki tip hareketin sonucu da kemik erimesi ve depolanmasıdır. Yalnız; ortodontik diş

hareketleri sonucu meydana gelen histolojik değişiklikler, daha belirli ve yaygındır.

Kemik erimesi; hareketin şekline, kuvvetin yönüne ve karakterine bağlı olarak, direkt ve indirekt tarzda meydana gelir.

Hafif kuvvetlerin tatbiki; basıncın meydana geldiği kenarda, direkt kemik rezorpsiyonuna sebep olur. Direkt kemik rezorpsiyonu, basınç altında kalan liflerle ilgili olarak, kemik yüzeyinde direkt yoldan osteoklast formasyonunun meydana gelmesidir. Böyle bir reaksiyonun meydana gelmesi için, periodontal liflerin belli bir uzamaya tabii tutulması ve hyalinizasyonun olmaması gereklidir. Direkt kemik rezorpsiyonu, dikkatlice kontrol edilen deneysel çalışmalarda rahatlıkla izlenir. Hareketleri primer ve sekonder olarak periodlara bölecek olursak; direkt kemik rezorpsiyonu, hyalinize dokunun kaybolması ile sekonder periodta ortaya çıkar. Bu tip kemik erimesi, yine periodontal membranın sıkışması neticesi meydana gelir. Fakat bu sıkışma, o şekilde ve o derecede bir sıkışmadır ki, 0,25mm. veya daha az kalınlıkta olan periodontal membran lifleri sıkışarak hücreden yoksun hale gelirler. Bundan sonra osteoklastlar, hyalinize dokuyu yok etmek için eritme işlemine girişirler. Diş, hyalinize dokunun elimine edilmesine kadar hareket etmeyecektir.²⁰

Kuvvetler tarafından meydana getirilen diş hareketlerinde dokular için "Nekrotik Hyalinize Dokular" ve "Nekrotik Alveol Kemiği" deyimleri kullanılırdı. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde meydana getirilen hyalinize sahaların dikkatli tetkiklerinde, sementte, nekrotik bölgelerin olmadığı ve fakat, alveol kemiğinde ufak bazı değişiklikler olduğu görülür. Buna ilave olarak, Weinmann ve Sicher'¹⁹ göre eğer kemik yüzeyini saran konnektif dokuda hasar olursa, bu dokunun vitalitesi kaybolmuş demektir.

Hyalinizasyon; mekanik ve anatomik faktörler neticesi meydana çıkar. Anatomik faktörlerden bir tanesi kemik yüzeyinin formudur. Eğer açık yarıklar ve boşluklar mevcutsa, hyalinizasyon süresi kısa olur. Hyalinize sahanın etrafındaki periodontal membranda, inflamatuvar hücreleri hiç bir zaman bulunmaz. Çoğu araştırıcılar; hyalinize sahaların hepsini nekrotik olarak kabul ederler. Hücreler kaybolduğu için bu deyim doğrudur, fakat kuvvetin yönüne ve şiddetine göre hyalinizasyon derecesi değişiklikler gösterir. Eğilme (versiyon) hareketinde, hyalinize saha alveol kemiğinin üst kısmındadır. Çünkü, tatbik edilen kuvvetin şiddeti ne olursa olsun bu kısım daha çok basınca maruz kalır. Fazla kuvvetle meydana gelen eğilme hareketinde ise iki saha basınç altındadır. Bu sahaların ilki apikal bölgede, ikincisi marginal bölgededir. Şiddetli bir başlangıç kuvveti, düz yüzeyli bir kemiğe tatbik edilecek olursa, hyalinize saha

daha geniş olacaktır. Periodontal liflerin basınç altında kalması ve diş hareketlerinin başlaması ortalama olarak 5-6 gündür.²⁰

İndirekt erimesinin ikinci safhasında, hyalinize dokunun ortadan kalkması sonucu, periodontal membran genişler. Osteoklastlar kemik yüzeyine atake olurlar. Kuvvet belirli limitler dahilinde tutulduğunda, direkt tipte kemik rezorpsiyonu meydana gelir.

Basınç alanındaki değişikliklere paralel olarak, gerilim kenarında kemik formasyonunun başlaması için öncelikle fibroblastlarda ve osteoblastlarda artma olur. Hücre proliferasyonunun başlamasından kısa bir müddet sonra, osteoid doku, gerilim kenarlarında toplanmaya başlar. Osteoid dokunun formasyonu, lif bantlarının kalınlığına veya inceliğine bağlıdır. Lif bantları kalınsa, osteoid doku bu bantlar boyunca toplanacak ve kemik lamelleri teşekkül edecektir. Eğer bantlar ince ise, kemik yüzeyi boyunca daha uniform bir osteoid tabaka meydana gelecektir. Reitan ve Storey tarafından gösterildiği gibi, yaş faktörü; dişin çevresinde meydana gelen kemiğin miktarını ve tipini etkileyebilir. Ortodontik tedavide, en emin ve biyolojik diş hareketi olarak "Eğilme (Versiyon)", kabul edilmiştir. Bunun nedeni, fizyolojik diş hareketinin bu tipte olmasıdır. "Eğilme hareketi", daima, alveol kemiği kenarının biraz aşağısında hyalinize bir bölgenin meydana gelişi ile karakterizedir.²⁰

Kemik değişiminin meydana gelmesi, hareket eden dişin bir veya fazla köklü olmasına ve dişe tatbik edilen kuvvetin şiddet derecesine bağlı değildir. Yalnız, "Fulkurum,"un pozisyonuna göre dağılım alanları değişir. (Fulkurum; apekten yukarı ve 1/3 kök uzunluğundaki sahadır.) Eğilme (versiyon) hareketinde; eğer hafif kuvvetler tatbik edilirse, kemikte en büyük değişiklikler alveol kenarındadır. Bu değişiklik, apekse doğru devamlı azalır. Bu açıklama da, eğilen dişin destek noktasının (fulkurum) apekte olduğunu doğrular. Eğilen bir dişin destek noktası, apikalin 1/3 ündedir ve apeks; kökün diğer kısımlarının aksi yönünde hareket eder. şiddetli kuvvetlerin tatbikinden doğan eğilme hareketlerinde ise, apeks; kronun aksi yönünde hareket ederken, hafif kuvvetlerde aynı hareket (apeksin oynaması dikkate alınmazsa) hemen hemen görülmez.¹²

Ortodonti tekniğinin çok ilerlemiş olması nedeni ile, dişlere arzu edilen yönde ve mesafede hareket vermek, bir sorun teşkil etmemektedir. Bununla beraber; diş hareketleri ile ilgili histolojik değişiklikler, oldukça karişık bir konudur. Ortodontik diş hareketlerinin dişin destek dokularında yaptığı histolojik değişimleri bilen diş hekimleri, kullandıkları apareyleri kontrol etme imkanı bulur ve sonradan doğabilecek zararları daha için başında önleyebilmiş olurlar. Dikkatsizce uygulanan kuvvetlerle meydana getirilen ha-

reketter sonucunda, gerek dişte ve gerekse dişin destek dokularında, şiddetli ve düzeltilemeyen zararlar ortaya çıkabilir. Bu güne kadar eğilme (versiyon) hareketi; fizyolojik diş hareketine benzediğinden dolayı, ortodontik tedavide fazlasıyla kullanılmıştır. Bu çalışmamız; hafif ve şiddetli kuvvetler tatbikiyle meydana gelen eğilme hareketinin, diş destek dokularında meydana getirdiği histolojik değişiklikleri ve bu değişikliklerin nedenlerini araştırmak amacı ile planlanarak yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOD

Araştırmamızda, deney hayvanı olarak; şekil, büyüklük ve pozisyonları dolayısı ile çalışma kolaylığı sağlayan, bir yaşını doldurmamış köpekler kullanılmıştır. Deneyler süresince, hayvanlara yumuşak gıdalar verilmiş ve dişlerine tatbik edilen apareyleri söküp atmamaları için de, ağızlarına maske takılmıştır. Seçtiğimiz dört adet dişi ve karışık cins çoban köpeğinin ağırlıkları, 8-17 kg. arasında değişmektedir. Beşinci bir dişi köpek de, kontrol grubunu teşkil etmiştir.

Çalışmalarımız;

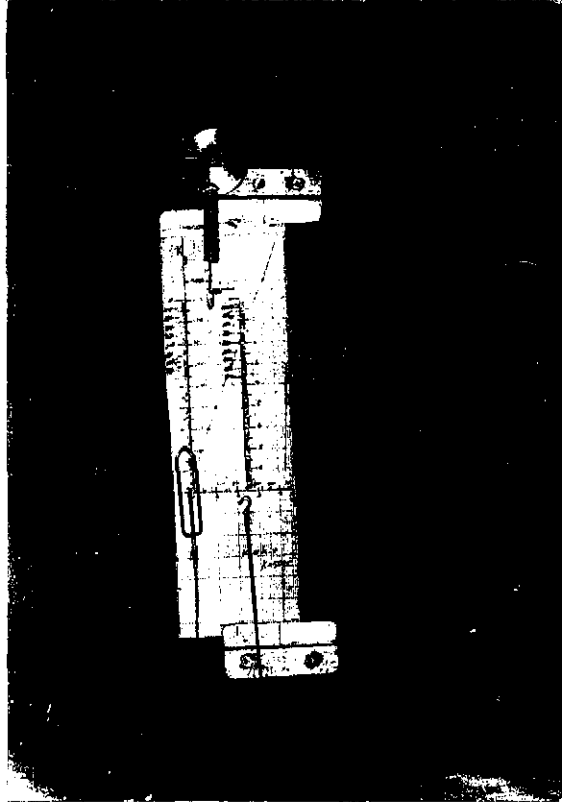
A- Canlı köpekler üzerindeki çalışmalar,

B- Köpekler öldürüldükten sonra laboratu-
var çalışmaları

olarak iki kısımda yürütülmüştür.

A- Canlı Köpekler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Bu kısımda ki çalışmalarımızda; bütün deneyler, köpekler genel anestezi altında iken ve asfeksiye mani olmak amacı ile entübe edilerek yapılmıştır. Genel anestezi, 1 kg. başına 25 mgr. int-



Resim 1: Kuvvet ölçeği



Resim 2: Elastik ligatür uygulanan köpeğin;
a- Alt ve üst çene keser dişleri çekilmeden önce,
b- Alt ve üst keser dişlere elastik ligatürler uygulandıktan sonra,
c- Elastik ligatürlerle dişlere hareket verildikten sonra ki, röntgen resimleri.

ravenöz nembotal enjeksiyonu ile temin edilmiştir.

Deney köpeklerinin ağız içi röntgenleri alındıktan sonra,

$\begin{array}{c} 1 \quad 1 \\ | \\ \hline 2 - 1 \quad | \quad 1 - 2 \end{array}$ numaralı keser dişleri çekilmiştir (Resim 2 a - 8 a).

Çekimden sonra, herhangi bir enfeksiyonun meydana gelmesini önlemek amacıyla, beş gün antibiotik tedavisi tatbik edilerek köpekler, birer ay müddetle kontrol altında tutulmuş ve çekimden dolayı meydana gelen kemik kaybının kısmen yenilenmesi sağlanmıştır.

Canlı köpekler üzerindeki çalışmalarımızda, eğilme hareketi;

- 1- Elastik ligatür tatbiki ile meydana getirilen eğilme hareketi,
- 2- Coil - Springler tatbiki ile meydana getirilen eğilme hareketi

olarak iki ayrı deney grubunda incelenmiştir.

1. GRUB :

Bu gruptaki iki köpeğin $\begin{array}{c} 2 \quad 2 \\ | \\ \hline 3 \quad 3 \end{array}$ numaralı keser dişlerine;

ortodontik bandlar tatbik edilerek ve bu bandların üzerine dişin eksenine dik olacak şekilde .022 lik "Edgewise Braket" ler lehimlenip, .018 x .022 lik köşeli ark bükülmüş ve ligatüre edilmiştir.

Tatbik edilen orta boy elastik ligatürün kuvveti; Dr. E. Erdoğan tarafından yapılan "Kuvvet Ölçeği,, ile ölçülmüştür²¹ (Resim 1). Pergel ile de braketlerin distal kenarları arasındaki mesafe tesbit



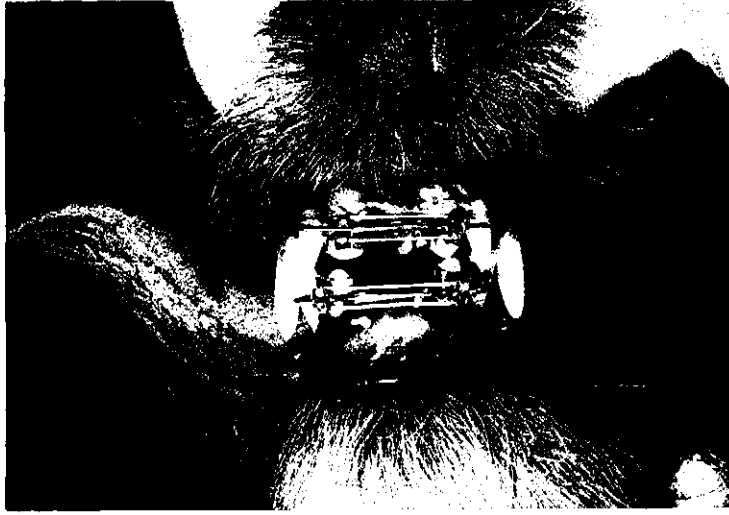
Resim 3: Elastik ligatür uygulandıktan sonra önden görünüş.

edilmiştir. Bundan sonra elastik ligatür, bağlanarak "Lastik Rondel,, haline getirilmiş ve kuvvet ölçeğindeki çengellere takılarak, pergelimizdeki sabit açıklık kadar çekilmiştir. Bu işlemle; elastik ligatüre, ne kadarlık bir kuvvet verildiği tesbit edilmiş ve arzu



Resim 4: Elastik ligatür uygulandıktan sonra yandan görünüş.

edilen kuvvetin tesbitine "tatonman,, la yaklaşımıştır. Dişler bandlanıp elastik ligatürler tatbik edildikten sonra, ağız içi röntgen filim-



Resim 5: Elastik ligatür uygulandıktan sonra ki görünüş.

leri alınmıştır (Resim 2b). Bu gruba tatbik ettiğimiz kuvvet 30 gr. ve aktif diş hareket süresi beş haftadır (Resim 3-4-5). Bu süre sonunda; gözle görülen bir mezialleşme meydana gelmiş ve köpekler öldürülmeden önce de, tekrar ağız içi röntgenleri alınarak, dişlerin hareketleri mukayeseli bir şekilde incelenmiştir (Resim 2c). Dişlere uygulanan kuvvetlerde her hafta yenilenmiştir.

2 . GRUB :

Bu gruptaki iki köpeğin $\frac{2}{3} \mid \frac{2}{3}$ numaralı keser ve $\frac{5}{4} \mid \frac{5}{4}$ numaralı köpek dişlerine, 1. gruptaki gibi ortodontik bandlar tatbik edildikten sonra, .022 lik "Edgewise Braket,, ler lehimlenip .018 x .022 lik köşeli ark bükülüp, ligatüre edilerek .009 x .036 lık "Açık



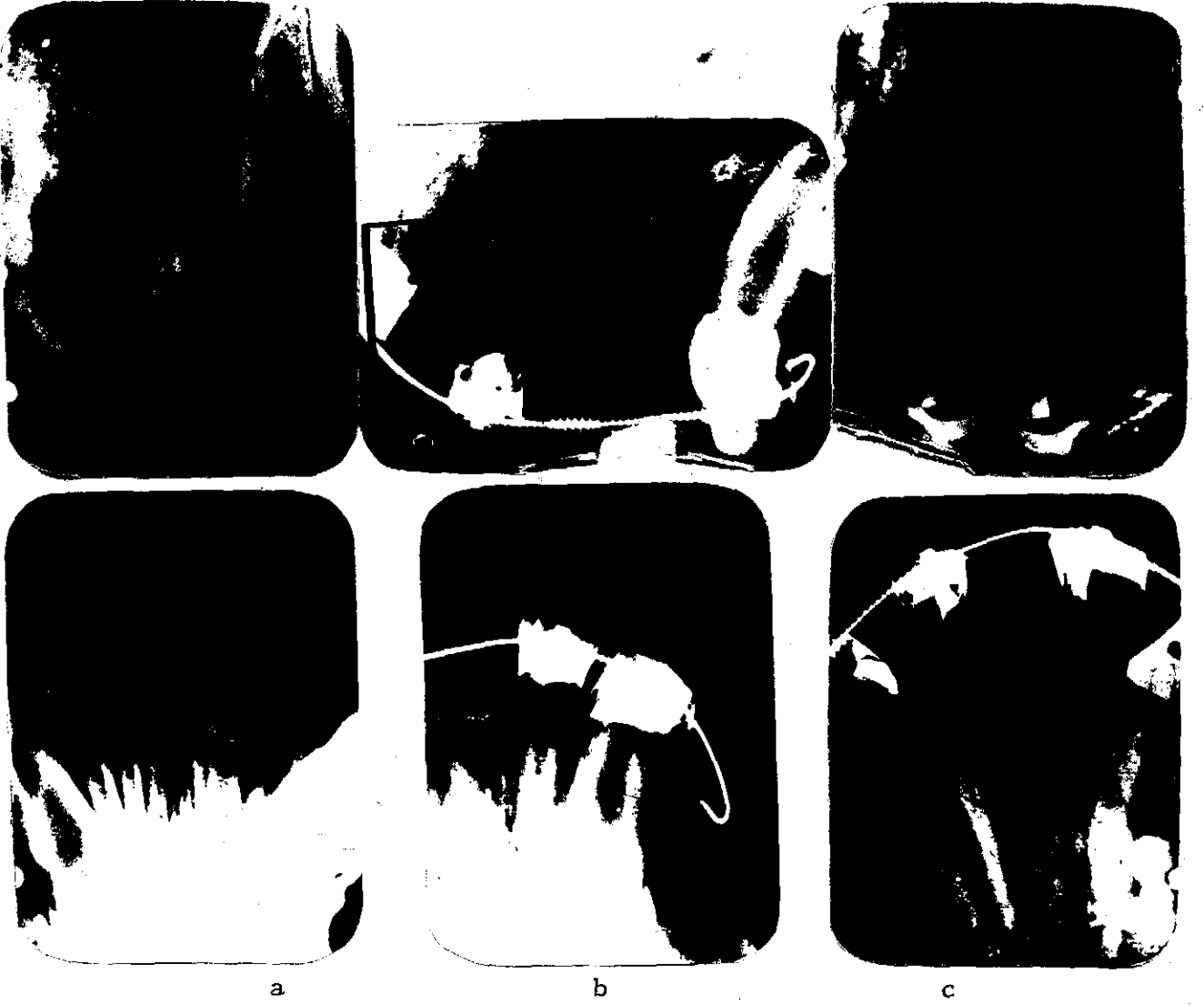
Resim 6: Deney hayvanının dişlerine coil-spring uygulandıktan sonraki görünüşü.



Resim 7: Coil-spring'in uygulandıktan sonra ki önden görünüş.

Coil-Spring,, ler tatbik edilmiştir.

Deneyimizin bu bölümünde kullanılan coil-spring'in, arzu ettiğimiz ve kendi yaylanmasından dolayı meydana getirdiği kuvveti, yine "Kuvvet Ölçeği,, ile ve "tatonman,, la tesbit ettik. Bu iş için; braketler arasındaki açıklık pergel ile tesbit edilerek, bu açıklıktan biraz daha büyük olarak kesilen coil-spring parçası, ölçekteki yerine yerleştirilmiş ve aktive olunca da, göstergede ne kadarlık bir kuvvet hasıl ettiği görülmüştür. İstenilen kuvvet temin edilince, bu



Resim 8: Coil-spring uygulanan köpeğin;
a- Alt ve üst çene keser dişleri çekilmeden önce,
b- Dişlere coil-spring uygulandıktan sonra,
c- Coil-springlerle dişlere hareket verildikten sonraki,
röntgen resimleri.

kuvveti meydana getiren açıklıktaki coil-spring, braketler arasında tatbik edilmiş (Resim 6-7) ve tekrar ağız içi röntgen filimleri çekil-

miştir (Resim 8b). Bu grupta tatbik ettiğimiz kuvvet 150 gr. ve aktif diş hareket süresi beş haftadır. Bu grupta da, dişlere tatbik olunan kuvvetler her hafta yenilenmiştir. Bu süre sonunda; keser dişlerde, gözle görülebilen bir meziyalleşme meydana gelmiş, buna karşılık köpek dişlerinde ise pek büyük bir değişiklik olmamıştır. Bu guruptaki köpeklerden de, öldürülmeden önce tekrar ağız içi röntgen filimleri alınmıştır (Resim 8c).

B- Köpekler Öldürüldükten Sonra Yapılan Laboratuvar Çalışmaları.

Yukarıda yaptığımız deneylerin sonunda, köpekler; fazla miktarda intravenöz nembutal tatbik edilerek öldürülmüş ve maksilla ile mandibulaların, deneyimizle ilgili kısımları kesilerek çıkarılmıştır.

Elde edilen maksilla ve mandibulalara ait spesmenler, fiksasyon için 24 saat müddetle % 10 luk formele konmuş ve formolden alınan spesmenler, dekalsifikasyon için % 5 lik formik asitte bırakılmıştır. Dekalsifikasyon, 30 ilâ 45 gün arasında meydana gelmiş ve dekalsifikasyondan sonra; deneysel dişler, çevrelerindeki kemik dokusu ile birlikte çenelerden çıkarılmıştır. Dişlerin vestibül yüzleri kazınarak ve kronkök ekseni tesbit edilerek 24 saat müddetle Oto-Teknikon'da bırakılmıştır. Bu işlem; biopsinin içindeki yabancı solüsyonların atılması amacı ile yapılmıştır. Oto-Teknikon'a konan biopsi sı-

rası ile, % 96 lık alkolde, alkol absolüde, ksilolde ve parafinde ta-
kip edilmiştir. Gözlemlere göre;

- a) % 96 lık alkol, biopsinin yabancı solüsyonlarını,
- b) Alkol absolü, % 96 lık alkolü,
- c) Ksilol, alkol absolüyi,
- d) Parafin, ksilolü almıştır.

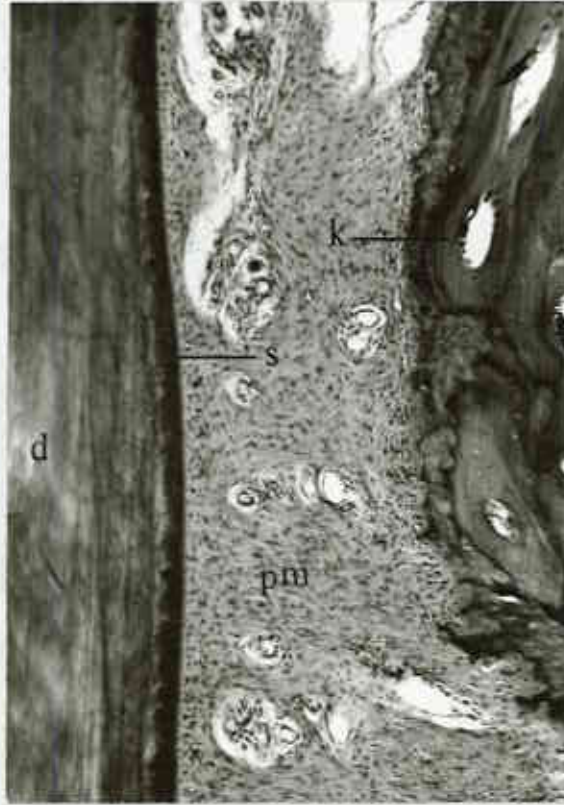
En sonunda parafin, biopsinin içine girerek kesime hazır vaziyete
gelmiştir. Biopsi; Oto-Teknikon'dan çıkarıldıktan sonra, dışın kök-
kron ekseninin bir hat üzerinde olmasına dikkat edilerek, parafin
bloklara alınmıştır.

Parafin bloklar içinde yatan dişlerden 0.7-10 mikron kalın-
lığında kesitler elde edilmiş ve bu kesitler, hematoxylen + eozin ile
boyanarak teşhise hazır hale getirilmiştir. 20 biopsiden, toplam 60
kesit yapılarak, dikkatli bir histolojik muayeneden geçirildikten son-
ra, fotomikrografları alınmıştır. Böylece çalışmalarımızın verileri
toplanarak her iki grubun neticeleri elde edilmiştir.

Araştırmamıza; Aralık 1971 ayı içinde köpekler üzerindeki
çalışmalarla başlanılmış olup, Kasım 1972 ayı içinde de preparat-
ların hazırlanması ve değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.

B U L G U L A R

Yaptığımız araştırmada , kontrol hayvanından yapılan kesitlerde; alveol, laminar kemik tabakası tarafından çevrelenmiş ve periodontal membranın, alveolün tümü içinde oldukça sabit bir kalınlık gösterdiği müşahade edilmiştir. Alveol kemiği, normal kontrundadır. Periodontal membrandaki fiberler, düzgün bir dağılım göstermektedir. Bunların arasında ise değişik çaplarda kapiller damar kesitleri



Resim 9: d:Dentin, s:Sement, k:Alveol kemiği, pm:Periodontal membran. (H+E. x75)

görülmektedir (Resim 9).

Kuvvet tatbik edilerek yeri değiştirilen dişlerdeki histolojik bulguları incelerken, bunları iki grup altında toplamak yerinde olur. Çünkü; hafif kuvvet tatbik edilen dişlerdeki histolojik bulgular ile



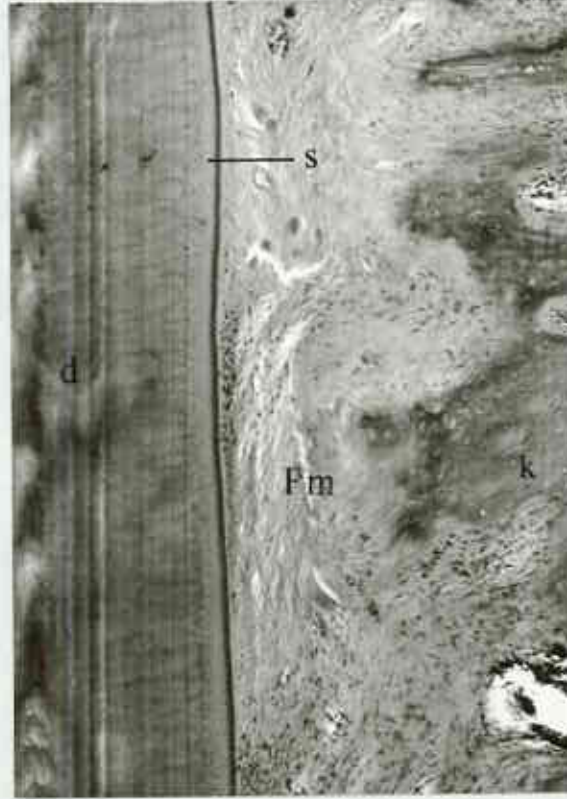
Resim 10: s:Sement, Pm:Periodontal membran, k:Alveol kemiği. (H+E. x200)

şiddetli kuvvet tatbik edilenler arasında, bazı değişiklikler vardır.

Hafif veya şiddetli kuvvet tatbik edilen gruplardaki değişiklikleri ayrı ayrı izah ederken, bunları da kendi aralarında, basınç tarafındaki bulgular ve gerilim tarafındaki bulgular diye ikiye ayırıp incelersek, aradaki kontrast daha iyi görülecektir.

1- HAFIF KUVVET TATBİK EDİLEN GRUP :

a- Basınç tarafında, periodontal membranın normal kalınlığının tahminen yarısı kadar bir hal aldığı tesbit edilmiştir (Resim 10). Bu inceleme, alveol kretine yakın bölgelerde daha belirlidir. Periodontal membrana komşu kemik yüzeyinde ise; adeta membranın normal kalınlığına eşit bir sınıra kadar olan sahada, dejeneratif değişik-



Resim 11: Osteoklastik aktivite.

d:Dentin, s:Sement, k:Alveol kemiği, Pm:Periodontal membran.

(H+E. x 75)

likler göze çarpmaktadır. Kemik dokusunda görülen bu litik olay sonucu; fibröz doku boşalan bu sahaları doldurmaktadır (Resim 11).



Resim 12: Osteoblastik aktivitenin görünümü. Pm:Periodontal membran, OB:Osteoblastik aktivite.

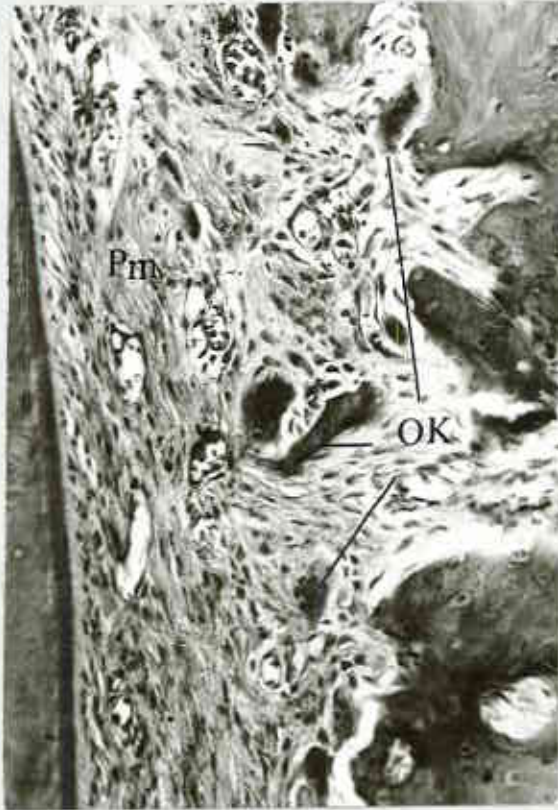
(H+E. x120)

b- Gerilim tarafında ise; periodontal fiberlerin diş hareketi yönüne paralel olarak gerildiği ve bunun yanında, aynı sahada bariz bir fibroblastik aktivitenin bulunduğu tesbit edilmiştir. Bu arada; normal histolojik manzarasını muhafaza eden kemiğin yüzeyine pa-

ralel olarak, yeni kemik spiküllerinin teşekkül ettiği ve bunların etrafında, belirli bir şekilde osteoblastik aktivite dikkati çekmiştir (Resim 12).

2- ŞİDDETLİ KUVVET TATBİK EDİLEN GRUP :

a- Basınç tarafında; hafif kuvvet tatbik edilen gruptan oldukça değişik bir durum görülmektedir. İncelen periodontal membrana mukabil, buna komşu kemik dokusunda bariz bir osteolitik aktivite



Resim 13: Osteoklastik aktivite.
Pm:Periodontal membran,
OK:Osteoklastlar.
(H+E. x200)

göze çarpmaktadır (Resim 13-14).

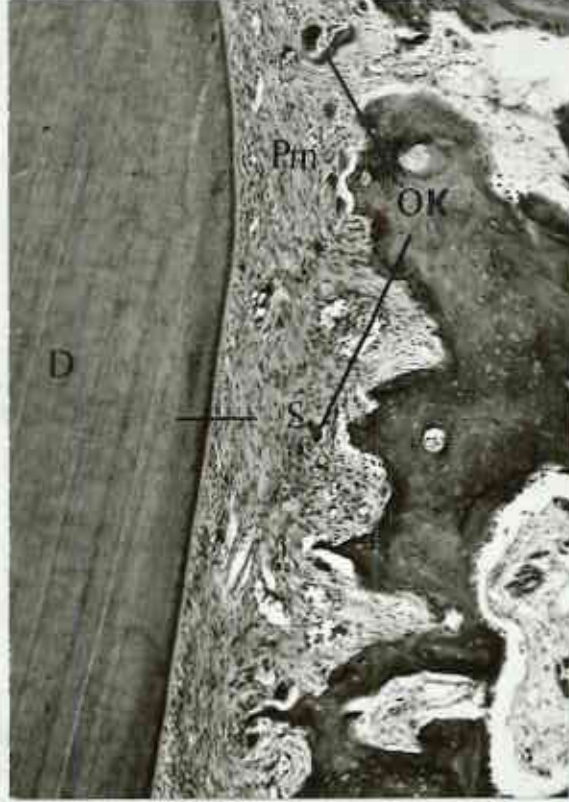


Resim 14: Osteoklastik aktivite.
OK:Osteoklastlar.
(H+E. x200)

Hafif kuvvet tatbik edilen grupta, basınç tarafındaki kemikte dejeneratif olaylar olmasına rağmen, osteolitik hadiseye osteoklastlar iştirak etmemektedir. Halbuki bu grupta, basınç alanında, alveol kemiğinin rezorpsiyonuna sebep olan, osteoklast hücrelerine rastlanmıştır (Resim 13-14-15).

Harap olarak ortadan kalkan kemik dokusunun yerini doldur-

maya çalışan fibroblastların aktivitesi, burada da görülmektedir (Resim 13-15).



Resim 15: D:Dentin, S:Sement,
Pm:Periodontal membran, CK:Osteoklastlar.
(H₊E. x75)

b- Gerilme tarafında tesbit edilen bulgular, hafif kuvvet tat-
bik edilen grubun gerilme tarafındaki bulgularına tamamen uymakta-
dır (Resim 16). Genişleyen ve gerilen periodontal membranda; fib-
roblastik aktivite ile beraber, bariz bir osteoblastik aktivite de gö-
rölmektedir. Yeni teşekkül eden kemik spikülleri, dişle kemik ara-

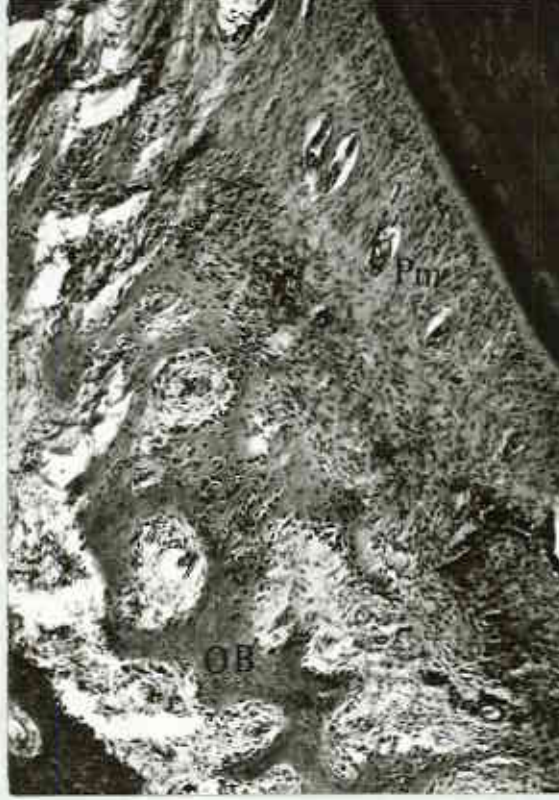


Resim 16: OB:Csteoblastik aktivite.
(H+E. x200)



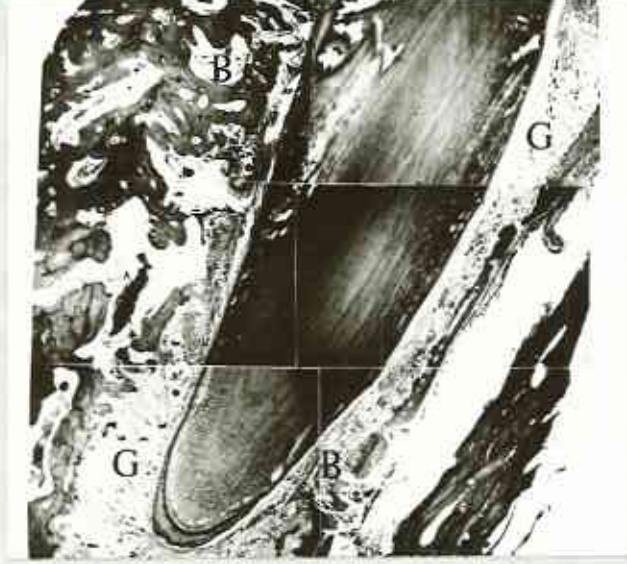
Resim 17: OB:Osteoblastik aktivite.
(H+E. x200)

sında açılan mesafeyi doldurmaya çalışmaktadır (Resim 17-18).



Resim 18: OB:Osteoblastik aktivite.
Pm:Periodontal membran.
(H+E. x200)

Dişte tatbik edilen kuvvet ne olursa olsun, gerilme bölgesindeki yeni kemik dokusunu doldurmaya çalıştığı alanın; basınç bölgesindeki dejenerasyona uğrayan ve ortadan kalkan kemik dokusunun terk etmiş olduğu alana eşit olduğu gözlenmiştir. Diğer bir deyişle; kemik dokusu, her iki tarafta periodontal membranın normaldeki kalınlığını korumaya çalışmaktadır.



Resim 19: Eğilme hareketinde;
G:Gerilim alanı, B:Basınç
alanı. (H+E. x25)

Versiyon hareketi ile yer değiştiren dişin kole ve apeks kısımlarında; histolojik değişiklikler, ters olarak meydana gelmektedir. Dişin kole sinin bir tarafında osteoblastik aktivite görülmesine karşılık, aynı tarafın apeksinde osteolitik olay, buna mukabil dişin öbür tarafının kole bölgesinde osteolitik olay görülürken, aynı tarafın apeks bölgesinde osteoblastik aktivitenin varlığı dikkati çekmiştir (Resim 19).

T A R T I Ő M A

Bu alışmamızda; uygulanan elâstik ligatür ve coil-springler vasıtasıyla köpeklerde diş hareketi sağlanmış olup, yapılan histolojik tetkiklerde basınç alanında osteoklastik aktiviteye karşılık, gerilim alanında osteoblastik aktivite görölmüştür.

Kuvvetlerin uygulanması ile destek dokularda meydana gelen histolojik değişiklikler hakkındaki ilk incelemeleri, bu yüz yılın başlarında Sandstedt yapmış olup, kuvvetin uygulandığı dişin gerilim alanında osteoblast ve fibroblastların meydana getirdiği yeni kemik teşekkülü ile basınç alanında osteoklastlar vasıtasıyla alveol kemiğinin rezorpsiyonunu görmüştür. Gerilim alanında meydana gelen yeni kemik spikülleri periodontal lifler boyunca meydana gelmişlerdir.⁷ Oppenheim⁵ da, yaptığı çalışmalarda basınç alanında kemik erimesine karşılık, gerilim alanında yeni kemik depolanmasını görmüş ve bu hadiseyi osteoklastlarla osteoblastların yaptığını ortaya koymuştur. Basınç alanında ki periodontal membran, sıkışarak normal kalınlığının ancak 1/3 ü kadar bir kalınlık göstermiştir. Gerilim alanındaki kole kısmında, dişe dikey ve çekim yönüne doğru dizilmif kemik oluşumları görölmüştür. Böylece; gerilim alanında, bilhassa

alveoler sınır tarafına doğru yakın olan kemik bölümünde aktif kemik formasyonu meydana gelmiştir.

Skillen ve Reitan⁶ da, genel olarak bütün diş hareketlerinde meydana gelen reaksiyonların benzer bir karakterde olduğunu, kuvvetlerin uygulanması sonucu kemik erimesi ve depolanması olarak ortaya çıktığını kabul etmişlerdir.

Araştırmamızda; gerek elâstik ligatürle uyguladığımız 30 gr. lik hafif kuvvette ve gerekse coil-springlerle uyguladığımız 150 gr. lik şiddetli kuvvette, gerilim alanındaki periodontal membranın genişlemiş olduğu ve osteoblastik aktivite neticesi yeni kemik teşekkülü tesbit edilmiştir. Her iki kuvvet tipinde de; basınç alanında, osteoklastik aktivitenin sebep olduğu kemik erimesine rastlanmıştır. Yalnız hafif kuvvet uyguladığımız gruptaki dişlerin basınç alanında, osteoklastik aktiviteye rastlanmasına rağmen osteoklast hücrelerine rastlanamamıştır. Halbuki şiddetli kuvvet tatbik ettiğimiz gruptaki basınç alanlarında, direkt olarak osteoklastların kemik rezorpsiyonuna sebebiyet verdiği görülmüştür.

Değişik şiddetteki kuvvetlerin destek dokularda meydana getirdiği histolojik değişiklikleri, Schwarz⁷, 1932 de incelemiş ve optimum limit içinde kalmak şartıyla şiddetli kuvvetlerin kullanılabil-

leceğini belirtmiştir. Schwarz'ın yaptığı çalışmalarda şiddetli kuvvetler neticesi basınç alan bölgelerde derin bir kemik rezorpsiyonu mevcuttu.

Oppenheim³ ise, 1942 de hafif ve şiddetli kuvvetlerin meydana getirdiği doku tepkisini inceleyen çalışmalarında, hafif kuvvetler kullanılması ve sık sık dinlenme arası verilmesi gerektiğini ortaya koyarak, basınç alanında şiddetli kuvvetler neticesi meydana gelen harabiyetin hafif kuvvetler neticesi meydana gelen harabiyetten daha fazla olduğunu belirtmiştir. Frey⁴ de, çalışmalarında; dişe ve periodontal membrana belli bir kuvvet uygulandığında, gerilim alanında kemik depolanmasına karşılık basınç alanında kemik erimesinin meydana geldiğini görerek, tatbik edilen kuvvetin şiddeti, periodontal membranın fizyolojik limitinden daha şiddetliyse, periodontal membran nekrozla sonuçlanacak derecede sıkışarak direkt kemik erimesinin meydana gelebileceğine işaret etmiştir.

Storey ve Smith¹³, 1952 de dişleri dokulara zarar vermeden başarılı bir şekilde hareket ettirmek için çeşitli basınçlar uyguladığı zaman, kemik ve periodontal membranın gösterebilecekleri reaksiyonları ve dişi en elverişli şekilde hareket ettirebilecek kuvvetin derecesinin bilinmesi gerektiğini ortaya koyarak, çeşitli kuvvetlerin meydana getirdikleri histolojik değişikliklerin neticelerini

grafiklerle göstermişlerdir. Araştırmacılara göre; önemli olan, kuvvetin diş üzerine zarar vermeyecek derecede olmasıdır. Utley¹⁵ de, aynı şiddetteki kuvvete maruz kalan dişlerde her kişiden farklı cevaplar alındığını ve diş hareketinin diş saran destek dokularının dişe uygulanan kuvvete karşı özel olarak gösterdiği bir aktivitenin sonucu olarak meydana geldiğini kabul eder.

Destek dokuda meydana gelen histolojik değişiklikleri son senelerde inceleyen Reitan²², 1957 de; zaman, kuvvet ve mekanik prensipleri göz önüne alarak yürüttüğü çalışmalarında kuvvetin ölçülmesi ve saptanması gerektiğini belirterek, uygulanan ortodontik kuvvetin, ortodontistin insiyatifine ve hünlerine bağlı olduğunu belirtmiştir. Storey'e²³ göre de; aşırı kuvvetlerde dişin hareket ettiği yönün aksi olan gerilim alanında rezorpsiyon görülebilir ve kemiğin rezorbe olmadan gerilim kuvvetine karşı durabildiği bir sınır vardır. Storey, bunu "tolerans sınırı" olarak nitelemiştir.

Bizim yaptığımız çalışmalarda; şiddetli kuvvet kullandığımız grupta osteoklastları görmemize karşılık hafif kuvvet kullandığımız grupta bunların görülmemesini, yukarıda ki araştırmacılarında belirttiği gibi şiddet derecesine bağlayabiliriz. Bu arada, hafif kuvvet uygulanan grupta osteoklastları göremememiz ise; hafif kuvvet uygulanmasından olabileceği gibi, köpeklere uygulanan kuvvetlerin

aktivitesinin zayıf olduğu devrede histolojik kesitlerin alınmış olmasında doğabilir. Ayrıca, bu osteoklast hücrelerinin orjini ve teşekkül mekanizması hakkında patolojide genel bir görüş birliği yoktur. Araştırmacıların bir kısmı, osteoklastların dejenere olan kemik dokusunu fagozite etmek için ortaya çıktıklarını ileri sürmüşler ve yaptıkları çalışmalarda, bu dev hücrelerin sitoplazmalarında, fagositik aktiviteyi açıklayacak hiçbir bulguya rastlayamamışlardır. Diğer bazı araştırmacılar ise; osteoklastların, kapiller endotelinden meydana geldiğini söylerler. Bu hücrelerin, osteoblastlardan veya mezanşimal hücrelerin faaliyeti neticesi ortaya çıktıklarını savunan araştırmacılar da mevcuttur. Patoloğlara göre; sebep ne olursa olsun, kemik dokusunun rezorpsiyonunda osteoklastlar görülür.²⁴ Aynı zamanda, hafif kuvvetler neticesi hareket eden dişlerde, basınç alan alveol kemiğinin periodontal membrana bakan yüzeyinin daha düzgün olmasına karşılık, şiddetli gruptaki dişlerin alveol kemiğinde daha bariz ve derin kemik rezorpsiyonu görülmüştür.

Diş hareketlerini çeşitli şekillerde inceleyen Kronfeld¹² de, eğilme hareketinde; gerilim alanında yeni kemik teşekküllerin esnemiş olan periodontal liflerin yönüne paralel olarak dizildiğini ve osteoblastlar tarafından sarılmış olduğunu, buna karşılık basınç alanında osteoklastların sebep olduğu kemik erimesini görmüştür.

Periodontal membran osteoklastik aktiviteyi stimüle eder ve kemik rezorbe olurken periodontal membranın üzerindeki basınçta hafifler.

Reitan, 1947 de hayvanlar üzerinde ilk defa devamlı diş hareketlerini inceleyerek kemik depolanması ile kemik erimesini görmüş ve eğilme hareketinde; kuvvetin, kole yakınlarında küçük bir alana konsantre olduğunu belirtmiştir.¹⁰ Eğilme hareketinde, dokunun hücresiz bir bölge meydana getirerek karakterize olduğunu gören Reitan,²⁵ bu hücresiz bölgelerin genel olarak dişin kole (marginal) bölgelerinde yer aldığını belirtmiştir. Araştırmacıya göre; eğilme hareketinde, kuvvet ister 25 gr. isterse 125 gr. olsun, periodontal liflerin sıkışması kaçınılmaz bir sonuçtur. Eğer başlangıç kuvveti hafif olursa, hücresiz bölge daha dar olmakta ve daha hızlı bir şekilde ortadan kaldırılmaktadır. Bu hücresiz bölgenin ve hyalinizasyonun ortadan kalkması sonucu kemik erimesi meydana gelmektedir. Gerilim sahasında ise, periodontal liflerin gerilmesiyle fibroblast ve osteoblastların sayısında bir artış olmaktadır.

Çalışmamızda eğilme hareketinin karakteristiği olan ve dişin basınç alan kole kısmındaki alveol kemiğinde rezorpsiyon görülmüştür. Alveol kemiğinin, basınç altında olan taraftaki kole kısmında osteoklastik aktivite ile apeks kısmındaki osteoblastik aktiviteye karşılık, gerilim tarafının kole kısmında osteoblastik aktivite ile

apeksinde osteoklastik aktivite izlenmiştir. Bu bulgularımız, Reitan ve Kronfeld'in yapmış olduğu çalışmaları doğrulamaktadır.

Buraya kadar izah ettiğimiz nedenler, tedavilerimizde optimum bir kuvvetin uygulanması gereğini ortaya koyar. Uygulanan kuvvet; her hasta için değişebilen optimal değerlerde olduğu takdirde, dişin destek dokularında daha az bir harabiyetin meydana gelebileceğini düşünmekteyiz.

Kronfeld¹², insan ve hayvanların farklı tepkileri dolayısıyla, hayvanlardan elde edilen sonuçları kısıtlık bir değer yargısı olabileceğini kabul eder. Buna karşılık; diş hareketlerinin histolojisi hakkında insan materyali üzerinde az sayıda çalışma yapılabilmıştır. Genellikle histolojik incelemeler ve neticeler hayvan deneyleri üzerine dayanır. Bu konuda kat'i sonuçlu deliller elde edilmek istenildiği zaman, dokuların tedaviden önceki, sonraki ve yıllar sonra ki durumlarını inceleyebilmemiz gerekir. İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalarla, hayvanlar üzerinde yapılan araştırmaların bilinçli bir sentezi; ortodontik diş hareketlerinin, dokulara en az zararı verecek hız ve kolaylıkta yapılabilmesi için gerekli bilgilerin toplanmasını sağlayabilir.

Ö Z E T

Bu araştırmada; dört adet karışık cins oban köpeğinin keser dişlerine, beş hafta müddetle elastik ligatür ve coil-springler vasıtası ile , aralıklı olarak hafif ve şiddetli kuvvetler uygulanmış ve dişin destek dokularında meydana gelen histolojik değişiklikler incelenmiştir.

Her iki grupta histolojik bulgular; basınc alanında osteoklastik aktiviteyi, gerilme alanında ise osteoblastik aktiviteyi göstermiştir. Bu bulgular iki grupta toplanabilir. 30 gr. lık kuvvet uygulanan grupta periodontal membranın az sıkıştığı, kemik erimesinin (rezorpsiyonun) daha hafif olduğu ve osteoklastik aktivite olmasına rağmen osteoklastik hücrelerine rastlanmadığı grlmştr. Uygulanan kuvvetin 150 gr. olduğu grupta ise, periodontal membranın daha çok sıkıştığı ve kemik erimesinin daha bariz olduğu dikkati çekerek, osteoklastik aktivitenin, osteoklast hücreleriyle beraber seyrettiği grlmştr. Aynı zamanda eğilme hareketinde dişin kole ve apeks kısımlarında histolojik değişiklikler ters olarak izlenmiştir. Dişin kollesinin bir tarafında osteoklastik aktiviteye karşılık aynı tarafın apek-

sinde osteoblastik aktivite, dişin aksi tarafının kolesinde osteoblastik aktiviteye karşılık apeksinde osteoklastik aktivite meydana gelmiştir.

K A Y N A K L A R

- 1- Perkün, F. : Diş-Çene-Yüz Crtopedisi. İstanbul, İsmail Akgün Matbaası, 1964.
- 2- Angle, E. H. : The Angle System of Regulation and Retention of the Teeth and Treatment of Fractures of the Maxilla. 5th ed. Philadelphia, S. S. White Manufacturing Co., 1897.
- 3- Weinberger, B. W. : An Introduction to the History of Dentistry in America. The C. V. Mosby company, St. Louis, Vol. I., 1948.
- 4- Frey, H. : Tissue Changes Caused by Orthodontic Treatment. British Dental Journal, 6:52-56, 1948.
- 5- Oppenheim, A. : Tissue Changes, Particularly of the Bone, Incident to Tooth Movement. The American Orthodontist, 3:57-67, 1911.
- 6- Reitan, K. and Skillen, W. G. : Tissue Changes Following Rotation of Teeth in the Dog. Angle Orthodontist, 10:140-147, 1940.
- 7- Schwarz, M. : Tissue Change - Incidental to Orthodontic Tooth Novement. Int. Journal Orthodontia, 18:331-352, 1932.
- 8- Oppenheim, A. : Human Tissue Response to Orthodontic Intervention of Short and Long Duration. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery, 28:263-301, 1942.
- 9- Orban, B. : Biologic Problem in Orthodontia. Journal of American Dental Association, p. 1349-1370, 1939.

- 10- Fortin, J. M. : Translation of Premolars in the Dog by Controlling the Moment-to-Force Ratio on the Crown. American Journal of Orthodontics, 59:541-551, 1971.
- 11- Reitan, K. : Effects of Force Magnitude and Direction of Tooth Movement on Different Alveol Bone Types. The Angle Orthodontist, 34:244-255, 1964.
- 12- Kronfeld, R. : Histopathology of the Teeth and Their Surrounding Structure. Lea and Febiger 2nd ed. Philadelphia, 1939.
- 13- Storey, E. and Smith, R. : Force in Orthodontics and its Relation to Tooth Movement. The Australian Journal of Dentistry, 56:11-13, 1952.
- 14- Oppenheim, A. : A Possibility for Physiologic Orthodontic Movement. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery, 30:277-323, 1944.
- 15- Utley, R. K. : The Activity of Alveolar Bone Incident to Orthodontic Tooth Movement as Studied by Oxytetracycline-Induced Fluorescence. American Journal of Orthodontics, 54:167-201, 1968.
- 16- Graber, T. M. : Orthodontics Principles and Practice. Saunders, Philadelphia, 1966.
- 17- Gottlieb, B. : Some Orthodontic Problems in Histologic Illimination. American Journal of Orthodontics and oral Surgery, 3:113-133, 1946.
- 18- Erdoğan, E. : Orthodontik Diş Hareketlerinin Mekanizması ve Periodonsiyumun Rolü. Diş Hekimliği Dergisi, 2:135-146, 1971.
- 19- Weinmann, J. and Sicher, H. : Bone and Bones. The C. V. Mosby Co. St. Louis, 1947.

- 20- Graber, T. M. : Current Orthodontic Concepts and Techniques. Saunders, Philadelphia, Vol. I., 1969.
- 21- Erdoğan, E. : Ortodontik Tedavilerde Kullanılan Bazı Kuvvet Unsurlarının Tarafımızdan Yapılmış Yeni Bir Aletle Ölçümü. Diş Hekimliği Dergisi, 1:329-339, 1970.
- 22- Reitan, K. : Some Factors Determining the Evaluation of Forces in Orthodontics. American Journal of Orthodontics, 46:881-900, 1960.
- 23- Storey, E. : Bone Changes Associated with Tooth Movement a Radiographic Study. The Australian Journal of Dentistry, 57:57-64, 1953.
- 24- Aegerter, E. and Kirkpatrick, J. A. : Orthopedic Diseases. Saunders, Philadelphia, 1968.
- 25- Reitan, K. : Tissue Behavior During Orthodontic Tooth Movement. American Journal of Orthodontics, 46:881-900, 1960.