

İSKELETSEL III. SINIF MALOKLUZYONLU BİREYLERDE ORTOPEDİK ve ORTODONTİK TEDAVİ SONRASI YUMUŞAK DOKU DEĞİŞİMLERİ

Yrd. Doç. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA*
Doç. Dr. Sedat BARAN*
Dt. Osman DARI*

SOFT TISSUE CHANGES IN SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION AFTER ORTHO- PEDIC and ORTHODONTIC TREATMENT

SUMMARY:

In our study skeletal CI III cases have maxillary narrowness and the negative overjet, existence of soft tissue changes as a result of maxillary expansion and protraction have been investigated. The material of our study is existed from 30 cases have skeletal CI III anomaly applied Orthodontics Department of Faculty of Dentistry University of Dicle for treatment that 15 member of them had maxillary expansion and protraction treatment and the other untreated 15 had been control group. Biometric importance of differences in each group for provided values from measurements done on lateral cephalometric radiograms were compared with Wilcoxon test and importance of differences between groups with Mann-Whitney U test. In treatment group decreasing of face angle in $p<0.01$ degree, decreasing of total soft tissue convexity and Ls-E dimension in $p<0.01$ degree, increasing of upper lip length in $p<0.05$ degree were found meaningful. In Control group increasing of nose height in $p<0.01$ degree was meaningful. As a result with early maxillary expansion and protraction treatment in facial profile important changes are provided.

Key Words: RME, Protraction, Soft tissue

ÖZET:

Araştırmamızın amacı, maksiller darlık ve maksiller retrüzyonla karakterize, iskeletsel KI III olgularda

maksiller ekspansiyon ve protraksiyon sonucunda oluşan yumuşak doku değişikliklerini incelemektir. Araştırmamızın materyalini, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi için başvuran 30 iskeletsel KI III anomaliye sahip hasta oluşturmuştur. Hastaların 15'ine maksiller ekspansiyon ve protraksiyon tedavisi uygulanmış, diğer 15 tedavi edilmeyen hasta ise kontrol grubunu meydana getirmiştir. Hastaların lateral sefalometrik radyografileri üzerinde elde edilen ölçümlerin grup içi karşılaştırılması Wilcoxon testi ile, gruplar arası farklılıkların önemi ise Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Tedavi grubunda yüz açısının düşüşü $p<0.001$ düzeyinde, total yumuşak doku konveksitesi ve Ls-E boyutundaki azalma $p<0.001$ düzeyinde, üst dudak uzunluğunda $p<0.05$ düzeyinde artış görülmüştür. Kontrol grubunda burun yüksekliğindeki artış $p<0.01$ düzeyinde anlamlıdır. Sonuç olarak erken dönemde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon tedavisi ile fasiyal profilde önemli değişiklikler elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: RME, protraksiyon, yumuşak doku.

GİRİŞ

İskeletsel KI III anomaliler maksiller retrüzyon veya mandibular protrüzyon ya da her iki durumun bir arada görülmesi ile karşımıza çıkmaktadır (1,2,3). Bu hastalar klinik olarak konkav bir profil, retrüziv nasomaksiller alan ve yüzün alt bölümünde ilerilik

* Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı DİYARBAKIR

göstermektedirler. Alt dudak protrüziv, üst dudak retrüziv, üst dental ark daralmış ve tersine overjetle belirginleşmiştir.

KI III anomalili hastalarda erken dönem ortopedik yaklaşımın başarısı fasiyal iskelet gelişimi ile modifiye tedavinin yönlendirilmesine bağlıdır (4). Özellikle 13-19 yaşlarındaki KI III anomalili bireylere erken dönem ortopedik uygulamalar hastaların görünümlemlerini ve psikolojik yapılarını düzeltmekte önemli rol oynamaktadır (5).

Maksiller darlıkla birlikte görülen ve maksiller retrüzyonla karakterize KI III malokluzyonlarda ekspansiyonu takiben yapılan protraksiyonun tedaviyi kolaylaştırdığı bildirilmiştir (1).

Araştırmamızın amacı; maksiller darlık ve maksiller retrüzyonla karakterize KI III malokluzyonlu bireylerde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon sonucu oluşan yumuşak doku değişikliklerini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

D.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi amacıyla başvuran maksiller darlık ve maksiller retrognati ile karakterize iskeletsel III sınıf yapıya sahip toplam 30 birey; kronolojik yaş ortalaması 11.6 ay olan 6 kız 9 erkek tedavi grubunu, kronolojik yaş ortalaması 11.8 ay olan 5 kız 10 erkek kontrol grubunu oluşturmuştur (Tablo 1).

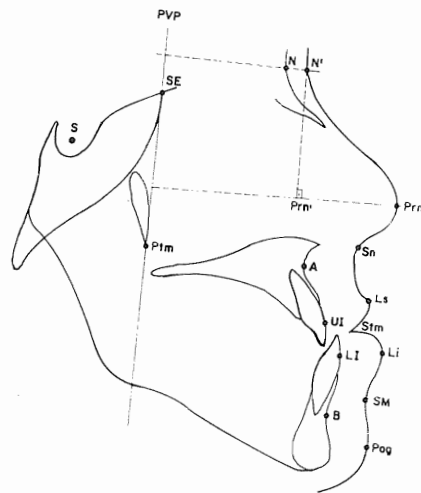
Tedavi grubunda ekspansiyon için bireylerin maksiller 4 ve 6 numaralı dişlerine bant yapılıp, ölçüleri alınmış ve Hyrax vida bantlara lehimlenmiştir. Ağıza simante edilen aparey hasta ağrı duyuncaya kadar çevrilmiş, sonraki günlerde sabah 1/4 ve akşam 1/4 olmak üzere günde iki kere toplam yarım tur çevrilmiştir. Tedavi ortalama 20 gün sürmüştür. Yeterli genişliğe ulaşıldıktan sonra vida ligatüre edilmiş ve pekiştirme amacı ile ağızda altı ay bırakılmıştır.

Maksiller ekspansiyon sonrası Petit tipi yüz maskesi hastadan alınan ölçüye uygun olarak hazırlanmıştır (56). Alt çeneye dişlerin okluzal yüzeylerini örten hareketli ön eğik düzlemli bir plak yapılıp, üst çene dişleri braketlenmiştir. Kanin dişlerinin mesialinden (ark teline takılan hooklarla) okluzal düzlemin yaklaşık 20° aşağısına yönlendirilmiş olan, toplam 600 gr kuvvet uygulayan elastikler takılmış ve günde ortalama 16-18 saat olmak üzere kullanılmıştır. Protraksiyonla yeterli overjet ortalama 6 ayda elde edilmiş, dişlerin eksen eğimlerini düzeltmek ve dengeli bir okluzal sağlamak amacıyla yaklaşık 10 ay

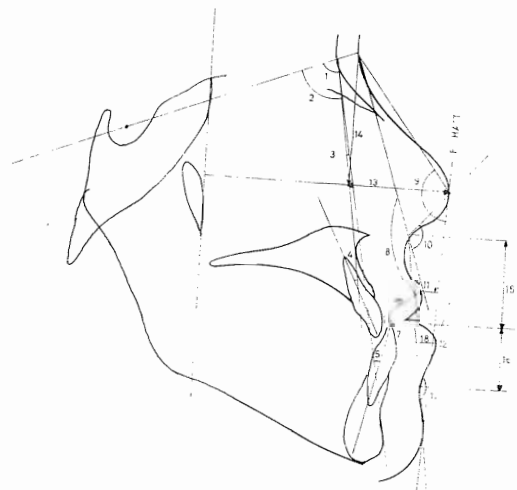
Edgewise sabit mekanikleri kullanılarak tedavi bitirilmişdir. Tedavi süresi ortalama olarak 16 ay olup, kontrol süresi ise 17 aydır (Resim 1-16).

Araştırma gerecini, ortopedik ve ortodontik tedavi başı ve sonunda alınan 30, kontrol başı ve sonunda alınan 30 adet olmak üzere toplam 60 lateral sefalometrik ve el bilek filmi oluşturulmuştur. Lateral sefalometrik filmler sentrik okluzyonda, dudaklar normal pozisyondayken alınmıştır.

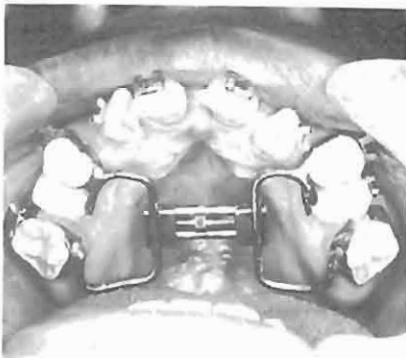
araştırma başında ve sonunda alınan lateral sefalometrik radyografilerde S, N, A, B, UI, L1, N', Sn, Pog', Prn, Ls, Li, Stm, SM, Se, Ptm noktaları kullanılmış (Şekil 1) Ricketts'in E düzlemi oluşturularak şu ölçümler yapılmıştır;

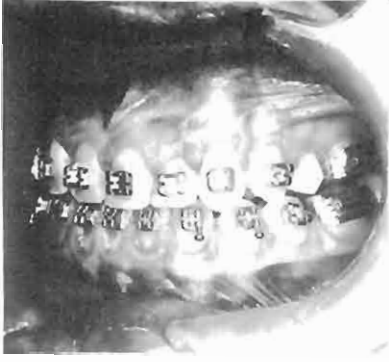


Şekil 1: Sefalometrik noktalar.



Şekil 2: Sefalometrik ölçümler.





Resim 1-16: Örnek bir hastada tedavi başı ve tedavi sonu intraoral ve ekstra oral görünümlemler.

Tablo 1: Araştırma gruplarında kronolojik yaş ve kemik yaşı ile ilgili bulgular.

	Tedavi n=15 Kontrol n =15	Araştırma Başı		Araştırma Sonu	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Kronolojik yaş	Tedavi	11.65	0.54	13.08	0.59
	Kontrol	11.89	0.55	13.36	0.48
İskelet yaş	Tedavi	10.89	0.46	12.48	0.50
	Kontrol	11.38	0.53	12.91	0.55

Tablo 2: Ölçüm güvenilirliği.

	1. Ölçüm		2. Ölçüm		t	P
	X	SD	X	SD		
SNA	78.30	5.25	79.05	4.05	-1.31	-
SNB	79.70	4.55	79.60	3.06	0.19	-
ANB	-0.55	1.75	-1.20	0.71	-1.74	-
1-NA	24.46	3.93	23.50	4.37	0.51	-
1-NB	19.63	3.39	22.03	3.49	-1.83	-
Overjet	-1.98	1.43	-2.06	1.16	0.31	-
Overbite	-3.60	1.35	-2.80	1.20	-1.78	-
N'-Sn-Pg'	164.20	4.13	164.05	4.28	1.40	-
N'-Prn-Pg'	132.80	4.31	132.60	4.20	1.80	-
Prn-Sn-Ls	117.20	6.56	117.10	6.50	1.50	-
Ls - E	5.40	2.05	5.35	2.11	1.00	-
Li - E	1.75	2.27	1.70	2.17	0.42	-
U-DUD-KAL	13.65	3.68	13.50	3.72	1.96	-
A-DUD-KAL	13.55	1.81	13.65	1.74	0.23	-
Sn-Stm	19.30	1.88	19.20	1.85	0.80	-
Stm-SM	20.05	3.01	20.15	2.19	0.54	-
Prn-Prn'	30.90	3.21	30.30	3.19	1.00	-
N'-Prn'	47.80	5.28	47.70	4.94	0.36	-
Li-SM-Pg'	132.20	12.11	134.80	11.58	1.50	-

1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. 1-NA, 5.1-NB, 6.Overjet, 7.Overbite, 8.N-Sn-Pg, 9.N-Prn-Pg, 10.Prn-Sn-Ls, 11.Ls-E, 12.Li-E, 13.Prn-Prn, 14.N-Prn, 15.Sn-Stm, 16.Stm-SM, 17.Li-SM-Pg, 18.U-DUD-KAL, 19. A-DUD-KAL (Şekil 2).

Araştırmada çizim ve ölçüm güvenilirliklerinin kontrolü için eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır.

Elde edilen veriler grup içinde 'Wilcoxon testi' ile; gruplar arasında ise "Mann Whitney U" testiyle karşılaştırılmıştır (7).

BULGULAR

Ölçüm güvenilirliklerinin belirlenmesi amacı ile birinci ölçümlerden 1 ay sonra rasgele 20 film tekrar

çizilmiş ve ölçümleri tekrarlanmıştır. Ölçümler arası farklılık önem düzeyi eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırılmıştır. Birinci ve ikinci ölçümlerin karşılaştırılması sonucunda biyometrik bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 2).

Araştırma başı ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerde iskeletsel, dişsel, yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde; (Tablo 3).

İskeletsel Ölçümler;

Tedavi grubunda SNA açısındaki artış $p < 0,05$ SNB açısındaki azalma $p < 0,01$, ANB açısındaki artış $p < 0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulu-

Tablo 3: Araştırma gruplarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

		Tedavi n=10 Kontrol n =10	Araştırma Başı		Araştırma Sonu		P	Fark		Gruplar arasındaki farkın önemi
			X	SD	X	SD		D	SD	
1	SNA	Tedavi Kontrol	76.33 78.06	2.07 5.09	77.83 78.73	2.23 1.98	* -	1.50 0.67	2.09 3.79	-
2	SNB	Tedavi Kontrol	79.34 79.66	2.95 4.43	77.53 79.16	2.00 2.05	** -	-1.81 -1.17	3.03 3.54	-
3	ANB	Tedavi Kontrol	-3.01 -1.60	2.12 1.00	0.30 -0.43	1.76 1.50	*** -	3.31 -0.10	0.54 1.36	***
	1-NA	Tedavi Kontrol	24.46 23.50	3.93 4.37	26.06 23.93	4.35 4.52	* -	1.60 0.43	3.57 0.61	-
5	1-NB	Tedavi Kontrol	20.56 22.23	2.42 3.56	19.63 22.03	3.93 3.49	- -	-0.93 -0.20	2.47 0.64	-
6	Overjet	Tedavi Kontrol	-1.93 -2.06	1.43 1.16	1.93 -1.66	0.96 1.44	*** -	3.86 0.40	1.84 0.58	***
7	Overbite	Tedavi Kontrol	-3.60 -2.80	1.35 1.20	1.93 -2.53	0.96 1.04	*** -	5.53 0.27	1.76 0.45	***
8	N'-Sn-Pg'	Tedavi Kontrol	169.56 162.70	9.52 6.01	165.10 162.93	5.24 4.49	*** -	-4.40 0.20	5.04 2.71	**
9	N'-Prn-Pg'	Tedavi Kontrol	137.93 133.90	5.87 4.46	133.43 133.40	5.84 3.79	** -	-2.36 -0.80	4.07 2.85	-
10	Prn-Sn-Ls	Tedavi Kontrol	111.03 119.40	14.22 6.50	117.73 117.76	9.05 4.76	- -	0.60 -1.80	8.80 7.07	-
11	Ls - E	Tedavi Kontrol	7.20 5.13	2.95 2.06	6.10 4.50	2.19 1.33	** -	-1.16 0.36	1.69 0.76	**
12	Li - E	Tedavi Kontrol	2.20 2.56	2.69 1.66	2.26 2.86	1.75 2.09	- -	0.20 0.63	1.99 1.58	-
13	U-DUD-KAL	Tedavi Kontrol	13.10 15.33	3.60 3.37	12.93 15.26	3.24 2.01	- -	-0.23 1.43	3.39 3.80	-
14	A-DUD-KAL	Tedavi Kontrol	13.20 13.53	1.94 2.09	14.13 15.06	1.89 1.81	- -	1.53 1.20	1.95 2.40	-
15	Sn-Stm	Tedavi Kontrol	18.86 20.83	3.21 2.67	20.73 22.00	2.91 2.71	* -	2.29 0.50	2.85 2.87	-
16	Stm-SM	Tedavi Kontrol	20.10 16.05	4.01 2.47	21.85 16.20	2.70 3.70	- -	0.75 0.15	2.95 2.40	-
17	Prn-Prn'	Tedavi Kontrol	34.00 30.80	3.20 3.54	35.65 32.13	2.57 4.66	- -	0.90 1.93	2.80 2.40	-
18	N'-Prn'	Tedavi Kontrol	44.80 47.23	4.53 3.88	44.90 48.20	4.04 4.47	- **	0.60 2.13	2.35 1.35	*
19	Li-SM-Pg'	Tedavi Kontrol	156.30 147.93	8.70 6.86	151.90 149.20	5.78 3.46	- -	0.66 0.26	8.59 5.83	-

*p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001.

SD, standard deviation

namamıştır. Farkların gruplar arası karşılaştırılmasında ANB açısında $p<0,001$ düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Dişsel Ölçümler;

Tedavi grubunda I-NA açısındaki artış $p<0,05$, overjet ve overbite ölçümündeki artış $p<0,001$ düzeyinde anlamlıdır. Kontrol grubunda istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Farkların gruplar arası karşılaştırılmasında overjet ve overbite ölçümlerinde $p<0,001$ düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Yumuşak Ölçümler;

Tedavi grubunda N-Sn-Pg açısındaki azalma $p<0,001$ düzeyinde, total yumuşak doku konveksitesi (N-Prn-Pg) ve Ls-E boyutundaki azalma $p<0,01$ düzeyinde, üst dudak uzunluğundaki artış $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise N-Prn boyutundaki artışın $p<0,01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Kontrol ve tedavi grubu farklarının karşılaştırılmasında N-Sn-Pg açısında ve Ls-E boyutunda $p<0,01$, N-Prn boyutunda $p<0,05$ düzeyinde farklılık tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Maksiller retrüzyonlu KI III anomalilerin tedavisinde erken ortopedik uygulamalar cerrahi olmaksızın yapılan tedavilere bir alternatiftir. Ancak birçok ortodontist mandibular prognatizmin değiştirilemeyeceğini ve bu hastaların gelişimleri bitinceye kadar bekletilip ortodontik-ortognatik tedavinin kombine olarak uygulanmasını önermektedirler (8).

Erken dönemde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon sonucunda 6 ay gibi kısa bir sürede ön çapraz kapanış ve KI III molar ilişkide düzleşme olduğu belirtilmektedir (9,10).

Pubertal gelişim hamlesi fazındaki hızlanma sırasında ve sonrasında da kızlarda protraksiyon yapılması ile dentofacial suturlarda ortopedik etki ortaya çıkmaktadır (11).

Uzun süreli maksiller protraksiyon kuvvetlerinin olumsuz iskelet değişikliklere neden olabileceği bildirilmiştir (12). Ekstraoral kuvvetler 300 gr veya daha fazla uygulanabilir, böylece suturalardaki osteoplastik aktivite artışı, hücrelerin farklılaşması ve damarlanma artışı ile gerilme meydana gelmektedir. (13, 14).

Maksiller ekspansiyonu takiben üst çene öne ve aşağı yer değiştirirken bu değişime bağlı olarak mandibulada posterior rotasyon yapılmaktadır (1, 15).

Shanker ve ark. (4) altı aylık protraksiyon sonucunda A noktasının 2.4 mm öne ve 3.3. mm aşağıya doğru hareket ettiğini vurgulamışlardır. Araştırmamızda da tedaviyle üst çenenin anterior yer değiştirmesi ve alt çenenin öne doğru hareketinin sınırlanması ile iskeletsel anomali düzeltilmiştir (ANB = $3,31^\circ$ lik artış). Dişsel olarak CI III kesici ilişkilerinin düzeltilmesi ise üst keserlerin anteriora, alt keserlerin posteriora hareketi ile sağlanmış yeteril overjet ve overbite da elde edilmiştir.

Dişsel ve iskeletsel değişikliklerin yumuşak dokularda ki etkisi indirekt olup bu indirekt etkide pek çok faktör ro oynamaktadır, dudaklar dişlerin retrüzyonunu izlerken dudak kalınlığı, dudak uzunluğu, dudak gerginliği ve tonusuda değişime uğramaktadır (16).

Büyüme periyodunca yumuşak doku yüz profilinde dudakların Ricketts'in E düzleminin gerisine çekildiği bildirilmiştir. Dudakların geri çekilmesinde burun ve çenenin büyümesi, dudak tonusunun artışı neden olarak gösterilmiştir (17, 18, 19, 20, 21).

Nanda (22) üst dudak yüksekliğinde 9-15 yaşlarında alt dudak yüksekliğinde 10-13 yaşlarında ve 13-18 yaşlarında artışın olduğunu belirtmiştir. Araştırmamızda kontrol grubunda büyüme ve gelişimle istatistiksel düzeyde anlamlı olmayan yumuşak doku konveksite açısı ve üst dudak E düzlemi boyutunda azalma, alt ve üst dudak kalınlığı ve uzunluğunda ise artış görülmüştür.

Araştırmacılar ortodontik tedavinin yüz profilini etkilediğini, kesici dişlerin hareketi ile dudak konumu üzerinde önemli değişimlerin olduğunu belirtmişlerdir (23, 24, 25). Araştırmamızda tedavi grubunda fasiyal açıda ve konveksite açısında azalma, üst dudakın Ricketts'in E düzlemine anterior hareketi görülmüş ve tedavi, kontrol grubu karşılaştırmasında da istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmuştur. Üst kesicilerin tersine overjet ve overbitenin düzeltilmesi sonucunda üst dudak kalınlığı azalmış, alt dudak kalınlığı artmıştır. Bu bulgularımızda Kılıçoğlu ve Kırılıç'ın (26), Ngan ve arkadaşlarının (5) bulgularıyla benzerdir.

Burun gelişimi ile ilgili olarak ise Ricketts (27) pubertal dönemde burnun sagittal gelişiminin yıllık 2mm arttığını belirtmiştir. Araştırmamızda da tedavi

grubuna göre kontrol grubunda burun yüksekliği ve derinliğinde belirgin bir artış olmuştur. Kontrol grubunda burun yüksekliğindeki artış istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

SONUÇ

Araştırmamızda, erken dönemde iskeletsel III. sınıf malokluzyona sahip bireylerde maksiler ekspansiyon ve protraksiyon tedavisi ile yumuşak dokudaki değişimler, olumlu profil değişikliklerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

REFERENCES

- 1- Haas A J. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod 1975; 57:219-55.
- 2- Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, et al. Treatment effect of combined maxillary protraction appliance and chin-cap appliance in severe skeletal CI III cases Am J Orthod 1987; 304-12.
- 3- Williams S, Andersen C E. The morphology of the potential CI III skeletal pattern in the growing child. Am J Orthod 1986; 89:302-11.
- 4- Shanker S, et al. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. Am J Orthod 1996; 110:423-30.
- 5- Ngan P, Hagg W, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. Am J Orthod 1996; 109:38-49.
- 6- Enacar A., Demirhanoglu M.: Delaire-Verdon türü ortopedik yüz maskının yapım ve uygulanmasında pratik bir yöntem: Türk Ortodonti Dergisi 2(1):183-188 Nisan 1989.
- 7- Sümbüloğlu, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. Hatipoğlu yayınevi 1989, Ankara.
- 8- Sugawara J, Asano T, Endo N, et al. Long term effects of chin-cap on skeletal profile in mandibular prognathism. Am J Orthod 1990; 98:127-33.
- 9- Turley P K. Orthopedic correction of CI III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. J Clin Orthod 1988; 22: 314-25.
- 10- McNamara J A. An orthopedic approach to the treatment of CI III malocclusion in young patients. J Clin Orthod 1987; sept:598-608.
- 11- Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal CI III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin-cap: a longitudinal cephalometric appraisal. Eur J Orthod 1993; 15:211-21.
- 12- Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkey by controlled extraoral forces. Am J Orthod 1974; 74: 121-31.
- 13- Hata S, Itoh T, Nakagawa M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. Am J Orthod 1987; 91: 305-11.
- 14- Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. Angle Orthod 1991; 61:145-52.
- 15- Silva Filho O G, Villas Baas M C, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. Am J Orthod 1991; 100:171-81.
- 16- Erverdi N. Yumuşak doku profil analizi. HÜDFD 1984; 8(3-4): 190-195.
- 17- Bishara SE, Hession TJ, Peterson LC. Longitudinal soft tissue profile changes. Am J Orthod 1985; 88 (3): 209-223.
- 18- Gazilerli Ü. Değişik cins ve yaş gruplarında Ricketts'in yumuşak doku ölçümleri. AÜDFD 1982; 9 (1):15-22.
- 19- Giray B. Profil yüz yapısı ve E düzlemi. HÜDFD 1985; 9(2): 155-163.
- 20- İşcan HN, Gazilerli Ü. İskeletsel 1., 2., 3. Sınıf anomalili bireylerde yüz profili. AÜDFD 1981; 8 (2-3):27-38.
- 21- Merrifield LL. THE profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. Am J Orthod 1966; 52 (11):804-822.
- 22- Nanda RS, et al. Growth changes in the soft tissue facial profile. Angle Orthod 1989; 60(3):172-190.
- 23- Burstone CJ. The integumental profile. Am J Orthod 1958; 44:1-25.
- 24- Mamandras AH. Linear changes of maxillary and mandibular lips. Am J Orthod 1988; 94: 405-10.
- 25- Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. Am J Orthod 1982; 82:141-9.
- 26- Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profil changes in patients with clas III malocclusions after Delaire mask therapy. Am J Orthod 1998; 113: 453-62.
- 27- Ricketts RM. Cephalometric synthesis. Am J Orthod 1960; 46 (9): 647-673.