

## SABİT ARK İÇİ DİSTALİZASYON APAREYLERİ FIXED INTRA - ARCH DISTALIZATION APPLIANCES

Tamer TÜRK\*

### ÖZET

Sınıf II büyükazı ilişkisi düzeltmek veya üst çenede yer kazanmak için üst büyükazı dişlerinin distalizasyonunda hasta uyumu gerektiren ağız dışı veya hareketli apareylerle başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Buna rağmen tedavi sırasında karşılaşılan uyum problemleri hem hasta hem de hekim açısından bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu uyum sorununu giderme arayışları bir çok sabit ark içi (intra-arch) distalizasyon apareyinin geliştirilmesi ile sonuçlanmıştır. Mıknatıslar, superelastik Nitinol ve TMA tellerin kuvvet kaynağı olarak kullanıldığı bu apareylerle üst büyükazı dişlerin distalizasyonu başarıyla gerçekleşmektedir. Ankraj amacıyla Nance apareyi kullanılmasına rağmen destek ve kesici dişlerde değişen miktarlarda ankraj kayıpları meydana gelmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ark içi apareyler, büyükazı distalizasyonu.

### SUMMARY

Successful molar distalization results are obtained with extra-oral or removable intra-oral appliances for the correction of Class II molar relationship or for the creation of space in the upper arch. However, with these appliances patient compliance arises as a major problem for both the patient and the orthodontist. These problems of patient compliance led to the development for fixed intra-arch distalization appliances. Upper molar distalization is successfully carried out with these appliances in which magnets, super-elastic Nitinol and TMA wires are used as a source of force. Even though the Nance appliance is used for anchorage, various amount of mesial movement is observed in the incisors and anchorage teeth.

**Key Words:** Intra-arch appliances, molar distalization.

\* *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

Sınıf II büyükazı ilişkisi düzeltmek veya üst çenede yer kazanmak amacıyla çekimsiz ortodontik tedaviler çoğunlukla üst büyükazı dişlerinin distalizasyonunu zorunlu kılmaktadır.

Büyükazı dişlerin distalizasyonu için Headgear<sup>40,47</sup>, Cetlin apareyi<sup>12,13</sup>, hareketli apareyler<sup>29,43</sup>, Wilson arki<sup>55,56,57</sup>, Sınıf II elastikle birlikte sliding jig<sup>51,52</sup> gibi yöntemlerinin başarılarına rağmen tedavi sırasında karşılaşılan uyum problemleri hem hasta hem de hekim açısından bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Ağız dışı apareylerin sahip oldukları kullanım güçlükleri hastaların uyum sorunlarını artabilmektedir. Ağız dışı apareylerin büyükazı distalizasyonu için günde en az 14 saat kullanılması gerekliliğine ve kul-

lanım güçlüğü nedeniyle hasta uyumunda karşılaşılan zorluklara dikkat çekilmektedir<sup>39</sup>. Headgearin kullanımı ile boyun kaslarında ağrı ve baş ağrısı, bunlarla birlikte gece kullanımı sonucu uyuma güçlüğü ve uyku sırasında bilinçsiz aparey çıkarma şeklinde komplikasyonlar bildirilmektedir<sup>2,54</sup>. Ayrıca, headgear kullanımı ile ağız içi yaralanmalar ve ciddi göz travmaları meydana gelebilmektedir<sup>5,6,14,26,27,45</sup>.

Hasta uyumunda karşılaşılan sorunlar ve özellikle başarılı sonuçlar sağlanmasına rağmen ağız dışı apareylerin hasta uyumunu daha da güçleştirmesi yeni arayışlara neden olmuştur. Bu arayışlar hasta uyumunu ortadan kaldıran bir çok sabit ark içi (intra-arch) apareyinin geliştirilmesi ile sonuçlanmıştır<sup>10,11,18,20,21,22,24,28,30,32,34,35,36,38,41,42,46,49</sup>.

Gianelly ve arkadaşları<sup>18</sup>. 2. büyükazı dişlerinin sürmediği 1 bireyde itici mıkna-tisları üst 1. büyükazı dişlerinin distalizasyonu için kullanmışlardır. Distalizasyon başlangıcında üst 1. büyükazı dişlerine uygulanan 200-225 gram büyüklüğünde kuvvet, mıkna-tislar arasındaki aralık 1 mm. ye çıktığında 75 grama kadar düşmektedir. Bu nedenle, kuvvetin en az 75 gramda tutulabilmesi için haftada bir yeniden aktivasyonu gerekmektedir. Yedi hafta sonunda yaklaşık 3 mm. distal hareket ile Sınıf I ilişki elde edilirken küçükazı ve kesici dişlerin öne hareketinin yaklaşık 1 mm. olduğu saptanmıştır. Bu ankraj kaybının kabul edilebilir olduğu ve distalizasyon aparatının sökölmesinden sonra kanin ve küçükazı dişlerinin distale hareket eğiliminde olduğu bildirilmektedir. Distalizasyon amacıyla kullanılan mıkna-tisların nispeten kolay uyumlandığı, hasta tarafından kabulünün kolay olduğu, belirgin ankraj kaybı olmadığı, hızlı büyükazı distalizasyonu meydana geldiği ve hasta kooperasyonuna gereksinim olmadığını belirtmektedir.

Manyetik kuvvetlerle üst 1. büyükazı dişlerini distalize edildiği 8 vakada, 2. büyükazı dişlerinin sürmediği bireylerde 2 ile 5 ay zarfında Sınıf I büyükazı ilişkisi elde edilmiştir. ikinci büyükazı dişlerinin varlığı tedavi zamanını artırmıştır. Meydana gelen boşluğun %80' i büyükazı dişlerinin distal hareketi ile elde edilmiştir. Mıkna-tisların hastalar tarafından iyi tolere edildiği, ancak modifiye Nance aparatını altında sıklıkla küçük doku irritasyonu gözleendiği, bu irritasyonun yeterli bakım ile 1-2 haftada düzeldiği belirtilmektedir<sup>19</sup>.

Itoh ve arkadaşları<sup>28</sup>, "molar distalizasyon sistemi (MDS)" adını verdikleri manyetik kuvvetlerin kullanıldığı yöntemle, erken karışık dişlenme dönemindeki 10 vakada üst 1. büyükazı dişlerinin distalizasyonuna ilişkin sonuçları bildirmişlerdir. Bu sistemde üst 1. büyükazı dişlerine ortalama 8 oz. (238 gram) kuvvet uygulanmaktadır. Hızlı kuvvet kaybı nedeniyle 39 ile 75 gün arasında devam eden tedavide 2 hafta da bir mıkna-tisların reaktivasyonu gerekmektedir. Ortalama 57.4 günde 1. büyükazı dişlerinin 2.1 mm. distalizasyonu, 7.4 derece distoversiyonu ve 6.2 derece distopalatal rotasyonu gözlenmiştir. Ankraj amacıyla Nance aparatının kullanıldığı çalışmada, kesici dişlerde ortalama 1.2 mm. labial hareket ve 3.8 derece labial devrilme hareketi izlenmiştir. Kesici dişlerin labial hareketinin büyükazı dişlerinin distal hareketinin %30-50' si kadar olduğu belirtilmektedir. Mıkna-tisla-

rın büyüklüğüne bağlı olarak hasta şikayetinin ilk haftadan sonra azaldığı ve bazı hastaların mıkna-tislar-dan dolayı fırçalama güçlüğü yaşadığı bildirilmektedir.

Gianelly ve arkadaşları<sup>20</sup>, 100 gram kuvvet uygulayan superelastik Nitinol sarmal zemberek (Japanese NiTi) kullanarak, ayda tek bir aktivasyonla 1-1.5 mm. büyükazı distalizasyonu elde ettiklerini bildirmektedirler. Ankraj amacıyla Nance aparatını kullanmış, ayrıca ilave ankraj için 1. küçükazı dişlerine "up-righting springler" uygulanması tavsiye edilmiştir.

Bondemark ve Kuro<sup>21</sup>, 10 vakada 1. ve 2. büyükazı dişlerinin eşzamanlı distalizasyonu için manyetik kuvvetleri kullanmışlardır. Üç haftada bir reaktivasyonu yapılan mıkna-tislar 220 gram başlangıç kuvvetine sahiptir. Ortalama 16.6 haftada üst 1. büyükazı dişlerinde 4.2 mm distal hareket, 8.0 derece distale devrilme ve 8.5 derece distopalatal rotasyon meydana gelmiştir. Üst kesici dişlerin öne hareketinde, eğiminde ve overjet değerinde belirgin artış izlenmiştir.

"Jones Jig" aparatını manyetik aparatların dizaynından yararlanılarak geliştirilmiştir, ancak daha az yer kaplaması ve daha kolay temizlenmesi nedeniyle superelastik Nikel-Titanyum açık sarmal zemberekler kullanılmıştır. Zembereklerin uyguladığı başlangıç kuvveti 70-75 gramdır ve 4-5 haftada bir reaktivasyon yapılmaktadır. Sınıf II büyükazı ilişkisinin düzeltilmesi 90 ile 180 gün arasında olmaktadır. Büyükazı dişlerinde izlenen ekstrüzyon etkisinden dolayı aşırı vertikal gelişim modeli olan vakalarda kullanımı uygun olmadığı belirtilmiştir<sup>30,31</sup>.

Manhartsberger'in<sup>35</sup> model döküm tekniğine dayanan büyükazı distalizasyon sisteminde, döküm iskelet cam iyonomer simanla dişlerin palatinaline yapıştırılmakta, böylece optimal ankraj sağlanmaktadır. Bu döküm iskeletteki headgear tüpü ile büyükazı dişindeki headgear tüpü arasına yerleştirilen 0.032" çapındaki distalizasyon barı üzerine superelastik Nikel-Titanyum açık sarmal zemberek yerleştirilmektedir. 1994 yılında, Manhartsberger<sup>36</sup> döküm olan iskelet yerine akrilik olanı kullanmaya başlamıştır. Sabit akrilik splint ve modifiye Nance aparatını kombinasyonu ile ankraj kaybı olmaksızın büyükazı hareketi elde edilebileceği ileri sürülmektedir. Sabit akrilik splint üzerine yerleşen hareketli Nance aparatını ile daha

kolay temizlik yapılabilmekte ve kontrollerde aparent altındaki mukoza değerlendirilebilmektedir. Nance aparenti kullanılmadığında ankraj kaybının %20 olduğu belirtilmektedir. Bu teknikle tedavi edilmiş olan 27 vakada, paralel distal büyükazı diş hareketinin ayda 0.75-1.5 mm. olduğu bildirilmektedir.

Reiner<sup>42</sup>, unilateral büyükazı distalizasyonu için Nance aparentini modifiye ederek yeni bir aparent tanımlamıştır. Birinci küçükazı palatinalindeki tüp ile 1. büyükazı dişleri arasında uzanan çelik tel üzerine yerleştirilen paslanmaz çelik açık yaylar kullanılmaktadır. 10 mm. uzunluğundaki yayın 7 mm. ye sıkıştırılması ile 150 gram kuvvet elde edilmektedir. Bu yöntem ile 2 haftada bir reaktivasyon yapılan uyumlu hastalarda 0.96 mm., randevularına gelmeyen hastalarda ayda 0.76 mm. distal hareket elde edilmiştir. Kesici dişlerde çok az öne hareket olmakla birlikte overjet miktarında klinik olarak izlenebilen artış olmamıştır.

Bondemark ve ark.<sup>4</sup> 1. ve 2. büyükazı dişlerinin eşzamanlı distalizasyonunda mıknatıs ve superelastik Nikel-Titanyum (Japanese NiTi) sarmal zembereklerin etkilerini karşılaştırmışlardır. Reaktivasyonları 4 hafta da bir yapılan mıknatısların ve NiTi sarmal zembereklerin başlangıç kuvveti 225 gramdır. Onsekiz bireyde 6 aylık tedavi dönemi sonunda sarmal zemberek tarafında 3.2 mm., mıknatıs tarafında ise 2.2 mm. distal yönde hareket ve her iki tarafta 1.0 derece distal devrilme saptanmıştır. Overjet değerinde 1.5 mm., üst kesicilerin eğiminde 4.4 derece artış izlenmiştir. Bu çalışma, büyükazı dişlerinin distalizasyonunda superelastik sarmal zembereklerin daha etkin olduğunu ileri sürmektedir. Ayrıca, mıknatısların olduğu tarafta hasta şikayetinin daha fazla olduğu belirtilmektedir.

Üner ve Haydar<sup>53</sup> "Jones Jig" aparenti ile 1. büyükazı dişlerinin distalizasyonu ile 6-8 haftada Sınıf I ilişki elde etmişlerdir. Ankraj amacıyla Nance aparentinin kullanıldığı vakalarda büyükazı dişlerinde 4-6 mm. distal hareket, 7-10 derece distal devrilme izlenmiştir. Bir vakada kesici dişlerde 2 derece labial devrilme izlenirken diğer vakada kesici dişler stabil kalmıştır. "Jones Jig" aparenti ile kısa zamanda etkin büyükazı distalizasyonu yapıldığı belirtilmiştir.

"Fixed piston" aparenti Sınıf II düzeltme için

Greenfield<sup>21</sup> tarafından tanıtılmıştır. Bu aparentde bukkal ve lingualde yer alan pistonlar 1. küçükazı dişlerine lehimlenen 0.036" tüplerin içine 1. büyükazı dişlerine lehimlenen 0.030" çapında çelik tellerin yerleştirilmesi ile elde edilmektedir. Bu pistonlar üzerine aktivasyonları 6-8 haftada bir yapılan superelastik Nikel-Titanyum açık sarmal zemberekler yerleştirilmektedir. Bu zemberekler ile hafif ve kontrollü kuvvetler meydana gelmekte toplam 50 gram kuvvet, veya bir tarafta (bukkal veya lingual) 25 gram kuvvet elde edilmektedir. Aparentin avantajları distalizasyon sırasında paralel hareket meydana gelmesi, çekimsiz vakalarda tedavi süresini azaltması, ayda yaklaşık 1 mm. büyükazı hareketi elde edilmesi olarak sıralanmaktadır. Kuvvetin fazla olması durumunda ankraj kaybının ve aynı zamanda Nance aparentinin altında ve komşu mukozada inflamasyon olduğu bildirilmektedir.

M.W. Scott<sup>46</sup> tarafından tanıtılan "Lokar Molar Distalizing" aparentinde, reaktivasyon amacıyla 5-6 haftada bir kontrol edilen 3 hastada her aktivasyonla 1-3 mm. yer kazanılmaktadır. Ön dişlerin retraksiyonu sırasında ankraj kaybı olabileceği ve bunun Sınıf III büyükazı ilişki elde edilinceye kadar yapılan "over-correction" ile kompanze edilebileceği belirtilmektedir.

"Distal jet" Carano ve Testa<sup>10,11</sup> tarafından tanıtılan büyükazı distalizasyon tekniğidir. Nikel-Titanyum sarmal zembereklerin kullanıldığı bu yöntemde çocuklarda 150, erişkinlerde 250 gram kuvvet kullanımı önerilmektedir. Zembereklerin reaktivasyonu ayda bir yapılmaktadır. Bu sistem ile tedavi edilen vakalarda büyükazı hareket miktarının mıknatıs ve Jones Jig ile elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılabileceğini, fakat devrilme ve rotasyon olmadığını belirtmektedirler. Bu aparentde kuvvet etki hattının büyükazı direnç merkezine yakın olması sonucu paralel hareket meydana gelmiştir. Büyükazı dişlerinin paralel hareketine rağmen anterior ankraj ünitesinin stabil kalmıştır. Aparentin bir diğer avantajı tedavi sonunda aparent kolaylıkla pasif bir Nance aparenti olarak kullanılabilmesidir.

Erverdi ve arkadaşları<sup>15</sup>, 2. büyükazı dişlerinin sürdüğü 15 vakada mıknatıs ve superelastik Niti sarmal zembereklerin büyükazı distalizasyonunda etkisini 3 ay süre ile izlemişlerdir. Başlangıç kuvvetleri

225 gram olan miknatıslar haftada bir, sarmal zemberekler ise ayda bir aktive edilmiştir. Miknatıs tarafında ortalama 2.1 mm. distal hareket, 7.6 derece distal devrilme ve 9.9 derece distopalatal rotasyon meydana gelmiştir. Sarmal zemberek tarafında ise ortalama 3.8 mm. distal hareket, 9.9 derece distal devrilme ve 8.6 derece distopalatal rotasyon meydana gelmiştir. Miknatıslar ile sarmal zemberekler tarafından meydana getirilen hareketler karşılaştırıldığıında distal hareket miktarı arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Sarmal zembereklerin büyük kazı distalizasyonunda daha etkin olduğu belirtilmektedir. Miknatısların daha pahalı, büyük hacimli ve haftalık aktivasyon gereksinimi olmasına rağmen, her iki yöntemde klinik olarak kullanılabilir olduğu ifade edilmektedir.

"Edgewise-modified Nance" apareyi Sınıf II malokluziyonun tedavisinde kullanılmak üzere Puente<sup>41</sup> tarafından tanıtılmıştır. Palatinalde Nance apareyi üzerinde ve bukkal ark telinde yer alan NiTi sarmal zemberekler ile distal kuvvet meydana gelmektedir. Bu aparey ile ayda 0.75-1 mm. paralel distal büyük kazı hareketi oluşmaktadır.

Pieringer ve ark.<sup>38</sup> superelastik NiTi sarmal zemberekler ile kombine edilmiş Nance apareyinin etkilerini incelemişlerdir. Nance apareyi küçük kazı bantlarından destek almaktadır. Küçük kazı ve büyük kazı dişleri arasında uzanan ve bukkal arkta yer alan bölümlü ark üzerine 150-200 gram kuvvet uygulayan sarmal zemberek yerleştirilmektedir. Sekiz birey üzerinde yapılan çalışmada büyük kazı dişlerinde değişen miktarlarda distal hareket yanında, bu dişlerin distal devrilmesi ve rotasyonu da izlenmiştir. Distalizasyon sırasında kesici dişlerde ortalama 6 derece protrüzyon da görülmüştür.

Gulati ve arkadaşları<sup>22</sup> tarafından geliştirilen "Sectional Jig" apareyinin "Jones Jig" apareyi tasarımına dayandığı, fakat okluzo-gingival yöndeki konumunun farklı olduğu, distalizasyon zembereklerinin 3 mm. daha gingivalde yer aldığı belirtilmektedir. NiTi zemberekler 150 gram kuvvet uygulayacak şekilde aktive edilmekte ve 4 haftada bir kontrol yapılmaktadır. Yaşları 12-15 arasında değişen 10 hastada, üst 1. büyük kazı distalizasyon miktarının 2.75 mm (0.83 mm/ay), distal devrilmenin 3.5 derece, distopalatal rotasyonun 2.4 derece olduğu ifade edilmektedir.

Overjet miktarında 1.1 mm. artış, 1. küçük kazı dişlerinde 1.05 mm. mezial hareket, 2.6 derece mezial devrilme meydana gelmiştir. Büyük kazı dişlerindeki 1.60 mm. ekstrüzyona bağlı olarak mandibulada 1.3 derece posterior rotasyon izlenmiş, dolayısıyla düşük veya normal açılı bireylerde tedavinin daha uygun olduğu belirtilmiştir.

Fortini ve ark.<sup>16</sup> "distal jet" apareyi ile izlenen ankraj kaybını azaltmak için 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonunda kullanılmak üzere "First Class" Apareyini geliştirmişlerdir. Ankraj için Nance apareyinin kullanıldığı bu sistemde büyük kazı dişlerinin distalizasyonu için bukkal ve palatinalde 10 mm. uzunluğunda NiTi sarmal zemberekler kullanılmaktadır. Bu sistem ile tedavi edilen 62 Sınıf II bireyde ortalama 42 günde ortalama 4.8 mm. paralel distalizasyon olduğu ve bu sırada anterior ankraj kaybı olmadığı belirtilmektedir.

Üst 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonunda superelastik Nikel-Titanyum (NeoSentalloy) köşeli ark telleri de kullanılmıştır. Locatelli ve arkadaşları<sup>34</sup> tarafından tanıtılan bu yöntemde, bukkal tüpün mezial kenarının 5-7 mm. daha distalinde yer alan "stopper" içeren arkın telinin bukkal tüpe yerleştirilmesiyle büyük kazı dişine distal yönde kuvvet uygulanmaktadır. Ark teli orijinal boyutuna dönmeye çalışırken 100 gram kuvvet meydana gelmektedir. Ankraj kontrolü amacıyla 100-150 gramlık Sınıf II elastik kullanılması önerilmektedir. Fakat, Sınıf II elastik kullanımını hasta kooperasyonu gerektirdiğinden uyumsuz vakalarda, 1. küçük kazı dişlerine Nance apareyi uygulanmasının hasta kooperasyonunu ortadan kaldırdığı belirtilmektedir. İkinci büyük kazı dişlerinin sürmediği durumlarda, çok az ankraj kaybıyla her ay 1-2 mm. büyük kazı distalizasyonu elde edilebilmektedir. Elde edilen sonuçların miknatıs ve superelastik NiTi zembereklerle elde edilen sonuçlarla karşılaştırılabilir olduğu bildirilmektedir.

Basdra ve ark.<sup>1</sup> erişkin bir bireyde 0.016x0.022" boyutunda köşeli superelastik NiTi (NeoSentalloy) ark teli kullanarak 2. büyük kazı dişinin distalizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Ark teli üzerine 2. büyük kazı dişinin bukkal tüpünün mezial kenarından daha distalde bir stopper yerleştirilmiş ve ark telinin bukkal tüpe yerleştirilmesi ile aktivasyon yapılmıştır. Ark telinin deaktivasyon sırasında uyguladığı 100 gram kuvvet

ile ayda 1 mm. distal hareket elde edilmiştir. Ankraj için Nance apareyinin kullanıldığı vakada Sınıf II ilişkisi düzelişirken ankraj kaybı izlenmemiştir. Ankraj kaybı olmaması hafif kuvvet kullanımına bağlanmıştır.

Hilgers<sup>24,25</sup>, uyumsuz hastalarda üst arka genişletmek, aynı zamanda üst çene büyük kazı dişlerini distalize etmek ve rotasyon yaptırmak amacıyla Pendulum apareyini tanıtmıştır. Pendulum apareyi bir Nance apareyi ve Nance apareyinden üst çene 1. büyük kazı dişlerinin palatinalindeki lingual sheatlere uzanan 0.032" TMA telden yapılmış olan zembekler içermektedir. TMA zembeklerin 90 derece aktivasyonu ile tek tarafta 230 gram kuvvet meydana gelmektedir. Hilgers<sup>24,25</sup> bu aparey ile 3-4 ayda 5 mm. den fazla büyük kazı hareketinin izlenmesinin normal olduğunu belirtmektedir.

Hilgers<sup>24,25</sup>, üst arkın ekspansiyonunun gerektiği vakalarda Nance apareyine bir verenin yerleştirilebileceğini bildirmektedir. Bu veren üç günde bir 1/4 tur aktive edilmektedir. Apareyin bu versiyonu "Pendex" olarak adlandırılmaktadır.

Rondeau<sup>44</sup>, Pendulum apareyinde 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonu için aktivasyonun 45 derece olmasını tavsiye etmektedir. Birinci ve 2. büyük kazı dişlerinin eşzamanlı distalizasyonunda ise 60 derece aktivasyon önermektedir. TMA zembeklerin reaktivasyonu, ağız dışında ayda bir yapılmaktadır. Üst çene büyük kazı distalizasyonunun 3-4 ayda 5 mm. olduğu ve üst kesici dişler üzerinde herhangi bir etki göstermediği belirtilmektedir.

Ghosh ve Nanda<sup>17</sup> Pendulum apareyinin üst çene 1. büyük kazı dişlerinin bilateral distalizasyonu ile küçük kazı dişleri ve kesici dişler üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada 26'sı kız, 15'i erkek toplam 41 bireyde; ortalama 6.21 ay sürede üst 1. büyük kazı dişlerinde 3.37 mm. distalizasyon ile 8.36 derece distale devrilme hareketi gözlemlendiği, 1. küçük kazı dişlerinin mezial hareketinin ortalama 2.55 mm. ve mezial devrilme hareketinin 1.29 derece olduğu belirtilmektedir. Üst 1. büyük kazı dişlerinde 0.1 mm. intrüzyon, buna karşın 1. küçük kazı dişlerinde 1.7 mm. ekstrüzyon olduğu ve 1. büyük kazı dişlerinin meziyo-bukkal tüberkülleri arasındaki genişliğin 1.40 mm. arttığı izlenmiştir. Alt yüz yüksekliğinin 2.79 mm. artış gösterdiği, bu artışın yüksek Frankfurt-mandi-

buler düzlem açısına sahip bireylerde daha fazla olduğu bildirilmektedir. Pendulum apareyinin, yeterli ankraj ünitesi sağlandığında, üst çene 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonu için etkin ve geçerli bir yöntem olduğunu belirtilmektedir. Araştırmacılar, apareyin avantajlarını şu şekilde ifade etmektedir; yapımının kolay olması, tek bir aktivasyonun yeterli olması, hastanın kolay kabul etmesi ve hasta uyumuna gerek duyulmamasıdır.

Snodgrass<sup>48</sup>, hızlı çene genişletme apareyi ile Pendulum zembeklerini birlikte kullanarak bir modifikasyon tanımlamıştır. Birinci büyük kazı dişlerinden bantlar ve küçük kazı dişlerinden okluzal tırnaklar yardımı ile destek alan Hass apareyi benzeri ekspansiyon aygıtı ile önce çene genişletmesi yapılmaktadır. Pekiştirme döneminden sonra, ekspansiyon apareyinin akrilik kısmına yerleştirilmiş olan Pendulum zembekleri ağız içinde aktive edilmektedir. Bu aktivasyondan önce büyük kazı dişinin hareketine izin vermek için bant ile akrilik kısım arasındaki tel kesilmektedir. Hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmadan maksiller ekspansiyonun, büyük kazı rotasyon ve distalizasyonunun aynı anda yapılmasının tedavi zamanını azalttığı ifade edilmektedir.

Byloff ve Darendeliler<sup>8</sup> 13 vakada (9 kız, 4 erkek) Pendulum apareyinin etkilerini değerlendirmişlerdir. Hilgers'in<sup>24</sup> önerisinden farklı olarak zembeklerin 45 derece aktive edildiği ve bu aktivasyonla 200-250 gram kuvvet elde edilebileceği ileri sürülmektedir. Reaktivasyon, büyük kazı dişlerinin hareket miktarlarına bağlı olarak, tedavi süresince 1 veya 2 kere olmak üzere ağız içerisinde yapılmaktadır. Ortalama 16.6 haftalık tedavi süresinde 1. büyük kazı dişlerinde 1.68 mm. intrüzyonla birlikte 3.39 mm. distal hareket olduğu, 2. küçük kazı dişinin 1.63 mm., kesici dişlerin 0.92 mm. öne hareket ettiği saptanmıştır. Elde edilen yerin %71'i distal büyük kazı hareketi ile sağlandığı belirtilmektedir. Pendulum apareyi ile dental ve iskeletsel olarak kapanışı açmaksızın ve çok az ankraj kaybı ile büyük kazı dişlerinin distale hareket ettirildiğini belirtilmektedir. Fakat bu apareyin kullanımında büyük kazı dişlerinde görülen 14.5 derecelik distal devrilme hareketine dikkat çekmektedir. Byloff ve arkadaşları<sup>8</sup> Pendulum apareyi ile oluşan yüksek distal devrilme miktarını düzeltmek için ek bir tedavi fazını önermektedirler. Distalizasyon sonrası lingual sheatlere yerleşen uç ile uzun kol arasına ok-

luzal yönde 10-15 derece açı verilmektedir. Bu bükümler büyük kazı devrilmesinde azalmaya, fakat tedavi süresinde artışa neden olmaktadır. Verilen bu büküm nedeniyle, bir önceki çalışmalarına göre, üst çene kesici dişlerinin 0.62 mm. daha fazla labiale hareket ettiği, dolayısıyla daha fazla ankraj kaybına neden olduğu bildirilmektedir.

Gültan ve Türk<sup>23</sup>, farklı miktarlarda aktive edilmiş Pendulum aparatının etkilerini karşılaştırmışlardır. Ortalama 90 gün devam eden tedavide 60 derece aktive edilmiş Pendulum aparatı ile 1. büyük kazı dişlerinde 3.41 mm. distal hareket ve 15.14 derece distal devrilme, 1. küçük kazı dişlerinde 2.68 mm. mezial hareket ve 4.64 derece mezial devrilme, kesici dişlerde 1.73 mm. labial hareket ve 2.91 derece labial devrilme; 90 derece aktive edilmiş Pendulum aparatı ile 1. büyük kazı dişlerinde 4.50 mm. distal hareket ve 16.32 derece distal devrilme, 1. küçük kazı dişlerinde 3.05 mm. mezial hareket ve 6.60 derece mezial devrilme, kesici dişlerde 2.41 mm. labial hareket ve 7.09 derece labial devrilme izlenmişlerdir. Elde edilen yere büyük kazı distalizasyonunun katkısı her iki grupta da %65 olarak bulunmuştur.

Bussick ve McNamara<sup>7</sup>, Pendulum veya Pendex aparatının ortalama 7.1 ay kullanıldığı 101 vaka da meydana gelen dentofasiyal değişimleri incelemiştir. Büyük kazı dişlerinde ortalama 5.7 mm distalizasyon ve 10.6 derece distal devrilme izlenmiştir. Buna karşın kesici dişler ortalama 0.9 mm. mezial hareket etmiş ve 3.6 derece mezial devrilmiştir. Elde edilen yere büyük kazı dişlerinin katkısı %76 olarak bulunmuştur. Ayrıca, 2. büyük kazı dişlerinin var olup olmamasına göre yapılan karşılaştırmada hem distalizasyon hem de ankraj kaybı açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Ancak, 2. büyük kazı dişlerinin varlığında 1. büyük kazı dişlerinde ekstrüzyon izlenmiştir.

Keleş ve Sayınsu<sup>33</sup>, paralel büyük kazı distalizasyonu elde etmek için "intraoral bodily molar distalizer" aparatını tanıtmışlardır. Bu aparat üst ön dişlerin singulumuna kadar uzanan Nance aparatı ve 0.032 x 0.032" köşeli TMA telden yapılan zembekler içermektedir. Onbeş vakada yapılan çalışmada ortalama 7.5 ayda Sınıf I ilişkisinin elde edilmiştir. Büyük kazı dişleri paralel olarak 5.23 mm. distalizasyon meydana gelirken kesici dişlerde 4.77 mm protruz-

yon ve 6.73 derece labial devrilme izlenmiştir. Ankraj küçük kazı dişlerinde ise 4.33 mm. mezial hareket görülmüştür. Bu mezial hareket paralel büyük kazı distalizasyonun fazla ankraj ihtiyacı göstermesi ile açıklanmıştır. Ancak, Nance aparatı ile 2 aylık stabilizasyon döneminde küçük kazı dişlerinde distal drift ve overjet spontan azalma meydana gelmiştir.

Köşeli TMA telinden yapılan "K-loop" büyük kazı distalizasyon aparatı olarak kullanılmıştır. Kalra<sup>32</sup> tarafından tanımlanan bu sistemde Nance aparatından destek alınarak ve kuvvet-moment oranının iyi ayarlanmasıyla paralel distal büyük kazı hareketi elde edilebileceğini belirtilmektedir. "K-loop" 6-8 haftada bir 2 mm. aktive edilmektedir. bir çok bireyde bir reaktivasyon ile 1. büyük kazı dişlerinde bir miktar distal devrilme ile birlikte 4 mm. distal hareket olduğu ve bu sırada 1 mm. overjet artışı meydana geldiği gözlenmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Sınıf II büyük kazı ilişkisiyi düzeltmek veya üst çene yer kazanmak, bir çok bireyde, üst 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonunu zorunlu kılmaktadır.

Headgear veya elastiklerle birlikte hareketli veya sabit aparatların ya da sadece hareketli aparatların kullanımı ile büyük kazı distalizasyonu elde edilmektedir<sup>12,29,50,54,55</sup>. Bu tedavi yöntemlerinin en büyük dezavantajı hasta kooperasyonuna yüksek düzeyde gereksinim duymalarıdır.

Hasta kooperasyonu gereksinim olmadan üst çene 1. büyük kazı dişlerinin distalizasyonu bir çok sabit ark içi (intra-arch) aparatın geliştirilmesine neden olmuştur<sup>10,11,18,20,21,22,24,28,30,32,34,35,36,38,41,42,46,49</sup>.

Bu aparatlarda kuvvet kaynaklarını şu şekilde sıralanabilir: Mıknatıslar, paslanmaz çelik veya "Japaneze" Nikel-Titanyum (Ni-Ti) açık sarmal zembekler ve "Japaneze" Nikel-Titanyum (Ni-Ti) ark telleri, TMA teller.

Büyük kazı distalizasyonunda mıknatıslar ilk defa Gianelly ve arkadaşları<sup>18</sup> tarafından kullanılmıştır. Distalizasyon amacıyla kullanılan mıknatısların nispeten kolay uyumlandığı ve hasta tarafından kabulünün kolay olduğu<sup>3,18,19</sup>, mıknatısların büyüklüğüne

bağlı olarak ilk haftada görülen şikayetlerin daha azaldığı ve bazı hastaların miknatıslarda dolayı fırçalama güçlüğü yaşadığı<sup>28</sup> belirtilmiştir.

Miknatısların kullanımında karşılaşılan en önemli sorun kuvvetin büyük bir hızla azalması olmuştur. Distalizasyon başlangıcında 200-225 gram büyüklüğünde olan kuvvet miknatıslar arasındaki aralık 1 mm. ye çıktığında 75 grama kadar düşmektedir<sup>18</sup>. Bu nedenle, kuvvetin en az 75 gramda tutulabilmesi için haftada bir yeniden aktivasyonu gerekmektedir<sup>15,18</sup>. Itoh ve arkadaşları<sup>28</sup> hızlı kuvvet kaybı nedeniyle 2 hafta da bir, Bondemark ve Kurof<sup>3</sup> 3 haftada bir miknatısların reaktivasyonunu önermişlerdir.

Sabit ark içi aparentlerde ilk kullanılan kuvvet kaynağı olan miknatıslar ile başarılı büyükakı distalizasyonu yapılmasına rağmen, miknatısların diş hareketi ile hızla kuvvet kaybetmesi<sup>18</sup>, sık sık reaktivasyon ihtiyacı göstermesi<sup>3,15,18,28</sup>, büyük olmaları<sup>30,31</sup>, ilk günlerde tolerasyon sıkıntısı yaşanması<sup>28</sup>, hijyen sorunlarının olması<sup>28,30,31</sup> ve bütün bunlardan daha önemlisi özellikle superelastik NiTi (Japanese NiTi) açık sarmal zemberekler ile daha etkin büyükakı distalizasyonu yapılması sonucu<sup>4,15</sup>, miknatıslar güncelliğini yitirmiştir.

"Japanese" NiTi açık sarmal zemberekler çok az değişimle devamlı olarak nitelenebilecek kuvvet uygulama ve geniş aktivasyon aralığına sahiptirler. Bunlar materyalin superelastik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Superelastik özellik, belirli bir deformasyon noktasına kadar telin oldukça sabit bir kuvvet değeri göstermesi ve eski haline dönerken yine bu değerini sabit kalmasıdır. Superelastik özellik, aktivasyon miktarından bağımsız olarak telin aynı kuvvet miktarını vermesidir<sup>37</sup>.

Japanese Niti tellerin bu superelastik özelliğinin sağladığı avantaj ile bu materyalden yapılan açık sarmal zemberekler veya düz köşeli ark telleri büyükakı distalizasyonunda bir çok kişi tarafından kullanılmıştır.

TMA (titanium-molybdenum alloy,  $\beta$ -titanium) ark telleri büyükakı dişlerinin distalizasyonu için yapılan çeşitli zembereklerde kullanılan bir diğer materyaldir. TMA ark tellerinin paslanmaz çelik tellere göre daimi deformasyondan önce iki kat daha fazla aktive

edilebilme özelliği, paslanmaz çelik telin kuvvetinin yaklaşık yarısı kadar bir kuvvet uygulamaları ve NiTi tellere göre şekillenme özelliğine sahip olmaları nedeniyle büyükakı distalizasyonunda kullanılmak üzere tercih edilmişlerdir<sup>24,25</sup>.

Üst 1. büyükakı dişlerinin distalizasyonu sırasında elde edilen hareket miktarı çalışmaların süresine ve kullanılan materyale göre değişmektedir. Bondemark ve ark.<sup>4</sup> 6 aylık dönem sonunda miknatıslar ile ortalama 2.2 mm., superelastik NiTi sarmal zemberekler ile 3.2 mm. distal büyükakı hareketi izlemişlerdir. Erverdi ve ark.<sup>15</sup> çalışmasında ise 3 ay sürede miknatıslar ile ortalama 2.1 mm., superelastik NiTi sarmal zemberekler ile 3.8 distal büyükakı hareketi meydana gelmiştir. Superelastik NiTi sarmal zembereklerin büyükakı distalizasyonunda daha etkin olduğu belirtilmiştir. Sarmal zemberek ve miknatıslar ile meydana gelen distalizasyon miktarı arasında istatistiksel olarak önemli fark izlenirken, distal devrilme ve rotasyon miktarları arasında fark görülmemiştir<sup>4,15</sup>.

Superelastik Nikel-Titanyum (NeoSentalloy) köşeli ark tellerinin kullanıldığı çalışmalarda Locatelli ve ark.<sup>34</sup> her ay 1-2 mm., Basdra ve ark.<sup>1</sup> ayda 1 mm. distal hareket elde edilmişlerdir.

TMA zembereklerin kullanıldığı Pendulum aparenti ile yapılan çalışmalarda Hilgers<sup>24,25</sup> ve Rondeau<sup>44</sup> 3-4 ayda 5 mm., Ghosh ve Nanda<sup>17</sup> ortalama 6.21 ay 3.37 mm., Byloff ve Darendeliler<sup>8</sup> ortalama 16.6 haftalık tedavi süresinde 3.39 mm., Byloff ve arkadaşları<sup>9</sup> ortalama 16.45 haftada 4.14 mm., Gültan ve Türk<sup>23</sup> ortalama 90 gün devam eden tedavide 60 derece aktive edilmiş Pendulum aparenti ile 3.41 mm. ve 90 derece aktive edilmiş Pendulum aparenti ile 4.50 mm., Bussick ve McNamara<sup>7</sup> ortalama 7.1 ayda 5.7 mm., Keleş ve Sayınsu<sup>33</sup> ortalama 7.5 ayda 5.23 mm. distalizasyon meydana geldiğini belirtmektedirler. Farklı aparent tipleri ile büyükakı dişlerinin distalizasyonunun yapıldığı, yukarıda sonuçlarını verdiğimiz çalışmalar hareket miktarının ayda 0.5 ile 1.5 mm. arasında değiştiğini göstermektedir.

Büyükakı dişlerinin distalizasyonunda birim zamanda meydana gelen hareket miktarı (hareket hızı) kadar önemli olan bir başka noktada hareketin tipidir. Bir çok çalışmada görülen distal devrilme miktarı 1.0

ile 16.3 derece arasında değişiklik göstermektedir. Geliştirilen çeşitli yöntemler ile devrilme olmaksızın distal büyükazı hareketi elde edilmiştir. Carano ve Testa<sup>10,11</sup> palatinalden büyükazı dişinin direnç merkezine yakın kuvvet uygulanmasını, Byloff ve ark.<sup>9</sup> distalizasyon sonrası ek bir tedavi fazı ile büyükazı dişlerine "upright" yaptırılmasını, Keleş ve Sayınsu<sup>33</sup> ise TMA zembereğe distalizasyon sırasında distal devrilmeyi engelleyecek "upright" bükümü yapılmasını önermektedirler. Ancak, bu uygulamalar tedavi süresinde uzamaya<sup>9</sup> veya daha fazla ankraj kaybına<sup>33</sup> neden olmuştur.

Sabit ark içi distalizasyon apareylerinde dikkatle değerlendirilmesi gereken bir başka konu ankraj ve anterior dişlerin hareketidir. Birçok distalizasyon yönteminde ankraj amacıyla Nance apareyi kullanılmasına rağmen değişen miktarlarda ankraj kayıpları izlenmiştir. Ankraj dişlerde mezial hareket miktarı 1.05-4.33 mm., mezial devrilme miktarı 1.29-6.60 derece arasındadır<sup>7,17,22,23</sup>. Buna karşın kesici dişlerin labial hareketi 0.90-4.77 mm., labial devrilme miktarı 2.91-7.09 arasında değişmektedir<sup>6,8,23,33</sup>.

Büyükazı dişlerinin distalizasyonu sonrası elde edilen yere anterior ve posterior dişlerin katkısı değerlendirildiğinde, büyükazı dişlerinin katkısının %65 ile %80 arasında değiştiği görülmektedir<sup>6,8,19,23</sup>.

Sonuç olarak, büyükazı dişlerinin distalizasyonunda, sabit ark içi apareyler özellikle uyum sorunu olan bireylerde başarıyla kullanılmaktadırlar. Tedavi sonunda elde edilen yerin büyük bir kısmı büyükazı dişinin distal hareketi ile sağlanmakta, ancak anterior ve destek dişlerde ankraj kaybı meydana gelebilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- 1 Basdra EK, Huber H, Komposch G. A clinical report for distalizing maxillary molars by using super-elastic wires. J Orofac Orthop 57:118-123, 1996.
- 2 Berg R. Komplikationen bei Anwendung von zervikalem Nackenzug. Inform Orthodont Kieferorthop 1:39-44, 1974.
- 3 Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. Eur J Orthod 14:264-72, 1992.
- 4 Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. Angle Orthod 64:189-98, 1994.
- 5 Booth-Mason S, Birnie D. Penetrating eye injury from orthodontic headgear-a case study. Eur J Orthod 10:111-14, 1988.
- 6 Brezniak N, Wasserstein A, Shmuel E. Prevention of third-party eye injuries from outer facebows. J Clin Orthod 32:230-31, 1998.
- 7 Bussick TJ, McNamara JA. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop 117: 333-343, 2000.
- 8 Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. Angle Orthod 67:249-60, 1997.
- 9 Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. Angle Orthod 67:261-69, 1997.
- 10 Carano A, Testa M. Der distaljet-ein neuartiges System zur Distalisierung der oberen Backenzähne. Quintessenz Zahn tech 22:285-91, 1996.
- 11 Carano A, Testa M. The distaljet for upper molar distalization J Clin Orthod 30:374-80, 1996.
- 12 Cetlin NM, Ten Hove A. Nonextraction treatment. J Clin Orthod 17:396-413, 1983.
- 13 Cetlin NM. Syllabus of Cetlin-Ten Hove treatment mechanics, (1992). (as quoted) McNamara Jr JA, BRUDON WL. Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition. Third ed. Needham Press Inc. Ann Arbor, 181, 1993.
- 14 Chaushu G, Chaushu S, Weinberger T. Infraorbital abscess from orthodontic headgear Am J Orthod Dentofac Orthop 112:364-66, 1997.
- 15 Erverdi N, Koyutürk Ö, Küçükkeleş N. Nickel-Titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. Br J Orthod 24:47-53, 1997.
- 16 Fotini A, Lupoli M, Parri M. The first class appliance for rapid molar distalization. J Clin Orthod 33:322-328, 1999.
- 17 Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofac Orthop 110:639-46, 1996.
- 18 Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. J Clin Orthod 22:40-44, 1988.
- 19 Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. Am J Orthod Dentofac Orthop 96:161-67, 1989.

- 20 Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 99:564-66, 1991.
- 21 Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid class II correction. *J Clin Orthod* 29:174-83, 1995.
- 22 Gulati S, Karbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 114:319-27, 1998.
- 23 Gültan AS, Türk S. Farklı kuvvet uygulayan Pendulum apareylerinin dentofasiyal etkilerinin karşılaştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi* 13:8-18, 2000.
- 24 Hilgers JJ. The pendulum appliance for class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 26:706-14, 1992.
- 25 Hilgers JJ. Pendelapparatur für eine kooperationsunabhängige Behandlung von Klasse-II-patienten. *Inform Orthodont Kieferorthop* 25:9-19, 1993.
- 26 Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ. Severe ocular injuries from orthodontic headgear. *Arch Ophtalmol* 103:649-51, 1985.
- 27 Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ. Severe orthodontic injuries from orthodontic headgear. *J Clin Orthod* 19:819-25, 1985.
- 28 Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod* 25:611-17, 1991.
- 29 Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. *Eur J Orthod* 13:43-6, 1991.
- 30 Jones RD, White JM. Rapid class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod* 26:661-64, 1992.
- 31 Jones RD, White JM. Schnelle klasse-II-molarenkorrektur. *Inform Orthodont Kieferorthop* 25:325-31, 1993.
- 32 Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod* 24:298-301, 1995.
- 33 Keleş A, Sayınsu K. A new approach in maxillary molar distalization: Intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 117:39-48, 2000.
- 34 Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA: Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod* 26:277-79, 1992.
- 35 Manhartsberger C: Molarendistalisation mittels Modellguss technik: Die Molarendistalisation mit Hilfe der Modellguss technik-als Alternative zum Headgear. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 102:1229-1232, 1992.
- 36 Manhartsberger C. Die headgearlose Molarendistalisation. *Fortschr Kiefer-orthop* 55:330-36, 1994.
- 37 Miura F, Mogi M, Ohura Y, Karibe M. The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. Part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil spring. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 94: -89-96, 1988.
- 38 Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthod* 31:321-26, 1997.
- 39 Poulton DR. The influence of extraoral traction. *Am J Orthod* 53:8-18. 1967.
- 40 Proffit WR, Fields Jr HW. *Contemporary Orthodontics*, Second ed. Mosby-Yearbook Inc. St. Louis, Missouri, 272-74, 277, 307, 383, 1993.
- 41 Puente M. Class II correction with an Edgewise-modified Nance appliance. *J Clin Orthod* 31:178-182, 1997.
- 42 Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J Clin Orthod* 26:402-404, 1992.
- 43 Ritto AK. Removable molar distalization splint. *J Clin Orthod* 29:396-397, 1995.
- 44 Rondeau BHM. The Pendulum Appliance. *Func Orthod* 11:5-12, 1994.
- 45 Samuels RHA, Jones ML. Orthodontic facebow injuries and safety equipment. *Eur J Orthod* 16:385-394, 1994.
- 46 Scott MW. Molar distalization: More ammunition for your operator. *Clinical Impressions* (published by ORMCO Co.) 5:16-21, 26-7, 1996.
- 47 Shaw WC. *Orthodontics and Occlusal Management*. Second ed. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, 225, 1994.
- 48 Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod* 30:156-159, 1996.
- 49 Steger ER, Blechman AM. Case Reports: Molar distalization with static repelling magnets. Part II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 108:547-55, 1995.
- 50 Ten Hove A. Palatal bar and lip bumper in nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 19:272-91, 1985.
- 51 Tweed CH. *Clinical Orthodontics*. First ed. The C.V. Mosby Company, St. Louis, Vol. I, 169-173, 1966.
- 52 Tweed CH. *Clinical Orthodontics*. First ed. The C.V. Mosby Company, St. Louis, Vol. II, 433, 1966.
- 53 Üner O, Haydar S. Distal movement of molars with the Jones Jig appliance. *Kieferorthop*. 8:181-6, 1994.

- 54 Von Reholz K, Rakosi T. Extraorale Kräfte und die Wirbel säule. Fortschr Kieferorthop 38:324-32, 1977.
- 55 Wilson WL. Modular orthodontic systems part 1. J Clin Orthod 12:259-78, 1978.
- 56 Wilson WL. Modular orthodontic systems part 2. J Clin Orthod 12:368-75, 1978.
- 57 Wilson WL, Wilson RC. New treatment dimensions with first phase sectional and progressive Edgewise mechanics. J Clin Orthod 14:607-27, 1980.

**Yazışma Adresi**

Doç. Dr. Tamer TÜRK  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Dişhekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
55139 SAMSUN  
Tel: 0.362 432 60 00/3005  
Faks: 0.362 457 60 32  
e-mail : turkset@superonline.com