

Karışık Dişlenme Dönemindeki Kl II/1 Vakalarında High Pull Headgear Uygulamasının Diş-Çene ve Yüz Bölgesine Etkilerinin İncelenmesi

Dr. Yahya TOSUN*

Prof. Dr. Erdal IŞIKSAL**

ÖZET: Kl. II/1 vakaların tedavisinde dişsel olduğu kadar iskeletsel değişimler de amaçlanır. Bu çalışmada, vertikal yönde yüz büyümesi gösteren bireylerde uygulanan high pull headgear'in, karışık dişlenme dönemindeki Kl. II/1'li bireylerde uygulanmasıyla elde edilen tedavi sonuçları incelenmiştir. 30 bireyden oluşan tedavi grubunda, bireylerin yalnız üst 1. molar dişleri üzerine bir yüz arka aracılığı ile 400-600 g.lık ağız dışı kuvvet uygulanmıştır. Ortalama 9.9 ay süren tedavi sonuçları, 1 yıl 9 ay süresince gözlenen kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. 400-600 g.lık high pull headgear kuvveti molarlarda gömülme ve distalizasyon oluştururken bu dişin önündeki diğer dişlerde de spontan bir distal hareket meydana getirmiştir. Tedavi sonunda SNA açısı ve overjet'e önemli düzeyde azalma olmuş, overbite'ta artış meydana gelmiştir. SNB açısında oluşan artış önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karışık dişlenme, K. II/1, High pull.

SUMMARY: THE EFFECTS OF HIGH PULL HEADGEAR ON DENTOFACIAL COMPLEX IN CLASS II DIVISION 1 CASES. In the treatment of Class II Division 1 cases, skeletal changes are expected as well as dental changes. In this article, the treatment results of Class II division 1 cases in mixed dentition treated with high pull headgear which is applied in patients with vertical face development, are studied. In the treatment group of 30 patients, a 400-600 gr. of extraoral force was applied on only upper 1. molars through a face bow. The results of 9.9 months treatment period were compared with a control group for 1 year 6 months. As the 400-600 g. of high pull force causes intrusion and distalisation in molars, a spontaneous distal movement was seen in the teeth mesial to molars. At the end of the treatment a significant decrease in SNA angle and overjet, an increase in overbite were seen. The increase in SNB angle was not significant.

Key Words: Mixed dentition, Class II Division 1, High pull.

GİRİŞ

Antero-posterior yönde bir düzensizlik olan Kl. II/1 klinik popülasyonun yaklaşık yarısını oluşturur (16). Bu derecede sık raslanması sebebiyle bu anomalinin tedavisi de ortodonti pratiğinde önemli bir yer tutur. Kl. II/1'in tedavisinde amaç Kl. II olan molar ilişkisini Kl. I'e getirmek ve overjeti normale döndürmektir (24). Bu tedaviler hastanın yaşına, anomalinin şiddetine ve tabiatına bağlı olarak değişik tekniklerle yapılabilmektedir. Bir çok araştırmacı, antero-posterior ilişki bozukluklarının düzeltilmesi konusunda üst çene gelişiminin engellenmesi, alt çenenin normal büyü-

mesinin sağlanması veya stimüle edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar (1, 8, 15, 16, 21, 25, 32).

Üst çene sagittal yön gelişiminin engellenmesinde en etkili yöntem ağız dışı apareylerdir (1, 10, 11, 20). Klinikte, genellikle çeşitli tekniklerle kombine olarak kullanılan bu apareyler tek başlarına da kullanılabilirler (17, 18, 22, 23, 26, 27).

Ağız dışı kuvvetler, destek alınan dişleri distale hareket ettirirken, transseptal lifler yoluyla destek diş önündeki diğer dişlerde de spontan bir distal hareket meydana getirirler,

* E.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti A.B.D. Araş. Gör.
** E.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti A.B.D. Öğretim Üyesi.

böylece üst çene gelişimini durdururlar (1, 4, 14, 19, 20, 22, 23, 27).

Ağız dışı apareylerin seçiminde yüzün büyüme yönü, tedavi planlamasının anahtarını oluşturur. Horizontal yönde büyüme gösteren vakalarda cervical headgear, vertikal yönde büyüyen vakalarda da high pull headgear kullanılmalıdır (7).

Cervical headgear etkisiyle mandibula geriye rotasyon yapar ve Kl. II ilişkisinin düzelmesi güçleşir (20). High pull headgear ile alt çenenin öne gelmesi stimüle edilerek Kl. I ilişkiye ulaşılır (6, 7, 14, 20).

Çalışmamızın amacı, sadece üst 1. molar dişlere uygulanan high pull headgear kuvvetinin, karışık dişlenme dönemindeki Kl. II/1 anomalili bireylerin diş-çene ve yüz bölgesinde oluşturduğu değişimleri incelemek ve sonuçları hiç tedavi görmemiş aynı anomaliye sahip bireylerle karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmamız, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniğine başvuran 20 kız, 10 erkek toplam 30 birey üzerinde yapılmıştır. Karışık dişlenme döneminde Kl. II/1 anomali gösteren bireylerin seçiminde SN-Go Gn ve ANB açıları kriter olarak alınmıştır. SN-Go Gn açısı 32°, ANB açısı 4° üzerinde olan ve işbirliği yapılabileceğine inanılan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Kontrol grubu, A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 12 kız, 12 erkek toplam 24 bireyden oluşmaktadır. Bireylerin dağılımı Tablo I'de görülmektedir.

Tablo. I- Bireylerin Dağılımı.

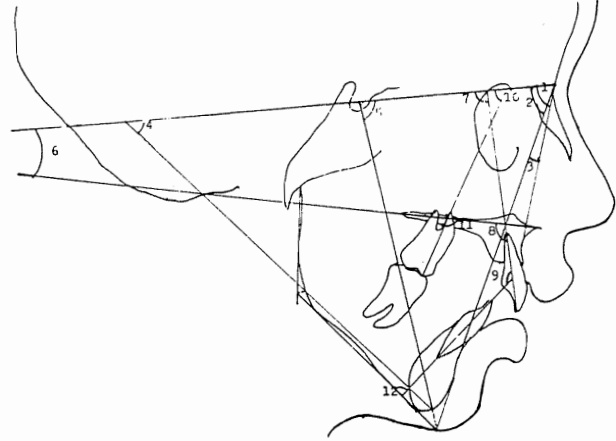
	Kız	Erkek	Toplam
Tedavi grubu	20	10	30
Kontrol grubu	12	12	24

Uygulama başında tedavi grubu bireylerinin yaş ortalaması 9 yıl 7 ay, kontrol grubu bireylerinin yaş ortalaması ise 9 yıl 3 aydır. Bireylerin yaş dağılımı Tablo II'de görülmektedir.

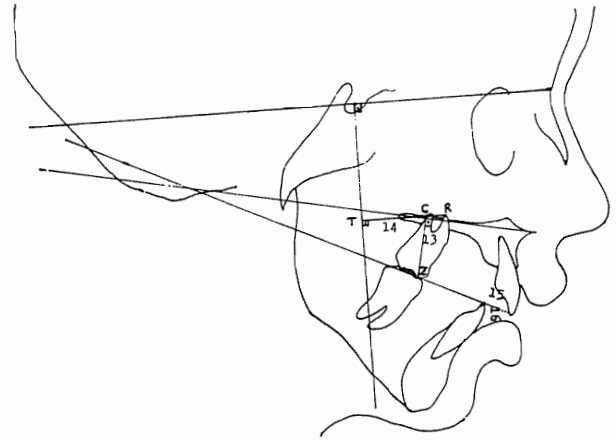
Tablo. II- Grupların Yaş Dağılımı.

	min.	ortalama	max.
Tedavi grubu	7 yıl 5 ay	9 yıl 7 ay	12 yıl 1 ay
Kontrol grubu	8 yıl 8 ay	9 yıl 3 ay	12 yıl 4 ay

Her bireyden, uygulama öncesi ve sonrası çekilen sefalometrik filmler üzerinde çeşitli açısal ve boyutsal ölçümler yapılmıştır. Çalışmamızda kullanılan açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 1 ve 2'de gözlenmektedir.



Şekil. 1- Çalışmamızda Kullanılan Açısal Ölçümler.



Şekil. 2- Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal Ölçümler.

Her iki grupta da araştırma öncesi ve sonrası ortalama değerler arasındaki farkların önemli olup olmadıklarının belirlenmesinde "student t testi" kullanılmıştır.

Tedavi grubuna ait başlangıç değerleri ile kontrol grubuna ait başlangıç değerleri ve her iki gruba ilişkin araştırma sonu verileri arasındaki farkların önem kontrolleri de "student t testi" ile yapılmıştır.

Çalışmamızda üst 1. molar dişin antero-posterior yöndeki hareketlerini belirlemek amacıyla, S N düzlemine Sella'dan indirilen

dik ile bu dişin mesio-bukkal kök ucu arası (T-R) ölçülmüştür. Molar dişin dik yöndeki hareketlerini belirlemek için, ise, mesio-bukkal kök ucundan palatal düzleme olan dikey boyut (C-Z) ölçümü yapılmıştır. Bu dişte, kuvvet etkisiyle oluşacak eğilme miktarı, mesio-bukkal tüberkül tepesi ile mesio-bukkal kök ucundan geçirilen molar uzun ekseninin SN ve ANS PNS düzlemleri ile yaptıkları açılar ölçülerek belirlenmiştir.

Tedavi grubu bireylerinde sadece üst 1. molar dişler bantlanmış ve ağız dışı kuvvet, bir yüz arku aracılığı ile ağız içi tüpleri üzerine uygulanmıştır. Yüz arkının dış kolları, kuvvet yönü molar dişlerin direnç merkezlerinden geçecek şekilde (yaklaşık 15°) aşağı açlandırılmıştır. Bireyler aylık periodlarda kontrole çağırılarak apareyler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış, kuvvet miktarı sabit tutulmuştur. Apareyler, molarlarda Kl. I ilişkide edilmeye kadar günde 16 saat kullanılmış, daha sonraki 3 ay boyunca pekiştirme amacıyla yalnız geceleri ağızda tutulmuş, bunu takiben de bireyler ya sürme kontrolüne alınmış ya da aktif tedavileri sürdürülmüştür.

BULGULAR

Çalışmamızda, üst 1. molar dişin mesiodistal yöndeki hareketlerini saptamak amacıyla T-R uzunluğu, 6-SN ve 6-ANS PNS açıları, dik yöndeki hareketleri belirlemek için de C-Z uzunluğu ölçülmüştür.

Tedavi grubunda, tedavi sonrası SNA, ANB, SN-ANS PNS, overjet, overbite ve C-Z değerleri tedavi öncesine göre istatistiksel açıdan çok önemli düzeyde ($p < 0.001$) farklılık göstermektedir (Tablo. III).

Tablo. III- Tedavi Grubuna Ait Tedavi Başlangıcı ve Sonu Değerlerin Karşılaştırılması.

Ölçümler	Tedavi Başlangıcı			Tedavi Sonu			t
	X	Sd	Sx	X	Sd	Sx	
SNA	79.23	3.16	0.57	78.00	3.36	0.61	4.82***
SNB	73.16	2.69	0.49	73.20	2.84	0.52	-0.15
ANB	6.08	1.83	0.33	4.80	1.78	0.32	9.36***
SN-GoGn	37.86	4.01	0.73	37.81	4.45	0.81	0.18
NSGn	71.65	3.06	0.55	71.45	3.30	0.60	0.80
SN-ANS/PNS	8.36	2.18	0.39	9.85	3.13	0.57	-4.05***
1-ANS/PNS	111.65	5.36	0.98	110.62	5.51	1.01	1.17
1-SN	103.43	6.19	1.13	100.75	6.20	1.13	3.01**
6-ANS/PNS	105.73	4.59	0.86	104.75	8.52	1.55	0.84
6-SN	66.26	5.03	0.91	65.25	9.51	1.74	0.80
IMPA	95.73	5.69	1.04	94.93	5.05	0.92	1.16
C - Z mm.	19.70	1.95	0.35	17.81	2.25	0.41	4.30**
T - R mm.	32.91	3.18	0.58	32.06	3.77	0.68	2.22*
Overjet	7.11	2.02	0.37	6.10	1.70	0.31	4.23***
Overbite	1.98	1.84	0.33	3.23	1.62	0.29	-5.47***

***: p 0.001, **: p 0.01, *: p 0.05

Kontrol grubunda, büyüme ve gelişimin etkisine bağlı olarak SNB ve C-Z ölçüm değerleri çok önemli bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo. IV).

Tablo. IV- Kontrol Grubuna Ait Kontrol Öncesi ve Sonrası Değerlerin Karşılaştırılması.

Ölçümler	Kontrol Başlangıcı			Kontrol Sonu			t
	X	Sd	Sx	X	Sd	Sx	
SNA	81.12	3.21	0.65	81.64	3.81	0.77	-1.66
SNB	75.81	2.68	0.54	76.81	3.01	0.61	-3.76***
ANB	5.31	1.19	0.24	4.83	1.73	0.35	2.05
SN-Go/Gn	37.70	4.47	0.91	34.19	5.45	1.11	1.58
NSGn	69.82	2.85	0.58	69.68	3.34	0.68	0.55
SN-ANS/PNS	8.72	3.08	0.63	8.02	3.56	0.72	-2.54*
1-ANS/PNS	110.02	4.38	0.90	109.77	4.57	0.93	0.44
1-SN	101.77	5.74	1.17	101.77	5.62	1.15	0.00
6-ANS/PNS	101.21	5.18	1.06	99.97	4.94	0.98	1.26
6-SN	70.21	5.81	1.19	72.10	5.42	1.11	-1.91
IMPA	97.92	5.78	1.18	99.04	5.47	1.12	-1.09
C - Z mm.	20.52	2.68	0.54	22.35	2.50	0.51	-4.91***
T - R mm.	33.91	3.07	0.62	34.87	3.68	0.75	-2.14*
Overjet	4.87	1.37	0.28	4.64	1.22	0.24	0.73
Overbite	3.00	2.22	0.45	3.12	2.17	0.44	-0.00

***: p 0.001, **: p 0.01, *: p 0.05

Tedavi ve gözlem sonucu ölçüm farklarının ortalama değerleri arasında önem kontrolü yapıldığında SNA, SN-ANS PNS, C-Z, SNB, ANB, T-R ve overbite değerlerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişimler saptanmıştır ($p < 0.001$, $p < 0.01$) (Tablo. V).

Tablo V. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Karşılaştırılması.

Ölçümler	Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			t
	X	Sd	Sx	X	Sd	Sx	
SNA	1.23	1.40	0.26	-0.52	1.54	0.31	4.34***
SNB	-0.03	1.22	0.22	-1.00	1.30	0.27	2.79**
ANB	1.28	0.75	0.14	0.48	1.15	0.23	2.96**
SN-Go/Gn	0.05	1.54	0.28	0.52	1.61	0.33	-1.09
NSGn	0.20	1.37	0.25	0.12	1.12	0.23	0.22
SN-ANS/PNS	-1.48	2.01	0.37	0.69	1.33	0.27	-4.77***
1-ANS/PNS	1.03	4.82	0.88	0.25	2.79	0.57	0.75
1-SN	2.68	4.88	0.89	0.00	4.05	0.83	2.21*
6-ANS/PNS	0.98	6.38	1.20	1.23	4.79	0.98	-0.16
6-SN	1.02	6.99	1.30	-1.90	4.87	0.99	1.80
IMPA	0.80	3.79	0.69	-1.12	5.04	1.00	1.55
C - Z mm.	1.88	2.40	0.44	-1.83	1.83	0.37	6.46***
T - R mm.	0.85	2.10	0.38	-0.96	2.20	0.45	3.06**
Overjet	1.02	1.32	0.24	0.23	1.55	0.32	1.99
Overbite	-1.25	1.25	0.23	-0.00	1.49	0.30	-3.29**

***: p 0.001, **: p 0.01, *: p 0.05

TARTIŞMA

Ortodontik tedavilerde, özellikle çenelerin antero-posterior yöndeki ilişkilerinin düzeltilmesinin gerektiği vakalarda büyümenin önemli herkesçe bilinmektedir (31).

Bowden (6), Ruff (24) ve Watson (29), Kl. II/1 tedavisinin erken dönemlerde yapılması gerektiğini vurgularlar.

Armstrong (1) ta, en süratli doku cevabının karışık dişlenme döneminde olduğunu ve 4-6 ay gibi kısa sürede önemli değişimler elde edilebildiğini belirtmektedir.

Ağız dışı apareyler, çenelerin ve dişlerin antero-posterior yöndeki ilişkilerini değiştirmek amacıyla kullanılabilirler (21, 28, 30). Günümüzde bu apareyler esas olarak cervical ve high pull olmak üzere iki şekilde kullanılmaktadır (2).

Merrifield ve Cross (20), cervical headgear etkisiyle oluşan molar uzamasının alt çenenin geriye rotasyon yapmasına neden olarak Kl. II bozukluğun düzelmesini güçleştireceğini belirtirler. High pull headgear ise, molar dişlerde gömülme oluşturur, böylece alt çene öne ve yukarıya hareket ederek Kl. II düzensizliğin tedavi edilmesine yardımcı olur (6, 7, 14, 20).

Barton (3) ve Poulton (23), high pull etkisiyle mandibulanın öne gelerek SNB açısında artış oluşturacağını belirtirler.

İskeletsel Kl. II anomalilerin tedavisinde high pull headgear üst çenenin öne gelişiminin engellenmesinde veya geriye yönlendirilmesinde kullanılmaktadır (7, 11, 15, 29).

Ağız dışı kuvvet etkisiyle molarlarda distal hareket oluşurken transseptal lifler yoluyla öndeki süt dişlerinin de, altındaki sürekli diş germeleriyle birlikte distale çekildikleri, böylece zamanı geldiğinde normal yerlerinde süren dişlerin oklüzyona ulaşmasıyla koruyucu bir ortodontik tedavinin gerçekleştirildiği bildirilmektedir (1, 5, 6, 10, 14, 20, 23).

Biz de çalışmamızda üst 1. molarla ilgili ölçümlerde değişimler gözledik. Molarların dik yöndeki hareketlerini belirleyen C-Z boyutunda önemli bir azalma görülürken, 6-SN açısındaki 1.01°lik azalma bu dişlerde distal hareket oluştuğunu göstermekte, T-R ölçümündeki önemli düzeydeki azalma da bu hareketin daha çok intikali olduğunu belirtmektedir. 1-SN ve overjette oluşan istatistiksel yönden önemli azalmalar ve klinikte süt dişleri arasında meydana gelen hafif diastemalar molar dişlerde kuvvet etkisiyle distalizasyon oluştuğunu, diğer dişlerde de buna bağlı olarak bir distal hareket meydana geldiğini göstermektedir.

Tedavi grubunda SNB açısında 0.04° lik artış, SN-GoGn açısında da 0.05° lik bir azalma oluştuğu gözlenmektedir (Tablo. III). Tedavi ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasında, SNB açısında istatistiksel yönden önemli bir

azalma, SN-GoGn açısında da 0.47° lik bir artış saptanmaktadır.

Teuscher (25), yalnız üst dişlere distal yönde ağız dışı kuvvet uygulanması sonucu, tüberkül-fissür ilişkisi nedeniyle bu kuvvetin aynı zamanda alt çene dişlerini de distal yönde etkilediğini, bu kuvvetin kondil bölgesinde de etkili olabildiğini bildirmektedir.

Joffe ve Jacobson (15), molar dişlere ağız dışı kuvvet uygulamakla ortopedik değişim elde edilemeyeceğini, yalnız diş hareketi oluşacağını ve kuvvet miktarının da bu dişlerin destek dokularının toleransı ile sınırlı kalacağını ileri sürmekteyse de bir çok araştırmacı, ağız dışı kuvvetin sadece molar dişler üzerine de uygulanabileceğini ve bu yöntemle üst çenede ortopedik bir değişim oluşturulabileceğini göstermişlerdir (17, 18, 21, 22, 23, 26, 27).

Bowden (6) ve Ülgen (28), molar distal hareketi için 350-450 g. kuvvetin yeterli olduğunu belirtirlerken Barton (3), Graber (12) ve Wieslander (30), bu miktarın 400-800 g. olması gerektiğini savunurlar. Armstrong (1) ve Watson (29), hızlı ortopedik değişim için 600-2000 g. kuvvetin uygulanabileceğini vurgularlar.

Graber (12), ortopedik etki elde etmede kuvvet miktarının, dişin hareket etme potansiyelini aşması yani 400 gr. üzerinde tutulması gerektiğini, böylece kuvvetin, bir destek gibi işlev gören dişler yoluyla kemiğe iletileceğini belirtir.

Biz de çalışmamızda, günde 16 saat uygulanan 400-600 g. lik high pull headgear kuvvetiyle üst çenede dişsel değişimlerin yanısıra ortopedik değişimler de elde ettik.

High pull headgear etkisiyle üst arka dişler gömülmekte, ön dişlerin uzamasıyla üst çenede saat yönünde bir rotasyon meydana gelmektedir (15).

Watson (29), high pull headgear ile damak ön bölgesinde oluşan aşağı eğilmeyle birlikte overbite'in da artacağını belirtmektedir.

Çalışmamızda, palatal düzlem eğimi ve overbite artışı istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Armstrong, M.M.: Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral forces, Am. J. Orthodont., 59: 217-243, 1971.
2. Baduell, M.C.: An evaluation of extraoral combined high pull traction and cervical traction to the maxilla, Am. J. Orthod., 69: 431-445, 1976.

3. Barton, J.J.: High pull headgear versus cervical traction: A cephalometric comparison, Am. J. Orthod., 62: 517-529, 1972.
4. Baumrind, S., Molten, R., West, E.E., Miller, D.M.: Mandibular plane changes during maxillary retraction, Am. J. Orthod., 74: 32-40, 1978.
5. Baumrind, S., Molten, R., West, E.E., Miller, D.M.: Distal displacement of the maxilla and the upper first molar, Am. J. Orthod., 75: 630-640, 1979.
6. Bowden, D.E.J.: Theoretical considerations of headgear therapy; A literature review, Br. J. Orthod., 5: 145-152, 1978.
7. Brown, P.A.: Cephalometric evaluation of high pull molar headgear and face bow neck strap therapy, Am. J. Orthod., 74: 621-631, 1978.
8. Coben, S.E.: Growth and Class II treatment, Am. J. Orthod., 52: 5-26, 1966.
9. Cohen, A.M.: A study of Class II malocclusions treated by the Andresen Appliance, Br. J. Orthod., 8: 159-163, 1981.
10. Contasti, G.I.; Legan, H.L.: Biomechanical guidelines for headgear application, J. Clin. Orthod., XVI: 308-312, 1982.
11. Elder, J.R., Tuenge, R.H.: Cephalometric and histologic changes produced by extraoral high pull traction to the maxilla in macaca mulatta, Am. J. Orthod., 66: 599-617, 1974.
12. Graber, T.M.: Current orthodontic concepts and techniques, Vol. II., W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1969.
13. Graber, T.M., Neumann, B.: Removable orthodontic appliances, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1977.
14. Greenspan, R.A.: Reference charts for controlled extraoral force application to maxillary molars, Am. J. Orthod., 58: 486-491, 1970.
15. Joffe, L., Jacobson, A.: The maxillary orthopedic splint, Am. J. Orthod., 75: 54-69, 1979.
16. Kim, Y.H.: A comparative cephalometric study of Class II div. 1 nonextraction and extraction cases, Br. J. Orthod. 49: 77-84, 1979.
17. King, W.K.: Cervical anchorage in Class II division 1 treatment: A cephalometric appraisal, Angle Orthod., 27: 98-103, 1957.
18. Kloehn, S.J.: A new approach to the analysis and treatment in mixed dentition, Am. J. Orthod., 39: 161-186, 1953.
19. Kragt, G., Duterloo, H.S.: The initial effects of orthopedic forces: A study of alterations in the craniofacial complex of a macerated human skull owing to high pull headgear traction, Am. J. Orthod., 81: 57-63, 1982.
20. Merrifield, L.L., Cross, J.J.: Directional forces, Am. J. Orthod., 57: 435-465, 1970.
21. Nelson, B.G.: What does extraoral anchorage accomplish?, Am. J. Orthod., 38: 422, 1952.
22. Philip, C.: Tandem concept in the nonextraction treatment of Class II malocclusion, Am. J. Orthod., 68: 119-156, 1975.
23. Poulton, D.R.: The influence of extraoral traction, Am. J. Orthod. 53: 8-19, 1967.
24. Ruff, R.M.: Orthodontic treatment in the mixed dentition, Am. J. Orthod., 57: 502-519, 1970.
25. Teuscher, U.: A growth related concept for skeletal Class II treatment, Am. J. Orthod., 74: 258-275, 1978.
26. Ülgen, M.: Servikal (Kloehn) headgear ve testir mekanizması, İstanbul Üniversitesi Diş Hek. Fak. Dergisi, 2: 123-129, 1977.
27. Ülgen, M.: Angle Class II division 1 anomalilerinde aktivator ve servikal headgear (servikal ağız dışı kuvvet) tedavisinin diş-çene- yüz iskeletine etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi ve karşılaştırılması, doçentlik tezi, A.Ü. Diş Hek. Fak., 1978.
28. Ülgen, M.: Ortodontik tedavi prensipleri, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1983.
29. Watson, W.G.: A computerized appraisal of the high pull face bow, Am. J. Orthod., 65: 531-537, 1972.
30. Wicslander, L.: The effect of force on craniofacial development, Am. J. Orthod., 65: 531-537, 1974.
31. Wieslander, L.: Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition, Am. J. Orthod., 67: 432-439, 1975.
32. Worms, F.W., Isaacson, R.J., Speidel, T.J.: A concept and classification of centers of rotation and extraoral force systems, Angle Orthod., 43: 384-401, 1973.

Yazışma Adresi: Dr. Yahya TOSUN
E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Bornovo - İZMİR