

# Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonların tedavilerinde doppelplaklar ve fonksiyonel magnetik apareylerin karşılaştırılması

## Comparion of doppelplates and functional magnetic appliances in treatment of class II division 1 malocclusions.

Dr. Kerim ERTÜRK\*, Doç. Dr. Aynur ARAS\*

**Özet:** Bu çalışmanın amacı Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun tedavisinde doppelplaklar ile fonksiyonel magnetik apareylerin aynı zaman sürecindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmamız 30 birey üzerinde yürütüldü. Tedavi gruplarını oluşturan 20 bireyden 10 tanesine fonksiyonel magnetik aparey, 10 tanesine de doppelplaklar uygulandı. Herhangi bir tedavi görmeyen 10 birey kontrol grubunu oluşturdu. Yaklaşık bir yıl süren tedavi/kontrol döneminin başında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerden elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirildi. Her iki tedavi grubunda da ANB açısı, I-SN açısı, overjet ve overbite ölçümlerinde izlenen azalmaların kontrol grubuna göre önemli olduğu izlendi. İki tedavi yöntemi arasında önemli bir fark bulunamadı.

**Anahtar Kelimeler:** Sınıf II Bölüm 1, fonksiyonel magnetik aparey, doppelplak.

**Summary:** The aim of this study was to compare the effects of treatment in Class II Div. 1 malocclusions, using functional magnetic appliances and doppelplates in the same length of time. This study was conducted on a total of 30 patients. From the treatment groups, 10 patients received functional magnetic appliances and the remaining 10 received doppelplate treatment. The control group included 10 untreated patients. The findings that were obtained from the lateral cephalometric radiograms taken at the beginning and at the end of the one year treatment/control periods were statistically evaluated. In both treatment groups significant decrease was observed in ANB angle, I-SN angle, overjet and overbite compared to control group. No significant difference was found between the two methods of treatment.

**Key Words:** Class II Division 1, functional magnetic appliance, doppelplate.

### Giriş

Geleneksel fonksiyonel apareyler ile tedavilerde başarısızlık oranları %10 ila %78 arasında değişmektedir. Uygun olmayan büyüme modeli, yeterli hasta işbirliğinin sağlanamaması ve alt çenenin sürekli ileri bir konumda tutulmaması nedeniyle tam bir nöromuskuler adaptasyonun gerçekleşmemesi, yetersiz fonksiyonel düzelmenin nedenleridir (1-10).

Yapılan araştırmalarda alt ve üst diş dizilerinin temasının gün (24 saat) içinde 8-20 dakika, gece uykusu süresince ise sadece 1-2 dakika olduğu belirlenmiştir (11-13). Günde 1200-3000 defa yutkunulduğu ve yutkunma süresince maksimal kontakt konumunun 638 msan. sürdüğü göz önüne alındığında, alt ve üst çene dişlerinin birbirine değdikleri süre 13-32 dakika arasında değişmektedir (14-17). Böylece günde 14 saat taşınan bir fonksiyonel aparey, maksimal 30 dakika yani taşıma süresinin ancak % 3'ü kadar bir süre alt çeneyi protrüziv-kapalı tedavi konumunda tutmaktadır (17). Üstelik, geceleri uykuda kasların gevşemesi ile, gündüz dinlenme konumunda iken 1-3mm. olan interoklüzal mesafe 5-12 mm. ye çıkmakta, alt çene protrüziv tedavi konumundan geriye kaymaktadır (17-22). Vardimon ve arkadaşlarına (17,21) göre bu gerçekler, alt çeneyi sürekli protrüziv-kapalı tedavi konumunda tutma işleminin geleneksel fonksiyonel apareyler ile yapılamadığını ya da çok az bir süre yapılabildiğini göstermektedir.

Geleneksel fonksiyonel ortopedik apareylerin etki mekanizmasında saptanan bu fizyolojik engelleri aşmak için Vardimon ve arkadaşları (21), magnetleri fonksiyonel çene ortopedisinde kullanarak bu yöndeki gelişmelerin öncüleri olmuşlardır.

Aluminyum-nikel-kobalt ve platin-kobalt alaşımları dental uygulamalarda kullanılan ilk magnetlerdir. Bu magnetler; boyutları, fiatları ve demagnetize olma riskleri açısından geniş uygulama alanı bulamamıştır. Ancak samaryum-kobalt (SmCo) grubunun ortaya çıkması ile magnetler yeniden gündeme gelmiştir (22-32).

Son yıllarda ortodontide magnetik kuvvetlerin kullanımı ile ilgili araştırmalarda, intermaksiller magnetik alanlar ile çenelerin büyüme potansiyellerinin etkilenmesi de düşünülmüştür (21, 22, 27-29). Sınıf II, Bölüm 1 maloklüzyonun tedavisinde, geleneksel ortopedik apareylerin hacimleri azaltılarak ve magnetler ilave edilerek, magnetik kuvvetlerin çekimi ile alt çenenin devamlı ve aktif olarak protrüziv veya protrüziv kapalı konumda tutulması hedeflenmiştir (17, 21, 22). Bu amaçla Vardimon ve arkadaşları (21) klasik Schwarz fonksiyonel apareyin (doppelplak) ön bölgesine SmCo magnetler yerleştirmişler ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavisi için dört tip fonksiyonel magnetik (FM) sistem geliştirmişlerdir (17, 31, 33). Köklü ve arkadaşları (33) ile Büyüksağın ve arkadaşları (34)'nın çalışmalarında, bu apareylerle altı-yedi ay

içinde stabil bir şekilde, arzulanan alt çene ileri itimine ulaşılmış, alt çene uzunluğu artmıştır. Ayrıca üst çenede iskeletsel ve dentoalveoler bir distalizasyon gerçekleşmiştir (33). Sınıf II bölüm 1 düzensizliğinin tedavisi amacıyla Darendeliler ve Joho (22, 28) da bukkal kısımlarında SmCo magnetler taşıyan alt ve üst plaklardan ibaret MAD II apareyini tanıtmışlardır.

Değişik biçimdeki fonksiyonel apareylerin olumsuz yönlerini görüp, bazı kolaylıklar ve değişiklikler sağlayarak bu apareyleri düzeltmeyi düşünenlerden biri de Schwarz (35) dır. Araştırmacı (35) bu amaçla Andresen aktivatörünü ikiye ayırmış ve doppelplakların ilk tipini elde etmiştir. Birçok araştırmacı tarafından modifiye edilerek farklı isimlerle kullanılan (36, 37) ve en son Sander (37-39) tarafından geliştirilen bu apareyde üst plakta yer alan metal uzantılar ile alt çenenin devamlı önde tutulabileceği bildirilmiştir. Sander (39), doppelplaklar ile elde edilen sonuçların, diğer fonksiyonel apareylere oranla belirgin üstünlüğünü savunmaktadır. Hatta, ağızdışı kuvvetlerle desteklenmiş fonksiyonel apareyler ile benzer etkilerin, elde edildiğini iddia etmektedir. Doppelplakların diğer bilinen fonksiyonel apareylere karşı üstünlükleri; küçük hacimli ve tam gün taşınabilir olması, alt ve üst diş kavislerini genişletme olanağı sağlaması, alt çeneye istendiği kadar serbest hareket olanağını vermesi, konuşma ve diğer fonksiyonlar süresince alt çeneyi önde tutmasıdır (36-41).

Vardimon ve arkadaşları (21), geleneksel fonksiyonel aparey olarak seçtikleri doppelplakları magnetli apareyler ile karşılaştırmışlardır. Ön bölgede çekici magnetler taşıyan FOMA II apareyini uyguladıkları beş maymundada ve FOMA II + doppelplak kombinasyonunu uyguladıkları iki maymundada, Pog-Co uzaklığının doppelplak taşıyan maymunlara oranla %22-28 oranında arttığını belirlemişlerdir.

Biz de yukarıdaki deneysel çalışmadan (21) yola çıkarak, bu apareylerin klinik performanslarını karşılaştırmak için bu çalışmayı planladık. Çalışmamızın amacı Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun tedavisinde doppelplaklar ile geleneksel fonksiyonel apareylerin olumsuzluklarını ortadan kaldırdığı iddia edilen fonksiyonel magnetik apareylerin aynı zaman sürecindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

### Bireyler ve Metod

Çalışmamız, 17'si kız, 13'ü erkek toplam 30 hasta üzerinde yürütülmüştür. Tedavi grubunu oluşturan bireylerden on tanesine fonksiyonel magnetik sistem, diğer on tanesine doppelplak uygulanmıştır. Kontrol grubundaki on olguya ise tedavi amacıyla herhangi bir işlem yapılmamıştır.

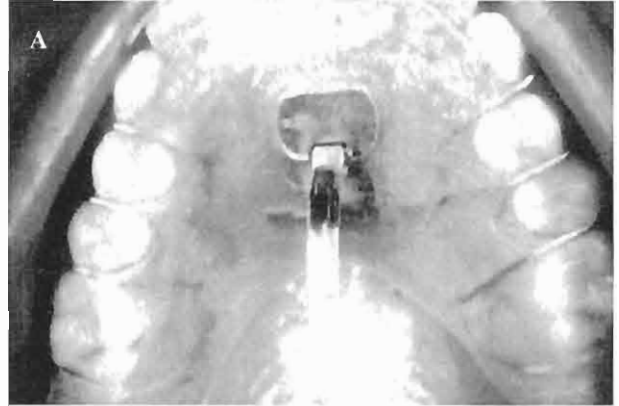
Tedavi ve kontrol grupları, kafa kaidesine göre üst çenenin normal konumda ya da hafif ileride, alt çenenin ise geri konumda olduğu dişsel ve iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerden oluşmuştur. Bu bireylerin hiperdiverjan gelişim modeli göstermemelerine, alt ve üst diş dizilerinin düzgün veya bir yer darlığı var ise bunun genişletme ile düzelebilecek hafif miktarlarda olmasına dikkat

edilmiştir.

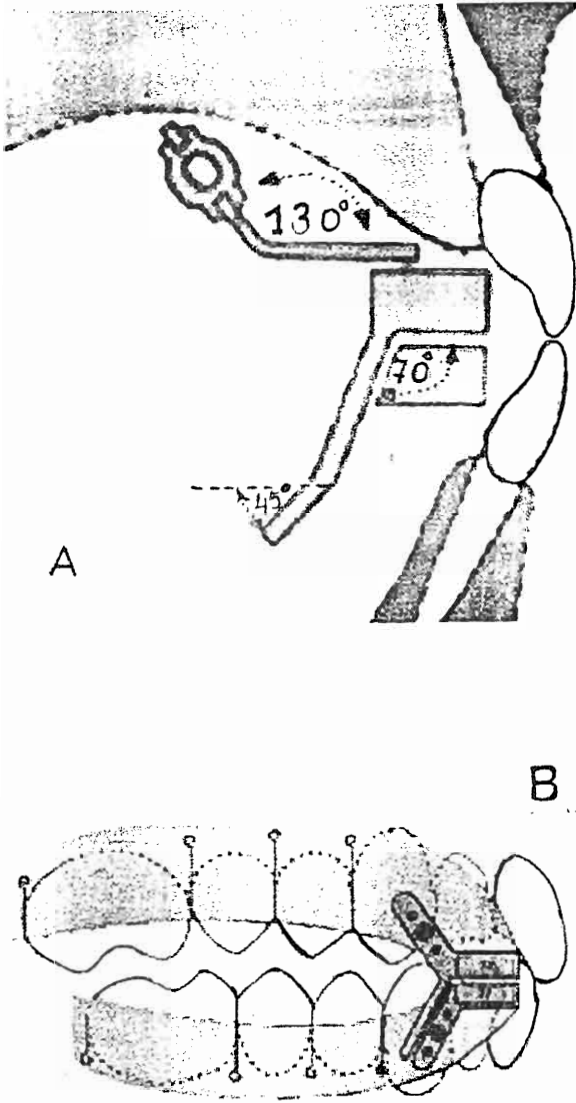
Fonksiyonel magnetik sistemle tedavi ettiğimiz 10 bireyin yaş ortalaması 11.2 yıl, tedavi süresi ortalaması ise 12.5 aydır. Doppel plaklar ile tedavi grubundaki 10 bireyin yaş ortalaması 10.6 yıl, tedavi süresi ortalaması 12.6 aydır. Herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmayan kontrol grubu bireylerinin kontrol başlangıcındaki yaş ortalaması 11.2 yıl, kontrol süresi ise ortalama 11.6 aydır.

### Fonksiyonel Magnetik Sistem

Anterior-orta bölgelerinde çekici kutup oryantasyonunda yerleştirilmiş magnetik elemanlar (Dentaurum) taşıyan alt ve üst hareketli plaklardan ibarettir (Resim 1). Çekici SmCo5 magnetler paslanmaz



**Resim 1A:** Fonksiyonel magnetik aparey A.Üst çene B. Alt Çene çelik yuvalara yerleştirilmişlerdir. Üst magnetik parçanın çelik çerçeve kutusuna tek bir metal ileri itim çubuğu ve transversal genişletme vidası ilave edilmiştir. Üst genişletme vidasını magnetik üniteye bağlayan metal parça 130° açığa sahiptir. Üst çeneden alt çeneye doğru uzanan çıkıntı, alt çenenin açma ve kapama hareketlerine olanak sağlayabilmek için oklüzal düzleme göre 70° eğimle bağlanmıştır. Ayrıca bu uzantının, alt plaktaki özel yerine rahat girip çıkabilmesi için uç kısmına 45° lik bir kıvrım ilave edilmiştir. Alt magnete ait çerçevenin eğimli posterior duvarı, alt çenenin protrüziv kapanış konumuna gelmesine rehberlik etmektedir. Rehberlik mekanizması oblik

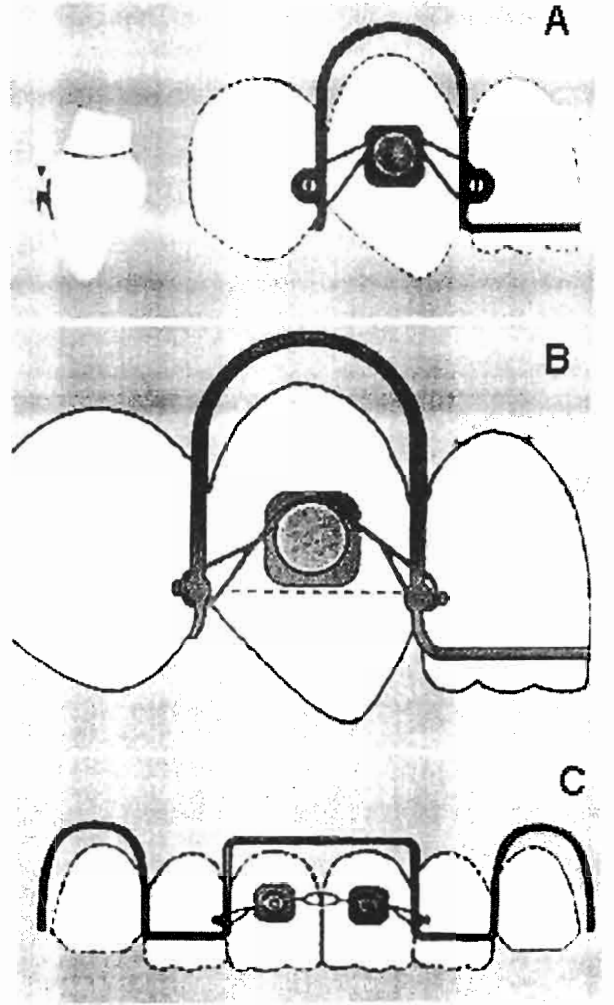


**Şekil 1:** A. Çalışmamızda kullandığımız üst genişletici "Vardimon" magnetik vidası, B. Magnetlerin yapı modeline yerleştirilmesi, C. Yapımı bitmiş apereylerin kesiti

duvarda oluşturulan bir oluk ile artırılmıştır (Şekil 1)

Fonksiyonel magnetik apareyin dört tipi vardır. Tedavi gereklerine göre, üst genişletme ve protrüzyon vidalı ve/veya alt genişletme vidalı türü kullanılabilir.

Plakların ankraj üniteleri alışılmış tutucu kroşeler (Schwarz'ın ok kroşesi, Adams kroşe, labial arklar) dir. Alt ve üst plakların oklüzal düzleme doğru yükselmelerine engel olmak için bazı özel düzeneklerden de yararlanır. Labial arkın U loop'unun vertikal bölümlerine iki kanca lehimlenir ya da karşılıklı heliksler bükülür. Ağız içinde ise kanin dişlere düğme yapıştırılır. Plaklar ağıza yerleştirildikten sonra elastik halka, düğmenin altından ya da üstünden geçirilerek kanca veya helikslere ulaşır. Üst kaninlerin henüz sürmediği dönemlerde, üst kesici dişlere yapıştırılan düğmeler de aynı görevi görürler. (Şekil 2)

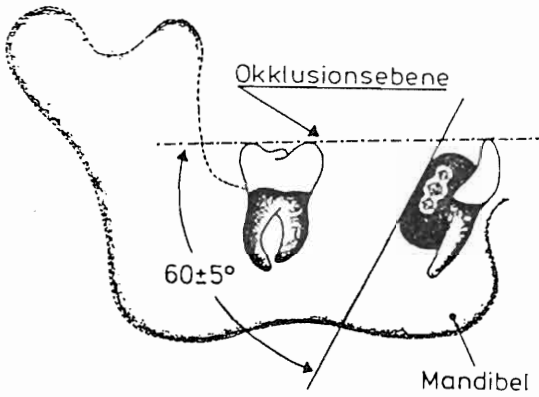


**Şekil 2:** Fonksiyonel magnetik apareyin ağızda kalmasını sağlayan değişik yardımcı düzenekler.

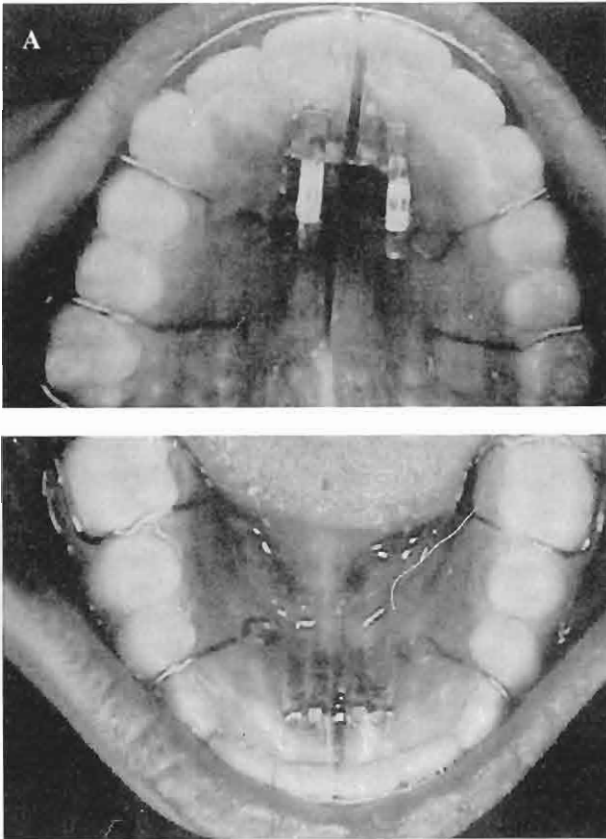
### Doppelplaklar

Araştırmamızda kullandığımız Sander'in modifikasyonu, transversal vidalar (Forestadent) taşıyan alt ve üst hareketli apereylerden oluşur (Resim 2). Üst vidaya belirli bir açı ile iki metal, lazer kaynak ile eklenmiştir. Alt çene genişletme vidasının tutucu kanatları plakta eğri bir yüz oluşturur. Üst metal uzantılar alt apareyin eğri yüzü ile temas ederek (oklüzal düzlem ile  $60 \pm 5^\circ$  lik açıyla), alt çeneyi devamlı önde tutarlar (Şekil 3).

Fonksiyonel magnetik apereylerin ve doppelplakların mumlu kapanışı alt çene 6-7 mm. öne getirilerek birinci molar dişlerin kapanış ilişkileri Sınıf I de iken, dik yönde premolarlar arasında 2-3 mm. açıklık olacak şekilde alınmıştır. Her iki apareydeki vidalar, genişletme gerekiyor ise aktive edilmişlerdir.



Şekil 3: Doppel vidasının alt çeneye yerleştirilmesi



Resim 2: Doppelplak A. Üst çene B. Alt Çene

### Sefalometrik Analiz Yöntemi

Tüm bireylerden tedavi/kontrol başlangıcı ve sonunda yanıl sefalometrik filmler alınmış, aynı birey tarafından çizilerek toplam 22 parametre değerlendirilmiştir. Araştırma başlangıcı ve sonunda alınan yanıl sefalometrik filmlerin değerlendirilmesinde kullanılan noktalar şekil 4' de, açısal ve boyutsal ölçümler şekil 5'de gösterilmiştir. Üst birinci büyük azıların sagittal konum değişiklikleri, T-dikey düzlemine göre değerlendirilmiştir. Bu düzlem, T (anterior clinoid çıkıntılarının alt kenarının sella ön duvarı ile kesiştiği

nokta) ve W (sfenoid kemiğin büyük kanatlarının orta kranial kaideyi kestikleri orta nokta) noktalarını birleştirerek oluşturulan TW yatay düzlemine T noktasından dik çizilerek elde edilmiştir (42). Alt kesici dişlerin dik yön, alt birinci büyük azıların vertikal ve sagittal yön ölçümlerinde ise alt çenenin yer değiştirmesinden bu ölçümlerin etkilenmemesi için, referans düzlemi olarak mandibular düzlem kullanılmıştır. Tedavi/uygulama başlangıcına ait ilk sefalometrik filmlerdeki mandibular düzlem, tedavi/kontrol sonuna ait ikinci filme Björk tarafından tarif edildiği gibi lokal mandibular çakıştırma yapılarak aktarılmıştır. Alt birinci moların sagittal yöndeki hareketini değerlendirmek için, alt birinci moların distal konturunun en konveks noktasının mandibular düzlem üzerindeki izdüşümü (M noktası) ile symphizinin iç kortikalı üzerinde en arka noktanın mandibular düzlem üzerindeki izdüşümü (SP noktası) arasındaki uzaklık ölçülmüştür (43).

### İstatistiksel Değerlendirme

Yanal sefalometrik röntgen filmlerinin çizimleri ve ölçümleri sırasında meydana gelebilecek yanılığın saptamak amacıyla ölçülen her değer için Dahlberg'in formülüne göre metod hatası (Sm) hesaplanmıştır. Tüm materyali oluşturan 60 adet yanıl sefalometrik filmler çizilip ölçüldükten üç hafta sonra, rastgele yirmi tanesi seçilmiştir. Seçilen bu röntgen filmleri ikinci kez ölçülmüştür. Daha sonra her değer için birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farklar belirlenmiştir. Üç açısal parametre (S-Ar-Go-Ar-Go-Gn, SN-Go-Gn) ile iki boyutsal parametrede (Go-Gn, M-SP) 1 derece/milimetre üzerinde metod hatası yapılmıştır. En büyük metod hatası 1.527 derece ile S-Ar-Go ölçümüne aittir.

Araştırma başlangıcı ve sonunda alınan uzak röntgen filmleri üzerinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucu elde edilen değerler, SPSS for Windows 60 istatistiksel paket programından yararlanılarak dört aşamada değerlendirilmiştir.

**Birinci aşamada:** Üç grup arasında cinsiyet, tedavi ve kontrol başlangıcı yaşlar, tedavi ve kontrol süreleri bakımından farklılıklar olup olmadığı araştırılmıştır. Bu yönde yapılan değerlendirmede gruplar arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (Tablo I ve II).

	Kız	Erkek	Toplam
Kontrol grubu	5	5	10
FM Aparey grubu	5	5	10
Doppelplak grubu	7	3	10
Toplam	17	13	30

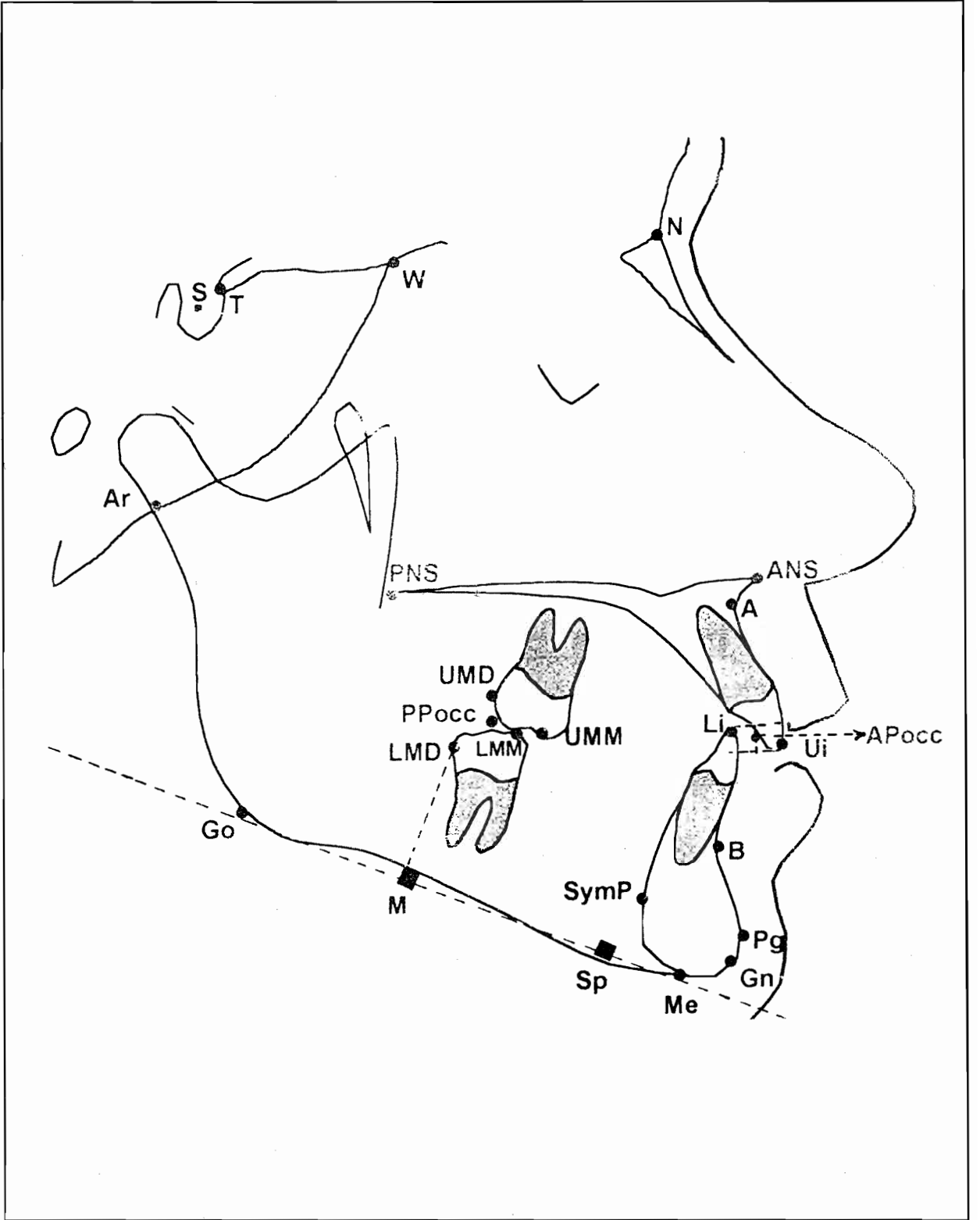
$p = 0.58101$  (khi-kare)

Tablo I. Araştırma materyalinin cinsiyete göre dağılımı

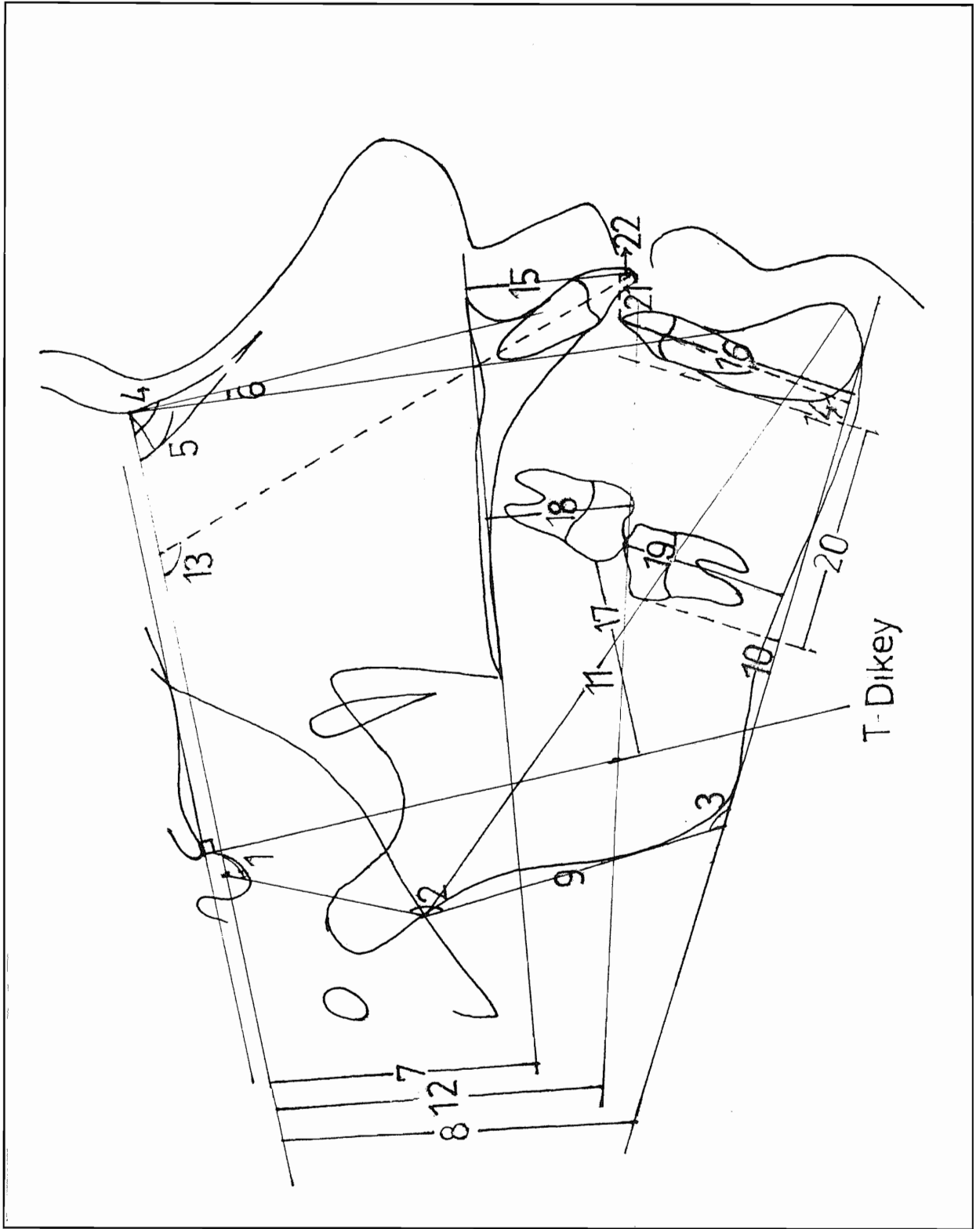
	x	Min	Max	Kontrol-tedavi süreleri	n
Kontrol grubu	11.2	10.6	12.41	11.6	10
FM Aparey grubu	11.2	9.25	11.16	12.5	10
Doppelplak grubu	10.6	9.58	13.6	12.6	10

$p = 0.6712$  (Kruskal-Wallis)  $p = 0.1499$  (Kruskal-Wallis)

Tablo II. Araştırma materyalinin yaş dağılımı ve tedavi süreleri



**Şekil 4:** Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar: (S) Sella, (T) Tübüküm sella, (W) Sphenoid kemiğin büyük kanatlarının orta kranial kaideyi kestikleri orta nokta, (N) Nasion, (ANS) Anterior Nasal Spina, (PNS) Posterior Nasal Spina, (A) A, noktası, (Ui) Üst orta kesici dişin kenarı, (Li) alt orta kesici dişin kesici kenarı, (APocc) Kesici overbite'inin orta noktası-oklüzal düzlemin ön noktası, (B) B-noktası, (Pg) Pogonion, (Gn) Gnathion, (Me) Menton, (Symp) symphis'in iç kortikali üzerine en arka nokta, (Sp) Symp noktasının mandibular düzlem üzerindeki izdüşümü, (LMM) alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası, (Ppocc) Birinci molar dişlerin oklüzyondaki kontaktlarının en arka noktası-oklüzyon düzleminin arka noktası, (Go) Gonion, (Ar) Articulare.



**Şekil 5:** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümler: (1) N-S-Ar açısı, (2) S-Ar-Go açısı, (3) Ar-Go-Gn açısı, (4) SNA açısı, (5) SNB açısı, (6) ANB açısı, (7) SN-Palatal düzlem açısı, (8) SN-Go,Gn açısı, (9) Ar-Go boyutu, (10) Go,Gn boyutu, (11) Ar-Pog boyutu, (12) SN- Oklüzal düzlem açısı, (13) SN-Üst orta kesici açısı, (14) IMPA, (15) Üst orta kesicinin (Ui noktasının) palatal düzleme dik uzaklığı, (16) Alt orta kesicinin (Li noktasının) mandibular düzleme dik uzaklığı, (17) Üst birinci moların (UMD noktasının) T-dikey'e uzaklığı, (18) Üst birinci moların (UMM noktasının) palatal düzleme dik uzaklığı, (19) Alt birinci moların (LMM noktasının) mandibular düzleme dik uzaklığı, (20) M-Sp uzaklığı: alt birinci moların sagittal konumu, (21) Overjet, (22) Overbite

korpus ve total mandibula uzunluklarındaki artışlar, doppelplak grubunda gonial açı ile ramus ve total mandibula uzunluklarındaki artışlar önemli düzeydedir. Ancak bu parametrelerdeki değişiklikler bakımından gruplar arasında önemli farkların ortaya çıkmadığı görülmektedir. FM apareyler ve doppelplaklar ile bildirilen (17, 21, 22, 33, 34, 39) kondiler büyüme, alt çene büyüme potansiyelinde artış ve gonial açı değişimleri, bu çalışmada saptanamamıştır. Maymunlar üzerindeki deneysel çalışmada (21) FM apareyler ile alt çene uzunluğunda doppelplaklara göre % 22-28 oranında daha fazla artış, bizim sonuçlarımızla uyusmamaktadır.

FM apareyler ve doppelplaklar ile maksiller büyümenin sagittal yönde kısıtlandığı bildirilmektedir (22, 28, 33, 34, 39). Sander (39)'e göre doppelplaklar ile SNA açısındaki azalma diğer fonksiyonel apareylerle tedavilere göre daha fazladır. FM apareyler ve doppelplaklar ile tedavilerde SNA açısında azalma, SNB açısındaki artış ANB açısını azaltmaktadır (22, 33, 34, 39, 41). Bu çalışmada her iki tedavi grubunda da SNA açısındaki azalma önemsiz olup, SNB açısındaki artış ve ANB açısındaki azalma önemlidir. Ancak sadece ANB açısındaki değişiklik gruplar arası karşılaştırmada önemli bulunmuştur. Her iki tedavi grubunda da bu açı kontrol grubuna göre önemli düzeyde azalmıştır.

FM apareyler ile üst çenede dentoalveoler bir distalizasyon bildirilirken (22, 33), bu çalışmada FM aparey grubunda, üst molarların distal hareketi istatistiksel olarak önemsiz düzeyde kalmıştır. Doppelplaklar grubunda da üst birinci molar dişlerin distal hareketi önemsiz bulunmuştur. Ayrıca her iki apareyin alt molarların mezial yönde, alt ve üst molar dişlerin vertikal yönde önemli hareketine neden olmadığı da görülmektedir.

Bu çalışmada her iki tedavi grubunda alt kesici dişlerin eksen eğiminde birbirine yakın olarak ortalama 2° lik önemli bir artış vardır. Ancak gruplar arası karşılaştırma, bu açıdaki artışın önemli olmadığını göstermektedir. Diğer çalışmalarda da alt kesici protrüzyonu izlenmemektedir (21, 28, 34, 38, 39, 41).

Çalışmamızda FM apareyler ve doppelplaklar grubunda, üst keserlerin palatinal yöndeki eğilme hareketi kontrol grubuna göre önemli düzeyde fazladır. FM sistem ile ilgili Büyüksağın ve arkadaşları (34)'nın çalışmasında böyle bir bulguya rastlanmaz iken, diğer çalışmalarda (22, 33) bizim ile aynı yönde sonuçlar elde edilmiştir.

FM apareyler ve doppelplaklar ile yapılan çalışmalarla (22, 28, 33, 34, 41) uyumlu olarak, çalışmamızda palatal ve mandibüler düzlem açılarında önemli bir değişiklik görülmemektedir. Bu çalışmalar ile diğer bir ortak bulgumuz overjet'deki azalmadır. Her iki tedavi grubunda alt çenenin öne doğru translasyonu sonucu overjet ve overbite'deki azalma kontrol grubuna göre önemlidir. Üst kesicilerin palatinal yöndeki hareketi de overjet'deki azalmadan sorumludur.

Geleneksel fonksiyonel apareylerin özellikle alt çenenin geriye kaydığı uyku süresince pasif kalması tedaviyi

uzatacaktır. Oysa FM apareylerle alt çenenin sürekli olarak ileri bir konumda tutulması sayesinde, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlarının düzeltilmesi daha çabuk ve stabil olacaktır (17, 21, 22). Sander (37-39) de doppelplakların hareketli fonksiyonel apareylerden farklı olarak alt ve üst çeneyi sıkıca kavradığını ve gece boyunca istirahat konumunda bile üst apareydeki protrüzyon çubukları ile alt çeneyi önde tuttuğunu savunmaktadır.

Doppelplakların ve FM apareylerin geleneksel fonksiyonel apareylerden daha az hacimli olması 24 saat kullanım avantajını da getirmektedir (17, 21, 22, 34, 37-39). Çalışmamızda magnetik apareyler ve doppelplakların tam gün kullanımı ile 4-6 ayda sentrik oklüzyonda Sınıf I molar ilişkiye ulaşılmış ve bu safhadan sonra apareylerin yarım gün kullanımına geçilmiştir.

FM sistemdeki magnetlerin vertikal yönde uyguladığı kuvvet maksimal 3 N. olup, magnet kuvveti ağız açıldığında en fazla 6 mm., yan ve protrüziv hareketlerde 10 mm. ile sınırlı bir alanda etki göstermektedir. Magnetler alt çene dinlenme konumunda iken etkili olmakta ve çekici magnetlerin etkisi ile alt çene bu konumdan protrüziv kapalı tedavi konumuna çekilmektedir. Konuşma, yutkunma gibi fonksiyonlar ve gece fizyolojik çene hareketlerinin kontrolü ise ileri itim çubuğunun rehberliğinde gerçekleşmektedir. Bu apareydeki magnetik ünitelerin fonksiyonel rehberliği, mekanik rehberlik ile güçlendirilmektedir (17, 21, 33).

Diğer yandan ağız 6 mm. üzerinde açıldığında bile alt ve üst plakların yarı kalıcı fiksasyonunu sağlayacak ve böylece alt çeneyi protrüziv tedavi konumunda tutacak magnetsiz yeni bir biyofonksiyonel mekanik geçmeli ileri itim sistemi ile fonksiyonel ortopedik apareylerin etki gücünün arttığı öne sürülmektedir (44). Ayrıca üretici firmanın son katalogunda FM sisteme yer vermediği de görülmektedir. Magnetlerin pahalı olması bir dezavantaj teşkil ederken, çalışmamızın sonuçları da magnetik fonksiyonel apareylerin magnetlerin biomekanik avantajlarını maksimum kullanacak şekilde planlanmasının önemini ortaya koymaktadır.

## Sonuç

FM apareyler ve doppelplaklar ile tedavilerde çenelerarası ilişki (ANB açısı) iyileşmiş, üst keserler dikleşmiş, overjet ve overbite azalmış, molar ilişki düzelmiştir. İki tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

## Kaynaklar

- 1- Goldstein A. The dominance of the morphological pattern: implications for treatment. Angle Orthod 23:187-195, 1953.
- 2- Riedel RA. A review of the retention problem. Angle Orthod 30:179-199, 1960.
- 3- Brockman RW. Die Mitwirkung des Patienten bei kieferorthopädischen Behandlungen. Fortschr Kieferorthop 28:413-418, 1967.



- 4- Ehmer HU. Die Mitarbeit des Patienten bei der kieferorthopadischen Behandlung. Fortschr Kieferorthop 31:393-403, 1970.
- 5- Herzberg R. A cephalometric study of Class II relapse. Angle Orthod 43:112-118, 1973.
- 6- Panzer H. Relapse after activator treatment. A biometric, cephalometric, and electromyographic study of subjects with and without relapse of overjet. Am J Orthod 71:499-512, 1977.
- 7- Berg R. Post retention analysis of treatment problems and failures in 264 consecutively treated cases. Eur J Orthod 1:55-68, 1979.
- 8- Madone G, Ingerval B. Stability of results and function of the masticatory system in patients treated with the Herren type of activator. Eur J Orthod 6:92-106, 1984.
- 9- Bredy E, Halle S, Reichel I. Aspekte einer erfolgreichen Behandlung mit abnehmbaren Apparaturen. Fortschr Kieferorthop 48:327-334, 1987.
- 10- Bondevik O. How effective is the combined activator-headgear treatment? Eur J Orthod 13:482-485, 1991.
- 11- Sheppard IM, Markus N. Total time of tooth contacts during mastication. J Prosthet Dent 12:460-463, 1962
- 12- Lear CSC, Flanagan JB, Moorrees CFA. The frequency of deglutition in man. Arch Oral Biol 10:83-99, 1965.
- 13- Powell RN. Tooth contact during sleep: association with other events. J Dent Res 44:959-967, 1965.
- 14- Gibbs CH, Mahan PE, Brehnan K. Occlusal forces during chewing: influence on biting strength and food consistency. J Prosthet Dent 46:561-567, 1981.
- 15- Gibbs CH, Wickwire NA, Jacobson AP, Lundeen HC, Mahan PE, Lupkiewicz SM. Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. J Am Dent Assoc 105:33-42, 1982.
- 16- Kydd WL, Neff CW. Frequency of deglutition of tongue thrusters compared to sample population of normal swallows. J Dent Res 43:363-369, 1964.
- 17- Vardimon AD, Drescher D, Bourauel C, Köklü IO, Giaretta M, Graber TM. Principles of functional magnetic system (FMS). Zeitschrift der Italienischen Kieferorthopadischen Gesellschaft (Baskıda).
- 18- Manns A, Miralles R, Guerrero F. The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical posture. J Prosthet Dent 45:438-445, 1981.
- 19- Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. J Prosthet Dent 45:670-675, 1981.
- 20- Peterson TM, Rugh JD, McIver JE. Mandibular rest position subjects with high and low mandibular plane angles. Am J Orthod 83:318-320, 1983.
- 21- Vardimon AD, Stutzman JJ, Graber TM, Voss LR, Petrovic AG. Functional orthopedic magnetic appliance (FOMA) II-Modus operandi. Am J Orthod Dentofac Orthop 95:371-387, 1989.
- 22- Darendeliler MA, Joho J-P. Magnetic activator device II (MAD II) for correction of Class II, Division 1 malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop 103:223-239, 1993.
- 23- Vardimon AD, Graber TM, Drescher D, Bourauel C. Rare earth magnets and impaction. Am J Orthod Dentofac Orthop 100:494-512, 1991
- 24- Laird W, Grant AA, Smith GA. The use of magnetic forces in prosthetic dentistry. J Dent 4:328-335, 1981.
- 25- Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. Am J Orthod 87:201-210, 1985.
- 26- Sandler PJ, Meghji S, Crow V, Reed RT. Magnets and orthodontics. Br J Orthod 16:243-249, 1989.
- 27- Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Muller TP. Functional orthopedic magnetic appliance (FOMA III) - modus operandi. Am J Orthod Dentofac Orthop 97:135-148, 1990
- 28- Darendeliler MA, Joho JP. Class II bimaxillary protrusion treated with magnetic forces. J Clin Orthod 26:361-368, 1992.
- 29- Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP. Early Class III treatment magnetic appliances J Clin Orthod 27:563-569, 1993.
- 30- Von Fraunhofer JA, Bonds PW, Johnson BE. Force generation by orthodontic samarium-cobalt magnets. Angle Orthod 62:191-194, 1992.
- 31- Vardimon AD, Drescher D, Bourauel C, Schmutz GFP, Graber TM. Functional Magnetic System (FMS) Baskıda.
- 32- Müller M. The use of magnets in orthodontics: an alternative means to produce tooth movement. Eur J Orthod 6:247-253, 1984.
- 33- Köklü Ş.O, Drescher D, Vardimon AD. Klinische Erfahrungen mit dem funktionskieferorthopadischen Magnetsystem nach Vardimon (FMS) bei Klasse II/1 Fallen. Inf. Orthodontie und Kieferorthopadie 4:505-515, 1996.
- 34- Büyüksağın Ö, Ölmez H, Bengi O, Sağdıç D, İmer Y. Vardimon sistemi fonksiyonel ortopedik magnetik apareyin diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkileri. Türk Ortodonti Dergisi 9:210-220, 1996.
- 35- Schwarz AM. Lehrgang der GebiBregelung, Band II. Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien 1956.
- 36- Müller G. Die doppelplatte mit oberkiefer-spornführung. Fortschr Kieferorthop 23:243, 1962.
- 37- Sander FG. Neue Elemente für Vorschubdoppelplatten. Quintessenz 39:871-883, 1988.
- 38- Sander FG. Die Vorschubdoppelplatte Ein hervorragender Behandlungsbehelf. Dent Labor 36:750-758, 1988.
- 39- Sander FG. Die Beeinflussung des Wachstums mit der Vorschubdoppelplatte im Wergleich zu anderen funktionskieferorthopadischen Geräten. Fortschr. Kieferorthop. 51:155-164, 1990.
- 40- Ertürk N. Doppel plaklar. I. Ü. Dişhekimliği Fakültesi Dergisi. 2:362-399, 1968.
- 41- Seçkin Ö, Hazar S. Doppel apareylerin Sınıf II Divizyon 1 tedavisine etkisi. Ege Dişhekimliği Dergisi (Baskıda).
- 42- Arat M, Köklü A, Rübendüz M, Gürbüz F. Kraniofasial yapının üç boyutlu incelenmesi. Türk Ortodonti Dergisi 8:223-231, 1995
- 43- Osborn WS, Nanda RS, Currier GF. Mandibular arch perimeter changes with lipbumper treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 99:527-532, 1991.
- 44- Köklü Ş.O, Nitschke TE. Yeni bir biyofonksiyonel mekanik geçmeli ileri itim sistemi. Türk Ortodonti Derneği 5. Uluslararası Sempozyumu (Abstract) Ankara, 1997.

#### Yazışma Adresi

Dr. Kerim Ertürk

Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

Bornova - İZMİR

Tel: 0 232 388 03 26, Fax: 0 232 388 03 25