

# BÖLÜM 12

## ORTODONTİ'NİN PERİODONTOLOJİ İLE İLİŞKİSİ

Mehmet KIZILOĞLU<sup>1</sup>  
Sanaz SADRY<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Ortodonti, kişilerde ortodontik açıdan bir anomalinin ortaya çıkmasını önleyen, meydana gelmiş olan ortodontik anomaliyi tedavi eden, iyi bir fonksiyon ve estetik sağlayan, erişilen bu durumun kalıcı olmasını sağlayan bilim dalıdır.(1)

Ortodontistin sağlamaya çalıştığı, hastaya iyi bir estetik ve fonksiyondur. Bu durum sağlanırken tedavi sürecinde çevre dokuların sağlığının korunması gerekmektedir. Çevre dokuların sağlığının korunması iyi bir ağız hijyeni oluşturulmasıyla mümkündür. Ağız sağlığın korunması için iyi bir dental ve iskeletsel ilişkinin oluşturulmasının yanı sıra hastanın uyguladığı ağız bakımı da önem taşımaktadır. Dişler arası iyi bir ilişki sağlanması ile çiğneme fonksiyonunun iyileşmesi ve dil, dudak, yanağın ve dişlerin temizlik işlemleri kolaylaşır.

### 2.GENEL BİLGİLER

#### 2.1.Ortodontik Tedavinin Amacı

Bir ortodontistin ulaşmak istediği tedavi hedefleri şöyle sıralanabilir:

-İdeal diş dizilimi, marjinal sırtlar, bukkolingual inklünasyon, ideal oklüzal ilişki, oklüzal kontaklar, ideal overjet, interproksimal kontaklar, kök açılmasıdır.

#### 2.1.1.Ortodontik Diş Hareketleri

Periodontal dokular ve dişler gün içerisinde fonksiyonlarından dolayı çeşitli kuvvetler altında kalmaktadır. Yiyeceğin veya maddenin çiğnenmesi sırasında dişler kondağa geldiği anda dişler üzerinde 1000-2000gr' dan 50000 gr'a kadar kuvvet oluşabilmektedir. Fakat dişte meydana gelecek olan yer değiştirme sonucunda periodontal ligament sıvısının sıkıştırılamaz olması ile engellenmektedir. Uzun süren kuvvetlerde çevresindeki kemiği remodele edebilecek kadar değişik fizyolojik yanıtı neden olmaktadır.(2)

<sup>1</sup> Dt., İstanbul Aydın Üniversitesi, mehmet.kiziloglu@hotmail.com

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

Ortodonti de dişlerin hareket etmesi, uzun süreçte ve sınırlı kuvvetler tatbik edilmesi ile meydana gelmektedir. Müteharrik apareyler dişlere aralıklı kuvvetler uygular, sabit apareyler ise devamlı kuvvetler uygular ve bu sayede dişlerde gömme hareketi, ekstrüzyon hareketi, translasyon, tork hareketi ve dönme hareketleri oluşturabilmektedir.

## **DEVİRİLME (TİPPİNG) HAREKETİ**

Ortodonti de meydana getirilebilecek en basit hareket devrilme hareketidir. Diş kronuna kuvvet uygulandığında diş direnç merkezi etrafında rotasyonel hareket yapmaktadır. Meydana gelen hareket sonucunda kret tepesiyle ile kök apeksi bölgelerinde basıncın artışı meydana gelmektedir. Böyle bir süreçte, düşük kuvvetlerin sonucunda şiddetli basınç altında kalmaktadır.(3) Yapılan çalışmaların sonucunda; gömme ve devrilme hareketlerindeki tek ve sınırlı bir bölgede kuvvetlerin, ataçman kaybına kadar varacak periodontal lezyonlara yol açabileceğini saptamıştır. (4,5)

## **TORK HAREKETİ**

Dişte tork hareketi meydana getirmek , dişin kökünde tipping oluşturmak demektir. Kuvvet uygulandığında öncelikle basınç kökün orta kısmına lokalize olmaktadır. Ark teline daha fazla tork kuvveti verilirse köke uygulanan kuvvet miktarında artış meydana gelir ve bukkal kemik yüzeyinde rezorpsiyon ve fenestrasyonlar oluşabilir.(3) Yapılan çalışmalara göre, diş proklinasyonunun, gingival çekilmeye neden olmasa da düşük direnç alanları veya travmaya açık alanlarda, yumuşak dokunun incelmeye ya da kemik dehissensine neden olabileceği bildirilmiştir. (5)

## **PARALEL (BODİLY) HAREKET**

Kuvvetler toplamının paralel bir şekilde tüm alveoler kemik yüzeyinde dağılmasıyla meydana gelen harekettir. Bu hareketin oluşabilmesi için dişin direnç merkezine tek bir kuvvet direkt olarak uygulanmalıdır. (6)

Kemik içi ceplere doğru dişin paralel hareketi periodontal dokularda iyileşmeyi ve ataçmanda rejenerasyonu sağlamaktadır. Yeni bir ataçman oluşumu sağlanmasa da bağ dokuda bir kayıp meydana gelmediğini yapılan çalışmalar ortaya koymaktadır.(7)

Gündüz ve ark. nın yaptığı bir çalışmada çekim boşluğuna devrilen mandibuler molar dişin, paralel diş hareketi sonucu oluşan değişimler bilgisayarlı tomografi

görüntüleri alınarak incelenmiştir.(8) 2 mm mesiale hareket eden ve dikleştirilen molar dişin tedavi sonrasında alveoler kemikte kaudokranial olarak 0.6mm yeni kemik oluşumunu sağladığı bulunmuştur. Ancak bununla birlikte tüm mandibuler diş köklerinde 1-4 mm arasında kök rezorpsiyonuna rastlanmıştır. Bu rezorpsiyon da özellikle molar dikleştirilmesi sırasında ankraj bölgesi olarak kullanılan mandibuler anterior dişlerde gözlenmiştir.

## **ROTASYON HAREKETİ**

Rotasyon hareketi, ortodontik hareketler içerisinde en fazla relapsı görülen diş hareketidir. Dişte iki farklı basınç ve iki farklı gerilim alanı oluşmaktadır. Hyalinizasyon ve kemik rezorpsiyonu baskı alanında oluşurken, direk kemik rezorpsiyonu ise diğer baskı alanında oluşmaktadır. Bu varyasyonlar kuvvetin büyüklüğüne ve dişin anatomisine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Gerilim alanlarında yeni kemik yapıları gerilen lif demetleri arasında oluşmaktadır.

## **EKSTRÜZYON HAREKETİ**

Ekstrüzyon hareketinde PDL'de yalnızca gerilim alanı oluşmaktadır. Yüksek kuvvetler dişin soketinden çıkmasına neden olurken, hafif kuvvetlerde alveolar kemik diş hareketine eşlik etmektedir ve yumuşak dokularla birlikte şekillenmektedir.<sup>(3)</sup> Ortodontik ekstrüzyon, dişin klinik boyunun arttırılmasında, kemik içi defektlerin ve cep derinliklerinin azaltılmasında kullanılır (3,9). Yapılmış olan çalışmalarda, bir veya iki duvarlı defektlerin ortodontik ekstrüzyonla tedavisinde bağ doku ataçmanının daha kabul edilebilir düzeye ulaştığını ve kemik içi defektlerin azaldığını göstermektedir.(8,9)

## **İNTRÜZYON HAREKETİ**

Ortodontik hareketler içerisinde en travmatik diş hareketidir. Çok dikkatli bir şekilde kuvvet uygulanması gerekmektedir. Hafif kuvvetler tercih edilmelidir çünkü uygulanan kuvvet diş apeksinde çok küçük bir alana toplanmaktadır.(3)

### **2.2.Sağlıklı Dişeti**

Dişeti dokusunun değerlendirilmesinde birçok kriter vardır. Bu kriterlerin iyi bilinmesi klinik muayene sırasında normal dışı durumların ayırt etmesini kolaylaştırır. Bu kriterlerin en sık kullanılanları şöyledir: (10)

Renk: Sağlıklı dişeti gül pembesi veya açık pembe renginde tarif edilir.

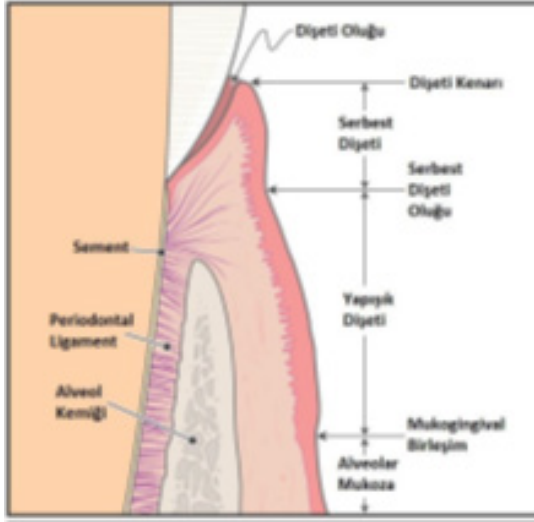
Hacim: İltihap ve hiperplazik durumlarında hücre içi elemanlarda ve damarlarda bir fazlalaşma oluşmuş ise dişetleri daha büyük görünür.

**Kıvam:** Sağlıklı dişeti sıkı, elastik serbest dişeti hariç altındaki kemiğin periostuna ve dişin sement dokusuna sıkı bir şekilde bağlanmıştır.

**Yüzey Yapısı:** Yapışık dişeti normalde stippling (portakal kabuğu) görünümündedir. Bu görüntüde meydana gelen kayıplar bir periodontal hastalığın belirtisi olabilir.

**Kontur:** Bu terim dişetinin kordon gibi görünen kısmını tarif etmektedir.

**Kanama:** Eğer dişeti sağlıklı ise sulcus içerisine uygulanan hafif bir sondlama ve dişetine yapılan palpasyonla kanama gözlenmez. (11)



Şekil 1. Periodontal dokular (12)

### 2.2.1. Yapışık Dişeti

Yapışık dişeti; serbest dişeti olduğundan mukogingival birleşime kadar uzanan yapıdır. Sert bir kıvamı vardır. Altındaki periosta sıkıca tutunmuştur. Yüzeyinde stippling bulunur. Genişliği önemli bir parametredir. Genişliği yaşla birlikte artar.

### 2.2.2. Serbest Dişeti

Sıkı bir yüzeye sahip olan serbest dişeti, mercan pembesi rengindedir. Dişeti kenarından mine sement sınırı seviyesine karşılık gelen bir seviyede serbest dişeti oluşuna kadar uzanır. Serbest dişeti oluşu, serbest dişeti kenarından 0.5-1.5 mm mesafede sığ 'V' şekilli bir oluk olarak tanımlanır. Serbest dişeti ile yapışık dişetini birbirinden serbest dişeti oluşu ayırır.

### **2.2.3. Periodontal Ligament**

Periodontal ligament hücresel elemanların yanı sıra fibriller elemanları da bulunur. Bu fibriller esas fibriller ve ikincil fibriller olarak ayrılır. Esas fibriller alveol kreti, horizontal, oblik, apikal ve interradyiküler gruplardan oluşurken, sekonder fibriller damar ve sinirlere paralel seyrederek esas fibrillerin çevresinde yer alırlar.

### **2.2.4. Alveol kemiği**

Maksillar ve mandibular dişleri destekleyen ve diş soketlerini oluşturan yapıdır. Alveol kemik oluşumu diş sürdüğünde periodontal ligament ile kemiğin birbirleriyle ataçman oluşturmasıyla başlar, diş çekiminden sonra belirli bir süreç içerisinde azalarak yok olur. Morfolojisini dişlerin boyutları, şekilleri, yerleşimleri ve fonksiyonları belirler.

### **2.2.5. Sement**

Sement, dişin kökünün yüzeyini kaplayan ve kemik dokusuna benzer özellikler gösteren özelleşmiş mineralize bir dokudur. Kemikten farklı olarak; kan damarları içermez, sinirsel bir uyarı mekanizması yoktur, fizyolojik olan rezorbsiyon ve remodeling olaylarını içermemesi gibi özelliklerle kemik dokusundan ayrılmaktadır.

## **2.3. Enflamatuvar Periodontal Hastalık Tipleri**

### **2.3.1. Gingivitis**

Mikroorganizmaların dişlerin çevresinde birikmeleri sonucunda, gingival kızarıklık, kanama ve ödem, gingivanın morfolojisinde değişimlere, dokuların dişlere adaptasyonunda azalmaya, dişeti oluşu sıvısında artış meydana gelmesine ve enflamasyonun diğer belirtilerinde artışa neden olur. Kronik gingivitisin iyileşmesi için dental plağın mekanik olarak uzaklaştırılması gerekmektedir. Dental plağı düzenli olarak uzaklaştıramayan ortodontik tedavi gören hastalarda hekimler tarafından diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi yapılarak tedavi edilmelidir. Elektrikli diş fırçaları hasta motivasyonunu arttırmak için kullanılabilir.<sup>(13)</sup>

Gingivitisin başlangıç, erken, yerleşmiş olarak üç gruba ayrılmıştır. Başlangıç safhası dental plağın birikiminden 1-2 gün sonra gerçekleşir. Yerleşmiş gingivitis ise haftalar sonra gerçekleşebilir. Burada önemli olan kısım yerleşmiş gingivitis oluşa bile alveolar kemikte yıkım gerçekleşmemiştir. Gerekli plak temizliği ve kontrolü yapılarak lezyonun destek dokulara yayılması önlenir.

### **2.3.2. Periodontitis**

Periodontitisin tüm türlerinde ataşman kaybı ve dişeti iltihabı izlenmektedir.(14)

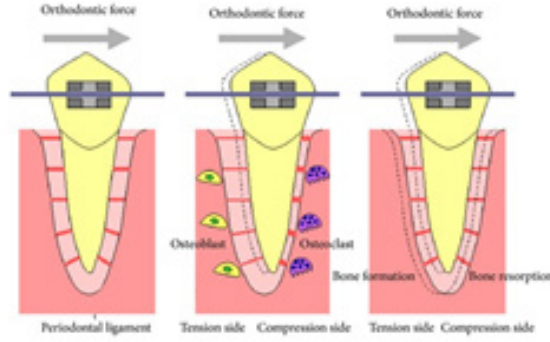
Periodontitis türleri arasında erişkin periodontitisi en çok görülen türüdür. Yaş ile erişkin periodontitisinin görülmesi arasında bir doğru orantı vardır. Diş sürmesinden kısa bir süre sonra meydana gelen prepubertal periodontitis nadir görülen bir periodontitis formudur.

Genellikle genç erişkinlerde hızla ilerleyen periodontitis meydana gelir. Genç erişkin bireylerde meydana gelen periodontitis vakalarında yüksek oranda ataşman kaybı meydana gelir ve diş kaybı izlenebilir. Yoğun bir periodontal tedavi gerektirir. Bu kategoride tekrarlayan enflamatuar hastalığa sahip ortodonti hastaları yer alır.(15) Periodontitis ayrıca sıklık nötropeni, diyabet, addison hastalığı, down sendromu, papillon le fevre sendromu AIDS ve iltihabi bağırsak hastalıkları gibi sistemik hastalıklara eşlik edebilir.(16)

### **2.4. Ortodontik Tedavi Esnasında Periodonsiyumda Gözlenen Değişiklikler**

Dişi kemiğe bağlayan dens fibröz bağ dokusuna periodontal ligament denir. Esas fonksiyonu alveol kemik içerisindeki dişi desteklemek ve sementle kemik arasındaki fizyolojik ilişkiyi sağlamaktır.(17) Dişe uygulanan kuvvetler sonucunda periodontal aralıktaki liflerde sıkışma veya gerilme gözlemlenebilir.(18) Kuvvetler sonucunda liflerin gerildiği alanda kemikte apozisyon, sıkıştığı alanda ise rezorbsiyon meydana gelmektedir. Rezorbsiyon ve apozisyona uğrayan kemik yüzeylerinde kök ile kemik yüzeyler arasında fibröz bağın devamlılığı asla kesintiye uğramaz. Fibröz bağın olduğu alan dış periodontal bölge (alveol kemiğe komşu kısım), iç periodontal bölge (semente komşu kısım) ve ara bölge (iç ve dış bölge arasında) olarak üç kısma ayrılır. Dış periodontal bölge kemik apozisyonuna uğrayan alanlarda oluşur ve yeni oluşan kemik tabakası içinde kalır ve sharpey fibrilleri haline döner, buna takiben ara periodontal bölge yeni dış periodontal bölgeye dönüşür, semente yapışık olan iç periodontal bölge ise stabildir. Bu oluşumlar apozisyon olduğu sürece tekrarlayarak devam eder.

Kemik rezorbsiyonu olan alanlarda, çıplak kollajen lifleri kemik matriks liflerinden oluşmakta ve dış periodontal bölge lifleri halini almaktadır. Kemik ile periodonsiyumun arasındaki fibröz bağın sürekliliği sağlanmaktadır. Kemik rezorbsiyonunun olduğu bölgede osteoklast sayısı artmakta ve düzensiz bir kemik yüzeyi oluşmaktadır (17) (Şekil-2)



Şekil 2. Diş hareketinin şematik diyagramı. (Kitaura H ve ark 2014)

#### 2.4.1. Direkt Kemik Rezorpsiyonu

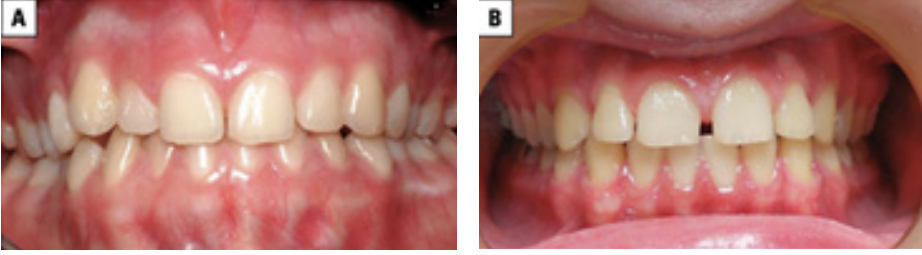
Diş üzerine gelen hafif kuvvetler uygulandığı zaman görülür. Basınç tarafında hücre sayısında artış meydana gelir. Basınç bölgesinde 2-3 gün sonrasında osteoklastlar görülmeye başlar. Semente bakan kemik yüzeyinde rezorpsiyon başlar. Sıkışan periodontal liflere komşu alveol kemiği osteoklastlarla eritildiğinden bu rezorpsiyona frontal rezorpsiyon denir. Minimum 10 gün boyunca sürer.

#### 2.4.2. İndirekt Kemik Rezorpsiyonu

Uygulanan şiddetli kuvvete bağlı olarak sıkışan periodonsiyum dejenerasyona uğrar. Bu bölgede (hyalinizasyon bölgesi) hücresel aktivitenin duracağından bu bölgeye komşu olan alveoler kemik iliği trabeküllerinden gelen osteoklastlar ile kemik iliğinden periodonsiyuma doğru bir rezorpsiyon görülür. Kemik iliği boşluklarında oluşan osteoklastlar hyalinizasyon bölgesine komşu kemiği arka taraftan eriterek alveol kemiği üzerine gelen basıncı azaltır ve bundan sonra direkt kemik rezorpsiyonu başlar.

### 2.5 Ortodontik Tedavinin Periodontal Dokulara Etkileri

Çapraşıklık, artmış overjet ve overbite, travmatik kapanış, uzun frenulum diastemalar gibi yumuşak dokular üzerinde meydana gelen travma veya plak retansiyonunun artması periodontal hastalıklar için alt yapı oluşturmaktadır.<sup>(20)</sup>



Şekil 3. Üç farklı boyutta diastema ve üst dudak frenulumu karşılaştırılması; A. Küçük diastema  $\leq 1$  mm. Mukozal frenulum bağlantısı; B. Orta diastema  $> 1 \leq 2$  mm. dişeti frenulum bağlantısı; C. Büyük diastema  $> 2$  mm. Papillaya uzanan frenulum bağlantısı. (A. Sękowska, R. Chałas 2017)

### 2.5.1. Ortodontik Tedavinin Periodontal Dokulara Olumlu Etkileri

Ortodontik tedavi periodonsiyum üzerine olan olumlu etkileri şöyle sıralanabilir;

- Çapraşıklıkları gidermek,
- Mesiale devrik dişleri dikleştirerek,
- Patolojik migrasyonu ve anterior boşlukları gidermek,
- Deepbite'ı açarak,
- Diş destek dokularındaki defektleri tedavi ederek,
- Kapanış uyumsuzlukları ve erken temasları tedavi ederek,
- Burun solunumunun artmasına olanak sağlayarak,
- Azalan interdental papillerin sağlıklı duruma gelmesini sağlayarak,
- Plak birikiminin azaltılmasını
- Diş ve kemik formunun optimal hale gelmesini
- Preprotetik tedavi hazırlığının yapılması ve
- Estetik bir görünüşün kazanılmasını sağlar.(21)

#### 2.5.1.1. Çapraşıklıkları Gidermek

Çapraşıklık ile periodontal hastalık arasında bir doğru orantı vardır. Çapraşıklık ve anormal eğimli dişlerin olduğu bölgelerde plak birikimi daha kolay ve temizlenmesi daha zordur bu yüzden periodontal hastalıkların meydana gelmesine zemin hazırlar. (21)

#### 2.5.1.2. Mesiale Devrik Dişleri Dikleştirerek

Kaybedilmiş dişlerin bulunduğu bölgeye komşu dişlerde zamanla mesiale eğimlenir ve bu dişlerin temizlenmesi zorlaşır. Temizlenmesi zor olan bu bölgelerde plak oluşumu artar ve dişeti ve kemikte sorunlar ortaya çıkar.



### **2.5.1.3. Patolojik Migrasyonu ve Anterior Boşlukları Gidermek**

Daha önceki yıllarda periodontal rahatsızlığı olan dişlerin ortodontik tedavilerine yaklaşılmamış ve çekimleri sonrasında geriye kalan dişlere ortodontik tedavi uygulanmıştır.

Son yıllarda ise periodontal olarak sağlıklı olmayan dişler için oral hijyenin maksimuma çıkarılması subgingival küretaj ile birlikte kök yüzey düzleştirilmesinin yapılmasına, gerekli olur ise antibiyotik ve kemoterapötik ajanlar kullanılarak ağızda olabildiğince çok diş bırakılması yoluna gidilmeye başlanmıştır.<sup>(22)</sup>

### **2.5.1.4. Deepbite'ı Açarak**

Deepbite'a sahip olan molar ve kanin kapanışı sınıf I vakalarda mandibular keser dişer maksillar keser dişlerin palatinalindeki yumuşak dokuya zarar vererek dişetinde çekilmelere neden olabilirler. Deepbite sahibi olan molar kapanışı sınıf II olan hastalarda maksillar keser dişler mandibular keser dişlerin vestibülündeki yumuşak dokuyu zedeleyerek dişetinde çekilmeye neden olurken mandibular keserlerde de maksillar keser dişlerin palatinalindeki dişetinde zedelenmeye neden olabilirler.<sup>(23)</sup>

### **2.5.1.5. Kapanış uyumsuzlukları ve erken temasları tedavi ederek**

Sağlıklı periodonsiyumda travmatik oklüzyon kuvvetleri, dişetinde enflamasyon veya ataşman kaybı yapmaz, gingivitise neden olmaz, ancak var olan periodontal yıkım miktarında artışa sebep olabilir.

### **2.5.1.6. Diş Destek Dokularındaki Defektleri Tedavi Ederek**

Alveol kemikte görülen fenestrasyon ve dehissenslerin tedavisinde tek başına periodontal tedaviye ilave olarak ortodontik tedaviyle birlikte tedavinin uygulanmasında çoğunlukla daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Böyle defektler;

- Devrilmiş dişlerin mesialindeki derin cepler,
- Tek dişte bulunan bir veya iki duvarlı defektler
- Furkasyon defektleri
- Sürmesi devam eden dişlerin diş rotasyonu veya aksiyal eğimi sonucu olan kemik defektleri,
- Devrilmiş dişlerin dikleştirildikten sonra kemik içi defektlerin büyük bir kısmı kemik remodelling'i ile azaltılabilir. (şekil 4)



Şekil 4. Mandibular kesici dişin ortodontik olarak yeniden konumlandırılmasıyla düzeltilen U şeklindeki lokal dişeti çekilmesi, bukkal kemiğin daha kalın olmasına ve açıkta kalan kök bölgesinin dişeti tarafından kaplanmasına izin vermiştir. (Jati ve ark. 2016)

#### **2.5.1.7 Burun solunumunun Artmasına Olanak Sağlayarak**

Ağız solunumu periodontal dokularda özellikle maksillar ve mandibular anterior gingiva da büyümüş, erimatöz labial gingiva ile görülür. Ağızdan solunum yapan bireyler genellikle çatlak ve kuru dudaklara sahiptirler.

#### **2.5.1.8 Azalan İnterdental Papillerin Sağlıklı Duruma Gelmesini Sağlayarak**

Periodontal olarak desteğini kaybetmiş olan dişlerde özellikle de maksillar anterior dişlerin patolojik yer değiştirmesi oldukça yaygındır. Bu yer değiştirme sonucunda dişetlerinde çekilmelere, kontak noktalarında kayıplara, papil kısılmasına ve kötü bir estetik görünüşe neden olurlar.

#### **2.5.2. Ortodontik Tedavinin Periodontal Dokulara Olumsuz Etkileri**

Ne kadar iyi bir ağız bakımı yapılsa yapılsın ortodontik tedavi, küçük olsa da bir miktar ataşman kaybına yol açabilir. Örneğin subgingivale yerleştirilen bantlar bakteri birikimine sebep olarak dokunun sağlıksız hale gelmesine neden olabilir. Bu durumu iyileştirmek için braketler diş etinden uzağa yerleştirilmeli ve dokulara uyumlu şekilde kenarları düzeltilmelidir.

### **2.5.2.1. Plak Retansiyonuna Sebep Olması**

Sabit ortodontik tedavi sırasında spiroketlerin ve fusiform bakterilerin sayısında artış gözlemlendiğini Müller ve Flores De Jacoby (24) tarafından bildirilmiştir. Zhao ve arkadaşları (25) tarafından yapılan çalışmada sabit ortodontik apareyler uygulandıktan sonra plak indeksi, cep derinliği indeksi, kanama indeksi değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre spiroketlerin ve fusiform bakterilerin oranında kayda değer bir artış izlenmiştir. Periodontal dokuların ortodontik tedaviye verdiği yanıt konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir kısmı periodontal etkilerin geçici olduğu bulunmuştur. (26,27) Kloehn ve Pfeifer (25) Polson ve Reed (28) yaptıkları çalışmalara göre ortodontik tedavi gören ve görmeyen hastalar arasında alveol kretin yüksekliği açısından önemli farklılıklar tespit edilmediği belirtilmiştir.

### **2.5.2.2. Ortodontik Bandın Tahrişi**

Günümüzde eskiye nazaran daha esnek ve hijyenik bantlar kullanılmaktadır. Molar bantlar duyarlı bireylerde dişetinde irritasyona neden olduğu ve ortodontik bant uygulanan dişlerin %85 birleşim epitelinde apikale göç olduğu bildirilmiştir. (29)

### **2.5.2.3. Dişeti Çekilmesi ve Alveolar Kemik Kaybı**

Dişleri hareket ettirmek için uygulanan kuvvetler yüksek oranda alveolar kemikte yıkıma neden olmaz fakat diş üzerine uygulanan kuvvet optimal kuvvetten daha büyük ise büyük oranda alveolar kemikte yıkıma neden olacaktır (30). Aşırı kuvvetler uygulanması sonucu birleşim epitelinin altındaki fibriller dejenerasyona uğrarsa; epitel kök boyunca uzanacak ve periodontal fibrillerin tekrar yapışmasını önleyerek tamir olanağını engelleyecektir.

### **2.5.2.4 Kök Rezorbsiyonu**

Kök rezorbsiyonu ortodontik kuvvetlerin neden olduğu önüne geçilmesi zor ve sıkça rastlanan bir komplikasyondur. Sonuç olarak dişin fonksiyonu etkilenen veya etkilenmesin gelişmiş olan kök rezorbsiyonu, hem hekimlerin hem de hastaların tedavi başarısı hakkındaki düşüncelerini kötü yönde yönlendirmektedir. Yapılan histolojik çalışmalara göre ortodontik olarak uygulanan aşırı kuvvetler sonucunda oluşan kök rezorbsiyonunun camsı alanı (hiyalinizasyon) elimine etmek için olduğu gösterilmiştir.

Kök rezorbsiyonunu etkileyen faktörler; kalıtım, cinsiyet, diş hareketi tipi, sistemik rahatsızlıklar, yaş, dişlerin ağızda sürme durumu, diş dizilim bozukluklarının tipi, tedavi süresi, diş çekimi, kullanılan telin tipi, ortodontik kuvvetin

büyüklüğü, tipi, mekaniklerin etkisi, alveol kemik genişliği, kronik travma (Dil itme, tırnak yeme vs.) olarak sıralanabilir.(31)

### **2.5.2.5. Mobilite**

Diş uygulanan ortodontik kuvvetler sonucunda periodontal liflerin sıkıştığı tarafta alveol kemiğinde bir rezorpsiyon, kuvvetin ters yönünde kemikte osteoblastik aktivitede artış gözlenmektedir. Kemikte daha fazla alanda bir rezorpsiyon istenirse kuvvet optimal değer kadar uygulanmalıdır. Rezorpsiyona uyğrayan bu alan dişin hareketini kolaylaştıracaktır. Bu da bize PDL genişlemesinin diş hareketi açısından önemini göstermektedir.Eğer dişlere aşırı kuvvetler uygulanırsa diş mobilitesi patolojik olabilir.(32)

### **2.5.2.6 Oklüzal Travma**

Ortodontik tedavinin neden olabileceği bir diğer problem ise oklüzal travmadır. Ortodontik tedavi sürecinde dişlerde baş-baş ilişkiler meydana gelebilir. Bu ilişkiler sonucunda oklüzal travma meydana gelebilir. Oklüzal travma ile meydana gelen kuvvetler periodontal dokularda bir sekonder travmaya neden olabilir.



Şekil 5. Lokal dişeti çekilmesi, dental plak oklüzal travma ile ilişkilidir. (Jati ve ark. 2016)

## **2.6.Periodontal Problemlerin Ortodontiye Etkileri**

Sağlıklı bir periodonsiyuma sahip dişlerde ortodontik diş hareketi esnasında görülen değişiklikler enfeksiyöz ajanların olmadığı bir ortamda gerçekleşen bir enflamasyon şeklinde seyrederken, periodontitisli bir dişte enfeksiyöz ajanlar tarafından da tetiklenmiş ve enflamatuvar sitokinlerin çok daha fazla süreçlerde etkili olduğu bir durumdur. Bu nedenle periodontitisin aktif dönemlerinde dişler üzerine ortodontik kuvvetlerin uygulanması yıkım süreçlerini hızlandıracaktır. Periodontitisli bir bireyde öncelikle periodontitis tedavi edilmelidir. Tedavi edilmiş periodontitisli bireylerde ortodontik tedavi esnasında aktif yıkım dönemleri-

nin tekrarlayabileceği ve ortodontik kuvvetlerin de eklenmesi ile doku hasarının artabileceği her zaman göz önüne alınmalıdır. Periodontitisli ve tedavi edilmiş bir dişin çevresindeki periodontal ligament alanı sağlıklı bir dişe göre, periodontal ligament ve alveoler kemik kaybı nedeni ile bir miktar azalmıştır. Dolayısı ile sağlıklı bir dişe gelen kuvvet daha geniş bir periodontal ligament ve alveoler kemik tarafından karşılanırken periodontisten etkilenmiş ve ataçman kaybı görülen dişte bu alan azalmıştır.

Ortodontik diş hareketi esnasında üç temel dönem görülmektedir.<sup>(33)</sup> Başlangıç safhası ortodontik kuvvetin uygulanması ile başlayan 24 veya 48 saat süren bir dönemdir. Diş soket içerisinde hareket etmeye başlar. Kuvvetin uygulandığı yönde kemik soketi içerisinde periodontal ligamantta bir sıkışma aksi yödede bir gerilme görülür. Gerilme bölgesinde damar dışına enflamatuvar hücrelerin çıkışı başlar ve osteoblast ve osteoklast öncülleri aktive olmaya başlar. Bunu izleyen durağan bir dönem vardır. Sıkışma tarafındaki az da olsa nekrotik doku oluşumu fagositik hücreler (makrofajlar, çok çekirdekli dev hücreler ve osteoklastlar) tarafından ortadan kaldırılınca bu dönem sona erer.<sup>(34)</sup> Üçüncü aşamada diş hareketi artar. Bir tarafta sıkışma tarafında periodontal ligamentin baskısı nedeni ile alveol kemiğinde resorpsiyon görülürken gerilme tarafında yeni kemik yapımı görülür.

### **2.6.1 Dişeti İltihabı Varlığı**

Dişeti iltihabı varlığı ortodontinin en önemli kontraendikasyonlarından biridir. Eğer faz 1 periodontal tedavi işlemleri yapılmasına rağmen hastada periodontal açıdan bir iyileşme gözlenmiyor ise ortodontik tedavinin devamlılığı sorgulanmalıdır. Çünkü periodontal problemi olan bir ağız içerisinde diş hareketleri meydana getirmeye çalışmak periodontal problemin artmasına veya tekrarlamasına neden olacaktır. Bu durumda ortodontik tedavinin hedefine ulaşamayacaktır.

### **2.6.2. Yetersiz Yapışık Dişeti Varlığı**

Yapışık dişeti miktarının az olmasının öncelikli sebebi ağız içerisinde plak birikimine bağlı olsa da ortodontik tedavi gören hastalar periodontal yıkıma ve yaranmalara hassas hale geldiği için, bukko-lingual yönde meydana gelecek olan hareket, eğer bukkal dişeti ince ise dişeti ve kemik dehisensi ile sonuçlanabilir.<sup>(35)</sup>

### **2.6.3 Kalın Dokuların Varlığı**

Çekim alanlarından geri kalan veya dişsiz sahalarda bulunan kalın dişeti dokuları azaltılmalıdır. Eğer bu dokular azaltılmaz ise dişlerde gerçekleşecek olan mesial veya distal hareketler sonucunda dişetlerinde toplanma sorunu ortaya çıkacak bu da dişlerin hareket alanında bir kısıtlama ortaya çıkarılabilir.

#### **2.6.4. Vertikal Defektlerin Varlığı**

Eğer ortodontik tedaviye başlamadan önce aktif bir periodontal rahatsızlık veya hali hazırda bir veya birkaç yüzülü defekt varlığında diş hareketi meydana getirmek istendiği zaman daha fazla bir bağ dokusu kaybı meydana gelebilecektir. Başlangıçta periodontal hastalık durumu ne olursa olsun tüm ortodontik hastalarda ortodontik diş hareketine başlamadan önce periodontal değerlendirmenin iyi yapılması, potansiyel yıkıcı etkiler açısından çok önemlidir.

#### **2.6.5. Yetersiz Ankraj Sorunu**

Ankraj ortodontik açıdan diş hareketine karşı oluşan direnç demektir. Diş kaybı yaşamış veya periodontal açıdan hastalıklı bireylerde ankraj kaynakları azalmıştır

Minimum ankraj: Minimum ankraj olgularında amaç çekim boşluğunun büyük oranda posterior dişlerin mesializasyonu ile kapatılmasıdır.

Moderate Ankraj: Moderate ankraj olgularında çekim boşluğu genellikle iki aşamada kapatılmaktadır. İlk önce kaninler daha sonra dört kesici diş retrakte edilmektedir. Eğer ankraj sistemi maksimuma daha yakınsa yani molar bölgede ankrajın daha kuvvetli olması isteniyorsa molar dişlere ankraj bükümleri eklenebilmekte ve kısa süreli ekstraoral kuvvet ve intermaksiller elastikler kullanılabilir. (36)

### **2.7. Periodontitisli Hastalarda Ortodontik Tedavi**

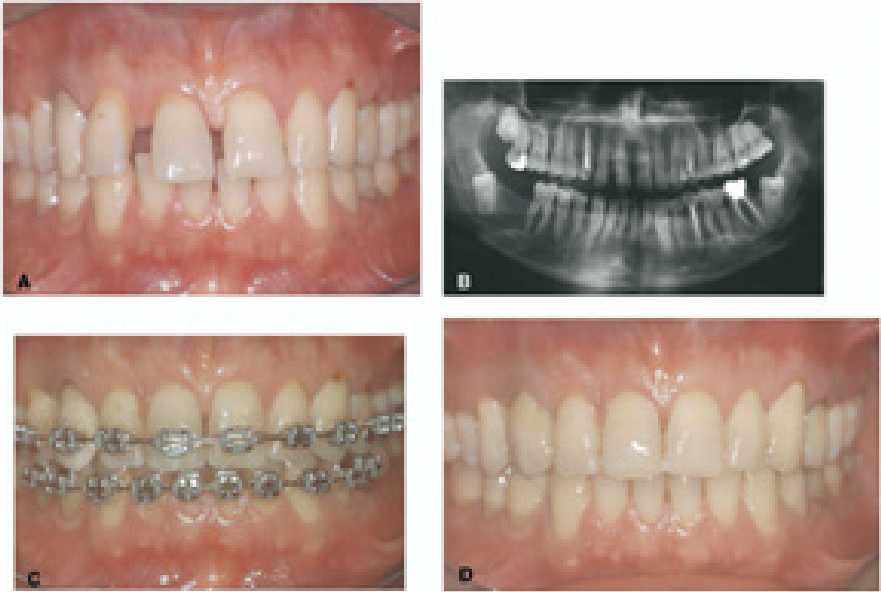
Toplumda ortodontik tedavinin sadece çocukluk ve ergenlik döneminde değil, her yaşta bireyde uygulanabileceğine dair farkındalığın artmasıyla birlikte tedavi için kliniklere başvuran erişkin hastaların sayısı giderek artmaktadır. Bu erişkin hastaların arasında farklı şiddette ve yaygınlıkta periodontitise sahip olgular da yer almaktadır. Periodontitisli hastaları ortodontik tedavi arayışına iten en belirgin neden kemik kayıpları nedeniyle keser dişlerinde giderek artan aralanma, uzama ve öne doğru eğilme gibi konum değişikliklerine bağlı estetik kayıptır. (37) Periodontal hastalığa bağlı kemik kayıpları meydana geldiğinde dişlerin direnç merkezi daha apikale kaymakta ve keser dişler üzerindeki oklüzal kuvvetler dişlerde aralanmalara ve proklinasyona neden olmaktadır. (38)

#### **2.7.1. Periodontitisli Hastalarda Ortodontik Tedavi Öncesi Hazırlık**

Periodontitisli hastalarda ortodontik tedavinin hedefi hastanın asıl şikayeti olan estetik görünümünün düzeltilmesinin yanı sıra hastanın periodontal sağlığının idame ettirilebilmesi ve gerekiyorsa protetik rehabilitasyona kolaylık sağlayacak bir

diş dizilimi ve oklüzyonun tesis edilmesidir. Dişlerdeki rotasyonların, varsa çapraşıklıkların düzeltilmesi, önceden kaybedilmiş dişlerin boşluklarına doğru meydana gelmiş devrilmelerin düzeltilmesi sağlanmalıdır.

Ortodontik tedavi öncesi periodontal tedavi ile cep içindeki ve kök yüzeylerindeki plak birikintilerinin ve iltihabi dokuların tamamıyla uzaklaştırılması ve aktif periodontal hastalığın durdurulması hedeflenir. Ortodontik hareket ancak periodontal dokular sağlığına kavuştuktan sonra başlatılabilir. Plak kontrolü sağlanıp periodontal dokular sağlığına kavuşturulduğunda hasta ortodontik tedaviye hazır demektir. Periodontal dokuların sağlığına kavuşup kavuşmadığını belirlemenin en kolay yolu ceplerde sondalama yapmaktır.(39) Sondalamada kanama olmuyorsa hasta ortodontik tedaviye hazır demektir. Her ortodonti randevusunda ceplerde sondalamada kanama olup olmadığı kontrol edilmeli, küretaj ve kök yüzeyi düzleştirme işlemleri gereken sıklıkta tekrarlanmalıdır. Tedavinin her altıncı ayında bir panoramik film ya da periapikal serigrafri almak suretiyle kemik seviyeleri ve kök boyları kontrol edilmelidir. Bu hastalarda ortodontik tedavinin süresinin bir-bir buçuk yılı aşmaması tavsiye edilmektedir; bu yüzden gerçekçi ve makul tedavi hedefleri belirlenmelidir.(40)



Şekil 6. (A-D) Cerrahi periodontal tedaviden sonra, yer değiştiren dişleri yeniden hizalamak için ortodontik tedaviye başlanmıştır. Sağlıklı bir periodontal destekle birlikte tedavi sonunda elde edilen estetik iyileşme gözlenebilir. (Cardaropoli, D., & Gaveglio, L. 2007)



### 2.7.2. Periodontitisli Hastalarda Ortodontik İşlemler

Periodontitise bağlı olarak aralanmış, uzamış ve procline olmuş keser dişlerin eş zamanlı olarak gömülmesi ve retrakte edilmeleri gerekir. Bu dişleri gömmeden sadece retrokline etmek derin kapanışa neden olacaktır. Periodontal destek azalmış olduğu için hafif ve kontrollü kuvvetlerle çalışmak gerekir. Diş başına düşecek kuvvetin 5-20 gramı aşmaması tercih edilir. Tedavinin başlangıcında devamlı arklarla çalışılsa bile keser gömme ve retraksiyon aşamasında segmental mekaniklerle çalışıldığında bu kontrolü sağlamak daha kolay olmaktadır. Posterior ve anterior segmentler ilk önce kendi içlerinde inceden kalına esnek tellerle seviyelenir. Keser dişler arasındaki boşluklar gömme ve retraksiyona başlamadan önce hafif elastik zincirler ile kapatılır ve dört keser diş sekiz ligatürüyle birbirine bağlanır. Ankraj alınacak posterior dişlerde (var olan molar ve premolarlar) braket slotlarına tam oturacak dikdörtgen kesitli segmental paslanmaz çelik teller olmalıdır. Keserler gömülüp retrakte edilirken posterior segmentlerin ankrajı bir transpalatal ark yardımıyla artırılabilir. Posteriorda ankraj alınacak dişler sayıca azsa ya da periodontal destekleri azalmışsa iskeletsel ankraj kullanmak yararlı olacaktır. Burstone'un 3 parçalı intrüzyon mekanikleri ile ya da segmental olarak uygulanan beta titanium T loop'lu ya da mushroom loop'lu arklarla keserler rahatça gömülüp geriye toplanabilmektedir. Geriye toplamaktan ziyade daha çok keser gömme işleminin gerektiği durumlarda ise segmental gömme mekanikleri (base-arch, utility arch ve Connecticut intrüzyon arki) tercih edilebilir.



Şekil 7. (A-D) Kronik periodontitisli yetişkin bir hastanın multi-disiplinler tedavisi. Uygun ve cerrahi olmayan periodontal tedaviden sonra, posterior bölgelere osseointegre implantlar yerleştirilmiştir. Eksik dişler ve ortodontik tedavi, hareket eden dişlerin hizalanması için yapılmıştır. Tedavinin sonunda, ön dişler rezinle bağlı Maryland tipi köprüler vasıtasıyla splintlenmiştir. (Cardaropoli, D., & Gaveglia, L. 2007)

### 2.7.3. Retansiyon

Periodontal desteği azalmış dişler ortodontik tedavi tamamlandıktan sonra ömür boyu sabit retansiyon altında tutulmalıdır. Kanin kanin arası sabit lingual retansiyon teli en uygun retansiyon apareyidir. Hastalara telin alt kısımlarının süperflos



diş ipi ile nasıl temizleneceği öğretilmelidir. Telin etrafında oluşabilecek diş taşı birikimlerinin düzenli olarak en geç altı ayda bir temizletilmesi gerektiği tembih edilmelidir. Bu hastalar senede bir de ortodontik muayene için çağırılmalıdır.

#### **2.7.4. Periodontitisli Hastalarda İntrüzyon**

Melsen ve ark.'nın yaptığı klinik çalışmada yatay kemik kaybı olan vakalarda periodontal dokular sağlıklı olmak kaydıyla hafif kuvvetlerle gerçekleştirilen intrüzyon hareketini takiben klinik kron boylarında azalma ve marjinal kemik seviyelerinde artış tespit edilmiştir. Sondalama derinliğinde bir değişiklik gözlenmemiş; bu durum intrüzyona bağlı periodontal ataçman kazancı ya da uzun bağlantı epiteli oluşması olarak değerlendirilmiştir.(41) Maymunlar üzerinde yapılan bir çalışmaya göre sağlıklı bir periodonsiyumun varlığında cerrahi cep eliminasyonunu takiben yapılan intrüzyon sonrasında yeni periodontal ataçman oluşumu sağlanabilmektedir.(42)

Dikey kemik defekti olan hastalarda defektin içine doğru yapılan diş hareketi sonucunda dişeti seviyesinde ve klinik kron boyunda olumlu değişiklikler oluşsa da periodontal ataçman kazancı sağlanamadığı gösterilmiştir. Kök yüzeyi ile kemik arasında yeni periodontal liflerin oluşabilmesi için ortodontik tedavi öncesinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu yapılması tavsiye edilmektedir.

Başlangıçtaki küretaj ve kök yüzeyi düzleştirme işlemlerine ilaveten membran ve kemik grefti uygulamalarının yanı sıra büyüme faktörleri ve mine matris türevleri uygulamaları gibi rejeneratif işlemlerden sonra intrüzyona geçilmelidir. (43) Kemik içi defektlere uygulanacak rejeneratif işlemlerden ne kadar süre sonra ortodontik tedaviye başlanacağı konusunda da farklı tavsiyeler vardır. Bazı araştırmacılar kemik grefti uygulamasından üç ay sonra diş hareketine başlanmasını önermektedir. Yönlendirilmiş doku rejenerasyonundan dört hafta sonra, periodontal hücrelerin mitotik aktivitesi yüksek bir seviyedeysen dişleri osteoid doku içine doğru hareket ettirmeyi öneren araştırmacılar da vardır .

#### **2.7.5. Periodontitisli Hastalarda Ekstrüzyon**

Özellikle marjinal dişeti seviyesi komşu dişlere göre bariz bir şekilde apikalde olan kemik içi defektli dişlerde tercih edilebilecek bir yöntemdir. Bir yandan insizal kenarından kademeli olarak aşındırma yaparken diş yavaş yavaş ekstrüze edildiğinde vertikal kemik kazanımı sağlanmaktadır.(44) Yeterli miktarda kemik kazanımı elde edildiğinde ekstrüze edilen diş protetik olarak rehabilite edilmekte ya da duruma göre çekilerek yerine implant yerleştirilmektedir. Devrik molar dişler ortodontik olarak doğrultulurken de doğrulmakta olan köke komşu kemik defektinde kemik dolumu meydana geldiği gösterilmiştir.(45)

## SONUÇ

Periodontal dokular üzerinde ortodontik tedavi iyi veya kötü yönde etkileyebilir. Periodontal hastalık ortodontik tedavi sürecinde şiddetlenerek ilerlemesi dolaylı olarak tedaviyi etkilemektedir.

Eğer ağız içi dokular sağlıklı ise yeterli bir ağız bakımı ve gereken periodontal tedavilerin yapılması ile ortodontik tedaviye uygun bir hale getirilmeli ve ortodontik tedaviye öyle başlanmalıdır. Bu hastalarda periodik olarak kontroller çok önemlidir.

Ortodonti ile periodontoloji arasındaki bu ilişkinin hiçbir zaman göz ardı edilmemesi gerektiği ve mükemmel bir ağız bakımının tedavinin seyrini değiştireceğini bu seminer incelemiş olduk.

## KAYNAKLAR

1. Uludağ, İrem , Şar, Çağla . "ORTODONTİ-PERİODONTOLOJİ İLİŞKİSİ". Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 24 / 2 (Şubat 2015): 291-300 .
2. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 5th ed. Mosby comp: 2013; 278-311.
3. Graber TM, RL. V. Orthodontics; current principles and techniques. 5th ed. 2012; 215-841.
4. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effects of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. J Clin Periodontol 1977;4:278- 93.
5. Wennström L. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. Semin Orthod 1996;2:46-54.
6. Robers WE, Smith RK, Cohen JA. Change in electrical potential within periodontal ligament of a tooth subjected to osteogenic loading. Prog Clin Biol Res 1982;101:527.
7. Polson A, Caton J, Polson AP, Nyman S, Novak J, Reed B. Periodontal response after tooth movement into infrabony pockets. J Periodontol 1984; 55:197.
8. Gündüz E, Rodriguez-Torres C, Gahleitner A, Heissenberger G, Bantleon HP, Bone regeneration by bodily tooth movement: Dental computed tomography examination of a patient. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;125:100-6.
9. Lino S, Taira K, Machigashira M, Miyawaki S. Isolated vertical infrabony defects treated by orthodontic tooth extrusion. Angle Orthod 2008;78:728-36
10. Ünlü F, Gürses N , Ana Hatlarıyla Periodontoloji , 1997, 1,
11. Çelik Ö , Ortodontik tedaviler sırasında görülen periodontal problemler Bitirme Tezi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi , 1999.
12. Wilkins LW&(Internet). Wolters Kluwer Health. Available from: [http://dhoneonline.chattanooga-gastate.edu/modules/perio/Periodontium Cross Section.jpg](http://dhoneonline.chattanooga-gastate.edu/modules/perio/Periodontium%20Cross%20Section.jpg)
13. Graber LW , Orthodontics : Current Principles and Techniques , 5th Edition, 2011 , 1 , s: 901-935.
14. Socransky SS et al ,New concepts of destructive periodontal disease , J Clin Periodontal, 1984, 11, 21-25.
15. Page Rc et al , Rapidly progressive periodontitis a distinct clinical condition, J Periodontol, 1983, 54 , 197-209.
16. Edward J. G , A. Study Of The Periodontium during Orthodontic Rotation Of Teeth , Am J Orthod,1968, 54, 441-461.
17. Sandallı , P : Periodontoloji , Erler Matbaası , İstanbul , 1981.
18. Marakoğlu, İ ; Ataoğlu, T ; Doruk E. C : Ortodontik Tedavide Periodontal Dokulardaki Deği-

- şiklikler ve Periodontal Hastalıklarda Ortodontik Girişimler , Sivas , 1998 , 102-106.
19. Gürsoy , N : Ortodontinin Biyolojik Temelleri , Doyuran Matbaası , İstanbul, 1988.
  20. Gökçelik , A ; Polat, Ö : Ortodontik Tedavilerin Periodontal Dokular ve Dış Çürükleri Üzerine Etkisi , Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2006 , 9, 118-123.
  21. Wilson T.G., Kornman K.S., Fundamentals of Periodontics-Orthodontics and the periodontium, 2003, 1, 537-544.
  22. Robinson, W.E. , Goodwin, W.C. Jr. , Heiner , S.R. : Cellular response to orthodontic force , Dent Clin , 1981, 25, 3-17.
  23. Demiryiğit M, Tezcan Ş, Öztürkeri H, Müteharrık aygıtlarda bakteri kontaminasyonunun değerlendirilmesi, Türk Ortodonti Dergisi , Kasım 1991, 52-54.
  24. Müller HP, Flores DE Jacoby L, Zusammensetzung der subgingivalen mundflora bei tragern festsitzender kieferorthopadischer gerate, Dutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 1982, 37, 855-860.
  25. Kleohn JS, Pfeifer JS, The effect of orthodontic treatment on the periodontium, Angle Orthod, 1974, 44, 127-134.
  26. Alstad S, Zachrisson B. Longitudinal study of periodontal conditions associated with orthodontic treatment in adolescents, Am J Orthod, 1979, 76, 277-286.
  27. Polson AM, Subtenly JD, Meitner SW, Polson PA, Sommers EW, Iker HP, Reed BE, Long-term periodontal status after orthodontic treatment, Am J Orthod, 1988, 93 , 51-58.
  28. Polson AM, Reed BE, Long-term effects of orthodontic treatment on crestal alveolar bone levels, J Periodontol, 1984, 55, 28-34.
  29. Enhoş Ş. , Uysal T. : Ortodonti ve periodontoloji işbirliği , Modern biyolojik ortodontide periodontal dokular , Cumhuriyet Dent J , 2010, 14 , 51-63.
  30. Akca AE. , Pıkdöken ML.: Ortodontik Tedavi Sonucu Oluşan Periodontal Yıkımın Yönlendirilmiş Doku Rejenerasyonu ve Demineralize Kemik Tozu ile Onarımı : Vaka Raporu , Güllhane Tıp Dergisi, 2003 , 45, 74-78.
  31. Kale S. : Ortodontik Tedaviye Bağlı Kök Rezorpsiyonları , Hacettepe Dış Hek. Fak. Dergisi , 2005 , 29, 94-103.
  32. Tanaka E., Kazuhiro U. , Kikuzaki M., Yamada E. , Takeuchi M. , Dalla- Bona D. , Tanne K. : Longitudinal Measurements of Tooth Mobility during Orthodontic Treatment Using a Periotest , Angle Orthodontist, 2005 , 75, 101-105.
  33. Burstone CJ. The biomechanics of toothmovement. In: Kraus BS, Riedl RA, eds. Vistas in orthodontics. Philadelphia: Lea and Febiger; 1962.
  34. Kashyap S. Current Concept in the biology of orthodontic tooth movemen: A brief Overview.2016;NJDSR 1,4:28-31.
  35. Ak L. , Erişin Periodontal Hastada Ortodontik Tedavi , Ege Üni. Dış Hek. Fak. Bitirme Tezi , 2003.
  36. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 241-437;1990.
  37. Diedrich P. Eleventh hour or where are our orthodontic limits? Case Report. J Orofac Orthop. 1999;60(1):60-5.
  38. Melsen B. Patients with Periodontal Problems. Adult Orthodontics. First ed. West Sussex:Wiley-Blackwell. 2012. p.205-33.
  39. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence.
  40. Melsen B. Asystematic approach to the orthodontic treatment of periodontally involved anterior teeth. In: Melsen B ed. Adult Orthodontics. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell; 2012. p.234-60.
  41. Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. Am J Orthod Dentofacial Orthop.
  42. Melsen B, Agerbaek N, Eriksen J, Terp S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. Am J Orthod DentofacialOrthop. 1988;94(2):104-16.
  43. Kraal JH, Digiancinto JJ, Dail RA, Lemmerman K, Peden JW. Periodontal conditions in pa-

tients after molar uprighting. J Prosthet Dent. 1980;43(2):156-62.

44. Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development: soft tissue response. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1997;112(6):596-606.
45. Geraci TF, Nevins M, Crossetti HW, Drizen K, Ruben MP. Reattachment of the periodontium after tooth movement into an osseous defect in a monkey. 1. Int J Periodontics Restorative Dent. 1990;10(3):184-97.