

YÜKSEK AÇILI SINIF II VAKALARIN MANYETİK FONKSİYONEL APAREYLERLE TEDAVİSİ

Treatment of Class II High Angle Cases by Using Magnetic Functional Appliances

Prof. Dr. Sema YÜKSEL*
Alaattin KEYKUBAT***

Dr. Dt. Çağrı ULUSOY**
Orhan MERAL****

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate and to compare the dentofacial effects of two differently designed magnetic functional appliances due to the anterior openbite or overbite values in treatment of high angle skeletal Class II patients.

Twenty-four retrognathic inferior patients with skeletal Class II malocclusion (12 anterior openbite patients with a mean chronological age of 11.67 ± 0.98 years, 12 patients without anterior open-bite whose mean chronological age was 11.54 ± 0.77 years) were treated with magnetic functional appliances. Posterior magnets were embedded in a repelling and anterior magnets were positioned in an attractive configuration in both groups. Lateral cephalometric films were taken at the beginning and at the end of the treatment and 48 measurements were calculated. Data was analyzed by paired t-test and Student's t-test.

Class II malocclusion was treated in both groups without increasing the SN/GoGn angle. A significant bite closure was observed in the openbite cases ($P < 0.001$) while no overbite change was recorded in the treatment of cases without openbite.

The modifications in magnetic appliance designs may help to control the vertical facial dimensions while treating the Class II malocclusion effectively.

Key Words: *Class II malocclusion, magnetic functional appliances, high angle cases*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı şekilde tasarlanmış manyetik fonksiyonel apareylerin ön açık kapanış veya overbite değerlerine göre, yüksek açılı iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip hastaların dentofasiyal yapılarına etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Mandibuler retruzyonla karakterize iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip 24 birey (kronolojik yaş ortalaması 11.67 ± 0.98 yıl olan ön açık kapanış gösteren 12 birey, kronolojik yaş ortalaması 11.54 ± 0.77 yıl olan ön açık kapanış göstermeyen 12 birey) manyetik fonksiyonel apareylerle tedavi edilmiştir. Her iki gruptaki manyetik fonksiyonel apareylerde kullanılan posterior mıknatıslar birbirini iten, anterior mıknatıslar ise birbirini çeken pozisyonda olacak şekilde akrile gömülmüştür. Tedavi başında ve sonunda elde edilen lateral sefalometrik filmler üzerinde 48 ölçüm yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi eşleştirilmiş t-testi ve Student t-testi ile yapılmıştır.

Her iki tedavi grubunda SN/GoGn açısında artışa neden olmadan Sınıf II malokluzyon düzeltilmiş, ön açık kapanış grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde açık kapanış azaltılmış ($P < 0.001$), ön açık kapanış göstermeyen grupta ise overbite miktarı değişmediği bulunmuştur.

Manyetik aparey tasarımlarında yapılacak değişikliklerle vertikal boyutun kontrol altına alın-

* Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı.

** Dr.Dt., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı.

*** Serbest Ortodontist.

**** Serbest Ortodontist.

bildiği ve Sınıf II malokluzyonun efektif bir şekilde tedavi edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sınıf II malokluzyon, manyetik fonksiyonel apareyler, yüksek açılı vakalar

GİRİŞ

Dik yön yüz boyutları artmış, iskeletsel Sınıf II ön açık kapanış veya artmış overbite gösteren bireylerin ortodontik tedavilerinde zorluklarla karşılaşmaktadır. Ön açık kapanışla karakterize iskeletsel Sınıf II vakalar sıklıkla mandibuler posterior rotasyon, yetersiz gelişmiş premaksilla, zayıflamış çiğneme kasları, aşırı erupsiyon gösteren posterior dişler veya vertikal yönde aşırı gelişmiş posterior dentoalveoler yapılara sahiptirler (1,2). Ön açık kapanışı olmayan dik yön yüz boyutları artmış iskeletsel Sınıf II vakalar ise, posterior rotasyonel gelişim gösteren retrognatik bir mandibula ve aşırı uzamış anterior maksiller dişlerle karakterizedir (3). Erişkin dönemde ortognatik cerrahi yöntemler kullanılarak yapılacak tedavilere gerek kalmadan, bu tip malokluzyonlara sahip hastalara büyüme-gelişim dönemi içerisinde uygulanacak farklı tipte fonksiyonel ortopedik apareyler ile, bireyin vertikal ve sagittal yöndeki büyüme modelinin etkilenmesi hedeflenmektedir.

Mandibulanın yetersiz gelişiminden kaynaklanan iskeletsel Sınıf II yüksek açılı büyüme paternine sahip hastaların tedavisindeki temel tedaviler, yüzün dik yön boyutlarını kontrol altına alan ağız dışı uygulamalar (4,5), ağız içi fonksiyonel apareyler (6-8) veya bunların kombinasyonları şeklindeki uygulamalardır (9,10). Ancak ağız içi fonksiyonel apareylerin çiğneme, konuşma ve yutkunma gibi bazı fonksiyonlarda kısıtlanmalara neden olması, ağız dışı uygulamalarda ise hasta kooperasyonunun sağlanmasında bazı zorluklar yaşanması bilinen gerçeklerdir.

Gerek hasta kooperasyonunu artırmak ve gerek orofasiyal fonksiyonlarda oluşan kısıtlanmayı azaltabilmek amacıyla, iki parçadan oluşan fonksiyonel apareylere eklenen mıknatıslar yardımıyla dik yön boyutlarının kontrol altına alınarak mandibulanın sagittal yöndeki

konumunun düzeltilebileceği gösterilmiştir (11,12). Bu aparey yardımıyla mandibulanın normal dinlenme pozisyonu, mıknatısların yardımıyla "manyetik" bir dinlenme pozisyonuna dönüştürülmekte ve böylece bireyin dişsel ve iskeletsel yapıları üzerinde tam zamanlı bir etki sağlanabilmektedir.

Ön açık kapanış gösteren Sınıf II bireylerin posterior bölgede itici, anterior bölgede çekici mıknatıslar yerleştirilmiş apareyler kullanılarak tedavi edilebileceği ve tedavi ihtiyaçlarına özel yapılacak bazı tasarım değişiklikleri ile apareylerin etkinliğinin artırılabilirliği gösterilmiştir (12).

Bu çalışmada yüksek açılı iskeletsel Sınıf II bireylerin tedavisinde kullanılan manyetik fonksiyonel apareylerin ön açık kapanış veya overbite değerlerine göre mıknatıs konumlarında yapılacak değişikliklerin dentofasiyal yapılardaki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemek amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya yüksek açılı iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip 24 birey katılmıştır. Hasta seçiminde şu kriterlere dikkat edilmiştir:

-Retrognatik mandibula kaynaklı iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip olmak

-Yüksek SN/GoGn açısı (>38°)

- Alt ve üst daimi kesici dişlerin erupsiyonunu tamamlamış olması.

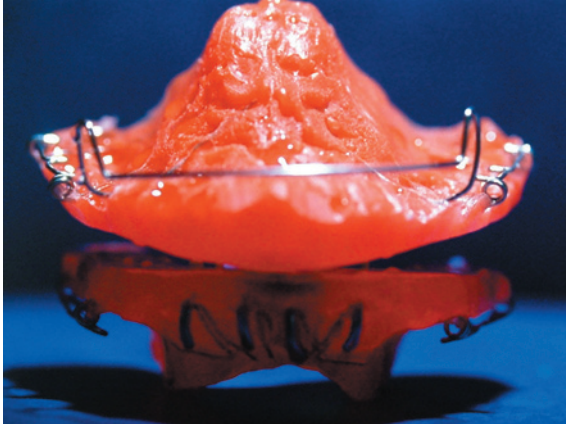
Araştırmaya katılan tüm bireyler bilgilendirilmiştir ve onayları alınmıştır. Ön açık kapanış gösteren 12 birey 1. uygulama grubunu, ön açık kapanış göstermeyen 12 birey ise 2. uygulama grubunu oluşturmuştur.

Tedavi başında 1. grubun kronolojik yaş ortalaması 11.67±0.98 yıl, 2. grubunki ise 11.54±0.77 yıl olarak hesaplanmıştır. Greulich ve Pyle (13) atlasından yararlanılarak bireylerden alınan el-bilek filmlerinden iskelet yaşları hesaplanmıştır. Ön açık kapanış grubunun iskelet yaşı 11.32±1.86 yıl, ön açık kapanış göstermeyen grubun ise 11.46±1.09 yıl olarak ölçülmüştür.

Gruplarının birbirleriyle karşılaştırılabilir olup olmadığı, grupların tedavi başı sefalo-

metrik ölçümlerinin Student t-testi ile incelenmesiyle değerlendirilmiştir. Her iki grup arasında overbite, By ve L1y parametreleri arasında anlamlı fark bulunurken ($P<0.01$), diğer tedavi başı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır ($P>0.05$) (Tablo 1).

Çalışmada kullanılan apareyler maksiller ve mandibuler iki parçadan oluşmaktadır (Şekil 1). Her bir parçaya bir tanesi anteriora, iki tanesi posteriora olmak üzere 3 adet mıknatıs yerleştirilmiştir (Şekil 2). Paslanmaz çelik kaplı neodymium demir boron ($Nd_2Fe_{17}B$) silindirik mıknatıslar 9 mm çapındadır ve 2.5 mm yüksekliğindedir (14). Posterior dişler arasındaki akrilin vertikal yüksekliği 6 mm olarak belirlenmiştir. Maksiller parçanın ön bölgesine vestibül ark, arka bölgesine ise bilateral olarak Adams kroşe bükülerek retansiyonu sağlanmıştır. Mandibuler parçanın anterior bölümüne tork zembekleri, posterior bölümüne Adams ve damla kroşeler bükülmüştür.



Şekil 1: Çalışmada kullanılan manyetik fonksiyonel apareylerin anterior yönden görüntüsü.

Ön açık kapanış grubunda posterior mıknatıslar bilateral olarak birbirini itecek şekilde akrile gömülmüştür ve tek tarafta 300 gram kuvvet uygulamaktadırlar (Şekil 3). Orta hatta yerleştirilen anterior mıknatıslar ise birbirlerini çekmektedir ve 300 gram kuvvet üretmektedir. Posterior mıknatıslar birbirlerine tam olarak temas etmekte iken, anterior mıknatıslar arasında 3 mm vertikal mesafe mevcuttur.

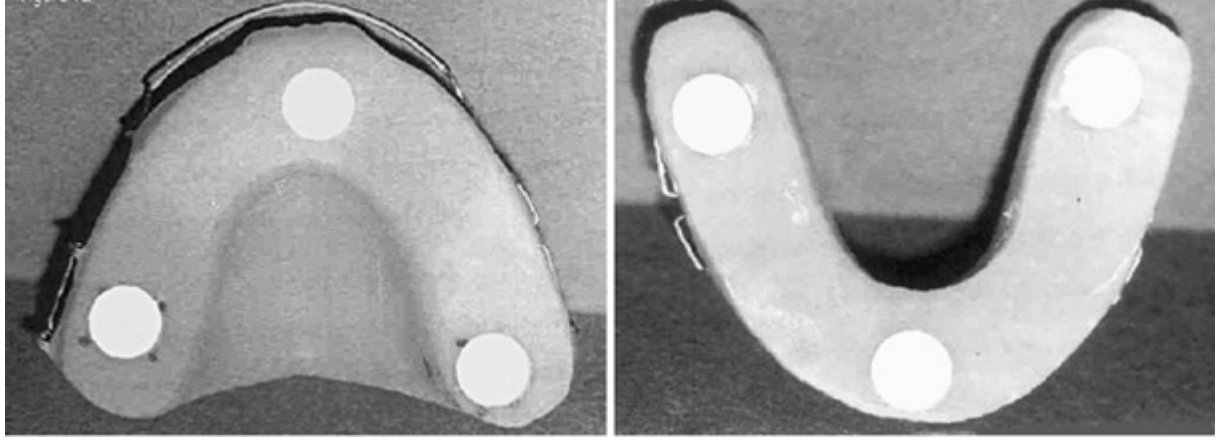
Ön açık kapanış göstermeyen vaka grubunda kullanılan apareydeki posterior mıknatıslar da diğer gruptakiler gibi itici pozisyonda 300 gram kuvvet üretmektedirler. Ancak mandibuler plaktaki mıknatıslar diğer çenedekilere göre 1 mm daha mezialde akrile gömülmüşlerdir (Şekil 4). Bu şekilde yerleştirilen mıknatısların maksillerin posterior bölgesinde sürekli intrüziv ve distal yönlü bir kuvvet oluşturması; mandibulada ise aşağı ve ileriye doğru bir rotasyona neden olması planlanmıştır. Anterior mıknatıslar da yine 300 g.'lık çekici manyetik kuvvet üretmektedirler. Ancak ön açık kapanış grubundakilerden farklı olarak, mandibuler plaktaki çekici mıknatıs maksilladakine göre 4 mm daha geride olacak şekilde akrile gömülmüştür. Böylece mandibulanın anterior rotasyonunun artırılacağı düşünülmüştür. Hem anterior hem de posterior mıknatıslar vertikal yönde antagonistleri ile temas halindedir.

Çalışmada kullanılan mıknatısların ürettiği kuvvetler, apareylerin kullanım sırasındaki aktif manyetik kuvvetlerdir. Manyetik kuvvetler,

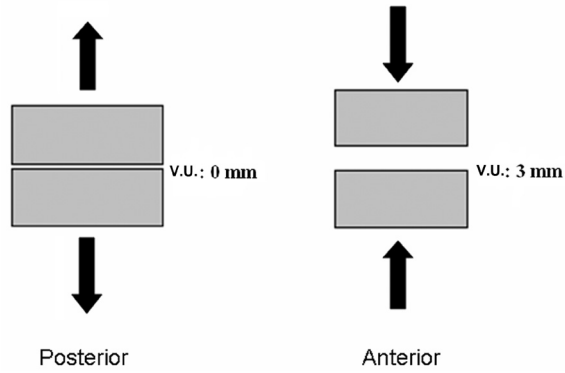
$$F = \frac{B_m^2 \times A_m}{8\pi \times 10^{-7}}$$

formülü kullanılarak hesaplanır. Bu denklemde B_m manyetik akım yoğunluğunu, A_m mıknatısın efektif yüzey alanını sembolize etmektedir. Çalışmada kullanılan mıknatısların yaklaşık 304.7 gram kuvvet ürettiği hesaplanmıştır.

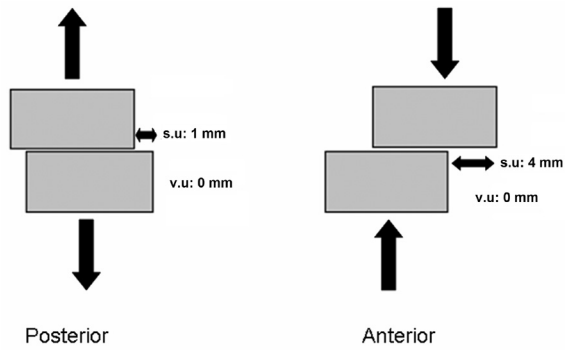
Araştırmaya katılan tüm bireylerden tedavi başında (T_1) lateral sefalometrik ve el-bilek grafileri alınmıştır. Her iki gruptaki hastalara apareylerini yemekler hariç tüm gün boyunca kullanmaları söylenmiş ve aylık olarak kontrole çağırılmışlardır. Angle Sınıf 1 dental ilişki ve uygun bir anterior kapanış elde edildiğinde tedaviler bitirilmiş ve tedavi sonu röntgenleri alınmıştır (T_2). Tüm sefalometrik filmler aynı araştırmacı tarafından çizilmiştir (Ç.U). 33 doğrusal, 14 açısal ve 1 oransal ölçüm yapılmıştır (Şekil 5). Bireylerin T_1 ve T_2 dönemlerine ait lateral sefalometrik filmleri sella tursikanın anterior kurvatüründe çakıştırılmıştır. X,Y koordinat eksenleri çizilerek bazı sefalometrik noktaların bu doğrulara uzaklıkları ölçülmüştür. Böylece hem ölçümlerin tekrarlanabilirliği sağlanmıştır, hem de tedavi ile oluşan değişimler hesaplanmıştır.



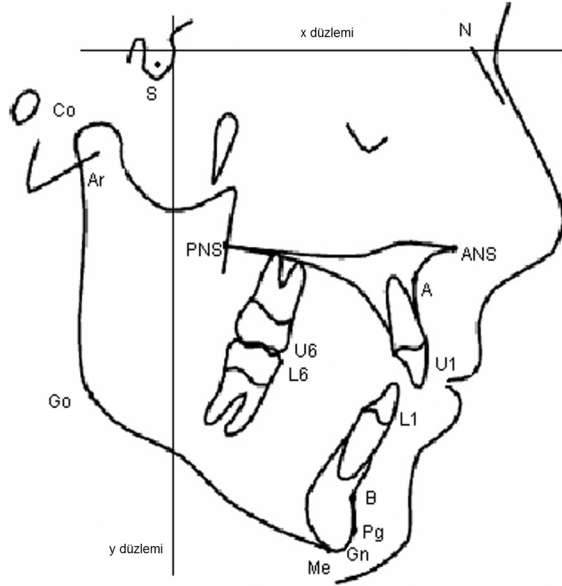
Şekil 2: Mıknasıt ların apareyin maksiller ve mandibuler parçaları üzerindeki konumlanmasının okluzal yüzeyden görüntüsü.



Şekil 3: Mıknasıtların ön açık kapanış grubunda kullanılan fonksiyonel apareylerdeki sagittal yön konumlarının şematik gösterimi (V.U.: mıknasıtlar arasındaki vertikal uzaklık).



Şekil 4: Mıknasıtların derin kapanış grubunda kullanılan fonksiyonel apareylerdeki sagittal yön konumlarının şematik gösterimi (V.U.: mıknasıtlar arasındaki vertikal uzaklık).



Şekil 5: Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar, doğrular, d¼zlemler.

- 1) S-N uzaklığı (mm); 2) SNA açısı (°);
- 3) (SN/ANS-PNS) Maksiller düzlem açısı; 4) CoA uzaklığı; 5) ANB açısı; 6) CoA-CoGn (fark); 7) SNB açısı; 8) Co-Gn uzaklığı; 9) Y açısı (Frankfurt düzlemi/ S-Gn); 10) Go-Ar uzaklığı; 11) Go-Me uzaklığı;
- 12) SN/GoGn açısı; 13) Ricketts estetik düzlem-alt dudak uzaklığı; 14) Gn-Go-Ar açısı; 15) Üst keser (Uf)-NA uzaklığı; 16) U1/NA açısı; 17) Overjet; 18) Overbite;
- 19) Alt keser (L1)-NB uzaklığı; 20) L1/NB açısı;
- 21) Okluzal düzlem/SN açısı; 22) S-Go uzaklığı (Posterior yüz yüksekliği); 23) N-Me uzaklığı (Anterior yüz yüksekliği); 24) S-Go/N-Me x 100% (Posterior-anterior yüz yüksekliği oranı); 25) S-Ar-Go açısı;
- 26) Ar-Go-N açısı; 27) N-Go-Me açısı;
- 28) SN/Go-Ar açısı; 29) Ax uzaklığı (A noktasının y düzlemine yatay uzaklığı); 30) Ay uzaklığı (A noktasının x düzlemine dikey uzaklığı); 31) ANSx uzaklığı;
- 32) ANSy uzaklığı; 33) PNSx uzaklığı; 34) PNSy uzaklığı; 35) Bx uzaklığı; 36) By uzaklığı; 37) Pgx uzaklığı; 38) Pgy uzaklığı; 39) Cox uzaklığı;
- 40) Coy uzaklığı; 41) Üst 1. molar dişin y düzleminde yatay uzaklığı (U6y); 42) U6'nın x düzleminde dikey uzaklığı (U6x); 43) U1x uzaklığı; 44) U1y uzaklığı;
- 45) Alt 1 molar dişin y düzleminde yatay uzaklığı (L6x); 46) L6y uzaklığı; 47) L1x uzaklığı; 48) L1y uzaklığı.

Ölçümler yapıldıktan 2 hafta sonra rastgele seçilmiş 29 vakaya ait lateral sefalometrik filmler tekrar çizilmiş ve metod hatası değerlendirilmiştir. Metod hatası katsayılarının 0.98-0.99 limit aralığında bulunduğu ve bu değerlerin kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir (15).

T₁ ve T₂ dönemlerindeki grup içi farklılıkların istatistiksel incelemesi eşleştirilmiş t-testi ile, gruplar arası oluşan tedavi

farklılıkları ise Student t-testi ile incelenmiştir. (T₂-T₁)

BULGULAR

Ön açık kapanış gösteren vaka grubunun tedavisi 0.87±1.42 yıl, ön açık kapanış göstermeyen vaka grubunun tedavisi ise 0.95±1.67 yıl sürmüştür. Her iki gruptaki hastaların T₁ ve T₂ dönemlerinde ölçülen iskeletsel ve dişsel verilerinin ortalama değerleri, standart hataları, farkların ortalamaları, standart deviyasyonlar ve istatistiksel önem seviyeleri Tablo 2-4'te gösterilmiştir.

Ön açık kapanış grubunda tedavi sırasında gözlemlenen değişiklikler (Tablo 2)

Co-Gn, overbite, posterior yüz yüksekliği, B noktasının y düzlemine olan horizontal uzaklığı, Pg noktasının y düzlemine olan horizontal uzaklığı, Pg noktasının x düzlemine olan vertikal uzaklığı, alt birinci molar dişin y düzleminde horizontal uzaklığı ve alt keser dişlerin y düzleminde horizontal uzaklığı istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir (P<0.001).

Co-A, Go-Me, ön yüz yüksekliği, üst 1. molar dişin x düzleminde vertikal uzaklığı, alt birinci molar dişin x düzleminde vertikal uzaklığı, ANS noktasının x ve ye düzlemlerine olan uzaklıkları ve üst keserlerin x düzlemine vertikal uzaklığındaki artış miktarları da P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca PNS noktasının x düzleminde vertikal uzaklığında da P<0.05 düzeyinde önemli artış gözlemlenmiştir.

SNB açısında istatistiksel olarak önemli artış gözlemlenirken (P<0.001), ANB açısında P<0.01 seviyesinde önemli azalma kaydedilmiştir. Maksiller düzlem açısında P<0.01, SNA açısında P<0.05 seviyesinde önemli artış olduğu saptanmıştır. Diğer açısız ölçümlerdeki değişimler ise istatistiksel olarak önemli değerdir.

Ön açık kapanış göstermeyen uygulama grubunda tedavi sırasında gözlemlenen değişiklikler (Tablo 3)

S-N mesafesi, Go-Me mesafesi ve ön yüz yüksekliği tedavi süresince önemli artış göstermiştir (P<0.001). Arka yüz yüksekliği, PNS

Tablo 1: Ön açık kapanış gösteren ve göstermeyen vaka gruplarının tedavi başı ölçümlerinin karşılaştırılması.

Bölgeler	ölçümler	Ön açık kapanış grubu		Ön açık kapanış göstermeyen grup		P
		X	Sx	X	Sx	
Kraniyal	SN (mm)	71,58	3,02	71,16	3,58	iö
Maksiller	Co-A (mm)	85,33	3,57	87,62	3,22	iö
	SNA (°)	77,33	3,11	78,58	3,62	iö
	SN/ANS-PNS (°)	6,91	2,99	7,20	2,15	iö
Maksillo-mandibuler	CoA-CoGn (mm)	23,37	3,69	26,58	6,15	iö
	ANB (°)	5,54	1,17	5,29	1,19	iö
Mandibuler	SNB (°)	71,83	3,09	73,25	3,13	iö
	Co-Gn (mm)	108,66	4,27	114,41	7,25	iö
	Y açısı (°)	69,08	2,87	72,75	4,15	iö
	Go-Ar (mm)	43,58	5,03	44,87	5,60	iö
	Go-Me (mm)	70,08	3,42	69,75	3,02	iö
	RED-AD (mm)	0,08	2,13	1,08	3,26	iö
	GnGoAr (°)	133,00	6,86	127,83	4,45	iö
	Ar-Go-N (°)	51,04	3,01	50,91	3,14	iö
	S-Ar-Go (°)	145,75	4,35	144,75	5,46	iö
	SN-Go-Ar (°)	90,50	3,28	90,16	2,15	iö
	N-Go-Me (°)	81,33	4,29	79,20	4,00	iö
Dental ve dentoalveoler	U1/NA (°)	25,41	5,31	25,58	6,43	iö
	U1-NA (mm)	6,33	1,15	6,29	2,44	iö
	Overjet (mm)	5,25	4,37	5,29	1,10	iö
	Overbite (mm)	-2,91	1,97	2,95	0,96	**
	L1-NB (mm)	6,58	1,86	6,75	1,73	iö
	L1/NB (°)	28,41	5,72	29,91	7,06	iö
	Ok1.düz/SN (°)	21,25	2,52	19,08	3,14	iö
Vertikal ölçümler	SGo/NMe x 100 (%)	58,84	3,25	60,57	2,75	iö
	SN/GoGn (°)	43,75	3,51	40,16	4,44	iö
	AFY (mm)	124,75	6,51	123,75	9,62	iö
	PFY (mm)	73,33	1,11	74,79	5,80	iö
Total çakıştırma ölçümleri	Ax (mm)	53,04	4,11	53,65	3,93	iö
	Ay (mm)	58,83	3,97	58,25	3,36	iö
	ANSx (mm)	60,20	4,10	61,16	3,63	iö
	ANSy (mm)	52,00	4,13	50,79	2,79	iö
	PNSx (mm)	8,75	2,45	9,36	2,33	iö
	PNSy (mm)	44,50	2,23	44,50	3,52	iö
	Bx (mm)	32,25	6,26	34,29	6,24	iö
	By (mm)	101,58	6,38	96,41	7,01	**
	Pgx (mm)	30,66	6,31	32,66	6,97	iö
	Pgy (mm)	110,58	5,59	105,33	6,37	iö
	Cox (mm)	23,75	3,74	23,25	3,38	iö
	Coy (mm)	21,00	3,46	16,33	2,53	iö
Maksiller lokal çakıştırma ölçümleri	U1x (mm)	54,00	5,02	54,33	6,67	iö
	U1y (mm)	81,41	4,31	80,25	4,51	iö
	U6x (mm)	20,41	4,64	19,00	5,22	iö
	U6y (mm)	65,00	4,08	63,16	5,52	iö
Mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri	L1x (mm)	46,08	5,24	47,45	6,82	iö
	L1y (mm)	83,25	4,90	75,83	5,16	**
	L6x (mm)	17,00	4,57	15,45	5,48	iö
	L6y (mm)	71,75	5,08	69,41	5,05	iö

T1: tedavi başı değerleri; T2: tedavi sonu değerleri, P: istatistiksel önem seviyesi; X: ortalama değer; Sx: standart hata; SN/ANS-PNS: maksiller düzlem açısı; Y açısı: Frankfurt düzlemi/SGn. RED-AD: Ricketts estetik düzlemi ile alt dudak uzaklığı; PFY: Posterior fasiyal yükseklik (S-Go); AFY: Anterior fasiyal yükseklik (N-Me); U1: üst 1. keser; L1: alt 1. keser; U6: üst 1. molar; L6: alt 1. molar; *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001; iö: istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05).

Tablo 2: Ön açık kapanış grubunda tedavi süresince oluşan ölçümler

Bölgeler	ölçümler	T1		T2		P
		X	Sx	X	Sx	
Kraniyal	SN (mm)	71,58	3,02	72,91	2,87	**
Maksiller	Co-A (mm)	85,33	3,57	87,33	3,70	**
	SNA (°)	77,33	3,11	77,75	3,38	*
	SN/ANS-PNS (°)	6,91	2,99	8,16	2,79	**
Maksillo-mandibuler	CoA-CoGn (mm)	23,37	3,69	24,33	3,98	iö
	ANB (°)	5,54	1,17	4,57	1,13	**
Mandibuler	SNB (°)	71,83	3,09	73,00	3,33	***
	Co-Gn (mm)	108,66	4,27	111,75	5,15	***
	Y açısı (°)	69,08	2,87	68,25	3,44	iö
	Go-Ar (mm)	43,58	5,03	43,16	7,48	iö
	Go-Me (mm)	70,08	3,42	71,91	4,03	**
	RED-AD (mm)	0,08	2,13	-0,08	2,28	iö
	GnGoAr (°)	133,00	6,86	133,40	6,86	iö
	Ar-Go-N (°)	51,04	3,01	51,62	3,00	iö
	S-Ar-Go (°)	145,75	4,35	144,41	4,48	iö
	SN-Go-Ar (°)	90,50	3,28	89,58	2,31	iö
	N-Go-Me (°)	81,33	4,29	80,58	4,31	iö
Dental ve dentoalveoler	U1/NA (°)	25,41	5,31	24,91	5,38	iö
	U1-NA (mm)	6,33	1,15	5,91	1,16	iö
	Overjet (mm)	5,25	4,37	4,41	2,35	iö
	Overbite (mm)	-2,91	1,97	-1,50	1,31	***
	L1-NB (mm)	6,58	1,86	6,75	1,69	iö
	L1/NB (°)	28,41	5,72	27,79	5,53	iö
	Ok1.düz/SN (°)	21,25	2,52	20,83	2,85	iö
Vertikal ölçümler	SGo/NMe x 100 (%)	58,84	3,25	59,06	3,56	iö
	SN/GoGn (°)	43,75	3,51	43,75	4,04	iö
	AFY (mm)	124,75	6,51	127,33	6,38	**
	PFY(mm)	73,33	1,11	75,12	1,25	***
Total çakıştırma ölçümleri	Ax (mm)	53,04	4,11	53,75	4,77	iö
	Ay (mm)	58,83	3,97	60,25	3,46	iö
	ANSx (mm)	60,20	4,10	60,66	3,96	**
	ANSy (mm)	52,00	4,13	53,45	3,89	**
	PNSx (mm)	8,75	2,45	8,83	2,75	iö
	PNSy (mm)	44,50	2,23	45,25	1,86	*
	Bx (mm)	32,25	6,26	35,66	6,49	***
	By (mm)	101,58	6,38	103,25	5,77	iö
	Pgx (mm)	30,66	6,31	34,00	6,64	***
	Pgy (mm)	110,58	5,59	113,91	5,41	***
	Cox (mm)	23,75	3,74	24,95	3,69	iö
	Coy (mm)	21,00	3,46	20,79	3,78	iö
Maksiller lokal çakıştırma ölçümleri	U1x (mm)	54,00	5,02	53,66	5,54	iö
	U1y (mm)	81,41	4,31	83,08	3,72	**
	U6x (mm)	20,41	4,64	21,58	4,25	iö
	U6y (mm)	65,00	4,08	66,16	3,97	**
Mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri	L1x (mm)	46,08	5,24	49,16	5,02	***
	L1y (mm)	83,25	4,90	83,16	4,83	iö
	L6x (mm)	17,00	4,57	19,75	4,04	***
	L6y (mm)	71,75	5,08	73,08	4,39	**

T1: tedavi başı değerleri; T2: tedavi sonu değerleri, P: istatistiksel önem seviyesi; X: ortalama değer; Sx: standart hata; SN/ANS-PNS: maksiller düzlem açısı; Y açısı: Frankfurt düzlemi/SGn. RED-AD: Ricketts estetik düzlemi ile alt dudak uzaklığı; PFY: Posterior fasiyal yükseklik (S-Go); AFY: Anterior fasiyal yükseklik (N-Me); U1: üst 1. keser; L1: alt 1. keser; U6: üst 1. molar; L6: alt 1. molar; *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001; iö: istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05).

Tablo 3:Ön açık kapanış göstermeyen vaka grubunda tedavi süresince oluşan değişimler.

Bölgeler	ölçümler	T1		T2		P
		X	Sx	X	Sx	
Kraniyal	S-N (mm)	71,16	3,58	72,33	4,47	**
Maksiller	Co-A (mm)	87,62	3,22	88,00	3,74	iö
	SNA (°)	78,58	3,62	78,58	3,94	iö
	SN/ANS-PNS (°)	7,20	2,15	7,70	2,16	iö
Maksillo-mandibuler	CoA-CoGn (mm)	26,58	6,15	28,04	4,67	iö
	ANB (°)	5,29	1,19	4,16	1,37	*
Mandibuler	SNB (°)	73,25	3,13	74,50	3,46	*
	Co-Gn (mm)	114,41	7,25	117,00	5,46	*
	Y açısı(°)	72,75	4,15	72,40	5,09	iö
	Go-Ar (mm)	44,87	5,60	46,33	5,69	*
	Go-Me (mm)	69,75	3,02	72,58	3,26	***
	RED-AD (mm)	1,08	3,26	0,33	2,30	iö
	GnGoAr (°)	127,83	4,45	130,25	4,44	**
	Ar-Go-N (°)	50,91	3,14	51,62	3,14	iö
	S-Ar-Go (°)	144,75	5,46	144,25	5,98	iö
	SN-Go-Ar (°)	90,16	2,15	90,00	2,76	iö
	N-Go-Me (°)	79,20	4,00	79,20	4,10	iö
Dental ve dentoalveolar	U1/NA (°)	25,58	6,43	23,91	7,37	iö
	U1-NA (mm)	6,29	2,44	4,79	2,35	*
	Overjet (mm)	5,29	1,10	4,08	1,28	**
	Overbite (mm)	2,95	0,96	2,95	0,96	iö
	L1-NB (mm)	6,75	1,73	7,62	1,61	*
	L1/NB (°)	29,91	7,06	30,37	5,74	iö
	Ok1.düzl/SN(°)	19,08	3,14	18,41	3,84	iö
Vertikal ölçümler	SGo/NMe x100 (%)	60,57	2,75	61,09	3,72	iö
	SN/GoGn (°)	40,16	4,44	39,20	5,67	iö
	AFY (mm)	123,75	9,62	128,41	10,21	***
	PFY (mm)	74,79	5,80	77,95	5,97	**
Total çakıştırma ölçümleri	Ax (mm)	53,65	3,93	53,70	4,10	iö
	Ay (mm)	58,25	3,36	59,91	3,36	*
	ANSx (mm)	61,16	3,63	61,29	3,36	*
	ANSy (mm)	50,79	2,79	51,83	3,15	*
	PNSx (mm)	9,36	2,33	9,45	2,17	iö
	PNSy (mm)	44,50	3,52	45,33	3,79	**
	Bx (mm)	34,29	6,24	34,75	5,93	iö
	By (mm)	96,41	7,01	98,50	7,06	*
	Pgx (mm)	32,66	6,97	33,20	6,34	iö
	Pgy (mm)	105,33	6,37	107,50	6,15	*
	Cox (mm)	23,25	3,38	23,91	3,26	iö
	Coy (mm)	16,33	2,53	16,41	2,93	iö
Maksiller lokal çakıştırma ölçümleri	U1x (mm)	54,33	6,67	53,58	5,81	iö
	U1y (mm)	80,25	4,51	81,33	4,65	*
	U6x (mm)	19,00	5,22	19,15	5,20	iö
	U6y (mm)	63,16	5,52	63,87	5,24	*
Mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri	L1x (mm)	47,45	6,82	48,37	6,65	iö
	L1y (mm)	75,83	5,16	77,25	5,01	**
	L6x (mm)	15,45	5,48	16,58	5,24	*
	L6y (mm)	69,41	5,05	69,66	4,81	iö

T1: tedavi başı değerleri; T2: tedavi sonu değerleri, P: istatistiksel önem seviyesi; X: ortalama değer; Sx: standart hata; SN/ANS-PNS: maksiller düzlem açısı; Y açısı: Frankfurt düzlemi/SGn. RED-AD: Ricketts estetik düzlemi ile alt dudak uzaklığı; PFY: Posterior fasiyal yükseklik (S-Go); AFY: Anterior fasiyal yükseklik (N-Me); U1: üst 1. keser; L1: alt 1. keser; U6: üst 1. molar; L6: alt 1. molar; *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001; iö: istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05).

Tablo 4:Ön açık kapanış ve ön açık kapanış göstermeyen vaka gruplarının tedavi süresince gösterdikleri değişimlerin karşılaştırılması.

Bölgeler	ölçümler	Ön açık kapanış grubu (1)		Ön açık kapanış göstermeyen grup (2)		P (1-2)
		D	Sd	D	Sd	
Kraniyal	S-N (mm)	1,33	0,39	1,16	0,38	iö
Maksiller	Co-A (mm)	2,00	0,49	0,37	0,70	iö
	SNA (°)	0,41	0,14	0,00	0,30	iö
	SN/ANS-PNS(°)	1,25	0,30	0,50	0,65	iö
Maksillo-mandibuler	CoA-CoGn(mm)	0,95	0,53	1,45	1,20	iö
	ANB (°)	-0,97	0,21	-1,12	0,31	iö
Mandibuler	SNB (°)	1,16	0,20	1,25	0,42	iö
	Co-Gn (mm)	3,08	0,46	2,58	0,99	*
	Y açısı(°)	-0,83	0,50	-0,30	0,66	iö
	Go-Ar (mm)	-0,41	1,53	1,45	0,54	iö
	Go-Me (mm)	1,83	0,45	2,83	0,55	iö
	RED-AD (mm)	0,17	0,40	-0,75	0,59	iö
	GnGoAr (°)	0,40	0,81	2,41	0,84	iö
	Ar-Go-N (°)	0,58	0,46	0,71	0,35	iö
	S-Ar-Go (°)	-1,33	0,97	-0,50	0,60	iö
	SN-Go-Ar (°)	-0,91	0,77	-0,16	0,45	iö
	N-Go-Me (°)	-0,75	0,55	0,00	0,29	iö
Dental ve dentoalveolar	U1/NA (°)	-0,50	0,77	-1,66	1,03	iö
	U1-NA (mm)	-0,41	0,28	-1,50	0,51	iö
	Overjet (mm)	-0,84	1,09	-1,20	0,37	iö
	Overbite (mm)	1,41	0,31	0,00	0,28	***
	L1-NB (mm)	0,17	0,29	0,87	0,33	*
	L1/NB (°)	-0,62	1,01	0,45	1,18	***
	Okl.düzl/SN (°)	0,41	0,46	-0,56	0,72	iö
Vertikal ölçümler	SGo/NMe (%)	0,22	0,18	0,51	0,64	iö
	SNGoGn (°)	0	0,44	-0,95	0,71	*
	AFY (mm)	2,58	0,58	4,66	0,94	iö
	PFY(mm)	1,79	0,37	3,16	0,96	iö
Total çakıştırma ölçümleri	Ax (mm)	0,70	0,66	0,05	0,28	iö
	Ay (mm)	1,41	0,70	1,66	0,58	iö
	ANSx (mm)	0,45	0,35	0,13	0,38	iö
	ANSy (mm)	1,45	0,45	1,04	0,44	iö
	PNSx (mm)	0,08	0,33	0,09	0,25	iö
	PNSy (mm)	0,75	0,30	0,83	0,27	iö
	Bx (mm)	3,41	0,66	0,45	0,39	iö
	By (mm)	1,66	0,85	2,08	0,68	iö
	Pgx (mm)	3,33	0,65	0,54	0,47	iö
	Pgy (mm)	3,33	0,63	2,16	0,70	*
	Cox (mm)	1,20	0,61	0,66	0,33	iö
	Coy (mm)	-0,20	0,64	0,08	0,19	*
Maksiller lokal çakıştırma ölçümleri	U1x (mm)	-0,33	0,81	-0,75	0,56	iö
	U1y (mm)	1,66	0,35	1,08	0,52	iö
	U6x (mm)	1,16	0,56	0,15	0,43	iö
	U6y (mm)	1,16	0,36	0,70	0,41	iö
Mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri	L1x (mm)	3,10	0,59	0,91	0,47	iö
	L1y (mm)	-0,08	0,51	1,41	0,23	*
	L6x (mm)	2,75	0,41	1,12	0,38	iö
	L6y (mm)	1,33	0,37	0,25	0,78	iö

T1: tedavi başı değerleri; T2: tedavi sonu değerleri, P: istatistiksel önem seviyesi; X: ortalama değer; Sx: standart hata; SN/ANS-PNS: maksiller düzlem açısı; Y açısı: Frankfurt düzlemi/SGn. RED-AD: Ricketts estetik düzlemi ile alt dudak uzaklığı; PFY: Posterior fasiyal yükseklik (S-Go); AFY: Anterior fasiyal yükseklik (N-Me); U1: üst 1. keser; L1: alt 1. keser; U6: üst 1. molar; L6: alt 1. molar; *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001; iö: istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05).

noktasının x düzlemine vertikal uzaklığı ve alt keserlerin x düzlemine vertikal uzaklığı ise $P<0.01$ düzeyinde artış göstermiştir. Co-Gn, Go-Ar, alt keser-NB mesafesi, A noktasının x düzleminden vertikal uzaklığı, ANS noktasının x ve y düzlemlerinden olan uzaklıkları, B ve Pg noktaları ile üst keser ve molarların x düzleminden vertikal uzaklıkları istatistiksel olarak önemli düzeyde artmıştır ($P<0.05$). Üst keser-NA uzaklığı ve overjet ölçümlerinde de tedavi süresince $P<0.05$ seviyesinde azalma gözlemlenmiştir.

Gn-Go-Ar açısında $P<0.01$, SNB açısında $P<0.05$ seviyesinde önemli artış; ANB açısında ise $P<0.05$ seviyesinde önemli azalma kaydedilmiştir.

Gruplar arası farkların karşılaştırılması (Tablo 4)

Alt keser-NB açısı ön açık kapanış grubunda azalırken diğer grupta artmıştır ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Her iki tedavi grubu karşılaştırıldığında alt keser-NB uzaklığındaki değişimler $P<0.05$, overbite değerindeki değişimler ise $P<0.001$ seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir.

SN-GoGn açısındaki değişimler tedavi grupları karşılaştırıldığında $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Pg ve Co noktalarının x düzlemine olan vertikal uzaklığı iki grupta da farklı miktarlarda artış göstermiştir ve gruplar karşılaştırıldığında $P<0.05$ seviyesinde önemli değişim olduğu saptanmıştır.

Alt keserlerin x düzlemine olan vertikal uzaklığı ön açık kapanış grubunda azalırken, diğer vaka grubunda artmıştır. İki tedavi grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.05$)

TARTIŞMAVE SONUÇ

Çalışmada kullanılan her iki manyetik fonksiyonel ortopedik aparey ile tatminkar dişsel ve iskeletsel etkilere neden olunmuştur. Çalışmaya dahil olan hastaların hiçbirinde Kiliaridis ve arkadaşlarının (16) bildirdiği manyetik aparey kullanan hastalarda oluşan transversal yön problemleri oluşmamıştır. Posterior bölgede kullanılan itici mknatısların

mandibulanın normal konumunda transversal kaymalara neden olabileceği, ancak anterior bölgeye eklenecek mknatısların bu durumu engelleyebileceği bildirilmiştir (12). Çalışmamızda kullanılan anterior çekici mknatısların transversal yönde gözlemlenebilecek kaymaları engellediği düşünülmüştür.

Ön açık kapanış gösteren grubun tedavisi süresince maksillanın sagittal yöndeki gelişimine göre mandibulanın sagittal yöndeki gelişimi daha belirgin olduğu için ANB açısının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç önceki çalışmaların bulguları ile uyum içerisindedir (7,17,18).

Ön açık kapanış göstermeyen uygulama grubunda ise, maksillada sagittal yönde hiçbir değişiklik gözlemlenmezken mandibulanın önemli düzeyde ileriye doğru hareket etmesi sonucu ANB açısında azalma saptanmış olup, bu azalma miktarı açık kapanış grubundakinden daha fazladır. Ön açık kapanış grubundaki anterior mknatıslar arasında oluşan manyetik kuvvet vektörü vertikal yönlü iken, diğer grupta hem vertikal hem sagittal yönde etkili bir kuvvet oluşturacak şekildedir. Anterior mknatıslar akrile yerleştirilirken yapılan konfigürasyon değişikliğinin, ANB açısında gruplar arasında oluşan farklılığa neden olduğu düşünülmüştür.

Ön açık kapanışın tedavisi sırasında SN/GoGn açısında değişim gözlemlenmezken, diğer tedavi grubunda yaklaşık 1°'lik önemsiz düzeyde bir azalma kaydedilmiş olup gruplar arası fark önemli düzeydedir.

Ön açık kapanış göstermeyen vaka grubunda Gn-Go-Ar açısında istatistiksel olarak önemli bir artış gözlemlenirken, gonial bölgedeki değişimleri inceleyebilmek için oluşturulmuş diğer sefalometrik açılarda önemsiz değişimler olmuştur. Bu bulgulara dayanarak yüksek açılı Sınıf II vakaların tedavisi sırasında artabilen SN/GoGn açısını mknatıslar sayesinde oluşan manyetik alan kuvvetlerinin dizginleyebildiği, hatta bir miktar azalma oluşturmaya yetecek kuvvet ürettiği söylenebilir. Kalra ve arkadaşları (19) ile Darendeliler ve arkadaşlarının (12) mknatıslı apareyler kullanarak yaptıkları benzer çalışmalar da bulgularımızı desteklemektedir. Ancak mknatıslı ısırma blokları kulla-

nılarak babunlar üzerinde yapılan bir diğer çalışmada gonial bölgede belirgin remodelasyon olduğu bildirilmiştir (20). Babunlar ve insanlar arasındaki iskeletsel ve kassal anatomik farklılıklar, miknatıslar tarafından oluşturulan manyetik alan kuvvetlerinin vektörel değişimleri ve manyetik kuvvetlerin büyüklüğü farklı sonuçlar alınmasının nedenleri olarak gösterilebilir.

Maksillanın kraniyofasiyal yapıdaki konumunu belirleyen SNA ve SN/ANS-PNS açılarının tedavi süresince önemli düzeyde artış göstermesi maksillanın posterior yöndeki rotasyonel hareketine bağlanabilmektedir. Mandibulanın kraniyofasiyal yapıdaki konumunu belirleyen SNB açısında artış, N-Go-Me ve SN/Go-Ar açılarında ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Co-Gn ölçümünde de istatistiksel olarak önemli artış kaydedilmiştir ($P<0.001$). Böylece mandibulanın anterior rotasyon yaparak ileri ve yukarıya doğru geliştiği söylenebilir. Bu bulgular Sınıf II ön açık kapanış tedavisinde kullanılan yaylı bite-blok ve miknatıslı fonksiyonel apareylerin uygulandığı benzer çalışmalarla uyum içerisindedir (8, 21, 22). Maksillo-mandibuler ilişkideki bu iskeletsel değişimlere, üst kesici dişlerin yaklaşık 1,6 mm'lik vertikal ekstrüzyonu da eklenince negatif overbite ortalama 1.4 mm azalmıştır.

Ön açık kapanış göstermeyen vaka grubunda maksilla nispeten sabit kalırken, mandibula vertikal yönde önemsiz düzeyde değişimle anteriora doğru hareket etmiştir. Alt ve üst keserler ise, vertikal yönde hemen hemen aynı miktarda hareket etmişlerdir. Bundan dolayı, dişsel ve iskeletsel yapılarda önemli değişimler oluşmadığı için overbite değeri değişmezken, overjet değeri istatistiksel olarak önemli oranda azalmıştır ($P<0.01$). Manyetik kuvvetlerin etkisiyle mandibulanın anteriora doğru yön değiştirmesi, alt keserlerin vestibüle doğru eğimlenmesi ve üst keser retrüzyonunun overjetteki azalmaya neden olduğu düşünülmüştür.

Mandibuler korpus uzunluğu, anterior yüz yüksekliği ve posterior yüz yüksekliğinin her iki tedavi grubunda da önemli miktarda artış göstermesi daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile uyum içerisinde olup (7, 19, 23, 24); gruplar arasındaki farkın önemsiz düzeyde

olduğu bulunmuştur. Mandibuler uzunluğu tanımlayan Co-Gn ölçümü her iki grupta da önemli miktarda artış göstermekle birlikte, kondilin vertikal yöndeki gelişimini tanımlayan Coy ölçümü ön açık kapanış grubunda daha fazladır ve bu ölçümlerin gruplar arası farklılıkları önemli düzeydedir.

Sonuç olarak iskeletsel Sınıf II yüksek açılı vakalarda kullanılan manyetik fonksiyonel ortodontik apareyler ile, anterior bölgedeki overbite veya openbite değerlerine göre yapılacak farklı tasarımlarla vertikal boyutu kontrol altına alınarak Sınıf II malokluzyon efektif bir şekilde düzeltilebilmektedir. Bu nedenle, doğru şekilde tasarlanan manyetik fonksiyonel apareylerin, yüksek açılı vakaların tedavisinde kullanılan ekstraoral apareylere alternatif olabileceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

- 1-Nanda SK. Pattern of vertical growth in face. Am J Orthod 1988; 93: 103-16.
- 2-Van Spronsen PH, Weijs WA, Van Ginkel FC, Prah Andersen B. Jaw muscle orientation and moment arms of long-face and normal adults. J Dent Res 1996; 75: 1372-80.
- 3-Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle Orthod 1991; 61: 247-60.
- 4-İşcan HN, Dinçer M, Gültan A, Meral O, Taner-Sarisoy L. Effects of vertical chin cap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 506-11.
- 5-Burke M, Jacobson A. Vertical changes in high-angle Class II, division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992; 102: 501-8.
- 6- İşcan HN, Akkaya S. Açık kapanış tedavisinde yaylı arka ısırma bloğu (spring-loaded posterior bite-block) uygulaması. Türk Ortodonti Derg 1989; 2: 160-72.
- 7-Darendeliler MA. Use of Magnetic Forces in Growth Modification. Semin Orthod 2006; 12: 41-51.
- 8-Meral O, Yüksel S. Skeletal and Dental Effects During Observation and Treatment with a Magnetic Device. Angle Orthod 2003; 73: 716-22.
- 9-Ngan P, Wilson S, Florman M, Wei SHY. Treatment of Class II open bite in the mixed denti-

tion with a removable functional appliance and headgear. *Quintessence Int* 1992; 23: 323-33.

10-Yüksel S, Meral O, Üçem TT. Jasper Jumper- Oksipital Headgear ve Aktivatör- Oksipital headgear uygulamalarının Dentofasiyal Yapıya etkileri, *Türk Ortodonti Derg* 1997; 10: 46-54.

11-Darendeliler MA, Joho JP. Magnetic activator device II (MAD II) for correction of Class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 223-39.

12-Darendeliler MA, Yüksel S, Meral O. Open-bite correction with the magnetic activator device IV. *J Clin Orthod* 1995; 29: 569-76.

13-Greulich WW, Pyle SI. *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*. Stanford, CA, Stanford University Press, 1959.

14-Kuster R, Ingervall B. The effect of treatment of skeletal openbite with two types of bite-blocks. *Eur J Orthod* 1992; 14: 489-99.

15-Winner BJ. *Statistical Principles in Experimental Design*. New York, NY, McGraw-Hill Book Co, 1971.

16-Kiliaridis S, Egermark I, Thilander B. Anterior open bite treatment with magnets. *Eur J Orthod* 1990; 12: 447-57.

17-Altuna G, Woodside DG. Response of the midface to treatment with increased vertical occlusal

forces: treatment and post-treatment effects in monkey. *Angle Orthod* 1985; 55: 251-63.

18-Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10 year post retention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985; 87: 175-86.

19-Kalra V, Burstone CJ, Nanda R. Effects of fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 95: 467-78.

20-Woods MG, Nanda RS. Intrusion of posterior teeth with magnets: an experiment in growing baboons. *Angle Orthod* 1988; 58: 136-50.

21-Iscan HN, Akkaya S, Koralp E. The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. *Eur J Orthod* 1992; 14: 54-60.

22-Barbre RE, Sinclair PM. A cephalometric evaluation of anterior open bite correction with the magnetic active vertical corrector. *Angle Orthod* 1991; 61: 93-102.

23-Weinbach JR, Smith RJ. Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 367-74.

24-Iscan HN, Sarisoy L. Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 171-8.

Yazışma Adresi:

Dr. Çağrı ULUSOY
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06510 8. Cadde Emek / ANKARA
Tel: 0 (312) 213 42 89
e-mail: culusoy 77@yahoo.com