

## Ortodonti ve periodontoloji işbirliği. Modern biyolojik ortodontide periodontal konular

### Collaboration of orthodontics and periodontics. Periodontal issues in modern biologic orthodontics

Şükrü Enhoş, DDS, PhD,<sup>a</sup> Tancan Uysal, DDS, PhD<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD, Kayseri.

<sup>b</sup>Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, Kayseri.

Received: 12 October 2010

Accepted: 21 December 2010

#### ÖZET

Ortodontistlerin ve periodontologların yaptıkları klinik tedavilerde periodontoloji ile ortodonti arasındaki ilişkinin biyolojik temellerinin farkında olması gerekmektedir. İki uzmanlık dalı arasındaki uyum, tedavi sonuçlarının olumlu olmasını sağlamaktadır. Bölümler arasında gerçekleştirilen işbirliği ile ortodontik tedavi periodontal sağlığı geliştirdiği gibi periodontal tedavi de ortodontik tedavi sonuçlarını daha da başarılı hale getirebilmektedir. Teknoloji, uzmanlık dalları arasında etkileşimi sağlarken, tedavinin temelini biyoloji oluşturmaktadır. Yeni yüzyılın ortodontisti; bilgili, deneyimli ve sorumluluk sahibi periodontolog ile beraber çalışmalıdır. Ortodontik tedavi görecektir hastalar, periodontal riskler, dişeti büyümeleri ve olası alveolar kemik kaybından haberdar edilmelidir. Bu derlemede, aselüler dermal matris, mine matris proteinleri, periodontal plastik cerrahi ve yeni bir ortognatik cerrahi alternatifi olan “periodontal olarak hızlandırılmış osteojenik ortodonti” gibi güncel tedaviler ile geleneksel tedaviler tartışılacaktır. Ayrıca aşağıdaki sorulara cevaplar bulunmaya çalışılacaktır; “Ortodontik tedavi periodontal hastalığa sebep olur mu?”, “Periodontal olarak enfekte olan hastalar ortodontik diş hareketleri ile tedavi edilebilir mi?”, “Hastalara ne zaman ve hangi cerrahi yaklaşımlar yapılmaktadır?”, “Hangi tedavi seçenekleri en iyi sonuçları verir ve periodontal dokulara daha az zarar verir?”, “Ne sıklıkla ortodonti hastaları periodontolog tarafından takip edilmelidir?”. Ayrıca periodontal açıdan ortodontik tedavinin endikasyonları, kontrendikasyonları, sınırlamaları, avantaj ve dezavantajları tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ortodonti, Periodontoloji, işbirliği

#### ABSTRACT

Orthodontists and periodontists must be aware of the biologic basis of periodontal orthodontic relationships during clinical therapies. Synergism between two specialists should approve the results for favourable treatment outcomes. With collaboration, orthodontic therapy can enhance periodontal health and periodontal therapy can enhance the orthodontic outcomes. While technology provides us the interaction between specialties, biology establishes the basis of treatment. Orthodontist of the new century would consult experienced, responsible and enlightened periodontist. Patients undergoing orthodontic treatment must be informed about possible periodontal risks, gingival overgrowth and alveolar bone loss. In the present article conventional and current therapies including acellular dermal matrix, enamel matrix proteins and periodontal plastic surgeries and a new orthognatic surgery alternative “periodontally accelerated osteogenic orthodontics” will be discussed. Also we will try to give answers to following questions: “Does orthodontic treatment contribute to periodontal disease?”, “Could periodontally infected patients be treated with orthodontic tooth movements?”, “Which and when a surgical approach should be made to patients?”, “Which treatment options give best outcomes and less harm to periodontal tissues?”, “How frequent will orthodontic patients be followed by a periodontist?”. Also, advantages and disadvantages, limitations, indications and contraindications of orthodontic treatment from periodontal perspective will be discussed.

**Key Words:** Orthodontics, Periodontology, collaboration

Şükrü ENHOŞ  
Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji Anabilim Dalı, Kampüs,  
38039, Melikgazi, KAYSERİ

Tel: 0352 4374937/29154  
Fax: 0352 4380657  
E-posta: enhosukru@yahoo.com

Başarılı bir ortodontik tedavi için periodontoloji ile ortodonti arasındaki ilişkinin biyolojik temellerinin anlaşılması oldukça önemlidir. Ortodontik tedaviye başlanılacak her hastanın, ağız bakımının değerlendirilmesi, varsa iltihabi periodontal hastalığın saptanması, okluzal travmanın kontrolü ve mukogingival problemlerin değerlendirilmesini kapsayan periodontal muayenesi yapılmalıdır. Eğer bir problem saptanırsa ortodontik tedaviye başlamadan önce tedavi uygulanmalı, mikrobiyal dental plak ve eklentiler diş üzerinden uzaklaştırılmalıdır. Bu; genellikle diştaşı temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi ile sağlanabilmektedir. Ağız bakımının iyi yapılması ve idame fazında her seansta motivasyon işleminin yinelenmesi, fremitus (okluzyon sırasındaki mobilite) kontrolü ve periodontal hastalığın klinik iltihabi belirtilerinin azaltılması gerekmektedir. İdame fazı aralıkları duruma bağlı olarak cep derinliği, sondlamada kanama, mobilite, süpürasyon ve dişeti çekilmesinin varlığına göre değiştirilebilmektedir.<sup>1</sup>

### **Ortodontik Tedavi Periodontal Hastalığa Sebep Olur Mu?**

Sabit ortodontik tedavinin periodontal ataşman kaybı ve gingivitis ile ilişkisini gösteren araştırmalar<sup>2-4</sup> bulunmasına karşın ortodontik tedavi sırasında oluşan iltihap, çoğu zaman dişetinde sınırlı kalmakta ve hastaların ağız bakımı kurallarına uymaya başlaması veya tedavinin bitmesi ile sağlıklı haline geri dönebilmektedir. Her ne kadar ortodontik tedavinin sonlandırılması ile tedavi öncesindeki periodontal duruma benzer sonuçlar elde edildiği belirtilse de, cep oluşumu ve hiperplazinin oluşumu göz ardı edilmemelidir.<sup>5</sup>

Daha önceleri ortodontik tedavide dişlerin arasındaki periodontal desteği tehlikeye atan, esnemeyen ortodontik bandlar kullanılırken günümüzde esnek ve daha hijyenik bandlar kullanılmaktadır.<sup>6</sup> Hatalı kron marjinleri gibi molar bandların da, duyarlı bireylerde subgingival patojenlere bağlı olarak bölgesel

irritasyona sebep olduğu belirtilmiş ve ortodontik bandların %85'inde birleşim epitelinde apikale göç rapor edilmiştir.<sup>7</sup>

Ortodontik tedavi süresince hastaların az bir kısmında periodontitis gelişmektedir.<sup>1,8</sup> Sabit ortodontik tedavide kullanılan braket ve bandların etrafında bakteri sayılarında artış olduğu ve ortodontik uygulamalardan 6 ay sonra hareketli mikroorganizmaların sayısının 2-3 kat arttığı saptanmıştır.<sup>9</sup> Subgingival alanın plak içeriği zamanla değişmekte, ancak ortodontik tedavinin bitmesini takiben gingivitisin klinik bulguları kaybolmaktadır.<sup>10</sup> Sondlamada kanamanın varlığı dişetindeki iltihabi işaret etmektedir.<sup>11</sup> Alveolar kemik yıkımı ile ilişkili birçok etkenden biri olan sondlamada kanama, bir periodontal sond yardımıyla 10-20 gr kuvvet uygulanarak saptanabilmektedir. Sondlamada kanaması olan ortodontik hastalar riskli olarak düşünülmesi ve kanaması olmayan ya da daha az kanaması olanlara göre daha sıkı bir tedavi ve kontrol rejimi uygulanmalıdır.<sup>12</sup> Bu hastalarda asıl farkında olunması gereken nokta gingivitis ile periodontitis arasındaki değişik tedavi gereksinimleridir. Periodontitiste, ataşmanın kaybı gözlenmektedir ve yıkım/yapım miktarı hastanın kişisel biyolojik kapasitesine göre değişmektedir. Çocuklar, ağız bakımları yeterli olmadığında ortodontik tedavi sırasında gingivitis geliştirmeye meyillidir.<sup>13</sup> Ortodontistler için ana hasta grubunu içeren 13-18 arası yaş grubundaki bireyler enfeksiyon barındırmaya müsaittirler ve normalden daha fazla ataşman kaybı gösterebilirler.<sup>6</sup>

Çocuklardaki bakteri varlığı ve sondlamada kanama ile görülen ataşman kaybı birçok sistemik etkenden kaynaklanabilir. Sigara kullanan ya da diabetes mellitus, bağ dokusu ve hormon düzensizlikleri, nötrofil bozuklukları, AIDS ve ailesinde periodontitis hikâyesi olanlar risk grubundadırlar. Waerhaug,<sup>14</sup> mevcut ark uzunluğu, gerekli ark uzunluğu uyumsuzlukları ve birleşim noktalarının bozukluklarının çapraşıklık bölgelerinde cep oluşumuna zemin

hazırladığını bildirmiştir. Buna ek olarak diş hareketi sırasındaki hatalı braket pozisyonu ve travma, supragingival plağın dişetin altına itilmesine ve periodontal ataşmandaki patolojik değişimlere neden olmaktadır.

Periodontal hastalığa duyarlı bireylerin belirlenmesinde mikrobiyal atağa karşı konak cevabında artmış immunolojik cevaptan sorumlu olan sitokinlerden interlökin (IL) grubunun araştırılması akılcı olmaktadır.<sup>15</sup> IL-1 $\beta$ , -6, -8 ve Tümör Nekroz Faktör-alfa (TNF- $\alpha$ ), kemik remodelasyonunda görev alan mediyatörlerdir.<sup>16</sup> IL-1 $\beta$  bağışıklık sistemi ve akut faz cevabında anahtar rol oynayan proenflamatuvar bir sitokindir.<sup>15</sup> IL-6 enflamasyon bölgesinde immün cevabı düzenler ve osteoklast oluşumunu uyarır.<sup>17</sup> Lökositlerin aktivasyonu sonucu monosit ve makrofajlardan salınan TNF- $\alpha$  kemik yıkımının uyarıcısıdır.<sup>18</sup> IL-8 lökositlerin enflamasyon bölgesine göçünü düzenlemektedir.<sup>19</sup> Mümkün olan durumlarda enflamatuvar mediyatörlerin tayini periodontal hastalığın etiyojisinin belirlenmesinde, klinik gözlemler ve radyografilere yardımcı olabilmektedir.

Sonuç olarak ortodontik tedavi sırasında yetersiz ağız bakımına sahip hastalarda periodontal yıkım olabilirken, ortodontik tedavinin periodontal duruma etkisi genellikle azdır ve tedaviye cevap verebilen bir durumdadır.

### **Periodontal Doku Yıkımı Olan Erişkinlerde Ortodontik Tedavi**

Ataşman kaybı olan fakat hâlihazırda sağlıklı periodonsiyuma sahip bireylerde ortodontik tedavinin ilave ataşman kaybına sebep olmadığı bildirilmektedir.<sup>20</sup> Fakat aktif periodontal ya da gingival enfeksiyon varlığında intrüzyonun periodontal dokularda yıkıma sebep olduğu rapor edilmiştir.<sup>21</sup> Periodontal yıkım gösteren yetişkin hastaların ortodontik tedavileri doğru şekilde yapılsa bile bazı sorunlar yaşanabilir.<sup>22</sup> Örneğin; prognozu kötü olan çok köklü dişlerin

hareketi önerilmemektedir. Her bir tedavi planı birçok faktöre dayanan biyomekanik etkenler (kuvvet sistemleri, ankraj yetersizliği) ve periodontal risk faktörleri (diş/alveol kemik topografisi, sinüsler ve yetersiz ağız bakım) tarafından sınırlandırılmaktadır. Agresif periodontitisli hastalar geleneksel periodontal tedavi ile<sup>23</sup> ya da antiseptik kullanımı ile desteklenen kısa dönemli sistemik<sup>24</sup> ya da uzun dönemli lokal antibiyotik uygulamaları<sup>25</sup> ile sağlığa kavuşabilmektedir.

Yetişkin ve çocuklar arasındaki doku cevabındaki anatomik ya da biyolojik farklardan dolayı yetişkinlerde daha uzun pekiştirmeye ihtiyaç duyulabilmektedir.<sup>26</sup> Proffit'e<sup>27</sup> göre dişin son pozisyonunu dudak, yanak ve dilin istirahat pozisyonundaki kuvvetleri ile periodontal membranın metabolik aktivitesi belirler. Sağlıklı periodonsiyumda dengelenmemiş dil-dudak kuvvetleri periodontal membrandan gelen kuvvetle karşılanırken periodonsiyum bozulunca onun sabitleyici etkisi kaybolur ve keserler hareket etmeye başlar. Periodontal doku desteğini minimum ya da orta düzeyde kaybetmiş bireylerde normal pekiştirme yöntemleri uygulanırken, ileri derecede doku kaybı olanlarda daimi pekiştirme gereklidir.<sup>28</sup> Yetişkinlerde uzun dönem pekiştirme linguale yerleştirilen esnek spiral tel ve üst ön bölgede hareketli pekiştirici ile birlikte kullanılabilir. Lingual pekiştirici, görünmeyen bir splint görevi yaparak fizyolojik kuvvetleri aşan kuvvetlere karşı dişleri korumaktadır.<sup>29</sup> Eğer pekiştirici kullanılmıyorsa hareketli plaklar ya da zemberekler nüksü engellemek için kullanılmalıdır.

Hayvanlardaki deneysel çalışmalar periodontisteki ataşman kaybını dişlerdeki gel-git kuvvetlerinin arttırdığını göstermiştir. Ayrıca maymunlarda gel-git kuvvetlerinin durdurulması anlamlı derecede alveolar kemik kazancı sağlamıştır.<sup>30</sup> Burgett ve ark.<sup>31</sup> periodontal tedavi sonrası okluzal uyumlama yapılanların yapılmayanlara göre daha avantajlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Ataşman kaybına sahip erişkinlerin çocuklara göre farklı tedavi ihtiyaçları vardır. Aşınmış dişler, papil eksikliği, uyumsuz kron uzunlukları ortak problemler olduğu için tedavi sonunda optimal estetik bitimler zor olmaktadır. Erişkinlerdeki birçok üst keser, fonksiyona bağlı olarak aşınmalar içermektedir. Çapraşıklığın düzeltildiği ön bölgelerde kontak noktası insizale yakın olduğu için papil oluşumu estetik değildir.<sup>6</sup> Aynı sorun ilerlemiş periodontal yıkım sonrası da görülmektedir. Bu da ortodontik tedavi sonrası estetik olmayan boşluklara neden olmaktadır. Bunu engellemenin en kolay yolu keserlerin mesiodistal yüzeylerini yeniden şekillendirmektir.<sup>32</sup> Boşluk kapatıldığında kökler birbirine yaklaşacak ve birleşme noktası uzayacak ve apikale taşınacak ve papil interdental boşluğu daha kolay dolduracaktır. Yüksek veya normal gülme hattına sahip bireylerdeki bu estetik problem dişeti seviyesinin ortodontik olarak değiştirilmesi ya da gingivektomi ile giderilebilir.<sup>33</sup>

### Periodontal Sağlık İçin Pratik Öneriler

Ortodontik aygıtlar doku irritasyonuna sebep olmadan sağlam bir dayanak oluşturmalı ve estetik olarak kabul edilebilir olmalıdır. Mekanizmaları basit olan, kanca ve elastomer içermeyen aygıtlar ve çelik teller daha az plak tuttuğu için tercih edilmelidir.<sup>34</sup> Molar band yerine braketler tercih edilebilir.<sup>20</sup> Yetişkinlerde braket kullanımı, birçoğunda bulunan amalgam dolgu ya da kron-köprülerden dolayı gençlerden daha karmaşık bir işlemdir. Bu zorlukları aşmak için farklı yüzeylere yapışmayı güçlendiren çeşitli adeziv sistemler geliştirilmiştir.<sup>6</sup>

Periodontal hastalığın başlaması, ilerlemesi ve tekrar etmesinde en önemli faktör mikrobiyal dental plaktır.<sup>35</sup> Ortodontik aygıtların etrafında biriken plak genellikle hastalar tarafından yeterli seviyede temizlenememektedir. Bu nedenle sabit ortodontik tedavi gören çoğu hastada plak birikimine bağlı gingivitis gelişmektedir.

Braketlerden taşan kompozitlerin temizlenmesi, ark telini bağlamak için elastik rondellerin yerine çelik ligatürlerin tercih edilmesi ortodontik tedavilerin sonuçlarını olumlu yönde etkilemektedir.<sup>34</sup> Molar bandlarının erişkinlerde çocuklara göre daha az plak birikimine ve interproksimal bölgelerde daha az ataşman kaybına neden olduğu gözlenmiştir.<sup>6</sup>

### Kemikiçi Ceplere Doğru Dişin Hareket Ettirilmesi

Paralel diş hareketinin kemik içi ceplere etkisi maymunlarda<sup>36</sup>, köpeklerde<sup>37</sup> ve ratlarda<sup>38</sup> deneysel olarak değerlendirilmiştir. Enflamasyonlu ve açısız kemik kaybı olan bölgeye dişin sürdürülmesi yıkımı arttırmaktadır. Hayvanlarda yapılan histolojik gözlemler dişler üzerine çok az kuvvet uygulandığında azalmış dikey yüksekliği olan bölgeye paralel hareket ettirilen dişin etrafında ince kemik tabakasının oluştuğunu göstermiştir.<sup>39</sup>

Ortodontik ekstrüzyon kemikiçi defektlerin sığlaştırılmasında ve dişin klinik kron boyunun arttırılmasında kullanılır.<sup>40</sup> Ingber<sup>41</sup> bunu geleneksel tedavi yapılamayan tek veya iki duvarlı kemik defektlerinin tedavisi için önermiştir. Ortodontik ekstrüzyon sırasında kemikle birlikte yumuşak doku da dikey olarak yükselmektedir. Kajiya ve ark.<sup>42</sup> serbest dişetin %90 ve yapışık dişetin %80'inin dikey olarak sürdürdüğünü belirtmişlerdir. Mine sement sınırı (MSS) ile kemik kreti arasındaki mesafe fazla ise fiberotomi de yapılmalıdır.<sup>43</sup> Berglundh ve ark.<sup>44</sup> iki haftada bir yapılan fiberotomi ile kemiğe zarar vermeden dişin yükseltilebileceğini belirtmiştir.

İntrüzyon horizontal kemik kaybı olan dişler ya da kemikiçi ceplerde ve dişin klinik kron boyunun kısaltılmasında kullanılmaktadır. Supragingival pozisyondaki ortam subgingivale dönüştüğü için ağız bakımı çok önemlidir.<sup>45</sup> Murakaini ve ark.<sup>46</sup> 80-100 gr.lık devamlı kuvvetle intrüzyonda dişetin %60

kadar hareket ettiğini rapor ederlerken Kokich ve Mathews<sup>33</sup> kesintili kuvvet önermiştir.

### **Travmatik Oklüzyon (Jiggling) ve Ortodontik Tedavi**

Travmatik oklüzyon kuvvetleri sağlıklı periodonsiyumda, dişetinde enflamasyon ya da ataşmanda kayıp yapmaz, gingivitise sebep olmaz ve/veya şiddetini arttırmaz. Fakat başlamış olan periodontal yıkımı arttırabilir, periodontal tedavi sonrası ataşman kazancının azalmasına sebep olabilir.<sup>6</sup> Uyumsuz kök-kron oranı, artmış mobilite, periodontal ligament aralığının genişlemesi, açılal kemik kaybı, kök morfolojisindeki değişimler okluzal travma kaynağı olabilirler.<sup>47</sup> Kemik deformatsiyonu olan hastalarda kemik defektini sığlaştırıp okluzal travmayı azaltmak için ısırma plakları kullanılabilir. Ortodontik tedavinin ana amacı, okluzal fonksiyon olsa da tuberkül fossa ilişkisi yetişkinlerde her zaman sağlanamamaktadır. Genel olarak aşındırma sentrik ilişkide dengeli diş kontaklarının elde edilmesi için yapılmalıdır. Sentrik ilişkiden sentrik oklüzyona lateral sapma olmadan geçiş, sentrikte serbestlik, mandibular harekette sentrikten eksentrike yumuşak geçiş sağlanmalı ve dengeleyen taraftaki yana açılmalar elimine edilmelidir.<sup>31</sup> Hafif-orta düzey periodontiti olan hastaların ortodontik tedavisi sonrası gel-git'in azaltılması destek kaybını azalttığı, kemik dehisenslerinde rejenerasyona neden olduğu ve periodontal tedavi sonrası defektlerin iyileşmesinde etkili olduğu için önemlidir. Bundan dolayı dişleri bir arada tutan sabit ortodontik pekiştiriciler periodontal sağlığa katkıda bulunmaktadır.<sup>6</sup>

### **İmplant ve Diş Hareketi**

İmplantlar, ortodontik diş hareketi için ankraj sağlamada ve diş eksikliklerinde kullanılmaktadır. Ekstrüzyon ile dişin çevresindeki kemiği ve yumuşak dokuyu yanında yükseltmesi sonucu protetik gereksinimler karşılanabilir. Azalmış bukko-

lingual kret kalınlığından dolayı implantın yapilamadığı durumlarda yönlendirilmiş kemik rejenerasyonuna alternatif olarak küçük azı dişi ilgili bölgeye sürdürülür ve küçük azının eskiden olduğu bölgeye implant yerleştirilebilir.<sup>48</sup>

### **Ortodontik Tedavi ile İlişkili Minör Cerrahiler**

Rotasyon, ortodontik uygulamalar içinde en fazla nükse neden olan hareket olarak gösterilmektedir. Bu nüksü önlemek için sabit pekiştirme aygıtları kullanılabilir. Bunun yanında fiberotomi işlemi alternatiften ziyade ek bir tedbir olarak önerilmektedir. Diş stabilitesini etkileyen iki faktör periodontal ligament fibrilleri ve supra-alveolar fibrillerdir. Periodontal ligament fibrilleri 2-3 ayda kendini yenilerken supra-alveolar fibriller daha yavaş yenilenme hızına sahiptirler.<sup>6</sup> Bu yavaş yenilenme nükste etkilidir ve ilgili fibriller sirkumferensiyel suprakrestal fiberotomi (CSF) tekniği ile alınmalıdır. Bu işlem bistüri ile dişeti cebine girip dişin etrafındaki epitelyal ataşmanı dişten ayrılarak yapılır. Fiberotomi aktif ortodontik tedavi sırasında ya da enflamasyon varlığında önerilmemektedir. Sağlıklı dokularda yapıldığında ise ataşman kaybına yol açmamaktadır.<sup>49</sup> Edwards<sup>49</sup> üst çenede ve rotasyonun çok olduğu vakalarda CSF'yi daha etkili bulurken, dönmeye eğilimin labiolingual nüksten daha iyi tedavi edildiğini belirtmiştir.

Çekim boşlukları ortodontik olarak kapatılırken her ne kadar ağız bakımı sağlansa ve az kuvvet uygulansa da destek dokularının adaptasyonundaki bozukluklar katlantılara neden olmaktadır.<sup>50</sup> Diş hareket ettirilirken dişin hareket doğrultusunda oluşan hızlı rezorpsiyon ve hyalinizasyondan kaçınılmalıdır.<sup>26</sup> Tedavinin bitiminden sonra bu katlantıların bir kısmı düzelse de beş yıl veya daha fazla kalanlar mevcuttur. Bu dokuların alınması ile komşu bölgelerdeki iyileşmenin daha iyi olacağı düşünülmektedir.<sup>51</sup>

Keser ya da yan keser diş eksikliğinde ya da “gummy smile” vakalarında estetik ve tedavi gereksinimlerinin yerine getirilmesinde gingivektomi tercih edilmektedir.<sup>52</sup>

### Rejeneratif Uygulamalar

Periodontal hastalıklı bireylerin ortodontik tedavisinde, mine matriks türevi ve membranların kullanılması büyük ilerlemeler getirmiştir. Gerilim bölgesinde oluşan yeni suprakrestal ve periodontal ligament fibrilleri ortodontik kuvvet uyarılarını alveolar kemiğe iletmektedir.<sup>50</sup> Diedrich<sup>50</sup> köpeklerde ortodontik intrüzyon ile yönlendirilmiş doku rejenerasyonunun (YDR) birlikte kullanılmasında yeni ataşman rapor etmiştir. Rejeneratif periodontal cerrahi ile ortodontik diş hareketinin birlikte kullanılması, kaybedilen dokuların geri kazanılmasında yeni ufuklar açacaktır. İyileşme safhasında hastanın hijyeni membranın kontaminasyon riski açısından önemlidir.<sup>53</sup> Ortodonti öncesi YDR yapılması diş hareketinin kanselloz kemiğe yapılmasına ve dişeti katlantılarının azalmasına sebep olduğu bildirilmektedir.

### Prognozu Kötü Dişler

Eskiden prognozu kötü (umutsuz) dişler komşu dişlerin interproksimal periodonsiyumunu kötüye dönüştürdüğü düşüncesiyle çekilirdi. Fakat teorik olarak sağlam bir zemine oturmayan bu görüş günümüzde değer bulmamaktadır.<sup>54</sup> Periodontal enflamasyon kontrol altına alınabilirse umutsuz dişler ankraj için bile kullanılabilir.<sup>55</sup>

### Dişeti Çekilmeleri ve Tedavileri

Dişeti çekilmesi MSS ile dişeti kenarı arasındaki mesafenin ölçülmesi ile anlaşılabilir. Eğer dişeti kenarı MSS'nin apikalinde ise çekilme var demektir. Dişeti çekilmesi ve dehisens, periodontal sağlık için ciddi tehditlerdir ve alveol kemiğin bukkolingual boyutunun ince olduğu bölgelerde görülmektedir.<sup>6</sup> Dişeti çekilmesine

sebeplere olan faktörler; mikrobiyal dental plak, dişin ark üzerindeki pozisyonu, yanlış diş fırçalama, travmatik okluzyon, yüksek frenilum ya da kas ataşmanları, yapışık dişeti eksikliği ve dudak baskısı olarak sıralanabilir.<sup>56</sup> Labial dişeti çekilmelerine her zaman alveolar kemik dehisensleri eşlik etmektedir. Kökteki dehisens de dişeti çekilmesi ihtimalini arttırmaktadır.<sup>57</sup>

Ortodontik tedavi sırasında mukogingival boyutlarda değişiklikler oluşabilmektedir. Geçmişteki inanışın aksine dişeti çekilmesi ile keratinize ve yapışık dişetin dikey yüksekliğinin ilişkisi yoktur. Asıl göz önünde bulundurulması gereken bukkolingual kalınlıktır. Wennstrom ve ark.<sup>58</sup> maymunlarda ortodontik tedavi sırasında başlangıç keratinize dişeti genişliği ile dişeti çekilmesi oluşması arasında ilişki bulamamışlardır.

Bukkalde konumlanmış dişlerin varlığında kemikte dehisens oluşabilmektedir. Bu dişler linguale alındığında labialdeki dişeti boyutları artmaktadır. MSS, sabit bir anatomik bölge olduğu için lingual harekette diş takip etmekte ve dişeti yüksekliği artmaktadır.<sup>59</sup>

Kemiğin ve dişetin ince olduğu durumlarda yapılan ortodontik tedaviler her zaman risk oluşturabilirler. Diş frontal ya da lateral düzlemde ilerletilirken marjinal dokularda gerilim oluşmaktadır. Bu gerilim de yumuşak dokuların incelmeye sebep olmaktadır. Kemik dehisensi oluşsa bile dişeti çekilmesi dokunun kalınlığına göre şekillenmektedir. Eğer dişeti ince ise bakteri plağı ve/veya yanlış fırçalama kaynaklı mekanik travma varlığında çekilme oluşabilmektedir. Gerekli olmadığı durumlarda labial kemiği inceltmek için ark genişletme işlemlerinden; kemik desteği olmayan bölgelerde keserlere uygulanacak protrüzyon ve tork hareketinden kaçınılmalıdır.<sup>60</sup>

Diş çapraşıklıkları, alveol kemik dehisensleri, hatalı dolgular ve ortodontik apareyler mukogingival lezyonlar için risk faktörleridir.<sup>61</sup> Ortodontik tedaviden önce keratinize dişeti miktarının değerlendirilmesi,

tedavi sonuçları açısından önemli bir konudur. Bununla birlikte, iyi düzeyde ağız bakımının sağlanmadığı durumlarda, ince olan dişetinde daha da incelme olacağından, ortodontik diş hareketi başlamadan önce yumuşak doku grefti uygulamaları gerekli olabilmektedir.<sup>8,62</sup> Kalın periodontal doku tipine sahip bireylerde basit önleyici yumuşak doku yükseltmeleri yeterli olacaktır.<sup>63</sup> Dişeti çekilmesinin tedavisinin başarılı olabilmesi için alıcı bölgeye yerleştirilen yumuşak doku greftinin yeterli damarsal desteğe sahip olması gerekmektedir. Bu destek, komşu kemik ve periodontal ligamentten elde edilebilir. Erken dönemlerde açık kök yüzeyinin kapatılması için laterale kaydırma flep (LPF), rotasyonel flepler ve repoze flepler kullanılırdı. LPF ile %67'lik bir kök yüzeyi kapatılması sağlanabilmektedir.<sup>64</sup> Serbest dişeti greftleri, keratinize doku miktarını arttırmak ya da kalınlaştırmak için yapılmaktadır. Serbest dişeti grefti ile ortalama %69 oranında kök yüzeyi örtümü sağlanabilmekle birlikte;<sup>64</sup> kan desteği periosttan gelmektedir. Koronole pozisyone fleplerde çekilme miktarı kadar ya da biraz daha fazla flep kaydırılarak ortalama %61'lik yüzey örtümü sağlanabilir.<sup>64</sup> Eğer keratinize doku miktarı yetersiz ise flebin kök kapatma yüzdesi de doğru orantılı olarak azalacaktır.

Domuz embriyosundan elde edilen mine matriks proteini (EMD) rezorbe olabilen ve ekspozite kök yüzeyine jel formunda uygulanan hidrofobik mine matriks proteinleri içerir. EMD kullanılarak yeni kemik ve periodontal ligamentin oluştuğu ve koronale pozisyone flebinin, %86 oranda kök yüzeyi örtümü sağladığı rapor edilmiştir.<sup>65</sup> Kök yüzeyi örtümü periost ve flepten kaynaklanan ikili kan desteğinden ileri gelmektedir. Flep kaldırmak damarsal yatağı bozduğu için yeni bir teknik olan tünel operasyonu, bağ dokusu greftlemesi için iyi bir seçenek oluşturmaktadır.

Doku mühendisliğindeki gelişmelerle yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (YDR) sayesinde rezorbe olan ya da olmayan

membran kullanımı ile kök yüzeyinin %86'lık oranda kapatılması elde edilebilmektedir.<sup>6</sup> Membran, epitel migrasyonunu engellemek için dikilir. Üzeri fleple kapatılmış olan membranın açığa çıkması enfeksiyona yol açarak sonuçları etkilediği için, flep ile tamamen örtülmesi gerekmektedir. YDR'nin avantajı yeni kemik oluşturma potansiyeli ve verici sahada ikinci bir cerrahiye gerek duyulmamasıdır. Son zamanlarda asellüler dermal matriks (ADM) bağ dokusu grefti yerine kullanılmaya başlanmıştır.<sup>6</sup> ADM, vasküler yapıları içeren ekstrasellüler matriksi korunmuş ve diğer hücreleri alınmış kadavralardan elde edilmektedir.

Minenin mezial ve distalinden aşındırma yapılması esasına dayanan strippingin asıl yapılma amacı diş boyutu uyumsuzluğunun elimine edilmesi ve yer kazanma olsa da dişeti çekilmesinde estetik sonuçlar için kullanılabilen bir tekniktir. Tuverson,<sup>32</sup> stripping için 3 endikasyon tanımlamıştır: (1) ark genişletme yapmadan hafif-orta dereceli çapraşıklıkta, (2) maksillar ve mandibular dişler genişlik bakımından uyumsuz ise (Bolton uyumsuzluğu) (3) ortodontik tedavi sırasında oluşan interdental çekilme varlığında.

Kısa<sup>66</sup> ve uzun dönem<sup>67</sup> çalışmalar, yeterli soğutmanın yapıldığı ve yüzeylerin pürüzden arındırıldığı durumlarda zararlı etkilerden bahsetmemektedir. Diastema oluştuktan sonra dişler arasındaki boşluk ortodontik olarak kapatılır. Bu yapılırken komşu dişlerin kökleri birbirine yaklaşır, kontak alan artar ve papil boşluğu doldurabilir.<sup>68</sup>

Dişeti protezi en son tercih edilendir ve sadece aşırı çekilmelerde endikedir.

Ortodontik hastalarda klinik kron boyu kısalığı da başka bir estetik problemdir. Ortodontik tedavi ve kötü plak kontrolü ile ilişkili dişeti büyümesi de klinik kron boyu kısalığına sebep olabilmektedir. Bu durumlar gingivektomi yerine fleple tedavi edilir çünkü flep cerrahisi kemik rezeksiyonu gerektiğinde daha geniş çalışma alanı sunmaktadır.

Keratinize doku miktarı, MSS ile alveol kretinin lokalizasyonu, ataşmanın biyolojik genişliği gibi birçok parametre, cerrahi tedavinin şeklini belirlemektedir.<sup>6</sup>

### **Periodontal Olarak Hızlandırılmış Osteojenik Ortodonti (PAOO)**

Ortognatik cerrahiye alternatif olarak son yıllarda “periodontally accelerated osteogenic orthodontics=periodontal olarak hızlandırılmış osteojenik ortodonti” protokolünün (PAOO) ön plana çıktığı görülmektedir.<sup>69</sup> Bukkal ve lingualde tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılarak hem üst hem de alt çenede belirlenen bölgelerde diş köklerinin etrafına dikey ve yatay yönde kortikotomiler yapılmaktadır. Gerekli bölgeler kemik grefti ile desteklenmektedir. Cerrahiden hemen sonra ortodontik hareket başlatılmakta ve iki haftada bir uyumlama yapılmaktadır. Periodontal sağlığın korunması, klinik sonuç kalitesinin iyi olması, diş hareketini geleneksel tedaviye oranla en az 2 kat hızlandırması, PAOO’nun avantajları olarak sunulmuştur. Dentofasiyal ortopedideki günlük pratiğe doku ve genetik mühendisliği çalışmalarının birçok katkısı olacağı düşünülmektedir. Ortognatik tedaviden kaçınan hastaların tedavisi periodontal cerrahi ile mümkün olabilecektir.<sup>69</sup>

### **Gömülü Dişlerin Sürdürülmesi**

Daimi diş süremediği zaman dişin kronunun periodontal desteğine zarar vermeden cerrahi olarak açığa çıkarılması gerekmektedir.<sup>33</sup> Komşu dişler veya dokularda minimum hasar oluşturarak, kromda ortodontik aygıtın yerleştirilebileceği alan açığa çıkarılmalıdır. Bu işlem için genel olarak gingivektomi insizyonu tercih edilse de sürmekte olan diş korumanın en iyi yolu geniş bir keratinize doku bandıyla onu sürdürmektir. Bu da çoğu zaman apikale konumlandırılmış flepler ile mümkün olmaktadır. Keratinize dişeti miktarını dikkate almadan gerçekleştirilen insizyonlar hekimi

diş sürmesini tamamladıktan sonra ikinci bir cerrahi ihtiyacı ile karşı karşıya bırakabilir.

### **Periodontal Problemlere Ortodontik Çözümler**

Periodontitisli yetişkin ve çocuk hastalarda ortodontik tedaviye başlamadan önce ağız bakımına dikkat edilmemesi olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir.<sup>8</sup> Braketler ve bandların dişeti oluşunun tabanından uzakta konumlandırılması, etkin bir temizlik için daha uygun bir alan bırakmaktadır.<sup>35</sup> Periodontitisli hastalarda kemik yıkımı durdurulmadıkça ve kontrol altına alınmadıkça ortodontik tedaviye başlanmaması önerilmektedir. Agresif periodontitisli hastalarda ise bu hastalığa neden olan faktörler kontrol altına alınmadığı sürece ortodontik tedaviye başlanmaması gerektiği bildirilmiştir.<sup>6</sup> Bazen bu nedenler ortodontik tedavi sırasında ortaya çıkar ve başarılı bir şekilde tedavi edilirse, dişlerin ortodontik olarak hareket ettirilmeye devam edilebileceği gösterilmiştir.<sup>6</sup>

Çoğu diş hekimi kronik periodontitis gibi periodontal hastalığın bulgularını gösteren hastalarını ortodontik tedaviye yönlendirmekte isteksiz davranmaktadır. Birçok kişi hayatlarının bazı dönemlerinde periodontal hastalıktan farklı derecelerde etkilenmektedir.<sup>20</sup> Sabit ortodontik tedavi gören hastaların neredeyse tamamında tedavinin bazı aşamalarında gingivitis gelişebilmektedir. Bu hastalarda aşırı derecede olmamakla birlikte dişeti büyümesi de görülebilir ve tedavinin bitimini takip eden 1-2 haftada bu büyümeler azalmaktadır.<sup>70</sup>

Periodontitisli yetişkin hastalar, çapaşıklıkları arttıran ya da daha kötü hale getiren patolojik migrasyon oluşturmaya meyillidirler. Alveolar kemik kaybı varlığında bile periodontal tedavi iyi bir şekilde yapılırsa, hastalığı kontrol etmek için yeterli ağız bakım prosedürleri sağlandıktan sonra sabit tedavi tatminkâr ve güvenli bir şekilde yapılabilir.<sup>61</sup> Aşırı kemik kaybı, hareket için gereken kuvvet miktarını ve direnç noktasının

pozisyonunu değiştirmektedir. Ortodontist, azaltılmış kuvvet ya da arttırılmış momentleri kullanarak fazla kemik kaybına sahip hastalarda uygun diş hareketini sağlayabilir ve problemin daha da ilerlemesini engelleyebilir. Devirme hareketi yapan aygıtların kullanılması, kökü hareket ettirmeden dişin kronunu hızlı bir şekilde devirdiği için horizontal kemik kaybı olan vakalarda daha uygun olabilir.<sup>6</sup> Sabit veya hareketli pekiştiricilerle vakaların daimi pekiştirmesinin yapılması, uzun dönem idamesi ve düzenli takip yapılması bu tip hastalarda gereklidir.

Periodontitisli hastalarda başlangıç tedavisini takiben YDR ve osteoplasti/ostektomi ile doku topografisi düzeltilmelidir. Tedavi planı keratinize doku miktarına, plak skorları ve kemik mimarisine göre değişmektedir. Kemik cerrahisinin kapsamı ve rejenerasyon miktarı kemik defektinin şekli ile alakalıdır. Bundan dolayı dişlerdeki seviyelemenin iyi yapılması periodontal cerrahi ihtiyacını azaltacak ve sürme sırasında kemik yapımını hızlandıracaktır.<sup>6</sup>

Geçmişte periodontologlar, ortodontik diş hareketinin rejenerasyon tamamlandıktan sonra yapılmasını tavsiye ederlerken, Wilcko ve ark.<sup>69</sup> iyileşen kemiğe doğru diş hareketinin güvenilir ve iyi klinik sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Klinik tecrübeler kronik periodontal hastalıklarını kontrol edebilen hastaların tedavi için iyi bir hasta grubu olduğunu ve ortodontik tedaviden mahrum bırakılmaması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

## SONUÇLAR

Klinik diş hekimliğinde yüz güldürücü klinik sonuçları elde etmek için birden fazla uzmanlık dalının birlikteliğine ihtiyaç vardır. Uzmanlar arasındaki koordinasyon, iletişim ve uzlaşma modern teknoloji sayesinde daha kolay sağlanabilmektedir. Bundan dolayı dişhekimi ya da periodontolog ile işbirliği, akılcı bir davranış olacaktır. İki kişilik ekipten

oluşan grupla yapılan geleneksel sabit ortodontik tedavi ve standart cerrahisiz periodontal başlangıç tedavisi birçok hastanın gereksinimini karşılamaktadır. Bu birliktelikte ana hatlar biyoloji temelinde oluşturulurken, klinik uyum için gerekli araçları teknoloji sağlamaktadır. Yeni yüzyılın hızla gelişen bilimi ile uyumlu olmak isteyen ortodontist, dento-fasiyal ve dento-alveolar ortopedide görüş ve tutum belirlerken, elindeki gerekli akademik materyallerden ve klinik tecrübesi olan bilgili bir periodontologtan yararlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Zachrisson BU, Alnaes L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals II. Alveolar bone loss: radiographic findings. *Angle Orthod* 1974;44:48-55.
2. Dubey R, Jalili VP, Garg S. Oral hygiene and gingival status in orthodontics patients. *J Pierre Fauchard Acad* 1993;7:43-54.
3. Gomes SC, Varela CC, da Veiga SL. Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study. *Eur J Orthod* 2007;29:477-481.
4. Skold-Larsson K, Lindberg T, Twetman S, Modeer T. Effect of a triclosan-containing dental gel on the levels of prostaglandin I2 and interleukins-1 beta in gingival crevicular fluid from adolescents with fixed orthodontic appliances. *Acta Odont Scand* 2003;61:193-196.
5. Atack NE, Sandy JR, Addy M. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances: a review. *J Periodontol* 1996;67:78-85.
6. Zachrisson BU. Orthodontics and Periodontics In: Lindhe J, Lang NP, Karring T eds. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry 2 volumes 5th edition* Munksgaard, Copenhagen Blackwell Publishing; 2008 pp 1239-1279.

7. Diedrich P, Rudzki-Janson I, Wehrbein H, Fritz U. Effects of orthodontic bands on marginal periodontal tissue human species. *J Orofac Orthop* 2001;62:146-156.
8. William RP, Henry WF. The biological basis of orthodontic therapy. In: William RP, Henry WF, eds. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St Louis, Mo: Mosby Inc; 2000 pp.655-660.
9. Pini Prato G, Bacetti T, Magnani C. Mucogingival Interceptive Surgery of Buccally-Erupted in Patients Scheduled for Orthodontic Treatment I. A 7 Year Longitudinal Study. *J Periodontol* 2000;71:172-181.
10. Ong MMA, Wang HL. Periodontic and orthodontic treatment in adults; *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:420-428.
11. Grossi SG, Zambon JJ, Ho AW, Koch G, Dunford RG, Machtei EE et al. Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss. *J Periodontol* 1994;65:260-267.
12. Kavadia-Tsatala S, Kaklamanos EG, Tsalikis L. Effects of orthodontic treatment on gingival crevicular fluid flow rate and composition: clinical implications and applications. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2002;17:191-205.
13. Cappelli DP, Ebersole JL, Kornman KS. Early-onset periodontitis in hispanic-american adolescents associated with a. *actinomycetemcomitans*. *Commun Dent Oral Epidemiol* 1994;22:116-121.
14. Waerhaug J. Eruption of teeth into crowded position, loss of attachment and downgrowth of subgingival plaque. *Am J Orthod* 1980;78:453-459.
15. Dinarello CA. Interleukin-1 and its biologically related cytokines. *Adv Immunol* 1989;44:153-205.
16. Uematsu S, Mogi M, Deguchi T. Interleukin (IL)-1 beta, IL-6, tumor necrosis factor-alpha, epidermal growth factor, and beta 2-microglobulin levels are elevated in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. *J Dent Res* 1996;75:562-567.
17. Okada H, Murakami S. Cytokine expression in periodontal health and disease. *Crit Rev Oral Biol Med* 1998;9:248-266.
18. Bertolini DR, Nedwin GE, Bringman TS, Smith DD, Mundy GR. Stimulation of bone resorption and inhibition of bone formation in vitro by human tumour necrosis factors. *Nature* 1986;319:516-518.
19. Lowney JJ, Norton LA, Shafer DM, Rossomando EF. Orthodontic forces increase tumor necrosis factor alpha in the human gingival sulcus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:519-524.
20. Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissue versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:191-198.
21. Artun J, Urbye KS. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. *Am J Orthod* 1988;93:143-148.
22. Diedrich P. The eleventh hour or where are our orthodontic limits? *J Orofac Orthop* 1999;60:60-65.
23. Harpenau LA, Boyd RL. Long-term follow-up of successful orthodontic-periodontal treatment of localized aggressive periodontitis: a case report. *Clin Orthod Res* 2000;3:220-229.
24. Folio J, Rams TE, Keyes PH. Orthodontic therapy in patients with juvenile periodontitis. Clinical and microbiologic effects. *Am J Orthod* 1985;87:421-431.
25. Hoerman KC, Lang RL, Klapper L, Beery J. Local tetracycline therapy of the periodontium during orthodontic treatment. *Quintessence Int* 1985;16(2):161-166.

26. Melsen B. Limitations in Adult Orthodontics. In: Melsen B ed. *Current Controversies in Orthodontics*. Chicago: Quintessence 1991.pp. 147-180.
27. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod* 1978;48(3):175-186.
28. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experiences with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod* 1991;25:619-630.
29. Ramfjord SP. Changing concepts in periodontics. *J Prosthet Dent* 1984;52:781-785.
30. Nyman S, Karring T, Bergenholz G. Bone regeneration in alveolar bone dehiscences produced by jiggling forces. *J Periodontal Res* 1982;17:316-322.
31. Burgett EG, Ramfjord SP, Nissle RR, Morrison EC, Charbeneau TD, Caffesse RG. A randomized trial of occlusal adjustment in the treatment of periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 1992;19:381-387.
32. Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. *Am J Orthod* 1980;78:361-393.
33. Kokich VG, Matthews DP. Surgical and orthodontic management of impacted teeth. *Dent Clin North Am* 1993;37:181-204.
34. Forsberg CM, Brattstrom V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: Two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *lactobacilli*. *Eur J Orthod* 1991;13:416-420.
35. Thomas M, Eliades T, Athanasiov E. Aspects of orthodontic treatment in patients with periodontal disease. In: Thomas M, Eliades T, Athanasiov E. *Risk management in orthodontics: Experts' guide to malpractice* New Madlen, Surrey, UK. Quintessence Publishing Co. 2004:191-206.
36. Geraci TF, Nevins M, Crossetti HW. Reattachment of the periodontium following tooth movement into an osseous defect in monkey, *Int J Periodont Rest Dent* 1990;10:185-219.
37. Wennstrom JL, Lindskog Stokland B, Nyman S, Thilander B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:313-319.
38. Nemcovsky CE, Sasson M, Beny L, Weinreb M, Vardimon AD. Periodontal healing following orthodontic movement of rat molars with intact versus damaged periodontia towards a bony defect. *Eur J Orthod* 2007;29:338-344.
39. Lindskog-Stokland B, Wennstrom JL, Nyman S, Thilander B. Orthodontic tooth movement into edentulous areas with reduced bone height. An experimental study in the dog. *Eur J Orthod* 1993;15:89-96.
40. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson B. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontal Res*. 1982;17:309-315.
41. Ingber J. Forced eruption. Part I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects – rationale and case report. *J Periodontol*. 1974;45:199-206.
42. Kajiyama K, Murakami T, Yokota S. Gingival reactions after experimentally induced extrusion of the upper incisors in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:36-47.
43. Kozlowsky A, Tat H, Lieberman M. Forced eruption combined with gingival fibrotomy A technique for clinical crown lengthening. *J Clin Periodontol* 1988;15:534-538.
44. Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Thilander B, Liljenberg B. Periodontal tissue reactions to orthodontic extrusion. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1991;18:330-336.

45. 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;4:278-293.
46. Murakami T, Yokota S, Takahama Y. Periodontal changes after experimentally induced intrusion of the upper incisors in *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95:115-126.
47. Jin LJ, Cao CF. Clinical diagnosis of trauma from occlusion and its relation with severity of periodontitis. *J Clin Periodontol* 1992;19:92-97.
48. Spear EM, Mathews DM, Kokich VG. Interdisciplinary management of single-tooth implants. *Semin Orthod* 1997;3:45-72.
49. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:380-387.
50. Diedrich P. Guided tissue regeneration associated with orthodontic therapy. *Semin Orthod* 1996;2:39-45.
51. Edwards JG. The reduction of relapse in extraction cases. *Am J Orthod* 1971;60:128-141.
52. Ong MMA, Wang HL, Smith FN. Interrelationship between periodontics and adult orthodontics. *J Clin Periodontol* 1998;25:271-277.
53. Basdra EK, Mayer T, Komposch G. Guided tissue regeneration precedures tooth movement and crossbite correction. *Angle Orthod* 1995;65:307-310.
54. Chace R, Low SB. Survival characteristics of periodontally-involved teeth: A 40-year study. *J Periodontol*. 1993;64:701-705.
55. Mathews DP, Kokich VG. Managing treatment for the ortodontic patient with periodontal problems. *Semin Orthod* 1997;3:21-38.
56. Baker DL, Seymor GJ. The possible pathogenesis of gingival recession. *J Clin Periodontol* 1976;3:208-219.
57. Wennstrom JL. The significance of the width and thickness of the gingiva in orthodontic treatment. *Dtsch Zahnarztl Z* 1990;45:136-141.
58. Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol* 1987;14:121-129.
59. Wennstrom JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 1996;2:46-54.
60. Dumitrescu LA, Inagaki K. Orthodontics and Periodontics In: Etiology and Pathogenesis of Periodontal Disease Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010 pp.307-318
61. Stetler KJ, Bissada NF. Significance of the width of keratinized gingival on the periodontal status of teeth with sub-marginal restorations. *J Periodontol* 1987;58:696-700.
62. Kokich VG. Esthetics: the orthodontic-periodontic restorative connection. *Semin Orthod* 1996;2: 21-30.
63. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of literature. *J Periodontol*. 2006;77:545-564.
64. Palomo L, Palomo JM, Bissada NF. Salient Periodontal Issues for the Modern Biologic Orthodontist. *Semin Orthod* 2008;14:229-245.
65. AAP (Academy report, informational paper). Oral reconstructive and corrective considerations in periodontal therapy *J Periodontol* 2005;76:1588-1600.

66. Zachrisson BU, Mjor IA Remodelling of teeth by grinding. *Am J Orthod* 1975;68: 545-553.
67. Thordarson A, Zachrisson BU, Mjor IA. Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:123-132.
68. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal papilla. *J Periodontol* 1992;63:995-996.
69. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *Int J Periodont Rest Dent* 2001;21:9-19.
70. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1972;42:26-34.