

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERVİKAL HEADGEAR'IN TRANSVERS YÖN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Bora ARİFOĞLU

Hacettepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitü Yönetmeliğinin
Ortodonti Programı İçin Öngördüğü
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

ANKARA
2006

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERVİKAL HEADGEAR'İN TRANSVERS YÖN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Bora ARİFOĞLU

Hacettepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitü Yönetmeliğinin
Ortodonti Programı İçin Öngördüğü
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Semra CİĞER

ANKARA
2006

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Semra Ciğer, doktora tezinin hazırlanmasında danışmanlık yapmıştır.

Rahmetli hocam Prof. Dr. Ayhan Enacar, doktora tezini planlamış ve hazırlanmasına yardımlarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. İlken Kocadereli ve Sayın Doç. Dr. Tülin Taner tez izleme komitesinde yer almışlardır.

Sayın Jale Karakaya , çalışmanın istatistiksel olarak planlanmasını yürütmüş, istatistiğin uygulanmasında yardımcı olmuştur.

Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanlığı, doktora tezinde kullanılan kontrol grubunun verilerinin eldesinde yardımcı olmuştur.

Tez çalışmalarım süresince aile bireylerim ve Sayın Dt. Meriç Uzun gösterdikleri sevgi, anlayış ve sabırla her zaman destek olmuşlardır.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir (H.Ü.B.A.B. 05.T11.102.001).

ÖZET

Arifoğlu, B., Servikal headgear'in transvers yön etkilerinin araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Doktora tezi, Ankara, 2006. Sınıf II bölüm 1 maksiller gelişim fazlalığı olan bireylerde, Ricketts tipi servikal headgear uygulamasının transvers yön etkilerinin değerlendirildiği prospektif bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dahil edilen 22 (12 erkek 10 kız) bireyden tedavi başlangıcında sefalometrik, panoramik, posteroanterior, submentoverteks (baziller) ve el-bilek radyografları ile dental modelleri alınmıştır. Hastaların tedavi başlangıcında yaş ortalamaları $11,13 \pm 1,04$ yıldır. Tüm hastalar Ricketts tipi servikal headgear ile tedavi edilmiştir. Tedavi süresi ortalama $14,34 \pm 3,59$ aydır. Çalışmamızdaki bireylerle benzer yaşta benzer iskeletsel özellikler gösteren bir kontrol grubu (8 erkek 7 kız toplam 15 birey) oluşturulmuştur. Sınıf I molar ilişkisi elde edilinceye kadar hastalar yalnız Ricketts tipi servikal headgear kullanmışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası değişikliklerin istatistiksel değerlendirmesi, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ile yapılmıştır. Kontrol grubu ile tedavi grubu arasındaki değişikliklerin istatistiksel değerlendirilmesi ise, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile yapılmıştır. Maksillada ve maksiller molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde distalizasyon elde edilmiştir. Efektif mandibular uzunluktaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır. Yüzün büyüme yönü ile ilgili değerlerde artış gözlenmiştir. Transvers yönde iskeletsel ve dental olarak istatistiksel olarak anlamlı ekspansiyon görülmüştür. Ayrıca maksiller molarlardaki mesiobukkal rotasyonun istatistiksel olarak anlamlı derecede düzeldiği bulunmuştur. Maksiller gelişim fazlalığına bağlı sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastaların tedavisinde Ricketts tipi servikal headgear'in gerek sagittal gerekse transversal yönde oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Sınıf II bölüm 1, headgear, posteroanterior, ekspansiyon

Destekleyen Kurumlar: H.Ü.B.A.B, Tez Destekleme (05.T11.102.001).

ABSTRACT

Arifoğlu, B., Evaluation of transverse effects of cervical headgear. Hacettepe University Health Sciences Institute, PhD Thesis in Orthodontics, Ankara, 2006. This is a prospective study that evaluates the transverse effects of Ricketts type cervical headgear use in subjects with Class II, Division 1 malocclusion due to maxillary excess. Lateral cephalograms, orthopantomograms, anteroposterior, submentovertex (basillary) and hand-wrist radiographs as well as study casts of the 22 subjects participating in our study were taken before treatment. The mean age of the patients at the beginning of treatment was $11,13 \pm 1,04$ years. All of the patients were treated with Ricketts type cervical headgear. The mean amount of treatment time was $14,34 \pm 3,59$ months. Since the patients in our study were in an active growth period, a control group (8 boys 7 girls 15 patients) was used which consisted of subjects with similar skeletal relationships at the same age group. No other appliances other than Ricketts type cervical headgear was used until a Class I molar relationship was achieved. Statistical analysis of the changes before and after treatment was carried out using paired t test. Statistical analysis of the differences between the treatment group and the control group was carried out using independent t test. Maxilla and the maxillary molars showed a significant distal movement. The effective mandibular length also increased significantly. The values showing the vertical growth of the face increased as well. Since no significant changes were seen in maxillary and mandibular incisors, the correction of the overjet was thought to be due to maxillary retraction and mandibular growth. Skeletally and dentally significant transverse expansion was seen in maxilla. The mesiobuccal rotation of the maxillary molars also showed a significant correction. The results of our study showed that Ricketts type headgear is an effective treatment modality in subjects with Class II, division 1 malocclusion due to maxillary excess both in sagittal and transverse dimensions.

KEYWORDS: Class II, division 1, headgear, anteroposterior, expansion

Supported by HÜBAB 05.T11.102.001

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	x
TABLolar	xi
GRAFİKLER	xiii
RESİMLER	xiv
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	5
2.1 Ağız dışı apareylerin Maksilla Üzerine Etkisi İle İlgili Araştırmalar	8
2.2 Servikal headgearin uygulaması ile ilgili çalışmalar	21
BİREYLER ve YÖNTEM	23
3.1 Bireyler	23
3.2 Yöntem	25
3.2.1 Servikal Headgearin Uygulanması	25
3.2.2 Ölçüm Yöntemleri	27
3.2.2.1 Radyografların Çekilmesi ve Analizi	27
3.2.2.2 Dental Modellerin Eldesi ve Analizi	28
3.3 İstatistiksel Değerlendirme	28
3.4 Ölçüm Hatası	28
BULGULAR	40
4.1 Ölçüm Hatası İle İlgili Değerlendirmeler	40
4.2. Lateral Sefalometrik Ölçümler	40
4.2.1. İskeletsel Değerlendirmeler	40

	Sayfa
4.2.2 T0 'dan T1'e Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunda iskeletsel özelliklerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	48
4.2.3 Dental Değerlendirmeler	49
4.2.4 T0 'dan T1'e Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunda dental özelliklerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	56
4.3 Posteroanterior Ölçümler	57
4.4 Submentoverteks (baziller) Ölçümler	59
4.5 Dental Model Ölçümleri	60
TARTIŞMA	62
5.1 Çalışmanın Amacı	62
5.2 Bireyler ve Yöntem	63
5.2.1 Sınıf II Maloklüzyonun belirlenmesi	63
5.2.2 Tedavi Yaşı	66
5.2.3 Uygulanan Kuvvet	67
5.3 Bulgular	69
5.3.1 Lateral Sefalometrik Ölçümler	69
5.3.1.1 İskeletsel Ölçümler	69
5.3.1.2 Dental Ölçümler	74
5.3.2 Posteroanterior Ölçümler	76
5.3.3 Baziller Ölçümler	78
5.3.4 Dental Model Ölçümleri	78
SONUÇLAR	80
KAYNAKLAR	81

SİMGELER VE KISALTMALAR

T0	Tedavi öncesi
T1	Tedavi sonrası
SH	Standart hata
SHG	Servikal headgear
SS	Standart sapma
$\bar{x}$	Ortalama
mm	Milimetre
MPA	Mandibuler Düzlem Açısı
GoGnSN	Gonion Gnation Sella Nasion
ANS	Anterior Nasal Spina

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.2.2.1. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar	30
3.2.2.2. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik doğru ve düzlemler	31
3.2.2.3 Araştırmamızda kullanılan sefalometrik iskeletsel ölçümler	32
3.2.2.4 Araştırmamızda kullanılan sefalometrik dental ölçümler	33
3.2.2.5. Araştırmamızda posteroanterior radyografilerde kullanılan noktalar	34
3.2.2.6 Araştırmamızda posteroanterior radyografilerde kullanılan ölçümler	35
3.2.2.7 Araştırmamızda submentoverteks (baziller) radyografilerde kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler	36
3.2.2.8 Araştırmamızda kullanılan dental modellerde ölçümler	37

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
3.1.1 Hasta grubu yaş dağılımı	24
3.1.2. Hasta grubu tedavi süresi	24
3.1.3. Kontrol grubu yaş dağılımı	25
3.4.1. Rastgele seçilmiş 10 hastaya ait 5 ölçümün tekrar edilmesi ile elde edilen grup içi güvenilirlik katsayıları	29
4.2.1.1 T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile Kontrol grubunun iskeletsel özellikler yönünden karşılaştırılması	41
4.2.1.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda iskeletsel özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları	44
4.2.1.3 Kontrol grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda iskeletsel özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları	47
4.2.2.1 T0-T1 dönemleri arasında iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin gruplar arası farklılığı	48
4.2.3.1 T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunun dental özellikler yönünden karşılaştırılması	49
4.2.3.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dental özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları	52
4.2.3.3 Kontrol grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dental özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları	55
4.2.4.1 T0-T1 dönemleri arasında dental ölçümlerdeki değişimlerin gruplar arası farklılığı	56
4.3.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde posteroanterior ölçümler ile ilgili bulguları	58

4.4.1	SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde submentoverteks (baziller) ölçümler ile ilgili bulguları	59
4.5.1	SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde dental model ölçümleri ile ilgili bulguları	61

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
4.3.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki posteroanterior ölçümleri	58
4.3.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki submentoverteks (baziller) film ölçümleri	59
4.5.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki dental model ölçümleri	61

RESİMLER

Resim	Sayfa
6-11. Araştırmamızda tedavi edilmiş bir hastanın başlangıç ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları	38
7-12 . Araştırmada tedavi edilmiş bir hastanın headgear tedavisi sonrası sabit tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları	39

GİRİŞ

Sınıf II malokluzyonları, ortodontide en sık karşılaşılan sagittal yön anomalileridir. Maksilla gelişiminin fazlalığı, mandibula gelişiminin geriliği ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde ortaya çıkabilen sorunlar, küçük yaşta uygulanan tedavi yaklaşımları ile erken dönemde büyük ölçüde kontrol altına alınabilmektedir.

Sınıf II maloklüzyonlar bölüm 1 ve bölüm 2 olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sınıf II maloklüzyonların da en sık rastlanılan tipi sınıf II bölüm 1'dir. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlar, sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlardan overjetin artmış olması, üst keserlerin labiale eğimli olması ve ANB açısının artmış olması gibi özelliklerle ayırdedilebilir.

Büyüme-gelişim dönemindeki Sınıf II bölüm 1 olguların tedavisi, fonksiyonel (ortopedik) apareylerin kullanılması, ağız dışı (ortopedik) kuvvet uygulanması veya fonksiyonel aparey ile birlikte ağız dışı (ortopedik) kuvvet uygulaması şeklinde yapılmaktadır. Erişkin olgularda ise, bu tip malokluzyonların tedavisi, sabit ortodontik yaklaşımlarla mevcut iskeletsel problemi azaltacak uygulamalar veya kafa kaidesine göre yanlış konumlanmış çenenin, ortognatik cerrahi yöntemleri ile doğru konumlandırılması şeklinde yapılmaktadır.

Maksillanın gelişim fazlalığına bağlı olarak ortaya çıkan sınıf II bölüm 1 malokluzyonun tedavisinde, büyüme ve gelişimin etkisinden faydalanmak amacıyla headgear kullanılmaktadır. Headgearin etkisi, ortaya çıkışından günümüze kadar geçen sürede pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş, özellikle sefalometrik radyografların ortodonti pratiğine girmesi ve bu apareyin iskelet sistemi üzerine etkisinin aydınlatılmasıyla ortopedik düzeltimde daha sıklıkla kullanılır hale gelmiştir.

En basit ve en yaygın olarak kullanılan ağız dışı kuvvet uygulama yöntemi, servikal headgearlerdir. Kloehn'ın servikal headgeari tanıtımından sonra bu aparey, Sınıf II malokluzyonun tedavisinde oldukça yaygın bir kullanım bulmuştur (1,2), böylece pek çok araştırmacı (3-10), servikal headgearlerin kraniyofasiyal iskelet sisteminde büyüme ve gelişim etkisini, bu yapılar da meydana gelen hareket ve cevapları inceleyebilmişlerdir. Bazı klinisyenler (1,11), headgearlerin sınıf II dental ilişkinin düzeltiminde oldukça avantajlı olduğunu belirtirken, diğer bazı araştırmacılar da (4,10-15), kullanılan bu ekstraoral apareylerin maksillanın büyümesine etki edecek şekilde ortopedik cevap oluşturduğunu ve iskeletsel uyumsuzlukların düzeltiminde uygun apareyler olarak kullanılabileceklerini vurgulamışlardır.

Servikal headgearlerin maksillaya ve maksiller dişlere etkilerinin daha net anlaşılma ya başlanması ve özellikle vertikal boyutta meydana gelen değişiklikten maksiller molar diş ekstrüzyonunun sorumlu tutulması nedeniyle, ortodontistler, daha farklı tipteki headgearlere yönelmişlerdir (1-6). Pratik uygulamada headgear ile kuvvet uygulama, sınıf II malokluzyonun iskeletsel, dental düzeltiminde ya da ankraj preparasyonunda yaygın olarak kullanılır hale gelmiştir.

Servikal headgear ile uygulanan kuvvetlerin kraniyofasiyal kompleks üzerine etkisi pek çok deneysel ve klinik araştırmada incelenmiş, headgearler ile meydana gelen maksilla, mandibula ve kafa kaidesi üzerindeki anteroposterior ve vertikal değişiklikler gösterilmiştir (1-15). Ekstraoral olarak uygulanan kuvvet yönünün, palatal, okluzal ve mandibular düzlemi de etkilediği bulunmuştur (7,8). Servikal headgear ile yapılan araştırmalarda maksillanın sagittal yönde gelişiminin engellendiği ve geriye doğru rotasyona uğradığı saptanmıştır (10-15), A ve ANS noktalarının geriye doğru hareket ettiği belirtilmiştir (3-7).

Servikal headgear etkisiyle üst birinci molarlar distalize olurken, üst keserler de retrakte olmaktadır. Poulton (6), headgear etkisi ile sürmüş veya

sürmemiş bütün maksiller premolar ve molarların da distal yönde hareket ettiğini belirtmiştir. Gianelly ve Lulla (8), günde 12–24 saat taşınan ve her iki taraf için de 1000'er gram olarak uygulanan ortopedik kuvvetle, 3–5 aylık tedavinin sonucunda üst çene diş kavsının 5–6 mm geriye gittiğini fakat nazomaksiller komplekste bir değişiklik olmadığını ortaya koymuşlardır. Yapılan bir çok araştırma ile servikal headgear uygulamasının üst birinci molar dişlerde ekstrüzyona neden olduğu sonucuna varılmış (4,8,9), ancak Ringenberg ve Butts'ın çalışması, üst birinci molar ekstrüzyonunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı şeklinde karşıt bir fikir ortaya koymuştur (10). Pfeiffer ve Grobety de (15) ağız dışı kuvvet etkisiyle maksillar dişlerin distookluzal yönde sürdüklerini göstermişlerdir. Görüldüğü gibi servikal headgearin vertikal ve sagittal yöndeki etkileri araştırmacılar tarafından uzun süredir çalışılmaktadır.

Sınıf II malokluzyonlu hastalarda genellikle dar maksiller ark bulunmaktadır. Bu darlık hem mandibulayı posteriorda hapsetmekte hem de maksilla ve mandibula arasında koordinasyonun kurulmasını engellemektedir. Bu nedenle sınıf II bölüm 1 hastalarda genellikle maksiller arkta ekspansiyona ihtiyaç vardır. Headgear kullanımına bağlı olarak üst arkta ekspansif bir yanıt olduğu da bilinmektedir. Bu yanıt iki mekanizmayla ortaya çıkmaktadır. Birincisi ve en bilineni headgear'in iç kollarının geniş tutulmasının yarattığı mekanik genişletme etkisidir. (3,17). Diğer mekanizma ise Ricketts ve arkadaşlarının ortaya attığı maksillanın ortopedik olarak distale doğru kuvvet uygulandığı, palatal kubbenin posteriorunda sfenoid kemiğin pterigoid proseslerinin gösterdiği direnç nedeniyle distal kuvvetin horizontal yönde bir komponent oluşturduğu ve bunun midpalatal sutur üzerinde bir yanıtı neden olduğu görüşüdür. Ricketts ve arkadaşları headgear'in uyguladığı minimum 600 gramlık kuvvetin midpalatal sutur üzerine ortopedik etki oluşturduğuna inanmaktadırlar (3).

Headgearin sagittal ve vertikal düzlemde oluşturduğu etkiler pek çok araştırmaya konu olmuştur (1-5), fakat servikal headgearin transvers yön

etkilerini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmamızın amacı büyümekte olan bireylerde servikal headgear uygulaması sonrası ortaya çıkan transvers yöndeki değişiklikleri:

- Lateral sefalogramlar
- Posteroanterior filmler
- Submentoverteks (baziller) filmler
- Dental modeller

zerinde incelemektir.

GENEL BİLGİLER

Sınıf II bölüm 1 maksiller fazlalığı olan bireylerde erken dönemde yapılan tedavinin amacı, hastanın iskeletsel probleminin ortadan kaldırılmasının yanı sıra, stabil, fonksiyonel bir okluziyonun ve dengeli yüz profilinin de kazandırılmaya çalışılmasıdır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi amacıyla, alt ve üst çeneler arasındaki uyumsuzluğu gidermek için headgear ve fonksiyonel apareyler ile bunların kombinasyonları kullanılmaktadır.

Ağız dışı apareylerin kullanımı 100 yıllık bir geçmişe dayanır. Ağız içinde uygulamalarla sınırlı olan ortodontik tedavi disiplinleri, bu apareylerin bulunması ve kullanıma sunulması ile yeni bir döneme geçmiştir. Bazı uygulamaların ağız dışından yapılması fikri, ortodontistlerin ağız içi uygulamaları yetersiz bulmaları ve alternatif yaklaşımlarla daha kolay diş hareketi sağlama istekleri ile ortaya çıkmıştır. Günümüzde de ağız dışı uygulanan apareylerle tedavide alternatif yaklaşımlar bulunmakta, bu apareylerin çok amaçlı kullanımı ve geliştirilmeleri devam etmektedir.

Ağız dışı 'headcap' ile ankraj veya maksilladaki kesici dişlerin hareketi için kuvvet uygulanması fikri ilk olarak 1866 yılında Norman Kingsley tarafından tanımlanmıştır. O yıllarda Guilford, Goddard, Jackson ve Case gibi bir çok önemli ortodontistin, ağız dışı kuvvet uygulamalarına karşı çıktıkları da çeşitli yayınlarda yer almaktadır (3,18,19).

Bu dönemde ankraj bölgesi olarak kafanın üst ve arka kısmı alınmış, çoğunlukla üst küçük azı dişleri çekilen ve ön dişlerin geri toplanması gereken olgularda bu apareylerle tedavi tercih edilmiştir. Alt küçük azı dişlerin çekildiği olgularda da, alt ön dişlere temas edecek şekilde kullanılmıştır. Üst büyük azı dişleri distale hareket ettirebilmek için, labial bar küçük azı dişler bölgesinde, dişlerden geçen ark teline temas edecek şekilde dizayn

edilmiştir. Böylece üst azı dişlere ve bütün dental arka distal yönlü bir kuvvet uygulanmıştır (3,18,19).

Bu araştırmacılardan sonra ağız dışı apareyler yaklaşık elli yıl kadar hemen hemen hiç kullanılmamıştır. 1931 yılında Broadbent (20,21) tarafından ortodontinin kullanımına sunulan radyolojik sefalometri sayesinde, bireylerin iskeletsel ve dişsel yapıları bir bütün halinde değerlendirilmeye başlanmıştır.

1936 yılında Oppenhiem'in (22,23) çalışmalarıyla ağız dışı kuvvet uygulaması tekrar gündeme gelmiş ve rutin olarak ortodontik tedavilerde, günümüze kadar kullanılmaya başlanmıştır. Oppenhiem ağız dışı aparey olarak özellikle servikal headgearden çokça bahsetmiştir.

Kloehn (1,2), ağız dışı kuvvetlerin önemini vurgulayan araştırmalar yapmış ve yayınlamıştır. O zamana kadar çift parça şeklinde kullanılan ağız içi dental ark ile ağız dışı yüz arkını lehimleyerek tek parça haline getirmiştir ve apareyi sadece üst büyük azı dişteki bantın tüpüne uygulanacak şekilde dizayn etmiştir. Günümüzde kullanılan headgear tasarımına oldukça yakın bir aparey geliştirmiştir. Kloehn (1,2), oksipital ve servikal headgear uygulaması ile ilgili çalışmalar yapmış, çocuklarda ağız dışı aparey kullanıldığında, kooperasyonun önemine değinmiştir. Büyük azı dişlerin distalizasyonu sırasında, ağız dışı apareyin, dış kollarının yönünün değiştirilebilmesi sayesinde büyük azı dişlerindeki eğilmenin kolayca kontrol edilebileceğini başka bir deyişle ağız dışı kolları, aşağı veya yukarı yönlendirerek istendiği zaman, kronda distal eğilme, istendiği zaman da, kökte distal eğilme sağlanabileceğini belirtmiştir. Ağız dışı apareylerin basit ve uygulanmasının kolay olmasına rağmen, etkisinin maksiller gelişimi frenleyecek kadar büyük olduğunun önemine değinmiştir (1,2).

1955 yılında Graber, ilk olarak kombine headgeari literatüre tanıtmış ve headgear kullanımı sonucu oluşabilecek sorunlara değinmiş, headgearin ortodontik ve ortopedik etkilerini ortaya koymuştur (19).

1955 yılında, Ricketts alveolar proseslerin yanında, maksillada da iskeletsel değişikliklerin olduğunu yaptığı sefalometrik araştırmalarla farketmiş ve buna göre yeni tedavi planlarına yönelmiştir. Headgear uygulaması sonucu palatal kemikte ve A noktasında meydana gelen iskeletsel değişiklikleri istatistiksel olarak önemli bulmuştur (3,14,24, 25).

1960'lı yıllara kadar değişik dizaynda headgear uygulamaları görülmüştür. Bu yıllara kadar headgear dizaynı büyük aşamalardan geçmiş ve günümüzde kullanılan headgear uygulamalarına çok yaklaşmıştır. Bu dönemde, Kloehn'in uyguladığı "straight pull headcap" en sık kullanılanıdır, yüz arkı ve dental arkı olmak üzere iki kısımdan oluşur ve okluzal yönden büyük azı dişlere oturacak şekilde tasarlanmıştır (1,2). Bu yıllarda, Downs da, Ricketts de dentofasiyal yapıyı sefalometrik olarak detaylı şekilde değerlendirmişler ve ağız dışı kuvvetlerin dental ve iskeletsel yapılarda meydana getirdikleri değişiklikleri, yaptıkları çalışmalarla ortaya koymuşlardır (3,14,25-27). Ağız dışı arkın uçlarından, aşağı doğru yönlendirilmiş bir kuvvetle çekme ihtiyacı tartışılmaya başlanınca, Ricketts, Downs'la birlikte çalışarak, Kloehn'nin headcap'inin sadece "neck strap" (boyun lastiği) parçasını kullanarak aşağıya doğru kuvvet uygulama yoluna gitmiştir. Bunu takiben Downs, günümüzde popülaritesi hala devam eden elastik boyun lastiği veya servikal ankrajı dizayn etmiştir. Bundan sonra Kloehn de bu boyun lastiğini kullanmayı uygun bulmuş ve araştırmalarını bu yönde yapmıştır(1-3).

Ricketts (3,28) servikal headgear uygulamasında bir takım değişiklikler yaparak, daha etkili kullanıma sahip olan kendi dizaynını geliştirmiştir. Ricketts tipi servikal headgeari dış kolların 15 derece yukarı açılandırılması, iç kolların her uygulamadan önce 2 cm kadar genişletilmesi,

400 gr'ın üstünde ortopedik kuvvet uygulaması, aralıklı 12-14 saat kullanılması gibi kriterlere dayandırmıştır.

Ağız dışı kuvvet uygulamasının geçirdiği aşamalar bundan sonraki yıllarda da devam etmiştir ve değişik araştırmacılar, değişik dizaynlara yönelmişlerdir (29,30). Bununla birlikte ağız dışı kuvvetlerin uygulanma alanları da, tipleri de ortodontinin tarihsel gelişimi içinde değişiklikler göstermiştir.

Root (31), 1975 yılındaki makalesinde headgearin tanımını kafayı ankraj olarak kullanan ağız dışı bir aparey olarak yapmış, dental arkın hem ön, hem de arka bölgesine temas edebilecek dizaynlarda olabileceğini belirtmiştir. Ortodontistlerin genelde üst arka temas eden ağız dışı apareyler kullandıklarını, ve bu ağız dışı apareylerin alt arkta da kullanılabileceğine değinmiştir. Root, servikal bölge veya boyundan ankraj alınarak uygulanan ağız dışı apareyleri “neckgear” veya “neckstrap” olarak adlandırmıştır.

Ağız dışı ankraj tipleri (30,32,33), yaygın olarak şu şekilde sınıflandırılmıştır:

1. Servikal; Ankrajın enseden sağlanması,
2. Oksipital; Ankrajın başın arka kısmından sağlanması,
3. Parietal; Ankrajın başın arka üst bölgesinden sağlanmasıdır.

2.1 Ağız dışı apareylerin Maksilla Üzerine Etkisi İle İlgili Araştırmalar

Başarılı bir ortodontik tedavinin elde edilmesinde, fasiyal büyümenin en önemli faktörlerden biri olduğunun anlaşılması, erken dönem tedaviye olan ilgiyi arttırmıştır, bu amaçla yapılan araştırmaların ışığında ortaya konan sonuçlar, ağız dışı apareylerin dentoalveolar ve iskelet yapılar üzerine olan etki mekanizmalarının anlaşılmasını sağlamıştır (1,34), Özellikle Sınıf II

malokluzyonların tedavisinde basit ve etkili bir yöntem olan servikal headgearlerin kullanımı büyük önem kazanmıştır.

Headgearlerin erken dönem tedavilerde kullanımları yaygınlaşmaya başlayınca, Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun tedavisinde ortaya çıkan etkilerini inceleyen pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan çıkan ortak sonuçlar genel olarak headgear tedavisinin maksillanın normal öne büyümesini inhibe ettiği yönünde olmuştur (4,10,15,34, 35).

Baumrind ve arkadaşları (36), ortodontik diş hareketini, basitçe dişlerin kemik matriksi içindeki hareketi diye tanımlarken, ortopedik diş hareketini, ise kemik matriksinin kendi yer değiştirmesi sonucu ikincil olarak ortaya çıkan dişlerdeki dolaylı yer değiştirme şeklinde tanımlamışlardır. Bu iki hareket arasındaki ayrımın tedavi planlaması için büyük önem taşıdığını vurgulamışlardır.

Graber ve arkadaşları (19), ağız dışı kuvvetler hakkında yaptıkları araştırmaları kapsayan ve tecrübelerine dayanan geniş bir söyleşi yayınlamışlardır. Araştırmacılar Sınıf II olguları 3 gruba ayırmışlardır.

1. Sınıf II olgularda dişleri distale hareket ettirmek için, hafif kuvvetlerle ağız dışı aparey uygulamasını tavsiye etmişlerdir. (ortodontik etki)
2. Sınıf II olgularda, diş hareketi olmaksızın iskeletsel etki elde etmek için daha fazla kuvvet uygulayan ağız dışı kuvvet uygulamasını tavsiye etmişlerdir. (ortopedik etki)
3. Sınıf II olgularda ağız dışı kuvvet uygulamasının uygun bulunmadığı durumlarda, bu gruba fonksiyonel çene ortopedisinin yani, aktivatör ya da monoblok gibi apareylerin daha yararlı olduğunu düşünmüşlerdir.

Pfeiffer (37), yayınladığı makalesinde önceki çalışmalarının yardımıyla kombine ortodontik, ortopedik tedavilerin felsefesi hakkında önemli görüşler belirtmiştir. Tedavi amacı olarak; iskeletsel ve yumuşak doku dengesinin sağlanmasından önce dişleri hareket ettirmekle uğraşmayı çok doğru bulmamıştır. Bu yüzden kemiklerin remodellingi, kasların harmonize edilmesi ve dişlerin hareketi şeklinde sıralanmış bir yol izlemeyi uygun bulmuştur. Aşağıdaki iki kavramın önem kazandığını belirtmiştir.

1. Dentofasiyal ortopedi: Ağız yüz çevresindeki kasların, aktivite şeklinde ve çenelerin kemiksel elementlerinin ilişkisinde direkt değişiklik sağlamaya yönelik tedavi şeklidir.
2. Dentofasiyal ortodonti: Dişlerin, birbirleri ve yüzle ilişkisinde direkt değişiklik sağlamaya yönelik tedavi şeklidir.

Özellikle ortopedik yaklaşım olarak maksillaya distal yönlü veya maksillaya mezial yönlü kuvvet uygulamaları ağız dışı apareylerin en sık kullanıldığı alanlardır. Maksillanın yetersiz gelişiminin söz konusu olduğu Sınıf III olgularda, yüz maskesi ve benzeri ağız dışı aparey uygulamaları kullanılırken (38,39), maksillanın kafa kaidesine göre ileride olduğu Sınıf II malokluzyonlu olgularda da servikal, oksipital veya kombine tipi ağız dışı aparey uygulamaları uygun bulunmuştur (1,3,4,8,10,11,19,31-33,38-46).

Wieslander (4), yaptığı araştırmada, Sınıf II malokluzyona sahip karışık dişlenme dönemindeki hastalara Kloehn tipi servikal headgear uygulamış ve tedavi ettiği bu hastaları Sınıf I maloklüzyona sahip kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Karışık dişlenme döneminde bu tip headgear kullanımıyla, pterigomaksiller fissürün pozisyonunun geriye doğru değişiklik gösterdiğini, palatal düzlemin ön kısmında aşağıya doğru belirgin bir eğilme hareketi görüldüğünü ve bu uygulamanın sfenoid kemiğin hafif saat yönünde rotasyonuna neden olduğunu bulmuştur. Mandibula da ise kapanışın açılma eğilimi gösterdiği buna bağlı daha dik mandibuler düzlemin oluştuğunu tespit etmiştir.

Sproule (47), 1969 yılında yaptığı çalışmada maksillayı geriye doğru çeken kuvvet uygulamasının dentofasiyal iskeletsel yapı üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için, yaşları yaklaşık olarak 22 ile 36 ay arasında değişen 3 adet Macaca Mulatta maymunu kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, maksiller kemiğin tüberlerinde, sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısında ve piramidal yapıların birleşimleri arasında adaptif rezorpsiyonel remodelling oluştuğunu bulmuştur. Sfenoid kemik yüzeyinde, palatinal kemikte ve vomer kemiğinin yüzeyinde de rezorpsiyon görmüştür. Temporomandibular eklem bölgesinde, ramus'un arka yüzünde de rezorptif yeniden biçimlenme olayı tespit etmiştir. Headgear tedavisi sonrası, maymunların kapanışlarının açıldığını, maksiller dişlerde ve alveolar kemikte gövdesel distale hareket bulmuştur.

Ringenberg ve Butts (10), servikal headgear ile tedavi ettikleri 30 Sınıf II bölüm 1 olguda yaptıkları sefalometrik değerlendirmeler sonucunda SNA ve ANB açısında anlamlı miktarda azalma bulurlarken, SNB açısında hafif bir artış olduğunu göstermişlerdir. B noktasında öne hareketin az olmasına karşın, ANB açısındaki azalmanın belirgin olmasını, tedavi sonrasında maksillanın distale en masse hareketi olarak yorumlamışlardır. Ayrıca, üst kesici dişlerin önemli miktarlarda linguale doğru eğildiğini, üst 1. molarlarda da distale doğru eğilmenin olduğunu fakat bu distale eğilme miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir, araştırmanın sonucunda, Klein (13), Sandusky (15) ve Blueher'in (35) çalışmaları ile benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Klein (13), headgear kullanımı ile kranial kaideye göre palatal düzlemin pozisyonunun daha fazla değiştiğini, maksilla büyümesinin ise daha az etkilendiğini rapor etmiştir.

Gould (11), servikal headgear kullanımı sonucunda molarlarda distalizasyon, ekstrüzyon ve eğilme hareketlerinin oluştuğunu gözlemlemiştir.

Araştırmacı, servikal ve oksipital kuvvetlerin uygulandığı noktaya bağlı olarak molar dişin hareket tipine etki ettiğini, direnç merkezinin üzerinde uygulanan kuvvet sonucunda, kökün distale kronun meziale doğru yönlendiği; ya da direnç merkezinin altında uygulanan kuvvet sonucu da kökün meziale, kronun distale yönlendiği eğilme hareketlerinin oluşacağını, bu nedenle de headgearin ağız dışı kollarında uygun açılendirma yapılması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacı, ayrıca, headgear ile paralel hareket elde etmenin çok güç olduğunu ileri sürmüştür.

Ricketts (14), servikal bölgeden kuvvet uygulamasıyla “spina nasalis anterior” noktasında öne doğru hareketin çok az olduğunu ya da hiç olmadığını, A noktasında posteriora doğru hareket olduğunu ve palatal düzlemin de saat yönünde rotasyona uğradığını belirtmiştir.

Moore (48), araştırmasında, ortodontik tedavi yöntemlerinin, maksillanın büyümesini durduracağı ya da maksillayı distale yönlendireceğine dair herhangi bir sonuca ulaştırmadığını ileri sürmüştür.

Schudy (49), maksiller molarlardaki ekstrüzyonun, mandibulada saat yönünde rotasyon hareketine neden olduğunu ve bunun da SNB açısında azalmanın yanı sıra, FMA açısında ve anterior yüz boyutunda artma ile sonuçlandığını rapor etmiştir. Buna karşın, Blueher (35) ve Sandusky (15), Sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde tedavi amacıyla servikal headgear kullanmışlar ve B noktasında anlamlı bir değişikliğin olmadığını belirtmişlerdir.

Poulton (6), maksillanın rezistans merkezinin premolar kökleri arasında olduğunu öne sürmüş ve bu noktaya “M” noktası adını vermiştir. Araştırmacı, üst 1. molar dişte meydana gelen eğilme hareketini önlemek amacıyla kuvvetin çekme yönünün, rezistans merkezine göre ayarlanması gerektiğini belirtmiş, kapanışın değişmesinin istenmediği olgularda, kuvvet yönünün, rezistans merkezinin üzerinden geçmesi gerektiğini ileri sürmüştür.

Merrifield ve Cross (44), 1971 yılında yayınladıkları makalede servikal headgear kullanımı sonucunda oluşan istenmeyen tepkisel kuvvet etkilerini bir grup altında toplayarak 'servikal yüz arkı tepkisi' olarak isimlendirmişlerdir. Servikal headgearin maksilladaki ortopedik etkilerini ise, büyüme çağındaki hastalara uygulandığında, pterigopalatinal suturda sıkışma şeklinde, zigomatikomaksiller suturda sıyırma şeklinde, frontomaksiller suturunda gerilme şeklinde kuvvetlerin etkisi altında kalması şeklinde belirtmişlerdir. Bütün bu etkilerinin kombinasyonu ile maksillanın aşağı geriye rotasyonu ile sonuçlanacağını yani mandibuler büyümenin aşağı yönlendirilmiş olacağına dikkat çekmişlerdir.

Graber (50), maksiller gelişim fazlalığı durumlarında ağız dışı kuvvetler uygulanması ile, maksillanın ve maksiller keserlerin aşağı ve geriye doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, aynı zamanda mandibulanın da büyümesinde herhangi bir kısıtlama olmaksızın, aşağı ve öne doğru hareketine devam ettiğini belirtmiştir.

Droschl (51), büyümekte olan *Squirrel* maymunlarının maksillalarında, şiddetli ortopedik kuvvetin oluşturduğu etkileri araştırmak için yaptığı çalışmada, aynı yaş grubunda 5 adet maymun kullanmıştır. Bunlardan 3 tanesine şiddetli devamlı ortopedik kuvvet uygularken, diğer 2 tanesini kontrol grubu olarak kullanmıştır. Sonuç olarak ortopedik kuvvetlerin büyüme vektörlerini hem dikey hem de yatay yönde etkilediğini göstermiştir.

Ricketts (52,53), optimal kuvvetlerin uygulandığı "Biyoprogresif Tedavi" yaklaşımını tanıtmış, biyoprogresif felsefeyi oluşturan temellerden, tedavi mekaniklerinden ve servikal headgearin biyoprogresif tedavide kullanımından ve etkilerinden bahsetmiştir.

Mills ve arkadaşları (54) ve Brown (55), *highpull* ağız dışı kuvvet uyguladığı hastalardan elde ettiği sonuçlara göre aparey seçiminde özellikle

hastanın büyüme yönüne dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ağız dışı kuvvet kullanımı ile ANB açısında belirgin bir azalma olduğunu, A noktasının geriye taşındığını ve palatal düzlemin anterior kısmının aşağıya doğru eğildiğini göstermişlerdir. Araştırmacılar, vertikal ilişkilerin tedavi planlamasında anahtar rol olduğunu vurgulamışlardır.

Melsen (56), 1978 yılında gerçekleştirdiği çalışmada servikal headgearin tedavi sırasında ve tedavi sonrasındaki etkilerini, mandibula ve maksillaya yerleştirdiği implantlarla incelemiştir. Araştırmada, maksillaya 4, mandibulaya 5 adet implant yerleştirilmiştir. Ağız dışı kollar yukarı açılabilen grupta, implantlara göre diş hareketleri küçük miktarlarda kalmıştır. Oluşan kuvvet vektörü dişin rezistans merkezine yakın geçtiği için üst birinci büyük azı dişlerde önemli derecede bir eğilme hareketi görülmemiştir; çünkü rotasyon merkezi sonsuza doğru yaklaşmıştır.

Baumrind ve arkadaşları (34), 1978 yılında yaptıkları çalışmada, maksillaya distal yönde kuvvet uygulamasının, mandibular düzlem üzerinde oluşturacağı değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmada uygulanan her tip ağız dışı apareyin, çok azda olsa MPA (Downs) ve GoGNSN açılarında artışa neden olduğu fakat bunun yanında değişik apareylerle tedavi edilen gruplar arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık olmadığını bulmuşlardır. Kontrol grubunun ise, her iki ölçümün de küçük fakat istatistiksel olarak belirgin azalma yönünde bir eğilim gösterdiğini bulmuşlardır.

Baumrind ve arkadaşlarının (12), 1979 yılında yaptıkları çalışmada, üst birinci büyük azı dişlerinin ve maksillanın distale değiştirmesini incelemişlerdir. Daha önceki araştırmalarda kullandıkları çalışma grubundan yararlanmışlardır. (34,57). Klinik koşullarda uygulanan distal yönlü kuvvetle, üst birinci büyük azıları daha distale hareket ettirmenin mümkün olduğunu ve büyüme çağındaki çocuklarda maksillanın da geriye yer değiştirebileceğini tespit etmişlerdir. 198 vakanın 74'ünde yani %37 sinde ANS'nin kesin olarak

geriye doğru yer değiştirdiğini ve bunlardan 30'unun yani %15'inin 1 mm'den fazla yer değiştirdiğini bulmuşlardır.

Baumrind ve arkadaşları (42), 1981 yılında yaptıkları çalışmada da, önceki çalışmalarındaki araştırma grubundan yararlanmışlardır (12,34,57). Bu çalışmada, high pull headgear ve kontrol grubuna göre servikal headgear grubunda, toplam yüz yüksekliğinde yaklaşık bir ve birbuçuk kat daha fazla artışın olduğu bulunmuştur. Bu yüzden de dikey boyutu artmış olgularda ağız dışı aparey seçimi yapılırken servikal headgearin daha dikkatli değerlendirilmesini tavsiye etmişlerdir. Diğer bazı araştırmacıların da belirttiği gibi (7,58,59) Baumrind ve arkadaşları (42), üzerinde durulması gereken kriterin mandibular düzlem açısının büyümesinden çok, yüz formunun (dikey boyutların) değerlendirilmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Baumrind ve Korn (60), 1981 yılında yaptıkları araştırmada, servikal headgear grubunda, kontrol grubuna göre esas olan bütün dikey komponentlerin artış göstermesini şaşırtıcı bulmuşlardır. Ramus yüksekliği, Co-Po uzaklığı ve ön yüz yüksekliğini gösteren bütün ölçümler bu komponentlere dahildir. Mandibula ölçümlerinden en çok artış gösteren değer, ramus yüksekliği olarak bulunmuştur. Bu yüzden mandibula dikey boyutu artarken mandibuler düzlem açısının değişmeden aynı kalma eğiliminde olduğunu savunmuşlardır.

Baumrind ve arkadaşları (36), 1983 yılında yaptıkları çalışmada, maksillaya uygulanan distal yönlü kuvvetin, ANS'deki ve üst birinci büyük azı dişlerdeki ortopedik ve ortodontik etkilerini değerlendirmişlerdir. Servikal headgear ve highpull headgear grubunda ANS'deki ortopedik distal yer değiştirmenin, aktivatör grubuna göre ve yine ANS'deki aşağıya ortopedik yer değiştirmenin, aktivatör ve highpull headgear grubuna göre servikal headgear grubunda belirgin olarak daha fazla bulunmuştur.

Baumrind ve arkadaşları (61) 1983 yılında yaptıkları araştırmada, önceki araştırmalarda kullandıkları geniş çalışma grubunu kullanmışlardır. Bu çalışmada, karışık dişlenme dönemindeki Sınıf II bölüm 1 hastalarda, temporomandibular eklemden ve mandibular simfizisde tedavi sonucu meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar, servikal headgear uygulaması ile mandibulanın morfolojisinde oluşan adaptif değişikliklerin, mandibulanın kendi lokal çevresinin dışındaki, kaslar, ligamentler, dişler ve hava yolları gibi mandibulayı saran sistemde oluşan değişikliklere verdiği, bir çeşit homeostatik cevap sonucu oluştuğunu savunmuşlardır.

Kragt ve Duterloo (62), çalışmalarında, kemik yüzey deformasyonunu ilk olarak temporal kemiğin orta kısmında görmüşler, zigomatikomaksiller, frontozigomatikomaksiller ve frontomaksiller suturlarda da displasman gözlemişlerdir. Ense bölgesinden uygulanan 7,25 Newtonluk kuvvetler, maksillada aşağı ve geri rotasyona yol açmış, maksillanın rotasyonuna bağlı olarak frontonazal suturda açılma meydana gelmiş, zigomatik kemikler de daha az olmakla birlikte aşağı ve geri rotasyon yapmıştır. Araştırmacılar poliartiküler yüz iskeletinde, zigomatikomaksiller suturun morfolojisinin ve yerleşiminin önemli yönlendirici etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bratcher ve arkadaşları (63), maksiller 1. molarlara uyguladıkları headgearin kuvvet dağılımını klinik olarak ölçtükleri çalışmalarında, 1. molarlara yerleştirdikleri transdüser yardımıyla meydana gelen kuvvetin büyüklüğünü ve headgear kollarına uygulanan açılmanın bu dişlerde ne gibi kuvvet değişikliğine yol açtığını araştırmışlar ve sonuçta, distal kök hareketini sağlamak amacıyla headgearin ağız dışı kollarında yapılan yukarı yönlü açılmanın birinci molar dişte kuvvet ölçer ile tespit edilen kuvvetten çok daha fazla kuvvet oluşturduğunu öne sürmüşlerdir.

Dermaut ve arkadaşları (64), kafatası üzerinde yaptıkları araştırmalarında “anten headgear” olarak tanımladıkları ağızdışı aparey ile

700 gr'lık kuvvet uygulayarak 1. moların direnç merkezini tespit etmeye çalışmışlardır. Optik lazer tekniğini kullanan araştırmacılar, üst 1. moların uzun aksına dik gelecek şekilde uygulanan kuvvet sonucunda, moların direnç merkezinin, trifurkasyonun biraz daha okluzalinde olduğunu saptamışlar, bu noktadan uygulanan kuvvetler ile dişte paralel hareket elde etmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca, dişin anatomisine, periodontal ataçmanlara, alveol kemiğin yapısına ve komşu dişlerin konumuna göre direnç merkezinin değişiklik gösterebileceğini, bu nedenle de sabit bir nokta olarak düşünülmemesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Teuscher (46), farklı tipte ağız dışı apareylerin maksiller dentisyonda meydana getirdiği ortodontik ve ortopedik etkileri simüle etmeye çalışmıştır. Araştırmacı, özellikle servikal headgearin dış kollarının yukarı doğru açılandırılmasının, üst dişler üzerindeki posterior yönlü etkiyi ve molar dişlerin vertikal yöndeki kontrolünü azaltacağını sonuçta açık kapanış eğiliminin artacağını vurgulamıştır.

Kirjavainen ve arkadaşları (65), yaptıkları araştırmada, Sınıf II malokuzyonun erken tedavisinde kullandıkları ortopedik servikal headgear uygulamasının, dental arkta meydana getirdiği değişiklikleri alçı modellerin analizi ile değerlendirmişlerdir. Servikal headgear, iç kolları 10 mm geliştirilerek, dış uzun kolları 15 derece yukarı açılandırılarak, tek taraflı 500 gram kuvvet uygulayacak şekilde günde 12-14 saat uygulanmıştır. Hem maksiller, hem de mandibuler arklarda genişleme bulmuşlardır. Erkeklerdeki mandibuler interkanin ve intermolar uzaklıktaki yıllık artış, sağlıklı kontrol grubundan daha belirgindir. Başka bir araştırmada, servikal headgear uygulaması ile, Frankel apareyi uygulaması karşılaştırıldığında sadece interkanin mesafe artışı, headgear grubunda daha fazla bulunmuştur (67).

Hubbard ve arkadaşları (66), Sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu 85 bireye Kloehn tip servikal headgear uygulayarak yaptıkları çalışmalarından elde ettikleri sonuçları, tedavi edilmemiş Sınıf I olgulardan elde ettikleri kayıtlarla

karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, dentofasiyal komplekste servikal headgear etkisine bağlı anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini, sadece palatal düzlemin anteriora doğru eğilme hareketi yaptığını, mandibulada meydana gelen değişikliklerin de büyüme ve gelişim sonucu ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Ghafari ve arkadaşları (67), 1994 yılında yaptıkları çalışmada, Sınıf II bölüm 1 malokluyona sahip bireylerde erken dönemde servikal headgear ve frankel apareyiyle tedavi uygulamışlardır. Yaptıkları dental model ölçümlerinde interkanin ve intermolar genişlik artışının Frankel ve Headgear gruplarına göre değişimlerini incelemişlerdir. İntermolar mesafedeki artış Frankel grubunda Headgear grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Headgear grubunda ise interkanin mesafe artışı daha fazla bulunmuştur.

Tanne ve Matsubara (68), ortopedik headgear kuvvetlerinin, farklı yönlerde uygulandığında nazomaksiller kemiklerin sutural yüzeylerinde meydana getirdiği değişiklikleri, sonlu elemanlar analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmacılar, çalışmalarında kraniyofasiyal iskeletin üç boyutlu sonlu eleman modelini kullanmışlar ve farklı yönde headgear kuvvetlerinin nazomaksiller komplekste çeşitli morfolojik değişiklikler oluşturduğunu ortaya koymuşlardır; Bu cevabın, kraniyofasiyal komplekste headgearlerin meydana getirdiği değişikliğin bir sonucu olduğunu ve kuvvet yönünün değişmesiyle, suturlarda oluşan cevabın da değişikliğe uğrayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Kirjavainen (17) ve arkadaşları 2000 yılında yaptıkları çalışmada, 10 mm genişletilmiş iç arkı ve 15° yukarı bükülmüş uzun dış arkı olan servikal headgear ile Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu, maksillanın ileri büyümesini inhibe ederek ve palatinanın aşağı öne rotasyonunu sağlayarak tedavi etmişler ve bunun yanında maksiller ve mandibular dental arklarda belirgin genişleme göstermişlerdir.

Kirjavainen ve Kirjavainen 2003 yılında yaptıkları posteroanterior sefalometrik çalışmada (69) Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastaları 10 milimetre genişletilmiş iç arkı ve 15° yukarı bükülmüş uzun dış arkı olan servikal headgear yardımıyla tedavi etmişler ve daha önce dental model çalışmalarında gösterdikleri ekspansiyon etkisini sefalometrik olarak ta ortaya koymuşlardır.

Servikal headgear uygulamasının özellikle maksilla üzerindeki ortopedik etkileri, genel olarak araştırmacılar tarafından, aynı şekilde kabul görürken, mandibula üzerine etkileri tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Bazı araştırmacılar Sınıf II molar ilişkisinin düzeltilmesinde servikal headgearin çok avantajlı, etkili bir yöntem olduğuna dikkat çekerken kuvvet miktarının ve uygulama süresinin değiştirilmesiyle, bu apareyin maksillanın büyüme, gelişimine etki edebilecek ortopedik bir aparey olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir ve böylelikle iskeletsel anomalinin düzeltilebileceğine inanmışlardır (1-3,12,19,28,31,32,36,40,43,47,50,57,76-85). Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip olgularda, servikal headgear ile maksiller dental arka kuvvet uygulandığında, maksillanın aşağı öne doğru olan normal büyüme yönünün değiştirilebilir ve/veya önlenabilir olduğu görüşü yaygındır. Öne doğru olan büyüme vektörünün azaltılabileceği ve palatal kemiğin ön bölgesinde, aşağı yönlü bir eğilme hareketi oluşturabileceği gibi A noktasında da geriye doğru bir yer değiştirmenin, dolayısıyla ANB açısında azalmanın oluşabileceği görüşleri de kabul görmüştür (3,4,10,12,19,31-33, 36,38,40,41,44,46,47,50,51,54,55,78,79,85-93). Ayrıca başka bazı araştırmacılar (3,4,10,15,44,47,51,85,91,93), bu kuvvetlerin etkisiyle nasomaksiller kompleksin belli bölümünde, pterigomaksiller fissur ve sfenoid kemik gibi kafa kaidesine ait iskeletsel yapılarda da değişiklikler olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak servikal headgearin olumlu etkileri yanında, servikal headgear kullanımı sonucu ortaya çıkan tepkisel kuvvetlerin tedaviyi olumsuz yönde etkilediğini düşünen araştırmacılar, çalışmalarını bu yönde genişletmişlerdir. Mandibuladaki değişiklikler analiz edildiğinde, maksillaya oranla çok daha karmaşıktır, çünkü mandibula mobil bir yapıdır.

Mandibulada, diş pozisyonundaki değişikliklere veya diğer proprioseptif uyarılara karşı pozisyonunu değiştirerek cevap vermektedir. Bazı araştırmacılar (3,4,6,15,41,31,34,44,47,54-56,77,83,85,90,91) servikal headgear uygulamasının, mandibulanın aşağı geriye rotasyonuna ve mandibular düzlem açısında artışa sebebiyet vereceğine inanırken, diğer bazı araştırmacılar (10,36,42,60,77,78,88) ise mandibulada aşağı ve geriye rotasyonun oluşmayacağını, tedavi öncesi durumun stabil kalacağını savunmuşlardır. Ancak bu uygulamanın, yüzün dikey boyutlarında, özellikle ön yüz yüksekliğinde artışa neden olacağı, çok büyük oranda kabul görmüştür (3,4,6,15,31,32,34,42,44,47,60,77,81,83,85,89,91).

Servikal headgear uygulanmasında; dişlerde, özellikle birinci büyük azı dişlerinde görülecek değişiklikler, headgearin ağız dışı kollarının, birinci daimi büyük azı dişinin trifurkasyon bölgesinde bulunan rezistans merkezinin (3,4,32,46,50,85,92) yukarısından veya aşağısından geçecek şekilde açılandırılmasıyla uygulanması sonucu farklılıklar göstermektedir. Genel olarak servikal headgear, ağız dışı kollarının yukarı açılandırılmasıyla birinci büyük azı dişlerinde, kronun mesiale, kökün de distale eğilmesi görülürken, dış kolların aşağı açılandırılması ile kronun distale, kökün mesiale eğilme hareketi gösterdiği bilinmektedir (1,3,32,46,92,94). Ayrıca yine servikal headgear uygulaması ile birinci daimi büyük azı dişlerinin, distale hareket ettirilebilmesi konusunda araştırmacıların büyük çoğunluğu hemfikirdir (1,3,34,36,40,47,51,78,81,85,92). Bazı araştırmacılar, birinci daimi büyük azı dişlerine servikal headgear uygulamasının, bu dişlerde ekstrüzyona neden olduğunu belirtirken (3,12,32,41,46,55,56,59,77,89,95,96), bazıları ise bu uygulamayla birinci daimi büyük azı dişlerinde ekstrüzyon oluşmadığını belirtmişler (10,66,78). Baumrind ve arkadaşları ise (36) bu dişlerdeki ekstrüzyonun, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında oldukça küçük değerlerde, yani 1 milimetreden az olduğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar, servikal headgearin mandibulada birinci büyük azı dişler üzerindeki etkisini önemsiz veya değişken olarak bulmuşlardır (3,15,58,77,78,97). Ricketts(3,45,98), servikal headgearin alt büyük azı dişlerdeki etkinliğini, hastanın düşük veya

yüksek dikey yüz boyutlarına sahip olmasıyla ilişkili olduğunu belirtmiş ve üst büyük azı dişlerdeki ekstrüzyonun, alt büyük azı dişlerde az da olsa intrüzyona yol açabildiğini veya normal olarak gelişim süreci içinde oluşacak olan ekstrüzyonun engellenebileceğini belirtmiştir. Bazı araştırmacılar, maksillaya, servikal headgear uygulamalarının, ikinci büyük azı dişlerinde, sürme yönünde değişikliklere üçüncü büyük azı dişlerde ise gömülü kalma gibi problemlere sebebiyet verebileceğini belirtmişlerdir (60,99).

2.2 Servikal headgearin uygulaması ile ilgili çalışmalar

Servikal headgear ile tedaviye başlama yaşı, geç karma dentisyon dönemine denk gelen 9-12 yaşları olup, ortopedik tedaviye erkeklerde 10-11 yaşlarında, kızlarda ise 9-10 yaşlarında başlanmasının uygun olacağı belirtilmiştir (70,71).

Graber (50), maksillaya uygulanan kuvvetin şiddeti arttıkça, ortopedik etkinin de artacağını, bu nedenle ortopedik amaçlı servikal headgear uygulamasında kuvvetin 400 gr ya da daha fazla olması gerektiğini belirtmiştir.

Joffe ve Jacobson (72), servikal headgear ile maksimum düzeyde değişiklik elde edebilmek için, kuvvetin büyüme döneminde uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir, ancak tedaviye daha erken yaşta başlanabileceğine dair farklı görüşler de bulunmaktadır (3,73).

Dermaut ve arkadaşları (64), 1000 gr'lık kuvvetlerin maksillanın büyümesini yavaşlattığını, Profitt (74) ise, 500-1000 gr şiddetindeki kuvvetlerin 12-14 saat uygulanması ile iskeletsel değişikliklerin elde edilebileceğini bildirmiştir.

Ricketts ve arkadaşları (3), ortopedik etki için 400 gram üzerindeki kuvvetlerin uygun olduğunu ve 1000 grama kadar kuvvetlerin hastalar

tarafından tolere edilebileceğini ve mümkün olan her zaman 1000 gram seviyesinde kuvvetler uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu seviyede intermitent kuvvetlerin üst molar bölgesinde sklerotik doku oluşumunu sağlayarak diş hareketi miktarını azaltıp ortopedik hareketi arttırmış olduğunu belirtmişlerdir. Büyümenin daha çok gece oluştuğunu vurgulamışlar ve servikal headgearin ideal kullanım zamanının akşamları ve uyku zamanları olduğunu belirtmişlerdir. Üst molar tippingini azaltmak için dış kolları uzun, rijit ve 15° yukarı bükülmüş face-bow kullanımını önermişlerdir. Böylece kuvvetin üst molarların rezistans merkezinden geçtiğini ve molarlarda aşırı tippinge bağlı open-bite oluşumu gözlenmediğini belirtmişlerdir. Inner bow takılırken molarlar bölgesinde 2 mm daha geniş tutulması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Maksillanın aşağı ve geri rotasyonu sonucunda oluşan distal hareket, posterior dişlerde çapraz kapanışa neden olabilmektedir. Bu nedenle, aparey takılmadan önce yüz arkının iç kolu genişletilmelidir, böylece hem çapraz kapanış oluşması engellenebilmekte, hem de alt arkta fonksiyonel genişleme sağlanabilmektedir.

Ortodontik tedavide hastanın uyumunun, tedavi başarısını direkt olarak etkilediği vurgulanmıştır. Poulton (6), headgearin hasta tarafından kabulünün güç olduğuna ve bu tip vakalarda uyum sorunu yaşanabildiğine dikkat çekmiştir. Clemner ve Hayes (75), headgear ile tedavi edilen bireylerde, tedavi süresi uzadıkça uyumun azaldığını belirtmişlerdir.

BİREYLER ve YÖNTEM

3.1.Bireyler:

Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran büyüme ve gelişim çağında, karma ve daimi dentisyon döneminde olan toplam 22 gönüllü birey araştırma materyalini oluşturmuştur. Tüm bireylerin tedavi başlangıcında (T0), standart koşullarda lateral sefalogramları, panoramik , anteroposterior, baziller, el-bilek filmleri elde edilmiş, ortodontik modelleri hazırlanmış, ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları çekilmiş ve tüm hastaların sefalometrik ve model analizleri yapılmıştır.

Araştırma grubuna dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alınmıştır.

1. Ağız bakımının ve kooperasyonun iyi olması.
2. Büyüme ve gelişim dönemlerini tamamlamamış, kronolojik olarak 9-14 yaşları arasındaki hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.
3. Olguların, maksiller prognatiye bağlı iskeletsel Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Bu durumun tespiti de klinik olarak artmış overjeti olan hastalardan tedavi öncesi alınan lateral sefalometrik röntgen incelemesiyle yapılmıştır. Araştırma grubu, SNA, maksiller derinlik, konveksite değeri normalin üstünde olan ve Ricketts'in görsel norm çakıştırmalarında maksiller fazlalığa sahip olduğu belirlenen olgulardan oluşturulmuştur.

Hasta grubunu oluşturan 10 kız 12 erkek bireye Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesi amacıyla servikal headgear uygulanmıştır. Hasta grubunun

tedavi başlangıcındaki ortalama yaşları $11,13 \pm 1,04$ yıldır. Dağılım aralığı 9,20 – 12,66 yıldır (Tablo 3.1.1.).

Tablo 3.1.1. Hasta grubu yaş dağılımı.

n	Erkek	Kız	Ortalama Yaş (yıl)	SS	Dağılım Aralığı
22	12	10	11,13	1,04	9,20-12,66

Angle Sınıf I molar kapanışı elde edilinceye kadar servikal headgear uygulamasına devam edilmiştir. Sınıf I molar ilişkisi elde edilince maksiller birinci molar dişlerdeki bantlar çıkarılıp siman artıkları temizlendikten sonra tedavi sonrası (T1) lateral sefalometrik, posteroanterior, baziller, panoramik filmler ile dental modeller alınmıştır. Hasta grubunda ortalama tedavi süresi $14,34 \pm 3,59$ aydır. Dağılım aralığı 10-24 aydır (Tablo 3.1.2).

Tablo 3.1.2. Hasta grubu tedavi süresi.

Ortalama Tedavi Süresi (Ay)	SS	Dağılım Aralığı (ay)
14,34	3,59	10-24

Tedaviden ortalama 14 ay sonra lateral sefalogramlar tedavi sonrası kayıt olarak alınmıştır. Tüm hastalar büyüme döneminde oldukları için tedavi sonrası alınan kayıtlardaki değişimin büyümeyle mi tedavi etkisiyle mi olduğunu anlamak için tedavi edimemiş bir kontrol grubuna ihtiyaç duyulmuştur. Etik nedenlerden dolayı departmanımızda böyle bir grup oluşturulamamıştır. Kontrol grubu olarak Ankara Üniversitesi Dişhekimliği

Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan ortodontik tedavi görmeden 1978-1979 ve 1991-1992 yılları arasında 1 yıl süreyle takip edilmiş 8 erkek 7 kız toplam 15 bireyden elde edilen başlangıç (T0) ve bir yıllık takip sonrası (T1) lateral sefalogramları kullanılmıştır. Kontrol grubunun yaş ortalaması 11,17 yıldır ve dağılım aralığı 9,16-12,66 yıldır (Tablo 3.1.3). Kontrol grubundaki tüm hastalar 12 ay süreyle takip edilmiştir.

Tablo 3.1.3. Kontrol grubu yaş dağılımı.

n	Erkek	Kız	Ortalama Yaş (yıl)	SS	Dağılım Aralığı
15	8	7	11,17	0,98	9,16-12,66

Bu tez çalışması için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulundan izin alınmıştır (Karar No: LUT 04/58-7).

3.2 Yöntem

Araştırmamızda kullandığımız servikal headgear; Kloehn (1,2) tarafından geliştirilmiş ve sonraki yıllarda da Ricketts'in (3) modifikasyonu ile bugünkü şeklini almıştır.

3.2.1 Servikal Headgearin Uygulanması

İlk randevuda, hastanın üst birinci büyük azı dişlerinin mezial ve distal kontakt noktalarına elastik separatörler yerleştirilmiştir. Bir gün sonra birey tekrar kliniğe çağırılmış ve bireyin üst birinci büyük azı dişlerine, büyük azı bantları (GAC international İdeal Molar bands) yerleştirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan ağız dışı aygıt ile ortopedik etki amaçlandığı için, fazla miktarda

kuvvet uzun süre boyunca uygulanacağı için bantların dişlere çok kuvvetli yapıştırılması ve dekalsifikasyon oluşma riskinin azaltılması gereklidir. Bu amaçla bantların simantasyonunda flor salgılama özelliğine sahip cam iyonomer siman tercih edilmiştir.

Bundan sonraki aşama Ricketts tipi servikal headgearin hazırlanmasıdır. Çalışmamızda, uzun ağız dışı kollara sahip yüz arkı (GAC international, Ricketts Facebow) ve ense lastiği kombinasyonundan oluşan servikal headgear kullanılmıştır. Bu tip yüz arkı standart boyutta olup hastanın maksiller arkına hekim tarafından uyumlanmaktadır. Servikal headgearin ağız içi kollarının distal uçlarındaki offset bükümler, keser dişlerinin 2-3 milimetre önünden geçecek şekilde hazırlanmıştır.

Servikal headgearin ağız dışı uzun kolları üst birinci büyük azı dişlerdeki distale eğilmeyi minimize etmek amacı ile okluzal düzlemden 15° yukarı doğru açılmıştır. Ağız içi arkın kolları ise transversal yönde 8-10 milimetre genişletilerek uygulanmıştır. Ağız dışı kolların açısı ve ağız içi kolların genişleme miktarı her 4 haftalık kontrollerde yeniden değerlendirilmiş ve gerekli genişletme ve açılma tekrar yapılmıştır. Apareyin kuvvet sistemini, enseden uygulanan ense lastikleri sağlamaktadır. Ortopedik etkinin oluşması için gerekli olan kuvvet, bir kuvvet ölçer (Dentaurum Federwaage Correx 100-1000 gram) yardımıyla her iki uçta da 800-1000 gram olacak şekilde uygulanmıştır (3,64,74). Her randevuda bu kuvvet tekrar ölçülerek düzenlenmiştir. Hastalara servikal headgeari özellikle geceleri yatarken olmak üzere, günde en az 12-14 saat takmaları gerektiği belirtilmiştir. 1-2 aylık takip süresi sonunda, aygıtı takmadığı düşünülen hastalar tedavi grubundan çıkarılmıştır. Çalışmamızın dahil edilme kriterlerine uyan ve servikal headgear ile başarı ile tedavi edilmiş bir hastanın başlangıç ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları resim 1-6'da, headgear tedavisi sonrası sabit tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları ise resim 7-12'de gösterilmiştir.

3.2.2. Ölçüm Yöntemleri:

3.2.2.1 Radyografilerin Çekilmesi ve Analizi

Hastalardan tedavi başlangıcında ve servikal headgear uygulaması sonrasında elde edilen lateral sefalometrik, anteroposterior, baziller filmler aynı kişi tarafından Hacettepe Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda aynı film makinası ile (Planmeca Proline Ceph CM, Helsinki, Finland) standart olarak elde edildi. 132 lateral sefalometrik film, anteroposterior, baziller film asetat üzerine 0.3 mm uçlu kalem ile çizilerek değerlendirilmiştir. Lateral sefalometrik radyograflar üzerinde yapılan değerlendirmeler maksilla ile ilgili ölçümler, mandibula ile ilgili ölçümler, büyüme yönü ile ilgili ölçümler, maksiller dental ve mandibular dental ölçümler olarak gruplandırılmıştır. Sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ve doğrusal ölçümler için Ricketts Analizi, McNamara Analizi ve Steiner Analizi ölçümlerinden yararlanılmıştır (100,101).

Maksiller ve mandibular iskeletsel yapıları değerlendirmek için lateral sefalogramlarda kullanılan doğrular 3.2.2.1'de, doğru ve düzlemler 3.2.2.2'de gösterilmiştir. Bu noktalar, doğru ve düzlemler kullanılarak yapılmış iskeletsel ölçümler 3.2.2.3'te, dental ölçümler ise 3.2.2.4'de gösterilmiştir. A noktasının ve pogonion noktasının Na vertikal düzlemine uzaklıklarının ölçümleri sırasında, noktalar, düzlemin posteriorunda kalıyorsa (-), anteriorunda kalıyor ise (+) olacak şekilde değerlendirilmiştir. Palatal düzlem ile Frankfort Horizontal (FH) düzleminin yaptığı açı, FH düzleminin superiorunda ise (+), inferiorunda ise (-) değer almıştır.

Posteroanterior radyografilerde kullanılan anatomik noktalar 3.2.2.5'te ve yapılan ölçümler şekil 3.2.2.6'da gösterilmiştir.

Submentoverteks (baziller) radyografilerde kullanılan anatomik noktalar ve yapılan ölçümler şekil 3.2.2.7 'de gösterilmiştir.

3.2.2.2 Dental Modellerin Elde Edilmesi ve Analizi

Hastalardan tedavi başlangıcında (T0) ve Sınıf I molar ilişkisi elde edildikten sonra (T1) aljinat ölçü maddesiyle ölçüler alınmış ve dental modeller elde edilmiştir. Bu modeller üzerinde maksiller ve mandibuler intermolar ve interkanin mesafeler dijital kaliper (Sylvac, Ontario, Canada) yardımıyla ölçülüp kaydedilmiştir. Dental modeller üzerinde yapılan ölçümler şekil 3.2.2.8'de görülmektedir.

3.3 İstatistiksel Değerlendirme

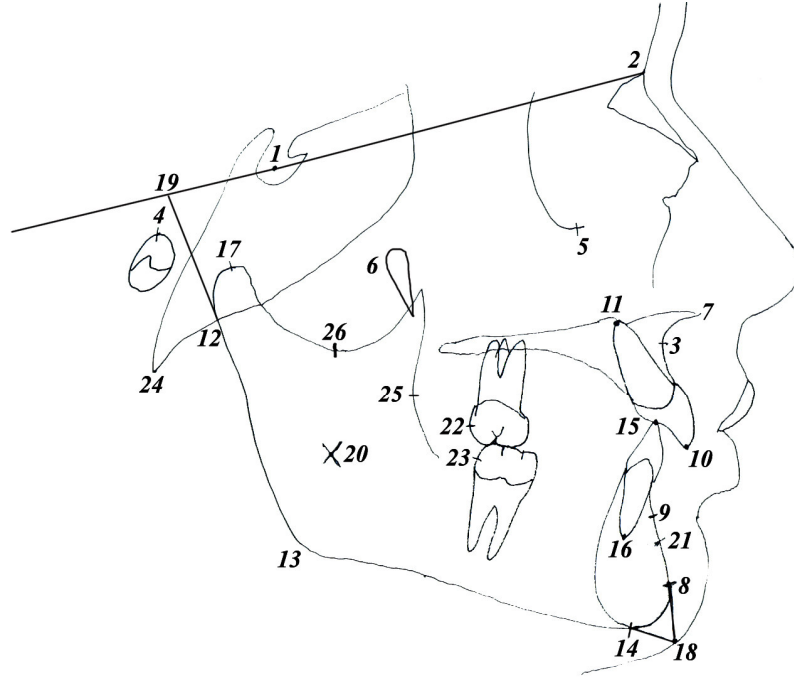
Tedavi başlangıcı (T0) ve tedavi sonrasına ait (T1) sonuçların arasında fark olup olmadığının değerlendirilmesi, verilerin normal dağılım varsayımlarını yerine getirmesinden dolayı parametrik bir test olan iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ile yapılmıştır. Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında başlangıçta farklılık olup olmadığı yine normal dağılım varsayımlarını yerine getirmesi sebebiyle iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile test edilmiştir. Çalışma grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası, kontrol grubunun başlangıç ve takip sonu değerlerinin karşılaştırılması yani elde edilen değişikliğin tedavi ile mi? yoksa büyüme ile mi? Olduğu ise yine iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile test edilmiştir. Tüm bu testler SPSS 10.0 programında gerçekleştirilmiştir.

3.4 Ölçüm Hatası

Yapılan ölçümlerin grup içi hata oranını belirlemek için rastgele seçilen 10 bireyin sefalometrik filmleri aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiş ve rastgele seçilen 5 değişken (Maksiller Derinlik Açısı, Maksiller Yükseklik Açısı, Yüz eksen açısı, Üst Molar PTV mesafesi, Lap-Lap mesafesi) ölçülmüştür. Elde edilen ikinci ölçümlerle ilk ölçümler arasında fark olmadığı, grup içi güvenilirlik katsayısı hesaplanarak kontrol edilmiştir. (Tablo 3.4.1)

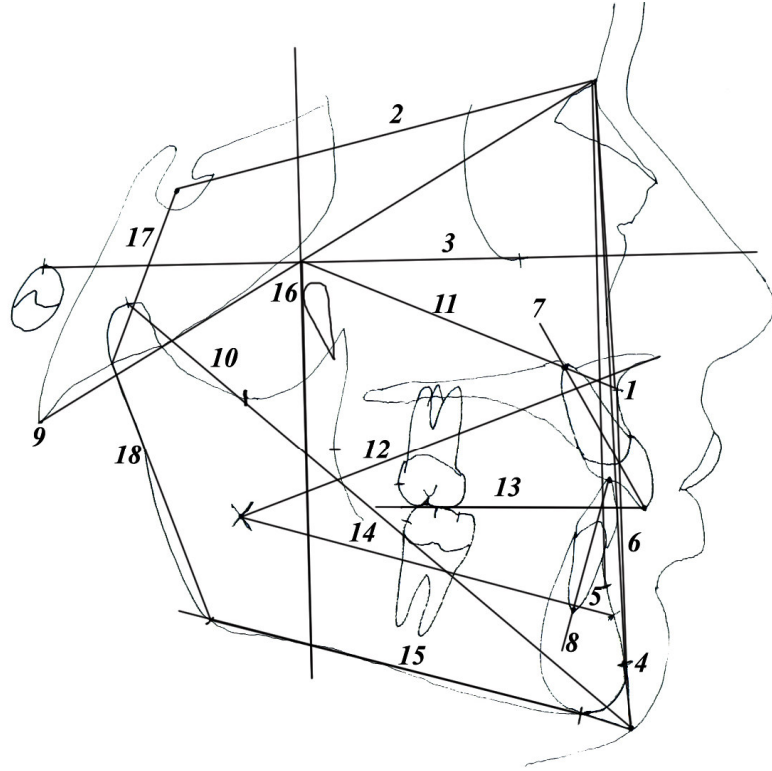
Tablo 3.4.1. Rastgele seçilmiş 10 hastaya ait 5 ölçümün tekrar edilmesi ile elde edilen grup içi güvenilirlik katsayıları

Rastgele Seçilmiş Ölçümler	Grup İçi Güvenilirlik Katsayısı
Maksiller Derinlik Açısı (T0)	0,95
Maksiller Yükseklik Açısı (T0)	0,98
Yüz Ekseni Açısı (T0)	0,99
Üst Molar Ptv Mesafesi (T1)	0,98
Lap-Lap Mesafesi	0,99



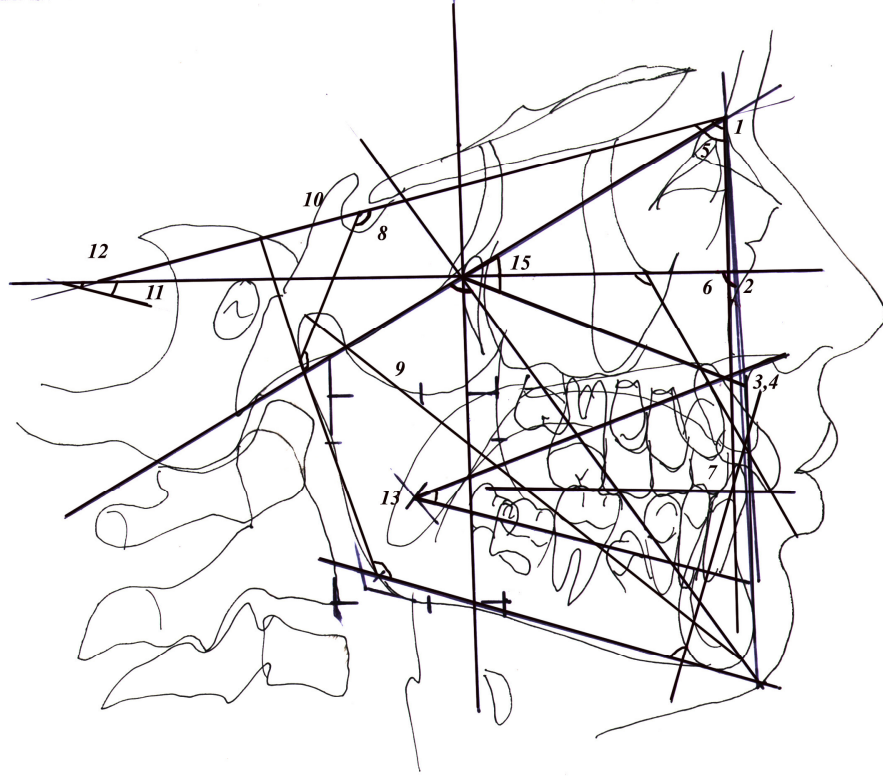
Şekil 3.2.2.1. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| 1. Sella | 17. Kondilion |
| 2. Nasion | 18. Gnation |
| 3. A Noktası | 19. E Noktası |
| 4. Porion | 20. Xi Noktası |
| 5. Orbitale | 21. Pm |
| 6. Pt | 22. U6 distal kontur dış kenarı |
| 7. ANS | 23. L6 distal kontur dış kenarı |
| 8. Pogonion | 24. Basion |
| 9. B Noktası | 25. R1 |
| 10. U1 kron ucu | 26. R3 |
| 11. U1 kök ucu | |
| 12. Artikülare | |
| 13. Gonion | |
| 14. Menton | |
| 15. A1 kron ucu | |
| 16. A1 kök ucu | |



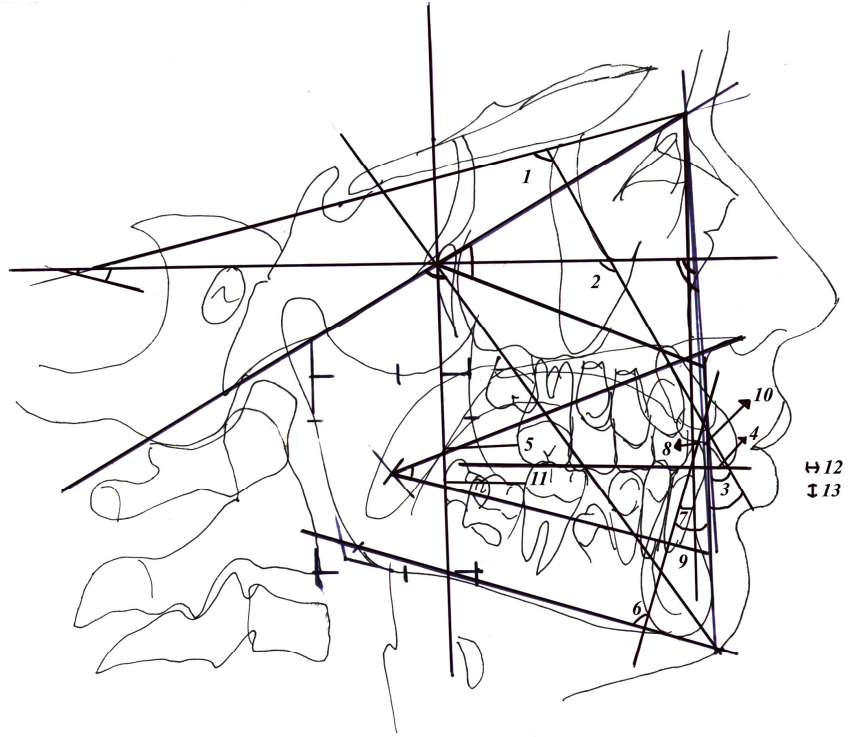
Şekil 3.2.2.2. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. NA düzlemi | 15. Mandibular düzlem |
| 2. SN düzlemi | 16. Pt Vertikal |
| 3. Frankfort horizontal | 17. S-Ar doğrusu |
| 4. N-Pog düzlemi | 18. Ar-Go doğrusu |
| 5. NB düzlemi | |
| 6. A-Pog düzlemi | |
| 7. U1 aksı | |
| 8. L1 aksı | |
| 9. N-Ba düzlemi | |
| 10. Cd-Gn doğrusu | |
| 11. CF-A doğrusu | |
| 12. Xi-ANS düzlemi | |
| 13. Okluzal düzlem | |
| 14. Xi-Pm düzlemi | |



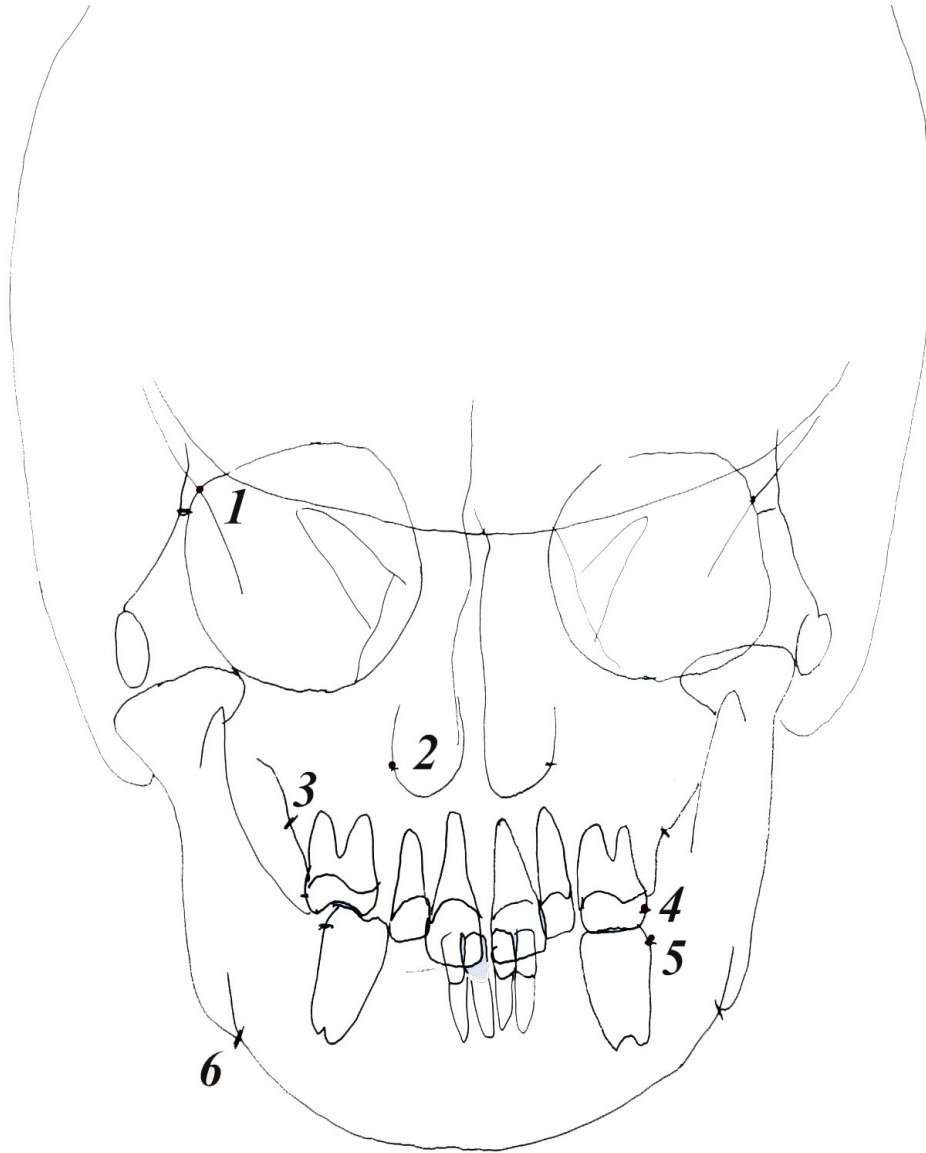
Şekil 3.2.2.3. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik iskeletsel ölçümler

1. SNA açısı (°)
2. Maksiller derinlik açısı (°)
3. Konveksite (mm)
4. Mcnamara ölçümü (mm)
5. SNB açısı (°)
6. Yüz Derinliği açısı (°)
7. Wits değeri (mm)
8. Saddle açısı (°)
9. Condylion Gnation mesafesi (mm)
10. SE mesafesi (mm)
11. FMA açısı (°)
12. GoGnSN açısı (°)
13. Alt yüz yüksekliği açısı (°)
14. Posterior açılar toplamı (Saddle, artiküler, gonial açıları toplamı) (°)
15. Maksiller Yükseklik açısı (°)



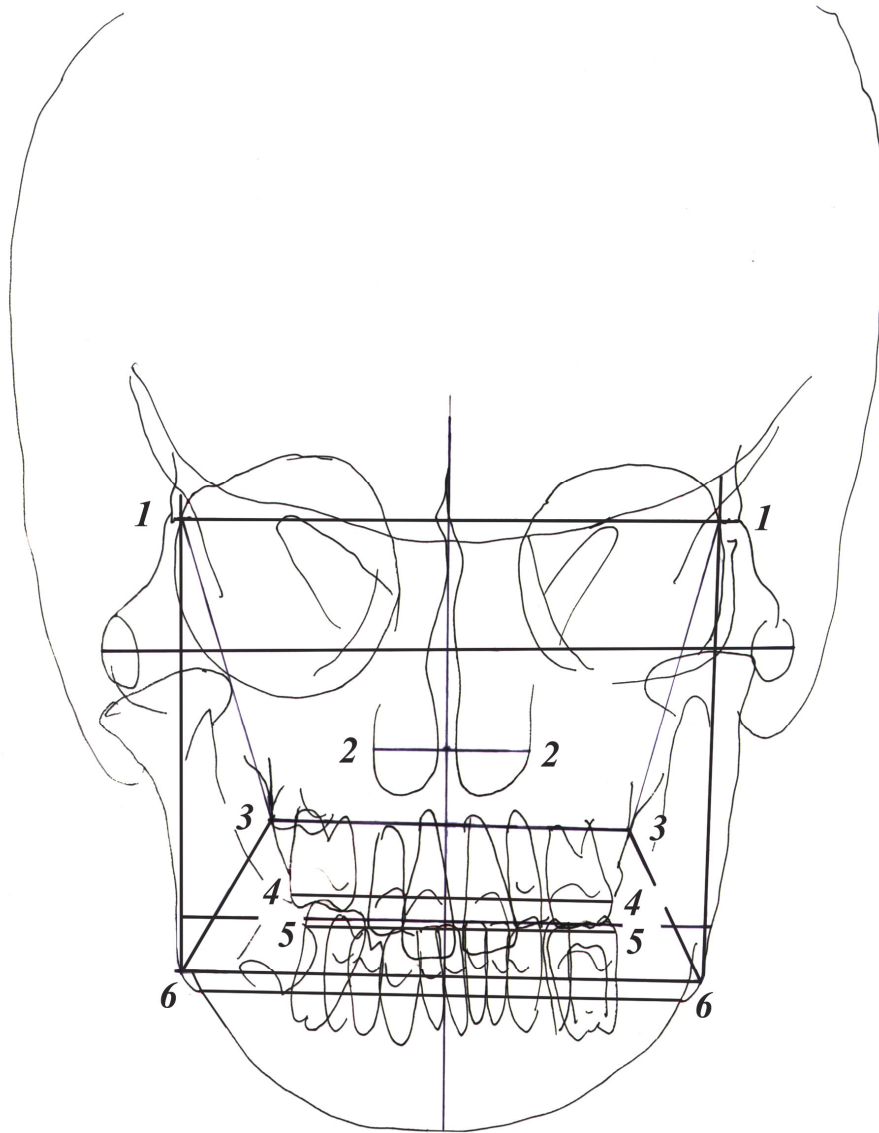
Şekil 3.2.2.4. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik dental ölçümler

1. Üst keser SN arası açı (°)
2. Üst keser FH arası açı (°)
3. Üst keser NA arası açı (°)
4. Üst keser NA mesafesi (mm)
5. Üst molar PTV mesafesi (mm)
6. IMPA açısı (°)
7. Alt keser NB arası açı (°)
8. Alt keser NB mesafesi (mm)
9. Alt keser APog arası açı (°)
10. Alt keser APog mesafesi (mm)
11. Alt molar PTV mesafesi (mm)
12. Overjet (mm)
13. Overbite (mm)



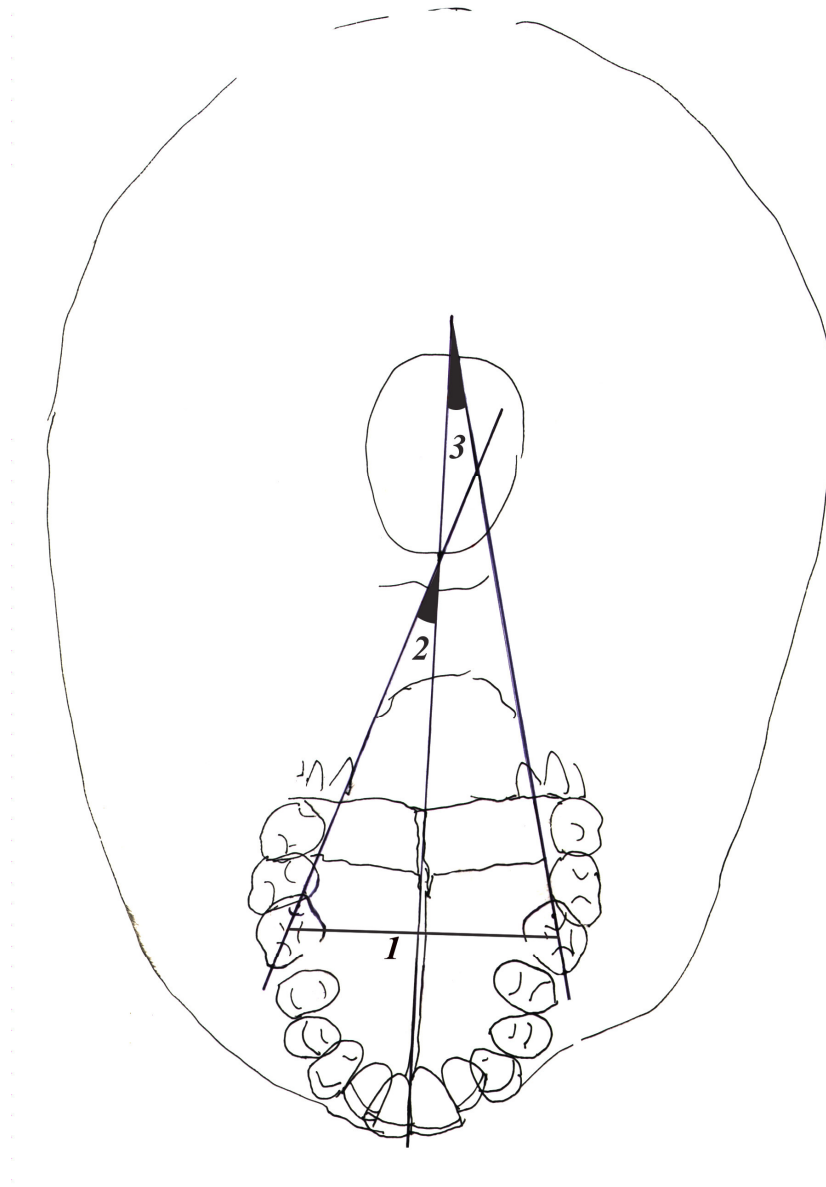
Şekil 3.2.2.5. Araştırmamızda posteroanterior radyografilerde kullanılan noktalar

1. Lateroorbital nokta
2. Lateronazal nokta
3. Maksiller nokta
4. U6 bukkal kontur kreti
5. L6 bukkal kontur kreti
6. Antegonial nokta



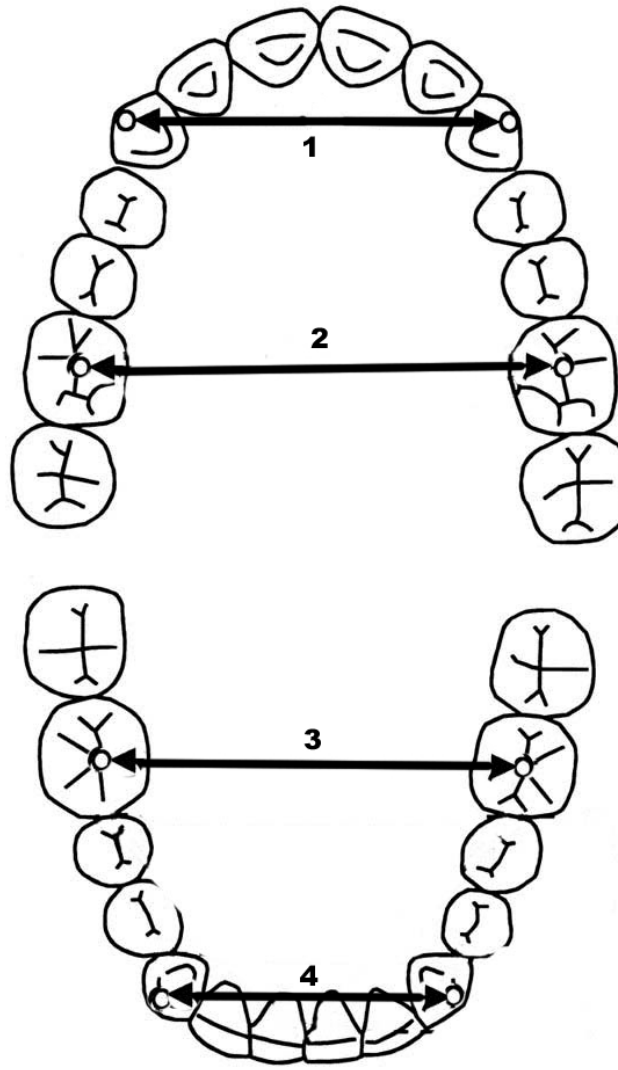
Şekil 3.2.2.6 Araştırmamızda posteroanterior radyografilerde kullanılan ölçümler

1. lo-lo mesafesi (lateroorbital mesafe) (mm)
2. lap-lap (lateronazal mesafe) (mm)
3. mx-mx (maksiller genişlik) (mm)
4. um-um (üst molarlar arası mesafe) (mm)
5. lm-lm (alt molarlar arası mesafe) (mm)
6. ag-ag (mandibular genişlik) (mm)



Şekil 3.2.2.7 Araştırmamızda submentoverteks (baziller) radyografilerde kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler

1. Maksiller intermolar genişlik (santral sulkuslar arası mesafe) (mm)
2. Sol üst molar rotasyonu (Mesiobukkal cusp ile distolingual cusp arasından geçen doğru-midsagital düzlem arası açı) (°)
3. Sağ üst molar rotasyonu (Mesiobukkal cusp ile distolingual cusp arasından geçen doğru-midsagital düzlem arası açı) (°)



Şekil 3.2.2.8 Araştırmamızda kullanılan dental model ölçümleri

1. Maksiller interkanin genişlik (mm)
2. Maksiller intermolar genişlik (mm)
3. Mandibular intermolar genişlik (mm)
4. Mandibular interkanin genişlik (mm)



Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4



Resim 5



Resim 6

Resim 6-11. Araştırmamızda tedavi edilmiş bir hastanın başlangıç ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



Resim 7



Resim 8



Resim 9



Resim 10



Resim 11



Resim 12

Resim 7-12 . Araştırmada tedavi edilmiş bir hastanın headgear tedavisi sonrası sabit tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları

BULGULAR

Servikal headgear ile ortalama 14,34 ay süresince tedavi edilen 12 erkek 10 kız toplam 22 bireyin tedavi başlangıcı (T0) ve tedavi sonrası (T1) sefalometrik, posteroanterior ve baziller radyograflar ile dental modeller üzerinde yapılan ölçümlere ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur. Ayrıca kontrol grubu ve servikal headgear grubunun sefalometrik değerlendirmeleri de sunulmuştur.

4.1. Ölçüm Hatası İle ilgili Değerlendirmeler

Araştırmaya katılan bireylerin % 45'ini oluşturan ve rastgele seçilen 10 hastanın beş adet sefalometrik değişkeni, ilk ölçümden bağımsız olarak aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiştir. 2. ölçümde de ilk ölçümde uygulanan analizler aynen uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, güvenilirlik katsayısının 0,95-0,99 arasında olduğu bulunmuştur. (Tablo 3.4.1)

4.2. Lateral Sefalometrik Ölçümler

4.2.1. İskeletsel Değerlendirmeler

T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunun iskeletsel özellikler yönünden karşılaştırılması

T0 döneminde servikal headgear grubu ile kontrol grubu arasında iskeletsel özellikler yönünden istatistiksel anlamlı herhangi bir fark bulunamamıştır (Tablo 4.2.1.1). Bu bulgular tedavi grubunun kontrol grubuna göre oldukça homojen oluşturulduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.1.1 T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile Kontrol grubunun iskeletsel özellikler yönünden karşılaştırılması

Gruplar arası Farklılık (T0)	SHG (n:22)		Kontrol (n:15)		P
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Maksiller Derinlik (°)	91,11	2,68	92,06	1,98	0,383
SNA (°)	80,88	3,33	80,73	3,01	0,889
Maksiller Yükseklik (°)	58,06	3,77	57,00	1,51	0,418
McNamara Mesafesi (mm)	1,09	2,82	1,50	2,16	0,803
Konveksite (mm)	4,90	2,19	3,86	1,97	0,249
SNB (°)	74,45	3,40	75,96	3,32	0,186
Yüz Derinliği (°)	86,25	2,99	87,53	1,49	0,162
Wits Değeri (mm)	2,11	2,37	1,56	1,57	0,274
Saddle (°)	125,65	5,03	125,86	5,82	0,939
Co-Gn (mm)	11,90	6,79	110,83	4,76	0,792
SE mesafesi (mm)	21,00	2,74	19,96	3,05	0,343
FMA (°)	25,18	4,69	25,33	3,65	0,664
GoGnSN (°)	36,27	5,43	36,43	5,94	0,780
Alt Yüz Yüksekliği (°)	44,06	5,20	45,13	2,85	0,124
Posterior Açılar Toplamı (°)	395,34	5,95	397,73	5,68	0,129

Servikal Headgear Grubu (SHG):

SHG grubunda maksiller derinlik açısı ortalama $1,56^{\circ}$ azalmış olup bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, tedavi sonrasında açısal değerde meydana gelen azalma maksillanın distale hareket ettiğini göstermektedir ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.) .

SNA açısındaki azalma ortalama 2.38° 'dir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.) .

Maksiller yükseklik açısında ortalama 1.61° 'lik artış meydana gelmiştir ve bu artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.).

McNamara değerinde 0.95 milimetrelilik bir azalma görülmüştür ve bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.2.1.2.) .

Konveksite ortalama 2.63 milimetre azalmış olup bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.) .

SNB açısındaki ortalama 1.68° 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.).

Yüz derinliği açısında 0.97° 'lik artış meydana gelmiş ve meydana gelen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.2.1.2.).

Witts değeri ortalama 0.22 milimetre azalmıştır ve bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.2.).

Saddle açısında ortalama 0.20° 'lik azalma meydana gelmiştir ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.2.).

Efektif mandibular uzunluk yani Condylion-Gnation mesafesinde ortalama 8.01 milimetrelık artış gözlenmiş ve gözlenen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.2.).

SE mesafesinde ortalama 0.83 milimetrelık artış meydana gelmiştir ve meydana gelen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,01$) (Tablo 4.2.1.2.).

FMA açısında meydana gelen ortalama 1.56°lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.2.1.2.).

GoGnSN açısında ortalama 0.36°lik artış görülmüş ve bu değışimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.2.).

Alt yüz yüksekliğinde ortalama 0.20°lik artış ölçülmüş ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.2.).

Posterior açılar toplamında ortalama 2.61°lik artış görülmüş ve bu değışimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$) (Tablo 4.2.1.2.).

Tablo 4.2.1.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda iskeletsel özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları (**p<0,01, ***p<0,001)

SHG Grubu n : 22 (iskeletsel Ölçümlerle İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
Maksiller Derinlik (°)	T0	91,11	2,68	85,00	95,00	0,000 ***
	T1	89,54	2,79	81,00	94,00	
SNA (°)	T0	80,88	3,33	74,00	87,00	0,000 ***
	T1	78,50	3,64	72,00	86,00	
Maksiller Yükseklik (°)	T0	58,06	3,77	50,00	64,00	0,000 ***
	T1	59,68	4,08	53,00	68,00	
McNamara ölçümü (mm)	T0	1,09	2,82	-5,00	7,00	0,007 **
	T1	0,13	2,78	-7,00	5,00	
Konveksite (mm)	T0	4,90	2,19	1,00	9,00	0,000 ***
	T1	2,27	2,29	-2,00	6,00	
SNB (°)	T0	74,45	3,40	66,00	80,00	0,000 ***
	T1	76,13	3,14	68,00	81,00	
Yüz Derinliği (°)	T0	86,25	2,99	79,00	90,00	0,003 **
	T1	87,22	3,12	80,00	92,00	
Wits Değeri (mm)	T0	2,11	2,37	-2,00	7,50	0,631
	T1	1,88	1,81	-1,50	6,00	
Saddle (°)	T0	125,65	5,03	116,00	134,00	0,557
	T1	125,45	4,83	117,00	137,00	
Co-Gn (mm)	T0	111,90	6,79	98,00	128,00	0,000 ***
	T1	119,97	7,07	30,50	53,00	
SE mesafesi (mm)	T0	21,00	2,74	15,00	25,00	0,003 **
	T1	21,84	2,81	16,00	27,00	
FMA (°)	T0	25,18	4,69	19,00	35,00	0,007 **
	T1	26,75	5,71	20,00	42,00	
GoGnSN (°)	T0	36,27	5,43	29,00	52,00	0,523
	T1	36,63	5,86	30,50	53,00	
Alt Yüz Yüksekliği (°)	T0	43,86	5,20	38,00	54,00	0,186
	T1	44,06	4,75	38,00	55,00	
Posterior Açılar Toplamı (°)	T0	395,34	5,95	385,00	413,00	0,004 **
	T1	397,95	5,03	392,00	410,00	

Kontrol Grubu:

SNA açısında ortalama $0,06^{\circ}$ lik artma ile maksillanın ileriye hareket ettiği ancak bu değerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Maksiller derinlik açısı takip süresi sonunda ortalama $0,33^{\circ}$ azalmıştır ancak bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.) .

Maksiller yükseklik açısında ortalama $0,13^{\circ}$ artış meydana gelmiş ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

McNamara değerindeki ortalama $0,13$ milimetrelik azalma, yapılan değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Konveksitede ortalama $0,1$ milimetrelik azalma bulunmuş ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

SNB açısında ortalama $0,46^{\circ}$ lik artma ile mandibulanın ileriye hareket ettiği ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Yüz derinliğinde ortalama $0,45^{\circ}$ lik artış izlenmiş ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Wits değerinde ortalama $0,33$ milimetrelik azalma görölmüş ancak bu azalma da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Saddle açısında ortalama $0,46^{\circ}$ lik artış meydana gelmiştir bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Efektif mandibular uzunluk yani Condylion-Gnation mesafesinde ortalama 3,9 milimetrelik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.1.3.).

SE mesafesinde ortalama 0.83 milimetrelik bir artış gözlenmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

FMA açısında meydana gelen ortalama 0.06° lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

GoGnSN açısında ortalama 0.5° lik azalma meydana gelmiştir ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Alt yüz yüksekliğinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Posterior açılar toplamı ortalama 0.13° azalmıştır ancak bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3.).

Tablo 4.2.1.3 Kontrol grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda iskeletsel özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları (**p<0,001)

Kontrol Grubu n : 15 (İskeletsel Ölçümlerle İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
Maksiller Derinlik (°)	T0	92,06	1,98	89,00	96,00	0,116
	T1	91,73	1,77	89,00	95,00	
SNA (°)	T0	80,73	3,01	75,00	85,00	0,841
	T1	80,80	3,10	76,00	85,00	
Maksiller Yükseklik (°)	T0	57,00	1,51	54,00	59,00	0,685
	T1	57,13	1,68	54,00	59,00	
McNamara ölçümü (mm)	T0	1,50	2,16	-2,00	6,00	0,750
	T1	1,36	1,91	-2,00	5,00	
Konveksite (mm)	T0	3,86	1,97	0,00	7,00	0,715
	T1	3,76	1,96	-1,00	7,00	
SNB (°)	T0	75,96	3,23	69,00	80,00	0,208
	T1	76,43	3,23	72,00	81,00	
Yüz Derinliği (°)	T0	87,53	1,49	84,00	89,50	0,329
	T1	88,13	1,54	85,00	88,50	
Wits Değeri (mm)	T0	1,56	1,57	0,00	6,00	0,367
	T1	1,23	1,51	-0,50	4,00	
Saddle (°)	T0	125,86	5,82	115,00	138,00	0,741
	T1	126,33	4,68	116,00	136,00	
Co-Gn (mm)	T0	110,83	4,76	100,00	120,00	0,000
	T1	114,76	4,88	105,00	122,00	***
SE mesafesi (mm)	T0	19,96	3,05	14,00	23,50	0,081
	T1	20,80	2,69	15,00	25,00	
FMA (°)	T0	25,33	3,65	19,00	30,00	0,887
	T1	25,40	2,92	21,00	30,00	
GoGnSN (°)	T0	36,43	5,94	27,00	49,00	0,271
	T1	35,93	5,16	27,00	45,00	
Alt Yüz Yüksekliği (°)	T0	45,13	2,85	41,00	50,00	1,000
	T1	45,13	2,77	41,00	50,00	
Posterior Açılar Toplamı (°)	T0	397,73	5,68	388,00	410,00	0,882
	T1	397,60	4,88	390,00	406,00	

4.2.2 T0 ‘dan T1’e Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunda iskeletsel özelliklerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Servikal headgear ve kontrol gruplarında tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arasında karşılaştırması Tablo 4.2.3.1’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2.2.1 T0-T1 dönemleri arasında iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin gruplar arası farklılığı (*p<0,05, ***p<0,001)

Gruplar arası iskeletsel özelliklerdeki değişim farkı (T0-T1)	SHG (n:22)		Kontrol (n:15)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Maksiller Derinlik (°)	-1,57	1,02	-0,33	0,77	0,000 ***
SNA (°)	-2,38	1,22	-0,07	1,26	0,000 ***
Maksiller Yükseklik (°)	1,62	1,48	0,13	1,24	0,000 ***
McNamara Mesafesi (mm)	-0,96	1,48	-0,14	1,58	0,117
Konveksite (mm)	-2,63	1,70	-0,10	1,03	0,000 ***
SNB (°)	1,68	1,62	0,47	1,36	0,023 *
Yüz Derinliği (°)	0,97	1,36	0,60	1,34	0,338
Wits Değeri (mm)	-0,22	2,18	-0,33	1,38	0,869
Saddle (°)	-0,20	1,60	0,47	5,37	0,645
Co-Gn (mm)	8,06	3,49	3,93	1,63	0,000 ***
SE mesafesi (mm)	0,84	1,17	0,94	1,71	0,987
FMA (°)	1,56	2,44	0,13	1,63	0,045 *
GoGnSN (°)	0,36	2,62	-0,50	1,69	0,270
Alt Yüz Yüksekliği (°)	0,20	0,70	0,00	0,37	0,260
Posterior Açılar Toplamı (°)	2,61	3,84	-0,13	3,41	0,032 *

4.2.3. Dental Değerlendirmeler

T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile Kontrol grubunun dental özellikler yönünden karşılaştırılması

T0 döneminde servikal headgear grubu ile kontrol grubu arasında dental özellikler yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunamamıştır (Tablo 4.2.3.1). Bu bulgular dental özellikler yönünden kontrol grubu ve tedavi grubunun tedavi başlangıcında homojen olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.3.1 T0 döneminde Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunun dental özellikler yönünden karşılaştırılması

Gruplar arası Farklılık (T0)	SHG (n:22)		Kontrol (n:15)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
U1-SN (°)	110,40	5,56	109,06	3,91	0,513
U1-FH(°)	120,72	6,07	119,13	2,26	0,135
U1-NA (mm)	6,54	2,02	7,20	1,78	0,397
U1-NA (°)	29,95	6,31	27,06	1,43	0,143
IMPA (°)	96,31	5,67	96,50	4,73	0,963
L1-NB (mm)	4,88	1,95	5,26	1,69	0,685
L1-NB (°)	27,18	5,51	28,93	5,60	0,377
L1-APog (mm)	1,22	2,41	1,73	1,56	0,576
L1-APog (°)	24,50	4,40	25,13	3,92	0,816
Um-Ptv (mm)	14,68	3,65	13,66	2,84	0,475
Lm-Ptv (mm)	12,06	4,29	12,43	3,06	0,664
Overjet (mm)	9,13	2,58	8,56	1,72	0,651
Overbite (mm)	3,25	3,00	3,80	1,03	0,768

SHG Grubu:

Üst keser aksı SN düzlemi arasındaki açıda ortalama $0,15^\circ$ derecelik azalma meydana gelmiş ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Üst keser aksı FH düzlemi arasındaki açı ortalama $0,25^\circ$ azalmış ve bu azalma da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Üst keser NA mesafesinde ortalama 0,25 milimetre azalma oluşmuş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Üst keser NA arası açıda ortalama $0,30^\circ$ lik azalma meydana gelmiştir ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

IMPA açısında ortalama $0,40^\circ$ lik azalma görülmüştür ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Alt keser NB arası mesafede ortalama 0,15 milimetrelik azalma oluşmuş ve bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Alt keser NB arası açıda bir değişiklik oluşmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Alt keser APog arası mesafe ortalama 0,06 milimetre artmış ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Alt keser APog arası açıda ortalama 0,27°'lik artış gözlenmiş ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.).

Üst molar PTV arası mesafede ortalama 1,5 milimetrelik azalma meydana gelmiş ve bu azalma da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.2.3.2.).

Alt molar PTV arası mesafe ortalama 1,06 milimetre azalmıştır ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.) .

Overjet miktarında ortalama 3,72 milimetrelik azalma görülmüş ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$) (Tablo 4.2.3.2.) .

Overbite miktarında ortalama 0,38 milimetrik azalma oluşmuş ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.) .

Tablo 4.2.3.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dental özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları (**p<0,01, ***p<0,001)

SHG Grubu n : 22 (Dental Ölçümlerle İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
U1-SN (°)	T0	110,40	5,56	99,00	123,00	0,398
	T1	110,25	5,36	98,00	122,00	
U1-FH(°)	T0	120,72	6,07	106,00	130,00	0,312
	T1	120,47	5,64	107,00	130,00	
U1-NA (mm)	T0	6,54	2,02	2,00	10,50	0,080
	T1	6,09	1,97	1,50	10,00	
U1-NA (°)	T0	29,95	6,31	17,00	41,00	0,070
	T1	29,25	5,79	19,00	39,00	
IMPA (°)	T0	96,31	5,67	84,00	107,00	0,303
	T1	95,90	4,78	85,00	104,00	
L1-NB (mm)	T0	4,88	1,95	1,00	9,00	0,444
	T1	4,72	2,08	0,50	8,00	
L1-NB (°)	T0	27,18	5,51	16,00	35,00	1,000
	T1	17,18	5,59	13,00	34,00	
L1-APog (mm)	T0	1,22	2,41	-4,00	5,00	0,803
	T1	1,29	2,07	-2,50	5,00	
L1-APog (°)	T0	24,50	4,40	15,00	32,00	0,500
	T1	24,77	4,12	16,00	34,00	
Um-Ptv (mm)	T0	14,68	3,65	7,50	24,00	0,009 **
	T1	13,18	4,39	,00	20,00	
Lm-Ptv (mm)	T0	12,16	4,29	3,00	23,50	0,124
	T1	11,11	4,38	1,00	22,00	
Overjet (mm)	T0	9,13	2,58	5,00	16,00	0,000 ***
	T1	5,40	1,70	2,50	8,50	
Overbite (mm)	T0	3,63	2,33	-3,00	8,00	0,192
	T1	3,25	3,00	-5,00	8,00	

Kontrol Grubu:

Üst keser aksı SN düzlemi arasındaki açıda ortalama $0,96^\circ$ derecelik azalma meydana gelmiş ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Üst keser aksı FH düzlemi arasındaki açı ortalama $0,13^\circ$ azalmış ve bu azalma da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Üst keser NA mesafesinde ortalama 0,10 milimetre azalma oluşmuş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.) .

Üst keser NA arası açıda ortalama $0,23^\circ$ lik azalma meydana gelmiştir ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

IMPA açısında ortalama $0,63^\circ$ lik artış görülmüştür ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Alt keser NB arası mesafede ortalama 0,20 milimetrelilik artış oluşmuş ve bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Alt keser NB arası açı ortalama $0,73^\circ$ artmış ancak ortaya çıkan bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Alt keser APog arası mesafe ortalama 0,26 milimetre artmış ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Alt keser APog arası açıda ortalama $1,00^{\circ}$ lik artış gözlenmiş ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Üst molar PTV arası mesafede ortalama 2 milimetrelik artış meydana gelmiş ve bu artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.3.3.).

Alt molar PTV arası mesafe ortalama 2,33 milimetre artmıştır ve bu artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.3.3.) .

Overjet miktarında ortalama 0,53 milimetrelik azalma görülmüş ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.2.3.3.) .

Overbite miktarında herhangi bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.3.).

Tablo 4.2.3.3 Kontrol grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dental özelliklere ait ölçümler ile ilgili bulguları (*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001)

Kontrol Grubu n : 15 (Dental Ölçümlerle İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
U1-SN (°)	T0	109,06	3,91	100,00	115,00	0,356
	T1	108,10	4,40	99,00	115,00	
U1-FH(°)	T0	119,13	2,26	116,00	125,00	0,709
	T1	119,00	2,56	115,00	124,00	
U1-NA (mm)	T0	7,20	1,78	5,00	11,00	0,458
	T1	7,10	1,67	5,00	11,00	
U1-NA (°)	T0	27,06	1,43	25,00	29,00	0,665
	T1	26,83	2,37	22,00	31,50	
IMPA (°)	T0	96,50	4,73	90,00	105,00	0,202
	T1	97,13	4,61	90,00	105,00	
L1-NB (mm)	T0	5,26	1,69	2,00	9,00	0,212
	T1	5,46	1,59	2,00	8,00	
L1-NB (°)	T0	28,93	5,60	19,00	37,50	0,366
	T1	29,66	5,21	19,00	37,50	
L1-APog (mm)	T0	1,73	1,56	-1,00	5,00	0,423
	T1	2,00	1,53	-1,00	4,00	
L1-APog (°)	T0	25,13	3,92	19,00	32,00	0,034 *
	T1	26,13	3,58	21,00	32,00	
Um-Ptv (mm)	T0	13,66	2,84	10,00	19,00	0,000 ***
	T1	15,66	2,30	12,00	20,00	
Lm-Ptv (mm)	T0	12,43	3,06	8,00	18,00	0,000 ***
	T1	14,76	2,67	11,00	19,00	
Overjet (mm)	T0	8,56	1,72	5,50	12,00	0,006 **
	T1	8,03	1,40	6,00	11,00	
Overbite (mm)	T0	3,80	1,03	2,50	6,00	1,000
	T1	3,80	0,70	2,50	5,00	

4.2.4 T0 ‘dan T1’e Servikal Headgear grubu ile kontrol grubunda dental özelliklerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

Servikal headgear ve kontrol gruplarında tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arasında karşılaştırması Tablo 4.2.4.1’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2.4.1 T0-T1 dönemleri arasında dental ölçümlerdeki değişimlerin gruplar arası farklılığı (**p<0,001)

Gruplar arası iskeletsel özelliklerdeki değişim farkı (T0-T1)	SHG (n:22)		Kontrol (n:15)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
U1-SN (°)	-0,15	0,86	-0,96	3,92	0,045
U1-FH(°)	-0,25	1,13	-0,13	1,35	0,778
U1-NA (mm)	-0,45	0,37	-0,10	0,50	0,060
U1-NA (°)	-0,70	1,16	-0,23	2,04	0,378
IMPA (°)	-0,40	1,81	0,63	0,93	0,055
L1-NB (mm)	-0,15	0,95	0,20	0,59	0,205
L1-NB (°)	-0,00	2,28	0,73	3,04	0,408
L1-APog (mm)	0,06	1,26	0,26	1,25	0,641
L1-APog (°)	0,27	1,86	1,00	1,64	0,230
Um-Ptv (mm)	-1,5	2,46	2,00	1,22	0,000 ***
Lm-Ptv (mm)	-1,05	2,68	2,33	1,64	0,366
Overjet (mm)	-3,73	2,20	-0,53	0,63	0,000 ***
Overbite (mm)	-0,38	1,34	0,00	0,50	0,229

4.3 Posteroanterior Ölçümler

Lateroorbital mesafede (Lo-Lo) ortalama 2,36 milimetrelilik bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1.).

İnternazal mesafe (Lap-Lap) tedavi süresince ortalama 2,20 milimetre artmış ve ortaya çıkan bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1.).

Maksiller genişlik (Mx-Mx) ortalama 4,18 milimetre artmış ve bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı olarak tesbit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1.).

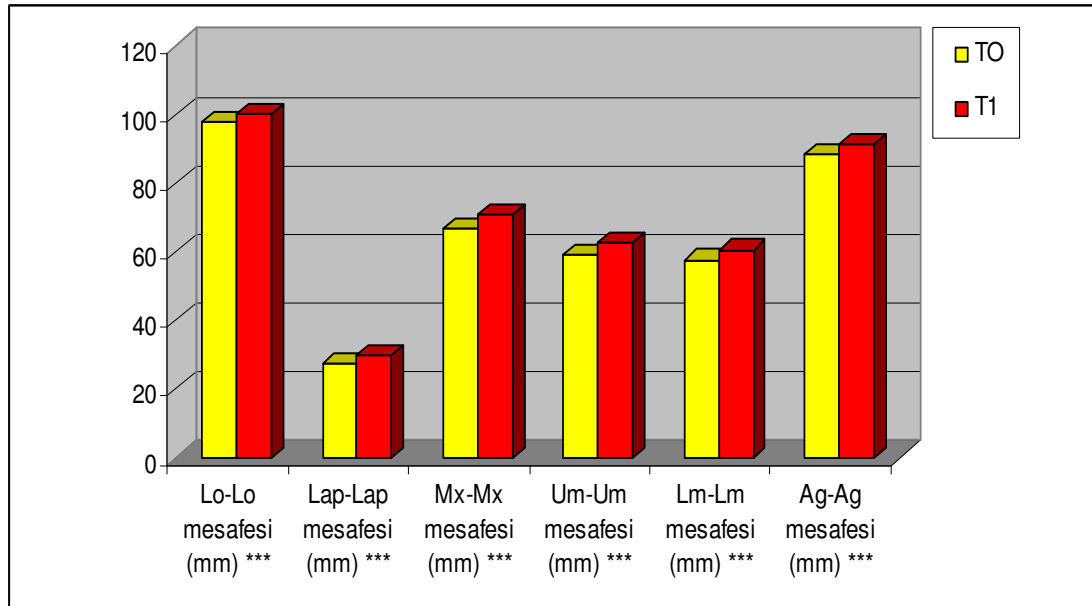
Üst birinci molar genişliğinde (Um-Um) ortalama 3,72 milimetrelilik artış tesbit edilmiş ve tesbit edilen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1.).

Alt birinci molar genişliğinde (Lm-Lm) ortalama 2,90 milimetre artış görülmüş ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1.).

Mandibular genişlik (Ag-Ag) ortalama 2,86 milimetre kadar artmış ve ortaya çıkan bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1) .

Tablo 4.3.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde posteroanterior ölçümler ile ilgili bulguları (**p<0,001)

SHG Grubu n : 22		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
Lo-Lo mesafesi (mm)	T0	97,86	4,15	92,00	109,00	0,000 ***
	T1	100,22	4,05	94,00	110,00	
Lap-Lap mesafesi (mm)	T0	27,54	1,62	24,00	32,00	0,000 ***
	T1	29,75	1,49	27,00	33,00	
Mx-Mx mesafesi (mm)	T0	66,81	3,20	61,00	74,00	0,000 ***
	T1	71,00	3,05	66,00	79,00	
Um-Um mesafesi (mm)	T0	58,95	2,90	53,00	67,00	0,000 ***
	T1	62,68	3,19	57,00	69,00	
Lm-Lm mesafesi (mm)	T0	57,68	3,13	51,00	66,00	0,000 ***
	T1	60,59	3,38	54,00	67,50	
Ag-Ag mesafesi (mm)	T0	88,68	5,42	80,00	104,00	0,000 ***
	T1	91,54	5,43	82,00	104,00	



Grafik 4.3.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki posteroanterior ölçümleri

4.4 Submentoverteks (baziller) Ölçümler

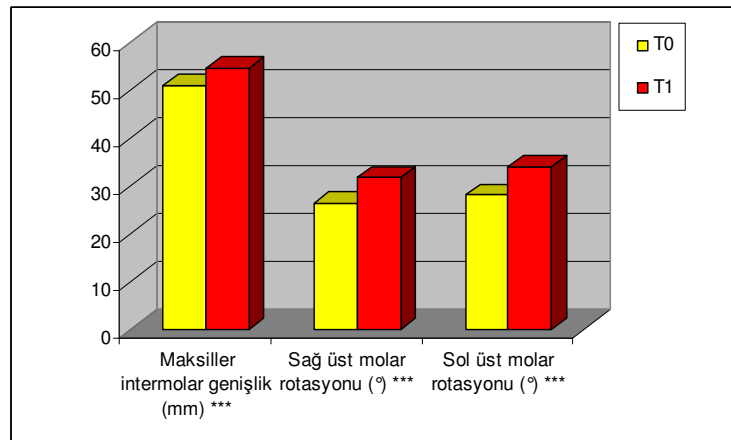
Maksiller intermolar genişlik tedavi süresi sonunda ortalama 3,65 milimetrelilik bir artış göstermiştir ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.4.1).

Sağ üst molar rotasyonunda ortalama 5,38°'lik artış meydana gelmiş ve bu artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$)(Tablo 4.4.1).

Sol üst molar rotasyonunda ortalama 5,97°'lik artış gözlenmiş ve gözlenen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tesbit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.4.1).

Tablo 4.4.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde submentoverteks (baziller) ölçümler ile ilgili bulguları (** $p<0,001$)

SHG Grubu n : 22		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
Maksiller intermolar genişlik (mm)	T0	51,00	3,18	44,00	59,00	0,000
	T1	54,65	3,12	48,50	60,00	***
Sağ üst molar rotasyonu (°)	T0	26,25	5,85	13,00	38,00	0,000
	T1	31,63	4,59	23,00	39,00	***
Sol üst molar rotasyonu (°)	T0	28,06	5,52	19,00	40,00	0,000
	T1	34,04	2,62	26,00	44,00	***



Grafik 4.3.2 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki submentoverteks (baziller) film ölçümleri

4.5 Dental Model Ölçümleri

Tedavi süresi sonunda maksiller interkanin genişlikte ortalama 3,48 milimetrelilik artış göze çarpmaktadır ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.5.1).

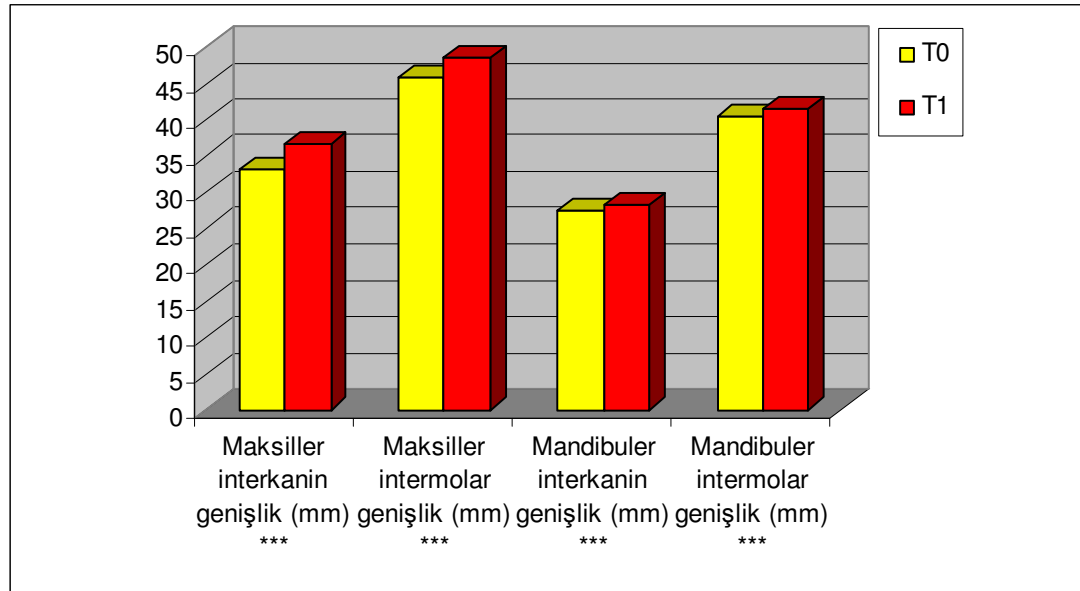
Maksiller intermolar genişlik ortalama 2,67 milimetre artmıştır. Ortaya çıkan bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gösterilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.5.1).

Mandibuler interkanin genişlikte ortalama 0.89 milimetrelilik artış görülmüştür ve görülen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.5.1).

Mandibuler intermolar genişlik ortalama 1,14 milimetre artmıştır ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.5.1).

Tablo 4.5.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerinde dental model ölçümleri ile ilgili bulguları (**p<0,001)

SHG Grubu n : 22		$\bar{x}$	SS	Değişken Aralığı		p
				Min	Max	
Maksiller interkanin genişlik (mm)	T0	33,00	2,14	28,84	37,11	0,000
	T1	36,49	2,07	31,62	39,21	***
Maksiller intermolar genişlik (mm)	T0	45,78	2,46	39,99	51,06	0,000
	T1	48,46	2,54	43,78	54,04	***
Mandibuler interkanin genişlik (mm)	T0	27,33	1,55	25,03	31,79	0,000
	T1	28,22	1,25	26,37	31,50	***
Mandibuler intermolar genişlik (mm)	T0	40,34	3,43	29,88	45,77	0,000
	T1	41,48	3,51	29,90	45,80	***



Grafik 4.5.1 SHG grubunun T0 ve T1 dönemlerindeki dental model ölçümleri

TARTIŞMA

5.1 Çalışmanın Amacı

Headgearin sagital ve vertikal düzlemde oluşturduğu etkiler pek çok araştırmaya konu olmuştur. Araştırmacıların, genelde görüş birliğine vardığı nokta, maksiller fazlalığa bağlı Sınıf II iskeletsel maloklüzyona sahip olgularda tedavi amacıyla direkt maksillaya etki eden ağız dışı ortopedik kuvvet uygulanmasıdır (3,41,92,94,102-105). Kloehn'nin, servikal headgeari ortodonti literatürüne tanıtımından itibaren, Sınıf II bölüm I olgularda ağız dışı ortopedik kuvvet uygulamasında en sık kullanılan apareyin servikal headgear olduğu görülmektedir (1-10). Servikal headgear'in uygulama kolaylığı, her yaştaki çocuğun kolayca kullanabilmesi, ağız hijyenine olumsuz etkisinin olmaması, geceleri kullanılarak görüntüsünün verdiği rahatsızlığı ortadan kaldırılabilmesi gibi olumlu yönleri yanında, en büyük avantajı basit bir apareyin hem ortopedik hem de ortodontik etkisinin çok başarılı olmasıdır.

Servikal headgearin, maksillanın sagital yön büyümesini frenlediği (4,10,12,15) ve maksiller molar dişlerde etkin distalizasyon sağladığı birçok araştırma ile gösterilmiştir (1,6,8,11,12,16,37,61). Headgearlerin maksilla ve maksiller 1. molar dişlerde meydana getirdiği etkinin mandibulada ve mandibular dişlerde ne gibi değişikliklere yol açtığına yönelik sorular, araştırmacıları headgearlerin mandibula üzerine olan etkilerini incelemeye yöneltmiştir. Bu çalışmalarda headgearlerin çoğunlukla bireyin yüz tipine, büyüme yönüne ve mandibular rotasyona olan etkileri değerlendirilmiştir (7-10,16,41,50-55,66,89).

Yukarıda anlatılanlardan anlaşılacağı üzere, özellikle lateral sefalogramlar üzerinde yapılmış servikal headgear çalışmaları oldukça fazla sayıda bulunmaktadır. Fakat servikal headgearin transvers yön etkilerinin araştırıldığı iki çalışma Kirjavainen ve arkadaşlarına aittir(65,69). Bu

Çalışmalarda, büyümekte olan bireylerde servikal headgear uygulaması sonrası ortaya çıkan transvers yöndeki değışiklikleri incelemek amaçlanmıştır. Kirjavainen ve arkadaşları bu çalışmalarını 20 kız 20 erkek toplam 40 büyümekte olan birey üzerinde yapmışlardır. Bu araştırmalarda, Ricketts tipi servikal headgear'in transvers yönde yaptığı etkileri 1997 yılında dental modeller üzerinde (65), 2003 yılında yayınladıkları çalışmalarında ise (69) posteroanterior sefalogramlarda incelemişlerdir.

Bu eksikliği gözönünde bulundurarak bu araştırmada, Ricketts tipi servikal headgear'in etkileri lateral sefalogramlara ek olarak posteroanterior ve submentoverteks (baziller) radyograflar ile dental modeller üzerinde detaylı inceleme ile, headgearin diğer etkilerinin yanında daha önce fazlaca çalışılmamış transvers yön etkisi açığa çıkarılmaya çalışılmıştır.

5.2 Bireyler ve Yöntem

Bu amaca yönelik olarak araştırmamıza maksiller gelişim fazlalığı olan toplam 22 birey dahil edilmiştir. Bu bireylerin seçiminde bireyler ve yöntem bölümünde belirtilen kriterler göz önüne alınmış, hastaların yaşlarının, maloklüzyon tipi ve şiddetinin mümkün olduğunca birbirine benzer olmasına özen gösterilmiştir. Çalışma kapsamına alınan bireyler servikal headgear ile tedavi edilirken, tüm bireylere araştırma süresince sadece Ricketts'in (3) tanımladığı servikal headgear uygulanmıştır.

5.2.1 Sınıf II Maloklüzyonun belirlenmesi

Klinik muayene sonucu servikal headgear tedavisine uygun olduğu düşünülen hastalardan alınan lateral sefalogramlarda bireyler ve yöntem bölümünde bahsedilen ölçümler yapılmıştır. Maksiller fazlalığa bağlı Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Sınıf II iskeletsel maloklüzyona sahip olguların bütünü içerisinde maksiller fazlalığı olan

olguların bulunma oranı araştırıldığında, birçok araştırmacının bu oranı çok farklı tespit ettiği görülmüştür (3,39,52,53,106,107).

Ricketts; Sınıf II malokluzyonların dişsel veya iskeletsel sınıflanması yanında, şiddetli konveksite problemi olarak bilinen ve Microrhino Dysplasia (şiddetli maksilla prognatizmi) olarak tanımlanan birçok karakteristik özelliği olan bir malokluzyondan bahsetmiştir. 234 Sınıf II malokluzyona sahip bireyden %60'ının şiddetli konveksite problemini, başka bir deyişle Microrhino Dysplasia'nın en karakteristik özelliğini göstermekte olduğunu belirtmiştir (3,52,53).

Rosenblum (106), 1995 yılında yaptığı çalışmada Sınıf II malokluzyonun mandibulanın geride konumlanmasından mı?, yoksa maksillanın ilerde konumlanmasından mı? kaynaklandığını araştırmıştır. Araştırmada, çalışmaya dahil edilecek vakaların Sınıf II maloklüzoyunların belirlenmesinde, yüzdeki aşırı konveksiteyi gösteren, Downs'un konveksite açısı (26), yüzün iskeletsel yapısının Sınıf II eğiliminin belirlenmesinde ise Kim (108)'in ön arka dysplasi göstergesinden yararlanmıştır. Sınıf II olgularda, maksillanın ileri pozisyonda bulunabilme oranını ortalama % 56,3, mandibulanın retrüzyonda bulunabilme oranını ortalama % 27 olarak bulmuştur.

Bishara ve arkadaşlarının (107), 1997 yılında yaptığı çalışmada, Sınıf II maloklüzoyonlu ve normal bireyler arasındaki, mandibula boyutu ve pozisyonu bakımından farklılıklar, gelişimin erken dönemlerinde geç dönemlere oranla daha belirgin bulunmuştur. Bu bulgunun mandibula gelişiminin ileriki dönemlerde atağa geçebileceği varsayımına dikkat çekilmiştir.

McNamara 1981 yılında (39), 153 erkek 124 kız olmak üzere toplam 277 çocuğun lateral sefalogramlarını değerlendirmiştir. Olguların yaş grubunu, 8 yaş ve 10 yaş 11 ay arasında , ortalama 9 yaş olarak belirlemiştir. Sonuç olarak, kafa kaidesine göre olguların sadece küçük bir yüzdesinde, maksillanın iskeletsel ileri pozisyonu belirlenmiştir. Maksillanın kafa kaidesine göre ortalama olarak, normal pozisyonunda olduğunu ve normal pozisyonunda olmadığı durumlarda da, ileri pozisyonuna oranla, geri pozisyonunun daha sıklıkla görüldüğünü belirlemiştir. Mandibulanın iskeletsel olarak geride konumlanmasını ise, Sınıf II malokluzyonda en sık görülen tek karakteristik özellik olarak bulmuştur. Mandibulanın, Sınıf II malokluzyonu belirleyen en etkili komponent olduğu ve maksillanın ileri pozisyonunun bu olgularda önemsiz sayılacak oranda görüldüğü sonucuna varmıştır. Dolayısıyla tedavi yaklaşımının mandibulaya yönelik planlanmasını uygun bulmuştur. McNamara'nın araştırmasında, maksillanın ileride bulunma olasılığının yok sayılacak kadar az bulması şu şekilde açıklanabilir. Çalışma grubundaki Sınıf II olguların seçilmesinde iskeletsel kriterler dikkate alınmadan, büyük azı ve kanin ilişkisinin Sınıf II olması yeterli görülmüştür. Ayrıca, hem Sınıf II bölüm I hem de Sınıf II bölüm II olgular çalışma grubuna dahil edilmiştir. Maksillanın iskeletsel pozisyonunu belirlemek için; yalnızca SNA açısını ve A noktasının Nasiondan geçen dikmeye milimetrik uzaklığı kullanılmıştır. Mandibulanın iskeletsel pozisyonunu belirlemek içinse, yüz açısı, pogonionun nasiondan geçen dikmeye milimetrik uzaklığı, Sella-Nasion Pogonion açısı ve sella Nasion B noktası açısı kullanılmıştır.

Bizim çalışmamıza, büyüme gelişim dönemini tamamlamamış maksiller fazlalığa sahip Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireyler dahil edilmiştir. Hastaların maksiller fazlalığa sahip olup olmadığını belirlemek için SNA, maksiller derinlik açısı, konveksite değeri ve Mcnamara ölçümü kullanılmıştır. Çünkü bu ölçümler ile maksiller fazlalığı kesin olarak belirleneceği düşünülmüştür. Sadece SNA açısının kullanılması, A noktasının keser konumlarından etkilenmesinden dolayı uygun görülmemiştir. Daha

fazla ölçümün kullanılması parametre kargaşası ve kalabalığı oluşturacağı için uygun görülmemiştir.

5.2.2 Tedavi Yaşı

Çalışmamızda servikal headgear uygulanan bireylerin ortalama yaşları $11,13 \pm 1,04$ yıldır. Hastalar büyüme-gelişim döneminde olduklarından lateral sefalogramlarda yapılan ölçümlerdeki değişikliğin tedavi sonucunda mı?, yoksa büyüme ile mi? oluştuğunu belirlemek için yaş ortalaması 11,17 olan ve 12 ay boyunca tedavisiz takip edilmiş kontrol grubu kullanılmıştır. Ortopedik tedavi uygulamaları için en uygun dönemin pubertal gelişimin atılım dönemi (9-11 yaş) olduğu kabul edilmektedir (34,41,42,56,57,61,73,77,79,89). Tedavi ve kontrol grubumuzdaki bireylerin yaş ortalamaları çeşitli headgear uygulamalarının araştırıldığı çalışmalarda kullanılan yaş ortalamasıyla uyum göstermektedir. Bizim araştırmamızda, prepuberte dönemindeki hastaların kullanılmamasının nedeni erken dönemde ortopedik tedavi uygulanan hastaların tüm tedavi süresinin çok uzun olması, hastalarının bilinç durumunun yetersiz olması, ağız dışı apareyin sebep olabileceği yaralanmalara daha yatkın olmalarıdır.

Bazı araştırmacılar (28,71,109,110-118) ise; şiddetli Sınıf II olgularda, erken tedavi yaklaşımlarını değerlendirirken hastanın malokluzyonunun şiddetini, kooperasyonunu, sosyal çevredeki görüntüsünden duyduğu rahatsızlığını baz almışlardır. Ayrıca aşırı overjete bağlı keser diş travmalarının bu tip olgularda erken yaş döneminde daha sık görülmesi ve erken uygulamaların geç dönemde yapılacak ortodontik uygulamaları kolaylaştırması açısından da değerlendirildiğinde prepuberte dönemini uygun bulmaktadırlar.

5.2.3 Uygulanan Kuvvet

Servikal headgearin ortopedik veya ortodontik etkilerini araştıran çalışmalar incelendiğinde, ortopedik etkinin elde edilebilmesi için kuvvet miktarı, rezistans merkezine göre kuvvetin uygulanma noktası ve uygulama süresinin en önemli faktörler olduğu görülmüştür (3,30,41,44,46,84,103, 119).

Ortopedik kuvvetin miktarı ve uygulama süresi hakkında araştırmacılar değişik görüşler belirtmiştir, bazı araştırmacılar tek tarafta 400 gramdan fazla veya 1-2 pound'a (450-900gram) kadar olan kuvvetlerin diş hareketi için gerekli eşik kuvvetinin üstünde olduğu için maksillada ortopedik etkiye sebebiyet vereceğini ve bu kuvvetlerin günde 12-14 saat kadar *intermittent* uygulanması gerekliliğini belirtmişlerdir (19,40).

Ricketts (3,84), ortopedik kuvvetin 400 gr'ın üstünde olmasının gerektiğini ve miktarı göz ardı edilerek uygulanacak bütün devamlı kuvvetlerin dentisyonu hareket ettirecek eğilimde olduğunu belirtmiştir. Diş hareketinin fazla olmasının ortopedik etkiyi azaltacağını ve *intermittent* kuvvet uygulaması ile üst birinci büyük azı dişleri uzatarak, yerinde tutarak veya gömerek istediğimiz ortopedik cevabı daha etkili elde edebileceğimizi savunmuştur. Şiddetli, *intermittent* kuvvetlerle, büyük azı dişlerinin kökleri çevresinde sklerotik bir ortamın oluşacağı başka bir deyişle hyalinize olan kemik içinde dişlerin hareketsiz kalacağı böylelikle de dişlerin hareket etmeyeceği ve ortopedik etkinin artacağını belirtmiştir. Ortopedik kuvvetin 12-14 saat süreyle gece uygulanmasını tavsiye etmiştir.

Gianelly ve Lulla (8), günde 12–24 saat taşınan ve her iki taraf için de 1000'er gram olarak uygulanan ortopedik kuvvetle, 3–5 aylık tedavinin sonucunda üst çene diş kavsının 5–6 mm geriye gittiğini fakat nazomaksiller komplekste bir değişiklik olmadığını ortaya koymuşlardır.

Uygulanan kuvvet ve kullanılma süresinden sonra, önemli diğer bir faktor rezistans merkezine göre uygulama noktasının yeridir. Ortopedik kuvvet uygulamaları sırasında, ister yukarı ister aşağı açılabilir servikal headgearlerde uygulama noktası, pterigomaksiller fissurun tepe noktasına yakın bölgede bulunduğu kabul edilen nokta olup (3,32,46,92,103,120); bu nokta , maksiller iskeletsel yapının rezistans merkezinin altında kalacağından, maksiller iskeletsel yapıda saat yönünde rotasyon beklenmektedir. Literatürde Sınıf II bölüm 1 iskeletsel malokluzyona sahip olgularda, servikal headgear ile maksiller dental arka kuvvet uygulandığında, maksillanın aşağı öne olan normal büyüme hareketinin yönünün değiştirilebileceği ve/veya önlenilebileceği görüşü araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (1-3,8,12,19,28,31-34,36,40,43,55,76-78,80-84,103).

Ancak ağız dışı kolların yukarı 15°-20° açılabilirilmesiyle, uygulama noktası birinci büyük azı dişlerinin trifurkasyon bölgesi olduğunda ise, bu nokta dişlerin rezistans merkezinin üstünde kalacağından dişlerin distale eğilimi önlenirken, kronları meziale, kökleri distale eğilecek şekilde rotasyon yapmaları beklenmiştir (1,3,32,33,46,81,94,103). Bu uygulama diğer bazı araştırmalardaki uygulamalarla farklılık gösterse de Ricketts (3) ağız dışı kolların aşağı açılabilirilmesi veya paralel uygulanması yerine neden böyle bir uygulamayı tercih ettiğini şöyle açıklamaktadır. Ağız dışı kolları yukarı açılabilir olarak uygulamanın, üst büyük azı dişlerinde aşırı distale eğilme hareketini, dişlerde ekstrüzyonu önleyeceğini böylece de kapanışın açılmasını engellediği gibi dişlerin köklerini ikinci büyük azı dişlerinin kortikal kemiğinin arkasına yasladığı için ortopedik cevabın artacağını savunmuştur.

Melsen (81), 1978 yılında gerçekleştirdiği çalışmada servikal headgearin tedavi sırasında ve tedavi sonrasındaki etkilerini maksilla ve mandibulaya yerleştirdiği implantlarla incelemiştir. Ağız dışı kolların yukarı açılabilirildiği grupta, implantlara göre diş hareketleri küçük miktarda kalmıştır. Oluşan kuvvet vektörü dişin rezistans merkezine yakın geçtiği için üst birinci büyük azı dişlerde önemli derecede bir eğilme hareketi

görülmemiştir. Ağız dışı kolların aşağı açıldırıldığı grupta, üst birinci büyük azı dişlerde çok daha fazla intramaksiller hareket bulunmuştur. İdeal büyük azı ilişkisi bu grupta daha kısa sürede elde edilmiş ve bu olgularda üst birinci büyük azı dişlerinde belirgin bir eğilme bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda, uzun ağız dışı kolları 15° - 20° yukarı açıldırılmış, ortopedik amaçlı servikal headgear kullanılmıştır. Çünkü çalışmamızda Ricketts'in (3) belirttiği servikal headgearin transvers yön etkisi araştırılmıştır ve Ricketts'in tavsiye ettiği tarzda headgear uygulaması uygun bulunmuştur. Bu şekilde dental hareketlerin minimuma indirilmesi, ortopedik etkinin artırılması hedeflenmiştir (1,3,32,33,46,81,94). Uygulanan kuvvet miktarı içinse ortopedik etki için birçok araştırmacının kabul ettiği 400 gram ve üzeri kuvvet uygulanması gerektiği düşünülmüştür. Ricketts(3), Dermaut (64) ve Profitt (74)'in önerdiği şekilde 800-1000 gram arası kuvvet 12-14 saat uygulanmıştır.

5.3 Bulgular

Çalışmamızda tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında olmak üzere alınan kayıtlar aynı araştırmacı tarafından çizilmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Hastalar büyüme gelişme döneminde oldukları için lateral sefalogramlarda ölçülen değişimin tedavi sonucu mu?, yoksa büyüme gelişme sonucu mu? oluştuğunu belirleyebilmek için aynı iskeletsel ve kronolojik özelliklere sahip bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

5.3.1 Lateral Sefalometrik Ölçümler

5.3.1.1 İskeletsel Ölçümler

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası gözlenen değişiklikler birbirleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmamızda tedavi grubunda servikal headgear kullanımına bağlı olarak maksillanın distal yönde anlamlı

şekilde hareket ettiği görülmüştür. Maksillanın kafa kaidesiyle ilişkisini gösteren maksiller derinlik açısı, servikal headgear grubunda ortalama $1,56^{\circ}$ azalmıştır ($p<0,001$) (Tablo 4.2.2.1.). Maksiller derinlik açısındaki bu azalma servikal headgear ile maksillar büyümenin durdurulup geriye yönlendirildiğini gösteren pek çok araştırma ile uyumludur (4,10,12-15,17).

Bununla beraber, maksillanın konumunu gösteren SNA açısındaki azalmada ortalama 2.38° 'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$) (Tablo 4.2.2.1.). Literatürde maksillanın distalize edildiğini gösteren birçok araştırma bulunmaktadır (10,12,14,55,89). A noktası üst kesici dişlerin angulasyon değişikliğinden etkilenebilmektedir ancak araştırma grubumuzda üst kesici diş inklinasyonunda anlamlı değişiklikler olmamış, A noktası diş konumlarından çok etkilenmemiştir. Dolayısıyla servikal headgear ile A noktasının daha da posteriora hareket ettiği çalışmamızda görülmüştür.

Maksillanın vertikal konum değişikliğini gösteren maksiller yükseklik açısı çalışmamızda ortalama 1.61° istatistiksel anlamlı olarak artmıştır ($p<0,001$) (Tablo 4.2.2.1.). Servikal headgear, maksillanın sagittal yön büyümesini yavaşlatırken, vertikal yön büyümesini durdurmamış, maksilla daha da aşağıda konumlanmıştır. Değerlendirmeye alınan hastaların büyümekte olan bireyler olduğu düşünülürse, vertikal yön büyümesinin devam etmesi beklenebilir. Çalışmamızdaki bireylerin büyüme döneminde oldukları düşünülüp benzer yaşta benzer iskeletsel özellikler gösteren bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu artışın tedaviye bağlı olduğu belirlenmiştir. Maksillanın vertikal boyutundaki bu artış bazı araştırmacılar tarafından belirtildiği gibi servikal headgearin etkisiyle maksillada saat yönünde rotasyon meydana geldiğini gösteren bulgularla uyumludur(7,17).

Araştırmamızda mandibulanın kafa kaidesi ile ilişkisini gösteren SNB açısında tedavi sonrasında ortalama 1.68° 'lık istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmektedir ($p<0,001$) (Tablo 4.2.2.1.). Ringerberg ve Butts (10),

servikal headgear ile yaptığı araştırmalarında SNB açısında hafif de olsa artış olduğunu, B noktasının öne hareket ettiğini belirtmişlerdir. Sandusky (15) ve Blueher (35), servikal headgear uygulaması sonucunda B noktasında anlamlı değişikliklerin olmadığını ileri sürmüşlerdir. Buna karşın Schudy (7), maksiller molar dişlerin ekstrüzyonuna bağlı olarak, mandibulada saat yönünde rotasyon olduğunu ve bu rotasyonun da SNB açısında azalmaya yol açabileceğini belirtmiştir. Çalışmamızda SNB açısında görülen bu artış büyüme-gelişimin etkisiyle mandibulanın öne doğru gelişim gösterebileceği şeklinde yorumlanabileceği gibi, mandibular simfizis bölgesindeki kemik yapısının lokal remodelling (42) ve menton bölgesinde postnatal büyüme-gelişim değişikliklerine bağlanabilir (121). Büyüme gelişimin etkisinin değerlendirilmesi için elde edilen sonuçlar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, SNB açısındaki artışın servikal headgear tedavisi ile oluştuğu görülmüştür.

Mandibulanın konumunu gösteren yüz derinliği açısında istatistiksel olarak anlamlı olan 0,97°'lik bir artış meydana gelmiştir ($p<0,01$) (Tablo 4.2.2.1.). Pogonion noktasındaki bu hareket literatürdeki bazı araştırmacıların bulgularıyla uyumludur (17,61). Özellikle pogonionda görülen total yer değiştirmenin sadece kondil başındaki değişikliğe bağlı olmadığı, bunun yanında üst yüzdeki boyutsal değişikliğe, hem gelişimin hem de tedavinin etkisiyle alt üst dişlerin birbirleriyle ilişkisini değiştirmesine, mandibuler korpus ve ramusun intrinsik rotasyonel remodellingine ve mandibular simfizis bölgesindeki kemik yapısının lokal yeniden biçimlenmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Büyüme gelişimin etkisinin değerlendirilmesi için servikal headgear grubu ile kontrol grubu karşılaştırılmış ve yüz derinliği açısındaki artışın servikal headgear etkisiyle oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmamızda efektif mandibular uzunluğu gösteren Condilyon Gnation (Co-Gn) mesafesinde 8.06 milimetrelilik artış gözlenmiş ve gözlenen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo

4.2.2.1.). Kontrol grubuyla servikal headgear grubunun karşılaştırmasında, efektif mandibular uzunluktaki artışın büyümeyle değil tedavi etkisiyle olduğu görülmüştür. Bulgularımız servikal headgearin mandibular büyümeyle etkili olduğunu gösteren çalışmalarla uyumludur (5,50,91,97). Bu değerdeki artış koldildeki remodelling sonucu oluşan mandibular büyümeyle kısmen açıklanabilir. Buna ek olarak servikal headgear etkisiyle maksillada ortaya çıkan genişleme ile mandibulada oluşan unlucking (kilidin açılması) ile mandibulada hem sagittal hem transvers yönde düzelme olması da bu artışın nedeni olabilir.

Bizim araştırmamızda, büyüme yönünü gösteren değerlerden mandibuler düzlem açısında (FMA), Gonion Gnation Sella Nasion (GoGnSN) açısında, alt yüz yüksekliği açısında ve posterior açılar toplamında artış görülmüştür. Bulgularımıza dayanarak servikal headgear tedavisi ile vertikal boyutun arttığı yorumu yapılabilir. Servikal headgearin vertikal boyuta etkisiyle ilgili çelişkili araştırmalar (6,12,31,41,44,54,55,56,57,83,89,90,91) mevcuttur. Birçok araştırmada (12,41,46,55,57,83,85,96) servikal headgear uygulamasının, mandibulanın aşağı geriye rotasyonu ve mandibular düzlem açısında artışla beraber yüzün dikey boyutunda artışa sebebiyet verdiği bulunmuştur.

Barton'un (41) , 1972 yılında yaptığı çalışmada, servikal headgear grubu ile highpull headgear grubu karşılaştırılmıştır. Servikal headgear grubunda mandibulanın daha fazla aşağı rotasyon yaptığını bulmuştur.

Brown (55), 1978 yılında yaptığı araştırmada, servikal, highpull headgear ve kontrol grubunu karşılaştırmıştır. Normal büyümeyle oranla servikal headgear grubunda, ön yüz yüksekliğinde ve mandibuler düzlem açısında artış bulmuştur.

Odom (83), 1983 yılında yaptığı araştırmada, servikal headgear, servikal headgear-alt lingual ark ve kontrol gruplarını karşılaştırmıştır. Tedavi guruplarının ikisinde de mandibulada geriye ve aşağıya rotasyon ve total yüz yüksekliğinde de artış bulmuştur.

Teuscher (46) , 1986 yılında yayınladığı çalışmasında 1. gruba ağız dışı kolları yukarı açılандırılmış, 2. gruba ise ağızdışı kolları aşağı açılандırılmış iki uygulama yapmıştır. Ağız dışı kollar yukarı açılандırılmış olgularda, açık kapanış eğilimini artırıcı bir etki bulmuştur.

Wieslander'ın (85,96) çalışmalarında, servikal headgear tedavisi sonucunda mandibulada kapanışta açılma eğilimi oluştuğu buna bağlı daha dik mandibula düzleminin oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Baumrind ve arkadaşları (12,57) , 1978 yılında yaptıkları çalışmada, 104 hastaya servikal headgear, 16 hastaya straight pull headgear, 53 hastaya high pull headgear, 15 hastaya kombine headgear, 61 hastaya ağız içi aparey uygulamışlardır. 54 hasta kontrol grubu olarak alınmıştır. Çalışmada uygulanan her tip ağız dışı apareyin, çok az da olsa GoGnSN açısında artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

Bazı araştırmacılar da, mandibulada aşağı ve geriye rotasyonun oluşmayacağını, ramus boyundaki uzamanın etkisiyle tedavi öncesi durumun stabil kalacağını savunmuşlardır (10,42,60,61,77,78).

Ringenberg yaptığı çalışmada (10), servikal headgear uygulamasını kontrol grubuyla karşılaştırdığında, mandibular düzlem açısında kontrol grubuna göre bir artışın olmadığını bulmuştur. Baumrind ve arkadaşlarının (42,60) , 1981 yılında yaptıkları çalışmada, önceki çalışmalarındaki

araştırma grubundan yararlanmışlardır (12,57). Bu çalışmada, high pull headgear ve kontrol grubuna göre servikal headgear grubunda, toplam yüz yüksekliğinde yaklaşık 1 ve 1,5 kat daha fazla artışın olduğu bulunmuştur. Ramus yüksekliğindeki değişiklikler bakımından tedavi grupları arasındaki farklılıkları değerlendirdiklerinde, servikal headgear kullanan grupta literatürdeki çalışmalara ters bir bulgu bulmuşlardır. Servikal headgear kullanımının sadece ön yüz yüksekliğini artırmakla kalmayıp, high pull headgear ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu gruplara göre önemli miktarda ramus yüksekliğinde de artışa neden olduğunu bulmuşlardır. Ramus yüksekliği ve toplam ön yüz yüksekliği aynı çizgi segmentinde paralel uzanımlardır ve servikal headgear grubunda bu iki paralel yüksekliğin de beraber artış göstermesi sonucu, mandibular düzlem açısının oldukça sabit kaldığını tespit etmişlerdir.

Yukarıda anlatıldığı gibi; apareyin uygulandığı iskeletsel yapılardaki değişiklikler yanında, uygulamanın ikincil olarak kafa yüz sisteminin dinamiği içindeki diğer yapılarda da istenilen yada istenilmeyen iskeletsel değişikliklere neden olacağı açıktır. Mandibuladaki değişiklikler analiz edildiğinde, maksillaya oranla çok daha karmaşıktır, çünkü mandibula mobil bir yapıdır. Mandibula, diş pozisyonundaki değişikliklere veya diğer proprioseptif uyarılara karşı pozisyonunu değiştirerek cevap verebilir. Çalışmamızda ortaya çıkan vertikal boyut artışının, ne kadar engellenmeye çalışılsa da maksiller molar dişlerde ortaya çıkan ekstrüzyon sonucu ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir ve bu durum daha önce yapılan birçok çalışmayla uyumludur(12,41,46,55,57,83,85,96).

5.3.1.2 Dental Ölçümler

Çalışmamızda üst 1. molar dişlerde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde, Üst molar PTV arası mesafede ortalama 1,5 milimetrelilik azalma meydana gelmiştir ve bu azalmanın da istatistiksel olarak anlamlı

olduğu bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.2.4.1.). Bu değerdeki azalma servikal headgear uygulaması sonucu üst molar dişlerdeki distalizasyonu göstermektedir. Bu bulgumuz literatürdeki pek çok araştırma ile uyum içindedir (6,8,11,12,16,62). Servikal headgearin ortodontik etkisinin, ortopedik etkisinden ayırddilemeyeceği açık olarak anlaşılmaktadır.

Araştırmamızda, alt 1. molar dişlerde meydana gelen değişikliklere bakıldığında, alt molar PTV arası mesafede bir azalma görülmüş ancak bu azalmanın yani oluşan distalizasyonun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. Ancak oluşan distalizasyon üst dişlerde oluşan distalizasyonun cusplar vasıtasıyla alt molarlara yansması şeklinde oluştuğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, üst keser dişlerde meydana gelen değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bütün olgularda ağız içi ark, 2-3 milimetre üst kesici dişlerin önünden geçecek şekilde hazırlandığı halde, randevu aralarındaki sürelerde zamanla bu arkların hasta kullanımına veya dişlerdeki hareketlere bağlı olarak konum değişiklikleri gösterdiği görülmüştür. Bazı olgularda ağız içi ark, direk dişlere temas ederken, bazı olgularda kesici kenarlara ideal olarak planlanan şekliyle temas etmeksizin seyredebilmektedir. Cook ve arkadaşları (78), yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı, üst orta kesici dişlerle ilgili değişikliklerin yorumlanmasının gerçekçi olmayacağını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda, alt keserlerdeki değişiklikler gözden geçirildiğinde değerlerde genel olarak labiale eğim yönünde sonuçlar göze çarpmaktadır. Ancak bu değişiklikler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bulgularımız literatürdeki bazı çalışmalarla uyum gösterirken (122,123), Yavari ve arkadaşları (124) alt keserlerin tedaviden etkilenmediğini belirtmişlerdir. Alt keserlerde karşımıza çıkan labiale eğilim Sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu olgularda görülen bir durumdur. Artmış overjet sebebiyle, genelde üst keser dişlerle ilişkisini kaybeden alt keser dişler, dilin basıncının

etkisiyle daha fazla mezial yönlü bir kuvvete maruz kalabilmektedirler. Aynı durum kontrol grubumuzda da görülmüştür. Bir senelik takip sonunda alt keserlerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir labiale eğilme meydana gelmiştir.

Çalışmamızda, *overbite* (örtülü kapanış) miktarında hem tedavi grubunda hem de servikal headgear grubunda istatistiksel anlamlı değişim görülmemiştir. *Overbite*'ın sabit kalması maksillada meydana gelen saat yönündeki rotasyona eşlik eden mandibulanın yine saat yönündeki rotasyonu sonucu ortaya çıkmış olabilir (122).

Bizim araştırmamızda, overjet miktarında kontrol grubunda bir azalma oluşmuş ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. Servikal headgear grubunda ise overjette istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göze çarpmaktadır. Üst ve alt keserlerde servikal headgear grubunda istatistiksel anlamlı bir değişiklik gözlenmediği için overjet miktarındaki bu azalmanın maksiller büyümenin durdurulup, maksillanın distale yönlendirilmesi ve mandibulanın öne doğru hareketi sonucu oluştuğu söylenebilir. Büyüme gelişimin etkisinin değerlendirilmesi için servikal headgear ile kontrol grubu karşılaştırılmış ve overjet miktarındaki azalmanın tedavi etkisiyle oluştuğu görülmüştür. Bu bulgularımız literatürdeki çalışmalarla uyumludur (10,12,14,17,55,89).

5.3.2 Posteroanterior Ölçümler

Tedavi grubumuzda, posteroanterior filmlerde ölçülen tüm değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Lateroorbital mesafede (Lo-Lo), İnternazal mesafede (Lap-Lap), Maksiller genişlikte (Mx-Mx), Üst birinci molar genişliğinde (Um-Um), Alt birinci molar genişliğinde (Lm-Lm) ve Mandibular genişlikte (Ag-Ag) anlamlı artış bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.3.1).

Sonuçlar Athanasiou ve arkadaşlarının 1992 yılında yaptıkları çalışmanın 1 yıllık takibiyle karşılaştırıldığında oldukça belirgin genişleme olduğunu göstermiştir (125). Athanasiou, 1974 ve 1975 yılları arasında takip edilmiş 6-15 yaşlarında 588 Avusturyalı çocuktan alınan posteroanterior filmlerde 9-12 yaşları arasında maksiller ve mandibular intermolar genişliklerde anlamlı herhangi bir artış gözlemlememişlerdir. Ayrıca bulgularımız literatürde bu konuyla ilgili tek çalışma olan Kirjavainen ve arkadaşlarının bulgularıyla da uyumludur (69). Kirjavainen ve arkadaşları çalışmalarında, 7-12 yaşları arasında Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip 40 çocuğa servikal headgear uygulamışlar ve tıpkı bizim çalışmamızdaki gibi posteroanterior filmler ile servikal headgear'in ekspansiyon etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında kullanılan headgear uzun dış kolları bulunan ve dış kolları 15° yukarı bükülmüş ve iç kolları 1 cm genişletilmiş şekilde ayarlanmıştır. Servikal headgear tedavisine 7-12 yaşları arasında başladıkları için midpalatal suturun kemikleşmediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle maksillada ekspansiyon yapılması mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. Headgear tedavisinin de bu genişlemeyi arttırdığını bildirmişlerdir. Headgear'e ek olarak kullanılacak başka bir apareyin (braketler ve ark telleri gibi) bu genişletme etkisin azaltacağı için kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. İnternazal (Lap-Lap) ve lateroorbital (Lo-Lo) mesafelerdeki artışın büyümeyle ortaya çıktığı düşünülmüştür. Posteroanterior filmlerdeki değerlendirmeler sonucunda servikal headgearin sagittal yönde olduğu kadar transvers yönde de düzeltim sağladığı anlaşılmıştır. Ricketts'in (3) belirttiği gibi servikal headgear ile distal yönde uygulanan kuvvetin, pterigoid proseslere iletildiğinde laterale yayılarak ekspansiyon etkisi oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu ekspansiyon etkisine servikal headgearin iç kolunun geniş tutulmasının katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

5.3.3 Baziller Ölçümler

Çalışmamızda, maksiller intermolar genişlik tedavi süresi sonunda ortalama 3,65 milimetrelilik bir artış göstermiştir ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Sağ üst molar rotasyonunda ve Sol üst molar rotasyonunda istatistiksel olarak anlamlı artış tesbit edilmiştir. ($p<0,001$)(Tablo 4.4.1). Literatürde servikal headgearin etkilerinin incelendiği submentoverteks (baziller film) çalışması mevcut değildir. Ancak submentoverteks filmlerle yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır. Guilherme ve arkadaşları (126), normal oklüzyonlu ve Sınıf II subdivizyon maloklüzyonu bireyler arasında herhangi bir dental ve iskeletsel asimetri olup olmadığını araştırmak için submentoverteks, posteroanterior ve düzeltilmiş oblik sefalometrik radyografları kullanmışlardır. Ayrıca Uysal ve Malkoç, 2005 yılındaki çalışmalarında (127), genç Türk yetişkinlerde submentoverteks radyograf normlarını ortaya koymuşlardır. Baziller filmlerde görülen maksiller intermolar genişlik artışı posteroanterior ve dental ölçümlerimizde görülen değişikliklere paraleldir ve servikal headgear uygulaması ile ortaya çıktığı söylenebilir. Yani headgearin posteroanterior film ölçümlerinde belirlenen ekspansiyon etkisinin yanında molar rotasyonunu düzeltmede faydalı bir apacey olduğu sonucuna varılmıştır. Molar rotasyonunun düzeltilmesinde servikal headgearin molar distalizasyonu etkisinin yanında iç kollarının genişletici etkisinde rol oynamaktadır.

5.3.4 Dental Model Ölçümleri

Tedavi süresi sonunda maksiller interkanin genişlikte, Maksiller intermolar genişlikte, Mandibuler interkanin genişlikte ve Mandibuler intermolar genişlikte istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.5.1).

Literatürle karşılaştırıldığında meydana gelen artışların oldukça belirgin olduğu görülmektedir. Mantysaari ve arkadaşları (128), erken dönemde headgear tedavisinin dental arklar ve kraniofasiyal morfoloji üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 2 yıl takip ettikleri kontrol grubunda maksiller intermolar genişlikte 0.2 milimetre artış mandibuler intermolar genişlikte ise 0.4 milimetre azalma bulmuşlardır. Headgear tedavi grubunda ise maksiller intermolar genişlikte 6 milimetre istatistiksel anlamlı artış, mandibular intermolar genişlikte ise 2.4 milimetre istatistiksel anlamlı artış olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızın sonuçları bu çalışmayla uyumludur ancak çalışmanın yaş grubu ortalama 7,6 yıldır. Bizim çalışmamızdaki hastaların yaş ortalaması 11,13 yıldır.

Mevcut çalışmamızın yaş ortalamasına yakın ve planlamasında benzer olan bir çalışmada Kirjavainen arkadaşlarının çalışmasıdır (65). Kirjavainen ve arkadaşları, 1997 yılında 40 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada servikal headgear kullanmışlar ve servikal headgearin etkilerini dental modeller üzerinde incelemişlerdir. bu çalışmada da kontrol grubu oluşturulamamış ve daha önce yapılmış normal gruplarla karşılaştırmalar yapılmıştır. Moorrees'in kitabından alınan bilgilere göre maksiller interkanin genişliğin yılda 0,5 milimetre artmış, mandibuler interkanin genişliğin ise yılda 0,3 milimetre artmış olduğunu rapor etmişlerdir. Servikal headgear grubunda ise maksillada 4,9 milimetre mandibulada ise 1,1 milimetre artış görmüşlerdir. Bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. İntermolar genişlikte de maksillada 6,6 milimetre, mandibulada ise 3,4 milimetre artış rapor etmişlerdir. Bu artışların da istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu çalışma ile uyumludur. Literatürde genel olarak bizim çalışmamızla paralel sonuçlar bulunmaktadır (129).

SONUÇLAR

Ricketts tipi servikal headgear tedavisi ile;

1. Maksillada distalizasyon ve saat yönünde rotasyon meydana gelmiştir.
2. Mandibular büyümenin stimüle edildiği ve Sınıf I ilişkisinin elde edilmesinde yardımcı olduğu görülmüştür.
3. Yüzün vertikal boyutlarında artış olduğu ve mandibulanın saat yönünde rotasyon yaptığı belirlenmiştir.
4. Daha fazla maksiller molarlarda olmak üzere hem maksiller hem mandibular molar dişlerde distalizasyon meydana gelmiştir.
5. Maksiller ve mandibular dişlerde belirgin bir ekspansiyon gözlenmiştir.
6. Maksiller molarların mesiobukkal rotasyonunun düzeldiği belirlenmiştir.
7. Maksiller fazlalığa bağlı Sınıf II bölüm 1 olgularda hem sagittal hem transvers yönde oldukça etkili bir aparey olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Kloehe, S.J., A new approach to analysis and treatment in mixed dentition. Am. J. Orthod. 1953; 39: 161-186.
2. Kloehe, S.J., Evaluation of cervical anchorage force in treatment. Angle Orthod. 1961; 31: 91-104.
3. Ricketts, R.M., Bench, R.W., Gugino, C.F., Hilgers, J.J., Schulhof, R.J. (1980). "Bioprogressive Therapy", Rocky Mountain Orthodontics, Denver, Colorado, second printing.
4. Wieslander L., The effect of orthodontic treatment on the concurrent development of the craniofacial complex. Am. J. Orthod., 1963; 49: 15-27.
5. Hanes, R.A., Bony profile changes resulting from cervical traction compared with those resulting from intermaxillary elastics. Am. J. Orthod. 1959; 45: 353-364.
6. Poulton, D.R., The influence of extraoral traction. Am. J. Orthod., 1967; 53: 8-18.
7. Schudy, F.F., The rotation of mandible resulting from growth. Its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod., 1965; 35: 36-50.
8. Gianelly A., Lulla P., The mandibular plane and mandibular rotation. Am. J. Orthod. 1976; 69: 567-576.
9. Ricketts, R.M., The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthod., 1960; 30: 103-133.
10. Ringenberg, Q.M., Butts, W.C., A controlled cephalometric evaluation of single arch cervical traction therapy. Am. J. Orthod., 1970; 57: 179-185.

11. Gould, E., Mechanical principles in extraoral anchorage. Am. J. Orthod., 1957; 43: 319-333.
12. Baumrind, S., Molten, R., West, E.E., Miller, D.M., Distal displacement of the maxilla and the upper first molar. Part II. Am. J. Orthod., 1979; 75: 630-640.
13. Klein, P.L., An evaluation of cervical traction of the maxilla and upper first permanent molar. Angle Orthod., 1957; 27: 61-68.
14. Ricketts, R.M., Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod., 1957; 27:14-37.
15. Sandusky, W.C., Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehe type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction for Class II division 1 malocclusion. Am. J. Orthod., 1965; 51: 262-287.
16. Pfeiffer, J., Grobety, D., The Class II malocclusion: differential diagnosis and clinical application of activators, extraoral traction, and fixed appliances. Am. J. Orthod., 1975; 68: 449-543.
17. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Hurmerinta K, Haavikko K. Orthopedic cervical headgear with an expanded inner bow in Class II correction. Angle Orthod., 2000;70:317-325
18. Gould E.I.: Mechanical Principles in extraoral anchorage. Am. J. Orthod dentofac Orthop., 1957; 43:319-333.
19. Graber M. T., Moyers R., Woodside G. D., Kaplan H. : Round Table-Extraoral force. J. Clin Orthod. , 1970; 4: 554-577.
20. Broadbent H.B: A new x ray technique and its application to orthodontia. The Angle Orthod. , 1931; 1:45-66.

21. Broadbent H.B.: The face of the normal child. The Angle Orthod. ,1937; 7:183-208.
22. Oppenheim A.: Biologic orthodontic therapy and reality. The Angle Orthod. , 1936; 6:69-116.
23. Oppenheim A.: Biologic orthodontic therapy and reality. The Angle Orthod. , 1936; 153-183.
24. Klein P.L.: An evaluation of cervical traction of the maxilla and upper first permanent molar. The Angle Orthod. , 1957; 27:61-68.
25. Ricketts M. R. : An exercise stating objectives and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. Am.J. Orthod Dentofac Orthop. 4,1960;6: 647-673.
26. Downs B. W.: analysis of the dentofacial profile. The Angle Orthod. ,1956; 26:191-212.
27. Ricketts M. R.: The evaluation of diagnosis to computerized cephalometrics. Am. J. Orthod Dentofac Orthop. ,1969;55:249-257.
28. Bench W.R., Gugino F.C., Hilgers J.H.: Bioprogressive therapy. Part 5, J.Clin Orthod. ,1978; 12:48-69.
29. Dougherty L.H., Beazley W.W.: A biodifferential system of face-bow mechanics. Am.J.Othod Dentofac Orthop. ,1976; 70:505-515.
30. Jacobson A.: A key to the understanding of extraoral forces. Am.J.Orthod Dentofac Orthop. , 1979; 75:361-386.
31. Root L.T.: Root on headgear. J.Clin Orthod. ,1975; 9:20-41.
32. Ülgen M.: Ortodontik Tedavi Prensipleri. Dilek-Örüng matbaası. İstanbul. S. ,1993;197-220, 161.

33. Nielsen L.I.: Maxillary superimposition: A comparison of three methods for cephalometric evaluation of growth and treatment change. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.* , 1989; 95: 422-431.
34. Baumrind S., Molthen R., West E. E., Miller M. D.: Mandibular plane changes during maxillary retraction. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.* Part 2. , 1978; 74: 603-620.
35. Blueher, W. A., Cephalometric analysis of treatment with cervical anchorage. *Angle Orthod.*, 1959; 29: 45-53.
36. Baumrind, S., Korn, E.L., Isaacson, R.J., Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am. J. Orthod.*, 1983; 84: 384-398.
37. Pfeiffer P. J., Grobety D.: A philosophy of combined orthopedic-orthodontic treatment. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1982; 81: 185-201.
38. Graber M. T., Rakosi T., Petrovic A. G.: *Dentofacial orthopedics with functional appliances.* The C. V. Mosby Company., 1985; s 350-352, 187-345.
39. McNamara J. A., Brudon W. L.: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. *Needham Press*, chap. 5,. 1993; s 95-116.
40. Armstrong M. M.: Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.* , 1971; 59: 217-243.
41. Barton, J.J., High-pull headgear versus cervical traction: a cephalometric comparison. *Am. J. Orthod.*, 1972; 62: 517-529.
42. Baumrind, S., Korn, E.L., Mather R., Change in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. *Am. J. Orthod.*, 1981; 80: 17-30.

43. Creekmore D.T., Cetlin M. N., Ricketts M. R., Root L. T., Roth H. R.: JCO Roundtable. Diagnosis and Treatment Planning. J. Clin Orthod., 1992; 26: 585-607.
44. Merrifield, L., Cross, J., Directional forces, Am. J. Orthod., 1970; 57: 435-465.
45. Ricketts M.R.: 'Truth in Orthodontic Beliefs' Editorial Response. J. Clin Orthod., 1993; 37: 612-630.
46. Teuscher, U., An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 1986; 89: 113-121.
47. Sproule R. W.: Dentofacial changes produced by extraoral cervical traction to the maxilla of the *Macaca mulatta*; a histologic and serial cephalometric study. Am J. Orthod Dentofac Orthop. Reviews and abstracts., 1969;56 : 532-533.
48. Moore, A.W., Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. Am. J Orthod., 1959; 45: 323-352.
49. Schudy, F.F., The control of vertical overbite in clinical orthodontics. Angle Orthod., 1968; 38:19-39.
50. Graber, T.M. (1972). "Orthodontics, Principles and Practice", W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, third edition.
51. Droschl H.: The effect of heavy orthopedic forces on the maxilla in the growing *Saimiri sciureus* (squirrel monkey). Am J. Orthod Dentofac Orthop., 1973; 63 : 449-461.
52. Ricketts, R.M., Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. Part I. Am. J. Orthod., 1976; 70: 241-268.

53. Ricketts, R.M., Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. Part II. *Am. J. Orthod.*, 1976; 70: 359-397.
54. Mills, C.M., Holman, G., Graber, T.M., Heavy intermittent cervical traction in Class II treatment: a longitudinal cephalometric assessment. *Am. J. Orthod.*, 1978; 74: 361-379.
55. Brown P., A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and facebow neck strap therapy. *Am. J. Orthod.*, 1978; 74: 621-632.
56. Melsen, B., Effects of cervical anchorage during and after treatment: an implant study. *Am. J. Orthod.*, 1978; 73: 526-540.
57. Baumrind, S., Molten, R., West, E.E., Mandibular plane changes during maxillary retraction. Part I. *Am. J. Orthod.*, 1978; 74: 32-40.
58. Fotis V., Melsen B., Williams S., Droschl H.: Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1984;86:224-232.
59. Sassouni V., Nanda S.: Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1964;50:801-823.
60. Baumrind S., Korn L. E.: Patterns of change in mandibular and facial shape associated with the use of force to retract the maxilla. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1981; 79:31-47.
61. Baumrind, S., Korn, E.L., Isaacson, R.J., Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *Am. J. Orthod.*, 1983; 84: 443-465.
62. Kragt, G., Duterloo, H.S., The initial reaction of a macerated human skull caused by orthodontic cervical traction determined by laser metrology. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1982; 81: 49-56.

63. Bratcher, H.J., Muhl, Z.F., Randolph, R.G., Clinical measurement of distally directed headgear loading. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1985; 88:125-132.
64. Dermaut, L.R., Kleutghen, J.R., De Clerck, N.J., Experimental determination of the center of resistance of the upper molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1986; 90: 29-36.
65. Kirjavainen M., Kirjavainen T., Haavikko K.: Changes in dental arch dimensions by use of an orthopedic cervical headgear in Class II correction. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1997;111:59-66.
66. Hubbard, G.W., Nanda, R.S., Currier, G.F., A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in class II malocclusions. *Angle Orthod.*, 1994; 5: 359-370.
67. Ghafari J., Jacobsson-Hunt U., Markowitz L. D., Shofer S. F., Laster L. L.: Changes of arch width in the early treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1994; 106:496-502.
68. Tanne, K., Matsubara, S., Association between the direction of orthopedic force and sutural responses in the nasomaxillary complex. *Angle Orthod.*, 1996; 2: 125-130.
69. Kirjavainen M, Kirjavainen T: Maxillary expansion in Class II correction with orthopedic cervical headgear. A posteroanterior cephalometric study. *Angle Orthod.*, 2003;73(3):281-5.
70. Fishman, L.S., Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. *Angle Orthod.*,1979; 48: 181-189.

71. Kopecky, G.R., Fishman, L.S., Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1993; 104: 162-169.
72. Joffe, L., Jacobson, A., The maxillary orthopedic splint. *Am. J. Orthod.*, 1979; 75: 54-69.
73. Van der Linden, F. (1986). "Facial Growth and Facial Orthopedics", Quintessence Publishing Co., London.
74. Profitt, W.R. (1986). "Contemporary Orthodontics", The Mosby Company, London.
75. Clemner, E.J., Hayes, E.W., Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am. J. Orthod*, 1979; 75: 517-524.
76. Bench W. R., Gugino F. C., Hilgers J. H.: Bioprogressive therapy. Part 2, *J. Clin Orthod.*, 1977;11:661-682.
77. Burke, M., Jacobson, A., Vertical changes in high-angle Class II division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1992; 102: 501-508.
78. Cook, A.H., Selke, T.A., BeGole, E.A., Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. Part I. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1994; 106: 376-388.
79. Gianelly A. A., Valantini V.: The role of 'orthopedics' and orthodontics in the treatment of Class II, Division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1976; 43 : 319-333.
80. Meach L. C.: A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, Division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1966;52: 353-370.

81. Melsen B.: Effects of cervical anchorage during and after treatment: An implant study. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1978; 73: 526-540.
82. Moyers R.E., Riolo M. L., Guire K. E., Wainright R. L., Bookstein F. L.: Differential diagnosis of Class II malocclusions. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1980; 78: 477-494.
83. Odom M. W.: Mixed dentition treatment with cervical traction and lower lingual arch. *The Angle Orthod.*, 1983; 53: 329-342.
84. Ricketts M. R.: JCO/Interviews. *J. Clin Orthod.*, 1970; 4: 330/341.
85. Wieslander L.: The effect of force on craniofacial development. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*; 1974; 65: 531-538.
86. Bass M. N.: Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1983; 84: 361-383.
87. Bass M. N.: Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part II. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1983; 84: 466-490.
88. Boecler, P.R., Riolo, M.L., Keeling, S.D., TenHave, T.R., Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy: an evaluation of 200 consecutively treated cases. *Angle Orthod.*, 1989; 59: 263-270.
89. Cangialosi, T.J., Meistrell, M.E., Leung, M.A., Yang, J., A cephalometric appraisal of edgewise class II nonextraction treatment with extraoral force. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 315-324.
90. Fischer T. J. : The cervical facebow and mandibular rotation. *The Angle Orthod.*, 1980; 50: 54-62.

91. Jakobsson O. S.: Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division 1 malocclusions. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1967; 53: 446-457.
92. Nanda R.: Biomechanics in clinical orthodontics. In: Siatkowski R.: The role of headgear in class II dental and skeletal correction. W. B. Saunders Company. Philadelphia, 1996, s 109-141.
93. Tanne K., Matsubara S., Sakuda M.: Stress distributions in the maxillary complex from orthopedic headgear forces. *The Angle Orthod.*, 1992; 63: 111-118.
94. Aran İ., Uras E., Hürmeýdan H.: Ortodontik tedavide ağız dışı kuvvetlerin uygulanmasında 'Servikal Headgear' lerden yararlanılması. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.*, 1978; 2: 211-222.
95. O'Reilly, M.T., Nanda, S.K., Close, J., Cervical and oblique headgear: A comparison of treatment effects. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1993; 103: 504-509.
96. Wieslander L.: Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1975; 67: 432-439.
97. Funk C. A.: Mandibular response to headgear therapy and its clinical significance. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1967; 53: 182-216
98. Gregorak W.: Eruption path of permanent maxillary molars in Class II, Division 1 malocclusion using headgear. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1962; 48: 367-381.
99. Graber L. W., Lucker G.W.: Dental esthetic self-evaluation and satisfaction. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1980; 77: 163-173.

100. Uzel, İ., Enacar, A. (2000). "Ortodontide Sefalometri". Çukurova Üniversitesi Basımevi, Ankara, ikinci baskı.
101. Bosch, C., Athanasiou, A.E., Landmarks, variables and norms of various numerical cephalometric analyses – cephalometric morphologic and growth data references. "Orthodontic Cephalometry" (Ed. Athanasiou, A.E.)'de, Mosby-Wolfe, London, 1995, s. 241-292.
102. Aelbers F. M. C., dermout R. L.: Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a review of the letarature. Am J. Orthod Dentofac Orthop., 1996; 110: 513-519.
103. Graber M. T. , Vanarsdall I. R.: Orthodontics Current Principles and Techniques. The Mosby Company. Chapter 8, 1994, 437-506.
104. Owen H. A. III.: Diagnostic block cephalometrics, part 2. J. Clin Orthod., 1984; 478-493.
105. Ricketts M.R.: Early Treatment. JCO/Interviews, Part 3. J. Clin Orthod., 1979; 13: 180-199.
106. Rosenblum E. R.: Class II malocclusion : mandibular retrusion or maxillary protrusion? Angle Orthod., 1995; 65 :49-62.
107. Bishara e. S., Jakobsen R. J., Vorhies B., Bayati P.: changes in dentofacial structres in untreated Class II division 1 and normal subject: A longitudinal study. Am J. Orthod Dentofac Orthop., 1997; 67: 55-66.
108. Kim Y. H., Vietas J. J.: Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J. Orthod Dentofac Orthop., 1978; 73: 619-633.
109. Barrer G. H.: Treatment timing onset or onslaught? J. Clin Orthod., 1971; 5:191-199.

110. Bishara E. S., Jamison E. J., Peterson C. L., DeKock H. W.: Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1981; 79: 115-135.
111. Dugoni A. S., Varela J., Lee J., Dugoni A.: Early mixed dentition treatment: postretention evaluation of stability and relapse. *The Angle Orthop.*, 1995; 65: 307-316.
112. Dyer S. G., Harris F. E., Vaden L. J.: Age effect on orthodontic treatment: Adolescents contrasted with adults. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1991; 100: 523-530.
113. Harris F. E., Dyer S. G., Vaden L. J.: Age effect on orthodontic treatment: Skeletodental assessment from the Johnston analysis. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1991; 100: 531-536.
114. Jamison E. J., Bishara E. S., Peterson c. L., DeKock H.W., Kremenak R. C.: Longitudinal changes in the maxilla and the maxillary-mandibular relationship between 8 and 17 years of age. *Am J. Orthod Dentofc Orthop.*, 1982; 81: 217-230.
115. King J. G., Keeling D. S., Hocesvar A. R., Wheeler T. T.: The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *The Angle Orthod.*, 1990; 60: 82-97.
116. Lee S. J., Dugoni A. S.: Mixed dentition treatment case report. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1987; 91: 335- 341.
117. McNamara J. A.: Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.*, 1973; 64: 578-606.

118. Ricketts M.R.: Early Treatment. JCO/Interviews, Part 1. J. Clin Orthod., 1979; 13:180-199.
119. Burstone J. C.: JCO/Interviews. J. Clin Orthod., 1972; 6: 694-708.
120. Worms W. F., Isaacson J. R., Speidel M. T.: A concept and Classification of center of rotation and extraoral force systems. The angle Orthod., 1973; 43: 384-401.
121. Bjork A.: Prediction of mandibular growth rotation, Am J. Orthod Dentofac Orthop., 1969; 55: 585-599.
122. Ciger S, Aksu M, Germec D.: Evaluation of posttreatment changes in Class II Division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Feb;127(2):219-23.
123. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG.: Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 Oct;92(4):321-8.
124. Yavari J, Shrout MK, Russell CM, Haas AJ, Hamilton EH.: Relapse in Angle Class II Division 1 Malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Jul;118(1):34-42.
125. Athanasiou AE, Droschl H, Bosch C.: Data and patterns of transverse dentofacial structure of 6- to 15-year-old children: a posteroanterior cephalometric study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992 May;101(5):465-71.
126. Janson G, Cruz KS, Woodside DG, Metaxas A, de Freitas MR, Henriques JF.: Dentoskeletal treatment changes in Class II subdivision malocclusions in submentovertex and posteroanterior

radiographs.

Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004 Oct;126(4):451-63.

127. Uysal T, Malkoc S.: Submentovertebral cephalometric norms in Turkish adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Dec;128(6):724-30.
128. Mantysaari R, Kantomaa T, Pirttiniemi P, Pykalainen A.: The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: a report of a 2 year randomized study. Eur J Orthod. 2004 Feb;26(1):59-64.
129. Bjork A, Skieller V.: Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. Am J Orthod. 1972 Oct;62(4):339-83.