

Fonksiyonel Tedavinin Mandibuler Kondilin Dik Yön Konumuna Etkisi

Dr. Dt. Erhan ÖZDİLER*

ÖZET: Bu araştırma iskeletsel ve Dişsel Angle Kl II, I maloklüzyonların U-Bügel Aktivatör ve konvansiyonel Aktivatör ile tedavileri sırasında mandibula kondilindeki konum değişikliğinin dik yönde incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada toplam 49 bireyin başlangıç ve sonuç uzak röntgen resimleri ile el-bilek grafileri değerlendirilmiştir. Ölçümler kafa tabanı ve mandibula'ya göre oluşturulan referans sistemleri üzerinde efektif değerler esas alınarak incelenmiştir. Sonuç olarak 2 ayrı fonksiyonel tedavi yaklaşımı ile kondil büyümesinin stimülasyonu sağlanarak tedavi hedeflerine ulaşılmış, kondil'de postero-superior yönde konumlanma izlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel tedavi, Kondil, Kondil konumu.

SUMMARY: THE EFFECTS OF FUNCTIONAL TREATMENT ON THE VERTICAL LOCATION OF THE MANDIBULAR CONDYL. The purpose of this study was to investigate the vertical direction displacement of mandibular condyle, during the treatment skeletal Cl 2 and dental Cl II, I cases, by using the appliances "U-Bügel Type I activator and conventional activator" letaral cephalograms and hand-wrist radiographs of 49 patients, taken in the beginning and at the end of the treatment period, comprised the study material. Measurements were evaluated by using their effective values based on the reference systems which were constructed on the cranial base and the mandible. As a result, by the of two different functional treatment approaches, the growth of the condyles were stimulated and a posterior-superior locationing of the condyles were observed.

Key Words: Functional Treatment, Condyl, Condylar location.

GİRİŞ

Morfolojik ve fonksiyonel dengenin bozulması ortodontik anomalilerin patogenezinin orijinini teşkil ederler. Bu anomaliler fonksiyonların yönlendirilmesi ile tedavi edilirler. Kondil kırırdağının mekanik uyaranlara cevap verme yeteneği sayesinde gelişimini bitirmemiş Kl II, I anomaliler ortodonti kliniklerinde rutin olarak Aktivatör yardımıyla düzeltilir duruma gelmiştir. Mandibulaya sagittal ve vertikal yönde pozisyon değişikliği yaptırılarak hazırlanan apareylerin kondilde kırırdağ dokü hücre mitozunun stimülasyonuna neden olduğu maymun ve farelerde yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (1, 5).

Kondildeki reaksiyonun mandibula pozisyon ve morfolojisine etkili olması, dolayısıyla nöromusküler yapının adaptasyonu anomali-

nin düzelmesinde önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir (2, 6)). Fonksiyonel tedavi ile kondildeki değişiklikler genellikle hayvanlarda histolojik olarak araştırılması yanı sıra, mandibulanın pozisyonu ve morfolojisindeki farklılıklar ise sefalometrik olarak bir çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (6-13). Bu çalışma, Kl II, I anomalili bireylerde farklı fonksiyonel tedavi yaklaşımları sonucunda kondil konumundaki değişikliklerin dik yönde incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

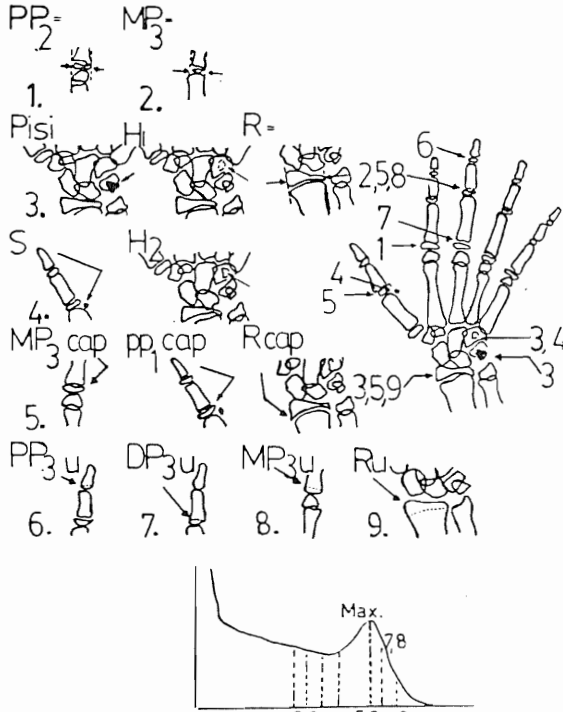
MATERYAL VE METOD

Araştırma materyali 3 gruba ayrılacak incelenmiştir. Bunlar tedavi görmemiş kontrol, U-bügel Tip I Aktivatör (14) ve konvansiyonel Aktivatör tedavileri yapılmış gruplardır. Kontrol grubunu Kl II, I maloklüzyonlu 17 bireyin kafa ve yüz iskeletinde büyüme ve gelişimle

* A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Arş. Gör.

meydana gelen değişimleri inceleyebileceğimiz bir zaman aralığı ile elde edilmiş 2'şer uzak röntgen resmi ve bu röntgen resimlerini aldığımız zamana ait gelişim dönemini saptamak için kullandığımız 2'şer el-bilek radyografisi olmak üzere toplam 34 uzak röntgen resmi ve 34 el-bilek radyografisi oluşturmaktadır. U-Bügel Aktivatör ve Monoblok tedavisi gören grublarda ise tedavi başı ve tedavi sonunda alınan uzak röntgen resimleri ve el-bilek grafileri değerlendirilmiştir. U-Bügel Tip Aktivatör tedavi grubunu 18 bireyden alınan 36 uzak röntgen resmi ile 36 el-bilek grafisi, Aktivatör grubunu ise 14 bireyden alınan 28 uzak röntgen resmi ve 28 el-bilek grafisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan iskeletsel ve dişsel Angle Kl II, I malokluzyona sahip 49 bireyin 98 uzak röntgen resmi ve 98 el-bilek grafisi Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim dalı arşivinden seçilmiştir.

Öncelikle tedavi grupları teşkil edilmiştir. Tedavi başı ve sonundaki el-bilek radyografilerinde Helm ve arkadaşları (15, 16), tarafından belirtilmiş iskelet olgunluk dönemleri göz önüne alınarak kontrol grubu saptanmıştır. Tüm gruplarda gelişim durumu el-bilek kemiklerine bağlı kalınarak rakamsal olarak saptanmıştır.

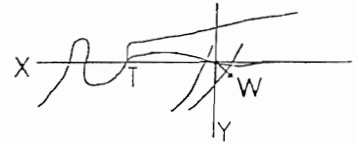


Şekil 1- El-Bilek Grafilerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler.

Bu amaçla Şekil 1'de görülen iskelet olgunluk dönemleri 1'den 9'a kadar sayısal değerlerle kodlanmıştır. Buna göre kontrol grubunda başlangıçta büyüme miktarı ortalaması $3.34 + 0.81$ birim, U-Bügel grubunda $2.96 + 0.70$ birim ve Aktivatör grubunda $4.26 + 1.14$ birim olarak hesaplanmıştır. Tedavi edilen bireylerde iyileşme kriteri olarak, overjetin elimine edildiği, molar, ilişkinin Kl I oklüzyon ve ANB açısının 4° ve daha küçük olduğu vak'alar araştırma kapsamına alınmıştır.

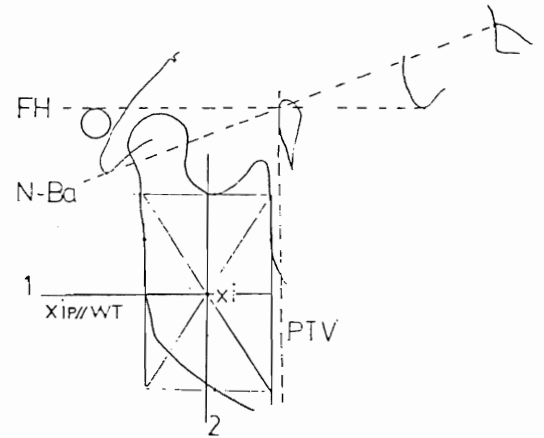
UZAK RÖNTGEN ANALİZİ

Araştırmada uzak röntgen analizi için 2 ayrı koordinat sistemi oluşturulmuş ve ölçümler bu koordinat sistemlerine göre yapılmıştır. Koordinat sistemleri; A. Kafa Tabanına ait Koordinat Sistemi: Anterior Clineoid projes ile (T noktası) sphenoid kemiğin büyük kanatlarının sphenoidal düzlemi kestiği noktaların (W noktası) birleştirilmesi ile horizontal düzlem (X eksen) bu düzleme W noktasından bir dik çıkılarak da vertikal düzlem (Y Eksen) oluşturulmuştur (8, 17) (Şekil 2).



Şekil 2- Kafa Tabanına Ait Koordinat Sistemi.

B. Mandibulaya ait Koordinat Sistemi: Ramal merkez (18, 19, 20) yani Xi noktasından X eksenine çizilen paralel doğru horizontal düzlem (1 Eksen), bu düzleme Xi noktasından çıkılan dikme de vertikal düzlem (2 eksen) olarak alınmıştır (Şekil 3).

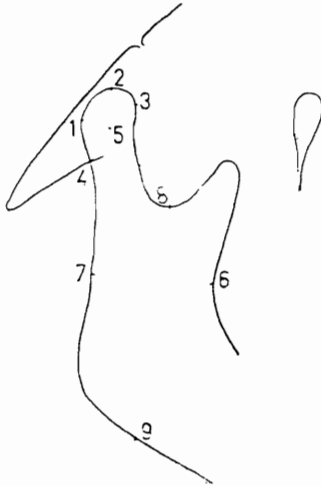


Şekil 3- Mandibulaya Ait Koordinat Sistemi

Bu araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar şunlardır:

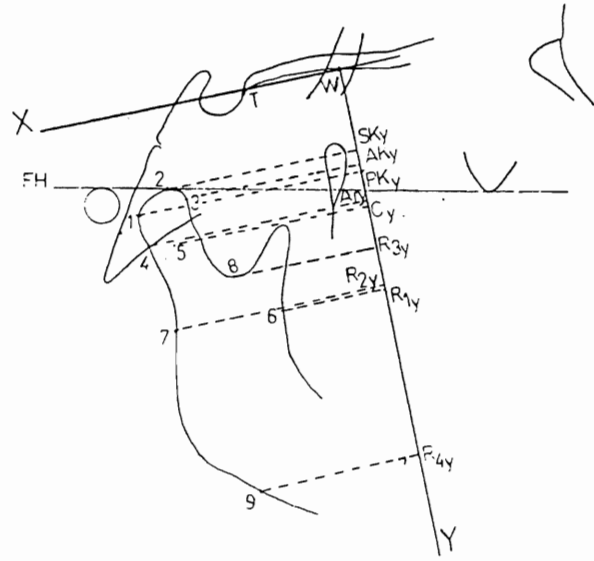
1- Posterior kondil (PK), 2- Superior kondil (SK), 3- Anterior kondil (AK), 4- Artikulare (Ar), 5- Kondil merkezi (C), Basion-Nasion düzlemi üzerinde işaretlenen kondil merkezidir. Pratik olarak Basion-Nasion doğrusunun kondil kapsamında kalan bölümünün orta noktasıdır, 6- Ramus'un ön kenarındaki iç büküklüğün en derin noktası (R_1), 7- R_1 'den frankfurt horizontale çizilen paralelin ramusun posterior kenarını kestiği nokta (R_2), 8- Sigmoid kıvrımın en derin noktası (R_3), 9- R_3 'den PTV'ye çizilen paralelin ramusun alt yüzünü kestiği nokta (R_4), (19, 21, 22).

Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar Şekil 4'de gösterilmiştir.

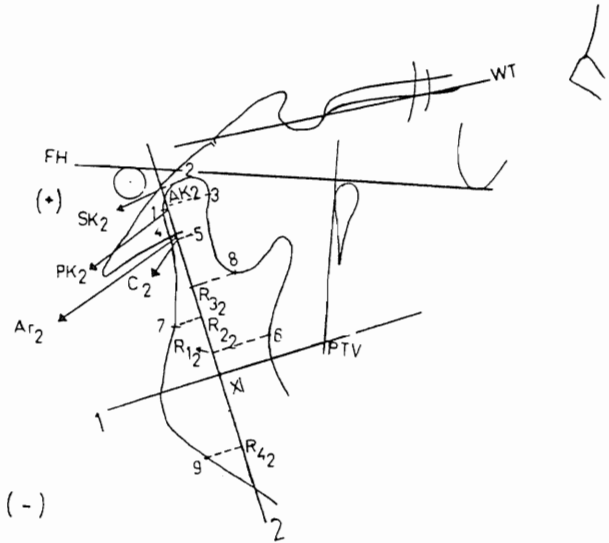


Şekil. 4- Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar.

Bu noktaların düşey eksenler üzerindeki iz düşümleri çizilerek iz düşüm noktaları belirlenmiştir. koordinat sistemlerinin merkezleri ile iz düşüm noktaları arasındaki uzaklıklar ölçülmüştür (Şekil 5 A-B). Araştırmada bu noktalar ait oldukları koordinat sistemine göre indislenerek belirtilmiştir. Örneğin: PK_y , PK_2 gibi. Araştırmada kullanılan noktalarda, çizim ve ölçüm hatalarını minimuma indirmek, noktaların belirlenmesinde standardizasyonu sağlamak için FH, PTV ve N-Ba düzlemlerinden de yararlanılmıştır (Şekil 3).



Şekil. 5A- (X;Y) Koordinat Sistemi Üzerinde Araştırmada Kullanılan Noktaların İz düşümleri.



Şekil. 5B- (1;2) Koordinat Sistemi Üzerinde Araştırmada Kullanılan Noktaların İz düşümleri.

Sagittal ve vertikal dimensiyonlarda iskeletsel değerlendirme ise ANB ve GoGnSN açıları ile yapılmıştır.

İSTATİSTİK METOD

Uzak röntgen resimlerinin çizim ve ölçümleri sırasında yapılan metod hataları da-

ha önceki çalışmalarda araştırıldığından burada yeniden araştırılmamıştır (23, 24). Kontrol, U-bügel Aktivatör ve Aktivatör olarak oluşturulan gruplarda bireylere ait ölçümlerin ortalama değerleri (X) ve standart hataları (Sx) hesap edilmiştir. Sonra her 3 grup için bireylere ait ölçümlerin kontrol ve tedavi öncesi ile sonrası ortalama değerleri arasındaki farkın önem kontrolleri "eşyapma t testi" ile incelenmiştir. Ayrıca yine bu ölçümler için kontrol, U-bügel aktivatör ve Aktivatör grupları başlangıç, ortalama değerlerinde gruplar arasındaki istatistik farklılık varyans analizi ve duncan testi ile araştırılmıştır (25). Tedavi grupları ve kontrol grubunun araştırma sonuna ilişkin ölçüm değerleri arasında "varyans analizi" ve Duncan testi uygulanmıştır (25).

Gruplar arasında başlangıç ve sonuç sonrasındaki ölçüm ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel önemi varyans analizi ve Duncan testi ile araştırılmıştır (25).

Araştırma için uygulanan biyometrik işlemler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında yapılmıştır.

BULGULAR

Araştırma kapsamındaki toplam 49 bireyin tedavi ve kontrol başlangıç ve sonuç iskelet olgunluk dönemi farklılığı her bir grupta $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo I).

Tablo. I- Grupların İskelet Olgunluk Dönemleri Ortalama Değerlerine İlişkin Bulgular.

İskelet Olgunluk Dönemi	Grup	n	Araştırma Başı		Araştırma Sonu		Fark		Eş Yapma t testi
			X	\bar{S}_x	X	\bar{S}_x	D	\bar{S}_D	
İskelet Olgunluk Dönemi	Kontrol	17	3.34	0.81	5.50	1.33	2.16	0.52	**
	U-Bügel	18	2.96	0.70	4.52	1.06	1.56	0.37	**
	Aktivatör	14	4.26	1.14	5.88	1.57	1.62	0.43	**

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

Araştırma gruplarını oluşturan bireylerin iskelet olgunluk dönemi ortalama değerleri arasında gerek başlangıçta gerek sonuçta gruplar arasında fark olmadığı bulunmuştur (Tablo II).

Tablo. II- Gruplar Arası İskelet Olgunluk Dönemleri Farklarına İlişkin Bulgular.

İskelet Olgunluk Dönemi	Gruplar	Birey Sayısı = n	D	\bar{S}_D	F
U-Bügel	18	1.56	0.37	-	
Aktivatör	14	1.62	0.43	-	

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

Araştırma kapsamına alınan ölçümler bölümünde değerlendirilmiştir.

1. Bölüm: Kafa tabanına ilişkin Koordinat sistemine göre (X;Y) ve

2. Bölüm: Mandibuler referans düzlemine göre (1;2) yapılan değerlendirmelerdir. Her 2 bölümdeki değerlendirmelerde düşey eksen üzerindeki iz düşümlerin orijine olan uzaklıkları ölçülmüştür. 1. Bölüm:

(X;Y) Eksenleri dikkate alınarak yapılan inceleme her 3 gruba ait başlangıç, sonuç ve farkların ortalama değerleri ile standart hatalarına ilişkin bulgular Tablo III'de gösterilmiştir.

Tablo. III- Gruplarda (X;Y) Referans Sistemine Göre Başlangıç, Sonuç ve Farkların Ortalama Değerleri ile Standart Hatalarına İlişkin Bulgular.

Özellik	Grup	Araştırma Başı		Araştırma Sonu		Fark		Eş Yapma t testi
		X	\bar{S}_x	X	\bar{S}_x	D	\bar{S}_D	
W-PK _y	Kontrol	27.94	2.00	27.82	1.55	- 0.12	1.19	
	U-Bügel	25.67	1.42	27.58	1.49	1.92	0.99	
	Aktivatör	23.82	1.55	24.43	1.55	0.61	1.59	
W-SK _y	Kontrol	22.01	1.84	22.62	1.35	0.60	1.20	
	U-Bügel	21.25	1.19	22.11	1.13	0.86	0.72	
	Aktivatör	18.13	1.42	19.11	1.43	0.98	1.19	
W-AK _y	Kontrol	25.24	1.31	27.13	1.34	1.90	1.02	
	U-Bügel	25.67	1.10	27.08	1.09	1.42	0.60	*
	Aktivatör	22.59	1.39	23.04	1.32	0.45	1.27	
W-Ar _y	Kontrol	31.10	1.61	31.94	1.50	0.84	0.95	
	U-Bügel	32.11	1.53	32.78	1.33	0.67	0.93	
	Aktivatör	28.50	1.25	30.14	1.55	1.64	1.34	
W-C _y	Kontrol	32.38	1.32	32.93	1.22	0.55	0.71	
	U-Bügel	34.17	1.46	34.25	1.16	0.08	0.93	
	Aktivatör	30.25	0.91	31.45	1.31	1.20	1.02	
W-R _{1y}	Kontrol	52.38	1.47	54.59	1.64	2.21	1.45	
	U-Bügel	53.22	1.43	57.28	1.32	4.06	1.27	**
	Aktivatör	54.86	1.38	58.55	1.57	3.70	1.18	**
W-R _{2y}	Kontrol	50.35	2.00	54.10	2.17	3.75	1.76	*
	U-Bügel	51.54	1.58	54.40	1.78	2.86	1.52	
	Aktivatör	50.64	1.88	54.63	2.46	3.93	1.85	*
W-R _{3y}	Kontrol	41.13	2.14	41.79	1.30	0.66	1.65	
	U-Bügel	40.92	0.88	44.01	1.02	3.09	0.88	**
	Aktivatör	39.11	1.26	42.05	1.48	2.96	1.07	**
W-R _{4y}	Kontrol	83.34	1.58	88.94	1.75	5.60	1.36	**
	U-Bügel	85.46	1.57	90.17	1.83	4.71	1.02	*
	Aktivatör	85.59	2.64	89.93	2.55	4.34	1.71	
(W-SK _x)-(W-C _y)	U-Bügel	- 10.37	2.51	- 10.31	2.50	0.06	0.01	
	Aktivatör	- 12.92	3.05	- 12.14	2.86	0.78	0.18	

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

Buna göre W-AK_y ölçümü U-Bügel Aktivatör grubunda P < 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. W-R_{1y} ve W-R_{3y} ölçümleri tedavi gruplarında P < 0.01 düzeyinde bulunmuştur. W-R_{4y} ölçümü her 3 grupta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. W-R_{2y} ölçümü ise kontrol ve Aktivatör gruplarında P < 0.05 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

Mandibuler koordinat sistemine (1:2) göre vertikal ekseninde yapılan ölçümlerin ortalama değerlerinin farklarına ait bulgular Tablo IV'de verilmiştir. PK₂, SK₂, Ar₂ ve C₂ parametreleri her 3 grupta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. AK₂, R₃₂ ve R₄₂ özellikleri kontrol grubunda P < 0.05 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

Tablo. IV- Gruplarda (1:2) Referans Sistemine Göre Başlangıç, Sonuç ve Farkların Ortalama Değerleri ile Standart Hatalarına İlişkin Bulgular.

Özellik	Grup	Araştırma Başı X \bar{x} Sx	Araştırma Sonu X \bar{x} Sx	Fark D \bar{D} S _D	Eş Yapma t testi
Xi-PK ₂	Kontrol	34.93 1.03	38.21 0.94	3.28 0.78	*
	U-Bügel	37.68 1.06	39.53 1.09	1.85 0.44	*
	Aktivatör	38.71 1.07	41.70 0.96	2.99 0.80	*
Xi-SK ₂	Kontrol	40.77 0.91	43.52 0.91	2.75 0.67	*
	U-Bügel	42.68 0.94	45.19 1.04	2.51 0.59	*
	Aktivatör	44.57 1.13	47.14 0.86	2.57 0.69	*
Xi-AK ₂	Kontrol	36.99 0.96	38.74 0.94	1.75 0.42	*
	U-Bügel	38.28 1.04	40.19 0.94	1.92 1.45	*
	Aktivatör	39.54 0.92	42.38 0.92	2.86 0.76	*
Xi-Ar ₂	Kontrol	30.88 0.93	34.15 1.22	3.27 0.79	*
	U-Bügel	31.24 1.10	34.58 1.19	3.34 0.79	*
	Aktivatör	34.18 1.01	35.95 0.86	1.77 0.47	*
Xi-C ₂	Kontrol	29.62 0.85	33.19 1.09	3.57 0.87	*
	U-Bügel	29.17 1.08	33.11 1.14	3.94 0.93	*
	Aktivatör	32.23 1.02	34.70 0.91	3.20 0.85	*
Xi-R ₁₂	Kontrol	9.15 1.18	11.43 1.03	2.28 0.55	*
	U-Bügel	9.29 0.66	10.42 1.03	1.10 0.26	*
	Aktivatör	7.77 1.18	7.50 0.85	-0.27 0.07	*
Xi-R ₂₂	Kontrol	11.78 1.00	11.91 0.19	0.13 0.03	*
	U-Bügel	11.83 0.72	13.25 0.94	1.32 0.33	*
	Aktivatör	11.93 1.16	11.36 0.96	-0.57 0.15	*
Xi-R ₃₂	Kontrol	22.21 0.56	24.24 0.73	2.00 0.49	*
	U-Bügel	22.17 0.70	24.00 1.05	1.83 1.43	*
	Aktivatör	23.46 1.02	24.11 0.85	0.64 0.17	*
Xi-R ₄₂	Kontrol	-20.99 0.61	-22.66 0.80	-1.67 0.41	*
	U-Bügel	-21.97 0.61	-22.71 0.72	-0.74 0.18	*
	Aktivatör	-23.10 1.15	-23.87 0.74	-0.63 0.17	*
(Xi-SK ₂)-(Xi-C ₂)	Kontrol	11.15 2.70	10.32 2.50	-0.87 0.20	*
	U-Bügel	13.51 3.19	12.08 2.85	-1.43 0.34	*
	Aktivatör	12.36 3.30	11.73 3.14	-0.63 0.17	*

* P < 0.05 ** P < 0.01

Xi-AK₂ ölçümü Aktivatör grubunda, Xi-R₃₂ ölçümü U-Bügel Aktivatör grubunda P < 0.05 düzeyinde önemli olarak bulunmuştur. (Xi-SK₂) - (Xi-C₂) farkı ise her grupta P < 0.01 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

Dik yönde iskeletsel sınıflamaya yardımcı olan GoGnSN açısının başlangıç sonuç farkının kontrol grubunda P < 0.01 düzeyinde, U-Bügel aktivatör grubunda ise P < 0.05 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. ANB açısının tedavi gruplarının başlangıç ve sonuç farkları P < 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo V).

Tablo. V- İskeletsel Sınıflama Ölçümlerinin Gruplara Ait Ortalama ve Standart Hatalarına İlişkin Bulgular.

Özellik	Grup	Araştırma Başı X \bar{x} Sx	Araştırma Sonu X \bar{x} Sx	Fark D \bar{D} S _D	Eş Yapma t testi
GoGnSN	Kontrol	31.18 0.95	29.74 1.04	-1.44 0.35	*
	U-Bügel	34.83 1.45	34.19 1.47	-0.66 0.15	*
	Aktivatör	35.07 1.39	34.68 1.44	-0.39 0.15	*
ANB	Kontrol	4.41 0.50	4.29 0.48	-0.12 0.03	*
	U-Bügel	6.06 0.36	4.07 0.56	-1.99 0.47	*
	Aktivatör	5.89 0.61	4.45 0.56	-1.45 0.39	*

* P < 0.05 ** P < 0.01

GoGnSN ve ANB açılarının gruplar arasında araştırma başında ve araştırma sonundaki bulguları Tablo VI'da toplu halde verilmiştir. Dik yön açısına ilişkin olarak araştırma sonu ortalama değerleri gruplar arasında P < 0.05 düzeyinde fark bulunmuştur. Bu farklılığın kaynağı kontrol -U-Bügel grupları ve kontrol-Aktivatör gruplarıdır. ANB açısı araştırma başında kontrol-U-Bügel gruplarından kaynaklanan P < 0.05 düzeyinde farklılık göstermiştir. Ayrıca ANB açısı araştırma başı ve araştırma sonu farkı gruplar arasında P < 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan testi ile farklılığın kaynağının kontrol grubu olduğu belirlenmiştir (Tablo VI).

Tablo. VI- Açsal Ölçümlerde Ortalama Değerlerin Gruplara İlişkin Bulgular.

Özellik	Gruplar Ortalama + Standart hata	Kontrol I		U-Bügel II		Aktivatör III		Duncan Test		
		X \bar{x} Sx	X \bar{x} Sx	X \bar{x} Sx	X \bar{x} Sx	F	I-II	II-III	I-III	
GoGnSN	Araştırma Başı	31.18 0.95	34.83 1.45	35.07 1.39	-	-	-	-	-	-
	Araştırma Sonu	29.74 1.04	34.19 1.47	34.68 1.44	*	*	-	*	*	*
	Fark	-1.44 0.35	-0.66 0.15	-0.39 0.15	-	-	-	-	-	-
ANB	Araştırma Başı	4.41 0.50	6.06 0.36	5.89 0.61	*	*	-	-	-	-
	Araştırma Sonu	4.29 0.48	6.07 0.56	4.45 0.56	-	-	-	-	-	-
	Fark	-0.12 0.03	-1.99 0.47	-1.45 0.39	*	*	**	**	**	**

* P < 0.05 ** P < 0.01

Özdliler

Y ekseninde üzerinde kontrol ve tedavi gruplarının araştırma başlangıcındaki verileri kıyaslandığında istatistiksel olarak aönemli bir fark saptanmamıştır. Tablo VII.

Tablo. VII. Y Ekseninde Tedavi Öncesi ve Kontrol Başlangıcına İlişkin Bulgular.

Özellik	I Kontrol Gr.		II U-Bügel Gr.		III Aktivatör Gr.		F	Duncan Test		
	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx		I-II	II-III	I-III
W-PK _y	27.94	2.00	25.67	1.42	23.82	1.55				
W-SK _y	22.02	1.84	21.25	1.19	18.13	1.42				
W-AK _y	25.24	1.31	25.67	1.11	22.59	1.39				
W-Ar _y	31.10	1.61	32.11	1.53	28.5	1.25				
W-C _y	32.38	1.32	34.17	1.46	30.25	0.91				
W-R _{1y}	52.38	1.47	53.22	1.43	54.86	1.38				
W-R _{2y}	50.35	2.00	51.54	1.58	50.64	1.88				
W-R _{3y}	41.13	2.14	40.92	0.88	39.11	1.26				
W-R _{4y}	83.34	1.58	85.46	1.57	85.59	2.64				
(W-SK _y)-(W-C _y)	-10.37	2.51	-12.92	3.05	-12.05	3.20				

*P < 0.05 **P < 0.01

Tekrar Y ekseninde göz önüne alınarak araştırma sonunda tedavi ve kontrol grubu bireyleri kıyaslandığında W-AK_y ölçümünde P < 0.05 düzeyinde önemli fark olduğu Duncan uygulaması ile W-AK_y deki farklılığın aktivatör-U-Bügel aktivatör ile Aktivatör-kontrol grubu arasındaki farktan kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo VIII).

Tablo. VIII. Y Ekseninde Tedavi Öncesi ve Kontrol Başlangıcına İlişkin Bulgular.

Özellik	I Kontrol Gr.		II U-Bügel Gr.		III Aktivatör Gr.		F	Duncan Test		
	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx		I-II	II-III	I-III
W-PK _y	27.82	1.55	27.58	1.49	24.43	1.55				
W-SK _y	22.62	1.35	22.11	1.13	19.11	1.43				
W-AK _y	27.13	1.34	27.08	1.09	23.04	1.32	*	*	*	
W-Ar _y	31.94	1.50	32.78	1.33	30.14	1.55				
W-C _y	32.93	1.22	34.25	1.16	31.45	1.31				
W-R _{1y}	54.59	1.64	57.28	1.32	58.55	1.57				
W-R _{2y}	54.10	2.17	54.40	1.78	54.63	2.46				
W-R _{3y}	41.79	1.30	44.01	1.02	42.05	1.49				
W-R _{4y}	88.94	1.75	90.17	1.83	89.93	2.55				
(W-SK _y)-(W-C _y)	-10.31	2.5	-12.14	2.86	-12.34	3.30				

*P < 0.05 **P < 0.01

Tedavi öncesi ve sonu farkları ile kontrol başı ve sonrası farklarına uygulanan varyans analizi ile gruplar arasında istatistik önem bir fark belirlenmemiştir (Tablo IX).

Tablo. IX. Tedavi Başı ve Sonu Farkları ile Kontrol Başı ve Sonrası Farklarına İlişkin Bulgular.

Özellik	I Kontrol Gr.		II U-Bügel Gr.		III Aktivatör Gr.		F	Duncan Test		
	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx		I-II	II-III	I-III
Sonuç-Baş.										
W-PK _y	-0.12	1.19	1.92	0.99	0.61	1.59				
W-SK _y	0.60	1.20	0.86	0.72	0.98	1.49				
W-AK _y	1.90	1.11	1.42	0.60	0.45	1.27				
W-Ar _y	0.84	0.95	0.67	0.93	1.64	1.34				
W-C _y	0.54	0.71	0.08	0.93	1.20	1.02				
W-R _{1y}	2.21	1.45	4.06	1.27	3.70	1.18				
W-R _{2y}	3.75	1.76	2.86	1.52	3.98	1.85				
W-R _{3y}	0.66	1.65	3.10	0.88	2.95	1.07				
W-R _{4y}	5.60	1.36	4.71	1.02	4.34	1.71				
(W-SK _y)-(W-C _y)	0.06	0.01	0.78	0.18	-0.29	0.08				

*P < 0.05 **P < 0.01

Mandibuler referans düzlemleri (1;2) dik kate alınarak yapılan incelemede grupları başlangıç verilerine varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda XI-PK₂, XI-SK₂ v (XI-SK₂) - (XI-C₂) ölçümlerinde P < 0.05 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Duncan testi uygulanarak PK₂ ve SK₂ özelliklerinde farkın kaynağının Aktivatör-kontrol grubu arasında ki farktan geldiği saptanmıştır. Süperior kondil ile kondil merkezi arasındaki önemli bulunan farkın orijinini U-Bügel aktivatör-kontrol grubu arasındaki farktan aldığı belirlenmiştir (Tablo X).

Tablo. X. 2 Ekseninde Üzerinde Gruplar Arası Tedavi Öncesi ve Kontrol Başlangıcına İlişkin Bulgular.

Özellik	I Kontrol Gr.		II U-Bügel Gr.		III Aktivatör Gr.		F	Duncan Test		
	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx		I-II	II-III	I-III
XI-PK ₂	34.93	1.03	37.68	1.06	38.71	1.07	*	*	*	
XI-SK ₂	40.77	0.91	42.68	0.94	44.57	1.13	*	*	*	
XI-AK ₂	36.99	0.96	38.28	1.04	39.52	0.92				
XI-Ar ₂	30.88	0.93	31.24	1.10	34.18	1.00				
XI-C ₂	29.62	0.85	29.17	1.08	32.23	1.02				
XI-R ₁₂	9.15	1.18	9.29	0.66	7.77	1.18				
XI-R ₂₂	11.78	1.00	11.83	0.72	11.93	1.16				
XI-R ₃₂	22.21	0.56	22.17	0.70	23.46	1.02				
XI-R ₄₂	-20.99	0.61	-21.97	0.61	-23.20	1.15				
(XI-SK ₂)-(XI-C ₂)	11.15	2.70	13.51	3.19	12.36	3.30	*	*	*	

*P < 0.05 **P < 0.05

Tedavi ve kontrol sonunda ki değerlere uygulanan varyans analizi ile $X\bar{I}-SK_2$, $X\bar{I}-AK_2$, $X\bar{I}-R_{12}$ ve $(X\bar{I}-SK_2) - (X\bar{I}-C_2)$ ölçümlerinde $P < 0.05$ düzeyinde istatistik önemli fark bulunmuştur. SK_2 , AK_2 , ve R_2 özelliklerinde farklılığın aktivatör-kontrol grubundan kaynaklandığı saptanırken, $(X\bar{I}-SK_2) - (X\bar{I}-C_2)$ farkının istatistiksel önemli olması Aktivatör-kontrol grubu ile kontrol ve U-Bügel Aktivatör gruplarındaki farklılıktan orijinini almıştır (Tablo XI).

Tablo. XI. 2 Eksenli Üzerinde Gruplar Arası Tedavi ve Kontrol Sonuna İlişkin Bulgular.

Özellik	I		II		III		F	Duncan Test		
	Kontrol Gr.	U-Bügel Gr.	Aktivatör Gr.	F	I-II	II-III		I-III		
Sonuç	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx				
$X\bar{I}-PK_2$	38.21	0.94	39.53	1.10	41.70	0.96				
$X\bar{I}-SK_2$	43.52	0.91	45.19	1.04	47.14	0.86	*			*
$X\bar{I}-AK_2$	36.99	0.96	38.28	1.04	39.52	0.92	*			*
$X\bar{I}-Ar_2$	34.15	1.22	34.58	1.19	35.95	0.92				
$X\bar{I}-C_2$	33.19	1.09	33.11	1.14	34.70	0.91	*			*
$X\bar{I}-R_{12}$	11.43	1.03	10.42	1.03	7.5	0.85				
$X\bar{I}-R_{22}$	11.91	0.99	13.25	0.94	11.36	0.96				
$X\bar{I}-R_{32}$	24.24	0.73	24.00	1.05	24.11	0.85				
$X\bar{I}-R_{42}$	-22.66	0.80	-22.71	0.72	-23.82	0.74				
$(X\bar{I}-SK_2)-(X\bar{I}-C_2)$	10.32	2.50	12.08	2.85	11.73	3.14				

*P<0.05 **P<0.05

Tedavi başı ve sonu farkları ile kontrol öncesi ve sonrası farklarına uygulanan varyans analizi ile $X\bar{I}-PK_2$, $X\bar{I}-SK_2$ ölçümlerine ilişkin veriler $P < 0.01$, $X\bar{I}-R_2$ ölçüme ilişkin veriler ise $P < 0.05$ önemli bulunmuştur. PK_2 özelliğindeki farklılığın aktivatör grubu ile kontrol grubu ve U-Bügel aktivatör grubu ile kontrol grubu arasındaki farktan kaynaklandığı saptanmıştır. $X\bar{I}-R_{22}$ ölçümündeki farklılığın U-Bügel aktivatör ve kontrol grubu arasındaki farktan kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo XII).

Tablo. XII. 2 Eksenli Üzerinde Gruplar Arası Tedavi Öncesi ve Sonu Farkları ile Kontrol Başı ve Sonu Farklarına İlişkin Bulgular.

Özellik	I		II		III		F	Duncan Test		
	Kontrol Gr.	U-Bügel Gr.	Aktivatör Gr.	F	I-II	II-III		I-III		
Sonuç-Baş.	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx	X	\bar{x} Sx				
$X\bar{I}-PK_2$	3.28	0.78	1.85	0.44	2.98	0.80	**	**		**
$X\bar{I}-SK_2$	2.75	0.67	2.51	0.59	2.57	0.69				
$X\bar{I}-AK_2$	1.75	0.42	1.92	0.45	2.86	0.76				
$X\bar{I}-Ar_2$	3.27	0.79	3.34	0.79	1.77	0.47				
$X\bar{I}-C_2$	3.57	0.87	3.94	0.93	3.20	0.85				
$X\bar{I}-R_{12}$	2.28	0.55	1.13	0.26	-0.27	0.07				
$X\bar{I}-R_{22}$	0.13	0.03	1.42	0.33	-0.57	0.15	*	*		
$X\bar{I}-R_{32}$	2.00	0.49	1.83	0.43	0.64	0.17				
$X\bar{I}-R_{42}$	-1.68	0.41	-0.75	0.18	-0.63	0.17				
$(X\bar{I}-SK_2)-(X\bar{I}-C_2)$	-0.82	0.20	-1.43	0.34	-0.63	0.17				

*P<0.05 **P<0.05

TARTIŞMA

Bu çalışmada Kl II, I maloklüzyonlu bireylerin farklı fonksiyonel tedavi yaklaşımları ile kondil konumundaki değişikliklerin dik yön dikkate alınarak, tedavi edilmemiş kontrol grubu ile kıyaslanarak incelenmesi amaçlanmıştır. Kondil konumunun tesbitinde kullanılan noktaların sentrik okluzyonda alınan filmlerde güvenilirliği Moore (26) ve arkadaşları tarafından incelenmiş ve klinik araştırmalar için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tedavi yapılan hastalara temelde tedavi felsefesi olarak farklı olmayan 2 ayrı aygıt uygulanmıştır. Bu aygıtlar literatürde Aktivatör ve U-Bügel Tip I aktivatör olarak bilinmektedir (10, 14, 27). Fonksiyonel tedavi ile mandibulaya posterior rotasyon yaptırıldığı bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (13, 28, 29). Tablo III'deki AK_y , R_{1y} , R_{2y} , R_{3y} ve R_{4y} özelliklerinde görülen istatistiksel önemlilik fonksiyonel tedavi ile mandibulaya yaptırılan posterior rotasyon sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişime bağlı spontan rotasyonu elimine etmek amacıyla düşünülen (1;2) eksenlerine bağlı olarak değişkenler değerlendirildiğinde $X\bar{I}-PK_2$, $X\bar{I}-SK_2$, $X\bar{I}-AK_2$, $X\bar{I}-Ar_2$, $X\bar{I}-C_2$ ve $(X\bar{I}-SK_2) - (X\bar{I}-C_2)$ ölçümleri istatistiksel önemli farklılık göstermiştir. Bu farklılıktan büyüme ve gelişim sorumlu olduğu kadar fonksiyonel tedavinin etkili olduğu düşü-

nülmelidir. Benzer bulgular McNamara (2) ve Komposch (30) tarafından hayvan deneylerinde gerek histolojik gerek makroskopik olarak bildirilmektedir. Ramal merkezin (18-20) belirlenmesi amacıyla kullanılan $X\dot{I}-R_{12}$, $X\dot{I}-R_{22}$, $X\dot{I}-_{32}$ ve $X\dot{I}_{42}$ özelliklerinden sadece $X\dot{I}-_{32}$ iki grupta, R_{42} ise kontrol grubunda farklı bulunmuştur. Bu ölçümlerde farklılığın çıkmaması ramal merkezin stabil bir nokta olarak kabul edilebileceği hipotezinin doğrultusundadır (18, 19, 20, 28, 32).

Araştırma iskeletsel açıdan fikir vermesi amacıyla kullanılan GoGnSN ve ANB açılarına ilişkin bulgular Tablo V ve VI'da verilmiştir. Gerek tedavi etkisi, gerek büyüme ve gelişimle bu açılarda azalma bulunmuştur. Dik yöndeki bu açısal azalma Schädlbauer (11) ve Jakobsson (31) çalışmalarında benzerlik içindedir. Fonksiyonel tedavi gören bireylerde görülen posterior rotasyonda kondiler büyümenin etkili olduğu Karwetzky (28) ve Rakosi (33) tarafından bildirilmiştir.

Bu araştırmada da Tablo III ve IV'den anlaşılacağı gibi kondiler büyümenin miktarı kantitatif olarak saptanmış ve aynı zamanda GoGnSN açısında azalma bulunmuştur. Tablo VII'de Gruplar arasında (X:Y) referans sistemine göre farklılık olmadığı görülmektedir. Araştırma başında görülen bu durum grupların homogen olarak seçildiğini desteklemektedir.

Tedavi ve kontrol sonundaki değerlendirme de W-AK_y'de görülen gruplar arasındaki P < 0.05 düzeyindeki farklılık Aktivatör tedavisinden kaynaklanmıştır (Tablo VIII). Aktivatör tedavisinin dik yöndeki bu etkisi aktivatör kontstrüksiyonu için vertikal yönde alınan kapanış mumunun boyutuna bağlanabilir (28, 34). Tablo IX'de tedavi ve kontrol sonuçları ile tedavi ve kontrol başlangıcı ortalama değerlerinin farkları (X:Y) referans sistemine göre incelenmiştir.

Kondil ölçümlerinin kafa kaidesi ile vertikal yöndeki mesafesi pek değişmemektedir. Graber (35)'inde belirttiği gibi klasik aktivatör vak'aları zaten horizontal gelişim paternine sahip bireylerde uygulanmaktadır. Vertikal gelişim paterni gösteren vak'alarda aktivatör tedavisi kontrendikedir (33). Bu noktadan hareketle kondilin aktivatör tedavisi ile dik yönde pek değişiklik göstermemesi normal karşılanabilir.

Mandibula esas alınarak incelenen tedavi ve kontrol başı gruplar arası farklılıklar Tablo X'da verilmiştir. $X\dot{I}-PK_2$, $X\dot{I}-SK_2$, $(X\dot{I}-SK_2) - (X\dot{I}-C_2)$ ölçümleri gruplar arasında farklılık göstermiştir. Saptanan bu farklılığın Tablo VII'de saptanan homogenliği göstermeme nedeni referans sistemlerinin farklı seçilmesine bağlanabilir (36, 37). Tedavi ve kontrol sonundaki değerlendirmede SK_2 , AK_2 ve R_{12} parametreleri P < 0.05 düzeyinde gruplar arasında önemli farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların tümü Kontrol grubu ile Aktivatör grubu arasındaki farklılıktan kaynaklanmıştır (Tablo XI). Her ne kadar tedavi sonunda $X\dot{I}-PK_2$ deki artış istatistiksel önemli olarak bulunmamışsada ortalama değerler her 3 grupta da artmıştır. Bunun yanı sıra kondilin üst, ve posterior sınırındaki artışların posterior kondil rotasyonu sonucunda ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir. Kondildeki yıllık rotasyon miktarı Teuscher (10) tarafından 0.3 mm. ve 10° olarak kaudal yönde bildirilmektedir.

Bu araştırma'da Teuscher'den farklı olarak, gerek U-Bügel aktivatör, gerek Aktivatör tedavisi gören hastalara extraoral kuvvet uygulanmamıştır.

Grupların araştırma başı ve sonundaki ortalama değerlerinin farkları incelendiğinde $X\dot{I}-PK_2$ ve $X\dot{I}-R_{12}$ ölçümlerinde farklılık saptanmıştır. PK_2 'deki farklılık kontrol ile U-Bügel ve kontrol-aktivatör gruplarından kaynaklanmaktadır. Yani fonksiyonel tedavi ile kondil de posterosuperior yönde bir artış görülmektedir. Bu artışın kondile, dolayısıyla mandibula ya yansiyacağı açıktır.

McNamara (2) fonksiyonel tedavi ile kondildeki en fazla hücre mitozunun ve kalınlaşmanın kondil arka kenarında olduğunu aynı zamanda kondil boyunun arttığını maymunlarda bildirmiştir. Petroviç (3, 4) ise farelerde yaptığı araştırmadan fonksiyonel aperey uygulanmasıyla kondil arka kenarı ile foramer mentale arası mesafenin arttığını belirtmiştir.

Fonksiyonel tedavi ile insan mandibulasındaki boyutsal artış çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (8-10). Ancak burada kondildeki bu artışın glenoid fossa'da etkisiz olup olmadığı sorusu akla gelebilir. Bu araştırma uzak röntgen resimleri üzerinde yapılmıştır. Kondilin net görüldüğü filmler değerlendirilmeye alınmış olup, glenoid fossa ne

olarak izlenememiştir. Ayrıca fonksiyonel tedavinin glenoid fossa'da herhangi bir etkisinin olmadığı Lieb ve Schlagbauer (38) tarafından da bildirilmiştir.

Bu araştırmanın bulgularına göre 2 ayrı fonksiyonel tedavi yaklaşımı ile Angle II, I anomalilerde kondil büyümesinin stimülasyonu sağlanarak tedavi hedeflerine ulaşılrken, kondilde postero-superior yönde konumlanma izlenmiştir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Elgoyhen, J.C., Moyers, R.E., McNamara, J.A., Riolo, M.L.: Craniofacial adaptation to protrusive function in young rhesus monkeys. *Am. J. Orthod.* 62: 469-480, 1972.
2. McNamara, J.A., Carlson, D.S.: Quantative Analyse von Kiefergelenkadaptationen auf die Protrosive Funktion. *Inf. Orthod. Kieferorthop.* 2: 129-150, 1980.
3. Petroviç, A., Oudet, C.I., Gasson, N.: Unterkieferpropulsion durch eine im oberkiefer fixierte Vorbißführung von unterschiedlicher Höhe. Auswirkungen bei Ratten während der wachstumsperiode und bei erwachsenen tieren. *Fortschr. Kieferorthop.* 43: 329-344, 1982.
4. Petroviç, A., Stutzmann, J., Oudet, C., und Gasson, N.: Kontrol faktoren des Kondylenwachstums. *Fortschr. Kieferorthop.* 35: 347-364, 1974.
5. Petroviç, A., Gasson, N., und Oudet, C.: Wirkung der Übertriebenen Posturalen Vorschubstellung des Unterkiefers auf das Kondylenwachstum der Normalen un der mit Wachstumshormon Behandelten Ratte. *Fortschr. Kieferorthop.* 36: 86-97, 1975.
6. Ülgen, M.: Ortodontik Tedavi Prensipleri, Ank. Üniv. Basimevi. Ankara, 1983.
7. Ülgen, M.: Angle KI II, I Anomalilerinde Aktivator tedavisinin Diş-Çene-yüz iskeletine etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi, A.Ü. Diş Hek. Fak. Dergisi. 7: 27-38, 1980.
8. Arat, M., İşeri, H., Özdiler, E., Gürbüz, F.: Zeitfaktör bei funktioneller Behandlung der skeletalen Klasse II, *Inf. Orthod. Kiefer Orthop.* 3: 363-376, 1988.
9. Pancherz, H., Litmann, C.: Morphologie und lage des Unterkiefers bei der Herbstbehandlung. *Inf. Orthod. Kieferorthop.* 4: 493-513, 1989.
10. Teuscher, U.: Quantative Behandlungsergebnisse mit der Aktivator-Headgear-Kombination. Wachstum und Therapieeffekte Dr. Alfred Hühig Verlag, Heidelberg, 1988.
11. Schädlbauer, E.: Langzeitergebnisse nach Aktivatorbehandlung. *Inf. Orthod. Kieferorthop.* 4: 419-432, 1984.
12. Ülgen, M., Schmuth, F.P.G.: Effekte des Aktivators bei der Klasse II-I, Therapie. *Fortschr. Kieferorthop.* 48: 41-51, 1987.
13. Üner, O., Akkaya, S., Buyruk, F.: Aktivator ve Aktivator + Anterior High-Pull Headgearin 2. sınıf vakalardaki Büyüme yönü üzerine etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi.* 2(1): 92-102, 1989.
14. Karwetzky, R.: U-Bügel Aktivator. *Fortschr. Kieferorthop.* 28: 429-431, 1967.
15. Björk, A.: Zeitliche Abstimmung Interzeptiver kieferorthopadischer Massnahmen auf der Grundlage der Reifestufen. *Inf. Kieferorthop.* 4: 281-293, 1977.
16. Helm, S., Siersbaek-Nielsen, S., Skieller, V., Björk, A.: Reifung des Handskeletts bezogen auf das maximale Grossenwachstum des Körpers inder Pubertat. *Inf. Kieferorthop.* 4(3): 51-72, 1976.
17. Kural, V.: Yüz İskeleti ve Dentoalveoler Yapı ile İlişkili Olarak Yumuşak Doku Profil Konfigürasyonunda Görülen Spontan Değişiklikler. *Doktora Tezi, A.Ü. Diş Hek. Fak. Ankara, 1988.*
18. Ricketts, R.M.: The Value of Cephalometrics and Computerized Technology, *Angle. Orthod.* 42: 179-199, 1972.
19. Uzel, İ., Enacar, A.: Ortodontide Sefalometri, Yargıçoğlu Matbaası, Ankara, 1984.
20. Enacar, A.: Türk Çocuklarında Mandibulanın Arkiyal Büyümesinin Longitudinal Analizi. *Hacettepe Diş Hek. Fak. Dergisi.* 9(1): 55-70, 1985.
21. Perkün, F.: Çene Ortopedisi (Ortodonti), I. Cilt Gençlik Basimevi, İstanbul, 1973.
22. Salzmann, J.A.: Practice of Orthodontics. Philadelphia and Montreal, J.B. Lippincott Company, Vol I, pp. 490-97, 1966.
23. Özdiler, E.: Sfenokspital Sinkondrozis Faaliyetine Bağlı Kranial Değişiklikler ve Yüz İskeletinin Büyüme Modeli Arasındaki İlişkiler, *Doktora Tezi. A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti ABD., Ankara, 1987.*
24. Arat, M., İşeri, H., Özdiler, E.: Maloklüzyonlu Bireylerde İskelet Yapının İncelenmesi. *Ank. Üni. Diş. Hek. Fak. Derg.* 16(1): 29-34, 1989.

Özdliler

25. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metodları, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 861 Ankara, 1983.
26. Moore, R.N., DuBois, L.M., Boice, P.A., Igel, K.a.: The Accuracy of Measuring Condylion Location, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 95: 344-347, 1987.
27. Schulze, C.: Lehrbuch der Kieferorthopädie. Quintessenz mVerlags. GmbH Berlin, Chicago, Thio und Rio de Jenario. V. 3., 1982.
28. Karwetzky, R., Teubner, A.: Eine Kephalmetrische Vergleichstudie zut Rotation und wachstumspröße des Unterkiefers bei mandibularer Retrognathie. Fortschr. Kieferorthop. 46: 383-397, 1985.
29. Harvold, E.P.: The activatör in interceptive orthodontics. P. 3-63, The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1974.
30. Komposch, G.: Eine Tierexperimentelle Studie zur Reaktionsfähigkeit der temporomandibularen Strukturen auf kieferorthopädische Maßnahmen. Fortschr. Kieferorthop. 43(6): 407-431, 1982.
31. Jacobsson, S.O.: Cephalometric evaluation of Treatment effect on Class II, Division 1 malocclusion, Am. J. Orthodont. 53: 446-457, 1967.
32. McNamara, J.A.: Determinants of Mandibular form and Growth. Monograf Number 4 Craniofacial Growth series. Center for Human Growth and Development, The Universty of Michigan 1979.
33. Rakosi, T.: Differentialdiagnostik und indikationstellung Der Kl II Anomalien Fortschr. Kieferorthop. 45: 442-447, 1984.
34. Herren, P.: Das Wirkungskprinzip des Distalbiß-Aktivators. Fortschr. Kieferorthop. 41(3): 308-329, 1980.
35. Graber, T.M.: Functional appliances. In.: Graber, T.M. and Swain, B.F.: Orthodontics, current principles and techniques, Mosby, St. Louis, 1985.
36. Gögen, H.: Sefalometrik Araştırmalarda Kullanılan Bazı Referans Düzlemlerinin İncelenmesi: Metodik Çalışma. Türk Ortodonti Dergisi. 2(2): 267-273, 1989.
37. Huston, B.J.W, Lee, R.T.: Die Genauigkeit Verschiedener Methoden Überlagerung Vor Röntgenbildern entlang bestimmter Struktur der Schäloasis, Inf. orthod. und Kiefer Orthop 2: 163-174, 1985.
38. Lieb, G., Schlagbauer, P.: Anwendung des Aktivators beim Rhessusaffen. Fortschr. Kieferorthop. 31: 73-79, 1970.

Yazışma Adresi: Dr. Dt. Erhan ÖZDİLER
Ank. Üniv. Diş Hek. Fak.
Ortodonti Ana Bilim Dalı
Beşevler / ANKARA