

Molar Distalizasyonu İçin Yeni Bir Alternatif "manyetik Kuvvetler" (Ön Rapor)

Dr. Eray ERDOĞAN*

Prof. Dr. Semra CİĞER**

ÖZET: Angle II. Sınıf 1. veya 2. Bölüm maloklüzyonların ortodontik tedavisinde, kullanılan klasik metodların, hasta tarafından kabullenilmesindeki güçlükler, araştırmacıları yeni tedavi yöntemleri bulmaya yöneltmiştir. Üst birinci molarların distalizasyonunda, yeni kullanılmaya başlanan manyetik kuvvetler tedavi metodunda yeni bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, dünyada henüz rutin olarak kullanılmaya başlanmamış olan manyetik kuvvetleri, molar distalizasyonunda uyguladık. Amacımız, bu yeni molar distalizasyon metodunu geliştirmek ve bu alternatifi Türk Ortodontisi'ne tanıtmaktır. Kliniğimize başvuran, mandibuler arkta herhangi bir sorunu olmayan, Angle II. Sınıf 1. Bölüm maloklüzyona sahip, henüz ikinci daimi molarları sürmemiş, 11 yaş grubundaki iki kız, bir erkek olmak üzere toplam üç olgunun, üst 1. daimi molarlarını, üzeri paslanmaz çelikle kaplı samarium-kobalt mıknatısları ile altı haftalık bir süre içerisinde, distalize ettik. Haftada bir, elde edilen sonuçları kaydettik. Altı haftalık tedavi sonucunda, üst 1. molarların mezialindeki komşu dişlere göre ortalama "6mm" distale hareket ettiğini intraoral ölçümlerle gözledik. Bu arada, lateral sefalogramlar üzerinde yaptığımız ayrı bir çalışmada ise; üst 1. molarların Ricketts'in pty düzlemine göre, ortalama "3.3mm" distale hareket ettiğini tespit ettik. Üst 1. molarların distale hareketlerini şematik olarak gösterebilmek amacıyla Nasioen-Basion düzlemi ile "C.C" noktası üzerinde yapılan sefalometrik superpozisyonlardan da yararlandık.

Anahtar Kelimeler: Molar Distalizasyonu, Manyetik Kuvvet, Samarium-Kobalt.

SUMMARY: A NEW ALTERNATIVE FOR MOLAR DISTALISATION "MAGNETIC FORCES". The difficulties in application and in patient cooperation of classical treatment methods for the Class II Division 1 2 cases, directed the researchers to find new and more practical treatment methods. The use of magnetic forces in orthodontics appear to be a new alternative for the distalisation of upper posterior segments. For this reason, we used magnetic forces for distalisation of upper first molars to develop this method and to introduce this new treatment alternative to the Turkish Orthodontic Society. We distalised the upper first molars of three CI III1 cases being 11 years old-one of them was male, two of them were females-with the help of the samarium-cobalt magnets coated with stainless steel in six weeks. Appointments were regulated once in a week and results were recorded. We found out that upper first molars, migrated distally about "6mm" at the six weeks. On the other hand, we determined the position of the upper molars before and after the application of magnetic forces, with a cephalometric study by the linear measurements made from the Ricketts pty Plane and we observed that upper first molars of three cases moved distally about "3.3mm" in six weeks. At the same time, we used Nasion-Basion cephalometric superpositions on point "C.C" to show schematically the distalisation of upper first molars.

Key Words: Molar Distalisation, Magnetic Force, Samarium-Cobalt.

GİRİŞ

Alt dental arkın düzgün olduğu, Angle II. Sınıf 1. veya 2. Bölüm maloklüzyonların ortodontik tedavilerinde, anteriordaki çapraşıklık ve üst ileri itimin giderilebilmesi için, üst posterior segmentlerin distalize edilmesi şarttır. Bunun için eniyi bilinen yöntem ekstraoral kuv-

vetler yardımıyla molar distalizasyonudur. Ancak bu amaca yönelik olarak uygulanabilen ekstraoral aapareyler, gerek hasta tarafından kullanılmalarının zor olması, gerekse kötü estetik görünüm açısından, çocukların psikolojik ve sosyal durumu üzerinde olumsuz etkiler yaratabil-

* Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D. Araştırma Görevlisi.

** Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D. Başkanı.

mekte; hasta kooperasyonu kaybedilerek tedavi süresi uzamakta ve tedavideki başarı şansı da azalabilmektedir.

Ekstraoral kuvvetlerin uygulanım zorlukları, bilim adamlarını yeni molar distalizasyon yöntemleri bulma yoluna itmiştir. Sonuç olarak 1978'de Blechman (2) ve 1988'de Gianelly (8), "Mandiyetik kuvvetler yardımıyla molar distalizasyonu", 1987'de de Wilson (17) "Çok yönlü 3D Fonksiyonel II. Sınıf tedavi (Multidirectional 3D functional treatment) metolarını tanımlamışlardır.

Görüldüğü gibi, manyetik kuvvetlerin ortodontik tedavilerde deneme amacıyla kullanılmasının, dünya literatüründe on yıllık bir geçmişi vardır. Dünyada henüz rutin olarak kullanıma safhasına girmemiş olan manyetik kuvvetlerden, ülkemizde ilk defa, molar distalizasyonunda yararlandık. Amacımız, molar distalizasyonunda kullandığımız klasik metolara yeni bir alternatif tedavi yöntemi getirmektir.

Arkaik tıpta dahi manyetizmin kullanıldığına dair kanıtlar vardır. M.Ö. 200 yılında Yunanlı pratisyen Galen, bir mıknatısı müsil ilacı olarak uygulamıştır. İsviçre'li simyager Paracelsus 16. yüzyılda mıknatısları, fitik, zafiyet, sarılık ve benzeri bazı hastalıkların tedavisinde kullanmıştır.

Dişhekimliğinde manyetik kuvvetlerin kullanılma-ya başlanmasının 30-40 yıllık bir geçmişi vardır. İlk uygulamalar, prostodontide Aliminyum-Nikel-Kobalt (AlNiCo) mıknatıslarının birbirinin çekim gücünden yararlanarak protezin retansiyonunu sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bunların kullanım teknikleri Freedman tarafından 1953'de tanımlanmış ve bu tip mıknatıslı protez tasarımı 1967 yılında Winkler ve Pearson (14) tarafından yayınlanmıştır. Ancak bu araştırmacılar, kemik içine implante edilen mıknatısların yer değiştirmeleri ve büyük mıknatıslar kullanmaları nedeniyle başarısızlığa uğramışlardır.

1970'de Becker (1), ilk olarak ham daimi mıknatısları (Rare Earth Magnets) tanımlamıştır. Bunlar; Neodimium-Demir-Boron (NdFeB), Samarium-Kobalt (Sm₂Co₁₇) ve Selenyum-Kobalt (SeCo₅)'dir. Manyetik kuvvet yaratmak amacıyla, ortodonti ve prostodontide bunlardan en yaygın kullanılanı ise Samarium-Kobalt'tır. Kalıcı mıknatıslanma için en ideal alaşım, içinde "Kobalt" bulunan alaşımlardır. Bu alaşımların en büyük dezavantajları ise kırılma ve korozyon olmalarıdır. Bu nedenle mıknatısların ağız içinde kullanılabilmesi için; kompozit rezinler, toksik olmayan akrilik rezinler, paslanmaz çelik, yüksek Palladyumlu alaşımlar ve Tityum gibi maddelerle kaplanmaları gerekir.

Samarium Kobalt mıknatıslarının toksik olmadığı ve oluşturdukları manyetik alanların ağız içi dokulara herhangi bir olumsuz etki yapmadığı, deneylerle gösterilmiştir (4). Aynı zamanda yapılan implantolojik çalışmalarda, manyetik alanların kan dolaşımını ve sinir sistemini negeatif yönde etkilemedikleri de bir gerçektir. Dolayısıyla bunların ortodontik amaçla kullanılmalarda herhangi bir sakınca yoktur.

Manyetik kuvvetlerin fiziksel özelliklerinden yararlanılarak, birçok ortodontik diş hareketi elde edilebilir; dişlerdeki rotasyonlar düzeltilir (11), anterior diş ekstrüzyonu ve posterior diş intrüzyonu oluşturularak ön açık kapanış vakaları tedavi edilebilir (2, 12, 18), dişler arasındaki diastemalar ve çekim boşlukları kapatılabilir (3, 5, 11, 13). Molar ve kanin distalizasyonları oluşturulabilir (2, 8, 9). Bu ortodontik girişimlerin yanısıra, mandibuler yetersizlik olan II. sınıf olgularda, mandibuler büyümenin stimülasyonu amacıyla, mıknatısların ortopedik etkilerinden de yararlanılabilir (7, 10). Maksiller darlık olgularında, manyetik kuvvetler yardımıyla sutura palatina mediadan genişletme işlemleri de yapılabilir (18).

Ortodontik amaçlı manyetik kuvvetlerin avantajları ve dezavantajları, aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Avantajları:

1. Dişlere fizyolojik sınırlarda kuvvetler uygulanır (6),
2. Sürtünme kuvvetinin minimum olduğu bir sistemdir (6).
3. Uygulanan kuvvet kolay ayarlanabilir (6),
4. Kaliteli alaşımlarla kaplanmışlarsa, tekrar tekrar kullanılabilirler ve sterilizasyonları basittir (6).
5. Daha basit aparey tasarımına izin verirler (6),
6. Uygulanan kuvvet sürekli ve tekrar aktivasyonları kolaydır,
7. Minimum hasta kooperasyonu gerektirirler (8, 9),
8. Hastada yaratılan stres minimumdur (11).

Dezavantajları:

1. Yanlış seçimde ve teknik olarak kaliteli materyelle kaplanmadıklarında biyolojik olarak zararlı ve toksik olabilirler (4, 6),
2. Korozyon ve kolay kırılabilir özellik taşırlar (1),
3. Ağızda fazla yer kaplarlar (6),
4. Hazırlanışlarındaki teknik zorluklar nedeniyle pahalıdırlar.

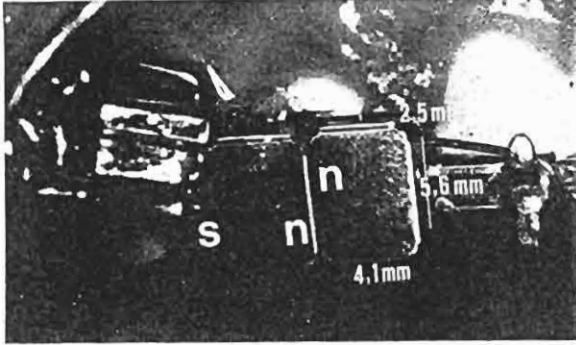
Üst 1. daimi moların manyetik kuvvetlerden faydalanarak distalizasyonu ilgili dünya ortodonti literatüründe yalnız Gianelly'nin (8, 9), iki çalışması vardır. Yazar birinci çalışmasında bir olgu, diğerinde ise sekiz olgu takdim etmiştir.

Araştırmacı, birinci çalışmasında molar ilişkisi başbaşa (II. Sınıf 1. Bölüm) olan 12 yaşındaki olgusunda, yedinci haftada üst 1. moların 3mm. distalize olduğunu ve I. Sınıf molar ilişkisi kurulduğunu göstermiştir. İkinci çalışmasında ise ankraj ünitesini, üst 1. premolarlar arasındaki "Modifiye Nance" apareyi yardımıyla sağlamıştır. Yazar, 1. daimi molarlar distale hareket ederken, 2. premolarları da beraberlerinde distale doğru sürüklediğini savunmaktadır.

Gianelly, her iki çalışmasında da uyguladığı "Modifiye Nance" apareyi ile mıknatısların, hasta tarafından kolay tolere edildiğini gözlemiş ve üst molarların süratli olarak distale hareket ettiğini, ankraj kaybının önemsiz derecede az olduğunu ortodontik tanı modelleri üzerinde yaptığı ölçümlerle belirtmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

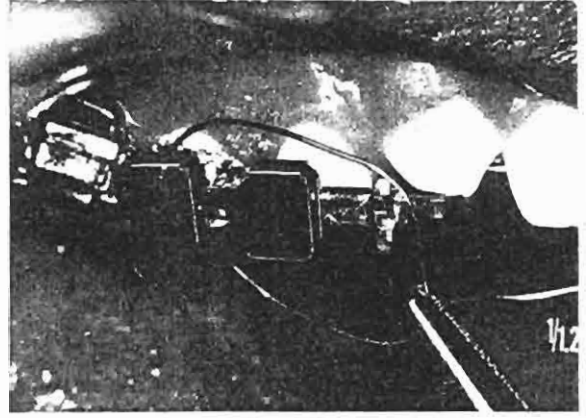
Kliniğimize başvuran, mandibuler dental arka herhangi bir sorunu olmayan Angle II. Sınıf 1. Bölüm maloklüzyonuna sahip, henüz üst daimi 2. molarları sürmemiş 11 yaş grubundaki iki kız bir erkek toplam üç olgumuzun, üst 1. daimi molarları, manyetik kuvvetlerden yararlanılarak 6 haftalık bir süre içerisinde distalize edilmiştir. Manyetik kuvveti yaratmak amacıyla, Gianelly'in (8, 9) önerdiği Medical Magnetics Firması tarafından üretilen, 1.0 mm. kalınlığında paslanmaz elik ile kaplanmış, 4.1x5.6x2.5 mm boyutlarında Samarium-Kobalt mıknatısları kullanılmıştır. 1. Daimi molarları distalize etmek amacıyla, bu mıknatısların itici kuvvetinden yararlanılmıştır. Bu nedenle mıknatısların aynı pozitif yüke sahip "N" kutupları karşılıklı konumlandırılmıştır (Resim 1).



Resim 1- Medical Magnetics Firması Tarafından üretilen, 1.0 mm. kalınlığında paslanmaz elik ile kaplanmış, 4,1 X 5,6 X 2,5 mm. boyutlarında, Samarium - Kobalt mıknatısları.

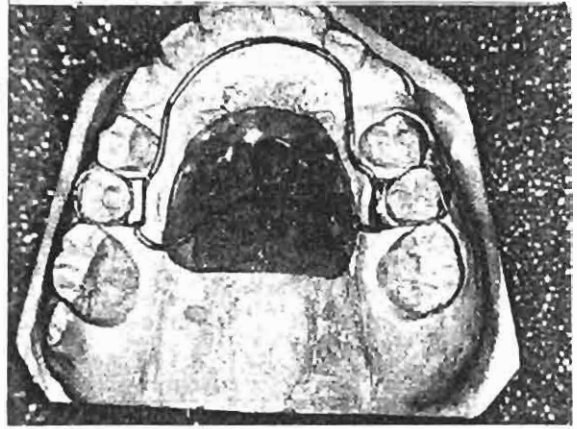
Mıknatıslar, 20x1.5x0.5 mm. boyutlarındaki paslanmaz elik tel üzerinde kolayca kayma özelliğine sahiptirler. Mıknatıslara rehber olan bu telin 0.5 mm. apında üç adet distal sonlanımı mevcuttur. Ortada yer alan distal sonlanım, 1. daimi molar bantına, dişin bukal yüzeyine ve oklüzal düzlemine paralel olarak puntalanan üçlü molar tüpünün, headgear takılan kısmına uygulanır. Molar tüpünün dişında kalan, mezial kıvrımları olan diğer iki sonlanım, 0.014 in'lik ligatür teliyle bağlanarak, apareyin intraoral stabilizasyonu sağlanır (Resim 2).

Uguladığımız apareyin aktivasyonu için intraoral ankraja gereksinim vardır. Bu amaçla Gianelly'in (8) tanımladığı Modifiye Nance apareyini kullandık. Modifiye Nance apareyi, üç ana kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; a) Üzerine "Begg braketi"ne benzer vertikal tüpler puntalanmış olan "üst 2. premolar bantları", b) Apareyin akrilik kısmını destekleyen ve 0.9 mm.' paslanmaz elik telden bükülen "transpalatal ark", c) Tüm anterior dişle-



Resim 2- Samarium - Kobalt mıknatısların üst 1. molar ile üst 2. premolar arasına uygulanması.

rin palatinalinden (singlularları üzerinden) geçen 0.9 mm. apındaki "palatinal ark"tan ibarettir. Ankraj apareyininin palatinalmukozaya uyum sağlayan geniş bir yer kaplar. Amaç, hijyenik koşulları olası olduğu ölçüde, olumsuz yönde etkilemeden, apareyin destek aldığı alanı genişletmektir. Bu şekilde, hareket etmesi arzu edilen 1. daimi molarlar haricinde tüm maksiller dentoalveolar bölge tek bir segment haline getirilir (Resim 3).



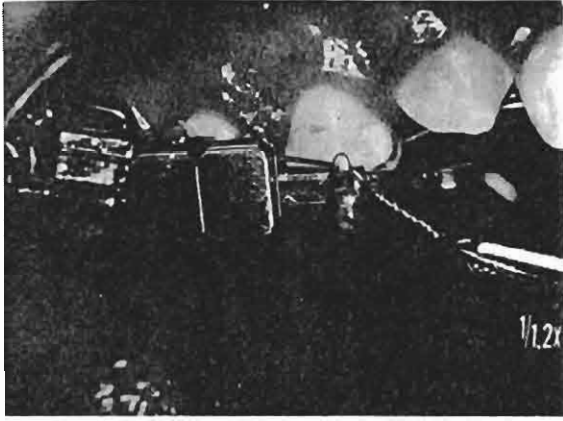
Resim 3- Olgularda kullanılan "Modifiye Nance" apareyi.

Modifiye Nance apareyi aynı zamanda karma dişlenme döneminde de kullanılabilir. Kökleri 1/2'den az rezorbsiyona uğramış, mobilitesi olmayan 2. süt molarları da bantlanarak, manyetik aparey sistemine dahil edilebilirler.

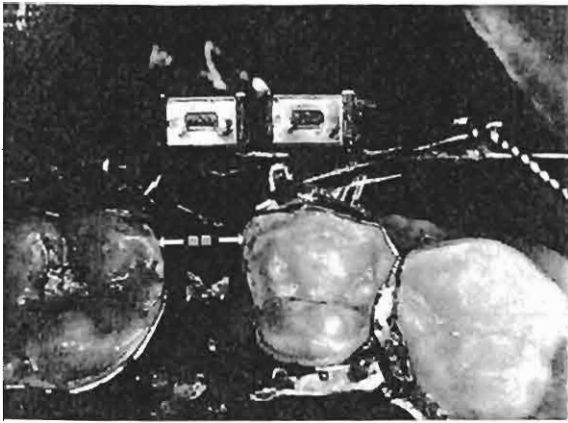
Kuvvet doğuracak olan mıknatısları, 0.014 in'lik ligatür teli yardımıyla, aralarındaki mesafe "0" mm. olacak şekilde aktive ettik (Resim 4). Aktivasyonlarımızı, haftada bir yeniledik. Bu konumda mıknatısların, 1. molarlar üzerinde yarattığı kuvveti, "Halda Ölçeri" ile ölçtük ve 200-225 gram olarak bulduk.

Üst 1. molarların distalizasyon miktarlarını, milimetre cinsinden iki yöntem kullanarak ölçtük ve bunları

karşılaştırdık. Birinci yöntemde; manyetik molar distalizasyonu uyguladığımız üç olgumuzun kontrollerini haftada bir yaptık ve her tedavi seansında apareyi aktive ettik. Manyetik kuvvet uyguladığımız, üst daimi 1. molarlardaki distal hareketin miktarını, üst 1. moların meziobukkal kenarı ile üst 2. premoların distobukkal kenarı arasındaki mesafeyi kompas ile intraoral olarak ölçtük (Resim 5). Elde edilen değerleri kaydederek bir tablo oluşturduk (Tablo I).



Resim 4- Miknatısların, 0,014 inç'lik Ligatür Teliyle Aktivasyonları



Resim 5- Üst 1. Molarlardaki Distalizasyonun Miktarı, İntraoral Olarak, Üst 1 Moların Meziobukkal Üst 2. Premoların Distobukkal Kenarlar Arasındaki Mesafenin Ölçümü ile Tespit Edilmiştir.

Tablo I. Altı Haftalık Süre İçinde, Üst 1. Molar Distalizasyonunun, Üst 2. Premolara Göre İntraoral Olarak Yapılan, Ölçüm Değerleri.

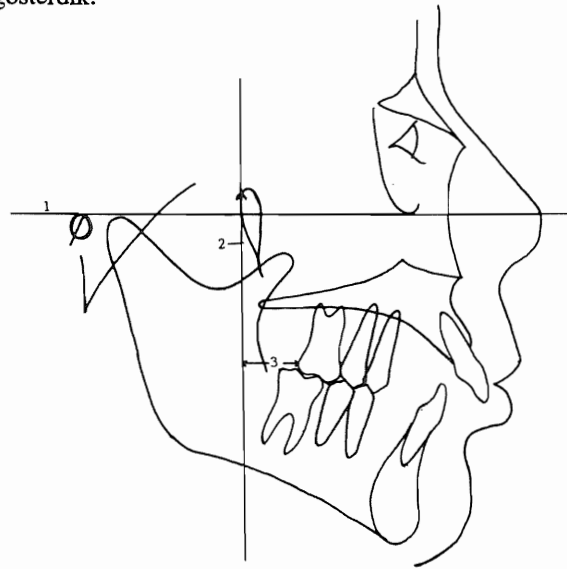
Olguların Yaşı & Cinsiyeti	Aparayın Aktivasyon Seansları & Üst 1. Moların Distalizasyon Miktarı (mm)											
	I		II		III		IV		V		VI	
	16	16	61	16	61	16	61	16	61	16	61	16
S.A. 11 yıl 3 ay	1.0	1.0	1.5	2.1	3.0	3.1	3.3	5.0	4.5	6.0	5.8	7.0
B.E. 11 yıl 3 ay	1.8	1.8	2.2	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	5.0	8.0	6.5
S.G. 11 yıl	1.5	2.1	3.0	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	6.2	7.0	8.0	8.0

Üst 1. molarlar, birinci sınıf molar ilişkisine geldikten sonra, manyetik apareyler çıkartılarak bir transpalatal ark yardımıyla tespit edilmiştir (Resim 6).



Resim 6- Birinci Sınıf Molar İlişkisine Gelmiş, Üst 1. Molarların Bir Transpalatal Ark Yardımıyla Tespit Edilişi.

İkinci yöntemde; manyetik kuvvetlerle molar distalizasyonu yaptığımız üç olgumuzdan, başlangıç ve bitiş lateral sefalogramlarını, bilinen klasik metodlarla elde ettik. Bu sefalogramlar üzerinde, üst 1. moların, distalizasyon miktarını milimetrik olarak, Ricketts'in (15) tanımladığı pvt (Pterygoid Vertical) düzlemine göre ölçtük. Bu düzlemi kullanmamızın nedeni, üst 1. moların en yakın düzlem olması ve ortodontik tedavilerden etkilenmemesidir. Üst 1. moların, lateral sefalogram üzerinde görüntüsünün en distal noktasından, bu düzleme bir dik indirilerek oluşan doğru parçasını tedaviden önce ve sonra ölçtük (Şekil 1). Elde ettiğimiz değerleri, Tablo II'de gösterdik.



Şekil 1- Üst 1. Moların en Distal Noktasının, Ricketts'in Ptv Düzlemine Göre Uzaklığının Milimetrik Ölçümü.

Ayrıca, üst 1. moların tedaviden önce ve sonraki durumunu, şematik olarak göstermek amacıyla, lateral sefalogramlardan elde edilen çizimleri, Ricketts'in (15), Na-Ba (Nasion-Basion) düzleminde ve "C.C" noktasında çaktırdık (Şekil 2).

Tablo II- Üst 1. Molarların, Manyetik Kuvvet Uygulamadan Önce ve Uygulandıktan Sonra Elde Edilen Lateral Sefalogramlar Üzerinde, Ricketts'in "Ptv" (Pteryoid Vertical Düzlemine Göre, Milimetre Cinsinden Distalizasyon Miktarları.

Olguların Yaşı & Cinsiyeti	Manyetik Kuvvet Uygulamadan Önce Üst Molar Konumu	Manyetik Kuvvet Uygulandıktan Sonra Üst Molar Konumu	Distalizasyon Miktarı (mm)
S.A. 11 Yıl 3 ay	14.0 mm	11.5 mm	2.5 mm
B.E. 11 Yıl 1 ay	12.5 mm	9.5 mm	3.0 mm
S.G. 11 Yıl	8.5 mm	4.0 mm	4.5 mm

BULGULAR

Birinci yöntemden elde edilen ölçümlere göre; üç olgunun üst 1. moları manyetik kuvvetler yardımıyla, haftada bir yapılan kontrollerde üst 2. premolara göre, ortalama "1" mm. distale hareket etmiştir. Böylece altı haftalık bir tedavi sonunda, üç olgunun üst 1. moları ortalama "6" mm. distale hareket ederek, alt 1. molarlar ile birinci sınıf molar ilişkisine gelmiştir (Resim 7) (Tablo I).

İkinci yöntemde, üç olgunun tedavi öncesi ve sonrası alınan lateral sefalogramları üzerinde, üst 1. moların Ricketts'in "Ptv" düzlemine göre, ortalama "3.3 mm" distale hareket ettiği gözlenmiştir (Tablo II).

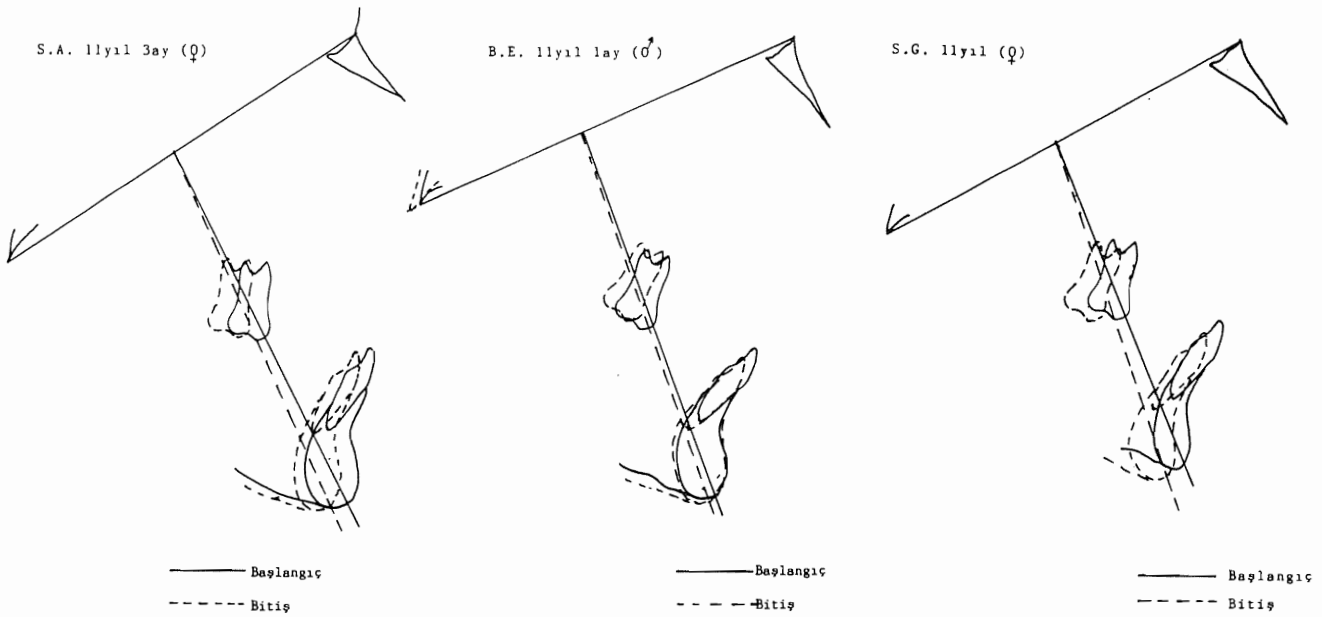
Ayrıca üç, olgunun tedavi öncesi ve sonrası alınan lateral sefalogramlardan elde edilen çizimlerin, Ricketts'in Na-Ba (Nasion-Basion) düzlemi ile "C.C" noktası üzerindeki süperpozisyonlarında; üst 1. molarlarda distalizasyon ve buna bağlı olarak fasial ekseninde de posterior rotasyon gözlenmiştir (Şekil 2).

TARTIŞMA

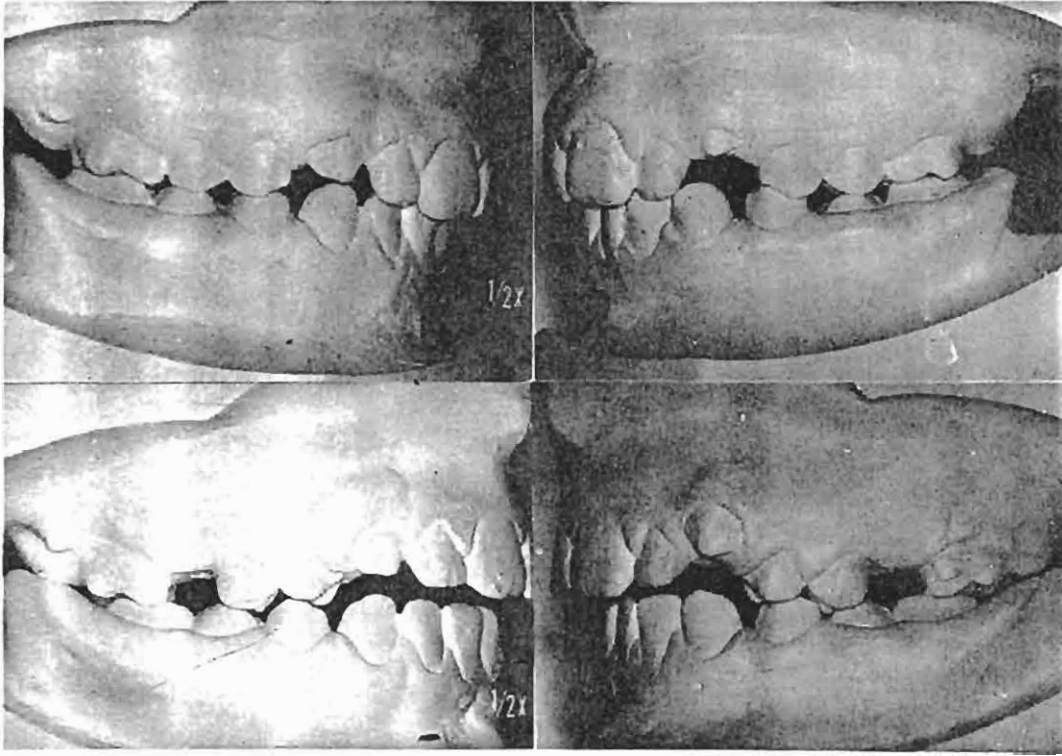
Giriş kısmında da belirttiğimiz gibi manyetik kuvvetler, gelecekte ortodontik tedavilerin birçok alanında kolayca uygulanabilecektir. Manyetik kuvvetlerin ortodontik tedaviye girişi çok yeni olduğundan bu konunun bilinmeyen ve araştırmaya açık birçok yönü bulunmaktadır. Bu zamana kadar konumuzla ilgili, Gianelly'nin yalnız iki çalışması yayınlanmıştır. Çalışmamızda Gianelly'nin birinci çalışmasında kullandığı üst 2. premolarlar arasında konumlanan Modifiye Nance apareyi ile manyetik molar distalizasyon sistemini, üç hastamızda uyguladık. Gianelly her iki çalışmasında da mknatısların kolay kabullenildiğini üst 1. molarların süratli olarak distalize edildiğini ve ankraj kayıplarının önemsiz derecede olduğunu elde ettiği alçı modeller üzerinde yaptığı ölçümlerle belirtmiştir.

Biz de yaptığımız intraoral ve sefalometrik ölçümlerde, Gianelly'nin çalışmasındaki bulgulara paralel sonuçlar elde ettik.

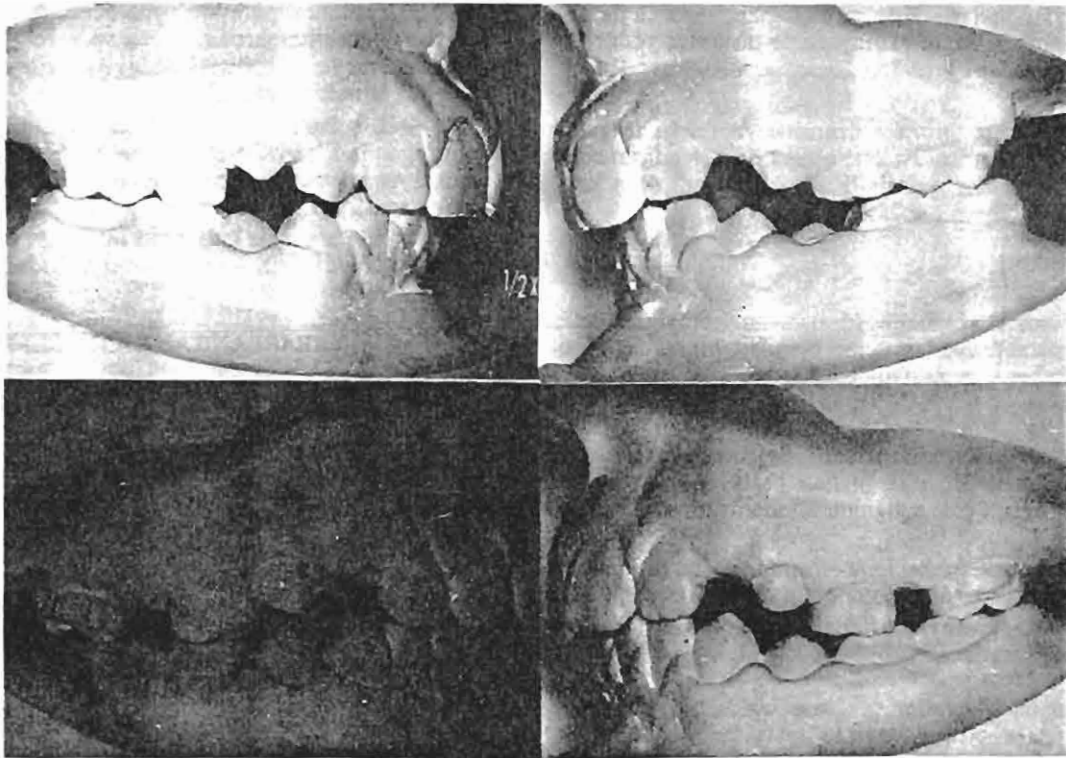
Bu arada, yaptığımız sefalometrik süperpozisyonlarda, üst 1. molarların çok kısa bir zaman içerisinde



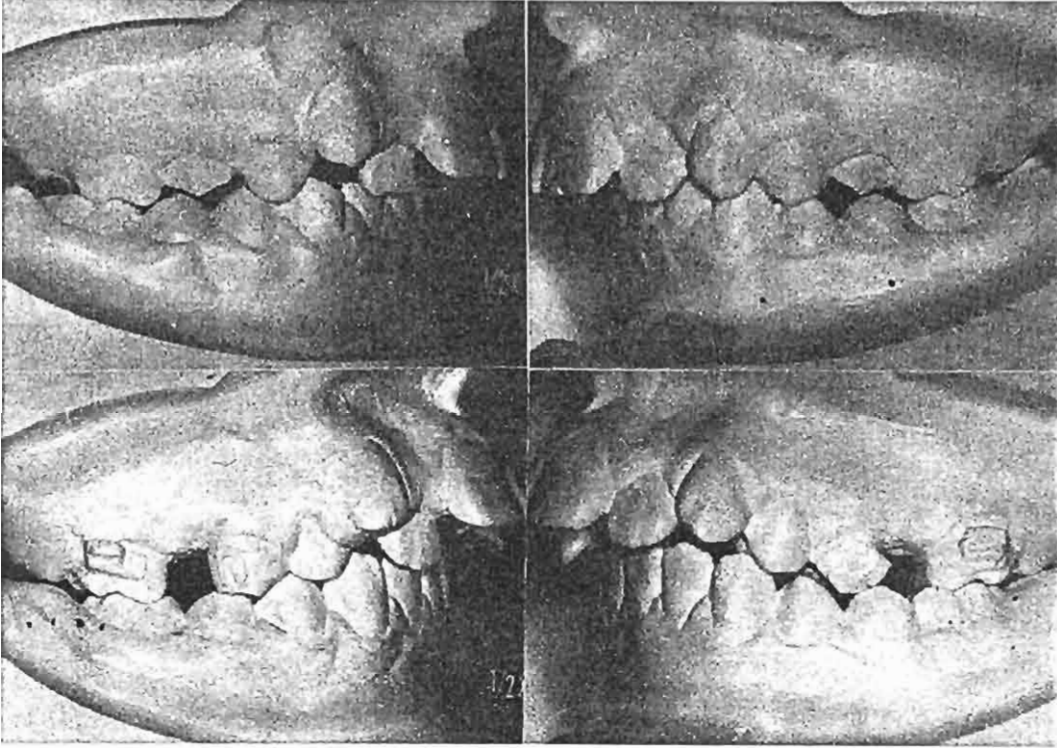
Şekil 2- Üç olgunun Tedaviden önceki ve sonraki, Lateral Sefalogramlarından elde edilen Çizimlerinin, Ricketts'in Na-Ba (Nasion-Basion) Düzlemi ile "C.C" Noktasına Göre Süperpozisyonları.



Resim : 7a



Resim : 7b



Resim : 7c

manyetik kuvvetlerle distalize olduğunu ve buna paralel olarak olguların fasial ekseninde de posterior yönde bir rotasyon meydana geldiğini gözledik.

Çalışmamız üç vaka üzerinde yapıldığından elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesini yapmadık. Bu konuyla ilgili çalışmalarımız daha kapsamlı olarak devam etmektedir.

SONUÇ

1. Medical Magnetics Firması'nın ürettiği manyetik nmolar distalizasyon sistemi uyguladığımız, üç olgumuzda ilk beş gün içerisinde aşağıdaki şikayetler ortaya çıkmıştır.

a) Aparenin mezial uzantıları, yanak mukozasında irritasyonlara neden olduğundan hasta bilhassa güldüğünde ve ağzını çok açtığında ağrıdan şikayet etmektedir,

b) Çiğneme fonksiyonu sırasında hasta, üst dişlerin tümünde hafif sızlamalar olduğunu söylemektedir,

c) Hasta, apareyle dişler arasına yemek artığı girdiğini belirtmektedir.

Tüm bu şikayetler çok kısa bir zaman içerisinde geçerek, hasta apareye uyum sağlamaktadır.

2. Ortodontik tedavide çokzor yapılan üst 1. molar distalizasyonu, manyetik kuvvetlerle çok kolay olarak kısa bir zaman içerisinde yapılabilmektedir.

3. Yalnızca apareye alışma süresinde hasta kooperasyonu gerektirmektedir. Hasta apareye alıştıktan sonra, kooperasyon ortodontik tedaviyi etkileyen faktörlerden biri olmaktan çıkmaktadır.

4. Diş hareketleri çok kısa bir zaman içerisinde olduğundan, aktivasyonların ve kontrollerin diğer distalizasyon metodlarına nazaran daha kısa sürelerle yapılması gereklidir.

5. Şu anda rutin kullanılan bir tedavi metodu olduğundan, tedavi için gerekli materyal oldukça pahalı ve temin edilmesi güçtür.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Becker, J.J.: Permanent Magnets. Scientific American, 223: 92-100, 1970.
2. Blechman, A.M., Smiley, H.: Magnetic Force in Orthodontics. Am. J. Orthod., 74 (4): 435-43, Oct. 1978.
3. Blechman, A.M.: Magnetic Force Systems in Orthodontics: Clinical Results of a Pilot Study. Am. J. Orthod., 87 (3): 201-10, Mar. 1985.
4. Cerny, R.: The Reaction of Dental Tissues to Magnetic Fields. Aust. Dent. J., 23 (5): 264-8, Oct. 1980.
5. Cerny, R.: Magnetodontics: The Use of Magnetic Forces in Dentistry. Aust. Dent. J., 23 (5): 392-4, Oct. 1978.
6. Cerny, R.: Magneto-Orthodontics: The Application of Magnetic Forces to Orthodontics. Aust. Dent. J., 5 (3): 105-13, Feb. 1978.

7. Darendeliler, M.A., Joho, J.P.: The Use of Magnets in Orthodontics. Part II: Magnetic Activator Device, Abstract of European Orthodontic Society Congress, May. 1989.
8. Gianelly, A.M.A., Vaitas, A.S., Thomas, W.M., et al.: Distalisation of Molars with Repelling Magnets. *J. Clin. Orthod.*, 22 (1): 40-4, Jan. 1988.
9. Gianelly, A.A., Vaitas, A.S., Thomas, W.M.: The Use of Magnets to Move Molars Distally. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 96: 161-7, 1989.
10. Kalra, V., Burstone, C.J., Nanda, R.: Effects of a Fixed Appliance on the Dentofacial Complex. *Am. J. Orthod.*, 95 (6): 467-78, Jun. 1989.
11. Kawata, T., Hirota, K., Sumitani, K., et al.: New Orthodontic Force System of Magnetic Brackets. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 92 (3): 241-8, Sep. 1987.
12. McCord, E.: An Alternative Treatment of a Anterior Teeth Fractured Beneath the Gingival Margin. *Br. Dent. J.*, 157 (9): 320-2, Nov. 1984.
13. Müller, M.: The Use of Magnets in Orthodontics: An Alternative Means to Produce Tooth Movement. *Eur. J. Orthod.*, 6 (4): 247-53,
14. Pearson, M.H., Winkler, S.: The Effectiveness of Embedded Magnets in Complete Dentures During Speech and Mastication: A Cineradiographic Study. *Dent. Dig.*, 73: 118-9, Passim, Mar. 1967.
15. Ricketts, M.R., Roth, R.H., Spiro, J.C., Schulhof, R.J., Engel, G.A.: *Orthodontic Diagnosis and Planning*. Vol. 1, Rocky Mountain Orthodontics, Dec. 1982.
16. Vardimon, A.D., Graber, T.M., Voss, L.R., et al.: Magnetic Versus Mechanical Expansion with Different Force Thresholds and Point of Force Application. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 92 (6): 455-66, Dec. 1987.
17. Wilson, W.L., Wilson, R.C.: Multidirectional 3D Functional Class II Treatment. *J. Clin. Orthod.*, 21 (3): 186-9, Mar. 1987.
18. Woods, M.G., Nanda, R.S.: Intrusion of Posterior Teeth with Magnets: An Experiment in Growing Baboons. *Angle Orthod.*, 58 (2): 186-150, Apr. 1988.

*Yazışma Adresi: Dr. Eray ERDOĞAN
Hacettepe Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Ana Bilim Dalı
Sıhhiye/ANKARA*

Bu makale, Yayın Kurulu tarafından 19 / 04 / 1990 tarihinde yayına kabul edilmiştir.