

T.C
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜYÜME VE GELİŞİM DÖNEMİNDEKİ CLASS III
ANOMALİLİ ÇOCUKLARDA SADECE YÜZ MASKESİ
KULLANIMI İLE HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME
AYGITI(RME) İLE BİRLİKTE YÜZ MASKESİ KULLANIMININ
MAKSİLLA VE MANDİBULA ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK İNCELENMESİ**

Dt. AYKAN ONUR ATILLA

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç.Dr.M. Özgür SAYIN

2007-İSPARTA

ÖNSÖZ

Ortodonti eğitimimde, normal yaşamımda ve tez çalışmamda hiçbir zaman yardımını esirgemeyen ve bana büyük emeği geçen değerli danışman hocam Süleyman Demirel Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Doç.Dr. Mehmet Özgür SAYIN'a,

Ortodonti eğitimimde benim buralara gelmeme sebep olan ve emeği geçen değerli bölüm hocalarıma ve de eğitimimin ilk kısımlarında bizimle beraber olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Yaşar Göyenci'e,

Benim günlere gelmemin asıl mimarları olan canım Annem ve Babama ,

Hayat yolunda beraber yürüdüğümüz desteğini benden hiç esirgemeyen ve her zaman yanımda olan biricik Eşim'e,

Daha çok küçük olsada sabrından dolayı bana her zaman çalışma azmi kazandıran güleç yüzlü oğlum Arif Aykan 'a,

Teşekkür Ederim...

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
RESİMLER.....	vi
ŞEKİLLER.....	vii
TABLolar.....	viii
1 GİRİŞ	1
2 GENEL BİLGİLER	3
2.1 Sınıf III Malokluzyonların Etiyolojisi.....	4
2.2 Sınıf III Malokluzyonların Tedavisi	5
2.2.1 Frankel 3 (FR-3).....	6
2.2.2 Çenelik	7
2.2.3 Yüz Maskesi (YM).....	8
2.3 Ağız İçi Ankraj Sistemleri	14
2.3.1 Üst Çene Genişletme Apareyleri:.....	14
2.3.2 Ağız İçi Apareyler:.....	15
2.3.3 Titanyum İmplantlar ve Onplantlar:.....	15
2.4 Elastikler	16
2.5 Tedavinin Sonuçlandırılması	17
3 GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1 Apareylerin Uygulanışı	20
3.2 Sefalometrik Değerlendirme	26
3.3 Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri	30
3.4 Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler:	34
3.5 İstatistik Yöntem	49
4 BULGULAR.....	50
4.1 Metod Hatalarının Değerlendirilmesi	50
4.2 RME+ YM ve YM Gruplarının Başlangıç Değerleri Arasındaki Farkların İncelenmesi	50
4.3 RME+ YM Grubunda Tedavi İle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi	55

4.3.1	İskeletsel Ölçümler.....	55
4.3.2	Dişsel Ölçümler.....	56
4.3.3	Yumuşak Doku Ölçümleri	57
4.4	YM Grubunda Tedavi ile Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi.....	57
4.4.1	İskeletsel Ölçümler.....	61
4.4.2	Dişsel Ölçümler.....	62
4.4.3	Yumuşak Doku Ölçümleri	63
4.5	RME+ YM ve YM Gruplarının Bitiş Değerleri Arasındaki Farkların İncelenmesi	63
4.6	RME+ YM ve YM Gruplarında Tedavi ile Oluşan Değişikliklerin Karşılaştırılması	63
5	TARTIŞMA	73
6	SONUÇLAR	89
	ÖZET.....	92
	SUMMARY	93
	KAYNAKLAR.....	94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Yüz maskesi.....	YM
Hızlı Üst Çene Genişletme.....	RME
Frankel 3.....	FR3
Milimetre.....	MM
Gram.....	G
Santimetre.....	CM

RESİMLER

Resim 2-1 Maksillayı kranium ve kafa kaidesine bağlayan suturlar	9
Resim 2-2 Yüzey remodelingi.	10
Resim 2-3 Maksilla kranium ve kafa kaidesine göre aşağı ve öne büyümesi.	11
Resim 3-1 Kullanılan ağız içi aparey ve petit tipi yüz maskesi	23
Resim 3-2 Örnek vakaya ait tedavi başı fotoğraflar.....	24
Resim 3-3 Örnek vakaya ait maksiller protraksiyon sonrası fotoğraflar	25

ŞEKİLLER

Şekil 2-1 Sınıf III malokluzyonun komponentleri	3
Şekil 3-1 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Noktalar	29
Şekil 3-2 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Referans Düzlemleri.....	32
Şekil 3-3 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Referans Düzlemleri.....	33
Şekil 3-4 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	40
Şekil 3-5 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	41
Şekil 3-6 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	42
Şekil 3-7 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	43
Şekil 3-8 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	44
Şekil 3-9 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	45
Şekil 3-10 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	46
Şekil 3-11 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	47
Şekil 3-12 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler.....	48

TABLULAR

Tablo 3-1 Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımı	19
Tablo 3-2 Tedavi gruplarındaki bireylerin kronolojik yaşlarının ve tedavi sürelerinin ortalaması	19
Tablo 4-1 Araştırmamızda kullanılan ölçümlerin tekraralama katsayıları	51
Tablo 4-2 RME+YM ve YM gruplarının başlangıç değerleri ve bu değerlerin Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması	52
Tablo 4-3 RME+YM grubunda tedavi ile oluşan değişikliklerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması	58
Tablo 4-4 YM grubunda tedavi ile oluşan değişikliklerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması	64
Tablo 4-5 RME+YM ve YM gruplarının tedavi sonu değerleri ve bu değerlerin Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması	67
Tablo 4-6 RME+YM ve YM gruplarının tedavi süresince oluşan değişikliklerin unpaired-t testiyle karşılaştırılması	70

1 GİRİŞ

Sınıf III malokluzyonlar ayırt edici tanısı ve tedavisi en zor ortodontik problemlerdendir. Populasyonda çok yüksek oranda görülmemelerine rağmen sadece pratisyen diş hekimlerince değil halk tarafından da kolayca fark edilmekte ve ebeveynleri çocukları için ortodontik tedaviyi araştırmaya yönlendirmektedirler. Nitekim Avrupalılar da Sınıf III malokluzyon prevalansının %0.8-4.2 arasında değiştiği bildirilirken ortodontik tedavi için başvuran Türk hasta popülasyonunun inceleyen Sayın ve Türkkahraman, Sınıf III malokluzyon insidansını % 12 olarak belirlemişlerdir (1).

Maksiller ve mandibuler bazal yapıların birbiri ile denge içinde olduğu durumlarda düzgün iskeletsel ve dental ilişkinin elde edilmesi kolaydır. Fakat iskeletsel sapmaların söz konusu olduğu Sınıf III vakalarda mandibulanın veya maksillanın büyüme ve gelişiminin değiştirilmesi veya yönlendirilmesi en büyük sorunların başında gelir. Bu vakalarda düzensizliğin tipine göre değişecek şekilde tedavi planı, tedaviye başlama yaşı ve tedavinin prognozu konusunda birçok görüş söz konusudur. Bu vakalar küçük ve aynı zamanda geride konumlanmış bir maksilla veya büyük ve önde konumlanmış bir mandibula ve her iki durumun kombinasyonu şeklinde iskeletsel özellikler gösterebilirler (2).

Önceleri, Sınıf III malokluzyonun yalnızca aşırı mandibuler büyüme nedeni ile oluştuğu düşünülmekteydi. Bu düşünce ile uzun yıllar boyunca sadece alt çeneye yönelik tedaviler uygulanmıştır. Son yıllarda, sanılanın aksine maksiller yetersizliğin Sınıf III malokluzyon komponentinde önemli yer tuttuğu bildirilmiş, maksillanın öne gelişiminin stimule edilmesi amacıyla yüz maskesi kullanımı yaygın hale gelmiştir. Literatürde yapılan pek çok çalışma maksillanın sutural gelişiminin bu aygıtla başarılı bir şekilde stimule edildiğini göstermektedir (3).

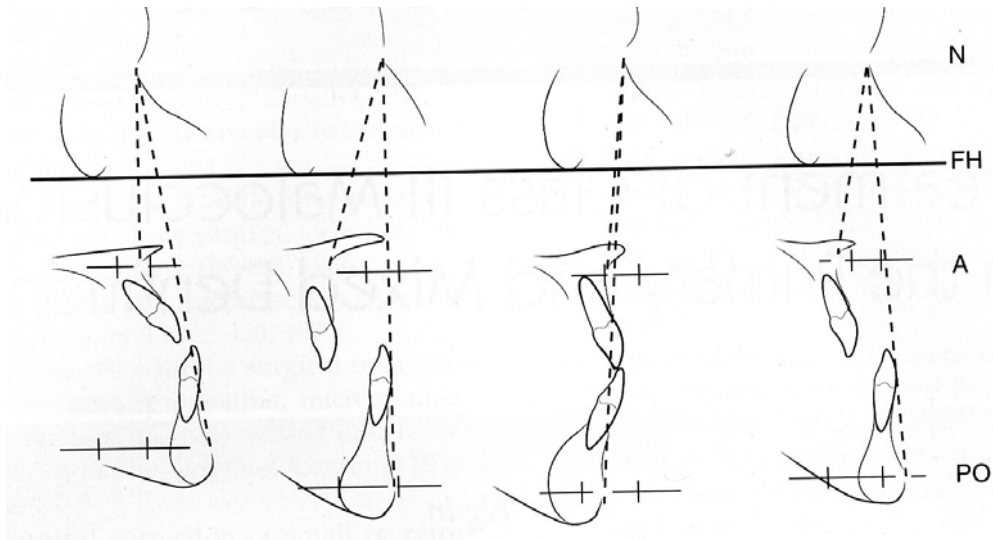
Bu düşünceyle maksillaya yüz maskesi uygulanırken sutural aktivasyonu arttırmak veya suturlarda disartikülasyonu sağlamak amacıyla hızlı üst çene genişletilmesi (RME) uygulaması da tedavi protokolünde rutin hale gelmiştir. Maksillanın genişletilmesine ihtiyaç duyulmayan vakalarda dahi 8- 10 günlük RME tedavisi uygulaması önerilmektedir. Ancak hızlı üst çene genişletilmesinin suturlarda istenilen etkiyi oluşturup yüz maskesi tedavisinin etkinliğini artırıp artırmadığı henüz netlik kazanmamıştır. Literatürde bu konu klinik olarak sadece üç çalışmada incelenmiştir. Bu çalışmalardan bir tanesi (4) hızlı üst çene genişletilmesi uygulanan grupta yüz maskesinin maksillayı daha öne taşıdığını bildirirken diğer iki çalışma (3,5) RME'nin yüz maskesi tedavisine belirgin fayda sağlamadığını bildirmektedir.

Literatürdeki bu eksikliği göz önünde bulundurarak planladığımız araştırmamızda "yüz maskesi tedavisi büyüme gelişim dönemindeki çocuklarda etkili sonuç veriyor mu?" sorusundan çok "hızlı üst çene genişletilmesi yüz maskesi tedavisinin etkinliğini artırıyor mu?" sorusuna cevap aranmaktadır.

2 GENEL BİLGİLER

Sınıf III malokluzyonlar Angle'in sınıflamasına göre; alt çene 1. molar dişlerin sabit kabul edilen üst çene birinci molar dişlere göre daha mezialde yer alması şeklinde tanımlanmaktadır. Günümüze kadar bu kapsama tek dişi ilgilendiren ön çapraz kapanışlardan aşırı iskeletsel Sınıf III malokluzyonlara kadar ulaşan tüm vakalar dahil edilmiştir (6).

Sınıf III malokluzyonlar maksiller boyut yetersizliği, maksillanın geride pozisyonlanması, gerçek mandibuler fazlalık ve mandibulanın ileride konumlanması ya da bunların kombinasyonu ile oluşmuş olabilirler (7-9). Bunlara ek olarak posterior ya da anterior bölgede çapraz kapanış sıklıkla görülür (10, 11). Dentoalveolar komponent ise; üst çene keser dişlerin protrüzyonu ve alt çene keser dişlerin retrüzyonu şeklinde olmaktadır (12, 13). (Şekil 2.1)



Şekil 2-1 Sınıf III malokluzyonun komponentleri (2)

Beyaz ırkda Sınıf III malokluzyon insidansı %1-4 arasında değişmektedir (14, 15, 16). Asyalılarda ise bu insidans maksiller yetersizlik nedeniyle fazladır. Çinlilerde bu insidansın %14'lere ulaştığı bildirilmektedir (17, 18). Diğer yandan Amerikalılarda bu insidansın %1- 2 arasında olduğu söylenmektedir (19).

Sınıf III malokluzyonun komponentlerini inceleyen Guyer ve arkadaşları (8) mandibuler iskeletsel protrüzyon ve normal maksiller konuma sahip hastaların oranının yüzde %20, maksiller iskeletsel retrüzyon ve normal mandibuler konuma sahip hastalarının oranının %25, maksiller iskeletsel retrüzyon ve mandibuler iskeletsel protrüzyona sahip hastaların oranının %22 olduğunu bildirmişler ve buna dayanarak incelenen bireylerin %47'sinin maksiller retrüzyona, %42'sinin ise mandibuler protrüzyona sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Hem maksiller retrüzyon bulunan vakaların oranının fazla olması, hem de maksillaya yönelik tedavilerin daha başarılı olması nedeniyle günümüzde yüz maskesi aygıtları sıklıkla tercih edilmektedir.

2.1 Sınıf III Malokluzyonların Etiyolojisi

Sınıf III malokluzyonlar fonksiyonel olarak meydana gelebilirler. Ancak Sınıf III malokluzyonların çoğu kalıtsaldır (20). Özellikle kalıtımın etkisi mandibuler prognatide ortaya çıkmaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmada şiddetli Sınıf III malokluzyona sahip çocukların üçte birinin ebeveynlerinde de aynı tip problemin görüldüğü ve altıda birinin de aynı tip iskeletsel probleme sahip kardeşinin olduğu bildirilmektedir (21).

Frankel'e (22) göre Sınıf III malokluzyonların etiyolojisinde yumuşak dokular da önemli yer tutmaktadır. Araştırmacı üst dudak aktivitesinin normalden daha güçlü olduğu durumlarda buksinatör kasın, alveolar

proçeslere ve üst keserlere etki ederek üst çenenin anteroposterior gelişimini engellediğini bildirmiştir.

Tonsiller, hipertrofik adenoid, septum deviasyonu gibi nedenlerle ağız solunumu yapılması sonucunda da üst çenede gelişim yetersizliği olduğu bildirilmiştir (23). Sınıf III vakalarda dilin alçak konumda yer aldığı da bildirilmektedir (6).

Ön hipofiz tümörü sonucunda fazla büyüme hormonu salgılanmasıyla Sınıf III malokluzyon oluşmasına erişkin dönemde de rastlanabilir. (Akromegali) Tümör alındığı zaman aşırı mandibuler büyüme durmasına rağmen oluşan iskeletsel deformite kalıcı bir hal alır (24). Dudak damak yarıklarında da maksiller gelişimin etkilenmesi sonucunda da Sınıf III anomali görülebilir.

Okluzyondaki prematür kontaktların ve kötü alışkanlıkların da Sınıf III anomali gelişimine neden olabildiği bildirilmektedir (25, 26). Ancak sadece okluzyon sırasında çenenin öne getirilmesiyle Sınıf III anomali oluşması uygulanan kuvvetin süresinin az olması nedeni ile mantıklı görünmemektedir. Mandibulanın sürekli ilerde konumlandırılması ise (örneğin dil boyutlarının çok büyük olduğu durumlarda) Sınıf III malokluzyon oluşumuna neden olabilir.

2.2 Sınıf III Malokluzyonların Tedavisi

Sınıf III hastalarda en önemli sorun hastanın profilidir. İyi bir profil elde etmek temel hedeftir (27). Sınıf III malokluzyonların tedavisini hastanın yaşı, etiyojik faktörler, iskeletsel gelişimin yönü gibi faktörler etkiler. Sınıf III malokluzyonların tedavisi eğer problem alveoler kemikte ise kolaydır ama

bazal kemikte bir problem varsa örneğin aşırı maksiller yetersizlik veya mandibuler gelişim fazlalığı mevcutsa tedavi zorlaşır (4).

Erken dönemlerde fonksiyonel tedavi yöntemleri uygulanabilirken daha geç dönemlerde tedavide vakanın durumuna göre kamuflej yada ortognatik cerrahi yapılabilmektedir (26).

2.2.1 Frankel 3 (FR- 3)

Frankel, FR- 3 apareyinin tüm şiddetlerdeki birçok iskeletsel ve nöromüsküler dengesizliği içeren Sınıf III hastalarında kullanılabileceğini vurgulamıştır (28, 29). Tüm Frankel apareylerinde olduğu gibi FR- 3 'de de çalışma merkezi maksiller ve mandibuler vestibuler bölgedir. Aparey maksiller kompleks üzerindeki yumuşak dokulardan kaynaklanan kuvvetleri kısıtlayarak bu kuvvetleri mandibulaya iletecek şekilde dizayn edilmiştir. Bazı araştırmacılar FR- 3 apareyi ile tedavi sonucunda maksillanın ileri ve aşağı hareketinin gözlemlendiğini bildirirken (22, 28, 30-33) Proffit ve arkadaşları ise maksillanın öne hareketinin belirgin olmadığını ve iyileşmenin çoğunlukla mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu ve dental değişiklikler sonucunda olduğunu bildirmektedirler (24).

McNamara ve arkadaşları (34) FR-3 apareyi ile yüz maskesi arasındaki ana farkın tedavinin sürekliliği olduğunu bildirmiş yüz maskesi ile 6 aylık bir periyot içinde malokluzyonun düzeltilmesinin sağlayabildiğini ancak, FR-3 apareyi ile benzer etkileri almak için 12-24 ay kadar süreye ihtiyaç olduğunu bildirmiştir.

2.2.2 Çenelik

Çenelik apareyi diğerlerine nazaran ortodonti literatüründe geniş bir yeri bulunan eski bir ortopedik apareydir. Araştırmaların çoğu Asya populasyonu üzerinde gerçekleştirilmiştir (28, 35, 36-42) .

Çenelikler genellikle iki tiptir: Oksipital ve Vertikal. Vertikal çenelik sadece Sınıf III hastalarda değil ön açık kapanış eğilimi olan hastalarda ve ön vertikal boyutları artmış hastalarda da tercih edilmektedir. Oksipital çenelik ise hafif veya orta şiddetli mandibuler prognatinin olduğu ve alt yüz yüksekliğinin kısa olduğu vakalarda kullanılmaktadır. Çenelik çene bölgesindeki yumuşak dokulara kuvvet ilettiği için tedavi sonucunda genellikle alt keserlerin retrüze olduğu bildirilmektedir (34) .

Çenelik tedavisinin etkilerini inceleyen çoğu çalışma tedavi etkilerinin yüz maskesinden ve FR-3 apareyinden farklı olduğunu göstermiştir. Ancak mandibuler büyümenin bu tedavi yöntemi ile sınırlandırıldığı konusu açıklığa kavuşmamıştır. Bazı araştırmacılar tedavi süresince mandibuler büyümede azalma olduğunu bildirirken (43, 44), çoğu araştırmacı mandibuler büyüme miktarının etkilenemeyeceğini savunmaktadır (37, 45, 46). Çeneliğin genel olarak mandibuler büyümeyi kısıtlamaktan ziyade büyüme yönünü aşağı ve geriye yönlendirdiği kabul edilmektedir.

Çoğu çalışmada çenelik kullanımı sırasında tek tarafta 300- 500 gr kuvvet önerilmektedir (17, 47, 48) . McNamara ve arkadaşları daha sonra bu kuvvetin 450- 700 grama kadar çıkabileceğini belirtmişlerdir (34) .

Çenelik tedavisinin stabilitesi ise halen açıklığa kavuşmamıştır. Mitani çeneliğin bırakılmasından sonra orijinal büyüme paternine geri dönüş olduğunu bildirmiştir (49) .

Hem oksipital hemde vertikal çeneliklerin temporomandibuler eklem bölgesinde basınç oluşturması nedeniyle son yıllarda temporomandibuler eklem problemlerine yoğunlaşan ortodontistler çenelik tedavisine kuşkuyla yaklaşmaktadır.

2.2.3 Yüz Maskesi (YM)

Yüz maskesi tedavisi ile meydana gelen sefalometrik iskeletsel ve dentoalveoler değişiklikler protraksiyon ve doğal gelişimin kombine sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple maksillanın post-natal büyüme ve gelişiminden bahsedilecektir.

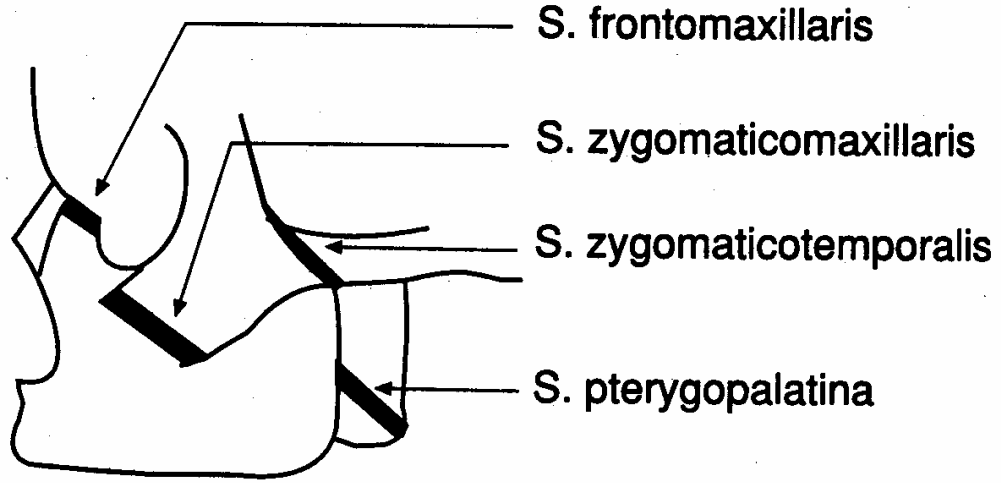
Maksillanın (Nasomaksiller Kompleks) Post Natal Büyüme ve Gelişimi

Maksilla post natal olarak tamamen intramembranöz kemikleşme ile gelişir. Kartilaj olmadığı için büyüme iki mekanizma ile oluşur:

1. Maksillayı kranium ve kafa kaidesine bağlayan suturlardaki kemik apozisyonu ile büyüme olur. Maksillanın uzaydaki hareketi için esas stimulus ne olursa olsun hareket aşağıdaki suturlardaki faaliyet ile gerçekleşir (Resim 2.1).

- Pterygopalatin
- Zygomatikomaksiller
- Frontomaksiller

- Zygomatikotemporal suturlar

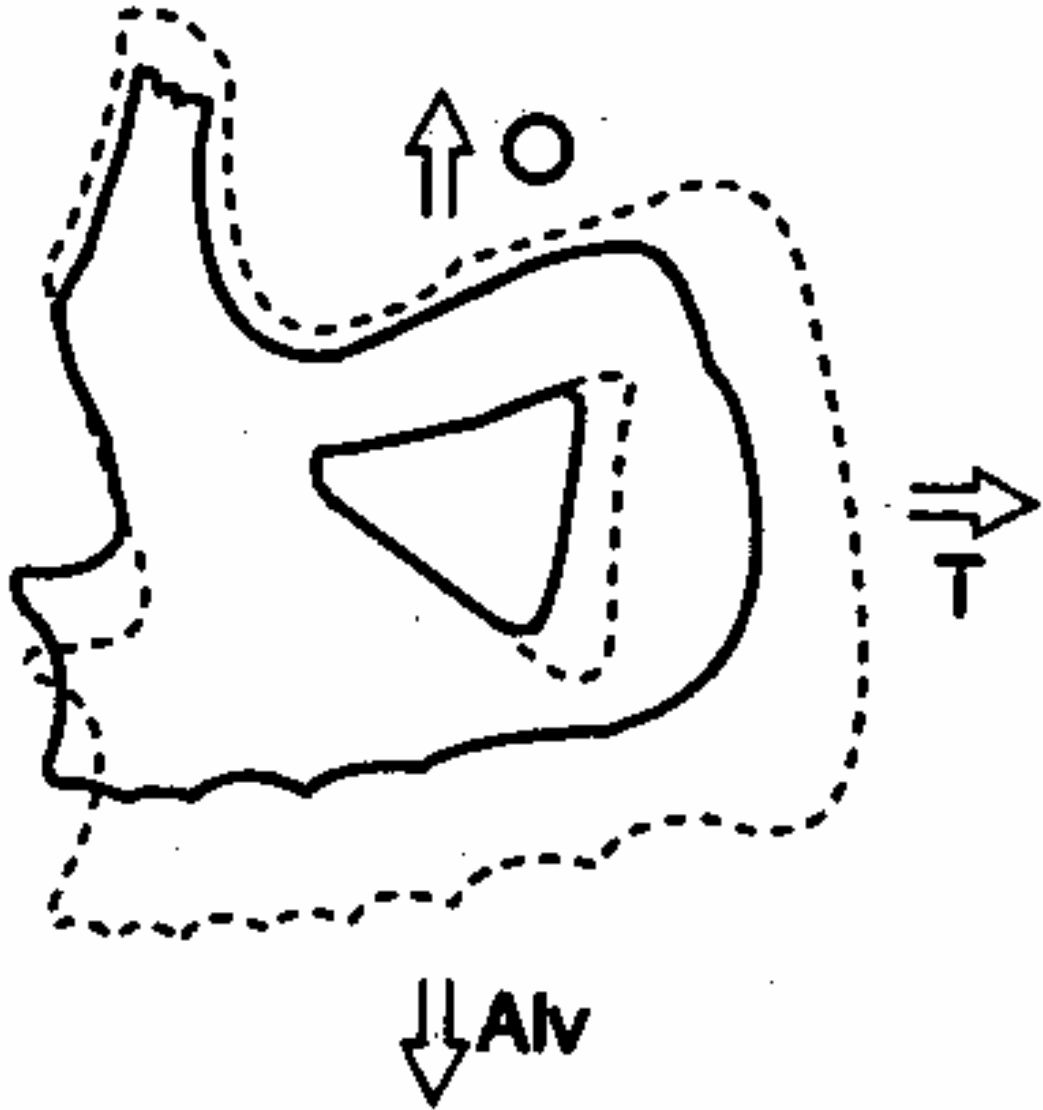


Resim 2-1 Maksillayı kranium ve kafa kaidesine bağlayan suturlar (50)

2. Yüzey remodelingi ile: Yüzey remodelingi oldukça belirgindir ve sutural büyüme kadar önemlidir. Periosteal kemik apozisyonu ile büyüme en fazla tuber maksillaris ve alveol kemiği bölgesinde olmaktadır. Tuber maksillaris'teki arkaya doğru büyümeye uyum sağlamak için zigomatik procesin arka yüzeyinde de kemik apozisyonu olur (Resim 2.2).

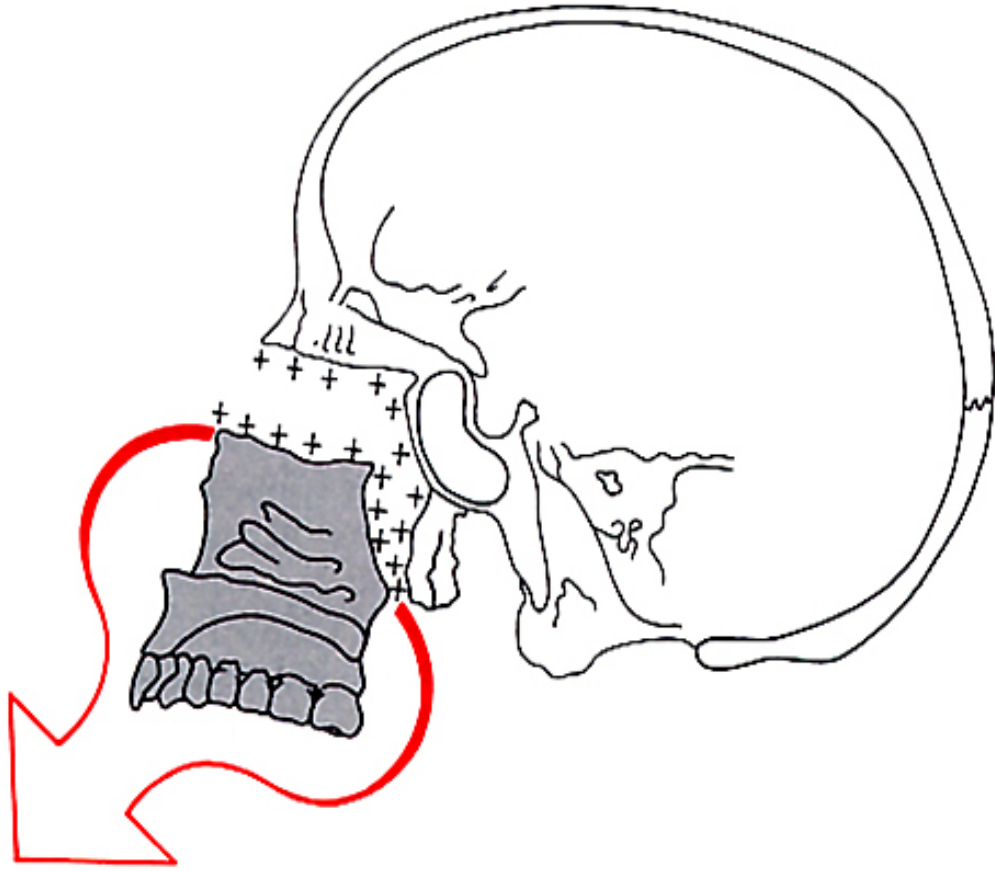
Ayrıca kafa kaidesindeki sfenookspital, sfenoetmoidal ve frontoetmoidal sinkondrozisler de maksillanın postnatal gelişiminde rol oynar. Maksillanın pasif deplasmanı sinkondrozislerdeki büyüme 7 yaş civarında yavaşladığı için süt dentisyon döneminde daha önemli bir mekanizmadır.

Maksilla kranium ve kafa kaidesine göre aşağı ve öne büyür. Aşağı ve öne hareket oluştuğunda suturlarda kemik yapılır. Suture genişliği değişmez ve suturun her iki tarafında da kemik apozisyonları oluşur (Resim 2.3).



Resim 2-2 Yüzey remodelingi. (50)

Maksilla aşağı ve öne yer değiştirirken değişen miktarlarda rotasyon yapar. Çoğu bireyde bu rotasyon yukarı doğrudur. Transversal yönde ise sutura palatina media ile birleşen maksiller parçalar birbirinden ayrılarak büyür ancak arka bölgede ayrılma ön bölgeden daha fazla olur ve maksilla transversal yönde de rotasyonel bir büyüme modeli gösterir.



Resim 2-3 Maksilla kranium ve kafa kaidesine göre aşağı ve öne büyümesi. (24)

Maksillanın büyümesi ortalama olarak kızlarda 12, erkeklerde 14 yaşında hızlanır (pubertal tepe nokta) Maksillanın büyüme ile yer değiştirmesi ortalama olarak kızlarda 15, erkeklerde 17 yaşlarında sona erer. Sekiz yaşından sonra üst çenenin anterior translasyonu yılda yaklaşık 1mm olmaktadır ancak SNA açısı hemen hemen değişmeden kalır. Çünkü Nasion ve A noktası hemen hemen aynı miktarda öne gelişir. Ön kafa kaidesine göre ise maksilla yılda 2mm. inferior translasyon gösterir. Bu vertikal 2mm.'lik translasyonun 0.8mm'si sutural büyüme, 1.2mm. ise alveol kemiği büyümesi ile meydana gelmektedir (2, 24, 50) .

Yukarıda verdiğimiz bilgilerin ışığı altında yüz maskesi ile Sınıf III malokluzyonların tedavisinin erken dönemlerde daha etkili olacağı düşünülmektedir. Yüz maskesi tedavisinin etkinliği birçok klinik ve deneysel çalışma ile gösterilmiştir.

Yüz maskesi 100 yıl önce geliştirilmiş olsa da (51, 52, 53) Delaire'in apareyi 1960'lerin sonlarında kleft hastalarının tedavisinde kullanmak üzere tekrar tanıtmasına kadar nadiren kullanılmaktaydı. Delaire'in (54, 55) yaklaşımı maksiller suturlara traksiyon uygularken resiprokal olarak mandibula ve alını ankraj için itmektir. Bu yaklaşım geleneksel ortodontik metodlara göre kraniyofasiyal kompleks kemiklerinin daha geniş ölçüde repozisyonunu sağlar. Irie ve Nakamura'nın da içinde bulunduğu diğer klinisyenler de bu temel tedavi tekniğini kullanmaktadır (42) .

Amerika'da yüz maskesine karşı ilgi ise Baylor Üniversitesi'nde araştırmalarını yürüten Petit tarafından artırılmıştır (56, 57) . Yüz maskesi dizaynında major değişiklikler Henri Petit (56, 57, 58) tarafından yapılmıştır. Petit, yüz maskesinin rölatif olarak daha kısa kullanılmasını savunmuştur. (4-6 ay) Ancak tedavi süresince kraniyofasiyal komplekse ağır kuvvetler uygulanmaktadır. Petit yüz maskesi, çene ve alın için pedler eklenen 0.25"yuvarlak paslanmaz çelik kollardan oluşmaktadır. Bu ilk yaklaşım rutin olarak pratik değildir. Çünkü, her bir apareyin yapımı için saatler gerekmektedir. Daha sonra yüz maskesi dizaynı basitleştirilmiştir ve ticari olarak piyasaya sürülmüştür. Günümüzde çeşitli yüz maskesi tipleri geliştirilmiştir. (Nanda, Altuğ, Tubinger, Petit, Delaire, Modifiye tip gibi) Bu modifikasyonlarla birlikte maksiller protraksiyon tedavisinin çoğu Sınıf III vakaya uygulanabileceği savunulmuştur (59, 60).

Yüz maskesi maksiller ankraj ünitesi ile kombine edildiğinde (özellikle bonded hızlı üst çene genişletme apareyi) genel olarak aşağıdaki etkilerin elde edilebildiği bildirilmiştir.

1. Sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon uyumsuzluğunun düzeltilmesi. Bu düzelme hemen gerçekleşir ve genellikle pseudo Sınıf III hastalarda gözlemlenir.
2. Maksiller iskeletsel protraksiyon. Genellikle maksillanın 1-3 mm öne hareketi gözlenir.
3. Maksiller dentisyonun öne hareketi
4. Alt keserlerin lingual tippingi. Bu tipping, var olan anterior çapraz kapanışın düzeltilmesinden sonra meydana gelir.
5. Kranial tabanla ilişkili olarak mandibulanın geriye rotasyonu. Nötral veya düşük anterior yüz yüksekliğine sahip bireylerde yapılan tedavi ile görülen bu değişiklik avantaj sağlar. Fakat hastanın anterior yüz yüksekliği artmışsa bu etki istenmez
6. Maksilla ileri ve aşağı yönde yer değiştirirken protraksiyon kuvvetinin etkisi ile hafif miktarda yukarı rotasyon gösterir. Bu sırada posterior dişler de bir miktar ekstrüze olurlar.
7. Mandibuler büyümede olumlu değişiklikler görülmüştür (61, 62) .

Bazı araştırmacılar, (60, 63) yüz maskesinin maksillanın öne hareketinden ziyade mandibulanın posterior rotasyonuna neden olduğunu bildirseler de çok sayıda araştırmacı maksillada belirgin protraksiyon etkisi göstermişlerdir (64-71) .

Mc Namara ve arkadaşları (34, 59) üç tedavi modeli içinde (FR- 3, çenelik, yüz maskesi) en yararlı olanın bonded maksiller splintle birlikte takılan yüz maskesi olduğunu bildirmişlerdir. Apareyin bu tipinin kraniofasial kompleksin hem iskeletsel hem de dental görünümünde uzayın üç yönünde iyi yönde tedavi etkileri sağladığını düşünmektedirler.

Yüz maskesi temel olarak üç komponentten meydana gelmektedir. Yüz maskesi aygıtı, ağız içi ankraj ünitesi ve elastikler. Ağız içi ankraj ünitesinin seçimi tedavinin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır.

2.3 Ağız İçi Ankraj Sistemleri

2.3.1 Üst Çene Genişletme Apareyleri:

Bu aygıt dişlerin oklüzal yüzeylerinde akrilik bulunan bonded hızlı üst çene genişletme aygıtı şeklinde olabileceği gibi molar ve premolar dişler bantlanarak yapılan haas ya da hyrax tipi RME aygıtı şeklinde de olabilir. Bonded genişleme aygıtları bant yapımını elimine etmeleri, kolay uygulanmaları, daha rijit olmaları ve bantlı apereylerin yan etkilerini azaltmalarından dolayı günümüzde daha çok tercih edilmektedir. Ankraj olarak alınan dişlerin kronlarını daha çok kavrayıp örttüğü için bu dişlerdeki devrilme hareketini azaltarak ve bu dişlerin kökleri vasıtasıyla kuvvetleri direkt olarak nazomaksiller yapı üzerine aktararak etki sağladığını bildirilmiştir (72).

Hızlı üst çene genişletme apareyinin yüz maskesi tedavisi ile birlikte kullanıldığında suturları ayırdığı için tedavi etkinliğini arttırdığı ve bazı Sınıf III malokluzyonların tedavisinde yararlı olduğu söylenmektedir. Oppenheim (73), bu olasılığı tartışan ilk isimlerdendir. Haas, (10) RME'nin A noktasını az miktarda öne taşıdığını ve maksillanın öne ve aşağı doğru hareket ettiğini göstermiştir. Dellinger (74) de primatlar üzerinde yaptığı çalışmasında maksillanın öne ve aşağı doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Akkaya ve arkadaşları (75), hızlı üst çene genişletme işlemi sonrasında vertikal ve

sagittal yönde oluşan dentofasial değişimleri inceledikleri çalışmalarında üst çenenin sagittal yönde yer değiştirdiğini, alt çenenin prematür kontaklar sonucu aşağı ve geriye doğru rotasyon yaptığını tespit etmişlerdir. Alt çene düzlem açısında gözlenen nükse rağmen tüm araştırma süresince saptanan artışın önemini koruduğu belirtilmiştir (75,76) . Proffit ise genişletmenin tek başına maksillanın ileri hareketini sağladığı konusunun tartışmalı olduğunu bildirmektedir (24) . Vaughn ve arkadaşları (3) ise RME kullandıkları ve kullanmadıkları hastaların klinik seyirlerinde herhangi bir farklılığa rastlamamışlardır. Wertz (77) vakaların %50'sinde pekiştirme sonrası A noktasının başlangıç pozisyonuna döndüğü, Velasquez (78) ise maksillanın ön- arka yönde tedaviden sonraki 3. yılda değişim olmadığını belirtmiştir. Da Silva (79) ise SNA açısının düşünüldeği gibi artmadığını, maksillanın öne doğru hareket etmediğini, maksillanın aşağı yer değiştirmesinin üst molar dişlerin vertikal yönde yer değiştirmesi sayesinde olduğunu, böylece üst yüz yüksekliğinin arttığını, mandibulanın rotasyonu sonucunda ise alt yüz yüksekliğinin arttığını belirtmektedir.

2.3.2 Ağız İçi Apareyler:

Sabit veya hareketli apareyler kullanılabilir. Bu apareyler RME vidası içermeyen labiolingual ark, bonded maksiller aparey, 1.premolar ve 1.molarlara simante edilen labio-lingual tel, daimi 1. molarlara simante edilen nance arkı şeklinde olabilir.

2.3.3 Titanyum İmplantlar ve Onplantlar:

Klinik çalışmalar yüz maskesi ile elde edilen okluzal değişikliklerin iskeletsel ve dental değişikliklerin bir kombinasyonu olduğunu yani

maksillanın öne hareketi, maksiller keserlerin protrüzyonu ve mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu şeklinde meydana geldiğini göstermektedir. Çalışmaların çoğunda maksiler protrakسیون amacıyla diş destekli aygıtlar kullanılmaktadır. Bu da dentisyonda istenmeyen yan etkilere sebep olmaktadır. Bu sebeple araştırmacılar son yıllarda sabit ankraj arayışlarına yönelmişler ve yüz maskesi tedavisinde implantların ankraj amacı ile kullanılması gündeme gelmiştir. Bu amaçla 1988 yılında Smalley ve arkadaşları (80) hayvanlarda maksiler protrakسیونu ankraj olarak titanyum implantlar kullanmışlar ve 8mm lik öne hareket elde etmişlerdir.

Singer ve arkadaşlarının (81) yaptığı bir başka çalışmada 12 yaşında damak yarıklı bir hastada zigomatik proseslere yerleştirilen implantları destek amacı ile kullanmışlar ve bu araştırmacılar da maksillada öne ve aşağı hareket elde etmişlerdir.

Enacar ve arkadaşları (82) da oligodontisi olan bir hastada titanyum bir vidayı ankraj amacıyla kullanmışlar 3 hafta sonra bu vidaya 800 gr kuvvet uygulamışlar ve tedavi sonucunda nazomaksiller kompleksde belirgin şekilde öne hareket elde etmişlerdir.

Hong ve arkadaşları (83) ise yayınladıkları bir vaka raporunda ortopedik yüz maskesine ankraj amacıyla onplant kullanmışlardır.

2.4 Elastikler

Yüz maskesi, maksiller splintin hooklarından maske sürgüsüne uzanan gerilmiş elastikler ile yüze uyumlanır. Ağır kuvvetler, 5/16 inç'lik elastikler vasıtası ile yaklaşık 14 ozluk bir kuvvet şeklinde oluşturulur (56-58) .Daha hafif kuvvetler ara periyotlarda uygulanır. Eğer hastanın yumuşak

dokularında bir kızarıklık veya diğer problemler meydana gelirse elastiklerin kuvveti azaltılır veya apareyin takılma süresi kısaltılır.

2.5 Tedavinin Sonuçlandırılması

Birçok araştırmacı (66, 84, 85) yüz maskesi tedavisinden sonra fazla düzeltmenin ve retansiyonun gerekliliğini belirtmektedirler. Fazla düzeltme (overcorrection) ve retansiyon, mandibuler pubertal gelişimin dengelenmesi için şarttır. Genellikle yüz maskesi, 2- 5 mm pozitif overjet elde edilene kadar kullanılır. Overjet elde edildikten sonra 3- 6 aylık periyotta kısmen ya da geceleri kullanılır. Bundan sonra da maksiller splint çıkarılır. Birinci ve ikinci süt molarların arasında kancaları olan hareketli bir palatal stabilizasyon plağı 24 saat kullanılır. Ağır nöromuskular dengesizliğin olduğu vakalarda; FR- 3 apareyi aktif bir retainer olarak kullanılabilir. Reziduel mandibuler prognatizmi olan hastalarda ise çenelik, bir retainer olarak seçilebilir.

3 GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında tedavi gören yüz maskesi apareyinin endike olduğu, geç karma veya erken daimi dişlenme döneminde bulunan iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip 32 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya alınan bireylerin seçiminde şu kriterler esas alınmıştır:

1. Anamnez: Bireylerin herhangi bir sistemik rahatsızlığa sahip olmamaları, daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmaları
2. Klinik tanı: Anterior dişler arasında başa baş veya anterior çapraz kapanış ilişkisi bulunması, Sınıf III molar ve kanin ilişki olması, hiçbir bireyin alt çenesini 1mm dahi geriye alamaması, bireylerin 13 yaşını aşmamış olması, gelişim dönemi olarak bireylerin pik dönemde olmaları, geç karma veya erken daimi dişlenme döneminde olmaları, kabul edilebilir bir kooperasyon göstermeleri
3. Sefalometrik tanı: ANB açısı ve Wits ölçümünün negatif olması

Yukarıdaki kriterlere uygun olup araştırmaya dahil edilen 32 birey, 16'şar bireylik iki tedavi grubuna ayrılmıştır. Bu ayırım yapılırken her iki grupta eşit sayıda kız ve erkek birey bulunmasına dikkat edilmiştir. 1. grupta yer alan 8 kız, 8 erkek bireye, RME ve yüz maskesi apareyi, 2. grupta yer alan 8 kız, 8 erkeğe ise sadece yüz maskesi apareyi uygulanmıştır.(Tablo 3.1)

Tablo 3-1 Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımı

	KIZ	ERKEK	TOPLAM
1. GRUP(RME+ YM)	8	8	16
2.GRUP(YM)	8	8	16
	16	16	32

Bu çalışmanın materyalini 16'şar bireylik 2 çalışma grubunda yer alan iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip 32 bireyin tedavi başında ve tedavi sonunda alınan 64 lateral sefalometrik filmi oluşturmuştur.

Tedavi döneminin başında alınan kayıtlarda bireylerin kronolojik yaş ortalamaları 1.grupta 10.84 yıl; 2.grupta 10.93 yıl olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda 1. grubu oluşturan bireylere RME apareyi ile birlikte yüz maskesi 6 ay, 2. grubu oluşturan bireylere ise sadece yüz maskesi 6 ay kullanılmıştır. (Tablo 3.2)

Tablo 3-2 Tedavi gruplarındaki bireylerin kronolojik yaşlarının ve tedavi sürelerinin ortalaması X: ortalama değer, SX: Standart hata

	1. GRUP(RME+YM)		2. GRUP (YM)	
	\bar{X}	SX	\bar{X}	SX
Kronolojik Yaş	10.84	1.31	10.93	1.11
Tedavi Süresi	6 ay		6 ay	

Araştırma grubuna dahil edilen tüm bireylerin değerlendirmeleri lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılmıştır. Lateral sefalometrik filmler Planmeca marka röntgen aygıtıyla elde edilmiştir. Bireylerin mid sagittal düzlem ile merkezi ışın arasındaki mesafe 130 cm, film kaseti arasındaki uzaklık 15.5 cm olacak şekildedir. Filmler standart koşullarda ve sentrik okluzyonda elde edilmiştir.

Lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesinde Vistadent AT bilgisayar programı kullanılmıştır. Programda olmayan ölçümler belirlenen

noktalar asetat kağıtlarına negatoskop üzerinde 0.3mm uçlu kurşun kalemlerle işaretlendikten sonra protraktör ile yapılmıştır. Gözlemciler arası farkın kaldırılması için noktalar tek kişi tarafından işaretlenmiş ve digitize edilmiş ve ölçülmüştür. Magnifikasyon için herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

3.1 Apareylerin Uygulanışı

1. gruptaki bireylere hızlı üst çene genişletme apareyi ve yüz maskesi apareyi aynı anda takıldı.(Resim 3.1-A) Hastalar genişletme vidasını 30 gün boyunca günde bir tur çevirirken aynı zamanda yüz maskesi ile 600- 800 g kuvvet 6 ay boyunca uygulandı. (Resim 3.2, 3.3)

2. gruptaki bireylere ise yüz maskesi ile birlikte bonded tip ağız içi aparey takıldı. (Resim 3.1-B)

Bonded hızlı üst çene genişletme apareyinin yapılması için bireylerin üst çenelerinden anatomik ölçü kaşıkları ve alginat ölçü maddesi ile ölçüler alındı. Bu ölçülere sert alçı dökülerek çalışma modeli elde edildi. Elde edilen modellere akrilikten diş ve doku destekli hareketli plak yapıldı. Hareketli plaklarda 9mm.'lik GAC marka hızlı genişletme vidası kullanıldı. Genişletme vidasının orta çizgisi damağın orta hattı ile çıkışacak şekilde damak yüzeyinden 2mm uzakta yerleştirildi. Hareketli plağın sağ ve sol bukkal kısımlarına 0.7mm.'lik yuvarlak telden kancalar yapıldı ve bu kancalar maksiller kanin ve 1. premolar dişlerin arası bölgeye yerleştirildi. Tüm bonded hızlı genişletme apareyleri şeffaf renkten yapıldı. Böylece olası sızıntıların klinik olarak fark edilebilmesi sağlandı. Hazırlanan apareyleri yapıştırmadan önce hasta ağızında o bölgede çürük olup olmadığı ve dişeti kontrolü yapıldı. Apareyin uygunluğunun tespiti için hasta ağızında kontrol edildi. Hareketli

genişletme apareyi daha sonra 3M Voco marka yapıştırma cam iyonomer simanı ile yapıştırıldı.

Apareyler uygulandıktan sonra birey ve ailesi apareyin vidasının nasıl açılacağı, ağız hijyenini ve beslenmesini nasıl sağlayacağı konularında bilgilendirildi. Bireye apareyi 30 gün boyunca her gün 1 tur çevireceği söylendi.

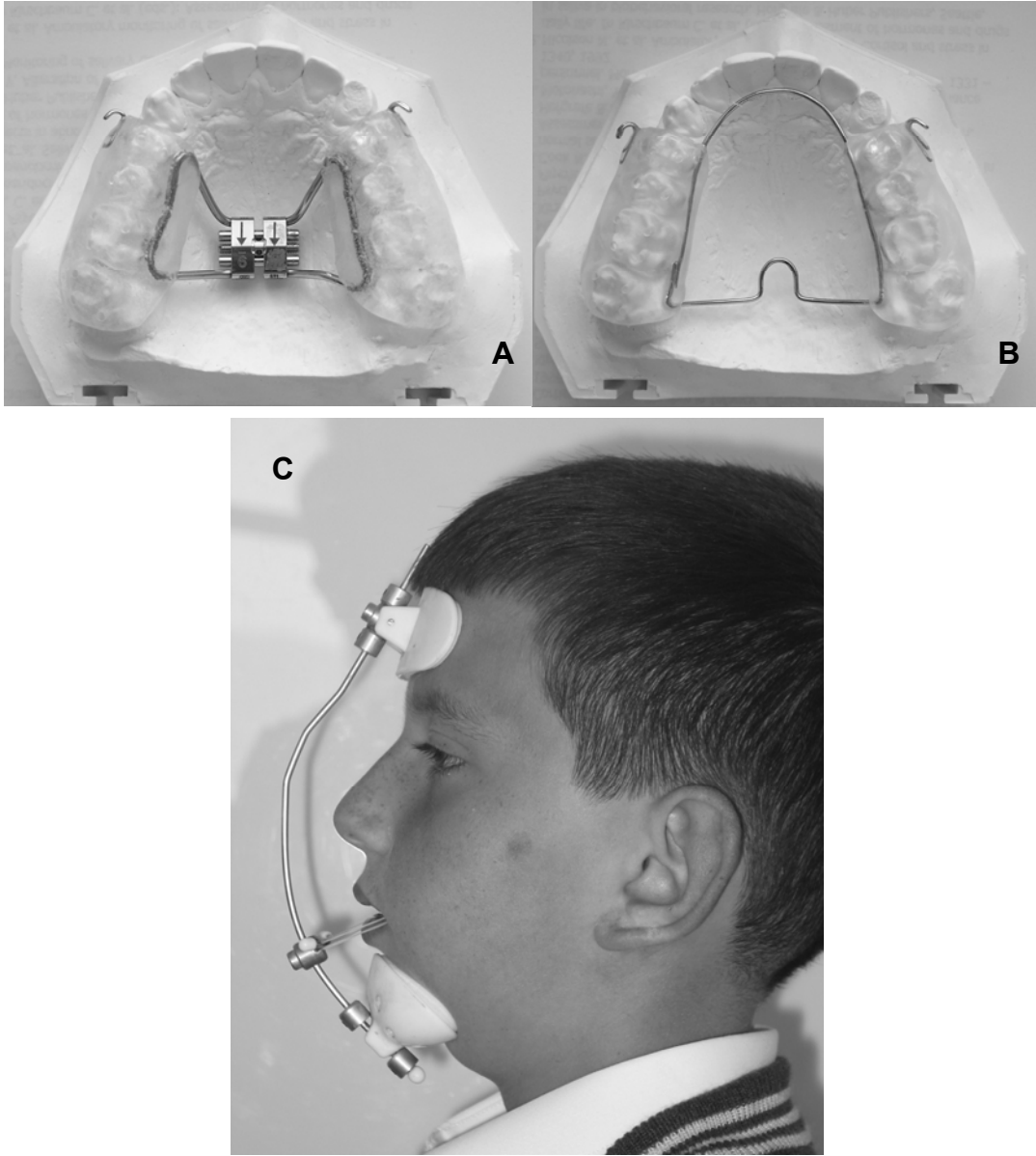
Bonded ağız içi apareyinin yapılması için bireylerin üst çenelerinden anatomik ölçü kaşıkları ve alginat ölçü maddesi ile ölçüler alındı. Bu ölçülere sert alçı dökülerek çalışma modeli elde edildi. Elde edilen modellere akrilikten diş ve doku destekli hareketli plak yapıldı. Hareketli plağın sağ ve sol bukkal kısımlarına 0.7mm.'lik yuvarlak telden kancalar yapıldı ve bu kancalar maksiler kanin ve 1. premolar dişlerin arası bölgeye yerleştirildi. Tüm bonded ağız içi apareyleri şeffaf renkten yapıldı. Böylece olası sızıntıların klinik olarak fark edilebilmesi sağlandı. Hazırlanan apareyleri yapıştırmadan önce hasta ağzında o bölgede çürük olup olmadığı ve dişeti kontrolü yapıldı. Apareyin uygunluğunun tespiti için hasta ağzında kontrol edildi. Hareketli aperey daha sonra 3M Voco marka yapıştırma cam iyonomer simanı ile yapıştırıldı.

Apareyler uygulandıktan sonra birey ve ailesine ağız hijyeni ve beslenmesinin nasıl sağlanacağı anlatıldı.

Kullanılan yüz maskesi G&H marka Petit tipi yüz maskesidir (Resim 3.1. –C) ve çene ve alın pedlerini birleştiren tek bir çubuğu içerecek şekilde dizayn edilmiştir. Ayrıca elastikler için ayarlanabilir bir sürgü içermektedir. Maskedeki ubuk hasta yüzüne uygun olabilecek şekilde bükülebilir özelliktedir. Apareyin üzerinde bulunan vidalar yardımı ile maske bireyin yüzüne uygun şekilde uyumlandı. Sürgü elastikler takıldığında oklüzal düzlemlerle yaklaşık 20- 30 derece açı yaparak aşağıya uzanacak şekilde ayarlandı.

Ağız içinde bulunan bonded apareylerde kanin ve 1.premolar dişler bölgesinde bulunan kanca ile sürgü üzerindeki çıkıntılar arasına 5/16 inç 'lik ve 14 oz kuvvet uygulayan elastikler takıldı. Kullanılan elastiklerin kuvveti her bir tarafta 300- 400 g olacak şekilde ayarlandı.

Maskenin bireye herhangi bir rahatsızlık verip vermediği kontrol edildikten sonra maskenin kullanımı bireye ve ailesine anlatıldı. Bireylerin yüz maskelerini günde en az 16 saat takmaları söylendi. Apareylerin takılmasından bir hafta sonra bireyler kontrol amacı ile görüldü. Bundan sonraki randevular ise ayda bir olacak şekilde ayarlandı.



Resim 3-1 Kullanılan ağız içi aparey ve petit tipi yüz maskesi



Resim 3-2 Örnek vakaya ait tedavi başı fotoğraflar



Resim 3-3 Örnek vakaya ait maksiller protraksiyon sonrası fotoğraflar

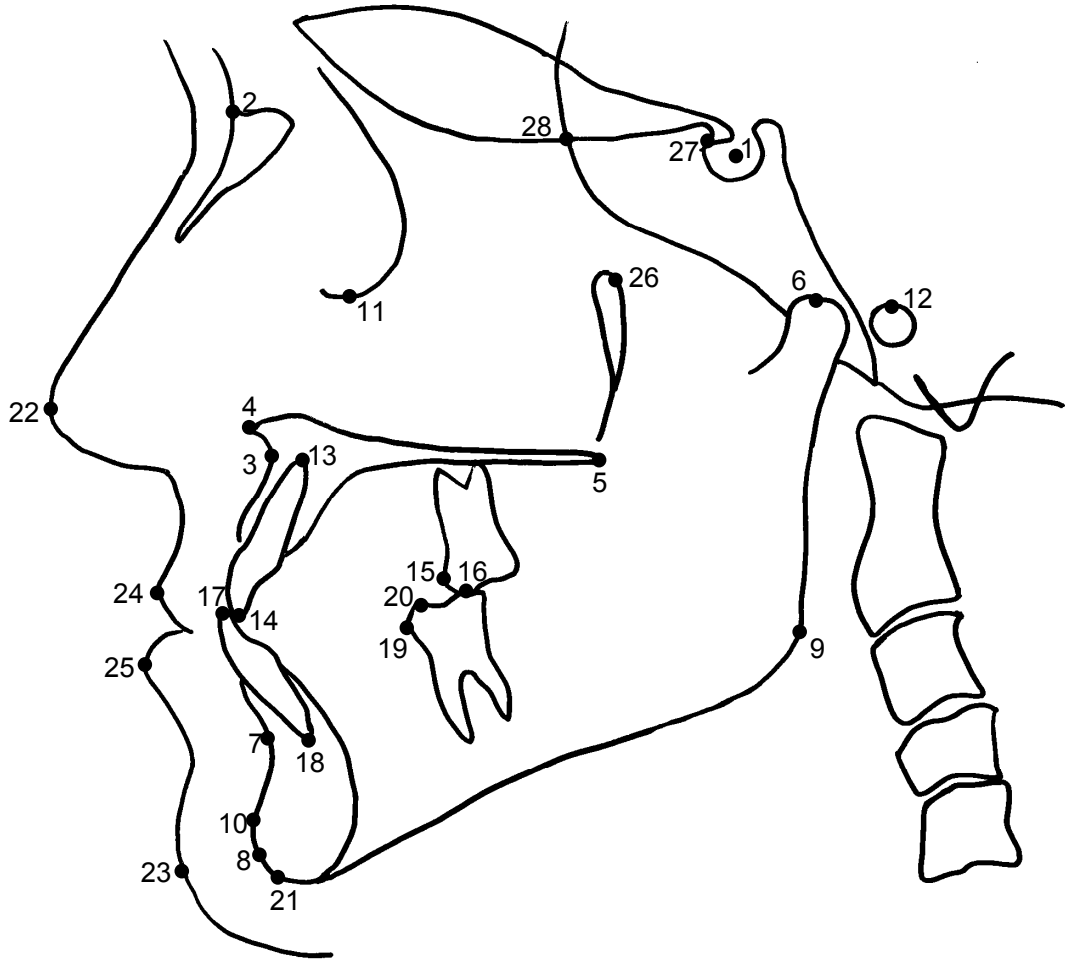
3.2 Sefalometrik Değerlendirme

Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Noktalar (Şekil 3.1)

1. Sella(S): Sella tursica'nın orta noktasıdır.
2. Nasion(N): Orta oksal düzlemde nasofrontal sutura'nın en ileri noktasıdır.
3. A noktası(A): Üst çene tabanı ile alveolar çıkıntı arasındaki kemik iç bükeyliğinin orta sagittal düzlem üzerindeki en derin noktasıdır.
4. Anterior nazal spina(ANS): Orta oksal düzlemde kemiksel ön nazal çıkıntının en ileri noktasıdır.
5. Posterior nazal spina(PNS): Pterygopalatin fossa'nın ön duvarının devamı ile burun tabanının çakışma noktasıdır.
6. Condylion(Co): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
7. B noktası(B): Alt çenenin alveolar çıkıntısının dış kenarında orta sagittal düzlem üzerindeki en arka noktasıdır.
8. Gnathion(Gn): Yüz düzlemi ile alt çene düzleminin kesiştiği nokta açısız gnathion olup, bunun kemikteki izdüşümü ise kemiksel gnathion'dur.

9. Gonion(Go): Alt çene tabanı ile ramusa çizilen teğetlerin çakıştığı nokta açısal gonion olup, bunun kemik üzerindeki izdüşümü kemiksel gonion'dur.
10. Pogonion(Pg): Orta oksal düzlemde kemiksel çene ucunun en ileri noktasıdır.
11. Orbitale(Or): Göz çukurunun tabanıdır.
12. Porion(Po): Meatus acusticus ekstarnusun üst kenarının orta noktası.
13. U1a noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kök apeksidir.
14. U1i noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarıdır.
15. U6m: Üst 1. molar dişin mesial kontakt noktası.
16. U6a: Üst 1. molar dişin mesial tüberkül tepesi.
17. L1i noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarıdır.
18. L1a noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksidir.
19. L6m noktası: Alt 1. molar dişin mesial noktası

20. L6a noktası: Alt 1. molar dişin mesial tüberkül tepesi.
21. Menton(Me): Symphysis'in dış çizgisinde en alt noktadır.
22. Pronazale(Pr): Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
23. Yumuşak doku pogonion(Pg'): Çene ucunun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
24. Üst dudağın en ileri noktası(Ls): Üst dudağın en ileri noktası.
25. Alt dudağın en ileri noktası(Li): Alt dudağın en ileri noktasıdır.
26. PTM noktası: Fissura pterigomaksillarisin en üst arka noktasıdır.
27. Tuberculum sella (T): Anterior clinoid procesin sella tursicanın üst kenarı ile kesiştiği nokta.
28. W noktası: sfenoid kemiğin büyük kanatlarının orta noktasının kraniyal fossayı kestiği noktadır.



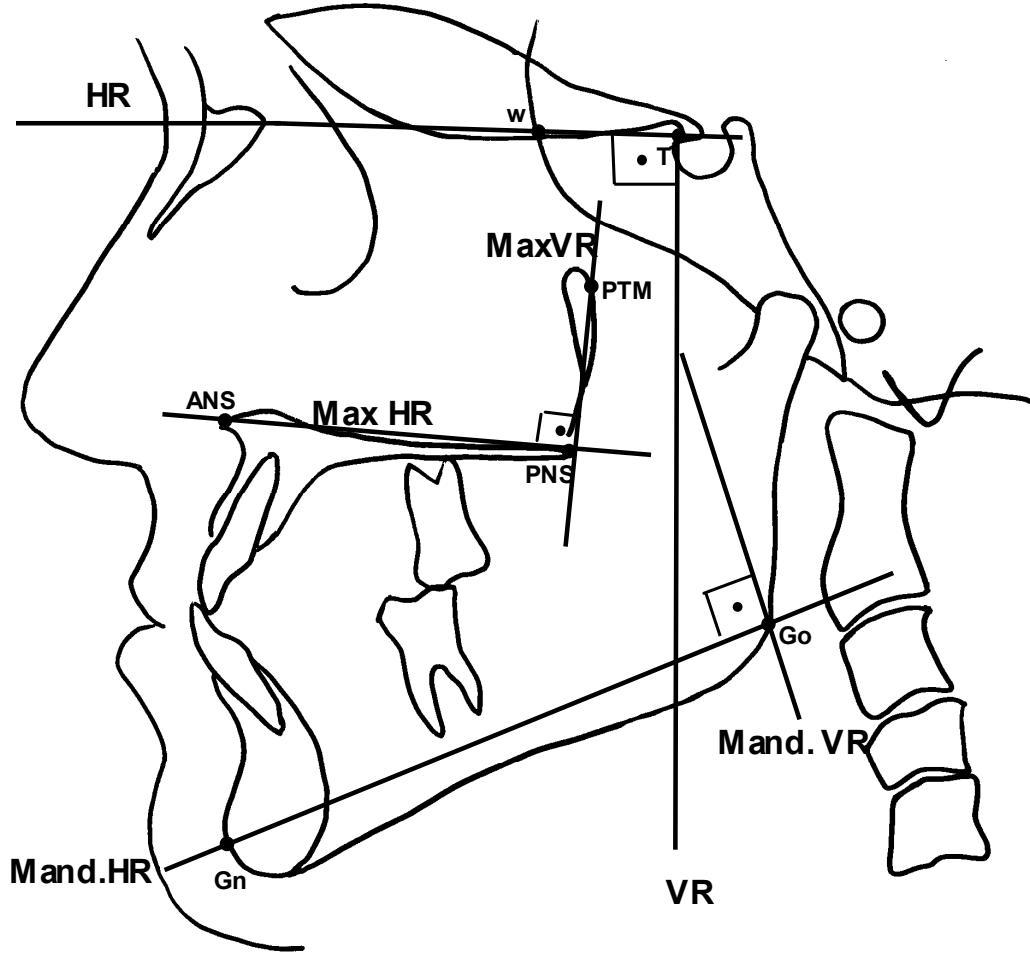
Şekil 3-1 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Noktalar

3.3 Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri

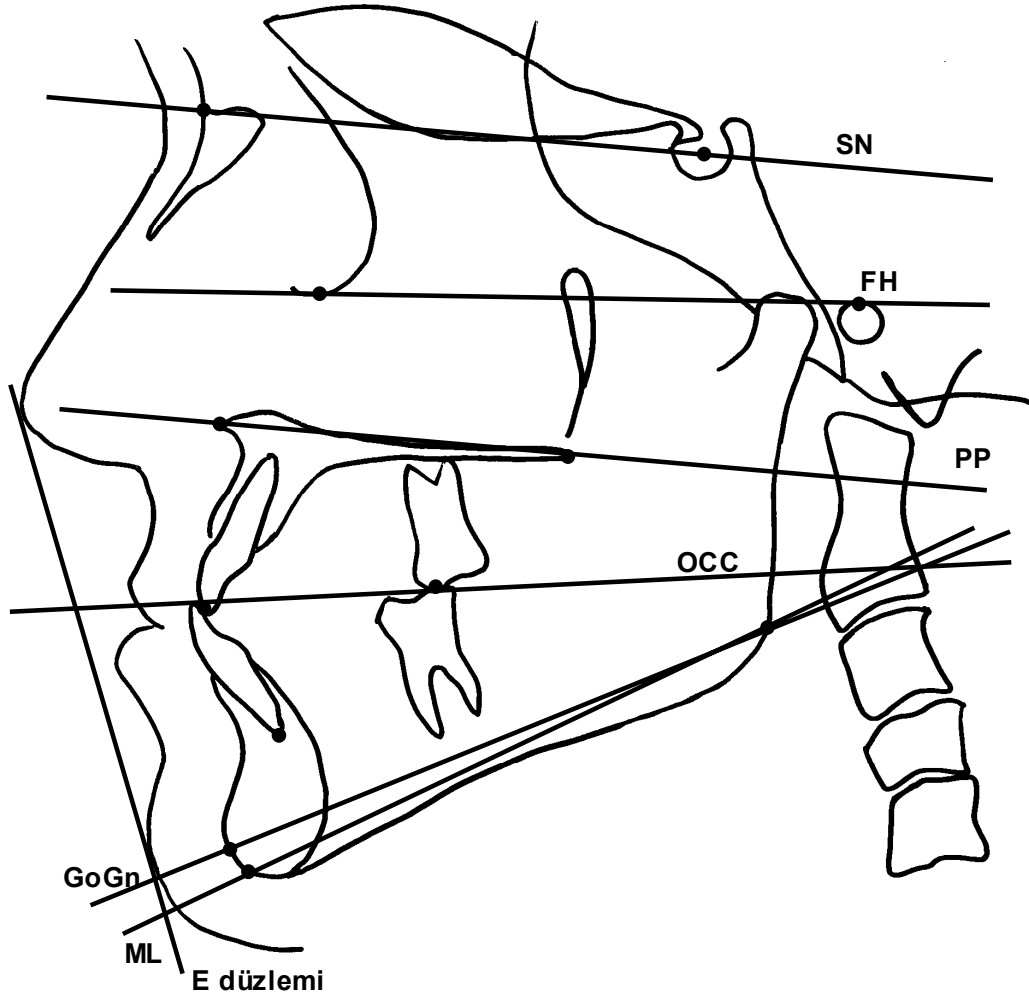
Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 3.2, 3.3)

1. Horizontal referans düzlemi (HR): T ve W noktalarından geçen düzlem, horizontal referans düzlemidir.
2. Vertikal referans düzlemi (VR): Horizontal referans düzlemine T noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemidir.
3. Maksiller horizontal referans düzlemi (Max HR): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem maksiler horizontal referans düzlemidir.
4. Maksiller vertikal referans düzlemi (Max VR): Maksiller horizontal referans düzlemine Ptm noktasından dik olarak çizilen doğru, maksiller vertikal referans düzlemidir.
5. Mandibuler horizontal referans düzlemi (Mand HR): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem mandibuler horizontal referans düzlemidir.
6. Mandibuler vertikal referans düzlemi (Mand VR): Mandibuler horizontal referans düzlemine Gonion noktasından dik olarak çizilen doğru mandibuler vertikal referans düzlemidir.
7. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.

8. Frankfurt horizontal düzlem (FH): Orbita ve Porion noktalarından geçen düzlem.
9. Palatal düzlem (PL): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem.
10. Mandibuler düzlem (ML): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlem.
11. Gonion-Gnathion düzlemi (GoGn): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem.
12. Okluzyon düzlemi (Occ): 1. Büyük azıların kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktasından geçen düzlem.
13. E düzlemi: Yumuşak doku pogonionla burun ucu arasından geçen düzlem.



Şekil 3-2 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Referans Düzlemleri



Şekil 3-3 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Referans Düzlemleri

3.4 Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler:

Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler (Şekil 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12)

1. SNA: SN düzlemi ile N ve A noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır. Maksillanın ön kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu verir.
2. A-VR: A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
3. A-HR: A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
4. A- Max VR: A noktasının maksiler vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
5. A- Max HR: A noktasının maksiler horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
6. ANS-VR: ANS noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
7. ANS-HR: ANS noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
8. PNS-VR: PNS noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

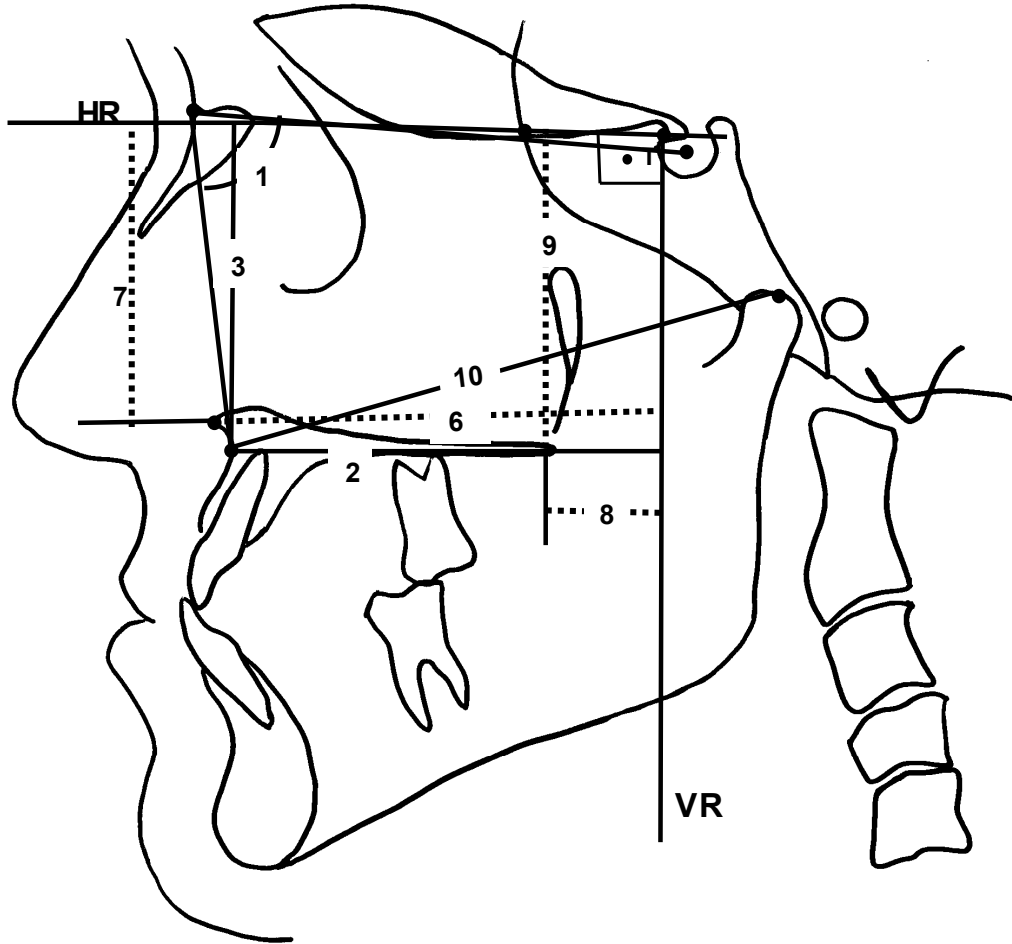
9. PNS-HR: ANS noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
10. Co-A: Condylion ve A noktaları arasındaki uzaklıktır. Efektif orta yüz uzunluğunu gösterir.
11. ANS- PNS: ANS ve PNS noktaları arası uzunluktur.
12. SNB: SN düzlemi ile N ve B noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır. Mandibulanın ön kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu verir.
13. B-VR: B noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
14. B-HR: B noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
15. B-Mand HR: B noktasının mandibuler horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
16. B-Mand VR: B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
17. Co-Gn: Condylion ve gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır. Efektif mandibuler uzunluğu gösterir.
18. Pg-VR: Pogonion noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

19. Pg-HR: Pogonion noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
20. Go-VR: Gonion noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
21. Go-HR: Gonion noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
22. Pg-NB: Pogonion noktasının NB düzlemine olan uzaklığıdır.
23. ANB: NA ve NB düzlemleri arasındaki açıdır. Maksilla ve mandibulanın birbirine göre sagittal yön konumunu verir.
24. WITS: A ve B noktalarından okluzyon düzlemine indirilen dikmelerin arasındaki boyut farkına denir.
25. GoGn/SN: Go ve Gn noktalarından geçen düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
26. Occ/SN: Okluzyon düzlemi ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
27. FMA: FH ile Mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
28. PL/FH: PL ve FH düzlemleri arasındaki açıdır.
29. PL/MAND: PL ve mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
30. Ön Yüz Yüksekliği: Nasion ve Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.

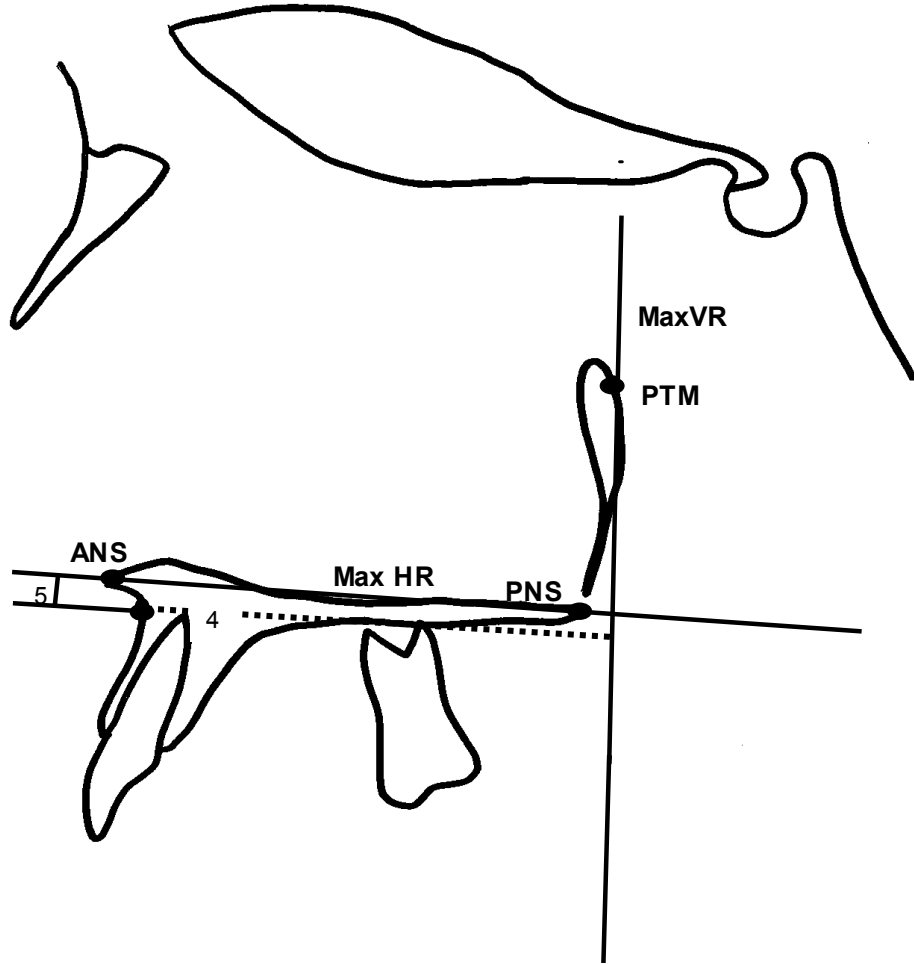
31. Arka Yüz Yüksekliği: Sella ve Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.
32. U1/Max HR: Üst keser dişin uzun eksenini ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.
33. U1i- Max VR: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.
34. U1i- Max HR: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.
35. U6m- Max VR: Üst 1. molar dişin kontakt noktasının maksiller vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.
36. U6m- Max HR: Üst 1. molar dişin kontakt noktasının maksiller horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.
37. U1- NA: Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine dik uzaklığıdır.
38. U1/NA: Üst keser dişin uzun eksenleri arasındaki açıdır.
39. 1/1: Alt ve üst keser dişlerin uzun eksenleri arasındaki açıdır.
40. L1/Mand HR: Alt keser dişin uzun eksenini ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.

41. L1i- Mand VR: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.
42. L1i- Mand HR: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.
43. L6m- Mand VR: Alt 1. molar dişin mesial kontakt noktasının mandibuler vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.
44. L6m- Mand HR: Alt 1. molar dişin mesial kontakt noktasının mandibuler horizontal düzleme dik uzaklığıdır.
45. L1/NB: Alt keser dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
46. L1- NB: Alt keser dişin kesici kenarının NB düzlemine dik uzaklığıdır.
47. Overbite: Üst keser dişin kesici kenarı ile alt keser dişin kesici kenarı arasındaki vertikal mesafedir.
48. Overjet: Alt ve üst kesicilerin insizal noktaları arasındaki mesafenin oklüzyon düzlemi üzerindeki iz düşümüdür.
49. Ls(E): Rickett'in "E" düzlemine Ls noktasının dik uzaklığıdır. Ls noktası bu düzlemin gerisinde ise negatif, ilerisinde ise pozitif olarak değerlendirilmiştir.

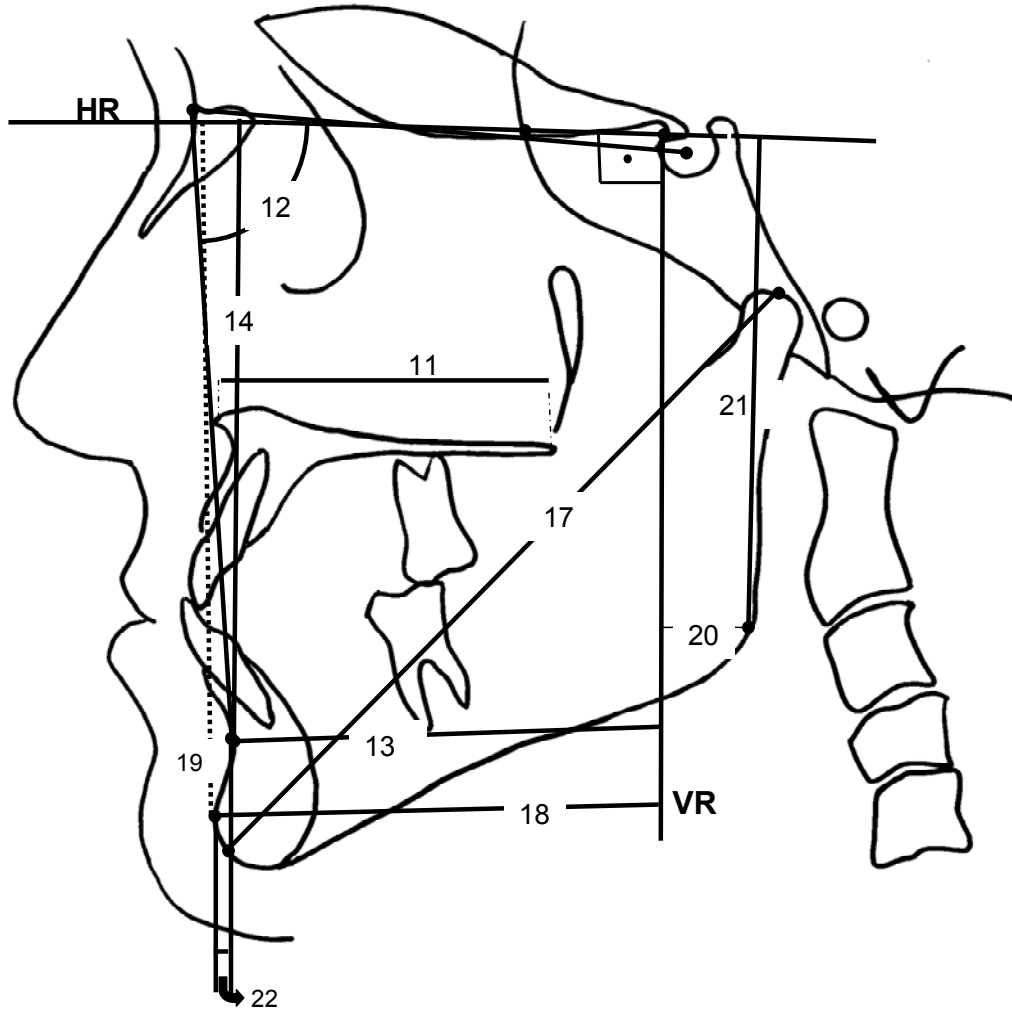
50. Li(E): Rickett'in "E" düzlemine Li noktasının dik uzaklığıdır. Li noktası düzlemin gerisinde ise negatif, ilerisinde ise pozitif olarak değerlendirilmiştir.



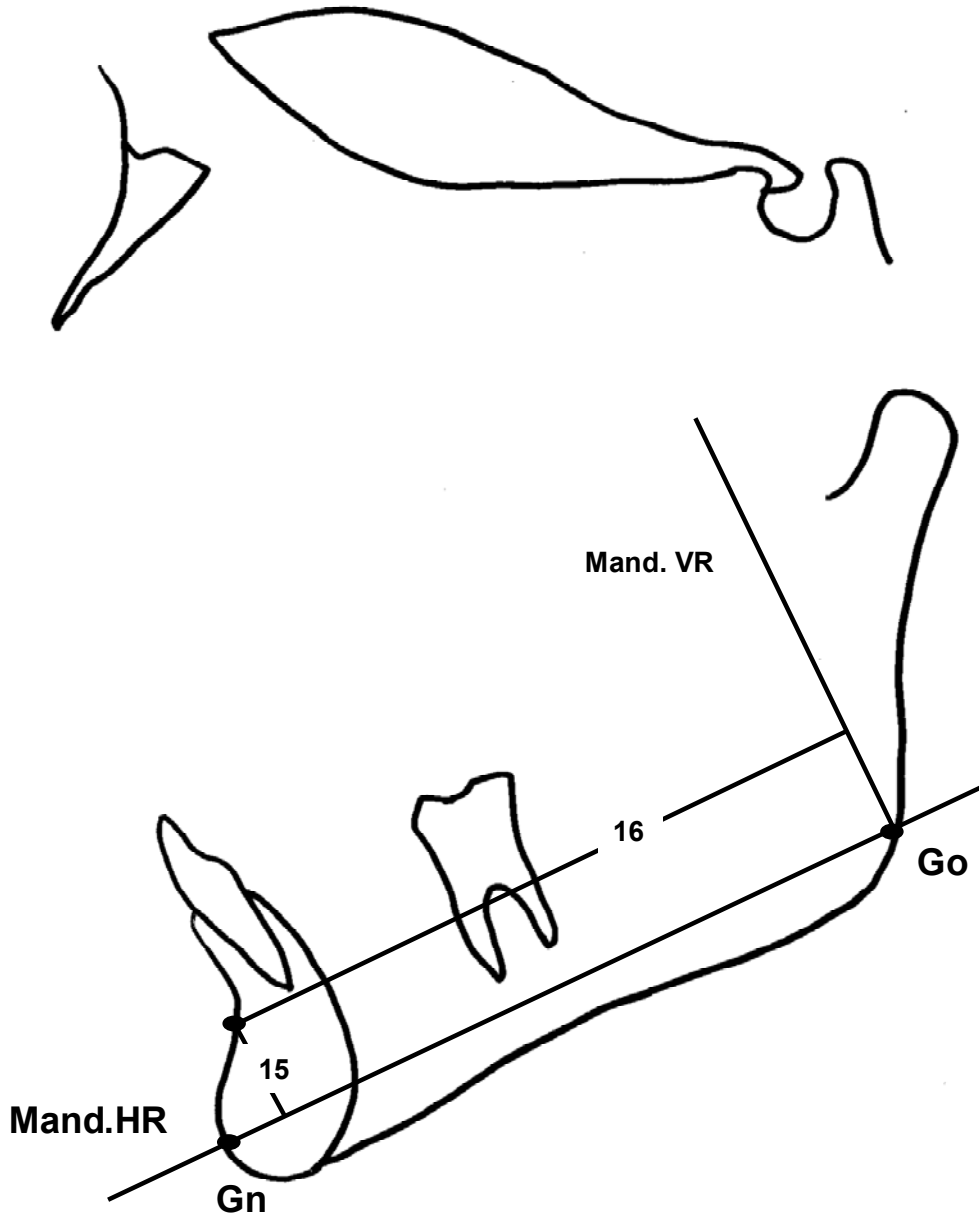
Şekil 3-4 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



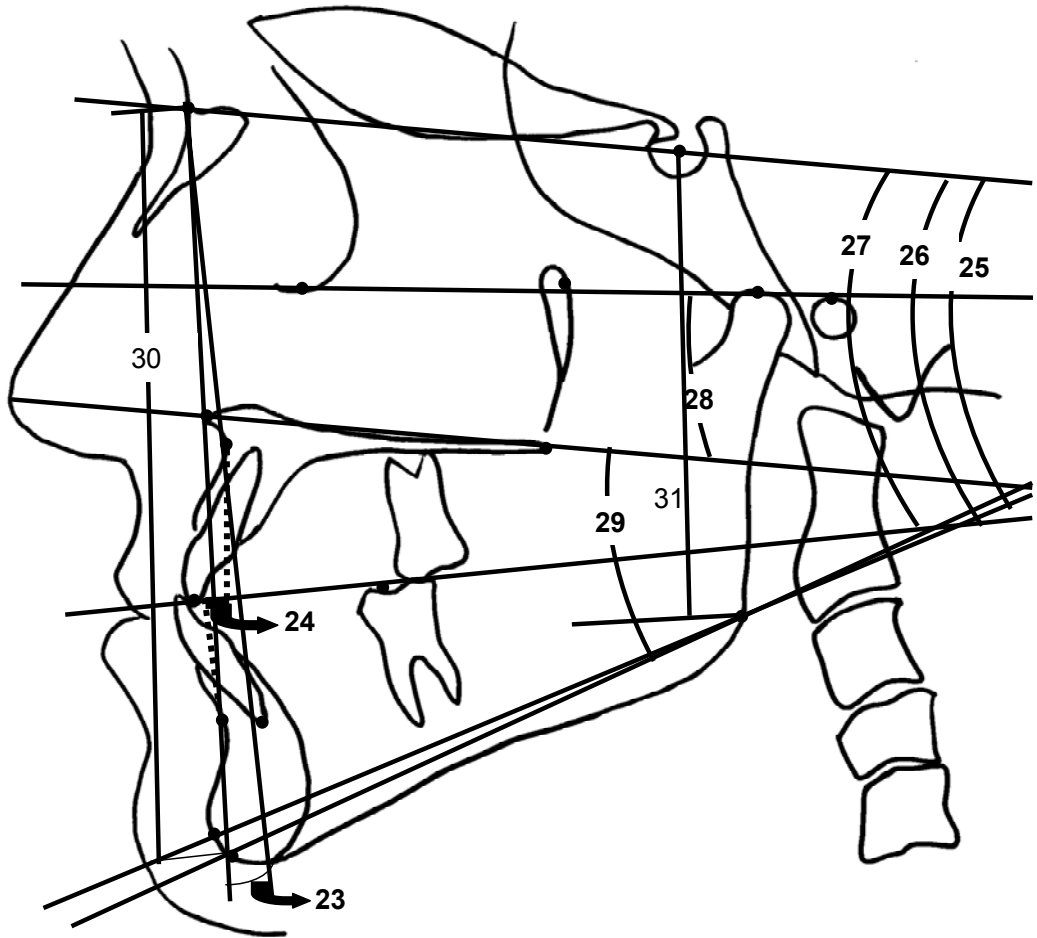
Şekil 3-5 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



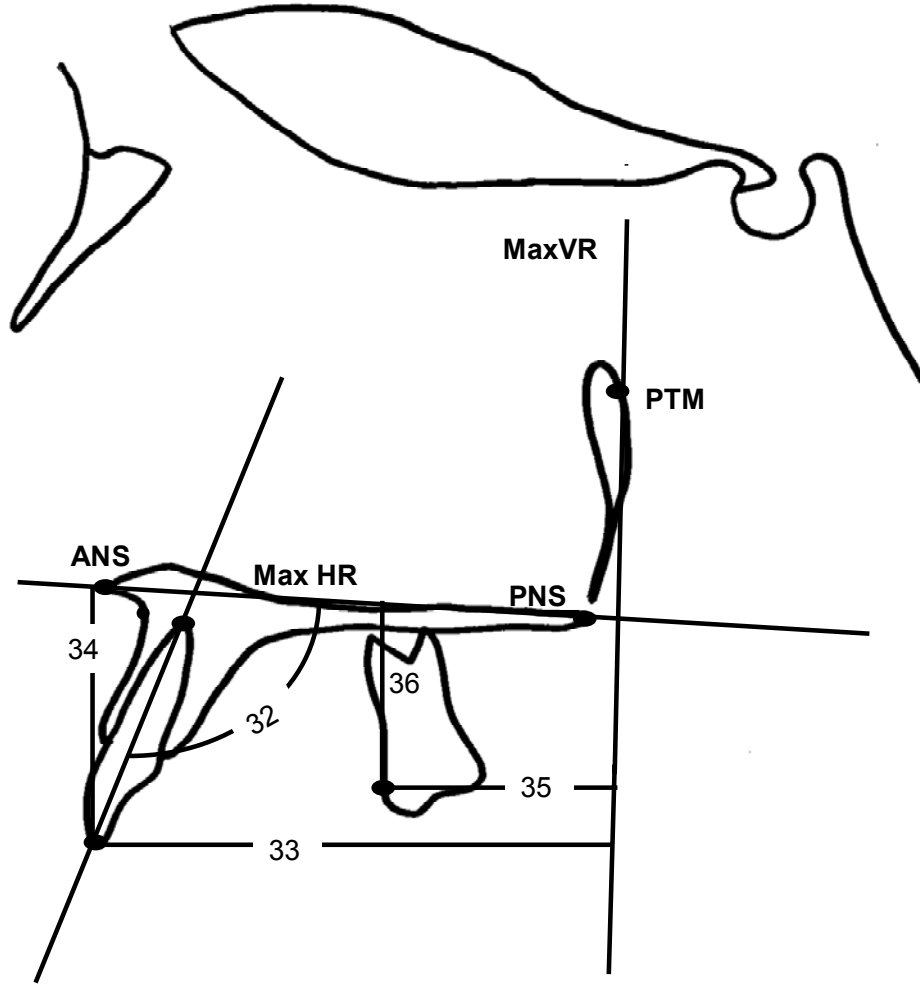
Şekil 3-6 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



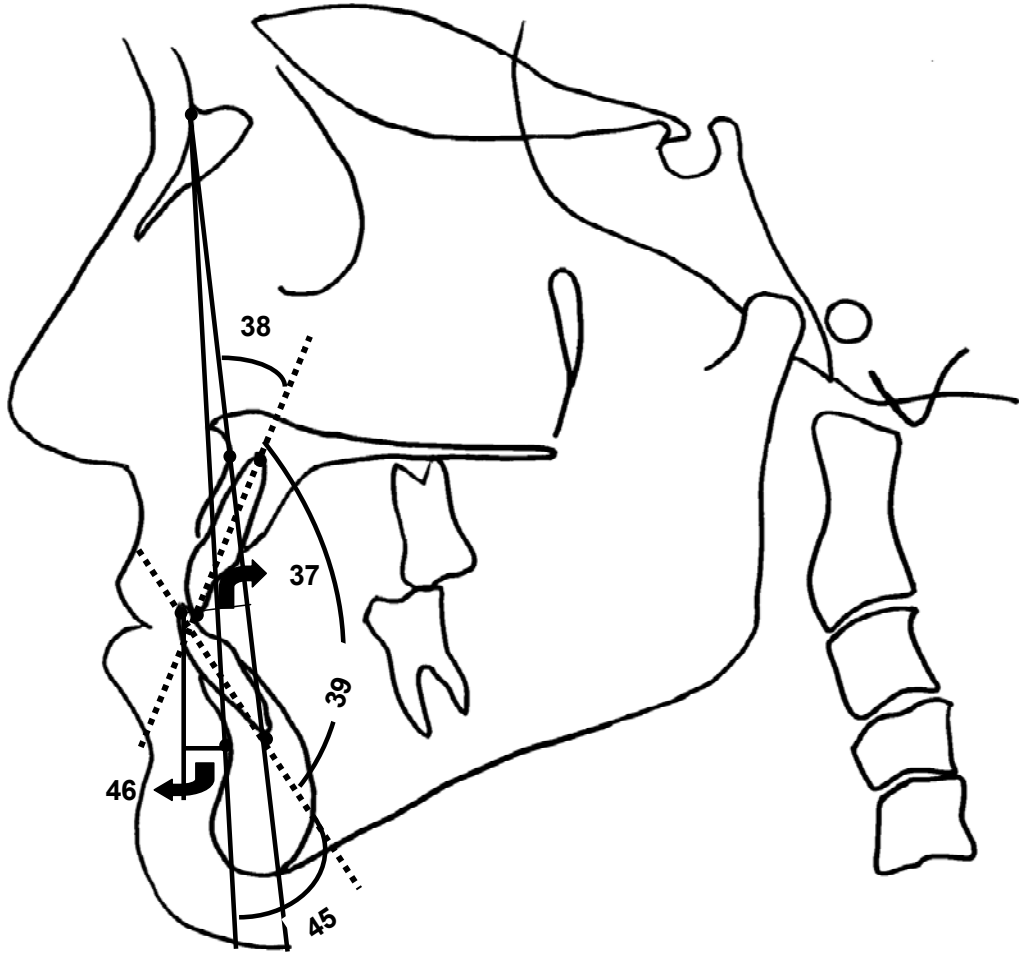
Şekil 3-7 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



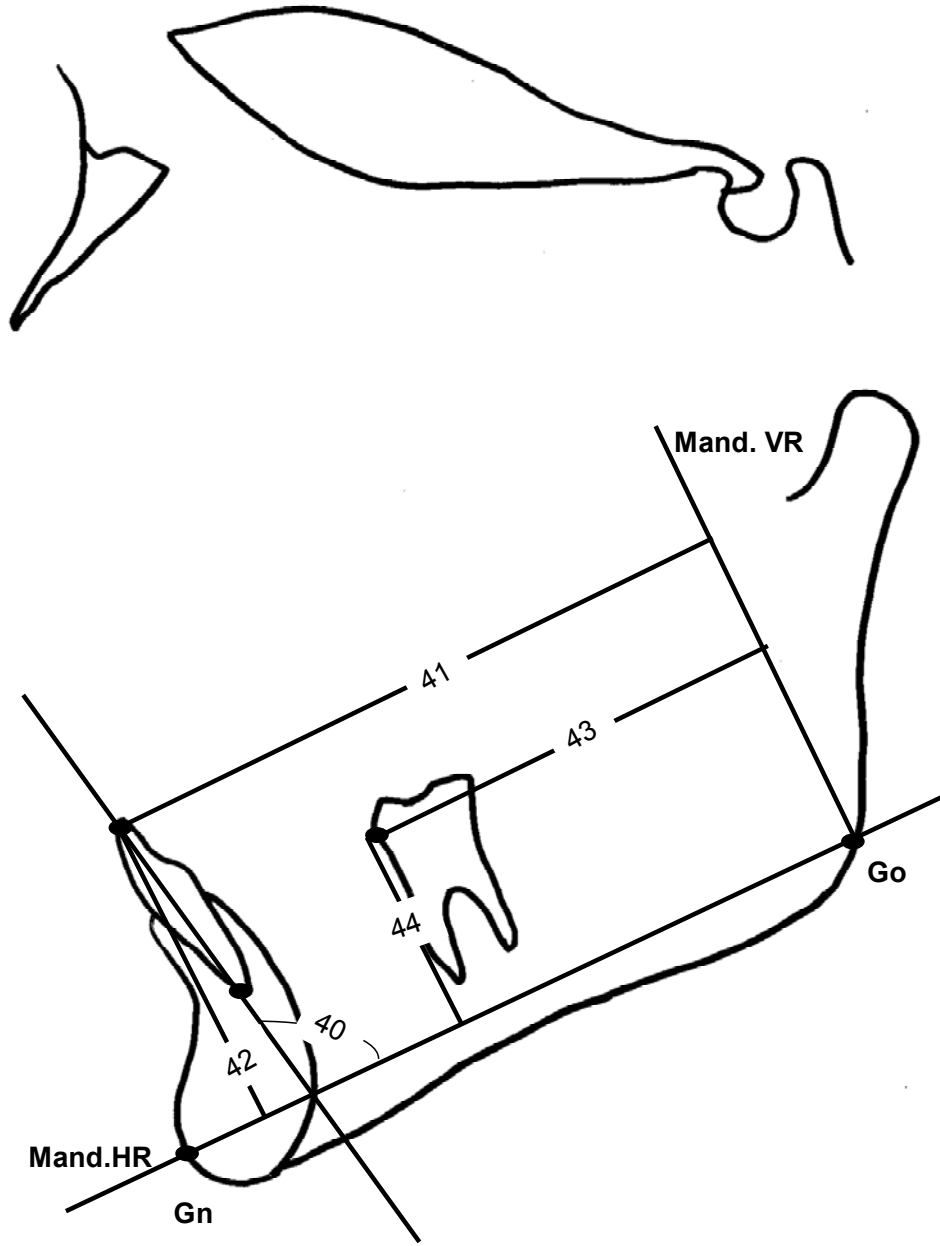
Şekil 3-8 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



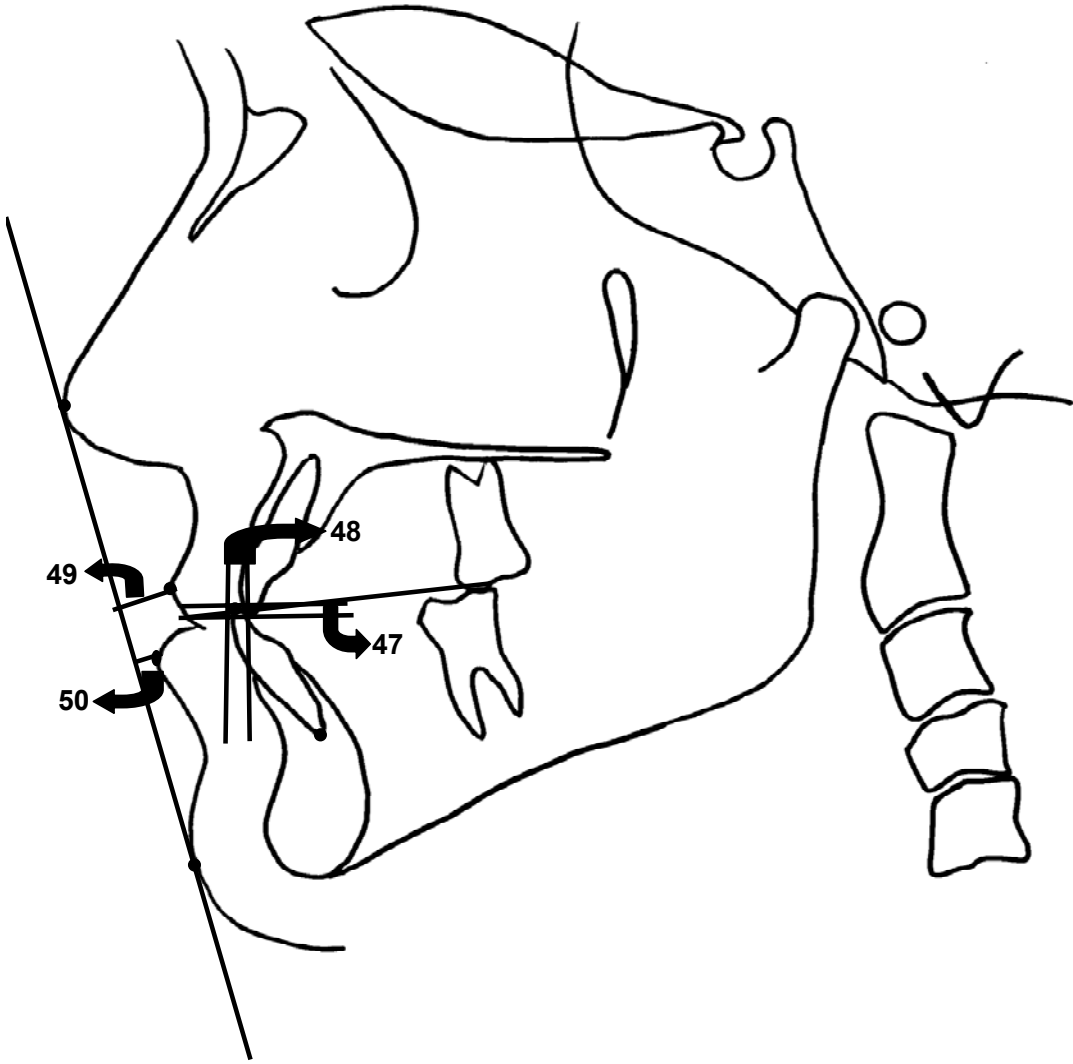
Şekil 3-9 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



Şekil 3-10 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



Şekil 3-11 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler



Şekil 3-12 Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Ölçümler

3.5 İstatistik Yöntem

1. Araştırmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek için grup içi korelasyon katsayısı kullanılmış, bu amaçla birinci ve ikinci ölçümler arasındaki tekraralama katsayıları (repeatability) hesaplanmıştır.
2. Grupların tedavi başında benzer olup olmadığını test etmek için ve de tedavi sonlarında benzerliklere bakmak amacıyla Mann Whitney U eşleştirme testi kullanılmıştır
3. Grupların tedavi başı ve tedavi sonları arasındaki grup içi değişikliklerin değerlendirilmesi için Wilcoxon eşleştirme testi kullanılmıştır
4. Grupların tedavi öncesi ve sonrası arasındaki değişiklikleri karşılaştırmak için "unpaired t testi" kullanılmıştır.

4 BULGULAR

4.1 Metod Hatalarının Değerlendirilmesi

Araştırmamızda kullanılan ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek amacı ile hesaplanan tekraralama katsayıları, Tablo 4.1'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden bütün ölçümlerimiz için tekraralama katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

4.2 RME+ YM ve YM Gruplarının Başlangıç Değerleri Arasındaki Farkların İncelenmesi

Araştırmamızda iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip iki gruptan, önce simultane hızlı üst çene genişletme apareyi ve yüz maskesi uygulanan grup (RME+YM) ile yüz maskesi uygulanan gruba (YM) ait tanımlayıcı istatistikler tablo 4.2'de gösterilmiştir. Aynı tabloda bu grupların tedavi başlangıcına ait iskeletsel, dental ve yumuşak doku ölçümlerinin Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması da görülmektedir. Buna göre; sadece ANS, B ve Pg noktalarının anteroposterior yön konumunu gösteren ANS- VR, B- VR ve Pg- VR ölçümlerimiz gruplar arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı fark göstermektedir. Diğer hiçbir ölçüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir. Bu da her iki grubun araştırma başında benzer kraniyofasial özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4-1 Araştırmamızda kullanılan ölçümlerin tekrarlamaya katsayıları

ÖLÇÜMLER	TEKRARLAMA KATSAYISI(r)	ÖLÇÜMLER	TEKRARLAMA KATSAYISI (r)
SNA °	0.998	Occ/SN°	0.958
A-VR	0.996	FMA°	0.977
A-HR	0.998	PP/FH°	0.977
A-Max VR	0.991	PP/Mand°	0.994
A-Max HR	0.993	AFH	0.987
ANS-VR	0.984	PFH	0.993
ANS-HR	0.993	U1/Max HR °	0.966
PNS-VR	0.969	U1İ- Max VR	0.990
PNS-HR	0.994	U1İ- Max HR	0.987
Co-A	0.988	U6m- Max VR	0.991
ANS-PNS	0.978	U6m- Max HR	0.987
SNB°	0.993	U1-NA	0.988
B-VR	0.977	U1/NA °	0.996
B-HR	0.992	1/1 °	0.995
B-Mand VR	0.964	L1/Mand HR °	0.996
B-Mand HR	0.988	L1İ- Mand VR	0.993
Co-Gn	0.989	L1İ- Mand HR	0.988
Pg-VR	0.996	L6m- Mand VR	0.980
Pg-HR	0.995	L6m- Mand HR	0.993
Go-VR	0.998	L1/NB °	0.987
Go-HR	0.987	L1-NB	0.986
Pg-NB	0.993	OVERJET	0.966
ANB°	0.990	OVERBİTE	0.974
WİTS	0.992	LS (E)	0.993
GoGn/SN°	0.979	Lİ (E)	0.995

Tablo 4-2 RME+YM ve YM gruplarının başlangıç değerleri ve bu değerlerin Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması P<0.05* ,P<0.01** , P<0.001***

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
SNA °	77.71	4.44	69.30	86	78.26	3.73	69.30	83.70	0.73	-
A-VR	30.87	5.72	19.50	40.50	34.90	5.66	21	43	0.05	-
A-HR	57.59	3.83	50	63	54.65	5.27	42.50	61	0.01	-
A-Max VR	49.09	4.30	40	57	50.68	3.62	44	57	0.29	-
A-Max HR	6.75	1.72	4	8.50	5.96	1.19	4	8	0.13	-
ANS-VR	35.81	5.79	24	45.50	40.37	5.64	27.50	48.50	0.02	*
ANS-HR	51.50	3.71	44	59	48.87	5.86	36	58	0.23	-
PNS-VR	12.75	4.77	3	23	9.90	5.23	1	20	0.08	-
PNS-HR	46	2.62	41	50	44.81	1.89	41	48	0.14	-
Co-A	44.60	2.18	40.30	48.50	45.45	2.24	41.50	50.80	0.34	-
ANS-PNS	48.96	2.23	44.5	52.5	50.25	2.01	47	54	0.15	-
SNB°	80.20	4.23	73.40	86.70	80.92	4.56	72.80	88.50	0.76	-
B-VR	28.46	8.17	14.5	44	36.18	9.37	24	58.00	0.03	*
B-HR	95.15	4.90	87.50	107.50	92.28	9.02	72.50	105.50	0.50	-
B-Mand VR	67.75	3.45	62.50	74	68.37	3.71	58.50	74	0.50	-
B-Mand HR	16.31	1.71	13	20	15.96	1.67	13	18	0.92	-
Co-Gn	110.52	3.80	103.70	116.70	113.21	3.11	108.20	120.60	0.07	-

Tablo 4.2 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
Pg-VR	27.34	8.45	15	43	36.15	8.85	25	53	0.02	*
Pg-HR	108.50	5.66	98.50	121	104.13	8.33	86	117	0.10	-
Go-VR	38.12	6.08	29	49	32.40	9.76	12	54	0.05	-
Go-HR	73.18	5.10	61.50	79	75.25	3.14	70	81.50	0.29	-
Pg-NB	0.26	1.42	-1.90	3	0.60	1.15	-1.60	2.70	0.41	-
ANB°	-2.10	1.67	-4.90	-0.20	-2.68	2.20	-8.80	-0.30	0.40	-
WITS	-7.31	2.80	-13.20	-2.60	-8.55	3.01	-13.40	-2.20	0.11	-
GoGn/SN°	34	3.96	27.40	40.70	32.68	5.61	21	40.20	0.55	-
Occ/SN°	18.22	3.52	12.80	25.60	17.68	6.08	5.60	25.70	0.72	-
FMA°	28.83	5.25	21.50	40.40	26.97	6.13	15.40	37.80	0.43	-
PP/FH°	2.51	3.55	-5	10	3.12	3.09	-3	8	0.49	-
PP/Mand°	26.23	5.30	15.20	35	23.91	4.65	14.90	32.20	0.22	-
AFH	114.50	5.67	109.60	130.70	113.59	6.78	100.7	124.10	0.89	-
PFH	69.869	4.98	58	77.10	71.29	2.98	67	78.20	0.65	-
U1/Max HR °	108.13	6.81	97	126.50	111.4	8.27	95	123	0.11	-
U1i- Max VR	50.81	6.10	40	63	53.59	5.91	42.50	64	0.17	-
U1i- Max HR	27.40	2.70	22	31.50	26.78	2.86	23	31	0.38	-

Tablo 4.2 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	MİN	MAX		
U6m- Max VR	24.78	5.40	10	30	27.50	5.14	20	37	0.39	-
U6m- Max HR	17.87	2.52	14	24	18.87	2.36	15	23	0.25	-
U1-NA	2.39	1.64	0	5.60	3.42	2.18	-0.80	7.90	0.12	-
U1/NA °	21.60	4.11	14.50	28.60	23.18	6.05	10.4	36.30	0.41	-
1/1 °	139.57	10.02	121.40	165.90	138.93	8.37	119.20	150.40	0.89	-
L1/Mand HR °	87.87	9.66	67	107	85.75	6.26	76	105	0.32	-
L1İ- Mand VR	62.75	4.46	53	71	63.28	4.53	52.50	72	0.73	-
L1İ- Mand HR	34.96	2.37	29	38.50	34.56	2.89	30	39.50	0.42	-
L6m- Mand VR	39.78	3.72	32	46	39.71	4.09	30	46.5	0.86	-
L6m- Mand HR	23.18	2.21	20	28	23.43	3.40	17.50	29	0.86	-
L1/NB °	19.51	6.43	3.20	28	20.32	5.24	15.60	31.70	0.89	-
L1-NB	2.95	2.25	2.10	7.70	3.06	2.04	0.40	8.20	0.95	-
OVERJET	-2.75	1.69	-6	0	-3	1.67	-6	0	0.38	-
OVERBİTE	1.81	2.16	-1	6	2.06	1.91	-1	5	0.63	-
LS (E)	-4.46	2.04	-8	0	-4.21	3.70	-14	2	0.39	-
Lİ (E)	-1.62	2.94	-7	6	-0.59	3.29	-6	4	0.25	-

4.3 RME+ YM Grubunda Tedavi İle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi

Araştırmamızda RME+ YM grubunun tedavi başı ve sonu ortalama değerlerinin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması Tablo 4.3'de görülmektedir.

4.3.1 İskeletsel Ölçümler

Maksillanın kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA açısında 2.39 derecelik artış, $p < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine maksillanın anteroposterior yön konumunu gösteren A-VR ölçümündeki (2.25mm; $p < 0.01$) ve A- Max VR ölçümündeki (1.34mm; $p < 0.05$) artışlar da istatistiksel olarak anlamlıdır. Efektif maksiller boyutu gösteren Co- A ölçümündeki artış (2.05mm.) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. ANS noktasının anteroposterior yön konumunu gösteren ANS-VR ölçümündeki artış da $p < 0.01$ düzeyinde anlamlıdır. ANS-PNS boyutundaki artış da $p < 0.001$ düzeyinde anlamlıdır. Maksillanın dik yön konumunu gösteren A- HR ölçümünde 1.90mm. $P < 0.05$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. ANS-HR ölçümündeki (1.75mm) ve PNS-HR (1.65mm) artışlar da $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB açısında 1.83 derecelik azalma, $p < 0.01$ düzeyinde önemlidir. Yine mandibulanın ön-arka yön konumunu gösteren B- VR ölçümünde de 4.09mm.'lik azalma ($p < 0.001$) tespit edilmiştir. Çene ucunun NB doğrusuna olan uzaklığını gösteren Pg- NB ölçümünde ($p < 0.01$) ve efektif mandibuler boyutu gösteren Co- Gn ölçümlerinde ($p < 0.001$), 0.90mm ve 2.18mm'lik artışlar bulunmuştur. Mandibulanın dik yön konumunu gösteren B- HR (3.62mm) ve Pg- HR ölçümlerinde (4mm), $p < 0.001$ ve $p < 0.01$ düzeylerinde anlamlı artışlar tespit

edilmiştir. Pg ve Go noktalarının VR düzlemine uzaklığını gösteren Pg- VR ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde 2.84mm azalma, Go- VR ölçümünde ise $p<0.01$ düzeyinde 3.62mm'lik artış tespit edilmiştir.

Maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre sagittal yön konumunu gösteren ANB açısında $p<0.001$ düzeyinde 4.31 derecelik ve Wits ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde 5.65mm'lik önemli artışlar tespit edilmiştir.

Yüzün dik yön boyutlarını gösteren GoGn/SN açısında 1.48 derece ve FMA açısında 1.75 derecelik $p<0.01$ düzeyinde önemli artışlar mevcuttur. Ön yüz yüksekliğinde(AFH) ve arka yüz yüksekliğinde(PFH) $p<0.01$ düzeyinde önemli artışlar tespit edilmiştir. Palatinal ve mandibuler düzlemlerin birbirlerine göre eğimlerini gösteren PP/Mand açısında da 3.18 derecelik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış bulunmuştur.

4.3.2 Dişsel Ölçümler

Üst keser dişin anteroposterior yöndeki açısal konumunu gösteren U1/Max HR (2) ve U1/ NA (1.36) açılarında $p<0.01$ düzeyinde artışlar söz konusudur. Üst keser dişin anteroposterior yöndeki milimetrik konumunu gösteren U1i- Max VR ve U1- NA ölçümlerinde de $p<0.001$ düzeyinde önemli artışlar tespit edilmiştir. Üst keser dişin vertikal yöndeki konumunu gösteren U1i- Max HR ölçümünde 1mm'lik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. Overjet ölçümümüzde 6.75 mm'lik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış tespit edilirken, overbite ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. Üst molar dişin anteroposterior yöndeki konumunu gösteren U6m- Max VR ölçümünde 3.84mm'lik $p<0.01$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. Üst molar dişin vertikal yöndeki konumunu gösteren U6m- Max HR ölçümünde de 1.50mm'lik $p<0.01$ düzeyinde önemli artış mevcuttur.

Alt keser dişin anteroposterior yöndeki açısal konumunu gösteren L1/Mand HR (2.84), L1/NB (3.74) lmlerinde $p < 0.05$ düzeyinde azalmalar söz konusudur. Alt keser dişin anteroposterior yöndeki milimetrik konumunu gösteren L1i-Mand VR ve L1- NB ölçümlerinde de $p < 0.01$ düzeyinde önemli azalmalar tespit edilmiştir. Alt keser dişin vertikal yöndeki konumunu gösteren L1i- Mand HR lmnde ise $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Alt molar dişin horizontal ve vertikal konumunu gösteren L6m- Mand VR ve L6m- Mand HR ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yoktur.

4.3.3 Yumuşak Doku lmleri

Üst dudağın Ricketts'in E düzlemine göre ön- arka yn konumunu gösteren LS (E) lmnde 2.31mm'lik $p < 0.001$ düzeyinde önemli artış mevcutken, alt dudağın aynı düzleme göre anteroposterior yn konumunu gösteren Lİ(E) lmnde ise istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik mevcut değildir.

4.4 YM Grubunda Tedavi ile Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi

Araştırmamızda YM grubunun tedavi başı ve sonu ortalama değerlerinin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması Tablo 4.4'de görülmektedir.

Tablo 4-3 RME+YM grubunda tedavi ile oluşan değişikliklerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması P<0.05* ,P<0.01**, P<0.001***

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
SNA °	77.71	4.44	69.30	86	80.11	4.15	69.90	87	0.0002	***
A-VR	30.87	5.72	19.50	40.50	33.12	7.55	20	44	0.009	**
A-HR	57.59	3.83	50	63	59.50	5.08	50	71	0.035	*
A-Max VR	49.09	4.30	40	57	50.43	5.31	41	59	0.015	*
A-Max HR	6.75	1.72	4	8.50	6.71	1.66	4	9.50	0.90	-
ANS-VR	35.81	5.79	24	45.50	38.06	6.88	24	48	0.013	**
ANS-HR	51.50	3.71	44	59	53.25	4.70	46	63	0.021	**
PNS-VR	12.75	4.77	3	23	13.15	5.67	5	25	0.54	-
PNS-HR	46	2.62	41	50	47.65	3.21	42.50	53	0.0042	**
Co-A	44.60	2.18	40.30	48.50	46.66	3.07	41.70	51	0.0001	***
ANS-PNS	48.96	2.23	44.5	52.5	50.81	2.64	46.5	51	0.0002	***
SNB°	80.20	4.23	73.40	86.70	78.37	3.96	70.90	85.50	0.0076	**
B-VR	28.46	8.17	11	44	24.37	9.05	14	41	0.0002	***
B-HR	95.15	4.90	87.50	107.50	98.78	5.87	89	108.50	0.0004	***
B-Mand VR	67.31	3.45	62.50	74	67.75	3.14	62	73	0.25	-
B-Mand HR	16.31	1.71	13	20	16.18	2.22	12.50	21	0.68	-
Co-Gn	110.52	3.80	103.70	116.70	112.71	3.60	106.50	119.20	0.0001	***

Tablo 4.3. devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
Pg-VR	27.34	8.45	15	43	24.5	8.21	14	40.50	0.033	*
Pg-HR	108.50	5.66	98.50	121	112.50	7.04	101	125	0.0067	**
Go-VR	38.12	6.08	29	49	41.75	8	26.50	58.50	0.017	**
Go-HR	73.18	5.10	61.50	79	74.28	6.13	62	85	0.13	-
Pg-NB	0.26	1.42	-1.90	3	1.16	1.62	-1.20	4.40	0.0052	**
ANB°	-2.10	1.67	-4.90	-0.20	2.21	2.33	-3.20	6.40	0.0001	***
WITS	-7.31	2.80	-13.20	-2.60	-1.66	4.04	-9.30	5	0.001	**
GoGn/SN°	34	3.96	27.40	40.70	35.48	5.10	25.60	43.20	0.0021	**
Occ/SN°	18.22	3.52	12.80	25.60	17.10	4.21	8.70	24.70	0.252	-
FMA°	28.83	5.25	21.50	40.40	30.58	4.98	23.60	43.30	0.025	**
PP/FH°	2.51	3.55	-5	10	1.40	3.31	-5	7	0.339	-
PP/Mand°	26.23	5.30	15.20	35	29.41	4.93	19.50	40.60	0.0008	***
AFH	114.50	5.67	109.60	130.70	117.30	5.50	108.80	129	0.015	**
PFH	69.86	4.98	58	77.10	71.65	5.39	59.40	79	0.0182	**
U1/Max HR °	108.13	6.81	97	126.50	110.13	5.78	101	121	0.049	**
U1İ- Max VR	50.81	6.10	40	63	53.68	6.60	42	65	0.0001	***
U1İ- Max HR	27.40	2.70	22	31.50	28.40	2.67	24	32.50	0.0006	***

Tablo 4.3. devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX		
U6m- Max VR	24.78	5.40	10	30	28.62	5.58	18	39	0.005	**
U6m- Max HR	17.87	2.52	14	24	19.37	4.41	9	27	0.008	**
U1-NA	2.39	1.64	0	5.60	3.65	1.28	1.40	6.10	0.0004	***
U1/NA °	21.6	4.11	14.50	28.60	22.97	3.83	16.40	28.60	0.0012	**
1/1 °	139.57	10.02	121.40	165.90	140.58	7.58	125.40	157.90	0.561	-
L1/Mand HR °	87.87	9.66	67	107	85.03	8.87	63.50	100	0.029	*
L1İ- Mand VR	62.75	4.46	53	71	60.81	4.42	53	69	0.0012	**
L1İ- Mand HR	34.96	2.37	29	38.50	35.65	4.17	22	40	0.02	*
L6m- Mand VR	39.78	3.72	32	46	40.75	2.53	35.50	44	0.39	-
L6m- Mand HR	23.18	2.21	20	28	23.46	2.96	17	28	0.78	-
L1/NB °	19.51	6.43	3.20	28	15.77	7.10	14	30.60	0.029	*
L1-NB	2.95	2.25	-2.10	7.70	2.07	2.09	-2.80	7	0.044	**
OVERJET	-2.75	1.69	-6	0	4	1.67	1	7	0.0001	***
OVERBİTE	1.81	2.16	-1	6	2	1.89	-1	6	0.80	-
LS (E)	-4.46	2.04	-8	0	-2.15	2.46	-5	5	0.0002	***
Lİ (E)	-1.62	2.94	-7	6	-0.87	3.03	-4	8	0.064	-

4.4.1 İskeletsel Ölçümler

Maksillanın kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA açısında 1.78 derecelik artış, $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine maksillanın anteroposterior yön konumunu gösteren A- VR ölçümündeki (2.56mm) ve A- Max VR ölçümündeki (1.78mm) artışlar da $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Efektif maksiller boyutu gösteren Co- A ölçümündeki artış (1.35mm) $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. ANS noktasının ön- arka yön konumunu gösteren ANS- VR ölçümündeki artış da $p<0.01$ düzeyinde anlamlıdır. ANS- PNS ölçümündeki artış da $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Maksillanın dik yön konumunu gösteren A- HR ölçümünde 0.93mm. $p<0.05$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. PNS- HR(1.84mm) ölçümünde ise $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış mevcuttur.

Mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB açısında 2.12 derecelik $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir azalma tespit edilmiştir. Yine mandibulanın ön- arka yön konumunu gösteren B- VR ölçümünde de 2.53mm.'lik azalma($p<0.05$) tespit edilmiştir. Çene ucunun NB doğrusuna olan uzaklığını gösteren Pg- NB($p<0.001$) ve efektif mandibuler boyutu gösteren Co- Gn($p<0.01$) ölçümlerinde 1.18mm ve 1.83mm artış bulunmuştur. Mandibulanın dik yön konumunu gösteren B- HR (3.40mm) ve Pg- HR (3.09mm) ölçümlerinde ise $p<0.05$ düzeyinde artışlar tespit edilmiştir. Pg ve Go noktalarının VR düzlemine uzaklığını gösteren Pg- VR ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde 2.75mm azalma, Go- VR ölçümünde ise $p<0.05$ düzeyinde 2.65mm'lik artış tespit edilmiştir.

Maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre sagittal yön konumunu gösteren ANB açısında ($p<0.001$) 3.93 derecelik ve Wits ölçümünde ($p<0.001$) ise 6.36mm'lik önemli artışlar tespit edilmiştir.

Yüzün dik yön boyutlarını gösteren GoGN/SN açısında 1.73 derece ve FMA açısında 2.56 derecelik $p<0.05$ düzeyinde önemli artışlar mevcuttur. Occ/SN açısı ölçümümüzde $p<0.05$ düzeyinde 1.88mm'lik azalma tespit edilmiştir. Ön yüz yüksekliğinde(AFH) $p<0.001$ ve arka yüz yüksekliğinde(PFH) $p<0.05$ düzeylerinde önemli artışlar tespit edilmiştir. Palatinal ve mandibuler düzlemlerin birbirlerine göre eğimlerini gösteren PP/Mand açısında da 2.68 derecelik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış bulunmuştur.

4.4.2 Dişsel Ölçümler

Üst keser dişin anteroposterior yöndeki açısal konumunu gösteren U1/Max HR ve U1/ NA açılarında $p<0.01$ düzeyinde 3.84 ve 3.24 derecelik artışlar söz konusudur. Üst keser dişin anteroposterior yöndeki milimetrik konumunu gösteren U1i- Max VR(3.62mm) ve U1- NA(1.40mm) ölçümlerinde ise $p<0.001$ ve $p<0.01$ düzeylerinde önemli artışlar tespit edilmiştir. Üst keser dişin vertikal yöndeki konumunu gösteren U1i- Max HR ölçümünde 0.58mm'lik $p<0.05$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. Overjet ölçümümüzde 6.87mm'lik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış tespit edilirken, overbite ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. Üst molar dişin horizontal ve vertikal yöndeki konumunu gösteren U6m- Max VR(3.18mm) ve U6m- Max HR(2.03mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde önemli artışlar tespit edilmiştir.

Alt keser dişin anteroposterior yöndeki açısal konumunu gösteren L1/Mand HR(5.31) ve L1/NB(5.66) açılarında $p<0.05$ ve $p<0.001$ düzeylerinde azalmalar söz konusudur. Alt keser dişin horizontal ve vertikal yöndeki milimetrik konumunu gösteren L1-NB(1.15mm) ve L1i-Mand VR(1.09mm) ölçümlerinde $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeylerinde önemli azalmalar tespit edilmiştir. Alt molar dişin horizontal ve vertikal konumunu gösteren

L6m- Mand VR ve L6m- Mand HR ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yoktur.

4.4.3 Yumuşak Doku Ölçümleri

Üst dudağın Ricketts'in E düzlemine göre anteroposterior yön konumunu gösteren LS(E) ölçümünde 2.31mm'lik $p < 0.01$ düzeyinde önemli artış mevcutken, alt dudağın aynı düzleme göre anteroposterior yön konumunu gösteren LI(E) ölçümünde ise istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik mevcut değildir.

4.5 RME+ YM ve YM Gruplarının Bitiş Değerleri Arasındaki Farkların İncelenmesi

RME+ YM ve YM gruplarının tedavi sonu ölçümlerinin Mann Whitney testi ile karşılaştırılması Tablo 4.5'te görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi her iki yöntemle tedavi edilen grupların tedavi sonuçları karşılaştırıldığında B-VR, Pg- VR'de $P < 0.01$ düzeyinde, PFH, U1/ Max HR ve L1/ Mand HR ölçümlerinde $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak belirgin bir fark tespit edilmiştir.

4.6 RME+ YM ve YM Gruplarında Tedavi ile Oluşan Değişikliklerin Karşılaştırılması

RME+ YM ve YM gruplarının tedavi ile oluşan değişikliklerinin unpaired t testi ile karşılaştırılması Tablo 4.6'da görülmektedir. Her iki yöntemle tedavi edilen grupların tedavi ile oluşan değişiklikleri karşılaştırıldığında iskeletsel, dental ve yumuşak doku ölçümlerinin hiçbirisinde istatistiksel olarak belirgin bir fark tespit edilmemiştir.

Tablo 4-4 YM grubunda tedavi ile oluşan değişikliklerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması
 $P < 0.05^*$, $P < 0.01^{**}$, $P < 0.001^{***}$

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
SNA °	78.26	3.73	69.30	83.70	80.05	4.07	71.20	86.70	0.0004	***
A-VR	34.90	5.66	21	43	37.46	6.34	22	47	0.0012	**
A-HR	54.65	5.27	42.50	61	55.59	5.63	44.50	63.50	0.047	*
A-Max VR	50.68	3.62	44	57	52.46	4.60	43	62.50	0.002	**
A-Max HR	5.96	1.19	4	8	6.34	1.06	5	9	0.090	-
ANS-VR	40.37	5.64	27.50	48.50	42.59	6.64	27.50	52.50	0.0034	**
ANS-HR	48.87	5.86	36	58	49.78	6.40	36	59.50	0.094	-
PNS-VR	9.90	5.23	1	20	9.31	4.77	1.50	20.50	0.30	-
PNS-HR	44.81	1.89	41	48	46.65	2.03	41.5	50	0.0001	***
Co-A	45.45	2.24	41.50	50.80	46.80	3.05	41.90	54.10	0.0052	**
ANS-PNS	50.25	2.01	47	54	51.75	2.60	47	56.5	0.002	**
SNB°	80.92	4.56	72.80	88.50	78.80	4.25	71.1	85.20	0.0002	***
B-VR	36.18	9.37	24	58.00	33.65	10.36	21.5	54	0.035	*
B-HR	92.28	9.02	72.50	105.50	95.68	9.13	80	109	0.0107	*
B-Mand VR	68.37	3.71	58.50	74	69.21	3.81	60	75	0.107	-
B-Mand HR	15.96	1.67	13	18	15.84	1.24	13.50	18	0.89	-
Co-Gn	113.21	3.11	108.20	120.60	115.07	4.52	106.40	124.30	0.002	**

Tablo 4.4 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
Pg-VR	36.15	8.85	25	53	33.40	9.48	21	50.5	0.02	*
Pg-HR	104.13	8.33	86	117	107.2	8.95	92	120.5	0.041	*
Go-VR	32.40	9.76	12	54	35.06	10.00	17.50	54.50	0.0107	*
Go-HR	75.25	3.14	70	81.50	76.12	4.31	69.50	86	0.041	*
Pg-NB	0.60	1.15	-1.60	2.70	1.78	1.42	0	5.60	0.0001	***
ANB°	-2.68	2.20	-8.80	-0.30	1.25	2.03	-3.20	5.70	0.0001	***
WITS	-8.55	3.01	-13.40	-2.20	-2.19	2.98	-7.30	2.90	0.0001	***
GoGn/SN°	32.68	5.61	21	40.20	34.41	5.80	23.50	43.20	0.011	*
Occ/SN°	17.68	6.08	5.60	25.70	15.80	5.92	6.50	25	0.0290	*
FMA°	26.97	6.13	15.40	37.80	29.54	6.82	18.10	43.60	0.013	*
PP/FH°	3.12	3.09	-3	8	3.06	4.07	-2	12	0.99	-
PP/Mand°	23.91	4.65	14.90	32.20	26.60	4.22	20.30	36.30	0.0002	***
AFH	113.59	6.78	100.7	124.10	117.91	7.37	104.7	128.6	0.0001	***
PFH	71.29	2.98	67	78.20	72.10	3.83	65.30	81.70	0.038	*
U1/Max HR °	111.4	8.27	95	123	115.28	6.24	106	123	0.005	**
U1İ- Max VR	53.59	5.91	42.50	64	57.21	6.35	43.50	70	0.0001	***
U1İ- Max HR	26.78	2.86	23	31	27.37	3.38	19.50	32	0.035	*

Tablo 4.4 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ BAŞI(YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX		
U6m- Max VR	27.50	5.14	20	37	30.78	6.17	21	42.50	0.0001	***
U6m- Max HR	18.87	2.36	15	23	20.90	1.80	18.50	24	0.0001	***
U1-NA	3.42	2.18	-0.80	7.90	4.83	1.73	0.90	7.50	0.0034	**
U1/NA °	23.18	6.05	10.4	36.30	26.43	5.69	14.80	34.60	0.0063	**
I1 °	138.93	8.37	119.20	150.40	137.92	7.14	126	150.40	0.495	-
L1/Mand HR °	85.75	6.26	76	105	80.43	6.63	67	93	0.002	*
L1İ- Mand VR	63.28	4.53	52.50	72	62.18	5.15	49	71	0.018	*
L1İ- Mand HR	34.56	2.89	30	39.50	35.18	3.38	31	42.50	0.052	-
L6m- Mand VR	39.71	4.09	30	46.5	40.46	5.35	30	48.5	0.057	-
L6m- Mand HR	23.43	3.40	17.50	29	23.46	2.94	18	28.50	0.67	-
L1/NB °	20.32	5.24	15.60	31.70	14.66	5.99	2.30	23.20	0.0003	***
L1-NB	3.06	2.04	0.40	8.20	1.90	2.49	-3.20	6.50	0.0054	**
OVERJET	-3	1.67	-6	0	3.87	2.09	2	8	0.0001	***
OVERBİTE	2.06	1.91	-1	5	1.43	1.31	-1	4	0.243	-
LS (E)	-4.21	3.70	-14	2	-1.90	3.08	-6	5	0.0017	**
Lİ (E)	-0.59	3.29	-6	4	0.21	3.59	-5	9	0.129	-

Tablo 4-5 RME+YM ve YM gruplarının tedavi sonu değerleri ve bu değerlerin Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması P<0.05* ,P<0.01** , P<0.001***

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm SX$	MİN	MAX		
SNA °	80.11	4.15	69.9	87	80.05	4.07	71.20	86.70	0.74	-
A-VR	33.12	7.55	20	44	37.46	6.34	22	47	0.08	-
A-HR	59.50	5.08	50	71	55.59	5.63	44.50	63.50	0.12	-
A-Max VR	50.43	5.31	41	59	52.46	4.60	43	62.50	0.32	-
A-Max HR	6.71	1.66	4	9.50	6.34	1.06	5	9	0.53	-
ANS-VR	38.06	6.88	24	48	42.59	6.64	27.50	52.50	0.06	-?
ANS-HR	53.25	4.70	46	63	49.78	6.40	36	59.50	0.18	-
PNS-VR	13.15	5.67	5	25	9.31	4.77	1.50	20.50	0.08	-
PNS-HR	47.65	3.21	42.50	53	46.65	2.03	41.5	50	0.21	-
Co-A	46.66	3.07	41.70	51	46.80	3.05	41.90	54.10	0.88	-
ANS-PNS	50.81	2.64	46.5	51	51.75	2.60	47	56.5	0.39	-
SNB°	78.37	3.96	70.90	85.50	78.80	4.25	71.1	85.20	0.72	-
B-VR	24.37	9.05	14	41	33.65	10.36	21.5	54	0.005	**
B-HR	98.78	5.87	89	108.50	95.68	9.13	80	109	0.42	-
B-Mand VR	67.31	3.14	62	73	69.21	3.81	60	75	0.10	-
B-Mand HR	16.18	2.22	12.50	21	15.84	1.24	13.50	18	0.89	-
Co-Gn	112.71	3.60	106.50	119.20	115.4	4.54	106.20	124.30	0.11	-

Tablo 4.5 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX		
Pg-VR	24.5	8.21	14	40.50	33.40	9.48	21	50.5	0.007	**
Pg-HR	112.50	7.04	101	125	107.2	8.95	92	120.5	0.10	-
Go-VR	41.75	8	26.50	58.50	35.06	10.00	17.50	54.50	0.06	-
Go-HR	74.28	6.13	62	85	76.12	4.31	69.50	86	0.49	-
Pg-NB	1.16	1.62	-1.20	4.40	1.78	1.42	0	5.60	0.22	-
ANB°	2.21	2.33	-3.20	6.40	1.25	2.03	-3.20	5.70	0.12	-
WITS	-1.66	4.04	-9.30	5	-2.19	2.98	-7.30	2.90	0.70	-
GoGn/SN°	35.48	5.10	25.60	43.20	34.41	5.80	23.50	43.20	0.63	-
Occ/SN°	17.10	4.21	8.70	24.70	15.80	5.92	6.50	25	0.41	-
FMA°	30.58	4.98	23.60	43.30	29.54	6.82	18.10	43.60	0.69	-
PP/FH°	1.40	3.31	-5	7	3.06	4.07	-2	12	0.42	-
PP/Mand°	29.41	4.93	19.50	40.60	26.60	4.22	20.30	36.30	0.09	-
AFH	117.30	5.50	108.80	129	117.91	7.37	104.7	128.6	0.72	-
PFH	71.65	5.39	59.40	79	72.10	3.83	65.30	81.70	0.96	*
UI/Max HR °	110.13	5.78	101	121	115.28	6.24	106	123	0.03	*
UII- Max VR	53.68	6.60	42	65	57.21	6.35	43.50	70	0.15	-
UII- Max HR	28.40	2.67	24	32.50	27.37	3.38	19.50	32	0.55	-

Tablo 4.5 devamı

ÖLÇÜMLER	TEDAVİ SONU(RME+YM) N=16 (8kız,8erkek)				TEDAVİ SONU(YM) N=16 (8kız,8erkek)				P	TEST
	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX	\bar{X}	$\pm \overline{SX}$	MİN	MAX		
U6m- Max VR	28.62	5.58	18	39	30.78	6.17	21	42.50	0.34	-
U6m- Max HR	19.37	4.41	9	27	20.90	1.80	18.50	24	0.28	-
U1-NA	3.65	1.28	1.40	6.10	4.83	1.73	0.90	7.50	0.12	-
U1/NA °	22.97	3.83	16.40	28.60	26.43	5.69	14.80	34.60	0.05	-
1/1 °	140.58	7.58	125.40	157.90	137.92	7.14	126	150.40	0.29	-
L1/Mand HR °	85.03	8.87	63.50	100	80.43	6.63	67	93	0.04	*
L1İ- Mand VR	60.81	4.42	53	69	62.18	5.15	49	71	0.34	-
L1İ- Mand HR	35.65	4.17	22	40	35.18	3.38	31	42.50	0.25	-
L6m- Mand VR	40.75	2.53	35.50	44	40.46	5.35	30	48.5	0.85	-
L6m- Mand HR	23.46	2.96	17	28	23.46	2.94	18	28.50	0.98	-
L1/NB °	15.77	7.10	14	30.60	14.66	5.99	2.30	23.20	0.53	-
L1-NB	2.07	2.09	-2.80	7	1.90	2.49	-3.20	6.50	0.73	-
OVERJET	4	1.67	1	7	3.87	2.09	2	8	0.83	-
OVERBİTE	2	1.89	-1	6	1.43	1.31	-1	4	0.39	-
LS (E)	-2.15	2.46	-5	5	-1.90	3.08	-6	5	0.89	-
Lİ (E)	-0.87	3.03	-4	8	0.21	3.59	-5	9	0.16	-

Tablo 4-6 RME+YM ve YM gruplarının tedavi süresince oluşan değişikliklerin unpaired-t testiyle karşılaştırılması P<0.05* ,P<0.01** , P<0.001***

ÖLÇÜMLER	RME+YM N=16 (8kız,8erkek)		YM N=16 (8kız,8erkek)		P	Test
	\bar{D}	$\pm \bar{SD}$	\bar{D}	$\pm \bar{SD}$		
SNA °	2.39	1.99	1.78	1.46	0.33	-
A-VR	2.25	3.11	2.56	4.21	0.81	-
A-HR	1.90	3.16	0.93	2.08	0.31	-
A-Max VR	1.34	3.90	1.78	2.03	0.69	-
A-Max HR	-0.03	1.27	0.37	0.84	0.30	-
ANS-VR	2.25	2.86	2.21	2.49	0.96	-
ANS-HR	1.75	2.75	0.90	1.84	0.31	-
PNS-VR	0.40	2.64	-0.59	2.04	0.24	-
PNS-HR	1.65	1.77	1.84	1.44	0.74	-
Co-A	2.05	1.31	1.35	1.64	0.19	-
ANS-PNS	1.84	1.59	1.50	1.42	0.52	-
SNB°	-1.83	2.11	-2.12	1.57	0.66	-
B-VR	-4.09	2.98	-2.53	4.18	0.23	-
B-HR	3.62	3.00	3.40	4.42	0.87	-
B-Mand VR	0.43	1.31	0.84	1.78	0.46	-
B-Mand HR	-0.12	1.70	-0.12	1.63	0.99	-
Co-Gn	2.18	1.46	1.83	2.02	0.57	-

Tablo 4.6 devamı

ÖLÇÜMLER	RME+YM N=16 (8kız,8erkek)		YM N=16 (8kız,8erkek)		P	Test
	\bar{D}	$\pm \bar{SD}$	\bar{D}	$\pm \bar{SD}$		
Pg-VR	-2.84	4.61	-2.75	4.16	0.95	-
Pg-HR	4.00	4.72	3.09	5.16	0.60	-
Go-VR	3.62	3.92	2.65	3.43	0.46	-
Go-HR	1.09	2.58	0.87	1.55	0.77	-
Pg-NB	0.90	1.11	1.18	0.77	0.41	-
ANB°	4.31	2.37	3.93	1.87	0.61	-
WITS	5.65	4.65	6.36	2.86	0.60	-
GoGn/SN°	1.48	1.56	1.73	2.30	0.72	-
Occ/SN°	-1.11	1.56	-1.88	2.90	0.35	-
FMA°	1.75	0.02	2.56	3.78	0.39	-
PP/FH°	-1.10	3.61	-0.06	3.67	0.42	-
PP/Mand°	3.18	3.71	2.68	2.22	0.64	-
AFH	2.75	3.86	4.31	2.94	0.26	-
PFH	1.78	2.51	0.81	1.39	0.18	-
U1/Max HR °	2.00	3.85	3.84	4.74	0.23	-
U1ı- Max VR	2.87	1.83	3.62	2.96	0.39	-
U1ı- Max HR	1.00	0.96	0.58	1.36	0.32	-

Tablo 4.6 devamı

ÖLÇÜMLER	RME+YM N=16 (8kız,8erkek)		YM N=16 (8kız,8erkek)		P	Test
	\bar{D}	$\pm \overline{SD}$	\bar{D}	$\pm \overline{SD}$		
U6m- Max VR	3.84	4.84	3.18	1.80	0.61	-
U6m- Max HR	1.50	3.53	2.03	1.16	0.57	-
U1-NA	1.33	1.07	1.40	1.61	0.88	-
U1/NA °	1.36	1.23	3.24	4.17	0.09	-
1/1 °	1.00	6.32	-1.01	5.19	0.33	-
L1/Mand HR °	-2.84	6.87	-5.31	5.61	0.27	-
L1İ- Mand VR	-1.93	1.76	-1.09	1.81	0.19	-
L1İ- Mand HR	0.68	2.23	0.62	1.19	0.92	-
L6m- Mand VR	0.96	2.99	0.75	2.49	0.83	-
L6m- Mand HR	0.28	2.30	0.03	1.94	0.74	-
L1/NB °	-3.74	5.64	-5.66	4.56	0.29	-
L1-NB	-0.88	1.58	-1.15	1.39	0.61	-
OVERJET	6.75	2.40	6.87	2.21	0.88	-
OVERBİTE	0.18	2.31	-0.62	2.12	0.31	-
LS (E)	2.31	1.80	2.31	2.35	0.99	-
Lİ (E)	0.75	1.39	0.81	1.89	0.91	-

5 TARTIŞMA

Gerçek Sınıf III vakaları iskeletsel düzensizlikler içinde tedavisi en güç olarak bilinen malokluzyon tipi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu vakalarda düzensizliğin tipine göre değişecek şekilde tedavi planı, tedaviye başlama yaşı ve prognoz konusunda birçok farklı görüş söz konusudur. Bu vakalar küçük ve aynı zamanda geride konumlanmış bir maksilla veya büyük ve önde konumlanmış bir mandibula ve her iki durumun kombinasyonu şeklinde iskeletsel özellikler gösterebilirler. Guyer ve arkadaşları,(8) Sınıf III malokluzyonun komponentlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, maksillanın normal olduğu mandibuler iskeletsel protrüzyon bulunan vakaların oranının %20'den düşük olduğunu, maksiller iskeletsel retrüzyon bulunan fakat mandibulanın normal olduğu vakaların oranının %25, hem maksiller iskeletsel retrüzyon hem de mandibuler iskeletsel protrüzyon bulunan vakaların oranının ise %22 olduğunu bildirmişlerdir. Sınıf III bazal kaide ilişkisinde üst çenenin yapısal ya da konumsal yetersizliği önemli rol oynamakta ise uygulanacak olan ortopedik kuvvetlerin üst diş dizisi ve üst bazal kaidenin gelişimini ön- arka yönde stimule edecek şekilde ayarlanması gerekir (86) .

Maksiller suturlara baskı yapan headgear kuvvetleri maksillanın öne gelişimini inhibe edebilmekte ancak aynı durum mandibula için geçerli olmamaktadır. Mandibulanın TME ile yüz iskeletine bağlanması maksillanın sutural bağlanım şeklinden oldukça farklıdır. Artiküler diskin mevcudiyeti sebebiyle, çene ucuna uygulanan kuvvetin temporomandibuler eklemden hangi bölgelere etki ettiğini belirlemek oldukça zordur. Ayrıca, eklem yüzeyinin yuvarlak geometrisi yüzünden bütün alana kuvvet yüklemek de mümkün olmamaktadır. (24) Yüz maskesinin etiyojiye bakmaksızın çoğu Sınıf III hastada etkili olduğu bildirilmektedir. Çünkü aygıt Sınıf III malokluzyonun oluşmasına sebep olan bütün anatomik yapılara etki etmektedir (59) .

Yüz maskesi, yüz yıldan uzun süre önce geliştirilmiş olmasına rağmen 1960'ların sonunda Delaire (54, 55) tarafından tekrar güncel hale getirilene kadar nadiren kullanılmakta idi. Daha sonraları Petit (56-58) bu ağıta olan ilginin artmasını sağlamış ve kendi adı ile anılan yüz maskesi tipini geliştirmiştir. Çalışmamızda bütün olgulara Delaire göre daha küçük ve estetik olduğu için ve tedavi etkinliği birçok araştırmacı tarafından kanıtlanmış olduğu için Petit tipi yüz maskesi uygulanmıştır.

Ortopedik yüz maskesinin ikinci önemli komponenti ağız içi ankraj ünitesidir. Ağız içi ankraj amacı ile çeşitli tiplerde ağıtlar kullanılmaktadır. Bunlar; daimi birinci molarlara simante edilen nance arkı, molar dişler bantlandıktan sonra 1mm. çapında kalın çelik telden bukkal ve lingualden dişlerin kolelerine uyumlu olacak şekilde molar dişlere lehimlenmiş arklar, birinci premolar ve 1.molarlara simante edilen labio-lingual teller, bonded ya da banded tip üst çene genişletme ağıtları olabilir (57). Çalışmamızda dişlerin oklüzal yüzeylerinde akrilik bulunan bonded tip RME ağıtı intraoral ankraj amacı ile tercih edilmiştir. Asanza ve arkadaşları (87) ve Sarver arkadaşları (88), oklüzal kaplaması olan bonded RME apareyinin ilk genişletme safhasında RME'nin ekstrüze edici yan etkilerini azalttığını veya yok ettiğini bildirmişlerdir.

Maksiller protraksiyon uygulamasında ağız içi ankraj ünitesinin bir diğer önemi, kuvvetin çekme bölgesi ve yönünün rotasyon merkezleri ile ilişkili olarak kraniyofasial yapılardaki etkiyi değiştirebilmesidir (89, 90) . Biyomekanik prensiplere göre kuvvet direnç merkezi boyunca uygulandığında kuvvet yönünde saf translasyon hareketi meydana gelmektedir. Bu yüzden temel amaç, uygulanan kuvvetin yerini ve yönünü maksillanın direnç merkezinden geçecek şekilde ayarlamaktır.

Tane(91) ve Hirato'ya (92) göre maksillanın direnç merkezi üst 1. ve 2. premolar kök uçları arasında yer alır. Staggers ve arkadaşları (93), maksillanın direnç merkezinin zygomatik butress seviyesinde olduğunu bildirmişlerdir. Miki, (94) direnç merkezinin ön- arka yönde 1. ve 2. premolarlar arasında vertikal yönde ise orbita ve 1.moların distal kök apeksi arasında bulunduğunu bildirmiştir. Hata ve arkadaşları (95) ise maksiller direnç merkezinin nasal tabanın 5mm yukarısında yer aldığını bildirmişlerdir.

Nanda ve Hickory(85), maksillaya oklüzal seviyeden uygulanan protraksiyon kuvvetinin maksillanın ileri ve yukarı rotasyonuna neden olacağını bildirmektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar (96-99), yüz maskesi aygıtı modifikasyonları geliştirirken, Bishara (2) ise protraksiyon kuvvetinin 15- 30 derecelik öne ve aşağı doğru yönlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yüz maskesine molarlar bölgesinden kuvvet uygulandığı zaman maksillada saat yönünün tersinde rotasyon oluşmakta ve molar dişlerin ekstrüzyonuna bağlı olarak kapanış açılmaktadır. Maksillada meydana gelen bu etkinin azaltılması için protraksiyon kuvvetlerinin olabildiğince arkın anteriorundan yani kanin veya 1. premolar bölgesinden uygulanması tavsiye edilmektedir (17, 23, 63, 65, 67, 70) . Çeşitli klinik çalışmalarda ise kanin bölgesinden uygulanan 30- 45 derecelik açı ile ileri ve aşağı yönde uygulanan protraksiyon kuvvetinin palatal planda sadece 1 derecelik saat yönünün tersi rotasyon oluşturduğu bildirilmiştir. Bu da kabul edilebilir bir durumdur (2) . Çalışmamızda, maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunun ve kapanışın açılmasının engellenmesi amacı ile kanin ve 1.premolar dişler arası bölgeden, oklüzyon düzleminden 20- 30 derece açı yapacak şekilde elastikler kullanılmıştır.

Literatürde uygulanan maksiller protraksiyon kuvvet miktarları ise farklılık göstermektedir. (4, 67, 68, 88, 97, 100) Proffit ve arkadaşları, (24) suturların separasyonu ve büyümenin stimülasyonu için ağır kuvvetler kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, maksillanın ileriye hareket ettirilmesi için, 1000 g civarında kuvvet gerektiğini bildirmektedir. Literatür

verileri gözönünde bulunarak yaptığımız çalışmada, protraksiyon kuvveti olarak her bir tarafa 300- 400g protraksiyon kuvvetleri uygulanmıştır.

Literatürde RME sırasında farklı vida aktivasyon protokolleri uygulandığı gözlenmektedir. Çalışmamızda, bireylerden 30 gün boyunca vidalarını günde 1 tur çevirmeleri istenmiştir. Bu şekilde hastaların RME apareyini daha kolay tolere edebilmelerinin sağlanması amaçlanmıştır.

Yüz maskesinin kullanım süresi ile ilgili literatürde farklı görüşler mevcuttur. Nanda (85, 98) 16 saate göre 24 saat aparey kullanımının daha fazla ortopedik etki oluşturacağını bildirmiştir. McNamara (34) da tüm gün kullanımın iskeletsel protraksiyonu arttıracığını bildirmiştir. Proffit (24) ise dişlerde meydana gelecek hasarı en aza indirmek için maksillaya ağır kuvvetlerin sürekli uygulanmasının doğru olmadığını bildirmektedir. Çalışmamızda, hastalardan apareylerini günde en az 16 saat kullanmaları istenmiştir. Bu şekilde ağır kuvvetler sonucu dentisyonda oluşabilecek hasarların en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, apareyin gündüz kullanım süresinin azaltılması hastaları psikososyal açıdan da rahatlatmaktadır. Bu konuda önemli diğer bir faktör de kuvvetin günün hangi saatinde uygulandığıdır. Günümüzde büyüme hormonunun akşam saatlerinde daha fazla salgılandığı bilinmektedir. Bu yüzden aygıtın özellikle akşam saatlerinde kullanılması önem taşımaktadır (101) .

Her iki tedavi grubunda da tedavi süresi tam 6 ay olarak belirlenmiş, pozitif overjet elde etme faktörü göz önünde bulundurulmamıştır. Bu şekilde, tedavi zamanlamalarında standardizasyon sağlanmıştır. Ancak, bütün bireylerde 6 aylık tedavi sonucunda pozitif overjet elde edildiği de görülmektedir. Bu durum benzer şiddette anomaliye sahip bireylerin incelenmesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu durumu bulgularımız da desteklemektedir. Her iki tedavi grubunun tedavinin hemen öncesinde alınan sefalometrik filmleri üzerinde yapılan ölçümlerinin büyük çoğunluğu

istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. Grupların tedavi başındaki ölçüm değerleri incelendiğinde, SNA açısının RME+ YM grubunda 77.71 derece iken, YM grubunda 78.26 derece; SNB açısının RME+ YM grubunda 80.20 derece iken, YM grubunda 80.92 derece; ANB açısının RME+ YM grubunda -2.10 derece iken, YM grubunda -2.68 derece; dik yön açısının RME+ YM grubunda 34 derece iken, YM grubunda 32.68 derece; overjetin ise RME+ YM grubunda -2.75mm iken, YM grubunda -3mm olduğu görülmektedir. Bu şekilde, anomali şiddetinin tedavi etkinliği üzerindeki etkisi de ortadan kalkacaktır.

Tedavi sonunda her iki gruptaki hastaların apareyleri hareketli hale getirilmiş, retansiyon amacı ile aygıtları ortalama 6 ay daha kullanılmıştır. Bu dönemden sonra gerekli görülen hastaların sabit tedavi ile tedavilerine devam edilmiştir.

Yüz maskesi tedavisinin hangi yaşlarda daha etkili olduğu konusunda literatürde soru işareti mevcuttur. Takada ve arkadaşları (102) maksiller protraksiyon prepubertal veya midpubertal dönemde uygulandığında ortopedik etkilerin daha fazla olduğunu bildirmektedir. Kim ve arkadaşları (103) da 10 yaşından küçük hastalarda yüz maskesi tedavisinin daha etkili olacağını tespit etmiştir. McNamara ve arkadaşları(34), ortopedik traksiyonla maksiller tüberositenin sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısından tedavi ancak erken karma dentisyonda gerçekleştirildiğinde ayrıldığını bildirmiştir. Delaire(54), Bacetti ve arkadaşları(61,71)Melsen ve Melsen(104) de erken dönemde yüz maskesi tedavisinin daha etkili olduğunu savunmaktadır. Öte yandan bazı çalışmalarda, prepubertal ve pubertal büyüme atılım dönemlerinde benzer iskeletsel etkilerin meydana geldiği bildirilmektedir. (105-107) Örneğin; Merwin ve arkadaşları (106) hem erken hem geç karma dentisyonda yüz maskesi tedavisi ile benzer etkiler elde etmişlerdir. Yüksel ve arkadaşları (107), ortalama yaşları 9.8 ve 12.6 olan iki grup hasta ile yaptıkları çalışmada her iki grupta da maksillanın belirgin olarak öne hareket ettiğini ve benzer etkilerin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, YM grubunun ortalama yaşı 10.93 yıldır ve bu gruptaki bireyler pubertal büyüme atılımı dönemindedir. RME+ YM grubunda da yine pubertal dönemde bulunan ortalama yaşı 10.84 olan bireyler mevcuttur. Bu bireylerin hepsi karma veya erken daimi dentisyondaki bireylerdir. Bu dönemdeki bireylerde tedavilerin etkili olduğu yukarıda bildirilen araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir. Araştırmamızda, her iki tedavi grubundaki bireylerin kronolojik ve iskeletsel yaşlarının benzer olmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde, tedavi etkinliğinin çeşitli yaş gruplarında farklılık gösterme ihtimali ortadan kaldırılmıştır. Aynı şekilde, cinsiyetin etkisini ortadan kaldırmak amacı ile de her iki tedavi grubuna eşit sayıda kız ve erkek birey dahil edilmiştir.

Hızlı üst çene genişletmesi, Sınıf III iskeletsel malokluzyonun yüz maskesi ile düzeltilmesinde rutin olarak kullanılmaktadır. Literatürde yüz maskesi sırasında RME uygulamasının temel amacının, sirkummaksiller suturların disartikülasyonunun sağlanması ve maksillanın öne ve aşağı hareket miktarının artırılması olduğu bildirilmektedir (34) . Haas (10), üst çene genişletmesi sonucunda maksillanın genellikle ileri doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Bu bulgu, Wertz (77), Sarı ve arkadaşları (108), Altuğ ve arkadaşları (109), Akkaya ve arkadaşları (75, 76) tarafından da desteklenmiştir. Bazı araştırmacılar ise RME ile maksillanın öne doğru hareketini gözlemlememişlerdir. Da Silva ve arkadaşları, (110) Linder Aranson ve Lindgren (111) ve Chung ve Font (112) ise RME sonrasında maksillanın istatistiksel olarak belirgin biçimde öne hareket ettiğini, ancak bu hareket miktarının az olduğunu ve klinik olarak belirgin olmadığını bildirmektedir. Bazı araştırmacılar, (34) maksiller darlık olmasa bile maksillanın öne doğru hareketini kolaylaştırmak ve sirkummaksiller sutural sistemi uyarmak için yüz maskesi tedavisi sırasında veya öncesinde RME kullanımını önermektedir. Öyle ki McNamara, hafif ve orta şiddetli ön çapraz kapanışa sahip Sınıf III malokluzyonlu bireylerde RME tedavisi ile yüz

maskesi tedavisine gerek kalmaksızın spontan düzelme olduğunu bildirmektedir.

RME'nin yüz maskesi tedavisinin etkinliğini arttırdığı hipotezi daha çok klinik gözlemlere dayanmaktadır. Literatürde çok az sayıda çalışma RME'li ve RME'siz yüz maskesi kullanan hasta gruplarını karşılaştırmıştır. Baik, (4) 1995 yılında yaptığı çalışmada, RME'li ve RME'siz yüz maskesi kullanan hasta gruplarını karşılaştırmış, ancak farklı tipte ağız içi apareyler kullanmıştır. Genişletme grubunda banded tip RME aygıtı kullanılırken, genişletme olmayan grupta ise labiolingual apareyler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırmacılar, RME grubunda maksillanın daha fazla öne hareket ettiğini bildirmiştir. Yu ve arkadaşları (113) 2007 yılında bu konuyu finite- element analizi ile incelemişler ve yine midpalatal suturun açıldığı hastalarda maksillanın daha fazla öne hareket ettiğini bildirmişlerdir. Kim ve arkadaşları (114) bu konuyu değerlendirmek amacı ile literatürde yayınlanan 14 çalışmayı inceleyerek bir meta analizi gerçekleştirmiş üst keser angulasyonunun genişletme yapılmayan grupta daha fazla artması haricinde gruplar arasında anlamlı farklar tespit etmemiştir. Ancak araştırmacılar elde edilen benzer etkilere rağmen tedavinin genişletme yapılmayan grupta daha uzun süre devam ettiğini bildirmişler ve bu yüzden maksiller genişletme yapılan grupta daha az dental ve daha fazla iskeletsel etki oluştuğu sonucuna varmışlardır. Vaughn ve arkadaşları (3) ise, her iki tedavi grubunda da banded tip aparey kullanmış, sadece RME grubunda vida aktivasyonu yapmıştır. Araştırmacı, çalışmasının sonucunda RME'li ve RME'siz yüz maskesi uygulamanın dentofasial komplekste benzer etkiler oluşturduğunu bildirmiştir. Tortop ve arkadaşları (5) ise 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında, genişletme yaptıkları gruba bonded tip hızlı üst çene genişletme aygıtı takarken, genişletme olmayan grupta ise hareketli ağız içi aparey kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda araştırmacılar(5) her iki tedavi yöntemi ile elde edilen iskeletsel ve dental etkilerin benzer olduğunu bulmuşlardır.

Araştırmamızda kullandığımız yaş grubundaki bireylerde yüz maskesi tedavisinin Sınıf III malokluzyonlu bireylerde etkili olduğu çok sayıda çalışma tarafından bildirilmiştir. Bu yüzden çalışmamızda yüz maskesi tedavisinin etkinliğinin incelenmesi amaçlanmamıştır. Çalışmamızda benzer malokluzyona sahip, benzer gelişim dönemindeki bireylere benzer tipte ve sürede apareyler uygulayarak RME'nin yüz maskesi tedavisinin etkinliğini arttırıp arttırmadığı incelenmiştir.

Araştırmamızda, T ve W noktaları kullanılarak oluşturulan düzlem, horizontal referans düzlemi (HR) olarak kullanılmıştır. Vertikal referans düzlemi ise HR düzlemine T noktasından dik olarak çizilen doğru olarak oluşturulmuştur. Araştırmamızda, T- W düzlemi diğer düzlemlere göre daha stabil olması ve büyüme ve gelişim ile birlikte bir değişiklik göstermemesi nedeni ile ana horizontal referans düzlemi olarak kullanılmıştır. Orta kranial kaidenin (T- W) büyümesinin erken dönemlerde tamamlandığı ve 10 yaşından itibaren bu boyutta bir değişiklik olmadığı bilinmektedir. (115, 116, 117) Orta kranial kaidenin pubertal büyümenin tüm periyodlarında değişmeden kaldığı çeşitli araştırmalarda da gösterilmiştir. (118)

Maksiller ölçümlerde, ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem maksiller horizontal referans düzlemi (Max. HR) olarak görev yapmış, bu düzleme Ptm noktasından dik olarak çizilen doğru ise maksiller vertikal referans düzlemini (Max. VR) oluşturmuştur. Nanda ve Ghosh(119), palatal planın büyüme ile minimal düzeyde eğim değişikliği göstermesi nedeni ile araştırmalarda kullanılmasının daha güvenilir olacağını bildirmektedir. Mandibuler ölçümler için ise Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem mandibuler referans düzlemi (Mand. HR) olarak kullanılmış, bu düzleme Go noktasından dik olarak çizilen doğru mandibuler vertikal referans düzlemi (Mand. VR) olarak kullanılmıştır.

RME+ YM ve YM aygıtının maksillanın ön- arka yön konumu üzerindeki etkileri incelendiğinde hem SNA açısında hem de A- VR, ANS- VR ve A- Max VR ölçümlerinde her iki grupta da tedavi öncesine göre belirgin istatistiksel artışlar bulunmuştur. Çalışmamıza benzer gruplar oluşturan Vaughn ve arkadaşları (3) da hem RME'li hem de RME'siz yüz maskesi uygulanan gruplarda SNA açısında ve A noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığında tedavi ile belirgin artışlar saptamıştır. Tortop ve arkadaşları (5) da hem genişletme yapılan hem de genişletme yapılmadan yüz maskesi uygulanan tedavi gruplarında tedavi ile SNA açısında belirgin artışlar tespit etmişlerdir. Bu sonuç hem RME+ YM (27, 61, 66-69, 96, 97, 105, 106, 120-128) hem de sadece YM (10, 27, 60, 129, 130) aygıtları uygulanan bireylerin tedavi başı ve sonu verilerini karşılaştıran önceki çalışmalar ile de uyumludur. Çalışmamızda A noktası ile birlikte ANS noktasının da her iki grupta belirgin öne hareketi maksillada tespit edilen etkinin sadece dentoalveolar değil, aynı zamanda iskeletsel olduğunu da göstermektedir. Aynı zamanda ANS- PNS boyutunda da her iki tedavi grubunda belirgin artışlar tespit edilmiştir.

Araştırmamızda RME+ YM ve YM gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler karşılaştırıldığında her iki grupta da maksillanın benzer miktarda öne hareket ettiği bulunmuştur. Araştırmamıza benzer gruplar oluşturan Vaughn (3) ve arkadaşları ve Tortop ve arkadaşları (5) da her iki tedavi grubu arasında maksillanın öne hareket miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır. RME'li ve RME'siz grupları karşılaştıran Baik (4) ise, yine her iki grupta tedavi ile A noktasının öne doğru hareket ettiğini bildirirken, RME'li yüz maskesi uygulanan grupta diğer gruba göre A noktasının istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla öne hareket ettiğini bildirmiştir. Baik'in çalışmasında gözlenen bu fark, ekspansiyon olan ve olmayan gruplarda araştırmacının farklı apareyler kullanılmasından (ekspansiyon grubunda banded tip aparey ve ekspansiyon olmayan grupta labiolingual aparey) kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca araştırmacı aparey kullanma sürelerini çalışmamıza kıyasla (16 saat) daha kısa tutmuştur. (12 saat)

Maksillanın vertikal konum değişiklikleri incelendiğinde A noktası HR düzlemine göre RME+ YM grubunda 1.90mm, YM grubunda ise 0.93mm, ANS noktası ise RME+ YM grubunda 1.75mm, YM grubunda ise 0.90mm aşığı yönde hareket etmiştir. Maksillanın aşığı hareket miktarı RME+ YM grubunda daha fazla olmasına rağmen bu fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir. Vaughn ve arkadaşları (3) ve Baik (4) de hem RME'li hem de RME'siz yüz maskesi uygulanan gruplarda A noktasında aşığı doğru hareket tespit ederken gruplar arasında anlamlı fark bulamamıştır. Bu sonuçlar RME'li yüz maskesi uygulanan gruplardaki değişiklikleri inceleyen çalışmalarla da uyumludur(123, 125).

Çalışmamızda A noktası ile birlikte ANS noktasının da HR düzlemine göre benzer miktarda aşığı doğru hareket etmesi maksillanın vertikal hareketinin sadece dentoalveolar bölge ile sınırlı olmadığını göstermektedir. Bu görüşümüzü destekleyecek şekilde maksiller dentoalveolar bölgenin vertikal konum değişikliği palatal düzleme göre değerlendirildiğinde, A Max HR ölçümünde her iki grupta da anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Bunun nedeni, her iki tedavi grubunda palatal düzlemin de A noktası ile beraber aşığı yönde benzer miktarda hareket etmesidir. Ancak, maksillanın ön- arka yön konumunu belirten A- Max VR ölçümü ile elde edilen sonuç A- VR ölçümü ile elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Bunun nedeni Pterigomaksiller yarığın stabilitesindedir. (132, 133)

Palatal plandaki değişiklikleri inceleyen araştırmacılar (96, 134) palatal düzlemin yukarı rotasyonunun PNS noktasının ANS'ye göre daha fazla aşığı hareket ettiği zaman meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, YM grubunda PNS noktası (1.84mm) ANS noktasına göre (0.90mm) daha fazla aşığı hareket etmesine rağmen palatal planda tedavi sonunda belirgin bir rotasyon meydana gelmemiştir. RME+ YM grubunda ise ANS ve PNS noktaları benzer miktarlarda aşığı doğru hareket etmiş ve yine palatal plan eğimi değişmemiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında ise, palatal plan açısındaki değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuçlar, her iki

tedavi yönteminde de maksillaya uygulanan kuvvetin direnç merkezi yakınından geçtiğini göstermektedir. Ayrıca genişletme aygıtının posterior dişleri kaplaması, posterior maksillanın aşağı deplasmanını engellemiş olabilir. (135) Vaughn ve arkadaşları(3) ise her iki tedavi grubunda da tedavi sonunda palatal planda saat yönünün tersine belirgin rotasyon tespit etmişlerdir. Bu durum araştırmacıların banded tip apareyler kullanmalarından kaynaklanıyor olabilir. Araştırmacılar, tedavi gruplarını kıyasladıklarında ise palatal plan eğimindeki değişiklikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Baik (4) ve Tortop ve arkadaşları (5), benzer şekilde palatal plan açısında RME'li ve RME'siz yüz maskesi uygulanan gruplarda ve gruplar arasında belirgin değişiklik tespit etmemiştir. Bulgularımızın aksine RME'li (67-69, 105, 106, 123, 125) ve RME'siz (60, 65) yüz maskesi uygulayan bazı araştırmacılar palatal planda saat yönünün tersine bir rotasyon gösterirken, Westwood ve arkadaşları (120) ve Arslan (135) bizim çalışmamızla uyumlu şekilde palatal planda önemli rotasyon tespit etmemişlerdir. Bu iki araştırmacının da çalışmalarında bonded tip aparey kullanan hastaları içermeleri dikkat çekicidir.

RME+ YM aygıtı ile YM aygıtının mandibulanın ön- arka yön konumu üzerine etkileri incelendiğinde hem SNB açısında hem de B-VR ve Pg-VR ölçümlerinde tedavi öncesine göre tedavi sonunda istatistiksel olarak belirgin azalma tespit edilmiştir. Vaughn (3) ve arkadaşları, Baik (4) ve Tortop ve arkadaşları(5) da sonuçlarımıza benzer şekilde tedavi sonucunda mandibulada geriye hareket tespit etmiş ve bizim bulgularımızla uyumlu şekilde bu hareket miktarının gruplar arasında fark göstermediğini bulmuştur. Çalışmamızın sonuçları RME+ YM ve YM tedavisi sonucunda SNB açısında azalma ve B noktasında geriye doğru hareket olduğunu bildiren diğer araştırmacıların sonuçları ile de uyumludur. (66, 68, 69, 96, 97, 105, 106, 120, 121, 124, 125)

Mandibulanın ön- arka yön konumu B- Mand VR ölçümü ile değerlendirildiğinde ise, her iki grupta da mandibulanın konumunda önemli

bir değişiklik tespit edilmemiştir. Ancak Co- Gn ölçümünde yine belirgin artış mevcuttur. Bu durum, mandibuler korpus boyutundaki artışın, yüz maskesinin çenelik kısmının etkisi ile frenlendiğini, ancak ramus yüksekliğinin arttığını göstermektedir. Bu sonuç, mandibuler posterior rotasyon olduğunu gösteren bulgumuzu desteklemektedir.

Mandibulanın vertikal konum değişiklikleri incelendiğinde, B ve Pg noktaları HR düzlemine göre her iki grupta da benzer miktarda aşağı hareket etmiştir. Vaughn ve arkadaşları (3) ve Baik (4) de her iki tedavi grubunda B noktasında benzer şekilde aşağıya doğru hareket tespit etmişlerdir. Tortop ve arkadaşları (5) da, Pg noktasının her iki tedavi grubunda benzer miktarda aşağı doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir. RME+ YM ve YM tedavisi uygulayan diğer araştırmacılar da tedavi sonucunda B noktasının aşağı doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir (3, 66, 68, 123, 135) . Araştırmamızda, gonial noktanın hareket miktarı incelendiğinde her iki grupta da benzer miktarda aşağı yönde hareket söz konusudur. Ancak gonial noktanın aşağıya hareket miktarı gruplarda pogonion noktasının aşağı hareket miktarından daha azdır. Bunun sonucunda tedavi sonunda mandibula her iki grupta da tedavi başına göre posterior rotasyon yapmıştır. Bu posterior rotasyona bağlı olarak B ve Pg noktalarının aşağı ve geriye hareket ettiği düşünölmektedir.

B- Mand HR ölçümü değerlendirildiğinde, bu boyutun her iki tedavi grubunda da anlamlı şekilde değişmediği görölmüştür. Bu durum mandibuler vertikal dentoalveolar gelişimin tedavi ile değişmediğini göstermektedir.

Araştırmanın başlangıcında ANS- VR, B- VR, Pg- VR ölçümleri istatistiksel olarak belirgin biçimde YM grubunda daha fazladır. A- VR ölçümü de istatistiksel olarak belirgin olmasada yine YM grubunda fazladır ve önem düzeyi yüksektir. Tedavi sonuç değerleri karşılaştırıldığında yine YM grubundaki B- VR ve Pg- VR ölçümlerinde istatistiksel olarak belirgin fazlalık devam etmektedir. ANS- VR ($p= 0.06$) ve A- VR ölçümleri de istatistiksel

olarak belirgin olmamakla birlikte yine YM grubunda fazladır ve önem düzeyi yüksektir. Bu durum her iki tedavi yönteminin de maksilla ve mandibulada benzer etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Maksillomandibuler ilişkideki değişiklikler incelendiğinde ANB açısı ve WITS ölçümlerinde her iki tedavi grubumuzda da belirgin iyileşmeler tespit edilmiştir. Bu sonuç maksilla ve mandibula da tedavi ile oluşan değişiklikleri yansıtmaktadır. Bu ölçümlerdeki değişiklikler her iki tedavi grubu arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık göstermemektedir. Çalışmamıza benzer gruplar oluşturan Tortop ve arkadaşları da (5) her iki tedavi grubunda da ANB açısı ve WITS ölçümlerinde belirgin artışlar olduğunu ancak gruplar arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. RME+ YM ve YM tedavisi uygulayan diğer çalışmalarda da maksillo-mandibuler ilişkide belirgin iyileşmeler olduğu bildirilmektedir (69, 96, 97, 105, 106, 120, 123-125) .

Üst keser dişin anteroposterior yön konumunu gösteren ölçümlerimizin hepsi (U1/NA,U1-NA,U1i- Max VR) üst keser dişlerin her iki tedavi grubunda da belirgin biçimde öne hareket ettiğini göstermektedir. İki grup arasında tedavi ile oluşan değişiklikler karşılaştırıldığında üst keser dişlerin benzer biçimde öne hareket ettikleri tespit edilmiştir. Vaughn ve arkadaşları (3) ve Baik (4) de her iki tedavi grubunda üst keserlerin tedavi sonunda öne hareket ettiğini, ancak gruplar arasında bu hareket miktarının herhangi bir fark göstermediğini bildirmişlerdir. RME+ YM ve YM tedavisi uygulayan birçok araştırmacı da tedavi sonucunda üst keserlerin belirgin bir biçimde öne hareket ettiğini bulmuşlardır (96, 106, 120, 123, 125, 126).

Üst keser dişin vertikal yön konumunu gösteren U1i- Max HR ölçümündeki belirgin artışlar üst keserin her iki tedavi grubunda tedavi sonucunda aşağı doğru hareket ettiğini göstermektedir. Bu sonuç, üst keserlerin maksillaya göre de aşağı doğru hareket ettiğini göstermektedir.

Alt keserlerin anteroposterior yön konumunu gösteren ölçümlerimize göre (L1/ NB, L1- NB, L1i-Mand VR) alt keserlerin her iki grupta da belirgin biçimde retrüze oldukları bulunmuştur. Birçok araştırmacı da RME+ YM ve YM tedavisi sonucunda alt keserlerin istatistiksel olarak belirgin bir biçimde retrüze olduklarını bildirmişlerdir (66, 69, 106, 120, 123, 125, 126, 128, 135) . Alt keser retrüzyonu literatürde de belirtildiği gibi yüz maskesi aygıtının çenelik kısmının etkisinden kaynaklanmaktadır. (34) Ancak çalışmamızda alt keser retrüzyonu tedavi grupları arasında belirgin farklılık göstermemektedir. Baik (4) de çalışmamıza benzer şekilde alt keserlerin her iki grupta da retrüze olduğunu ancak retrüzyon miktarının RME'li ve RME'siz yüz maskesi uygulanan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediğini tespit etmiştir.

Alt keser dişin ön- arka yön konumu L1i- Mand VR ölçümüne göre değerlendirildiğinde, alt keserlerin mandibulaya göre de retrüze oldukları tespit edilmiştir.

Alt keser dişin vertikal yön konumu gösteren L1i- Mand HR ölçümündeki artışlar her iki grupta da alt keserlerin benzer miktarda yukarı doğru hareket ettiğini göstermektedir.

Alt ve üst keser pozisyonlarındaki bu değişikliklerle uyumlu olacak şekilde her iki tedavi grubumuzda da overjet belirgin olarak artmıştır. Çalışmamıza benzer gruplar oluşturan Tortop ve arkadaşları da (5) her iki tedavi grubunda belirgin artış olduğunu tespit etmişlerdir. Birçok araştırmacı da RME+ YM ve YM tedavisi sonucunda overjette istatistiksel olarak belirgin bir biçimde artış olduğunu bildirmişlerdir (64, 66, 106, 120, 126, 128, 135) . Çalışmamız sonucunda overbite'da ise belirgin değişiklik gözlenmemiştir. Yine gruplar arasında overbite ve overjet ölçümleri anlamlı farklılık göstermemektedir. Üst ve alt keser dişlerin vertikal yönde aşağı doğru

hareketine rağmen overbite da önemli değişiklik olmaması mandibuler düzlemin posterior rotasyonuna bağlı olabilir. Birçok araştırıcının (64, 106, 126, 135) bizim bulgumuzdan farklı olarak overbite miktarında azalma gözlemlenmeleri, bu araştırıcıların mandibuler düzlem açılarında bizimki kadar belirgin artış bulamamalarından kaynaklanıyor olabilir. Vaughn ve arkadaşları (3) da RME'li ve RME'siz yüz maskesi uygulanan gruplarda mandibuler düzlem açısında bizim bulgularımızla benzer artışlar tespit etmiştir. Ancak araştırıcılar overbite miktarını ölçmemişlerdir.

Üst molar dişin anteroposterior yön konumunu gösteren U6m- Max VR ölçümü her iki tedavi yöntemi ile de tedavi sonucunda artmaktadır. RME+ YM ve YM tedavisi uygulayan diğer literatürler gibi (66, 96, 120, 125) bu sonucumuz da tedavi sonucunda üst molar dişlerde belirgin mezializasyon olduğunu göstermektedir. Ancak yine bu ölçümdeki değişiklik iki tedavi grubu arasında istatistiksel olarak belirgin farklılık göstermemektedir. Vaughn ve arkadaşları (3) her iki tedavi grubu arasında molar mezializasyon miktarı açısından belirgin fark bulmazken, Baik (4) RME'li yüz maskesi uygulanan grupta molar mezializasyon miktarının RME'siz yüz maskesi uygulanan gruba göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Araştırıcı bu sonucu RME'li grupta maksillanın daha fazla öne doğru hareket etmesine bağlamıştır. Üst molar dişin vertikal konumunu gösteren U6m- Max HR ölçümümüzde de her iki grupta istatistiksel olarak belirgin artışlar olması üst molarların bonded aperlere rağmen hem aşağı hem de öne doğru hareket ettiğini göstermektedir. Yine molarların aşağı hareket miktarı gruplar arasında belirgin fark göstermemektedir. Bu sonuç her iki tedavi grubunda da benzer tip ağız içi aperi kullanılmasıyla kaynaklanıyor olabilir. Tortop ve arkadaşları (5) ise tedavi gruplarında farklı tip aperi kullanmalarına rağmen molarların aşağı hareket miktarının gruplar arasında belirgin fark göstermediğini bulmuşlardır.

Alt molar dişlerde ise her iki grupta da belirgin horizontal veya vertikal hareketler gözlenmemiştir.

Üst dudağın konumundaki değişiklikleri gösteren LS(E) ölçümü her iki grupta da tedavi sonunda belirgin bir biçimde artmıştır. Bu sonuçta her iki tedavi grubunda üst dudağın belirgin biçimde öne hareket ettiğini göstermektedir. Üst dudaktaki hareket miktarı üst keserlerin protrüzyon miktarı ile uyumludur. Alt dudak konumunda ise tedavi sonucunda belirgin değişiklikler gözlenmemiştir. Yumuşak doku profilindeki iyileşmenin üst dudağın öne hareketi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yüz maskesi tedavisi uygulayan diğer çalışmalarda da yumuşak doku profilinde belirgin iyileşmeler tespit edilmiştir (66, 67, 69, 120, 121) . Vaughn ve arkadaşları (3) ise çalışmamıza benzer şekilde üst dudakta öne hareket bulmuş, ancak alt dudakta da geriye doğru hareket tespit etmiştir. Ancak araştırmacılar alt keser dişlerde oluşan konum değişikliği hakkında detaylı bilgi vermediklerinden bu sonucun yorumlanması mümkün olmamaktadır.

Çalışmamızın sonuçları her iki tedavi grubunda da Sınıf III malokluzyonun düzeltilmesinin hem iskeletsel hem dental hem de yumuşak doku değişiklikleri ile meydana geldiğini göstermektedir. Ancak, RME'li ve RME'siz yüz maskesi tedavisinin kraniyofasial yapıda benzer etkiler oluşturması maksiller genişletme ihtiyacı olmayan Sınıf III hastalarda RME uygulamasını tartışılır hale getirmektedir.

6 SONUÇLAR

1. Maksillanın anteroposterior yön konum değişiklikleri incelendiğinde, maksillanın hem RME+ YM grubunda hem de YM grubunda belirgin biçimde öne doğru hareket ettiği bulunmuştur. Bu hareket miktarı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
2. Maksillanın vertikal konum değişiklikleri incelendiğinde, maksillanın hem RME+ YM grubunda hem de YM grubunda belirgin biçimde aşağı doğru hareket ettiği bulunmuştur. Maksillanın aşağı doğru hareketi RME+ YM grubunda daha fazla olmasına rağmen bu fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir.
3. Palatal plan eğiminde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde, palatal düzlem eğimini gösteren PP/FH açısında istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik meydana gelmemiştir. Yine bu açıdaki değişiklik miktarı her iki grup arasında anlamlı bulunmamıştır.
4. Mandibulanın anteroposterior ve vertikal yön konumları değişiklikleri incelendiğinde mandibulanın her iki grupta da geriye ve aşağıya doğru hareket ettiği tespit edilmiştir. Ancak bu hareket miktarları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
5. Mandibulanın posterior rotasyon miktarında hem RME+ YM grubunda hem de YM grubunda belirgin biçimde artışlar tespit edilmiştir. Yine bu artış her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir.

6. Maksillomandibuler ilişkileri incelediğimizde ANB açısı ve Wits ölçümlerinde her iki tedavi grubunda da belirgin iyileşmeler tespit edilmiştir. Yine bu iyileşme miktarı tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
7. Üst keser dişler her iki tedavi grubunda da tedavi sonucunda protrüze olmuştur. Ancak gruplar arasında bu protrüzyon miktarı istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.
8. Alt keser dişlerin her iki tedavi grubunda da tedavi etkisi ile retrüze olduğu, ancak retrüzyon miktarının yine gruplar arasında anlamlı fark göstermediği tespit edilmiştir.
9. Overjet miktarı her iki tedavi grubunda da tedavi sonucunda pozitif yönde artmıştır. Ancak bu artış miktarı da gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark göstermemiştir. Overbite miktarında ise gruplarda tedavi sonucunda anlamlı değişiklik olmamıştır.
10. Üst molar dişler her iki tedavi grubunda da öne ve aşağı hareket etmiştir. Ancak öne ve aşağı hareket miktarları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.
11. Üst dudağın anteroposterior yön konumundaki değişiklikleri gösteren LS(E) ölçümüne göre hem RME+ YM grubunda hem de YM grubunda üst dudak tedavi sonunda belirgin bir biçimde öne doğru hareket etmiştir. Ancak öne doğru hareket miktarı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.

Bu sonuçlara göre RME tedavisi Sınıf III malokluzyonun düzeltilmesinde yüz maskesi tedavisinin etkinliğine belirgin katkıda bulunmamaktadır.

ÖZET

Büyüme ve Gelişim Dönemindeki Class III Anomalili Çocuklarda Sadece Yüz Maskesi Kullanımı ile Hızlı Üst Çene Genişletme Aygıtı(RME) İle Birlikte Yüz Maskesi Kullanımının Maksilla ve Mandibula Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi

Araştırmamızın amacı, “yüz maskesi tedavisi büyüme gelişim dönemindeki çocuklarda etkili sonuç veriyor mu?” sorusundan çok, “hızlı üst çene genişletilmesi yüz maskesi tedavisinin etkinliğini artırıyor mu?” sorusuna cevap aramaktır.

Bu amaç ile oluşturduğumuz çalışmamızın materyalini, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacı ile başvuran iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip bireylerden alınan lateral sefalometrik filmler oluşturmuştur. Araştırma grubuna dahil edilen 32 birey, 16'şar bireylik 2 alt gruba ayrılmıştır. Ortalama yaşı 10.84 olan 1. gruptaki 8 kız ve 8 erkek bireye, RME ve yüz maskesi apareyi, ortalama yaşı 10.93 olan 2. gruptaki 8 kız ve 8 erkeğe ise sadece yüz maskesi apareyi uygulanmıştır.

Altı aylık tedavi sonucunda, tedavi ile oluşan değişikliklerin grup içi karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile, grupların tedavi başı ve sonu değerlerinin karşılaştırılması Mann Whitney U testi ile, gruplar arası farkların karşılaştırılması ise “unpaired t test” ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmamızın sonuçlarına göre,

1. Maksiller ve mandibuler iskeletsel değişiklikler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
2. Palatal plan açısındaki değişiklikler her iki tedavi grubu arasında anlamlı fark göstermemektedir.
3. ANB açısı ve WITS ölçümlerindeki iyileşme miktarı tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.
4. Maksiller ve mandibuler dental değişiklikler gruplar arasında benzerdir.
5. Üst dudağın öne doğru hareket miktarı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir.

Anahtar Sözcükler: Protraksiyon, RME, Sınıf III malokluzyon, yüz maskesi,

SUMMARY

Comparison of the Effects of Face Mask Treatment with or without Rapid Maxillary Expansion on Maxillary and Mandibular Structures in Growing Children with Class III Malocclusion

The aim of this study was to give an answer to the question “Does RME stimulates the treatment effects of face mask treatment?” rather than to answer to the question “ Is face mask treatment effective in growing children?”

For this aim, the material of this prospective study was included lateral cephalometric radiographs of 32 patients who were referred to the Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, of Suleyman Demirel University. The sample was divided into two groups. Each group included 8 boys and 8 girls. Face mask was applied to the first group (mean age 10.84) simultaneously with RME (RME+ YM) and to the second group (mean age 10.93) without RME (YM).

At the end of the treatment period of 6 months, the treatment changes in each group, mean values at the end and start of treatment and the differences between groups were compared using Wilcoxon test, Mann Whitney U test and unpaired t test, respectively.

Following conclusions were drawn at the end of the study:

1. Maxillary and mandibular skeletal changes were similar between the groups.
2. The changes in palatal plane angle showed no statistically significant differences between the groups.
3. Increases in ANB angle and WITS measurement showed no statistically significant differences between the groups.
4. Maxillary and mandibular skeletal changes showed no statistically significant differences between the groups.
5. The amount of forward movement of the upper lip showed no statistically significant differences between the groups.

Key words: Protraction, RME, Class III malocclusion, Face Mask.

KAYNAKLAR

1. Sayin MÖ, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 2004; 74:635-639
2. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. USA: W.B Saunders Company, 2001; 83-415
3. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective, randomized clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2005; 128:299-309
4. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in korean children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108:583-592
5. Tortop T, Keykubat A, Yuksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007; 132:467-474
6. Öztürk Y, Kılıçoğlu H. Delaire maskesi ile tedavi edilen III. Sınıf vakalarda fonksiyonel dil yükselticisinin uygulanması. *Türk Ortodonti Dergisi.* 1990; 3:119-124
7. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sudowsky PE. Mandibuler prognatism *Am j Orthod* 1974; 66:140-171
8. Guyer EC, Ellis E. E., McNamara JA Jr, Behrents RG: Components of Class III malocclusion in juvenils and adolescents. *Angle Orthod.* 1986; 56:7-30
9. McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in juvenils and adolesents. *J Clin Orthod* 1987; 21: 598-608
10. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod.* 1970; 57:219-255
11. Haas AJ. Rapid palatal expansion: a recommended prerequisite to class III treatment. *Trans Eur Orthod Soc* 1973:311
12. Hopkins GB. Cranio-Facial pattern in mesio-occlusion. *Ned Vereiniging Orthod Studie* 1965; 81-105
13. Williams S., Andersen C. E.: The morfology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am. J.Orthod,*1986; 89:302- 311
14. Newman Gv. Prevalence of malocclusion in children 6- 16 years of age and treatment in preventable cases. *Am J Dent Assoc* 1956;52:566- 575 "alınmıştır" Ngan P. Early timely treatment of Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2005; 11:140- 145
15. Thilander B, Myrberg N. The prevelance of malocclusion in swedish scholl children. *Scand J Dent Res* 1973;81: 12- 20 "alınmıştır" Ngan P. Early timely treatment of Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2005; 11:140- 145
16. Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of caucasian children. *Eur J Orthod* 1997; 19:361-367

17. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal class III cases. *Am J Orthod* 1987; 92:304-312
18. Allwright WC, Burndred WH. A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. *Int Dent J* 1964; 14: 505- 519 "alınmıştır" Ngan P. Early timely treatment of Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2005; 11:140- 145
19. Irie M, Nakamura S. Diagnosis and treatment to reversed occlusion cases. Tokyo: Shorin; 1975: 9-13 "alınmıştır" Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 92:304-312
20. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. St Louis: Mosby; 1997
21. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, and Shapiro BL A genetic study of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod* 1970; 58:565- 577
22. Frankel R. Maksiller retrüzyon in Class III and treatment with the function corrector III. *Trans. Eur. Orthod* 1970:249-259
23. Hickham JH Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. *J Clin Orthod* 1991; 25:102-113
24. Proffit WR, Fields HW Jr, Ackerman JL. Contemporary Orthodontics 3 rd Ed. St. Louis: Mosby, 2000; 1- 363
25. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. Year Book Medical Publishers, inc. Chicago-London-Bocaraton.1998:147-162
26. Bell WH. Modern practise in orthognathic and reconstructive mechanotherapy. *Am. J. Orthod* 1992; 9:1- 6
27. Kiliçoğlu H, Kiriç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*1998; 113:453- 462
28. Frankel R, Frankel C. Orofasial Orthopedics with the Functional Regulator. Munich: S Karger, 1989. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
29. Frankel R. Personal communication, 1999 "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Needman:2002; 6: 90
30. Ülgen M, Fıratlı S. The effects of Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;105:561-567
31. Loh MK, Kerr WJ. The function regulator III: effects and indications for use. *British J. Orthod* 1985; 12:153-157
32. McNamara JA, Hugu SA. The function regulator (FR 3) of Frankel. *Am J Orthod* 1985; 88:409- 424

33. Kerr WJ, TenHave TR, McNamara JA, Jr. A comparison of skeletal and dental changes produced by three appliance systems by function regulators. *Eur J Orthod* 1989; 11:235-242
34. McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan, Needman:2002:85-387
35. Thilander B. Treatment of angle class III malocclusion with chincap. *Trans Eur Orthod.* 1963; 39:384- 398
36. Graber TM, Chung DD, Aoba JT. Dentofacial orthopedics versus orthodontics. *J Am Dent Assoc.* 1967; 75:1145- 1166
37. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98:127-133
38. Armstrong CJ. A clinical evaluation of the chin cup. *Aust Dent J* 1961;6: 338-346 "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
39. Thilander B. Chin-cap treatment for angle class III malocclusion: a longitudinal study. *Trans Eur Orthod.* 1965: 41: 311- 327. "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
40. Matsui Y. Effect of chin cap on the growing mandible. *J Jpn Orthod Soc* 1965;24;165- 181 "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Needman:2002;6: 90
41. Suzuki N. Cephalometric observation on the effect of the chin cap *J Jpn Orthod Soc* 1972; 31: 64- 74 "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
42. Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe Class III malocclusion. *Am. J. Orthod* 1975; 67:377-392
43. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S: A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am. J. Orthod*, 1984; 85: 341-349
44. Wendell PD, Nanda R, Sakamoto T, Nakamura S. The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1985; 7:265- 274
45. Mitani H, Fukazawa H: Effects of chincap force on the timing and amount mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (Class III malocclusion) during puberty. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1986; 90:454- 463
46. Graber TM. Ekstrinsic Control Factors Influencing Craniofacial Growth. In: McNamara JA, Jr, ed. Determinants of Mandibular Form and Growth. Ann Arbor: Monograph 4, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, 1976. "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
47. Üner O, Yüksel S, Uçuncu N. Long-term evaluation after chin-cap treatment, *Eur J Orthod* 1995; 17:135-141

48. Deguchi T, Kitsugi A. Stability of changes associated with chin cup treatment. *Angle Orthod* 1996; 66:139-146
49. Mitani H. Early application of chin cap therapy to skeletal class III malocclusion. *Am j Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:584-585
50. Ulgen M. Ortodonti anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı İstanbul,, Yeditepe üniversitesi basımevi: 2000, 213-305
51. Potpeschenigg R. Deutsche Viertel Jahrschrift für Zahnheilkunde. Monthly Review of Dental Surgery III. 1974- 1975: 1885: 464- 465. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
52. Jackson VH: Orthodontia and orthopedia of the face. Philadelphia: JB Lippincott, 1904. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
53. Sutcliffe HW. Correction of a case of prognatism by the retraction of the mandible and the lower teeth. Trans Sixth Inter Congress. London, 1914. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
54. Delaire J. Confection du masque ortopedique. Rev Stomat Paris 1971; 72: 579-584 "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
55. Delaire J, Verson P, Lumineu JP, Ghega-negrea A, Talmant J, Boisson M. Quelques resultats des tractions extraorales a appui fronto-mentonnier dans le traitement orthopedique des malformations maxillo mandibulaires de Class III et des sequelles osseuses des fente labio-maxillaires. Rev Stomat Paris 1972: 73: 633- 642. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
56. Petit HP. Syndromes prognathiques: schemas de traitement global autour de masques faciaux. Rev Orthop Dento Facile. 1982: 16: 381- 411. "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
57. Petit H. Ortopadie et/ou ortodontie Orthod Fr 1984;55: 527- 533 "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
58. Petit H. Normalisation morphogenetique, apport de l' ortopadie. Orthod Fr 1991;62: 549- 557 "alınmıştır" McMamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofasial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
59. McNamara JA Jr, Brudon WL. Orthodontic and Ortopedic Treatment in the Mixed Dentition. Ann Arbor, Michigan: Needman Pres, 1993
60. Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996; 66:351-362

61. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 ; 113:333-343
62. Baccetti T, Franchi L. Updating cephalometric through morphometrics: Thin-plate spline analysis of craniofacial growth/treatment changes. In: McNamara JA Jr, ed. Growth modification: What Works, what doesn't, and why. Ann Arbor: Monograph No 35, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, University Of Michigan, 1999 "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Ann Arbor Michigan: Needman, 2002; 85-395
63. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Bøe OE, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontologica Scandinavica* 1987; 45: 227- 237 "alınmıştır" McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Needman:2002; 6:90
64. Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie ABM. Long-term follow-up of treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod* 2003; 25:95-102
65. Mermigos J, Full CA and Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am. J.Orthod* 1990; 98:47-55
66. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116:13-24
67. Ngan P,Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop* 1996; 116:13- 24
68. Nartallo-Turley PE, Turley PK Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1998;68: 217-224
69. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in class III children: A comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*1998; 2:204-212
70. da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L.Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113:196-203
71. Baccetti T, Franchi L, Mc Namara JA Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and face mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118:404-413
72. Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod.* 1984; 86:136-145
73. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod* 1944; 30:345-368
74. Dellinger EL A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am. J.Orthod.* 1973; 63 :509 516

75. Akkaya S, Lorenzon S. Yapıştırma akrilik hızlı üst çene genişletmesinin sagittal ve vertikal yön dentofasial etkilerinin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti dergisi* 1996; 9:180-185
76. Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. A comparison of sagittal and vertikal effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod*. 1999; 21:175-180
77. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970; 58:41-66
78. Velasquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion: A study of the long term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109:361-367
79. da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107:268-275
80. Smalley WM, Shaipiro PA, HohITH, Kokich VG, Branemark P. Oseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod* 1998; 94: 285-295
81. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseintegrated implants as an adjunct to face mask therapy: a case report. *Angle Orthod* 2000; 70:253-262
82. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikçioğlu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123:571-577
83. Hong H, Ngan P, Li GH, Stephen H.Y, Use of onplants as stable anchorage for face mask treatment: A Case Report *Angle orthod* 2005;75:402-409
84. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young Macaca Nemestriana. *Am. j.orthod* 1979;75:318-333
85. Nanda R;Hickory W .Zygomaticomax. Sut. Adap. Incident to anteriorly directed forces in rhesus monkeys. *Angle orthod* 1984; 54:199-210
86. Cozzani, G. Extraoral traction and class III treatment *Am J Orthod* 1981; 80: 638-650
87. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*. 1997; 67:15-22
88. Sarver DM, Weissman SM, Johnston MW. Diagnosis and treatment planning of hypodivergent skeletal pattern with clockwise occlusal plane rotation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1993; 8:113-121
89. Subtelny JD. Oral respiration: Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Am. J. Orthod* 1980; 50:147-164
90. Itoh T Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic Effects of maxillary protraction and craniofacial complex. *Am J Orthod* 1988:117-124.
91. Tanne K. Three dimensional model of the human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite elements analysis. *J Biomed Eng*. 1988; 10:246–252.

92. Hirato R. An experimental study of the center of resistance of nasomaxillary complex: two-dimensional analysis on the coronal plane of the dry skull. *J Tokyo Dent Coll.* 1984; 84:1225–1262
93. Staggars JA, Germane N, Legan H. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1992; 87–92
94. Miki M. An experimental research on the direction of the complex by means of the external force—two-dimensional analyses on the sagittal plan of the craniofacial skeleton. *J Tokyo Dent. Coll.* 1979; 79:1563–1597
95. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, Chaconas SJ. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91:305-311.
96. Göyenç Y, Ersoy S. The effect of a modified reverse headgear force applied with a facebow on the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2004; 26:51-57
97. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117:27- 38
98. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980; 78:125-139
99. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126:23-32
100. Chen KF, So LL. Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod.* 1996; 66:363-372
101. Stevson S, Hunziker EB, Hermann W, Schenk RK. Is longitudinal bone growth influenced by diurnal variation in the mitotic activity of chondrocytes of the growth plates? *J Orthop Res* 1990; 8:132-135
102. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cap: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur. J. Orthod* 1993;15: 211-221
103. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:675-685
104. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod.* 1982 ;82:329-342
105. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003 ; 73:26-35
106. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 ; 112:292-299

107. Yüksel S, Uçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod.* 2001; 23:559-568
108. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod.* 2003 ; 73:654-361.
109. Altug Atac AT, Karasu HA, Aytac D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2006; 76:353-359
110. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100:171-179
111. Linder-Aronson S, Lindgren J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod.* 1979; 6:25-29
112. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126:569-575
113. Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS.. Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. *Eur J Orthod.* 2007 ;29:118-125
114. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115:675- 685
115. Bjork A. Cranial base development. A follow up x- ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am J Orthod.* 195; 41:198-225.
116. Nakamura S, Savara B, Thomas D. Norms of size and annual increments of the sphenoid bone from four to sixteen years. *Angle Orthod.* 1972; 42:35-44
117. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *British J Orthod.* 1980; 7:145-161
118. Arat M, Köklü A, Özdiler E, Rübendüz M, Erdoğan B. Craniofasial growth and skeletal maturation: A mixed longitudinal study. *European Journal of Orthodontics.* 2001; 23:355-361
119. Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107:79-90
120. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123:306-320
121. Baccetti T, Rey D, Angel D, Oberti G, McNamara JA Jr. Mandibular cervical headgear vs rapid maxillary expander and facemask for orthopedic treatment of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2007 ; 77:619-624
122. Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *Angle Orthod* 2004; 74:733-740.

123. Sung S, Baik H: Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 114:492-502
124. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:16-22.
125. Keles A, Tokmak EC, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod.* 2002; 72:387-396
126. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998; 20: 237-254.
127. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 ; 117:669-680.
128. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.* 1997; 3:265-274.
129. Ghiz MA, Ngan P, Gunel E Cephalometric variables to predict future success of early orthopedic Class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127: 301-306
130. Ucem TT, Ucuncu N, Yuksel S. Comparison of double-plate appliance and facemask therapy in treating Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126:672-679
131. Deguchi T, Kanomi R, Ashizawa Y. Very early face mask therapy in Class III children. *Angle Orthod.* 1999; 69:349-355
132. Brodie A. Late growth changes in human face. *Angle Orthod.* 1953; 23:146- 157
133. Moore AW. Observations on facial growth and its clinical significance. *Am J Orthod.* 1959; 45:399-423
134. Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod.* 1991; 61:145- 152
135. Arslan A. Sınıf III Malokluzyonların Tedavisinde Yeni ve Farklı Bir Yaklaşım: Altuğ Tip Mini Maksiller Protraktör. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005