

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**HIZLI GENİŞLETMEDE KULLANILAN
“COMPACT RPE” ve “MPES”
AYGITLARININ KLİNİK
DEĞERLENDİRMESİ**

Dt. Burcu KARSLI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMANI

Doç. Dr. M. Serdar TOROĞLU

Tez no:.....

ADANA – 2006

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yürütmemde bana destek olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. M. Serdar TOROĞLU'na, Ortodonti Anabilim Dalı başkanı Sayın Prof. Dr. İlter UZEL'e, çalışmamın istatistik bölümünde yardımcı olan Ç.Ü. Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Nazan Alparslan'a ve sevgili Doç. Dr. Gülşah Seydaoğlu'na , tezimin basım aşamasında ortaya çıkan sorunları titizlikle çözen Dt. Engin Peray'a, destekleri için başta Dt. Sevinç Karan olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma ve ortodonti anabilimdalı personeline,

Bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen ve her kararında beni sonuna kadar destekleyen sevgili anneme ve babama,

TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	İi
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	X
ABSTRACT	Xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Maksiller Darlık Etyolojisi	6
2.3. Maksiller Darlık İnsidansı	8
2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Endikasyonları	8
2.5. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kontrendikasyonları	10
2.6. Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi	10
2.7. Aparey Dizaynı	11
2.7.1. Rijidite(Rotasyona Karşı Direnç)	11
2.7.2. Kullanılan Diş Sayısı	11
2.7.2.1. Kuvvet Dağılımı	11
2.7.2.2. Aperey Retansiyonu	11
2.7.3. Zaman	12
2.7.4. Materyal	12
2.7.5. Hijyen	12
2.8. Maksiller Genişletme Aygıtları	12
2.9. Genişletme Aparentlerinin Karşılaştırılması	12
2.10. Vida Döndürme Programı	15
2.11. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Yaş Faktörü	16
2.12. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kraniyofasiyal Yapılar, Çevre Yapılar ve Dişler Üzerine Etkileri, Oluşan Kuvvetler ve Dağılımları	18
2.12.1. Sutural Açılma ve Büyükazı Genişlemesi Arası İlişki	21
2.12.2. Maksiller Parçalar	22
2.12.3. Palatal Kubbe	22
2.12.4. Alveolar Yapılar	22
2.12.5. Üst Ön Dişler	22
2.12.6. Üst Posterior Dişler	23
2.12.7. Mandibula	24
2.12.8. Mandibular Dişler	25
2.12.9. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kapanış Açılımı	25
2.12.10. Nazal Genişlik ve Havayolu	26
2.12.11. Hızlı Üst Çene Genişletmesi ile Oluşan Histolojik Değişimler	28
2.12.12. Hızlı Genişletmenin Diğer Etkileri	29
2.13. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi	30
2.14. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Ortaya Çıkabilecek Komplikasyonlar	32
2.14.1. Oral Hijyen	32

2.14.2. Fiksasyon Uzunluğu	32
2.14.3. Yer Değiştirme ve Kırılma	32
2.14.4. Doku Hasarı	33
2.14.5. Enfeksiyon	33
2.14.6. Suturen Açılmasında Hata	33
2.14.7. Rezorbsiyon	33
2.15. Hızlı Üst Çene Geniştirme ile İlgili Kısa Dönem Çalışmalar	34
2.16. Hızlı Üst Çene Geniştirme ile İlgili Uzun Dönem Çalışmalar	35
2.17. Retansiyon ve Stabilite	37
3. BİREYLER VE YÖNTEM	41
3.1. Bireyler	41
3.2. Apareylerin Özellikleri ve Uygulanışları	42
3.2.1. Hızlı Geniştirme Apareyleri Takılmadan Önce Yapılan Hazırlıklar	43
3.2.2. Hızlı Geniştirme Protokolü	43
3.3. Değerlendirmede Kullanılmak Üzere Alınan Kayıtlar	44
3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi	45
3.4.1. Kullanılan Noktalar	45
3.4.2. Sefalometrik İncelemede Kullanılan Düzlemler	46
3.4.3. Sefalometrik İncelemede Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler	47
3.5. Posteroanterior Sefalogramların Değerlendirilmesi	49
3.5.1. Kullanılan noktalar	49
3.6. Ortodontik Model Değerlendirmesi	51
3.6.1. Kullanılan noktalar	52
3.6.2. Kullanılan Boyutsal Ölçümler	52
3.6.3. Kullanılan Açısal Ölçümler	53
3.7. Ölçüm Hatası	55
3.8. İstatistiksel Yöntem	55
4. BULGULAR	56
4.1. Geniştirme Süreleri	56
4.1.1. “Compact RPE” Vidası	56
4.1.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası	57
4.2. Lateral Sefalometrik Değerlendirme	57
4.2.1. “Compact RPE” Vidası	57
4.2.1.1. İskeletsel Bulgular	57
4.2.1.2. Dişsel Bulgular	58
4.2.1.3. Yumuşak Doku ile ilgili Bulgular	59
4.2.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası	60
4.2.2.1. İskeletsel Bulgular	60
4.2.2.2. Dişsel Bulgular	62
4.2.2.3. Yumuşak Doku ile ilgili Bulgular	62
4.3. Posteroanterior Sefalometrik Değerlendirme	63
4.3.1. İskeletsel Bulgular	63
4.3.1.1. “Compact RPE” Vidası	63
4.3.1.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası	64
4.4. Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	65
4.4.1. “Compact RPE” Vidası	65
4.4.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası	67
4.5. “Compact RPE” Vidası ile “Memory Palatal	68

Ekspansiyon” Vidasının Birbirleri İle Karşılaştırılması	
4.5.1. Lateral Sefalometrik Değerlendirme	68
4.5.1.1. İskeletsel Karşılaştırma	68
4.5.1.2. Dişsel Karşılaştırma	69
4.5.2. Posteroanterior Sefalometrik Değerlendirme	70
4.5.3. Model Değerlendirmesi	71
4.5.4. Genişletmede İskeletsel ve Dişsel Etkinin Karşılaştırması	71
4.5.5. Genişletme Sürelerinin Karşılaştırılması	72
5. TARTIŞMA	79
5.1. Bireyler ve Yöntem	79
5.1.1. Bireyler	79
5.1.2. Yöntem	80
5.2. Lateral Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi (T_2-T_1) dönemi	82
5.2.1. “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması	82
5.2.2. “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması	84
5.3. Posteroanterior Sefalometrik Kayıtlarının Değerlendirilmesi (T_2-T_1) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması	85
5.4. Model Kayıtlarının Değerlendirilmesi: (T_2-T_1) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının Karşılaştırılması	87
5.5. Lateral Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi - (T_3-T_2) dönemi	89
5.5.1. “Compact Rpe” Vidası ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması	89
5.5.2. “Compact Rpe” Vidası ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması	89
5.6. Posteroanterior Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi: (T_3-T_2) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması	90
5.7. Model Kayıtlarının Değerlendirilmesi: (T_3-T_2) dönemi “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının Karşılaştırılması	91
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	93
7. KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ	103

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	“Compact RPE Vidası” ve “Memory palatal ekspansiyon vidası (A) (Ormco®,California,A.B.D.) (B)(Forestadent®,PforzheimAlmanya)	41
Şekil 3.2.	Hafızalı sentalloy yaylar	43
Şekil 3.3.	Lateral sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel ve yumuşak doku ölçümleri	47
Şekil 3.4.	Lateral sefalometrik değerlendirmede kullanılan dişsel ölçümler	48
Şekil 3.5.	PA sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel ölçümler	50
Şekil 3.6.	Simetrograf	51
Şekil 3.7.	Üst ark boyutsal ve açısal ölçümleri	53
Şekil 3.8.	IMA ölçümü	54
Şekil 3.9.	Alt ark boyutsal ölçümleri	55
Şekil 4.1.	CRV ile hızlı üst çene genişletmesi yapılan örnek olgunun tedavi öncesi fotoğrafları	73
Şekil 4.2.	CRV uygulanmış örnek olgunun ağız içi fotoğrafları a.Apareyin takıldığı seans, b-e. Genişletmenin tamamlandığı seans	74
Şekil 4.3.	CRV uygulanmış hastanın pekiştirme dönemi	75
Şekil 4.4.	MPEV ile hızlı üst çene genişletmesi yapılan örnek olgunun tedavi öncesi fotoğrafları	76
Şekil 4.5.	MPEV uygulanmış örnek olgunun ağız içi fotoğrafları a.Apareyin takıldığı seans, b-e. Genişletmenin tamamlandığı seans	77
Şekil 4.6.	MPEV uygulandıktan sonra pekiştirme dönemi	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Araştırmaya dahil edilen bireylerin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı	42
Çizelge 4.1.	CRV ve MPEV ile hızlı üst çene genişletmesi için geçen sürenin değerlendirmesi	57
Çizelge 4.2.	CRV grubundaki olgularımızın genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlendirmesi.	60
Çizelge 4.3.	MPEV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T₁) ve genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlendirmesi.	63
Çizelge 4.4.	CRV olgularımızın genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin pa sefalometrik değerlendirmesi.	64
Çizelge 4.5.	MPEV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin pa sefalometrik değerlendirmesi.	65
Çizelge 4.6.	CRV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin model ölçümlerinin değerlendirmesi.	66
Çizelge 4.7.	MPEV olgularının genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin model ölçümlerinin değerlendirmesi.	68
Çizelge 4.8.	Her iki vidanın lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi sonucu İskelet yapılar, dişler ve yumuşak dokularda oluşturdukları etkilerin karşılaştırılması	70
Çizelge 4.9.	Her iki vidanın pa sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi sonucu iskelet yapılar da oluşturdukları etkilerin karşılaştırılması	71
Çizelge 4.10.	Alt ve üst çene modellerinin değerlendirilmesi sonucu her iki vidanın dişlerde oluşturdukları etkilerin karşılaştırılması	71
Çizelge 4.11.	Her iki genişletme vidası ile hızlı genişletme için geçen sürelerin karşılaştırılması	72
Çizelge 6.1.	Her iki vidanın farklı özelliklerine göre sınıflandırılması	93

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

T ₁	Aparey uygulandığı zaman (Tedavi başlangıcı)
T ₂	Genişletme tamamlandığı zaman
T ₃	Üç aylık stabilizasyon dönemi sonu
T ₂ - T ₁	Genişletme dönemi
T ₃ - T ₂	Stabilizasyon dönemi
CRV	Compact RPE Vidası
MPEV	Memory Palatal Ekspansiyon Vidası
α	Hammacher H Ortoline Simetrografi aleti Ho/HSL 248-30
PNS	Posterior nazal spina
PA	Posteroanterior
FEM	Sonlu elemanlar yöntemi
SRME	Yarı-hızlı üst çene genişletmesi
Mm	Milimetre
(°)	Derece
N	Birey sayısı
Ort	Ortalama
Ss	Standart sapma
-	p>.05
*	P≤0.05
**	P≤0.01
***	P≤0.001

1.GİRİŞ

İlk kez binlerce yıl önce Hippocrates tarafından fark edilen üst çene transversal yön yetersizlikleri ve buna eşlik eden posterior çapraz kapanışların tedavileri, ortodontik tedaviler içinde önemli yer tutmaktadır¹. İskeletsel ve/veya dişsel, tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışlar popülasyonda %8-16 oranında görülmektedir². Türk toplumunda ise bu oran %2.7 olarak bildirilmiştir³. Transversal yönde maloklüzyonların oluşmasında genetik, ağız solunumu, anormal basınç alışkanlıkları, erken oklüzal temaslar gibi faktörler rol oynamaktadır⁴⁻⁸. Bu tür maloklüzyonların tedavisinde, maksiller dişsel ve bazal yapıların ortodontik ve/veya ortopedik olarak düzeltilmesine olanak sağlayan çeşitli yöntemler vardır. Maksiller genişletme bu yöntemlerden biri olup yüzyıldan daha uzun süredir uygulanmaktadır. Maksillanın genişletilmesinde uygulanan mekaniklerde iki farklı yöntem dikkat çekmektedir. Bunlar, midpalatal suturun hızlı açılmasına yönelik “Hızlı Üst Çene Genişletmesi” ve daha çok dentoalveolar yapılarda genişleme sağlayan “Yavaş Üst Çene Genişletmesi” yöntemleridir⁹⁻¹². Mekaniklerdeki farklılıklar; aktivasyon sıklığı, uygulanan kuvvet ve geçen süreye bağlıdır. Bu yöntemlerin uygulanmasında hastanın yaşı, kooperasyonu, apareyin şekli, darlığın miktarı, pekiştirme işlemleri önemli yer tutmaktadır^{13,14}. Bunların yanısıra posterior çapraz kapanışla karakterize daralmış maksiller arkların cerrahi olarak genişletilmesi de söz konusu olup daha çok yetişkinlerde uygulanmaktadır^{9,15}.

Hızlı genişletme minimum diş hareketi ile birlikte maksimum iskeletsel genişleme sağlamaktadır^{4,16-18}. Bu işlemin etkileri sadece maksilla ile sınırlı değildir. Maksilla, kraniyofasiyal yapıdaki 10 ayrı kemikle ilişkilidir. Bu yüzden hızlı üst çene genişletmesi; maksilla, mandibula, nazal kavite, farengial yapılar, TME, orta kulak, sfenoid kemiğin pterygoid proseslerine direkt veya indirekt olarak etki etmektedir^{19,20}.

1860 yılında Angell²¹, üst küçükazılar arasına uyguladığı vidalı bir aparey ile sutura palatina media'nın ayrılabilceğinden söz etmiştir. 1909 yılında röntgen tekniğinin bulunması ve kullanılması ile sutura palatina media'nın açıldığı belirlenmiştir²².

1900'lü yılların başlarında, Amerika'daki bazı araştırmacılar, fonksiyonel gelişim görüşünü savunmuşlar ve midpalatal suturun ayrılma yönteminin zararlı ve gereksiz

olduğunu belirtmişlerdir. Bu görüşe göre dişler ortodontik olarak uygun konumlarına hareket ettirilirse ve bunu etkili bir fonksiyon takip ederse kemik de dişleri desteklemek için büyüyecektir²¹. Ancak, daha sonra Brodie ve ark.²³ yaptıkları röntgenografik bir çalışmada, ortodontik tedavi ile gerçek kemik değişikliklerinin alveolar yapılar ile sınırlı kaldığını, apikal kemik kaidesinin etkilenmediğini belirlemişlerdir. Bu yöntemin popülerlik kazanmasında ise Haas'ın 1961'de kendi adını verdiği sabit, doku destekli aparatını tanıtmaları etkili olmuştur^{21,24}.

Bu zamandan günümüze birçok farklı hızlı genişletme aygıtı ve vidası geliştirilmiştir. Bu vidalardan ikisi de son dönemlerde piyasaya çıkan “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon Vidası”dır. Literatürde bu aparatların etkileri ile ilgili kapsamlı çalışmalara rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon Vidası”nın iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihçe

Maksiller darlık tanımı ilk olarak *Corpus Hippokratikum*'da yapılmıştır. Burada dar ve derin damak yapısı sebebiyle dişlerle ilgili sorunlardan ve beraberinde gelen semptomlar olan başağrısı ve kulak şikayetlerinden bahsedilmektedir. Bu zamandan 1860'a kadar maksiller darlığın çözülmesinde, bazı yavaş genişletme tekniklerinin kullanılmasından başka teşebbüste bulunulmamıştır. Bu yavaş genişletme tekniklerini uygulayanlar arasında; Fauchard (1728), Bourdet (1757), Fox (1803), Delabarre (1819), Lefoulon (1839 ve 1841), Shange (1841), Robinson (1846), Tomes (1848), Allen (1850), White (1859) ve Wescott (1859) bulunmaktadır²⁵.

Emerson C. Angell'in 1860 yılında yayınlanan makalesinde , araştırmacı küçükazılar arasına uyguladığı çift yönlü bir vida sayesinde midpalatal suturun açılacağını öne sürmüştür. Angell, apareyini bir tarafta 1. ve 2. küçükazılardan, diğer tarafta ise yalnızca 2. küçükazıdan destek alacak şekilde, 14 yaşında bir kız çocuğuna uygulamıştır. Hastaya vidayı günde iki kez çevirmesini söylemiştir. Angell, 2 haftalık genişletme sonrası üst çenenin çok fazla genişlediğini, üst kesiciler arasında oluşan aralığın maksiller kemiklerin birbirinden ayrıldığına işaret ettiğini ve daha önce çapraz kapanışta olan sol yan kesicinin tamamıyla öne geldiğini rapor etmiştir. O tarihlerde x ışını daha bulunmadığından bu görüşü oldukça eleştirilmiş ve kuşkuyla karşılanmıştır. Bu fikir daha sonra Farrar (1888), Goddard (1893), G.V.Black (1893) ve Monson (1898) tarafından da ele alınmasına rağmen, sonraki elli yılda fazla popülerlik kazanmamıştır. Büyüme ve gelişimde, fonksiyonel kavramın kabul görmesi bu durumda etkili olmuştur²⁰.

Brown (1903) üst çene genişletmesi ile nazal septumun ve nazal pasajların etkilendiğini belirtmesine rağmen, teknik yetersizliklerden dolayı bu görüşünü radyolojik olarak destekleyememiştir. Daha sonra Ottolingu (1904), N.M. Black (1909) de hızlı ekspansiyonu denemişlerdir. Landsberger (1910) da bukkal dişlere uygulanan lateral kuvvetler sonucu midpalatal suturdaki açılımı ilk kez oklüzal radyografide göstermeyi başarmıştır. Willis (1911), Wright (1912), Barnes (1912), Hawley (1912), Pullen (1912), Schroeder-Bensler (1913), Dewey (1914), Huet (1926) ve Mesnard

(1929) da bu tekniği kullanmalarına rağmen hızlı üst çene genişletmesi 1961 yılına kadar fazla popülerlik kazanmamıştır.

Derichsweiler genişletme öncesi ve sonrası aldığı frontal radyografilerle, genişletme sonucu iki maksiler kemiğin birbirinden ayrıldığını göstermiştir²⁶.

Izard, kurukafalar üzerinde sutur yapısı ile ilgili çalışmıştır. Midpalatal suturun 16 yaş civarında kapanmaya başladığını ve 25 yaş civarı ossifiye olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle genişletmenin 7-12 yaşları arasında başlaması gerektiğini belirtmiştir²⁷.

Graber 1940 yılında hızlı maksiler genişletme aygıtını dudak-damak yarıklı hastaların tedavisinde kullanmaya başlamıştır²⁸.

Korkhaus (1953) hızlı maksiller genişletmenin nazal havayolunu artırıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Thourne ve Hugo (1960), hızlı üst çene genişletmesinin etkilerini seri röntgenlerle incelemişler ve maksiler apikal kaidede ve nazal kavite genişliklerinde önemli artışlar tespit etmişlerdir²⁹.

Haas 1961’de kendi adını verdiği sabit, doku destekli apareyini tanıtmış, aygıt bu dönemden sonra hızla popüler olmuştur. Aygıt, üst 1. büyükazılar ve üst 1. küçükazılardan oluşan 4 bant, her bandın bukkal ve lingual yüzeylerine lehimlenmiş kalın tellerden oluşmaktadır. Lingual teller palatinala doğru uzanıp, akrilik plak içine gömülmüş, genişletme vidasının lateral kenarları akrilik içinde yer alacak şekilde vida damağın orta hattı boyunca yerleştirilmiştir. Araştırmacı, aygıtın akrilik plağı sebebiyle, dişlerde daha az devrilmeye neden olduğunu ve böylece kuvvetin yalnızca dişler üzerine değil, apareyin kapladığı yumuşak ve sert dokulara da yayıldığını, maksillada gövdesel hareket meydana geldiğini ileri sürmüştür^{21,24}.

Ricketts 1960’ta, üst daimi 1. büyükazıları bantlayarak ve bu bantlara 1 mm’lik yuvarlak çelik telden hazırlanmış, 4 heliksli, W şeklinde tel lehimleyerek Quad-helix adını verdiği aygıtla üst çeneyi genişletmiştir. Bu aygıtın hafif, devamlı kuvvetler ilettiği ve özellikle süt ve karma dentisyonlarda uygulandığında iskeletsel etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Aygıt ile ön bölgede arka bölgeye göre daha fazla hareket elde edilebildiğinden, dudak-damak yarıklı hastalarda avantajlı olduğu bildirilmiştir^{9e,1f}.

Starnbach ve Cleall³² 1964’te hızlı genişletme sonrası periodontal dokularda oluşan değişiklikleri maymunlar üzerinde histolojik olarak incelemişler ve periodontal

liflerde düzensizlikle beraber basınç tarafındaki alveolar kemikte rezorbsiyon tespit etmişlerdir. En fazla hücresele aktiviteye de nazal sutureda rastlamışlardır.

Wertz³³, yaptığı çalışmada, nazal stenozu olan hastalarda maksiller genişletmenin nazal hava akışını artırdığını bulmuştur.

1970'lerde yaptıkları çalışmalarla Wertz³⁴, Melsen³⁵, Persson ve Thilander³⁶ iskeletsel matürasyonla efektif sutural açılımın ilişkisini sorgulamışlardır.

Biederman ve Chem, maksiller genişletme ile sınıf III vakaların tedavilerini anlatan bir çalışma yayınlamışlar ve Haas apareyinde olduğu gibi akrilik bir kaide taşımayan, bu açıdan daha hijyenik olan Hyrax aygıtını tanıtmışlardır^{37,38}.

Isaacson'un Minne Expander aygıtı, daimi 1. büyükazı bantları arasına yerleşmiş kuvvetli bir zemberekten oluşmaktadır. Zembereğin sıkıştırılması ve apareyin aktivasyonu vida somunu çevrilerek sağlanmaktadır. Dar maksiller arklara adaptasyonunun sağlanabilmesi için tüp, zemberek veya çubuk kısaltılabilmektedir³⁹. İçinde zemberek bulunan vidalar ve Minne Expander eğer pasif hala getirilmezlerse genişletme fazı bittikten sonra bile kuvvet iletmeye devam ederler⁴.

Harberson ve Myers⁴⁰, süt ve karışık dişlenme döneminde 'W' apareyi kullanarak posterior bölgede çapraz kapanışın düzelmesi sırasında midpalatal sutureda radyografik olarak açılma meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Subtelny⁴¹, dik yönün artmış olduğu vakalarda ısırma plağı eklenmiş hızlı genişletme aygıtı ile diş kronlarının daha iyi kavrandığını, büyükazı dişlerinde daha az devrilme olduğunu ve bu apareyin, diş kökleri vasıtasıyla daha fazla kuvveti nazomaksiller komplekse ilettiğini bildirmiştir.

Timms²⁵, üst santral dişler dışında tüm dişlerin oklüzal yüzeylerini örten iki ayrı krom kobalt plak ve bir vidadan oluşan 'Cap Splint' apareyini tanıtmıştır.

Howe⁴², akrilik, yapıştırılabilir palatal genişletme aygıtı olarak isimlendirdiği aparey ile tedavi ettiği bir vakayı sunmuştur.

Arndt⁴³, maksiller arkta genişleme sağlamak amacıyla, "Nikel titanyum genişletme aygıtı"nı geliştirmiştir. Araştırmacı, bu aygıtın anterior ve posterior bölgede transversal yönde eşit palatal genişletme sağladığını, aynı zamanda hem hasta açısından kolay tolere edilebildiğini, hem de hekim açısından uygulama kolaylığı sağladığını bildirmiştir.

Darendeliler ve ark.⁴⁴ , 250-500 gr'lık devamlı kuvvet uygulayan samarium kobalt mıknatıslar ile maksiler genişletme yapmışlardır. Araştırmacılar, hafif ama devamlı kuvvetler ile daha kalıcı sonuçlar elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Toroğlu ve ark.⁴⁵ gerçek tek taraflı maksiller darlık vakalarında uyguladıkları AMEX aygıtı ile dişlerde çapraz kapanış olan tarafta genişleme kaydettiklerini ve bu aygıtın tek taraflı arka çapraz kapanışların tedavisinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

2.2. Maksiller Darlık Etiyolojisi

Kutin ve Hawes⁴⁶, maksiler darlık etiyolojisi olarak süt dişlerinin retansiyonunu , çapraşıklığını, süt dişlerinde görülen prematür kontakları, dudak damak yarıklarını, parmak emmeyi ve diş/ ark boyu uyumsuzluklarını görmektedir.

Graber ve Swain²⁸ , Harvold ve ark.⁴⁷ , maksiller dental konstrüksiyonun anormal fonksiyona ve fonksiyonel alışkanlıklara bağlı olarak meydana gelebileceğini bildirmişlerdir.

Harvold ve ark.⁴⁷, deneysel olarak nazal tıkanıklık yaratılan Rhesus maymunlarında dar maksiller dental arklar oluştuğunu gözlemlemişler.

Linder-Aronson⁴⁸ , maksiller darlığı olan hastalarda nazal obstrüksiyon ile sıklıkla karşılaşıldığını, ancak erken dönemde yapılacak müdahalelerle nazal solunuma geçildiğinde problemin kendiliğinden düzelebileceğini bildirmiştir.

Adenoid yüz tipi olan hastalarda yüksek nazal dirençten dolayı ağız solunumu görülmektedir. Bu duruma retrognatik mandibula, protrüze üst kesiciler, derin ve V şeklinde maksilla, daralmış maksiller dental ark, kısa ve zayıf üst dudak, zayıf ağız çevresi kasları sebep olmaktadır ve tüm bunların sonucunda ağız açık bir postür ortaya çıkmaktadır⁴⁹.

Thilander ve ark.², süt dişlenme döneminde genellikle unilateral çapraz kapanış görülmesini parmak emmeye bağlamaktadırlar.

Proffit⁵⁰, nazal enflamasyon veya kronik nazal obstrüksiyonlar sonucu ağız solunumunun, mandibulanın alçalmasına, dilin mandibulada konumlanmasına ve dolayısıyla maksiller darlığa neden olabileceğini ifade etmiştir.

Fonksiyonel çapraz kapanış, çoğunlukla süt ve karışık dişlenme döneminde görülmektedir.İstirahat pozisyonunda alt çene transversal yönde normal konumdadır.

Üst çene diş kavsi alt çene diş kavsine göre dar olduğundan , alt çene istirahat konumundan maksimum kapanışa geçerken erken temaslar nedeniyle laterale doğru kayarak, posterior çapraz kapanış oluşturmaktadır. Bu durum tedavi edilmezse, hem TME’de fonksiyonel kaymalara hem de çenelerde asimetrik dentoalveolar ve bazal kaide gelişimine neden olabilmektedir^{28,50-52}.

Dişsel arka çapraz kapanış, diş kavislerinde darlık olmaksızın dişlerin sadece palatine eğilmesiyle karakterizedir. Bu tek bir diş olabileceği gibi bir diş grubunu da kapsayabilmektedir. Dişsel posterior çapraz kapanış çoğu kez lokal faktörler nedeniyle ortaya çıkmaktadır^{28,50}.

İskeletsel posterior çapraz kapanışta ise, maksilla ve mandibula arasındaki transversal yön uyumsuzluğunun nedeni çoğunlukla maksillanın çift veya tek taraflı olarak daralmasıdır. Maksillada apikal kemik kaidesi yetersizdir. Arka çapraz kapanış, maksillanın normal gelişip mandibulanın aşırı gelişmesiyle de ortaya çıkabilmektedir^{4,21,50}.

Maksiller darlık dudak-damak yarıkları, Binder sendromu, akondroplazi gibi bazı sendromlar sonucu da görülebilmektedir⁴.

Moyers⁵³, ortodontik anomalilerin etyolojisini 7 kategoride incelemektedir:

1. Kalıtım
2. Kaynağı bilinmeyen gelişimsel defektler
3. Travma
4. Fiziksel ajanlar
5. Alışkanlıklar
6. Hastalıklar
7. Kötü beslenme

2.3.Maksiller Darlık İnsidansı:

1963 ile 1970 yılları arasında Amerika'da gerçekleştirilen iki geniş çaplı epidemiyolojik araştırmada, 6-11 yaşları arasında yan çapraz kapanış görülme sıklığı beyaz ırkta %4,9 iken, siyah ırkta %5,3 olarak bulunmuştur. 12-17 yaşları arasındaki bireylerde bu oranlar beyaz ırkta %5,9, siyah ırkta %8 oranında tespit edilmiştir⁵⁰.

Helm⁵⁴, adölesan dönemdeki Danimarkalı çocuklarda yaptığı epidemiyolojik çalışmada, yan çapraz kapanış görülme sıklığını kızlarda %14, erkeklerde %9,4 olarak bulmuştur.

Kutin ve Hawes⁴⁶, yan çapraz kapanış görülme sıklığını süt dişlenme döneminde %8 , karma dişlenme döneminde %7,2 olarak bildirmişler.

Hanson ve ark.⁵⁵, süt dişlenme döneminde yan çapraz kapanış görülme sıklığını %12 olarak bildirmişlerdir.

Thilander ve ark.², karma dişlenme döneminde bu oranın %8-16 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Da Silva ve ark.¹⁶ bu oranı Brezilyalı çocuklarda %18,2 olarak tespit etmişlerdir.

Türk toplumunda ise bu oran % 2,7 olarak bildirilmiştir³.

2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Endikasyonları

Hızlı üst çene genişletmesi , lateral düzensizliği olan , tek taraflı veya çift taraflı birkaç dişi içeren posterior çapraz kapanışa sahip hastaların tedavisinde uygundur. Üst çene darlığı,dişsel, geniş üst çene veya dar alt çene şeklinde iskeletsel veya hem dişsel hem iskeletsel olabilir^{24,34,56}.

Hızlı üst çene genişletmesi'nin bir diğer endikasyonu da ön-arka yön düzensizlikleridir. Örneğin, çapraz kapanışı olan veya olmayan sınıf II div. I maloklüzyonlu bireyler ve üst çene darlığı veya çapraz kapanışı olan sınıf III maloklüzyonlu bireyler için hızlı üst çene genişletmesi önerilmektedir^{11,12,21,34}.

Üst çenesi kollabe olmuş dudak-damak yarıklı hastalarda da hızlı üst çene genişletmesi uygulanabileceği belirtilmiştir^{28,57}.

Hızlı üst çene genişletmesi çekimsiz tedavi edilebilecek sınır vakalarda, üst arktaki çapraşıklıkla çözerek, ark boyunu artırmak amacıyla da kullanılabilir^{4,58,59}.

Bell⁶⁰, hızlı üst çene genişletmesi ile elde edilen iskeletsel yanıtın , posterior dişleri normal oklüzyona yönlendirerek asimetrik kondiler pozisyonu düzelteceğini, böylece mandibulanın daha vertikal yönde kapanmasını sağlayarak,fonksiyonel kaymaları ve olası TME disfonksiyonlarını önleyeceğini belirtmiştir.

Dermaut ve ark.⁶¹,tek taraflı yan çapraz kapanışla çene ucu deviasyonu arasında yüksek bir korelasyon bulmuşlardır. Bu da darlığın düzeltilmesine iyi bir neden oluşturmaktadır.

Bishara ve Staley⁴, tedavi planı yaparken bazı faktörleri göz önünde tutmak gerektiğini belirtmişlerdir. Onlara göre; üst ve alt 1. büyükazı ve 1. küçükazı genişlikleri arasındaki uyumsuzluk miktarı önemlidir, 4mm ve üzerindeki uyumsuzluklarda hızlı üst çene genişletmesi düşünülmelidir. Ayrıca, çapraz kapanışın şiddeti, kaç diş kapsadığı, büyükazı ve küçükazıların başlangıç angulasyonları göz önünde bulundurulmalıdır.Üst büyükazılar bukkale devrikse ,konvansiyonel genişletme, onları daha da fazla bukkal kasa doğru eğecektir ve eğer mandibular büyükazılar da linguale devrikse, onları dikleştirmek için gereken bukkal kuvvet, üst ark için gereken genişletme miktarını artıracaktır.

Üst çenesi dar olan bireylerde gülme esnasında ağız kenarlarında karanlık köşelerin oluştuğu , bu tip vakalarda çekimli veya çekimsiz olmasına bakmaksızın üst çenenin genişletilebileceği belirtilmektedir. Üst kaninler arası mesafenin artırılması ile karanlık köşelerin azaltılarak veya tamamen ortadan kaldırılarak estetik bir görünüm elde edileceği belirtilmektedir⁶².

McNamara hızlı üst çene genişletmesi endikasyonlarını şu şekilde sıralamıştır:

- Posterior çapraz kapanışlar
- Posterior dişlerin aksiyal eğimlerinin düzeltilmesi
- Ark boyunun artırılması
- Sınıf II maloklüzyonlar
- Sınıf III maloklüzyonlar
- Maksiller sutural sistemin mobilizasyonu
- Nazal direncin düşürülmesi
- Fonksiyonel çene ortopedisi veya ortognatik tedavi hazırlığı
- Gülümsemenin Genişletilmesi

2.5.Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kontrendikasyonları:

Klinisyenle kooperasyonu iyi olmayan hastalarda hızlı üst çene genişletmesi yapılması hatalıdır.

Tek diş çapraz kapanışta olan hastalar genellikle hızlı üst çene genişletmesi'ne ihtiyaç duymazlar.

Anterior açık kapanışı olan , dik mandibular düzlem eğimli ve konveks profilli hastalar genellikle hızlı üst çene genişletmesi için uygun değildir.

Maksiller veya mandibular iskeletsel asimetrisi olan hastalar , şiddetli iskeletsel anteroposterior ve vertikal düzensizliği olan erişkinler hızlı üst çene genişletmesi için iyi birer aday değildir.

Aşırı iskeletsel probleme sahip ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesi gereken hastalarda hızlı üst çene genişletmesi kontrendikedir^{4,60,63,64}.

2.6. Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi

Klinik olarak en sık kullanılan yöntem ‘‘Howes Model Analizi’’ dir⁶⁵. Bu analiz transversal yönde , dişler ve dişleri taşıyan apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri incelemektedir. Normal oklüzyon gösteren bireylerde apikal kemik kaidesinin genişliği, küçükazılar arası diş kavsi genişliğine eşit ya da ondan daha büyük olmalıdır. Apikal kemik kaidesinin dar olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı durumlarda hızlı üst çene genişletmesi, apikal kemik kaidesinin geniş olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiye yaklaştığı durumlarda yavaş üst çene genişletmesi ya da başka bir deyişle diş kavsi genişletmesi uygundur.

Staley ve ark.⁶⁶ tarafından önerilen bir başka yöntemde, alt 1. büyükazı dişlerin hizasında, bukkal çöküntülerin en geniş noktaları arasındaki mesafe ölçülür.Üst 1. büyükazı dişlerin mesiobukkal tüberkülleri arası mesafe hesaplanır. Üst ark için hesaplanan sonuçlardan alt ark için bulunan sonuçlar çıkarılır. Yazarlar ,normal oklüzyonlu bireylerde ortalama mesafe farkının, erkekler için +1,6 mm ve kızlar için +1,2 mm olduğunu ve ölçümler arası bulunan farkın genişletme miktarı konusunda fikir vereceğini belirtmişlerdir. Ayrıca büyükazıların ihtiyaç olandan 2-4 mm fazla genişletilmesinin beklenen nüks açısından faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Üst çenenin en fazla ne kadar genişletilebileceği konusu tam olarak belirlenememiştir,ama bireylere ve maloklüzyon miktarına göre üst sınırın 10-12 mm olması gerektiği bildirilmiştir. Bu miktarın üzerinde genişletme gereken bireylerde , aktif genişlemeyi takiben 3-6 ay süre ile pekiştirme apareyinin uygulanması ve sonra tekrar genişletme yapılması önerilmektedir. Bir diğer yaklaşım da bu tip vakalarda cerrahi ortodonti işbirliği ile tedavinin uygulanması olacaktır⁴

2.7.APAREY DİZAYNI

2.7.1. Rijidite (Rotasyona Karşı Direnç)

Rijid bir apareyle neredeyse paralel bir açılma sağlanırken, apareyin fleksibilitesi arttıkça ya da dişlerin kendi aralarında ya da apareyle aralarında rotasyon varsa, dentoalveolar yapılar bukkale devrilir ve maksillanın bazal kısmında daha az bir ekspansiyon gözlenir²⁵.Choconas⁶⁷, aparey şeklinin genişleme tarzını belirlediğini ve hareketli apareylerin retansiyon problemleri nedeniyle uygun olmadığını deneysel olarak göstermiştir.

2.7.2. Kullanılan Diş Sayısı

2.7.2.1. Kuvvet Dağılımı

Maksillanın tüm alt kısımları laterale hareket ettiğinden, mümkün olduğunca çok diş apareye dahil etmek kuvvetin yalnızca birkaç izole noktaya yayılmasındansa, tüm alveolar yapılar boyunca yayılmasını sağlamak açısından faydalıdır.

Kuvvetin daha geniş alana dağılımı dişler üzerine gelebilecek fazla kuvveti dolayısıyla oluşacak zararı önleyecektir.

2.7.2.2. Aparey Retansiyonu

Hızlı genişletme sırasında apareyin yerinden çıkması aparey ve diş arasındaki adezyon veya boşluk alanına, adesiv materyalin uyumu ve kalınlığına, klinik kronların şekline bağlıdır.Retansiyon problemi olan vakalarda, dişlere daha sıkı adaptasyonlarından dolayı bantlar, cap splintlere tercih edilir. Klinik kronların çok kısa olduğu vakalarda bantlar dişeti sulkusuna bastırılarak yerleştirilir.

2.7.3. Zaman

Cap splintlerin kullanımı klinikte harcanan zamanı kısaltır, laboratuvar altyapısı iyi ise hasta başında harcanan zaman ölçü ve ısıрма kaydı almakla sınırlıdır.

2.7.4. Materyal

Bantlı apareylerin hacimli cap splintlere üstünlükleri hasta toleransı açısından tartışılmazdır.

2.7.5. Hijyen

Palatal dokuları ve dişleri en az kaplayan ve bantlar arasında en az miktarda bağlayıcı materyal bulunduran aygıtlar daha hijyeniktir. Ne yazık ki bu tipteki bir aygıt retansiyon ve rijidite problemleri yaratır²⁵.

2.8. Maksiller Genişletme Aygıtları

1. Minne Apareyi
2. Haas Apareyi
3. Hyrax Apareyi
4. Hilgers Apareyi
5. Hareketli Plaklar
6. Quad-helix Apareyi
7. Cap-splint Apareyi
8. Akrilik Yapıştırılabilir Palatal Genişletme Apareyi
9. Nikel-titanyum Genişletme Apareyi
10. Magnetik Genişletme Apareyi

2.9. Genişletme Apareylerinin Karşılaştırılması

Bantlı sabit hızlı üst çene genişletme apareylerinden en sık kullanılanlar Haas ve Hyrax tipleridir. Her ikisinin de suturu açma kabiliyeti vardır, fakat transvers genişlemenin miktarına karşılık destek dişlerin laterale devrilmesi açısından farklılık gösterirler. Haas, akrilik palatal plağı apareyi desteklemek için eklediğini, böylece

kuvvetlerin yalnızca dişlere değil, yumuşak ve sert palatal dokulara da iletilerek dişlerde daha fazla paralel hareket ve daha az devrilme hareketi olacağını savunmuştur. Palatal doku enflamasyonu bu aparey kullanıldığında çok sık rapor edilen bir komplikasyondur⁶⁷.

Herberger⁶⁸, Haas apareyi ile tedavi edilmiş 55 hastanın uzun dönem kayıtlarını stabilite açısından incelemiştir. İlk kayıtları alındığında hastaların ortalama yaşları 11, tedavi bitiminde 14,4 ve 6 yıl kadar sonra 21 olmuştur. Uzun dönem tedavi etkileri alçı modeller ve posteroanterior sefalogramlar incelenerek saptanmıştır. Herberger, ark genişliğinde saptanan artışın %85-94'ünün tedavi sonunda kalıcı olduğunu ve bu artışın aparey çıkarıldıktan 6 yıl sonra da korunduğunu belirtmiştir. Maksiller apikal kaide de PA sefalogramlar değerlendirilerek 3,9 mm artış bulunmuş ve tedavi sonrası periyotta artış hafifçe devam etmiş. Araştırmacı, diş ve doku destekli bu apareyin kullanımı ve sabit teknikle tedaviyi bitirdikten sonra stabil sonuçlar aldığını belirtmiştir.

Cameron⁶⁹, PA sefalogramları inceleyerek, hızlı üst çene genişletmesinin uzun ve kısa dönem etkilerini saptamış. Hızlı genişletme ve bunu takiben standart edgewise tedavisi yapılan 42 hasta ile ortodontik tedavi görmemiş 20 hasta karşılaştırılmış. Kayıtlar, tedavi öncesi (11 yıl 10 ay), genişletme sonrası ve uzun dönem takip sırasında (20 yıl 6 ay tedavi grubunda , 17 yıl 8 ay tedavi görmeyen grupta) alınmış. Uzun dönemde yalnızca dişsel parametrelerde değil , nazal genişlikte de tedavi gören grupta bu boyutlarda belirgin fazlalık gözlenmiş.

Stockfish, Linder-Aronson, Herold, Fenderson, Wertz ve Dreskin'in hızlı üst çene genişletmesinin uzun dönem etkilerini araştırdıkları çalışmalarından çıkan sonuç, aparey tipinin, hasta yaşının, sutur maturasyonunun stabiliteyi etkilediğidir⁶⁷.

Sıklıkla kullanılan hızlı üst çene genişletmesi apareyi Biederman'ın geliştirdiği Hyrax apareyidir. Hyrax konusunda duyulan en büyük endişe Haas'a göre daha fleksibil olması, dolayısıyla dişsel devrilmenin fazla, sutural açılımın ise az olmasıdır⁶⁷.

Ralph, sonlu elemanlar yöntemiyle Hyrax ve Haas'ı sutur, dişler ve komşu yapıların nasıl etkilendiğini görmek için kıyaslamış. Hyrax ile devrilme etkisinin 2,5-3 kat daha fazla olduğunu ve Haas apareyinin Hyrax'a göre dişleri transvers yönde ortalama %26 daha fazla hareket ettirdiğini bulmuş. Haas modelinde daha fazla sutural hareket saptanmış, Hyrax daha fazla deformasyona uğramış bu da aktivasyondan

hemen sonra sutural dokuları etkileyecek daha az enerjisinin olduğunu ortaya koymuş. Haas model suturunda depolanan enerji Hyrax'takinden 7 kat fazla bulunmuştur.

Aparey seçimi yaparken yaş ve ankraj gereksinimi dikkate alınmalıdır. Hafif-orta dereceli transvers darlığı olan geç karışık ve erken daimi dişlenme dönemi hastalarında Hyrax, daha ciddi darlığı olan erken daimi dentisyon veya orta dereceli darlığı olan geç dönem adolesanlarda Haas apareyi daha uygundur⁶⁷.

Küçükkeleş ve Hamid⁷⁰, splint tipi hızlı üst çene genişletmesi aygıtı ile genişletmenin hızlı ve başarılı bir şekilde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda kaninler arası ve büyükazılar arası boyutlar ile ark perimetresinde anlamlı artışlar,ark uzunluğunda ise hafif ve anlamsız bir azalma tespit etmişlerdir.

Lamparski ve ark.⁷¹, klasik 4 dişten destek alan hızlı üst çene genişletmesi apareyi ile sadece büyükazı dişlerden destek alan hızlı üst çene genişletmesi apareyini 15'er kişilik gruplarda karşılaştırmışlar, 1.büyükazılar arası mesafe, kaninler arası mesafe ve oluşan diastema mesafesinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını, midpalatal suturun ayrılması ve ark perimetresinde ise iki grup arasında çok küçük farklar saptandığını, bu sonuçlara göre 4 diş destekli yerine 2 diş destekli hızlı üst çene genişletmesi apareyi kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Schneidman ve arkadaşları sadece üst büyükazılardan ankraj alarak yaptıkları ve iki noktadan hızlı genişletme adını verdikleri aparey ile klasik Hyrax apareyini kıyaslamışlar, 50 hasta üzerinde yaptıkları bu çalışma sonucunda, yeni apareylerinin de en az Hyrax kadar etkili olduğu ancak üst anterior bölgede ve alt dişler üzerinde klasik Hyrax 'ın daha etkili olduğunu bulmuşlar⁶⁷.

Asanza ve ark.⁶ⁿ, vertikal boyut artışının bonded tip hızlı üst çene genişletmesi apareyinde, konvansiyonel hızlı üst çene genişletmesi apareyleriyle kıyaslandığında önlendiğini veya azaltıldığını ancak dişlerdeki devrilme miktarı ve maksiller parçaların simetrik genişlemesi açısından iki aparey arasında önemli fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Baykara⁷³, banded ve bonded hızlı üst çene genişletmesi apareylerinin dentofasiyel sistemde oluşturduğu etkileri karşılaştırmış, maksillanın öne hareketinin istenmediği , vertikal boyutu artmış olgularda bonded hızlı üst çene genişletmesi apareyinin tercih edilebileceğini belirtmiştir.

Sarver ve Johnston⁷⁴, bonded apareylerle yaptıkları bir çalışmada , maksillanın aşağı hareketinin sınırlandığını,ANS'nin aşağı ve geriye hareketi ile birlikte PNS'nin hafif yukarı ve geri hareket ettiğini, bu yüzden üst sanrallerin saat yönünde rotasyona meyilli olduklarını bildirmişlerdir.

Doruk ve ark.⁷⁵, fan tip hızlı genişletme apareyini klasik hızlı genişletme apareyleriyle kıyasladıklarında, klasik tipte arka dişler bölgesinde daha çok genişleme, nazal ve intermaksiller genişlikte daha çok artış ve üst kesicilerde palatine devrilme saptarken, fan tip ile ön dişler arası mesafede daha çok artış ve üst kesicilerde labiale devrilme bulduklarını belirtmişlerdir.

2.10. Vida Döndürme Programı

Hızlı üst çene genişletmesinde, 1-3 haftalık aktif tedavi süresince genişletme hızı genellikle günde 0.2-0.5 mm'dir^{12,21,24,34,39,56}.

Bireysel aktivasyon düzeni ampirik bir methodla, istenen genişletme miktarına ve hasta toleransına göre ayarlanır⁶⁰.

Birçok klinisyen hızlı üst çene genişletme aygıtını sabah ve akşam olmak üzere günde 2 tur aktive ettiklerini bildirmişlerdir^{34,37,76}.

Timms²⁵, genç hastalarda vidanın günde iki kez ¼ tur çevrilmesini önerirken , Zimring ve Isaacson¹⁷, vidanın büyümekte olan hastalarda ilk 4-5 gün boyunca günde iki kez ¼ tur , izleyen günlerde ise günde 1 kez ¼ tur çevrilmesini, yetişkinlerde ise,artmış iskeletsel dirençten dolayı vidanın ilk 2 gün boyunca günde 2 kez ¼ tur, 3-7 gün boyunca günde 1 kez ¼ tur, geri kalan sürede ise 2 günde 1 kez ¼ tur çevrilmesini önermişlerdir.

İşeri ve ark.⁷⁷, yaptıkları FEM çalışmasında, hızlı üst çene genişletmesinin, fasiyal kemiklerde önemli miktarda deformasyona ve stres birikimine neden olduğunu ve bunun da uzun dönemde nüksle sonuçlanabileceğine dikkat çekmişlerdir. Araştırmacılar bu bilgiler dahilinde, midpalatal suturda ayrılma oluncaya kadar hızlı,sonrasında ise yavaş genişletmeyi önermektedirler.

2.11. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Yaş Faktörü

Björk ve Skieller⁷⁸,in yaptıkları implant çalışmasına göre, median suturdaki büyümenin erişkin döneme kadar sürdüğü görülmüştür. Ortalama olarak 4 yaşından erişkin yaşa kadar posterior implantlar arası artış 6,9 mm'dir. Bu artış 6-7 yaşlarından erişkin yaşa kadar 4,8 mm, 10-11 yaşlarından sonra ise 3 mm olarak bulunmuştur. Buna göre, 10-11 yaşından erişkin yaşa kadar posterior implantlar arası mesafe artışının , anterior implantlar arası mesafe artışından yaklaşık 3 kat fazla olduğunu, sonuç olarak ; her iki maksillanın transversal yönde rotasyona uğradığını belirtmişlerdir. Sutural büyümenin tamamlanma yaşı ortalama olarak 17'ye denk gelmektedir.

Melsen³⁵, insan otopsilerinde yapmış olduğu çalışmada, suturun morfolojik olarak üç dönemde geliştiğini, midpalatal suturun başlangıçta kısa ve Y şeklinde, ikinci dönemde daha dalgalı ve üçüncü dönemde interdijitasyonun, kırık oluşturmada suturu ayıramayacak kadar sıkı olduğunu rapor etmiştir. 13-15 yaşa kadar sert damak boyutundaki artışın transvers suturdaki büyümeye ve damağın arka kenarındaki apozisyona bağlı olduğunu, bu dönemden sonra suturdaki büyümenin tamamlandığını, apozisyonun ise birkaç yıl daha devam ettiğini belirtmiştir.

Wertz³⁴, yaptığı relaps çalışması ile genişletme için optimal yaşın 13-15 yaşları öncesi olduğunu, daha geç yaşlarda da genişletme sağlanabileceğini ancak sonuçların tahmin edilebilir ve stabil olmayacağını bildirmiştir.

Persson ve Thilander³⁶, insan otopsi materyali üzerinde yaptıkları çalışmalarında , palatal suturun juvenil dönemde kapanabileceğini,ancak daha geç de kapanabileceğini belirtmişler. Suturun 15 yaşındaki bir kız çocuğunda kapanmış olduğunu, buna rağmen 27 yaşındaki bir kadında hala kapanmamış olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar,erişkin bireylerde kuvvet uygulanarak suturda açılma sağlanabileceğini, 25 yaşına kadar hızlı üst çene genişletmesi'nin denenebileceğini, çünkü bu yaşa kadar midpalatal suturun %5 ihtimalle kapanmadığını belirtmişlerdir.Bireysel değişikliklerin ve cinsiyetin bu yaş sınırının değişmesinde rol oynayabileceğini vurgulamışlar.

Haas¹², süt ve karışık dişlenme dönemlerinde yapılan genişletmenin daha stabil olacağını belirtmiştir.

Kanekawa ve Shimizu⁶⁷, maksiller parçaların birbirinden ayrılmasıyla yeni kemik oluşumunun başladığını ancak yaşla birlikte azaldığını bildirmişlerdir.Pubertal

büyüme atılımı sonrasında da genişletme yapılabileceğini ancak genişletmenin kolay olmayacağını , kalıcılığının garanti edilemeyeceğini ve yeni kemik rejenerasyonu için uzun süre beklemek gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Hasta yaşının artması ve iskeletsel genişletmeye direncin artışı arasında direkt bir ilişki olduğu ve bunun da en erken 12-13 yaşlarında görülen maksiller artikulasyonlardaki mekanik kilitlenmelerle bağlantılı olduğu bulunmuştur^{39,57,60}.

Genç yaşlarda, artmış iskeletsel cevabın büyümekte olan suturda hücresel aktivitenin çok fazla olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir⁶⁰. Brin ve ark. hücresel aktivite ve yeni kemik oluşumunun indikatörleri olan siklik nükleotidleri ölçerek , yaşlı hayvan hücrelerine göre genç kedilerdeki sutural kemik hücrelerinin palatal genişletme kuvvetlerine daha fazla cevap verdiklerini rapor etmişlerdir. Ten Cate ve ark. büyümekte olan genç farelerde sutural dokuda hızlı genişletmeyi takiben fibroblastik, fibroklastik, osteoklastik aktivitelerin yaşlı farelere oranla daha fazla arttığını bildirmişlerdir.

Da Silva ve ark.¹⁶ , maksiller darlığın, süt dişlenme dönemi de dahil, olabildiğince erken dönemde düzeltilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Buna neden olarak ta maksillanın yüz kemikleriyle olan bağlantısının yaşla birlikte daha rijit hale gelmesi, erken dönem genişletmede hareketin daha kolay elde edilmesi ve hastaların ağrıdan daha az şikayet etmelerini göstermektedirler.

Bishara⁴, R.M.E. için optimal yaşın 13-15 yaş olduğunu daha yetişkin hastalarda genişletme mümkün olsa bile sonuçların tahmin edilemeyeceğini ve uzun dönemde relapsların görülebileceğini belirtmektedir.

McNamara⁶⁷ , genç hastalarda hızlı üst çene genişletmesi'nin daha etkili olduğunu, genişletmenin daha kolay gerçekleştiğini ve sonuçların tahmin edilebilir olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeninin de genç bireylerdeki sutur yapısı olduğunu bildirmiştir.

Sarı ve ark.⁷⁹ hızlı üst çene genişletmesi'nin süt , karışık ve sürekli dişlenme dönemindeki etkilerini karşılaştırmışlar ve erken yaşlarda oluşan ortopedik etkinin beklenenin altında kaldığını, tedavinin erken karışık dişlenme dönemine kadar bekletilmesinin daha iyi bir alternatif olabileceğini savunmuşlardır.

2.12. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kraniyofasiyal Yapılar, Çevre Yapılar ve Dişler Üzerine Etkileri, Oluşan Kuvvetler ve Dağılımları

Hızlı üst çene genişletmesi, dişlere ve alveol yapılara uygulanan kuvvetlerin, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvet sınırlarını aşması ile meydana gelmektedir. Uygulanan ortopedik kuvvet sonucunda midpalatal sutur açılmaktadır. Aparey periodontal ligamente baskı yapmakta, alveolar yapıları ve destek dişleri bir miktar eğmektedir²¹. Bu sutural açılma sırasında maksiller parçalar hem horizontal hem de frontal düzlemde rotasyonlarla birlikte hem aşağı hem de öne yer değiştirmektedir. Yatay düzlemde maksillanın hareketi, oklüzal radyografilerle kolayca tespit edilebilmektedir. Maksiller parçalar tabanı fasiyal yapıların direncinin daha az olduğu anteriorda olan, radyolusent üçgen bir saha oluşturacak şekilde midpalatal sutur boyunca birbirinden ayrılmaktadır^{10,21,24,34,56}. Oklüzal filmler incelendiğinde suturdaki açılmanın , palatin kemiklerin horizontal plaklarına kadar uzandığı gözlenmiştir³⁴.

Frontalden bakıldığında ise, maksiller suturun, superoinferior yönde de paralel açılmadığı gözlenmektedir. Açılma , tabanı ağız tavanında , rotasyon merkezi frontonazal suturda olacak şekilde piramidal bir yapıda oluşmaktadır^{10,21,34,56}.

Ekström ve ark.¹⁰ yavaş genişletme ile midpalatal suturun açılmasını takiben 1. ay içinde mineral yoğunluğunun suturda hızla arttığını, komşu kemiklerde hızla azaldığını ve 3 ay içinde mineral yoğunluğunun ilk seviyesine dönmüş olacağını bulmuşlardır.

Çoğu hızlı üst çene genişletmesi yönteminde kuvvet bir vida aracılığı ile elde edilmektedir. Vidanın her açılması ile laterale doğru bir ayrılma ve hareket gözlenmektedir. Aynı miktarlardaki aktivasyonlar, gerek farklı hastalarda gerekse aynı hastada, tedavinin farklı safhalarında, değişen oranlarda kuvvet oluşturmaktadır. Newton'un 3.yasasına göre , vidayı çevirmek için harcadığımız kuvvet ölçüsünde etkilenen yapılarda da direnç oluşacaktır. Bu oluşan direnç hastanın yaşına, maksillanın suturlarındaki, özellikle de midpalatal, maksillo-zigomatik, maksillopalatin ve sfenopalatin suturlardaki kemik yoğunluğuna ve ossifikasyon derecesine ve tedavinin safhalarına bağlıdır⁸⁰.

Isaacson ve ark.³⁹, hızlı üst çene genişletmesi aygıtları ile oluşan kuvvetleri aygıtın metal parçası üzerine yerleştirilen bir deformasyon ölçü aygıtı aracılığı ile tespit etmişler. Araştırmacılar, vidanın her dörtte bir tur dönüşü ile 0,2 mm aktivasyon elde

edildiğini ve her bir aktivasyonun 3-10 pound (1,3-4,5 kg) arasında , önce hızla artan sonra yavaş yavaş azalan bir kuvvet doğurduğunu bildirmişlerdir. Vidanın çevrilmesiyle biriken kuvvetler 20 pound (9 kg) ve üzerine çıkmıştır. Santral kesicilerin birbirinden ayrılması genellikle vidanın 9. ve 12. dönüşleri arasına denk gelmiştir. Suture açılırken ve açıldıktan sonra oluşan kuvvet seviyesinde belirgin bir fark bulunamamasından dolayı araştırmacılar genişletmeye asıl direncin ,midpalatal suturedan değil,maksillanın diğer artikülasyonlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Kemik segmentlerinde relapsı önlemek için aparey ağızdan çıkarılmadan önce tüm kuvvetler elimine edilmelidir.

Zimring ve Isaacson¹⁷, 1964'te kullanılan aygıtın benzeri bir aygıtla oluşan kuvvetleri inceledikleri çalışmalarında, bütünüyle yüz iskeletinin genişletmeye direnç gösterdiğini ve tedavi sırasında 16,6-34,8 pound (7,5-16 kg) arasında değişen kuvvetlerin ,6 haftalık retansiyon periyodunda kademe kademe kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Quad-helix ve W zembereği gibi yavaş genişletme apareyleri , birkaç ounce ve 2 pound arası (28 gr-1 kg) kuvvet uygulamaktadır. Süt ve karışık dişlenme döneminde suturu ayırıcı etkileri vardır⁸¹⁻⁸³.

Skieller, haftada 0.5 mm aktivasyonla,yavaş genişletme yaptığı vakaların frontal sefalogramlarını analiz ederek ark genişliği artışının %20'sini sutural açılmaya bağlamıştır.

Hicks⁶⁰, 2 pound'luk kuvvetler uygulayarak haftada 0.4-1.1 mm'lik genişletme hızıyla üst ark genişliğinde tedavi boyunca 3.8-8.7 mm'ye kadar artışlar elde etmiş ve 10-11 yaş hastalarında ark genişliği artışının %24-30'unun, 14-15 yaşlarında da %16'sının sutural açılmadan kaynaklandığını belirtmiştir.

Storey⁸⁴, midpalatal sutureda daha az travma oluşturan yavaş genişletme ile hem daha biyolojik bir uyum oluştuğunu hem de sutural stabilitenin daha iyi olduğunu belirtmiştir. Yavaş genişletme ile destek dişlerde daha az devrilme olduğu , genişletilen segmentlerde rezidüel yüklerin daha az biriktiği bildirilmiştir. Sutural bütünlüğün korunması ve dokularda daha az kuvvet birikmesi nedeniyle klinisyenler yavaş genişletme ile relapsın daha az olacağını düşünmüşlerdir^{39,84,85}. Yavaş genişletme ile ayrılmış maksiller segmentlerin 3 ay ya da daha kısa süre retansiyonu ile sutural rejenerasyon ve stabilizasyon sağlanmaktadır^{10,81,83,84}.

Mossaz ve Mossaz⁸⁶, yavaş genişletme ile biriken kuvvetin yaklaşık 2 pound olduğunu bildirmişlerdir.

Gardner ve Kronman¹⁹, Rhesus maymunlarında hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları çalışmalarında, lambdoid, parietal, midsagital suturlarda hatta sfenookspital sinkondrosiste disoryantasyon bulmuşlardır.

Kudlick, insan kafatası üzerinde yaptığı çalışmada; maksiller parçaların yer değiştirmesinin asimetrik olduğunu, maksiller genişletmeye en büyük direnç gösterenin zigomatik ark değil, sfenoid kemik olduğunu, kranial taban açısının sabit kaldığını ve sfenoid kemik hariç maksilla ile eklem yapan bütün kemiklerde bir yer değiştirme olduğunu belirtmiştir.

Sutural açılmaya esas direnç, midpalatal suturdan değil, sfenoid ve zigomatik kemiklerden kaynaklanmaktadır. Maksillanın posteriorunda yer alan sfenoid kemiğin pterygoid plakları, bilateral konumlanmalarına rağmen, aralarında laterale yer değiştirmelerine izin verecek bir sutur yoktur. Palatin kemiklerin piramidal prosesleri, pterygoid plaklarla birbirine bağlanmaktadır. Sfenoid kemiğin pterygoid plaklarının bu kısıtlayıcı etkisi, palatin kemiklerin sagittal düzlemde kayabilmesini önemli ölçüde azaltmaktadır³⁴.

Bishara ve Staley⁴e göre, iskeletsel yapılar rijit yapılarından dolayı genişletme kuvvetlerine ani bir direnç gösterirler. Bir diğer önemli faktör de iskeletsel yapıları saran yumuşak doku kompleksidir. Çiğneme kasları, yüz kasları ve fasiya kısmen elastik yapıdadır ve genişletme kuvvetleri uygulandığında gerilebilirler, ama gerilmiş kasların, ligamentlerin ve fasyanın bu yeni çevreye ne denli uyum sağladıkları ileri araştırmaları gerektirmektedir.

Chaconas ve Caputo⁸⁷, Haas, Hyrax, Minne-expander, Quad-helix ve hareketli genişletme aygıtlarının oluşturdukları kuvvetleri, 3 boyutlu fotoelastik kafatası modeli üzerinde ölçmüşlerdir. Sonuç olarak , Haas, Hyrax ve hareketli vidalı apareylerle en fazla ortopedik kuvvetin oluştuğu, Minne aygıtının en az kuvveti oluşturduğu, ama bu

kuvvetin bile ortopedik etkisinin olduğu, Quad-helix apareyinin ise ortopedik kuvvetten ziyade ortodontik kuvvetler oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Haas, Hyrax, Minne-expander aygıtlarıyla oluşan kuvvetlerin sert damağın ön kısmında odaklandığını, uygulamanın başlangıç etkilerinin santral kesiciler arasındaki alanda görüldüğünü ve insiziv foramene doğru yayıldığını görmüşlerdir. Aktivasyonlarla

beraber stres intermaksiller sutur boyunca palatin kemiklerin birleştiği yere doğru yayılmıştır. Kuvvetler bu bölgeden zigomatik kemiğe doğru yayılmış özellikle zigomatikomaksiller ve zigomatikotemporal suturlar etkilenmiştir. Kuvvetler daha sonra orbitanın medial duvarı, nazal ve lakrimal kemiklerin birleştiği bölgelere ve sfenoid kemiğin pterygoid plaklarına yayılmışlardır.

İşeri ve ark.⁷⁷, FEM ile hızlı üst çene genişletmesi'nin kraniyofasiyal yapılar üzerindeki biyomekanik etkilerini araştırmışlardır. Kafatasının 3 boyutlu FEM modeli , 12 yaşındaki bir kıza ait bilgisayarlı tomografi fotoğraflarından oluşturulmuştur. Bu çalışmada maksillanın 10 mm genişletilmesi ile kraniyofasiyal yapılarda oluşan yer değiştirme ve yükler belirlenmiştir. En yüksek stres seviyesinin sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntısının kafa kaidesine yakın olan üst kısmında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca zigomatik kemik, orbitanın dış duvarı, nazal kavite dış duvarı ve maksillanın büyükazı ve kanin bölgelerinde de yüksek streslerin olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak, genişletmeye direncin midpalatal suturdan ziyade çevre iskelet yapılardan , özellikle de sfenoid kemiğin pterygoid laminalarından kaynaklandığını savunmuşlardır.

Timms²⁵, maksilla ayrılmaya başladığında zigomatik proseslerin genişletmeye bir miktar direnç gösterdiklerini, fakat sutur sisteminin genişletilen yapıların yer değiştirmesine izin verdiğini belirtmiştir. Ayrıca, basınç uygulandığında pterygoid plakların sınırlı miktarda eğildiği ve eğilmeye direncin , plakların çok daha rijit olan kraniyal tabana yakın kısımda belirgin olarak arttığı rapor edilmiştir.

2.12.1. Sutural Açılma ve Büyükazı Genişlemesi Arası İlişki

Transversal yönde biyomekanik kuvvetler uygulandığında , genişletmeye ilk cevap, posterior dişlerin bukkal yönde eğilmeleri ile birlikte periodontal ve palatal dokulardaki sıkışmalar ve gerilmelerdir. Bu ortodontik cevap ilk bir hafta içinde oluşmaktadır. Devamlı kuvvet uygulanması sonucunda, kök ile periodontal dokular arasındaki bölgede sıkışık durumda bulunan bukkal alveol kemik rezorbe olur ve dişler paralel olarak hareket etmeye başlarlar^{81,84,88}.

Krebs^{89,90}, metalik implantlarla yaptığı çalışmasında, implantları üst kaninlerin lingualindeki alveol kemiğine ve infrazigomaiik kenara yerleştirmiştir. Model ölçümlerinde büyükazılar arası mesafe 6 mm artarken, implantlar arası mesafe 3,7 mm

artmış. Bu çalışmalar sonucunda 23 hastanın 20'sinde sutural açılma , dental açılmaya oranla yarı yarıya az bulunmuş. Kesici bölgedeki açılma büyükazı bölgesine göre ortalama olarak iki kat fazla bulunmuştur.

2.12.2. Maksiller Parçalar

Wertz, maksiller parçaların hem sagittal hem frontal düzlemde rotasyona uğradığını, Haas maksillanın sıklıkla aşağı öne yer değiştirdiğini belirtmiş ve frontal düzlemde her iki maksillanın rotasyon merkezinin frontonazal sutur civarında olduğunu bildirmişlerdir^{21,34,56}.

Hicks⁸¹, yaptığı implant çalışmasında sağ ve sol maksillanın birbirlerine göre - 1° ile +8° arasında eğildiğini göstermiştir. Bu eğilme büyükazı ve sutural bölgeler arası genişleme miktarlarının farkını kısmen açıklamaktadır.

2.12.3. Palatal Kubbe

Haas ve Fried⁹¹ , maksiller parçaların dışarı eğimlenmesi ve alveolar proseslerin laterale eğilmesi ile maksillanın palatinal proseslerinin alçaldığını bildirmişlerdir. Davis ve Kronman⁹², ise genişletme ile palatal kubbe derinliğinin korunduğunu belirtmişlerdir.

2.12.4. Alveolar Yapılar

Kemik esnekliğinden dolayı, genişletme sırasında alveolar çıkıntılar laterale eğilir. Isaacson, genişletme kuvvetlerinin 5-6 hafta içinde dağılma eğiliminde olduğunu, ancak pekiştirme sırasında dokularda kalan herhangi bir artık kuvvetin, alveolar bölgedeki geri dönüşün nedeni olabileceğini belirtmiştir³⁹. Bu nedenle maksiller genişletme sonrasında meydana gelebilecek doğrulma hareketini kompanse etmek amacıyla fazla genişletme gerekliliği Haas ve Wertz tarafından belirtilmiştir^{24,34}.

2.12.5. Üst Ön Dişler

Haas ve Wertz üst santral dişler arasında aktivasyon vidası açılımının yarısı kadar bir açılma olduğunu, ancak bu açılmanın suturun açılma miktarı konusunda bir belirteç olmadığını bildirmişlerdir^{21,34}.

Üst kesiciler arasında diastema oluşumunu takiben kesici kronları birbirlerine yaklaşır ve tekrar temasa geçerler. Kronların mesiale hareketleri transseptal liflerin elastik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Kronların temasından sonra transseptal liflerin devam eden çekme kuvveti, köklerin orijinal eksen eğimlerine dönmesini sağlar ve bu süreç yaklaşık 4 ay alır.

Hızlı genişletme ile dişler SN düzlemine göre uzama eğilimindedirler. Vakaların %76'sında dikleşir veya linguale eğimlenirler. Bu hareket diastemanın kapanmasına yardımcı olur ve ark uzunluğu da azalır. Üst kesicilerin, ağız çevresi kasların yapıları nedeni ile linguale hareket ettikleri düşünülmektedir^{21,34}.

2.12.6. Üst Posterior Dişler

Hicks⁸¹, genişletme esnasında sağ ve sol 1.büyükazılar arası açının 1°-24° arası arttığını bildirmiştir. Bu artışa, alveolar eğilme ile birlikte alveolar kemik içindeki dişlerin eğilmeleri de sebep olmaktadır. Devrilme ile birlikte bir miktar ekstrüzyon da görülmektedir.

Cotton⁹³, genişletme sonrası üst 1. büyükazılardaki açısal değişikliklerin palatal mukozaya bağlı gerilmiş fibriller ile ilişkili olabileceğini ileri sürmüştür. Yaptığı hayvan çalışmalarında bütün üst büyükazıların aktif genişletme sonrasındaki açılanmalarının ortalama 16° azaldığını ve bu azalmanın tedavi esnasında artış gösteren büyükazı angulasyonuna bağlı olup olmamasına bakmaksızın meydana geldiğini bildirmiştir.

Adkins, Nanda ve Currier⁵⁹, tedavi öncesi ve 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda aldıkları modeller üzerinde yaptıkları ölçümlerde, ark uzunluğundaki artışın küçükazılar arası genişlik artışının 0,7 katı kadar olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında, pekiştirme dönemi sonunda üst posterior dişlerde dikleşme, üst kesicilerin geriye hareketi ve ankraj dişlerde bukkale eğilme olduğunu bildirmişlerdir.

Gözlenen hareket temel olarak rotasyon hareketidir, apareyin rijiditesine bağlı olarak dişlerin bukkal inklınasyonlarında artış olur ve dişlere uzun aksları boyunca etki eden kuvvetler nedeniyle ekstrüzyon da görülür⁹⁴.

2.12.7. Mandibula

Hızlı genişletme ile birlikte, mandibulada aşağıya ve geriye doğru rotasyon olduğu bilinmektedir. Mandibular düzlem eğiminde meydana gelen bu artış, alveolar çıkıntılarda oluşan eğilmenin yanı sıra, üst posterior dişlerde meydana gelen devrilme ve uzama ile açıklanmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi işleminin dik mandibular eğime sahip açık kapanışlı bireylerde dikkatle uygulanması gerekmektedir^{24,34,56,64,95}.

Wertz³⁴, 3 aylık retansiyon periyodu sonunda maksillanın öne ve aşağı hareketinde bir miktar nüks olduğunu ve alt çenenin ark uzunluğunu koruyacak şekilde orijinal konumuna döndüğünü belirtmiştir.

Da Silva ve arkadaşları¹⁶, vertikal yön kriterleri artmış hastalarda hızlı üst çene genişletmesinin, oklüzyonda değişikliğe, tüberkül çatışmalarına, üst posterior dişlerin uzamalarına ve mandibulanın aşağıya ve arkaya rotasyonuna neden olarak kapanışın açılmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum tedaviyi zorlaştırarak, tedavi süresini uzatmaktadır.

Majorau ve Nanda, hızlı üst çene genişletmesi sonucu ortodontik ve ortopedik etkilerin açık kapanışa eğilim, interlabial çöküklük, iskeletsel sınıf II yapı, artmış alt yüz yüksekliği ve konveksiteye yol açtığını belirterek, bu vakalarda vertikal yön kontrolü için vertikal çenelik kullanmış olduklarını rapor etmişlerdir. Bu durumlarda high-pull headgear kullanmanın da mümkün olacağını ama vertikal çeneliğin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Kullanılacak çenelik ile, genişletme sırasında ve hemen sonrasında üst dişlerin palatinal tüberküllerine intrüziv kuvvetlerin uygulanacağı ve böylece hızlı üst çene genişletmesi sonucu ortaya çıkabilecek bukkale devrilme ve ekstrüzyon hareketlerinin kontrol altına alınabileceği rapor edilmiştir⁶³.

Akkaya ve Lorenzon⁹⁶, yapıştırma akrilik hızlı üst çene genişletmesinin etkilerini inceledikleri araştırmaları sonunda üst çenenin kafa kaidesine göre ileriye doğru yer değiştirdiğini, alt çenenin ise aşağıya ve geriye doğru rotasyona uğradığını, keserler arası açısı ile overjet miktarında ise artış olduğunu belirtmişlerdir.

Toygar ve Memikoğlu^{64,95}, banded ve bonded hızlı üst çene genişletme aygıtlarının dentofasiyal sisteme etkilerini incelemişler ve bonded grupta büyükazı dişlerde daha paralel bir hareket saptamışlar. Overbite'in bonded grupta, banded gruba göre, istatistiksel olarak önemli düzeyde, daha kolay kontrol edilebildiğini bildirmişler. Araştırmacılar bu sonuçlara göre, dik yönü artmış ve overbite'ı azalmış maksiller darlık

vakalarında, rijit akrilik bonded hızlı genişletme apareylerinin endike olduğunu belirtmişlerdir.

2.12.8. Mandibular Dişler

Haas^{24,34}, hızlı üst çene genişletmesi sonucu alt dişlerin dikleştiğini, Wertz ise sabit kaldığını gözlemlemiştir.

Maksiller genişletme ile alt arkta da değişiklikler olduğu ,kaninler arası genişlikte 4 mm ve 1. büyükazılar arası genişlikte de 6 mm'e kadar artışlar olduğu bulunmuştur^{21,24,97}.

Gryson⁹⁸, hızlı üst çene genişletmesi uygulanan 38 hastada alt interkanin ve 1. büyükazılar arası genişlikte ortalama 0,4 mm artış bulmuştur. Çoğu hastada da hiçbir değişikliğin olmadığı veya 1 mm artışlar meydana geldiği bulunmuştur. Üst ve alt dişlerde meydana gelen değişiklikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

2.12.9. Hızlı üst çene Genişletmesinde Kapanış Açılımı

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin kısa dönemde neden olduğu kapanış açılmasının sebepleri birçok teoriyle açıklanmıştır. En çok bilinen açıklama , hızlı üst çene genişletmesi sonrası posterior oklüzyonun bozulduğu, üst arkın alt arka göre fazlaca genişlediği ve posterior kasp ilişkilerinden dolayı geçici kapanış açılması olduğudur. Buna ek olarak, üst 1. büyükazıların ekstrüzyonu da bu açıklığa neden olur⁹⁹. Melsen ve Melsen¹⁰⁰, çalışmalarında hızlı üst çene genişletmesi'nin maksiller tüber bölgesinde fraktürler oluşturarak maksiller hareketi hızlandırdığını, bu yolla hızlı üst çene genişletmesinin maksillada aşağı öne hareketi sağladığını bildirmişlerdir.

Maksillanın hızlı üst çene genişletmesi ile neden öne ve aşağı taşındığı konusunda Haas'ın teorisi , maksillanın sutural ilişkilerinden dolayı, büyüme ile maksiller hareket vektörleri aşağı ve öne doğru olmasındandır. Palatal genişletme ile çevre suturlar hareketlenip, maksilla ayrılınca , suturlar da ayrılmaya başlar ve bu kuvvet büyümeye benzer bir etki oluşturarak maksillanın aşağı öne hareketini sağlar. Dentiküle suturlar açılır, kemikler kayar ve dentiküller birbirine bağlanarak maksillanın eski konumuna dönmesini engeller⁵⁶.

Maksiller hareket mekanizmasının diğerk bir açıklaması septomaksiller ligament kalıntısı hipotezidir. Ohshima, vomerin alt sınırına dik yönde maksillanın aşağı hareketine kanıt olarak yeni kemik spikülü depozisyonu olduğunu bildirmiştir. Vomeromaksiller suturdaki osteojenik aktivite ile maksillanın aşağıda konumlandığını ya da maksillanın aşağı hareketinin kolaylaştığını iddia etmektedir⁹⁹.

Biederman³⁷, hızlı üst çene genişletmesi tedavisiyle A noktasında anterior maksillanın nasıl öne geldiğini şu şekilde açıklamıştır: Eğer genişletmenin rotasyon merkezi maksillanın posteriorunda, hamular ve pterigoid plakların birleşim yerindeyse, her iki maksilla da bu noktalar etrafında rotasyon yapar ve A noktası öne taşınır. Biederman kapanışın açılış mekanizmasını da şöyle açıklamıştır: Eğer maksilla nazal kemikler ve etmoidin duvarlarından ayrılırsa bite kapanır. Eğer disartikülasyon bu kemiklerden olmaz da bu kemikler eğilirse, yeniden şekillenme sonrası palatal düzlem PNS’de aşağıya doğru eğilir bu da mandibüler düzlem eğimini artırır ve kapanış açılır.

Bir başka mekanizma da çevre sutural sistemden daha uzaktaki yapıları kapsar. Gardner ve Kronman¹⁹, in maymun çalışmasında, hızlı üst çene genişletmesinin sfenooksipital sinkondrosiste 0,5-1 mm’lik açıklığa neden olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar sfenooksipital sinkondrosisdeki açıklığın maksillanın öne aşağı hareketini sağlayan mekanizma olabileceğini bildirmişlerdir.

2.12.10. Nazal Genişlik ve Havayolu

Hızlı üst çene genişletmesini takiben nazal kavite genişlemekte ve bu genişleme özellikle midpalatal sutura komşu burun tabanında meydana gelmektedir. Maksiller segmentler ayrıldıkça, nazal kavitenin dış duvarları da laterale doğru hareket etmektedir. Nazal kavite genişliğindeki artışın ortalama 1,9 mm olduğu ve inferior türbinler düzeyinde 8-10 mm’ye ulaşan değişimler olabileceği Gray¹⁰¹ tarafından bildirilmiştir.

Pavlin ve Vuvicevik , nazal kavitenin üst kısımlarında orta hatta doğru bir hareket olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Alman rinolojist Eysell¹⁰², maksiller dental arkta darlık varsa nasal hava yolunda da darlık olabileceğini ve maksiller genişletme ile düzelebileceğini belirtmiştir.

Markwardt, 8-12 yaşları arasında 26 çocuğa hızlı genişletme uygulamis, bunlari kontrol grubuyla karşılaştırmış ve tedavi grubunu kontrol grubuyla karşılaştırdığında nazal b6lgede belirgin d6zelmeler g6rm6řt6r.

Wertz³⁴, nazal kavitenin alt 6n kısmında tıkanıklık ve buna eşlik eden maksiller darlık olmadıkça, nazal permeabiliteyi artırmak amaçlı hızlı 6st çene genişletmesi yapılamayacağını belirtmiştir.

Montgomery ve ark.¹⁰³ hızlı 6st çene genişletmesinin etkilerini bilgisayarlı tomografi 6zerinde incelemişler ve nazal kavitedeki genişlemenin uniform olmadığını ve nazal boyutlardaki değişimin nazal kavitenin arka kısımlarına doğru gittikçe azaldığını ve esas genişlemenin anteroinferior kısımda olduğunu bu y6zden nazal kavitenin posterosuperior kısmında darlık olanlarda hızlı genişletmeden çok fayda beklenmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Hershey, Stewart, Warren ve Turbyfill hızlı 6st çene genişletmesi sonucunda, nazal hava yolu direncinin %45-%53 oranında azaldığını belirtmişlerdir. Bu durum aparey çıkarıldıktan sonra da stabil kalmıştır. Warren, binazal genişlikteki esas artışın az olduğunu, hava akışının , içinden geçtiği t6p6n yarıçapının 4. kuvvetiyle ters orantılı olarak değiştiğini belirtmiřtir¹⁰².

Graber²⁸, hızlı genişletme sonucu d6zelen nazal solunumun geçici olduğunu bildirmiştir. Daha da 6nemlisi, 12 yaş çocuklarında lenfoid dokunun erişkinlere oranla daha b6y6k olduğunu ve bu nedenle nazal solunumu bloke ettiğini belirtmiştir. Genişletme yapılsa da b6y6meyle lenfoid dokuların kendiliğinden k6ç6lmesiyle nazal solunum otomatik olarak d6zelecektir.

Aras,6nl6 ve K6ç6kkeleř¹⁰⁴, hızlı genişletme sonrası nazofarenkste oluşan değişiklikleri sefalometrik olarak incelemişler ve nazofarenkste havayolu geçişi açasından olumlu değişiklikler saptamışlardır.Hızlı 6st çene genişletmesi sonucu nazal direncin azaldığını ve mandibulada g6r6len posterior rotasyonun hava yolu oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Cross ve McDonald¹⁰⁵, nasal kavitenin transversal y6nde genişlemesinin yanında nazal kavite y6ksekliğinin de hızlı 6st çene genişletmesi sonucu arttığını bulmuşlardır.Bu artışın, genişleme sırasında, burun tabanını alçaltan, 6st çenenin dışa rotasyonuyla olduğunu d6ř6nm6şlerdir.

Hartgerink, Vig ve Abbott⁵, hızlı üst çene genişletmesi öncesi ve sonrası nazal direnç ile morfolojik yapı arasındaki ilişkiyi incelemişler, solunum şekli ve morfolojik özellikler arasında önemli bir korelasyon bulunmadığını, nazal direnç ve nazal geçirgenlik yüzdesi arasında küçük negatif bir korelasyonun bulunduğunu, genişletme miktarı ile nazal direnç değişiklikleri arasında bir ilişki kurulamadığını belirtmişlerdir.

2.12.11. Hızlı Üst Çene Genişletmesi İle Oluşan Histolojik Değişimler

Resus maymunlarında midpalatal suturu inceleyen Cleall ve ark., kuvvet uygulanması ile suturun açıldığını ve oluşan boşluğun disorganize fibröz bağ dokusu ile dolduğunu, fakat daha sonra hızlı bir şekilde ossifiye olarak suturun normal görünümünü kazandığını bildirmişlerdir¹⁰⁶.

Gardner ve Kronman¹⁹, tetrasiklin enjekte ettikleri maymunları , genişletme sonrası ultraviyole ışık altında incelemişler ve midpalatal suturla birlikte maksillanın infratemporal bölgesinde ,sfenoidin büyük kanatlarında, zigomatik arkta, pterygoid plaklarda ve hamular proseslerde kemik apozisyonu tespit etmişlerdir.

Brossman ve ark, maymunlarda gerçekleştirdikleri hızlı üst çene genişletmesi sonrasında, maksiller segmentlerin büyük ölçüde birbirinden ayrıldığını, eksternal yüzeylerinde kemik yığılması olduğunu ve belirgin bir deformasyon oluştuğunu bildirmişlerdir.

Hızlı genişletilmiş bir sutural dokunun histolojik resminde serbestçe yüzen kemik parçaları, çok sayıda mikrofraktürler ,kist şeklinde oluşumlar, enflamasyon yapısında ve yüksek derecede damarlanmış disorganize bağ dokusu ve immatür kemik dokusuyla birlikte hızlı distrofik ossifikasyon gözlenmektedir. Her ne kadar sutural bağ dokusu elemanları suturun rejenarasyonunu sağlayacak şekilde proliferasyona uğrasalar da , genişletilmiş yapıları tekrar daraltıcı rezidüel kuvvetler tam olarak dağılmadan stabil bir maksiller kompleks elde edilememektedir. Midpalatal suturdaki sert dokuların yeniden organizasyonu aktif genişletmenin hemen sonrasında başlamaktadır^{10,32,35,84,106}.

2.12.12. Hızlı Genişletmenin Diğer Etkileri

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin, kronik gece yatak ıslatma (Nokturnal Enuresis) problemi bulunan ve medikal tedaviye cevap vermeyen çocuklar üzerinde burun solunumunu rahatlatmak yoluyla etkili olduğu ve bu rahatsızlığın giderildiği veya azaltıldığı bildirilmiştir. Aynı etkinin özellikle tonsillektomi geçiren çocuklarda da görülmesi hızlı genişletmenin nazal direnç üzerinde etkili olarak solunumu rahatlatması şeklinde yorumlanmış ve daha kapsamlı çalışmalara gereksinim duyulduğu belirtilmiştir¹⁰⁷⁻¹⁰⁹.

Taşpınar ve ark.¹¹⁰, yaş ortalamaları 14 olan ve ileti eksikliğine bağlı duyma kaybı olan hastalarda yaptıkları çalışmada, hastaların %74'ünün aktif hızlı üst çene genişletmesi tedavisinden yaklaşık iki yıl sonra da olsa, duyma seviyelerinde kayda değer değişimlerin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Konuşma defektleri bulunanlarda Markwardt, Guimpel, Gray hızlı genişletme sonucu fonasyonun da düzeldiğini bildirmişlerdir.

Laptok¹¹¹, erken yaşta sık sık geçirilen üst solunum yolu enfeksiyonlarının, maksiller darlığın yanı sıra işitme kayıplarına da yol açabileceğini ve bu tip hastalarda uygulanabilecek hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin olanaklı dental ve respiratuar faydalarının yanı sıra orta kulak ve östaki problemleri nedeniyle geçici işitme kaybına sahip olan hastalarda işitmeyi geliştirebileceğini belirtmiştir.

Kayhan ve ark.¹¹², hızlı üst çene genişletmesi sonrasında , destek dişlerin pulpasında dolaşım bozuklukları , odontoblastların dizilişinde bozulma, dentin birikimi ve merkezde fibrotik değişiklikler izlemişlerdir.

Doruk ve ark.¹¹³, iskeletsel üst çene darlığı gösteren olgularda hızlı üst çene genişletmesi sırasında kuvvete maruz kalan dişlerin pulpalarındaki kan akımı değişimini laser flowmetry doppler methodu ile ölçmüşler ve kuvvete maruz kalan dişlerin pulpal kan akımlarında 1. haftada başlangıca kıyasla iki katına varan bir artış, 3. haftada ise bu artışta bir azalma olduğunu gözlemlemişlerdir.

2.13. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi

Genel olarak yetişkin hastalarda hızlı üst çene genişletmesi yapmaktan kaçınılmasının nedeni, maksiller kemiklerde, bu kemiklere komşu kemiklerde ve midpalatal sutur bölgesinde yapılan anatomik çalışmalardan kaynaklanmaktadır^{35,36}. Bu bölgede oluşan kemikleşme ve genişletmeye olan direncin azaltılması için cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi önerilmiştir. Cerrahi yaklaşım için subtotal Lefort 1 kesisinden daha sınırlı olan maksiller lateral ve midpalatal kesilere kadar çeşitli cerrahi modifikasyonlar denenmiştir. Bu işlemle beraber sabit genişletme apareyi kullanılmış ve midpalatal suturun ayrılması ve maksillanın genişlemesi sağlanmıştır.

Yetişkin hastalarda hızlı üst çene genişletmesi cerrahisiz yapıldığında bu işlemin sınırları ve komplikasyonları şu şekilde özetlenebilir:

1. Genişletme sınırlıdır ve yalnızca dental kaidede genişletme sağlanır.
2. Sonuçlar stabil değildir ve relaps yaygındır.(12,17, 24,34)
3. Genişletmeye anatomik direnç nedeniyle ağrı sıklıkla görülür ve apareyin palatinal dokulara yaptığı baskı sonucu iskemi, ülserasyon ,ödem görülebilir.
4. Üst posterior dişlerin bukkale eğilmelerinden dolayı kalıcı olmayan ve yetersiz bir oklüzyon sağlanır.
5. Üst posterior dişlerin bukkale eğilmeleri mandibulanın posterior rotasyonuna ,kapanışın açılmasına ve alt yüz yüksekliğinin artmasına neden olur.
6. Alveolar eğilme, bukkal kök rezorpsiyonu, bukkal korteksin fenestrasyonu da görülen komplikasyonlar arasındadır^{12,17,24,34,114-116}. Bunlarla beraber cerrahi işlem, maliyetleri artıran invaziv ve hasta için sıkıntılı bir işlemdir. Ayrıca hastada oluşan ağrı,ödem,sinüs enfeksiyonu, çalışma zorluğu,cerrahi girişim sonrasında üst kesiciler bölgesine yapılan işlemler sonucu bu bölgedeki kemik defekti ,dişlerdeki mobilite,dişeti çekilmesi, eksternal kök rezorbsiyonu, pterigoid plakların kırılması sonucunda kanama, tromboz, karotid sinüs ve carotid arter arasında arteriovenöz fistül oluşumu, yetersiz kemik kesilmesi nedeniyle apareyin yumuşak dokuya basıncı sonucu gelişen nekroz, dişlerde devrilme ve alveolar kemikte eğilmeler oluşabilir¹¹⁷⁻¹¹⁹.

Hızlı genişletme ve cerrahi destekli hızlı genişletmenin uzun dönem stabilitesini araştıran Berger ve ark.¹²⁰ her iki grupta da sonuçları stabil bulmuşlardır.

Chung ve Goldman¹²¹, cerrahi destekli genişletme sonrası 1. büyükazılarda 7° bukkale eğilme ve 3° mesiobukkal rotasyon saptarken , Ciambotti¹²², ortopedik hızlı

genişletme ile 6° bukkale eğilme ve 1° mesiobukkal rotasyon saptamıştır. Chung, bu yüzden cerrahi destekli genişletme de 1-1,5 mm fazla genişletme yapılmasını önermektedir.

Cerrahi destekli genişletmeye alternatif olarak yetişkinlerde cerrahisiz hızlı üst çene genişletmesi'nin yapılabileceğini ne süren araştırmalar mevcuttur^{123,124}.

Özelikle Handelman¹²⁵,ın bu konudaki çalışması mit vericidir, araştırıcı kemik gelişimini tamamlanmış bireylerde yaptığı işleme “Cerrahisiz Hızlı st ene Genişletmesi” adını vermiştir. Hastalara genişletme miktarını günde bir aktivasyon şeklinde önermiştir. Araştırıcı bu prosedürün hasta için daha kolay, cerrahi risklerden uzak, sonuçların daha stabil olduğunu ifade etmektedir. Bu hastalarda retansiyon yöntemi olarak genişletmeden sonra apareyler ağızda pasif halde 6 ay bırakılmış , tedavi bitiminden sonra da üst çenede ortalama 4-5 yıl Hawley apareyi kullanılmıştır.

Karaman ve ark.¹²⁶, normal ve cerrahi destekli hızlı genişletme işlemlerini karşılaştırmış, iki yöntem arasında bulgular açısından belirgin fark bulunamamış, araştırıcılar, cerrahi yöntemin komplikasyon ve zorlukları göz önüne alındığında normal prosedürün tercih edilebileceğini , ve bu işlem uygulanırken haftalık kontrollerle midpalatal sutur açılımının kontrol edilmesi gerektiğini , sutur açılmadığı takdirde cerrahi yardım düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Timms ve Vero¹²⁷, 25 yaşına kadar normal hızlı üst çene genişletmesi uygulanmasını ve palatal osteotominin , genişletme apareyinin bir haftalık günlük aktivasyonu sonrası midpalatal suturu açılmayan vakalarda uygulanmasını tavsiye etmişler.

Enacar ve ark.^{61,128}, erişkinlerde hızlı üst çene genişletmesi uygulaması esnasında cerrahi işleme hazır olunması gerektiğini, geçmeyen ağrılar ve genişletmenin 10. gününe kadar kesiciler arasında oluşmayan diastema gibi semptomların başarısızlığı gösterdiğini ,bu durumda genişletmenin hemen durdurulmasını aksi takdirde dişlerin bukkale devrilmesi ve daha da kötüsü alveol kemik yıkımı, fenestrasyon ve kök rezorbsiyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşılabileceğini bildirmişlerdir.

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi erişkinlerde kullanılarak uzun dönem stabilite sonuçları verilse de, aparey diş destekli olduğundan ortodontik genişletmeyle ilgili problemler hala devam eder¹²⁹. Maksiller destek alanları cerrahi olarak rahatlatılrsa bile, genişletme ve retansiyon dönemlerinde destek dişlerde

istenmeyen hareketler saptanmıştır¹⁵, iskeletsel relapsı engellemek için fazla düzeltim ve uzun süreli retansiyon tavsiye edilmektedir¹³⁰. Bu yüzden, tamamen doku destekli transpalatal distraktör palatinal bölgede 2. premolarlar hizasına T şeklinde insizyonlarla yerleştirilir.

Maksillanın ön, yan ve orta kemik destekleri bir osteotomla ayrılır, fossa kanina bölgesinde kemik yüzeyleri iki horizontal mukoza insizyonu ile ve üst dudak frenulumuna dik bir kesiyle yaklaştırılır¹³¹. Matteini ve ark. TPD uyguladıkları vakalarda kanin bölgesinde molar bölgeden daha fazla genişleme tespit etmişler bu yüzden orjinal yöntemden saparak aygıtı mümkün olduğunca molarlara yakın yerleştirmeyi ve pterigomaksiller ayırma yapmayı tavsiye etmişlerdir¹³².

2.14. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Ortaya Çıkabilecek Komplikasyonlar

2.14.1. Oral Hijyen

Bonded tip apareyler kullanıldığında tüm üst dişler ve/veya damak bölgesi kaplandığından bantlı apareylerle kıyaslandığında ağız hijyenini sağlamak daha zordur. Damak bölgesinde hemoraji, hipertrofi gibi sorunlar ortaya çıkar.

Germisit özellikli ve flor salan bir yapıştırıcı kullanılması, hastanın diş fırçası ve antibakteriyel ağız gargarası kullanarak bakımını iyi yapmasıyla hijyen problemleri azaltabilir.

2.14.2. Fiksasyon Uzunluğu

3-4 aylık retansiyon periyodu akrilik yükselticili apareylerle geçirildiğinde damakta hipertrofi ve hemorajiye neden olur, bu yüzden retansiyon periyodunu hareketli bir apareyle geçirmek daha doğru olabilir, bantlı tiplerde ise böyle bir sorun yoktur.

2.14.3. Yer Değiştirme ve Kırılma

Aparey yerinden çıktığında ki bu genelde tek taraflı olur, aparey çıkarılıp yapıştırıcı diş ve aparey yüzeyinden temizlenir. Simantasyon öncesi vida relaps miktarı kadar geri çevrilip tam olarak adaptasyonu sağlanır.

2.14.4. Doku Hasarı

Özellikle midpalatal sutur bölgesinde daha derin dokulara zarar vermemek için yaptığı histolojik çalışmalara dayanarak Ziebe genişletme hızını günde 0.5 mm olarak belirlemiştir. Daha hızlı çevrilen vakalarda ağırlı semptomlar rapor edilmiştir.

2.14.5. Enfeksiyon

Patojen organizmaların ağza invazyonu, özellikle akril yükselticili ve/veya damağın büyük bölümünü kaplayan hızlı genişletme aygıtları kullanıldığında ciddi zarar verir.

2.14.6. Suturen Açılmasında Hata

Midpalatal sutural direnç ya da genel iskeletsel rijidite nedeniyle sutur açılmazsa hastanın ağrı şikayeti olur, her iki sebep de artan yaşa bağlıdır. Ağrı genel olarak iyi bir diagnostik semptom değildir, fakat vida çevrildiğinde ağrı ortaya çıkar ve suturen açılmasıyla da hafifler, sutur açılmazsa ağrı sabit kalır. Midpalatal suturda 14 yaşında sinostoz rapor edildiği dikkate alınmalıdır²⁵.

2.14.7. Rezorbsiyon

Timms ve Moss, 8 denek üzerinde hızlı üst çene genişletmesi'nin dişler ve destek dokular üzerine etkilerini inceledikleri histolojik çalışmalarında bütün deneklerin köklerinin koronal üçlü bölümünde direkt bukkal yönde olmamakla birlikte, mesiobukkal ve distobukkal yönlerde rezorbsiyon görüldüğünü ve tamir aktivitesinin iki yıl sonra bile devam ettiğini saptamışlardır²⁵.

Erverdi ve ark.¹³³, bonded ve banded hızlı üst çene genişletmesi apareylerinin kök rezorbsiyonları üzerindeki etkilerini incelemişler ve bonded hızlı üst çene genişletmesi apareyinde, banded hızlı üst çene genişletmesi apareyine göre daha az kök rezorbsiyonu görüldüğünü bildirmişlerdir.

Hem hızlı hem de yavaş genişletme tekniklerinin, ankraj alınan dişlerin bukkal tarafındaki yumuşak ve sert dokuları kötü yönde etkilediğine dair birtakım spekülasyonlar vardır^{24,84}.

Bukkal alveol kemiğin marginal bölgelerde daha da ince olması lateral genişletme sırasında ağır kuvvetler uygulanmasıyla dehissensler ve furkasyon defektleri yaratma riskini ortaya çıkarabilir¹¹⁴.

Brossman,Debbane ve Starnbach'ın hızlı genişletme ile ilgili çalışmalarında , krestal kemiğin tamamıyla yok olmasından , krestte ve alveol kemiğin lateral yüzeyi boyunca oluşan yeni kemiğe kadar çeşitli bulgular mevcuttur. Ohshima'nın hayvan çalışmalarında daha hafif kuvvetlerle periosteal yüzeylerde yeni kemik oluşumu gözlenmiştir¹¹⁴.

İnsanda genişletme sonrası etkileri değerlendiren histolojik çalışma sayısı azdır. Timms ve Moss, hızlı genişletmeyi çok rijid bir apareyle yaptıkları çalışmalarında, bukkal kemik içinde reversal çizgiler ve aynı zamanda 1 yıllık tedavi sonrası kemik depozisyonu görmüşlerdir. Bu reversal çizgiler ankraj dişlerin bukkal kaslar, ark telleri, oklüzal ilişkilerden kaynaklanan kuvvetler ve aparey içinde depolanmış rezidüel kuvvetlere cevaben doğrulduklarına işaretir .

Batenhorst'un ve Wamwright'ın da araştırmalarında, benzer alveolar kemik oluşumu, dişlerin aşırı bukkal ve fasiyal konumlarından geri dönmeleri sonucu tespit edilmiştir.

Greenbaum ve Zachrisson, Haas tipi hızlı genişletme aygıtı, Quad-helix ve hafif kuvvetlerle sabit tedavi gören kontrol grubunu, periodontal dokular üzerindeki etkileri açısından kıyasladıklarında; tüm gruplarda periodontal sağlık iyi iken; her iki genişletme apareyi de kontrol grubuyla karşılaştırılınca periodontal parametrelerde minimal farklar bulunmuştur. Hızlı genişletme grubunda yavaş genişletme grubuna göre periodontal ataşman ve kemik seviyesi belirgin olarak daha düşük bulunmuştur¹¹⁴.

2.15. Hızlı Üst Çene Genişletmesi İle İlgili Kısa Dönem Çalışmalar

Thörne, 8-15 yaşları arası 40 hastada hızlı üst çene genişletmesi sonucu, vakaların yarısında kapanışta açılma rapor etmiştir. Hastaların yaşları geniş bir aralıkta dağıldığından farklı iskeletsel cevaplar alınmış, genç hastalarda daha fazla ortopedik cevap alınmıştır.

Haas, Byrum ve Wertz de benzer çalışmaları yine geniş bir yaş aralığında , hatta yaşları erken erişkinliğe ulaşan hastalarda yapmışlardır.

Davis ve Kronman, hızlı üst çene genişletmesi yaptıkları 26 hastadan lateral ve posteroanterior sefalogramlar ve alçı modeller almışlardır ,pterygomaksiller fissüre göre ölçüldüğünde A noktasının öne hareketi, 4 hasta hariç tüm hastalarda gözlenmiştir. Bununla beraber maksillanın tamamıyla öne hareketi not edilmiştir.

Wertz ve Dreskin, yine yaşa bağlı olarak hızlı üst çene genişletmesi’den farklı cevaplar almışlardır. Daha genç hastalarda kapanışın açılması ve A noktasının hareketi gibi vertikal ve sagittal yön değişimleri daha fazla olmuştur.

Davis ve Kronman, tıpkı Thörne gibi hızlı üst çene genişletmesi sonrası farklı vertikal cevaplar almışlardır. Haas, hızlı üst çene genişletmesi yaptığı hastaların hepsinde mandibular düzlem açısının artmasıyla birlikte maksillanın aşağı hareketini bildirmiştir.

Da Silva Filho ve arkadaşları süt ve karışık dişlenme dönemindeki 30 hastadan hızlı üst çene genişletmesi öncesi ve sonrası lateral sefalogramlar almışlar ,büyüme faktörünü böylece elimine etmişler, maksillanın tedavi süresince öne hareket etmediğini bildirmişlerdir. SNA açısı 30 hastanın 11’inde azalmış, maksilla aşağı geri hareket ederken mandibula da aşağı geri rotasyon yapmıştır. Mandibular düzlem açısı artmış, SNB azalmış, palatal düzlemin posterioru aşağı sarkmıştır.

Sarver ve Johnston, yaşları ortalama 11 olan 20 hastada akrilik splintli hızlı genişletme apareyi kullanmışlar ve bu grubu daha önce Wertz’in çalışmasında Haas’ın tedavi ettiği 60 hastayla karşılaştırmışlar. Bonded grupta maksilla hareketini daha az bulmuşlar. Araştırmacılar, maksillanın aşağı hareketinin, elevator kasların dentisyon üzerindeki kuvvetlerinden ve diğer yumuşak dokuların geriliminden kaynaklanan kuvvetlerden dolayı sınırlandığını belirtmişler. Haas grubuna göre bu grupta, palatal düzlemin posterior kısmında hafif yukarı hareket görülmüş ve maksillanın ön kısmında , ANS’de, aşağı ve geri hareket gözlenmiştir.

Bu kısa dönem çalışmalar sonucu, Haas; kapanışta açılma, MPA’da artış ve A noktasının öne hareketini bildirirken, Linder-Aronson ve da Silva Filho maksillada öne hareket olmadığını rapor etmişlerdir⁶⁷.

2.16. Hızlı Üst Çene Genişletmesi İle İlgili Uzun Dönem Çalışmalar

Haas¹², 10 hastanın uzun dönem sonuçlarını sunduğu çalışmasında, genişletmeden hemen sonra, maksiller genişlikte ve nazal kavite genişliğindeki ortalama

artışları sırasıyla, 9 mm ve 4,5 mm olarak bildirmiştir. Vakaların hiçbirinde 6-14 yıl sonraki değerlendirmelerinde boyutlarda bir değişim olmamış, yalnızca 2 vakada maksiller dental ark genişliğinde retansiyon sonrası hafif azalma ve 2 vakada dental ark genişliğinde hafif artış tespit edilmiştir.

Herberger, yaşları 9-14 olan 55 hastada Haas tipi genişletme yapmış ve 9 yıl sonra uzun dönem etkileri incelediğinde başlangıçta kazanılan ark genişliğinin %90'ının kalıcı olduğunu bulmuştur. Üst 1. büyükazılar retansiyon periyodunda ortalama 12° dikleşmiş ve neredeyse tedavi öncesi değerlere yaklaşmıştır.

Moussa ve ark., 55 hastanın hızlı genişletme ve edgewise tedavisi sonrası modellerini incelemişler, ortalama yaşları 30 olan bu hastalar 8-10 yıl retansiyonda bırakılmış, modeller tedavi öncesi, tedavi sonrası ve retansiyon sonrası alınmış. Alt büyükazılar arası genişlik hariç, T2 ve T3 zamanları arası ölçümlerde belirgin farklar gözlenmiş. Hızlı genişletme sonucu üst kaninler arası genişlik, üst ve alt 1. büyükazılar arası genişlikler ve kesici düzensizliği parametrelerinin stabilitesi iyi bulunmuş. Araştırmacılar, alt kaninler arası genişlik, alt ark uzunlukları ve perimetrelerinde daha zayıf stabilite bulmuşlardır.

Moussa ve Herberger'ın çalışmaları uzun dönem çalışmalar olarak örnek teşkil edici bulunmasına rağmen, tedavi edilmemiş bir grupla karşılaştırılmamışlar. Tedavi görmeyen bireylerde geç ergenlik ve erken erişkinlik dönemlerinde dental arkların birçok yönde boyutlarının azaldığı bilinmektedir. Hem erkek hem kadınlarda alt kesici çapraşıklığı yaşla artmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi ile tedavi edilen arkların uzun dönem incelemelerinde , ark boyutlarındaki azalmalar dikkate alınmalıdır⁶⁷.

İşeri ve Özsoy¹³⁴, SRME yaptıkları 20 hastayla 20 kontrol hastasını tedavi etkileri açısından karşılaştırmışlar,SRME grubunda kısa dönemde maksiller kaide genişliği, alt nazal genişlik, üst büyükazılar arası ve üst kesici apeksleri arası genişliklerde belirgin artışlar tespit etmişlerdir. Retansiyon sonrası 3. yılda transvers iskeletsel ve dişsel bulguların stabil kaldığını, SRME tekniğinde genişletmeye hızlı genişletme ile başlanıp sutur açıldıktan sonra hareketli hale getirilen genişletme aygıtı ile yavaş genişletme yapılmasının, tamamen hızlı genişletme yapılan vakalara göre daha az doku direnci oluşturması ve çevre yapıların adaptasyon prosesini stimule etmesiyle relapsın daha az olacağını bildirmişlerdir.

Robert ve Thomas, Herberger'in arşivindeki hastaları en az 5 yıl sonra geri çağırıp kayıtlarını almışlar. Tedaviye geç karışık dişlenme döneminde başlayan 70 ve erken daimi dentisyon döneminde başlayan 41 hastanın modelleri dijital bir görüntüleme sistemiyle analiz edilmiştir. Bu hastalarda Haas tipi genişletme apareyi kullanılmıştır. İlk kayıtlar 11 yaş civarı, 2. kayıtlar ortodontik tedavi bitiminde, 14 yaş civarı, uzun dönem kayıtları da 20 yaş civarı alınmıştır. Bu gruplara yaş ve zaman periyodu olarak uyumlu, 19 karışık ve 24 daimi dişlenme dönemindeki bireyin modelleri de kontrol grubu oluşturmak amacıyla alınmıştır. En ilginç bulgu ark perimetresindeki değişim olmuştur. Tedavi görmemiş kontrollerde T1-T3 döneminde ark perimetresinde azalma (-2,2 daimi, -3,4 mm karışık dişlenmede) olurken, tedavi görenlerde ark perimetresinde net bir artış (4,3mm daimi, 2,1 mm karışık dişlenmede) görülmüştür. Alt dental arkta da benzer değişiklikler bulunmuştur. Tedavi görmemiş kontrollerde T1-T3 döneminde ark perimetresinde azalma (-2,3 mm daimi, -5,7 mm karışık dişlenmede) olurken, tedavi görenlerde ark perimetresinde net bir artış (4,1mm daimi, 0,4 mm karışık dişlenmede) olmuştur. Kontrol grubunda ark perimetresindeki azalmalar göz önünde bulundurulduğunda , net tedavi etkisi olarak üst arkta 5-6mm ve alt arkta 6 mm artış bulunmuştur⁶⁷.

Chang ve ark.¹³⁵ da Herberger grubundan seçtikleri hastaları (6 yıllık tedavi sonrası) sefalometrik açıdan, hızlı üst çene genişletmesinin kapanışın açılmasında ve maksillanın ön-arka yön konumu üzerinde uzun dönem etkilerini araştırmak amacıyla incelemişlerdir. Bu 25 hastayı, yalnızca edgewise tedavisi görmüş 25 hastayla ve hiç tedavi görmemiş 23 kişilik bir grupla karşılaştırmışlar. Bu araştırma sonucunda hızlı üst çene genişletmesinin uzun dönemde yüzün vertikal ve ön-arka yön boyutları üzerine çok az etkisi olduğunu bulmuşlardır.

Sarnas ve ark.¹⁴¹ maksiller implantlarla , hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin etkilerini 10 yıl boyunca incelemişler ve maksiller rotasyon kadar maksiller translasyon hareketinde de aşırı nüks olduğunu belirtmişlerdir.

2.17. Retansiyon ve Stabilitate

Krebs⁹⁰, metalik implantlar kullanarak 2 ay 9 günlük retansiyon sonucu, maksiller kaidede 3.75 mm olan artışın 3 mm'ye , nazal kavite genişliğinde 2,5 mm

olan artışın 2 mm'ye düştüğünü, dentisyonda ise değişimin daha az olduğunu, kaninlerde 8 mm olan artışın 7.5 mm'ye düştüğünü belirtmiştir.

Viniegra, eletromyografik araştırmasında çiğneme kaslarının hızlı genişletme sonrası değişen yeni kemik pozisyonlarına adaptasyon eğiliminde olduğunu bulmuştur.

Zimring ve Isaacson¹⁷, maksiller genişletmede kolapsa neden olan kuvvetlerin yaklaşık 6 hafta idame ettiğini belirtmişlerdir.

Haas²¹, 10 vakalık klinik çalışmasında, nazal genişlikte 2-4.5 mm ve sürmemiş büyükazılar arası genişlikte 1.5-5.5 mm stabil artış belirlemiştir.

Thorne²⁹, nazal genişlikte ortalama 1.7 mm artış saptamış, 2 aydan az retansiyonda kalanlarda relaps gözlenirken, 2 aylık retansiyon sonucu vakaların stabil kaldıklarını belirtmiştir.

Haas²⁴, hızlı genişletme yapılmış 45 vakadan 32'sinde genişletmeden en az 5 yıl sonra retansiyon yapılmadan lateral relaps görülmediğini belirtmiştir. Buradaki başarının ortodontik değil ortopedik olduğunu, transversal yöndeki displazinin dental arklardansa kemik kaidelerine müdahale ile çözülebileceğini bildirmiştir.

Haas¹², hızlı üst çene genişletmesinin stabiletisini değerlendirdiği çalışmasında,uzun yıllar retansiyonda kalan vakalarda alt arkta 4-5 mm artan kaninler arası genişliğin ve üstte 9-12 mm artan 1. büyükazılar arası genişliğin tamamıyla stabil kaldığını bulmuştur.

Wertz ve Dreskin¹³⁶, erişkin hastalarda palatal genişletme ile kazanılan artışın çoğunun kaybedildiğini, genç hastalarda ise relapsın görülmediğini bildirmişler.

Krebs⁸⁹, sabit retansiyon sırasında, dental ark genişliği korunsa da infrazigomatik sırtlarda bulunan implantlar arası mesafenin 3 aylık retansiyon periyodu boyunca ortalama %10-%15 arası azaldığını belirtmiştir. Hareketli apareylerle retansiyon sırasında da relapsın devam ettiğini, ortalama 15 ay sonra , infrazigomatik maksiller genişlik artışının yaklaşık %70'inin korunduğunu bildirmiştir.

Hicks⁸¹, relaps miktarının retansiyon metoduyla ilgili olduğunu belirtmiştir. Hicks'e göre retansiyon yapılmazsa, relaps %45 oranında, sabit retansiyonla %10-%23 arası ve hareketli apareylerle %22-%25 arasında olmaktadır.

Stabilizasyon bitiminde dokulardaki rezidüel kuvvetler, alveolar prosesler üzerinde rebound oluşturmaktadırlar²⁴. Bu yüzden daralmış dental arkların aşırı düzeltimi bukkal segmentlerin dikleşmesini kompanse edecektir^{12,34}.

Yetersiz retansiyon periyodu, iskeletsel relapsla sonuçlanacağından 3-6 aylık retansiyon periyodları hızlı genişletilmiş maksiller suturların yeniden organizasyonu ve stabilizasyonu için önerilmektedir^{10,29,34,84,137}. Bazı araştırmacılar daha uzun pekiştirme süreleri önermektedirler^{12,138}. Ankraj dişlerin kök yüzeylerinde görülen iatrojenik rezorbsiyon prosesi genişletme sonrası 9 aya kadar devam etmekte ve rezidüel yüklerin uzun dönem etkinliklerini göstermektedir¹¹⁵.

Cameron ve ark.¹³⁹, 6 hastada üst çeneye Haas tipi genişletme apareyi uyguladıktan sonra aldıkları uzun dönem kayıtlarıyla, hızlı üst çene genişletmesi ve onu takip eden edgewise uygulaması sonucu 10. yılda dahi maksiller genişlik, maksiller kesici apeks mesafesi ve maksiller büyükazı genişliğinin stabil kaldığını bildirmişlerdir.

Chang, Mcnamara ve Herberger⁹⁹, hızlı üst çene genişletmesi'nin uzun dönem yan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 25 hasta üzerinde uyguladıkları hızlı üst çene genişletmesi tedavisinden 6 yıl sonra oluşan değişiklikleri incelemişler ve Haas tipi aparey ile yüksek mandibular düzlem açısına sahip hastalarda bile bu uzun süre sonunda kapanışın açılmadığını ortaya koymuşlardır. Uzun dönemde Haas tip genişleticinin yüzün vertikal ve ön-arka yön boyutlarını etkilemediği bildirilmiştir.

Mew¹⁴⁰, genişletme miktarına göre 1,5-4 yıl arasında pekiştirme uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Linder-Aronson ve Lindgren⁴⁸, hızlı üst çene genişletmesi'nin iskeletsel ve dişsel etkilerini 13 olguda pekiştirme sonrası 5 yıllık periyot süresince incelemişler ve hızlı üst çene genişletmesi'nin overbite'ı azalttığı, overjet'i arttırdığı yönündeki genel görüşün aksine hızlı üst çene genişletmesi'nin istenmeyen yan etkilerinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 5 yıllık periyod sonunda ANB açısında çok küçük bir artışın olduğunu saptamışlardır.

Sarnas ve ark.¹⁴¹ 12 yaşındaki bir çocuğun maksillasına yerleştirdikleri 3 implantı röntgen stereometri yöntemi kullanarak, hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin etkilerini 10 yıl boyunca incelemişler ve hızlı üst çene genişletmesi sonrası maksiller rotasyon kadar maksiller translasyon hareketinde de aşırı nüks olduğunu belirtmişlerdir.

Halazonetis ve ark.¹⁴² hızlı üst çene genişletmesi öncesi ve sonrası bukkal kasların üst 1. büyükazı bölgesinde uyguladığı basıncın değişip değişmediğini incelemişler ve 3-4 aylık pekiştirme periyodu sonrası dahi nüks olabileceğini bildirmişlerdir.

Ursi ve Filho, Velazques ve ark.⁷⁶, RPE'nin; açık kapanış, mandibulanın posterior rotasyonu gibi istenmeyen etkilerinin uzun dönemde geri dönüşümlü olduğunu bu nedenle hızlı üst çene genişletmesi sonrası büyüme gelişim veya ortodontik tedavinin etkileriyle, hızlı üst çene genişletmesinden kaynaklanan tüm vertikal değişikliklerin kompanse olacağını belirtmişlerdir.

Küçükkeleş ve Ceylanoğlu¹⁴³, hızlı üst çene genişletmesi sonrası retansiyon döneminde dudak, yanak ve dil basınçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, hızlı üst çene genişletmesi sonrası bukkal tarafta üst 1. büyükazı ve kesici dişler bölgesinde basınçta belirgin bir artış görüldüğünü, retansiyon döneminde basıncın azalmaya başladığını tespit etmişler, retansiyonun 3. ayında ise genişletme öncesi değerlere benzer sonuçlar bulmuşlar. Genişletme ile birlikte üst 1. büyükazı ve kesicilerin palatinal tarafında dil basıncı azalırken, genişletme sonrası normal değerlere dönüş saptanmıştır. Sonuçlara göre, retansiyonun 3. ayında yanak ve dudakların dental arkın yeni pozisyonuna adaptasyonu daha kolay olurken, dilin adaptasyonu daha uzun sürmektedir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran 30 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya;

- 1- Bireysel tedavi planlamalarında hızlı genişletmeye ihtiyaç duyan
- 2- Daha önce ortodontik tedavisine başlanmamış
- 3- 9-14 yaş grubunda

hastalar dahil edilmiştir.

Bu hastalara, “hasta onam formu” hazırlanarak yapılacak işlemler konusunda ayrıntılı bilgi verilmiş, bir araştırma grubuna dahil oldukları ve istedikleri zaman tedaviden vazgeçebilecekleri bildirilmiştir. Hızlı genişletme işlemi için 14 hastaya “Compact Rpe vidası (CRV)” , 16 hastaya “Memory Palatal Ekspansiyon Vidası (MPEV)” , rastgele uygulanarak iki grup oluşturulmuştur (**Şekil 3.1.**).



A



B

Şekil 3.1. “Compact RPE Vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon vidası” (Ormco®,California, A.B.D.) (A) (Forestadent®,PforzheimAlmanya),(B).

CRV grubuna dahil edilen 14 bireyin yaş ortalamaları $11,7 \pm 1,8$ yıl ve bunların 6'sı kız, 8'i erkektir. MPEV grubuna dahil edilen 16 bireyin yaş ortalamaları $12,2 \pm 1,4$ yıl ve bunların 9'u kız 7'i erkektir (**Çizelge 3.1.**) .

Çizelge 3.1. Araştırmaya dahil edilen bireylerin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı

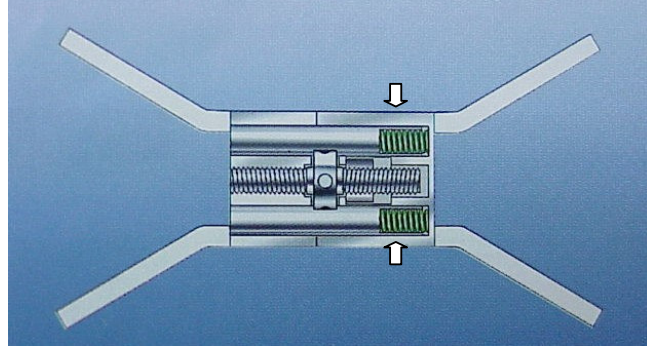
		Hasta sayısı	Yaş (Ort $\pm$ Ss)	Yaş (Min-Maks)
Compact	Erkek	8	$11,2 \pm 1,74$	9-14
	Kız	6	$12,3 \pm 1,96$	9-14
	Toplam	14	$11,7 \pm 1,8$	9-14
Memory	Erkek	7	$11,85 \pm 0,90$	11-13
	Kız	9	$12,55 \pm 1,74$	9-14
	Toplam	16	$12,2 \pm 1,4$	9-14

3.2. Aparentlerin Özellikleri ve Uygulanışları

Üretici firma CRV'nin boyutunun rutin hızlı genişletme vidalarının üçte biri kadar olduğu, ağızda daha az yer kapladığı, hastanın dil fonksiyonunu ve konuşmasını etkilemediği ve temizliğinin daha kolay olduğu iddiasındadır. Çiğneme kuvvetleri nedeniyle vidanın geri dönmesini engellemek için ısıya dayanıklı bir kilitleme mekanizması (NY lock) bulunmaktadır¹⁴⁴. CRV'nin mesiodistal genişliği 3,3 mm, yüksekliği 5 mm ve uzunluğu 15,4 mm olarak bildirilmiştir. Vida ile sağlanacak en fazla genişletme miktarı 11 mm ve her çeyrek tur için 0,25 mm'dir.

MPEV, modern süperelastik materyallerin kullanımıyla hızlı genişletme ve hafif kuvvetlere bağlı olarak daha fazla transversal aktivasyon sağlamak gibi avantajları öne sürülerek üretilmiştir.

Andrea Wichellhaus tarafından tasarlanan MPEV içinde bir çift hafızalı sentalloy yay bulunmakta ve vida çevrildikçe bu yayların aktivasyonu ile kuvvet açığa çıkmaktadır (**Şekil 3.2.**).



Şekil 3.2. Hafızalı sentalloy yaylar

MPEV'nin 5 çeyrek tur aktivasyonu ile 1mm yay ekspansiyonu olmaktadır, en fazla yay ekspansiyonu 10 mm ve yay kuvveti yaklaşık 800 gr'dır¹⁴⁵.

3.2.1. Hızlı Genişletme Aparentleri Takılmadan Önce Yapılan Hazırlıklar

Her iki çalışma grubunda da üst 1. küçükazılara ve üst 1. büyükazılara bantlar uyumlanmıştır. Daha sonra aljinat ölçüler alınıp, bantlar ölçü üzerinde uygun yerlerine yerleştirilmiştir. Elde edilen modeller üzerinde vidalar üst arkta ortalanıp, sagittal olarak 1. büyükazı ve 2. küçükazı bölgesinin mesial yarısına paralel ve dikey olarak da damak kubbesinde mümkün olduğunca yumuşak dokudan uzakta seyredecek şekilde derine yerleştirilmiştir.

Vidanın kolları 1.küçükazı ve 1.büyükazı bantlarına lehimlenmiş, rijiditeyi artırmak için 1.küçükazı ve 1.büyükazı bantları arasında 1mm'lik çelik telden palatinal kontura uygun bükülmüş teller eklenmiştir. Özellikle hafızalı vidanın lehim sırasında ısı izolasyonuna dikkat edilmiştir, çünkü hafızalı vida içindeki süperelastik yaylar ısıdan etkilenmektedir.

3.2.2. Hızlı Genişletme Protokolü

Her iki grupta, vidaların farklılığı nedeniyle, hızlı genişletme sırasında farklı aktivasyon protokolleri uygulanmıştır. CRV hasta tarafından günde (2x ¼) tur çevrilirken, MPEV üretici firmanın tavsiyesine uygun olarak hekim tarafından ilk seans (15x¼) tur çevrilmiş ve darlık derecesine göre aktivasyona devam edilmiştir. Üretici firma ilk aktivasyonun (25x¼) tur olabileceğini belirtmesine rağmen yapılan pilot çalışma sonucu hastalar ancak (15x¼) tur'luk aktivasyonu tolere edebilmişlerdir. İki

hafta aralarla kontrole çağrılan hastalarda gerekli olduğu takdirde, ikinci aktivasyon (10x1/4) tur ve üçüncü aktivasyon 5x1/4 tur olacak şekilde yapılmıştır. İki hafta sonunda oklüzal radyografide suturun açılmadığı görüldüğü takdirde aktivasyona son verilmiştir. Bu şekilde iki hastada sutur açılmadığı tespit edilmiş, aktivasyona son verilerek bu hastalarda kortikotomi destekli hızlı genişletme yapılarak çalışma grubundan çıkarılmışlardır.

Her iki grupta da genişletmeye çapraz kapanış tedavi edilene ve üst 1. büyükazıların palatinal tüberkülleri alt 1. büyükazıların bukkal tüberkülleriyle temas edinceye kadar devam edilmiştir. Aktif genişletmede kullanılan aparey, kayıtlar alındıktan sonra yeniden simante edilip pekiştirme amaçlı 3 ay süreyle ağızda tutulmuştur. Kesiciler arası boşluk, retansiyon dönemi boyunca, üst santral kesiciler arasına yerleştirilen bir sarmal yay vasıtasıyla korunmuştur¹⁴⁶.

3.3. Değerlendirmede Kullanılmak Üzere Alınan Kayıtlar

Bütün bireylerden, alt üst alçı model kayıtları, lateral sefalometrik, PA sefalometrik, üst oklüzal filmler ve ağız içi fotoğraflar genişletme işlemi öncesi (T1), ve sonrası (T2) ile pekiştirme dönemi sonunda (T3) alınmıştır.

Oklüzal filmler yalnızca T1 döneminde ve hızlı genişletmeye başladıktan 2 hafta sonra suturun açılıp açılmadığını görmek için alınmıştır.

Lateral sefalometrik filmler, bireyin Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde, çeneler sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken çekilmiştir.

Sefalometrik radyografi çekimleri için Planmeca (PM) 2002 CC Proline cihazı kullanılmıştır. Lateral sefalogramların alınmasında kısa fokal sefalostat kullanılarak ışın kaynağı ile birey arası uzaklık 152 cm, bireyin orta aksal düzlemi ile film kaseti arası uzaklık 13cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Işınlama 70 kw, 15mA, 0.8sn süre ile yapılmıştır.

PA sefalometrik filmler, sefalostatın başı tesbit eden bölümü ilk konumu ile 90° açı yapacak şekilde döndürülmüştür. Hastanın yüzü film kasetine bakar şekilde, film kaseti ile transmeatal düzlem arasındaki uzaklık 13 cm'ye ayarlanmış ve çeneler sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken filmler çekilmiştir.

Çalışmada, Kodak MXG Film 100NIF/18X24 cm röntgen filmleri kullanılmıştır. Elde edilen sefalogramlar değerlendirilmiş ve üzerinde yapılan ölçümler, negatoskop üzerinde 0.3 mm uçlu bir kurşun kalemle aydinger kağıdına aktarılmıştır.

Çalışma grubunda yer alan bireylerin hepsinden tedavi başlangıcı, genişletme sonrası ve pekiştirme sonrası dönemlerde alt ve üst çene ölçüleri ile mumlu kapanış kayıtları alınarak ortodontik alçı modelleri hazırlanmıştır.

3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi

3.4.1. Kullanılan Noktalar

Nasion noktası(N): Fronto-nasal suturen en dış noktası.

Sella noktası(S): Sella tursikanın merkez noktası.

Gonion noktası(Go): Mandibulanın alt kenarı ile ramusun arka kenarına teğet çizilen düzlemlerin kesiştiği noktadan çizilen izdüşümün mandibulayı kestiği nokta.

Menton(Me): Mandibular simfizinin en alt noktası.

Anterior nasal spina(ANS): Ön burun boşluğunun alt sınırında nasal spinanın öndeki çıkıntısı.

Posterior nasal spina(PNS): Sert damak kemiğinin sagittal düzlemde en arka noktası.

A noktası: ANS ve üst ön kesici diş arasındaki premaksillar konturdaki en geri nokta.

B noktası: Pogonion'un üstünde kemik içbükeyliğinin en derin noktası

Pronasale: Burun en uç noktası.

UL noktası: Üst dudak en uç noktası.

LL noktası: Alt dudak en uç noktası.

Pogonion (yumuşak doku): Yumuşak doku çene ucu konturunun en ön noktası.

U1: Üst ön kesici kenar noktası.

U2: Üst ön kesici kök ucu orta noktası.

U6: Üst 1.büyükazı kronunun meziyo-bukkal tüberkül tepesi

L1: Alt ön kesici kenar noktası.

L2: Alt ön kesici kök ucu orta noktası

3.4.2. Sefalometrik İncelemede Kullanılan Düzlemler

Yukarıda tanımları verilen noktalar yardımıyla aşağıdaki düzlemler işaretlenmiştir.

SN düzlemi: Sella ve nasion noktalarından geçen düzlemdir.

NA düzlemi: Nasion ve “A” noktalarından geçen düzlemdir.

NB düzlemi: Nasion ve “B” noktalarından geçen düzlemdir.

MP(Mandibular düzlem): Gonion ve menton noktalarından geçen düzlemdir.

PP düzlemi: ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.

SV düzlemi: SN düzlemini Sella noktasında dik kesen doğrudur.

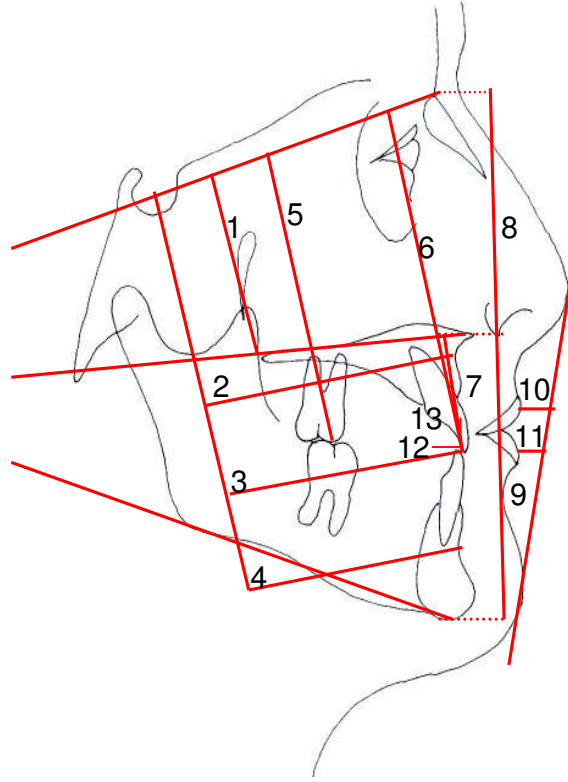
Estetik düzlem: Pronasale ve yumuşak doku pogonion noktalarından geçen düzlemdir.

U1 düzlemi: U1 ve U2 noktalarını birleştiren üst ön kesici düzlemdir.

L1 düzlemi: L1 ve L2 noktalarını birleştiren alt ön kesici düzlemdir.

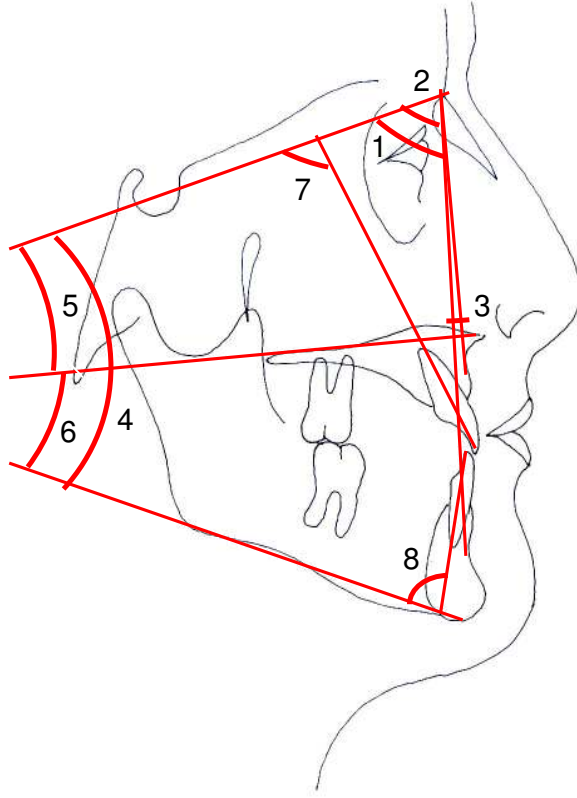
3.4.3. Sefalometrik İncelemede Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler

Yukarıda tanımları verilen düzlemler yardımıyla aşağıdaki açısal ve doğrusal ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.3. Lateral sefalometrik değerlendirmede kullanılan doğrusal ölçümler

1. **SN $\perp$ PNS(mm)**: PNS noktasından SN düzlemine olan dik uzaklık
2. **SV $\perp$ A(mm)**: A noktasından SV düzlemine olan dik uzaklık
3. **SV $\perp$ U1(mm)**: U1 noktasından SV düzlemine olan dik uzaklık
4. **SV $\perp$ B(mm)**: B noktasından SV düzlemine olan dik uzaklık
5. **SN $\perp$ U6(mm)**: U6 noktasından SN düzlemine olan dik uzaklık
6. **SN $\perp$ U1(mm)**: U1 noktasından SN düzlemine olan dik uzaklık
7. **U1 $\perp$ PP(mm)**: U1 noktasından PP düzlemine olan dik uzaklık
8. **N-ANS(mm)**: Nasion'dan Anterior nasal spin'e uzaklık (Üst ön yüz yüksekliği)
9. **ANS-ME(mm)**: Anterior nasal spin'den Me noktasına uzaklık (Alt ön yüz yüksekliği)
10. **UL-E**: Üst dudak en ön noktasından E düzlemine olan uzaklık.
11. **LL-E**: Alt dudak en ön noktasından E düzlemine olan uzaklık.
12. **Overbite**: Oklüzal düzleme göre üst ve alt kesicilerin kesici kenarları arasındaki dikey uzaklık
13. **Overjet**: Üst ve alt kesicilerin kesici kenarları arasındaki uzaklığın ön arka yöndeki ölçümü



Şekil 3.4. Lateral sefalometrik değerlendirmede kullanılan açısal ölçümler

1. SNA° : Sella-Nasion ve Nasion-A noktası düzlemleri arasında kalan açı.
2. SNB° : Sella-Nasion ve Nasion-B noktası düzlemleri arasında kalan açı
3. ANB° : SNA ve SNB açıları arasındaki fark
4. $SN-MP^\circ$: Sella-Nasion düzlemi ile mandibular düzlem arasında kalan açı.
5. $SN-PP^\circ$: Sella-Nasion düzlemi ile palatal düzlem arasında kalan açı
6. $MP-PP^\circ$: Mandibular düzlem ile palatal düzlem arasında kalan açı
7. $U1-SN^\circ$: Üst kesici dişin uzun eksenine SN düzlemi arasındaki açı
8. $L1-MP^\circ$: Alt kesici dişin uzun eksenine MP düzlemi arasındaki açı

3.5. Posteroanterior Sefalogramların Değerlendirilmesi

3.5.1. Kullanılan noktalar

NC: Nazal kavitenin en geniş bölgesinin en dışında yer alan nokta sağ

CN: Nazal kavitenin en geniş bölgesinin en dışında yer alan nokta sol

JL Maksilla: Jugal çıkıntı üzerinde zigomatik arkın tüber maksillayı kestiği nokta sol

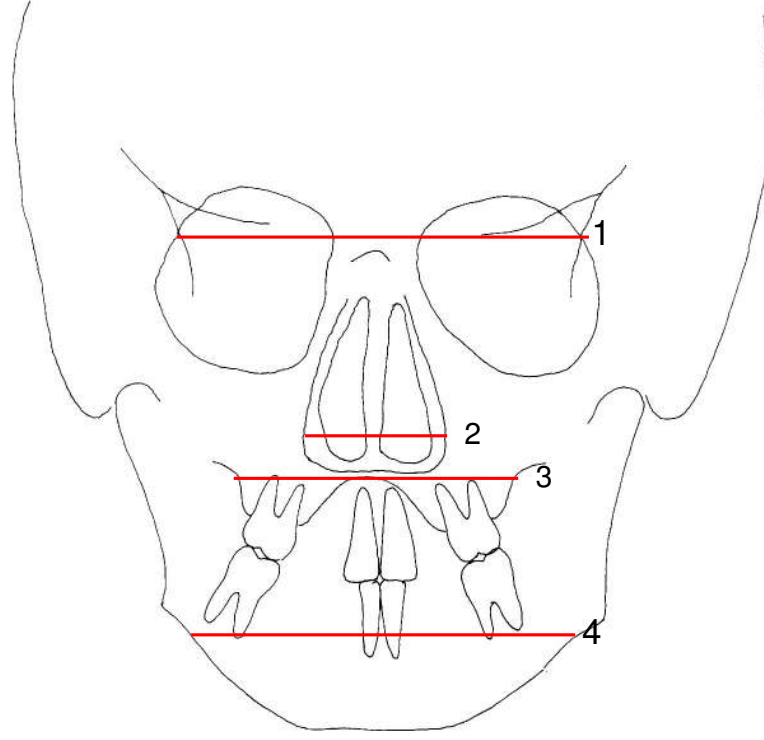
JR Maksilla: Jugal çıkıntı üzerinde zigomatik arkın tüber maksillayı kestiği nokta sağ

AG: Antagonial çentik noktası sağ

GA: Antagonial çentik noktası sol

LO: Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz korteksi ile kesişme noktası sağ

OL: Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz korteksi ile kesişme noktası sol



Şekil 3.5. PA sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel ölçümler

- 1. Üst Orbital Genişlik (LO-OL) :** LO-OL noktaları arası uzaklıktır.
- 2. Nazal Kavite Genişliği (NC-CN) :** NC ve CN noktaları arasındaki maksimum uzaklıktır.
- 3. Maksiller Genişlik (JL-JR) :** JL ve JR noktaları arası uzaklıktır.
- 4. Mandibular Genişlik (AG-GA) :** AG-GA noktaları arası uzaklıktır.

3.6. Ortodontik Model Değerlendirmesi

Alınan alçı modeller üzerinde H-Ortoline simetrografi^a aleti ile direkt ölçümler yapılmıştır (**Şekil-3.6**). Ölçümler öncesi model üzerinde simetrograf hareketli kolu ile anterior rafe, posterior rafe noktaları kullanılarak üst arkta rehber düzlem oluşturulmuş, alt arkta da devam düzlemi çizilmiştir. Aşağıda belirtilen noktalardan bu rehber düzlemlere dik uzaklıklar ölçülerek transversal yönde genişlik artışları saptanmıştır.



Şekil 3.6. Simetrograf

3.6.1. Kullanılan noktalar

P1 ve P1': Üst sağ ve sol 1. premoların bukkal kasp tepesi

P2 ve P2': Üst sağ ve sol 2. premoların bukkal kasp tepesi

P3 ve P3' : Alt sağ ve sol 1. premoların bukkal kasp tepesi : Alt sol 1. premoların bukkal kasp tepesi

P4 ve P4': Alt sağ ve sol 2. premoların bukkal kasp tepesi

K1 ve K1': Üst sağ ve sol kaninin kasp tepesi

K2 ve K2': Alt sağ kaninin kasp tepesi

M1 ve M1': Üst sağ 1. moların mesiobukkal kasp tepesi

D1ve D1': Üst sağ 1. moların distopalatinal kasp tepesi

M2 ve M2': Alt sağ 1. moların mesiobukkal kasp tepesi (**Şekil 3.7. ve 3.9.**)

3.6.2. Kullanılan Boyutsal Ölçümler

UMP : Anterior rafe noktası ile posterior rafe noktasından geçen düzlem

LMP : UMP'nin alt model üzerinde devam düzlemi

U6R-UMP : M1'den UMP'ye dikey uzaklık

U6L-UMP : M1''den UMP'ye dikey uzaklık

U6-UMP : U6R-UMP ve U6L-UMP toplamı

U5R-UMP : P2'den UMP'ye dikey uzaklık

U5L-UMP : P2''den UMP'ye dikey uzaklık

U5-UMP : U5R-UMP ve U5L-UMP toplamı

U4R-UMP : P1'den UMP'ye dikey uzaklık

U4L-UMP : P1''den UMP'ye dikey uzaklık

U4-UMP : U4R-UMP ve U4L-UMP toplamı

U3R-UMP : K1'den UMP'ye dikey uzaklık

U3L-UMP : K1''den UMP'ye dikey uzaklık

U3-UMP : U3R-UMP ve U3L-UMP toplamı

M1-D1 : M1 ve D1'den geçen düzlem

L6R-LMP : M2'den LMP'ye dikey uzaklık

L6L-LMP : M2''den LMP'ye dikey uzaklık

L6-LMP : L6R-LMP ve L6L-LMP toplamı

- L5R-LMP** : P4'den LMP'ye dikey uzaklık
L5L-LMP : P4''den LMP'ye dikey uzaklık
L5-LMP : L5R-LMP ve L5L-LMP toplamı
L4R-LMP : P3'den LMP'ye dikey uzaklık
L4L-LMP : P3''den LMP'ye dikey uzaklık
L4-LMP : L4R-LMP ve L4L-LMP toplamı
L3R-LMP : K2'den LMP'ye dikey uzaklık
L3L-LMP : K2''den LMP'ye dikey uzaklık
L3-LMP : L3R-LMP ve L3L-LMP toplamı

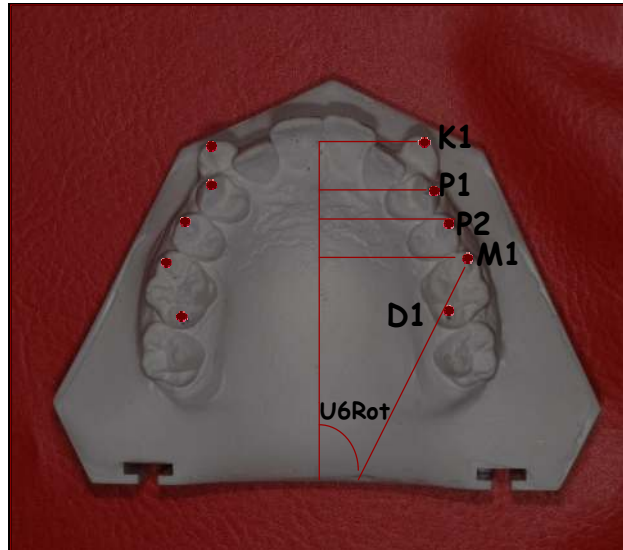
3.6.3. Kullanılan Açısal Ölçümler

U6 Rot: M1-D1 düzlemiyle Ump düzlemi arası açı

IMA: Sağ ve sol üst 1. büyükazılar arası açı (Şekil 3.8.)

Ölçümler, direkt alçı model üzerinde simetrograf kullanılarak, hassas bir şekilde yapılmıştır.

U6 rotasyon ölçümü alçı model üzerinde D1, M1 noktaları ve UMP düzlemi çizildikten sonra alçı modelin oklüzalden elde edilen fotoğrafı üzerinde yapılmıştır (Şekil 3.7.).



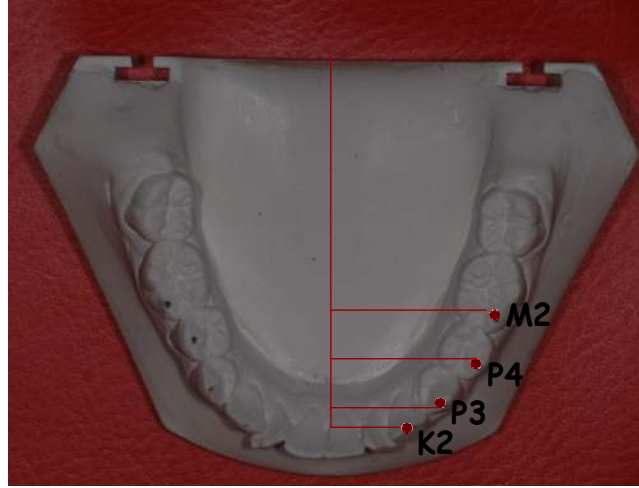
Şekil 3.7. Üst ark boyutsal ve açısal ölçümleri

IMA ölçümünü yapabilmek için, hastanın başlangıç modeli üzerinde silikon esaslı ölçü maddesinden üst 1. büyükazıların oklüzal yüzeyini kaplayacak şekilde kapişonlar hazırlanmış ve tam santral fossanın merkezine gelecek şekilde model tabanına dik 1 mm çapında, 2 mm boyunda çelik teller kapişon içine yerleştirilmiştir (Şekil 3.8.).

Bu aşamada sabit uzaklıktan alçı modelin arka kenarına dik olacak şekilde fotoğraf çekilmiştir. Başlangıçta hazırlanan kapişonlar T2 ve T3 dönem modellerine de adapte edilip aynı şekilde fotoğraf alınmıştır. Fotoğraflar üzerine asetat kağıdı yerleştirilip tel aksları kopya edilmiş, T1, T2 ve T3 dönem tel aksları birbirleriyle karşılaştırılıp üst 1. büyükazılar arası açının değişim miktarı her iki dönem için de hesaplanmıştır. Yöntem Ciambotti¹²²'nin çalışmasından alınmıştır.



Şekil 3.8. IMA ölçümü



Şekil 3.9. Alt ark boyutsal ölçümleri

3.7. Ölçüm Hatası

Yapılan ölçümlerdeki işaretleme ve ölçüm hata oranlarını belirlemek amacı ile her iki grupta bulunan toplam 15 hastanın lateral sefalometrik ve PA sefalometrik röntgenleri yeniden çizilmiş, röntgen ve modeller üzerinde yapılan ölçümler tekrarlanmıştır. Birinci ve ikinci ölçümler için tekrarlanabilirlik katsayıları “r” hesaplanmıştır. Tekrarlanabilirlik katsayıları 0,86-0,90 arasında bulunmuştur.

3.8. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızın istatistiksel değerlendirmesi Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı’nda yapılmıştır. CRV ve MPEV’nin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini tespit edebilmek için her iki çalışma grubumuzdaki bireylerden hızlı genişletmeye başlamadan (T_1), hızlı genişletme bitiminde (T_2) ve 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda (T_3) alınan lateral sefalometrik ve PA sefalometrik röntgenler ile alçı modeller üzerinde yapılan iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Her iki genişletme vidası ile oluşan iskeletsel, dişsel, yumuşak doku sonuçları arasındaki farklar ve genişletme süreleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Değişkenler Ort. $\pm$ SS, alt değer, üst değer olarak gösterilmiştir. Önemlilik değeri $\leq .05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızın amacı “Compact RPE” vidası ve “Memory Palatal Ekspansiyon” vidasının dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin araştırılması ve mevcut sonuçların birbirleri ile karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya, hızlı üst çene genişletmesine gereksinim duyan 30 birey dahil edilmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi için 14 hastaya CRV, 16 hastaya ise MPEV rastgele uygulanarak iki grup oluşturulmuştur. Her iki vidanın hızlı üst çene genişletmesi esnasında ve pekiştirme dönemi sonunda oluşturdukları etkiyi incelemek amacı ile tedavi başında (T_1), tedavi sonunda (T_2) ve pekiştirme dönemi sonunda (T_3) alınan toplam 90 adet lateral sefalometrik röntgen, 90 adet PA sefalometrik röntgen ve 180 adet alçı model değerlendirilmiştir.

Her iki grubun ayrı ayrı genişletme süreleri **Çizelge 4.1.**'de belirtilmiştir.

Her iki çalışma grubunda (T_1), (T_2) ve (T_3) dönemine ait ölçümlerin tanımlayıcı istatistik değerleri (ölçüm ortalamaları, standart sapmaları) ve her iki grubun ayrı ayrı genişletme döneminde (T_2-T_1) ve pekiştirme döneminde (T_3-T_2) oluşturdukları değişikliklerin istatistiksel önemini belirten p değerleri **Çizelge 4.2** ve **Çizelge 4.3.**, **Çizelge 4.4.**, **Çizelge 4.5.**, **Çizelge 4.6.** ve **Çizelge 4.7.** 'de gösterilmiştir. Ayrıca, her iki grubun birbiri ile karşılaştırmalı olarak genişletme (T_2-T_1) ve pekiştirme (T_3-T_2) döneminde oluşturdukları etkileri ve bunların istatistiksel önemini belirten p değerleri **Çizelge 4.8.**, **Çizelge 4.9.** ve **Çizelge 4.10.** 'da ve her iki grubun birbiri ile karşılaştırmalı olarak genişletme sürelerini ve bunların istatistiksel önemini belirten p değerleri **Çizelge 4.11.**'de belirtilmiştir.

4.1. GENİŞLETME SÜRELERİ

4.1.1. “Compact RPE” Vidası

Hızlı üst çene genişletmesi için geçen süre (T_2-T_1) ortalama $19,6 \pm 4,9$ gündür. En uzun genişletme süresi 30 gün, en kısa genişletme süresi ise 12 gündür (**Çizelge 4.1.**).

4.1.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası

Hızlı üst çene genişletmesi için geçen süre (T_2-T_1) ortalama $23,9\pm 8$ gündür. En uzun genişletme süresi 40 gün, en kısa genişletme süresi ise 13 gündür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. CRV ve MPE ile hızlı üst çene genişletmesi için geçen sürenin değerlendirilmesi.

	CRV			MPEV		
	T_2-T_1	T_2-T_1	T_2-T_1	T_2-T_1	T_2-T_1	T_2-T_1
	(Ort $\pm$ SS)	Min	maks	(Ort $\pm$ SS)	min	maks
Süre (gün)	19,6 $\pm$ 4,9	12	30	23,9 $\pm$ 8	13	40

4.2. LATERAL SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRME

Yapılan sefalometrik ölçümler sonucu elde edilen bulgular iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku olarak her iki grup için ayrı ayrı verilmiştir.

4.2.1. “Compact RPE” Vidası

4.2.1.1 İskeletsel Bulgular

(T_2-T_1) dönemine ait iskeletsel bulgular Çizelge 4.2.’de yer almaktadır.

SNA açısında $0,5^\circ$ ’lik anlamlı bulunmayan bir artış olmuştur.

SNB açısında ortalama $-1,3^\circ$ ’lik azalma ve ANB açısında $1,8^\circ$ ’lik artış ($p\leq 0,01$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

SN düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıda ortalama $2,4^\circ$ ’lik anlamlı ($p\leq 0,01$) bir artış olmuştur.

SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama $0,5^\circ$ ’lik anlamlı bulunmayan bir artış olmuştur.

Mandibular düzlem ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama $2,1^\circ$ ’lik artış ($p\leq 0,01$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

SN $\perp$ PNS uzaklığında ortalama $0,8$ mm’lik anlamlı ($p\leq 0,05$) bir artış bulunmuştur.

A noktasının SV düzlemine uzaklığında fark gözlenmemiştir.

B noktasının SV düzlemine uzaklığında ortalama -3 mm’lik anlamlı bir azalma ($p\leq 0,01$) olmuştur.

Üst ön yüz yüksekliğinde ortalama 1,2 mm'lik anlamlı ($p \leq 0.05$) bir artış bulunmuştur.

Alt ön yüz yüksekliğinde ortalama 1,5 mm'lik anlamlı ($p \leq 0.01$) bir artış bulunmuştur.

CRV'nin ($T_3.T_2$) dönemine ait iskeletsel bulguları **Çizelge 4.2.**'de yer almaktadır.

SNA açısında fark gözlenmemiştir.

SNB açısında ortalama 1.2° 'lik artış ve ANB açısında $-1,2^\circ$ 'lik azalma ($p \leq 0.01$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

SN düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıda ortalama $-1,3^\circ$ 'lik anlamlı olmayan bir azalma olmuştur.

SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama $-0,4^\circ$ 'lik anlamlı bulunmayan bir azalma olmuştur.

Mandibular düzlem ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama -1° 'lik azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

$SN \perp PNS$ uzaklığında ortalama 0,1 mm'lik anlamlı olmayan bir artış bulunmuştur.

A noktasının SV düzlemine uzaklığında $-0,1$ mm'lik anlamlı olmayan bir azalma bulunmuştur.

B noktasının SV düzlemine uzaklığında ortalama 1,6 mm'lik anlamlı bir artış ($p \leq 0.05$) olmuştur.

Üst ön yüz yüksekliğinde ortalama $-0,4$ mm'lik anlamlı olmayan bir azalma bulunmuştur.

Alt ön yüz yüksekliğinde ortalama $-0,6$ mm'lik anlamlı olmayan bir azalma bulunmuştur.

4.2.1.2. Dişsel Bulgular

CRV'nin ($T_2.T_1$) dönemine ait dişsel bulgular **Çizelge 4.2.**'de yer almaktadır.

U1-SN açısında ortalama $-2,7^\circ$ 'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı ($p \leq 0.01$) bulunmuş, L1-MP açısında fark gözlenmemiştir.

$PP \perp U1$ mesafesinde ortalama 0.4 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olmuştur. $SN \perp U6$ mesafesinde 0.7 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı ($p \leq 0.05$)

bir artış olmuş ve $SV\perp U1$ mesafesinde ortalama -0.6 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan bir azalma olmuştur. $SNU\perp 1$ mesafesinde 1,3 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı ($p\leq 0.01$) bir artış olmuştur.

Örtülü kapanış mesafesinde ortalama -0,9 mm'lik azalma ($p\leq 0.01$) ve ileri itim mesafesinde ortalama 1,6 mm'lik artış ($p\leq 0.01$) istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

CRV'nin ($T_3.T_2$) dönemine ait dişsel bulguları **Çizelge 4.2.**'de yer almaktadır:

U1-SN açısında ortalama 1,7°'lik artış ve L1-MP açısında fark gözlenmemiştir.

$PP\perp U1$ mesafesinde ortalama 0.1mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olmuştur. $SN\perp U6$ mesafesinde -0,2 mm'lik azalma anlamlı bulunmamış ve $SV\perp U1$ mesafesinde ortalama 0.8 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan bir artış olmuştur. $SN\perp U1$ mesafesinde bir değişiklik görülmemiştir.

Örtülü kapanış mesafesinde ortalama 1,2 mm'lik artış ($p\leq 0.01$) ve ileri itim mesafesinde ortalama -1.4 mm'lik ($p\leq 0.01$) azalma istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

4.2.1.3. Yumuşak Doku İle ilgili Bulgular (Çizelge 4.2.)

($T_2.T_1$) döneminde LL-E ölçümünde ortalama 0.7mm'lik ve UL-E ölçümünde ortalama 0.6 mm'lik anlamlı bulunmayan artışlar olmuştur.

($T_3.T_2$) döneminde, LL-E ölçümünde ortalama -0.1mm'lik ve UL-E ölçümünde ortalama -0.3 mm'lik anlamlı bulunmayan azalmalar olmuştur.

Çizelge 4.2. CRV grubundaki olgularımızın genişletme öncesi (T_1), genişletme sonrası (T_2) ve pekiştirme sonrası (T_3) dönemlerinin iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlendirmesi.

(CRV) (n=14)					
Ölçümler	T_1 (Ort±SS)	T_2 (Ort±SS)	T_3 (Ort±SS)	P	
SNA	76,9±3,7	77,6±3,1	77,3±3,7	-	-
SNB	75,0±3,0	73,5±3,0	74,8±3,2	**	**
ANB	1,8±3,7	4,1±3,6	2,5±3,7	**	**
SN-MP	40,8±5,4	42,4±5,0	41,7±5,4	**	-
SN-PP	8,8±3,3	9,5±3,3	9,1±3,1	-	-
MP-PP	33,1±4,5	33,4±3,4	33,0±4,3	**	-
SN⊥PNS	46,2±2,7	46,9±3,2	47,1±2,7	*	-
SV⊥A	57,6±4,5	57,8±4,3	57,5±4,4	-	-
SV⊥B	45,3±6,7	42,0±7,0	44,0±7,1	**	*
N-ANS	54,3±3,8	55,5±3,4	55,2±3,5	*	-
ANS-Me	65,3±5,1	66,5±5,6	66,2±5,6	**	-
U1-SN	103,1±6,6	100,8±6,2	102,2±6,7	**	-
L1-MP	85,0±8,3	85,8±7,3	84,8±7,6	-	-
PP⊥U1	28,3±1,9	28,7±2,2	28,8±2,4	-	-
SN⊥U6	71,4±4,5	71,8±4,5	71,8±4,6	*	-
SV⊥U1	57,7±5,3	57,0±4,8	58,1±5,9	-	-
SN⊥U1	82,5±4,1	83,9±4,9	83,9±5,0	**	-
OJ	3,9±3,9	6,1±3,8	4,3±3,6	**	**
OB	1,9±2,0	0,9±2,3	2,0±2,1	**	**
LL-E	-1,3±2,3	-0,4±2,4	-0,8±2,5	*	-
UL-E	-2,9±2,8	-2,0±2,9	-2,6±2,9	-	-

- P>0.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.2.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası

MPEV’in meydana getirdiği iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku bulguları incelenmiştir.

4.2.2.1 İskeletsel Bulgular

MPEV’in (T_2 - T_1) dönemine ait iskeletsel bulguları **Çizelge 4.3.**’de yer almaktadır.

SNA açısında ortalama 0,1°’lik artış ve SNB açısındaki 0,3°’lik azalma ve ANB açısında 0,5°’lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

SN düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıda ortalama 1,3°’lik anlamlı ($p\leq 0.05$) bir artış olmuştur.

SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama 0.1° 'lik ve mandibular düzlem ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama 0.5° 'lik artışlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

SN $\perp$ PNS uzaklığında ortalama 0,3 mm'lik anlamlı olmayan bir artış bulunmuştur.

A noktasının SV düzlemine uzaklığında 0,4 mm'lik artış ve B noktasının SV düzlemine uzaklığında ortalama -0.5 mm'lik azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst ön yüz yüksekliğinde ortalama 0,9 mm'lik anlamlı olmayan bir artış olurken, alt ön yüz yüksekliğinde ortalama 1,1 mm'lik anlamlı ($p \leq 0.01$) bir artış bulunmuştur.

MPEV'in (T₃,T₂) dönemine ait iskeletsel bulguları **Çizelge 4.3.**'de yer almaktadır.

SNA açısında ortalama $-0,1^\circ$ 'lik ve ANB açısında $0,2^\circ$ 'lik azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. SNB açısında fark gözlenmemiştir.

SN düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıda ortalama $-0,6^\circ$ 'lik anlamlı olmayan bir azalma olmuştur.

SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama 0.5° 'lik anlamlı bulunmayan bir artış olmuştur.

Mandibular düzlem ile palatal düzlem arasındaki açıda ortalama -0.7° 'lik azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

SN $\perp$ PNS uzaklığında ortalama 0,1 mm'lik anlamlı olmayan bir artış bulunmuştur.

A noktasının SV düzlemine uzaklığında -0,5 mm'lik anlamlı olmayan bir azalma, B noktasının SV düzlemine uzaklığında fark bulunmamıştır.

Üst ön yüz yüksekliğinde ortalama -0,2 mm'lik artış, alt ön yüz yüksekliğinde ortalama -0,5 mm'lik anlamlı olmayan bir azalma bulunmuştur.

4.2.2.2. Dişsel Bulgular

MPEV'in ($T_2.T_1$) dönemine ait dişsel bulgular **Çizelge 4.3.**'de yer almaktadır.

U1-SN açısında ortalama 0,1°'lik artış ve L1-MP açısında ortalama -0,8°'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. PP⊥U1 mesafesinde fark gözlenmezken, SN⊥U6 mesafesinde 0,5 mm'lik artış ve SV⊥U1 mesafesinde ortalama 0.7 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma olmuştur. SN⊥U1 mesafesinde 1,1 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olmuştur.

Örtülü kapanış mesafesinde ortalama -0.4 mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p \leq 0.05$), ileri itim mesafesinde fark bulunmamıştır.

MPEV'in ($T_3.T_2$) dönemine ait dişsel bulgular **Çizelge 4.3.**'de yer almaktadır.

U1-SN açısında ortalama 0,3°'lik azalma ve L1-MP açısında ortalama 1,1°'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. PP⊥U1 mesafesinde ortalama 0.1mm'lik ve SN⊥U6 mesafesinde ortalama -0,4 mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

SV⊥U1 mesafesinde ortalama -1 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan bir düşüş olmuştur. SN⊥U1 mesafesindeki 0,7 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Örtülü kapanış mesafesinde 0,1 mm'lik anlamsız bir artış olurken, ileri itim mesafesinde ortalama -0.5 mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2.2.3. Yumuşak Doku İle ilgili Bulgular

MPEV'nin ($T_2.T_1$) dönemine ait yumuşak doku bulguları **Çizelge 4.3.**'de yer almaktadır.

LL-E ölçümünde ortalama 0.2mm'lik ve UL-E ölçümünde ortalama 0.2mm'lik artışlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

MPEV'nin ($T_3.T_2$) dönemine ait yumuşak doku ile ilgili bulgular **Çizelge 4.3.**'de yer almaktadır.

LL-E ölçümünde ortalama -0.5mm'lik ve UL-E ölçümünde ortalama -0.6 mm'lik anlamlı bulunmayan azalmalar olmuştur.

Çizelge 4.3. MPEV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T_1) ve genişletme sonrası (T_2) ve pekiştirme sonrası (T_3) dönemlerinin iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlendirmesi.

MPEV (n=16)					
Ölçümler	T_1 (Ort±SS)	T_2 (Ort±SS)	T_3 (Ort±SS)	P	
SNA	78,3±4,4	78,5±4,5	79,0±4,4	-	-
SNB	76,4±4,6	76,0±4,2	76,4±4,7	-	-
ANB	1,9±2,2	2,5±2,4	2,6±2,8	-	-
SN-MP	38,7±5,4	40±4,8	39,3±5,1	*	-
SN-PP	8,1±3,4	8,3±3,8	8,5±4,2	-	-
MP-PP	31±4,7	31,5±5,8	31±5,6	-	-
SN⊥PNS	45,8±3,8	46,1±3,7	46,2±3,8	-	-
SV⊥A	58,1±4,9	58,6±5	58,4±4,8	-	-
SV⊥B	47,2±7,7	46,6±6,7	46,8±8,2	-	-
N-ANS	53,1±3,5	54,1±3,1	53,9±2,2	-	-
ANS-Me	65±5,7	66,2±5,7	65,3±5,5	**	-
U1-SN	104±9,5	104,1±7,2	103,4±6,3	-	-
L1-MP	85,8±6,4	84,9±6,8	86,1±6,3	-	-
PP⊥U1	27,7±2,7	27,8±2,8	28±3	-	-
SN⊥U6	70,5±5,3	71,0±5,1	70±4,7	-	-
SV⊥U1	58,7±6,9	59,5±7,4	58,7±6,0	-	-
SN⊥U1	79,5±4,7	80,7±4,2	81,3±4,3	-	-
OJ	3,7±4,1	3,6±3,5	3,5±3,7	-	-
OB	1,4±2,6	0,9±2,8	0,9±2,6	*	-
LL-E	-1,5±2,6	-1,2±2,1	-1,5±2,6	-	-
UL-E	-3,5±2,4	-3,3±2,3	-3,6±2,6	-	-

- P>0.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.3. POSTEROANTERİOR SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRME

Yapılan PA sefalometrik ölçümler sonucu elde edilen iskeletsel bulgular, her iki grup için ayrı ayrı verilmiştir.

4.3.1. İskeletsel Bulgular

4.3.1.1 “Compact RPE” Vidası

(T_2 . T_1) dönemine ait iskeletsel bulgular **Çizelge 4.4.**’de yer almaktadır.

Nc-Cn mesafesindeki 2,4 mm’lik artış ($p \leq 0.001$) anlamlı bulunmuştur.

Maksiller genişlikteki 3,1 mm’lik artış ($p \leq 0.001$) anlamlı bulunmuştur.

Mandibular genişlikte 0,1 mm’lik anlamsız bir değişim olmuştur. Lo-ol mesafesindeki 0,3 mm’lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

(T_3 . T_2) dönemine ait iskeletsel bulgular **Çizelge 4.4.**’de yer almaktadır.

Nc-Cn mesafesindeki 0,1 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır.

Maksiller genişlikteki 0,1 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır .

Mandibular genişlikteki -0,1 mm’lik azalma anlamlı bulunmamıştır .

Lo-ol mesafesindeki 0,4 mm’lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. CRV olgularının genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin PA sefalometrik değerlendirmesi.

CRV (n=14)					
Ölçümler	T ₁ (Ort±SS)	T ₂ (Ort±SS)	T ₃ (Ort±SS)	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂
Nc-Cn	31,7±1,6	34,1±1,6	34,3±1,6	***	-
Jl-Jr	61,4±3,2	64,7±3,1	64,8±3,0	***	-
Ag-Ga	85,3±5,0	85,3±5,4	85,5±5,2	-	-
Lo-Ol	93,1±2,7	93,4±2,9	93,6±2,7	-	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.3.1.2 “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası

(T₂.T₁) dönemine ait iskeletsel bulgular **Çizelge 4.5.**’de yer almaktadır.

Nc-Cn mesafesindeki 2,1 mm’lik artış (p≤0.001) anlamlı bulunmuştur.

Maksiller genişlikteki 3,3 mm’lik artış (p≤0.001) anlamlı bulunmuştur.

Mandibular genişlikteki 0,2 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır

Lo-ol mesafesindeki 0,2 mm’lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

(T₃.T₂) dönemine ait iskeletsel bulgular **Çizelge 4.5.**’de yer almaktadır.

Nc-Cn mesafesindeki 0,2 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır.

Maksiller genişlikteki 0,2 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır .

Mandibular genişlikteki 0,2 mm’lik artış anlamlı bulunmamıştır .

Lo-ol mesafesindeki - 0,3 mm’lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 4.5. MPEV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T_1), genişletme sonrası (T_2) ve pekiştirme sonrası (T_3) dönemlerinin posteroanterior sefalometrik değerlendirmesi.

MPEV (n=16)					
Ölçümler	T_1 (Ort±SS)	T_2 (Ort±SS)	T_3 (Ort±SS)	P	
Nc-Cn	31,9±2,1	34,1±2,0	34,2±2,3	***	-
Jl-Jr	60,8±2,2	64,2±2,2	64,2±2,4	***	-
Ag-Ga	85,5±4,7	85,7±4,8	86,1±4,7	-	-
Lo-Ol	91,1±2,9	91,4±3,2	91±2,6	-	-

- $P>0.05$; * $P\leq0.05$; ** $P\leq0.01$; *** $P\leq0.001$

4.4. MODEL ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Alt ve üst çene modelleri üzerinde yapılan dişsel ölçümler sonucu elde edilen bulgular her iki grup için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.4.1. “Compact RPE” Vidası

(T_2-T_1) dönemine ait model ölçümü bulguları **Çizelge 4.6.**’da yer almaktadır.

Üst 1.büyükazılar arası mesafe artışı ortalama 7 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p\leq0.001$) bulunmuştur.

Üst 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 5,9 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p\leq0.001$) bulunmuştur.

Üst 1. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 7,1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p\leq0.001$) bulunmuştur.

Üst kaninler arası mesafe artışı ortalama 3,5 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p\leq0.01$) bulunmuştur.

Üst 1.büyükazıların distopalatinal rotasyon artışı ortalama $0,4^\circ$ olup istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1.büyükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,3 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1. küçükazılar arası mesafede artışı ortalama 0,2 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt kaninler arası mesafede artış ortalama 0,1 mm olup, istatistiksel açıdan

anlamlı bulunmamıştır.

(T₃.T₂) dönemine ait model ölçümü bulguları **Çizelge 4.6.**'da yer almaktadır.

Üst 1.büyükazılar arası mesafede azalma ortalama -0,2 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,5 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst 1. küçükazılar arası mesafe azalması ortalama -1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst kaninler arası mesafede azalma ortalama -1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı (p≤0.05) bulunmuştur.

Üst 1.büyükazıların distopalatinal rotasyon artışı ortalama 2,6° olup istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1.büyükazılar arası mesafede fark bulunmamıştır.

Alt 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,5 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1. küçükazılar arası mesafede -0,2 mm'lik azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt kaninler arası mesafe artışı ortalama 0,2 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. CRV grubuna dahil edilen olgularımızın genişletme öncesi (T₁), genişletme sonrası (T₂) ve pekiştirme sonrası (T₃) dönemlerinin model ölçümlerinin değerlendirmesi.

CRV (n=14)					
Ölçümler	T ₁ (Ort±SS)	T ₂ (Ort±SS)	T ₃ (Ort±SS)	P	
				T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂
U6-6	47,2±4	54,2±3,5	53,9±3,3	***	-
U5-5	41,4±4	47,3±4,1	47,9±3,81	***	-
U4-4	37,3±3,7	44,4±3,8	43,4±3,3	***	-
U3-3	30,5±3,6	34±4,9	32,9±4,5	**	*
L6-6	44,8±3,3	45,2±3,1	45,1±2,8	-	-
L5-5	38,8±3,7	39±3,5	39,5±3	-	-
L4-4	33,5±2,3	33,7±2,2	33,5±2,2	-	-
L3-3	25,7±2,6	25,9±2,6	26,1±2,8	-	-
U6Rot	46,9±10,8	47,3±13,4	50±11,8	-	-
Gen.oranı	1,3±0,2	1,1±0,1	1,2±0,1	***	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.4.2. “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidası

(T₂.T₁) dönemine ait model ölçümü bulguları **Çizelge 4.7.**'de yer almaktadır.

Üst 1.büyükazılar arası mesafe artışı ortalama 6,4 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.001$) bulunmuştur.

Üst 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 6 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.001$) bulunmuştur.

Üst 1. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 6,4 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.001$) bulunmuştur.

Üst kaninler arası mesafe artışı ortalama 3,1mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.01$) bulunmuştur.

Üst 1.büyükazıların distopalatinal rotasyon artışı ortalama 4,5° olup istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.05$) bulunmamıştır.

Alt 1.büyükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,3 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Alt 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1. küçükazılar arası mesafede değişim olmamıştır.

Alt kaninler arası mesafede azalma ortalama -0,1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

(T₃.T₂) dönemine ait model ölçümü bulguları **Çizelge 4.7.**'de yer almaktadır.

Üst 1.büyükazılar arası mesafede artış ortalama 0,5 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

Üst 2. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,7 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

Üst 1. küçükazılar arası mesafe artışı ortalama 0,3 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst kaninler arası mesafe azalma ortalama -0,5 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Üst 1.büyükazıların distopalatinal rotasyon artışı ortalama 3,5° olup ($p \leq 0.05$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Alt 1.büyükazılar arası mesafede fark gözlenmemiştir.

Alt 2. küçükazılar arası mesafedeki azalma ortalama -0,1 mm olup, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt 1. küçükazılar arası mesafede 0,4 mm'lik artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Alt kaninler arası mesafe de fark gözlenmemiştir.

Çizelge 4.7. MPEV olgularının genişletme öncesi (T_1), genişletme sonrası (T_2) ve pekiştirme sonrası (T_3) dönemlerinin model ölçümlerinin değerlendirilmesi.

MPEV (n=16)					
Ölçümler	T_1 (Ort±SS)	T_2 (Ort±SS)	T_3 (Ort±SS)	P	
U6-6	47,6±2,7	54,1±3	54,5±3,2	***	*
U5-5	41,8±2,3	47,9±3,4	48,6±3,5	***	*
U4-4	36±2,5	42,5±3	42,9±3,2	***	-
U3-3	31,5±2,7	34,6±2,9	34,1±2,6	***	-
L6-6	45,3±3,7	45,6±3,5	45,7±3,3	-	-
L5-5	40,5±2,1	40,7±2,3	40,5±2,3	-	-
L4-4	33,7±2,5	33,7±2,4	34,1±2,4	-	-
L3-3	25,9±2	25,7±1,8	25,8±1,8	-	-
U6Rot	49,1±7,4	53,6±8,5	57,2±10,2	*	*
Gen.oranı	1,2±0,1	1,1±0	1,1±0,1	***	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.5. “Compact RPE” Vidası ile “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Birbirleri İle Karşılaştırılması

CRV ve MPEV'in (T_2-T_1) ve (T_3-T_2) dönemlerinde meydana getirdikleri etkiler, karşılaştırmalı olarak lateral sefalometrik, PA sefalometrik filmler ve alçı modeller üzerinde yapılan ölçümlerde iskelet yapı, dişler ve yumuşak doku açısından değerlendirilmiştir.

4.5.1. Lateral Sefalometrik Değerlendirme

4.5.1.1. İskeletsel Karşılaştırma

CRV ve MPEV'in (T_2-T_1) döneminde meydana getirdikleri iskeletsel etkilerin istatistiksel olarak karşılaştırılması **Çizelge 4.8.**'de gösterilmiştir.

SNA, SNB, SN-MP, SN-PP, SN $\perp$ PNS, SV $\perp$ A, SV $\perp$ B, N-ANS, ANS-ME ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen ANB açısında ($p \leq 0.01$), MP-PP ($p \leq 0.05$) açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

CRV ve MPEV'in (T_3-T_2) döneminde meydana getirdikleri iskeletsel etkilerin istatistiksel olarak karşılaştırılması **Çizelge 4.8.**'de gösterilmiştir.

SNA, MP-PP, SN-MP, SN-PP, SN $\perp$ PNS, SV $\perp$ A, SV $\perp$ B, N-ANS, ANS-ME ölçülerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen SNB,ANB açısında ($p \leq 0.01$), istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

4.5.1.2. Dişsel Karşılaştırma

CRV ve MPEV'in (T_2-T_1) döneminde meydana getirdikleri dişler ve yumuşak dokular üzerinde oluşan etkilerin istatistiksel olarak karşılaştırılması **Çizelge 4.8.**'da gösterilmiştir.

U1-SN, L1-MP, PP-U1, SN $\perp$ U6, SV $\perp$ U1, SN $\perp$ U1, 0B, LL-E, UL-E ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen, OJ ölçümünde ($p \leq 0.01$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

CRV ve MPEV'in (T_3-T_2) döneminde meydana getirdikleri dişler ve yumuşak dokular üzerinde oluşan etkilerin istatistiksel olarak karşılaştırılması **Çizelge 4.8.**'de gösterilmiştir.

U1-SN, L1-MP, PP $\perp$ U1, SN $\perp$ U6, SV $\perp$ U1, SN $\perp$ U1, LL-E, UL-E ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen, 0B, OJ ölçümünde ($p \leq 0.01$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. Her iki vidanın lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi sonucu iskelet yapılar, dişler ve yumuşak dokularda oluşturdıkları etkilerin karşılaştırılması

Ölçümler	CRV		MPEV		CRV-MPEV (p)	
	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂
SNA	0,5±1,7	0±1,5	0,1±1,4	-0,1±1	-	-
SNB	-1,3±1,3	1,2±1,4	-0,3±1,3	0±0,9	-	*
ANB	1,8±1,0	-1,2±0,7	0,5±1,2	-0,2±0,9	**	**
SN-MP	2,4±2,4	-1,3±2,0	1,3±2,1	-0,6±2,2	-	-
SN-PP	0,5±1,5	-0,4±1,7	0,1±2,2	0,5±2,2	-	-
MP-PP	2,1±2,4	-1±2,3	0,5±1,8	-0,7±2,6	*	-
SN⊥PNS	0,8±1,2	0,1±1,1	0,3±1,1	0,1±0,8	-	-
SV⊥A	0±1,1	-0,1±1,5	0,4±2,3	-0,5±1,8	-	-
SV⊥B	-3,0±2,8	1,6±2,6	-0,5±3,3	0±3,2	-	-
N-ANS	1,2±2,1	-0,4±2,7	0,9±2,0	0,2±2	-	-
ANS-Me	1,5±1,1	-0,6±1,9	1,1±1,2	-0,5±1,1	-	-
U1-SN	-2,7±3,1	1,7±3,8	0,1±5,8	-0,3±3,2	-	-
L1-MP	-0,3±1,8	0±1,2	0,±1,6	1,1±2,4	-	-
PP⊥U1	0,4±1,6	0,1±1,3	0,1±1,1	0,1±2,2	-	-
SN⊥U6	0,7±1,0	-0,2±0,6	0,5±1,3	-0,4±1,2	-	-
SV⊥U1	-0,6±1,8	0,8±2,4	-0,7±3	-1±2,5	-	-
SN⊥U1	1,3±1,7	0±1,4	1,1±1,8	0,7±1,5	-	-
OJ	1,6±1,6	-1,4±1,0	0±1,8	0±2,1	**	**
OB	0,9±1,2	1,2±1,2	-0,4±0,8	0,1±0,9	-	**
LL-E	0,7±1,0	-0,1±0,8	0,2±0,7	-0,5±1,1	-	-
UL-E	0,6±1,1	0,3±0,9	0,2±0,8	-0,6±1,3	-	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.5.2. Posteroanterior Sefalometrik Değerlendirme

CRV ve MPEV'in etkileri (T₂-T₁) döneminde karşılaştırıldığında NC-CN, JL-JR, AG-GA, LO-OL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

İki vidanın etkileri (T₃-T₂) döneminde karşılaştırıldığında da NC-CN, JL-JR, AG-GA, LO-OL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Her iki vidanın PA sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi sonucu iskelet yapılarında oluşturdıkları etkilerin karşılaştırılması

Ölçümler	CRV		MPE		CRV-MPE (p)	
	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂
NC-CN	2,4±1,2	0,1±0,3	2,18±1,01	0,21±0,87	-	-
JL-JR	3,1±1,5	0,1±0,6	3,3±1,1	0,2±0,7	-	-
AG-GA	0,1±0,6	-0,1±0,8	0,2±0,7	0,2±0,7	-	-
LO-OL	0,3±0,9	0,4±1,1	0,2±0,7	-0,3±0,8	-	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.5.3. Model Değerlendirmesi

Üst arkın sağ ve sol yarılarında asimetrik genişleme olup olmadığını görmek amaçlı ayrı ayrı yapılan üst ark genişlik ölçümleri sonucu sağ ve sol tarafta genişletme ve pekiştirme dönemlerinde her iki vida grubunun kendi içinde ya da vidalar arasında fark bulunamamıştır.

CRV ve MPEV'in etkileri (T₂-T₁) döneminde karşılaştırıldığında alt ve üst model ölçümlerinin hiçbirinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. (Çizelge 4.10.)

(T₃-T₂) döneminde yalnızca L4 ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı (p≤0.05) bir fark bulunmuştur. (Çizelge 4.10.)

Çizelge 4.10. Alt ve üst çene modellerinin değerlendirilmesi sonucu her iki vidanın dişlerde oluşturdıkları etkilerin karşılaştırılması

Ölçümler	CRV		MPEV		CRV-MPEV (p)	
	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₂
U6-6	7,0±2,6	-0,2±2	6,4±1,6	0,5±0,8	-	-
U5-5	5,9±2,3	0,5±2,2	6,0±2	0,7±1,1	-	-
U4-4	7,1±2,6	-1,0±2,6	6,4±1,4	0,3±0,8	-	-
U3-3	3,5±2,3	-1,0±1,4	3,1±1,6	-0,5±1,3	-	-
L6-6	0,3±0,9	0±1,1	0,3±1	0±0,7	-	-
L5-5	0,1±0,7	0,5±1,5	0,1±1	-0,1±0,8	-	-
L4-4	0,2±0,9	-0,2±0,7	0±0,6	0,4±0,8	-	*
L3-3	0,1±0,4	0,2±0,9	-0,1±0,6	0±0,4	-	-
İMA	9,9±5,0	-0,9±5,5	10,5±6,1	0,8±5,6	-	-
U6 rot	0,4±6,4	2,6±6,4	4,5±8,2	3,5±6,3	-	-
Gen.Oranı	0,4±0,2	0,2±1,6	0,5±0,2	-0,3±1,8	-	-

- P>.05; *P≤0.05; **P≤0.01; ***P≤0.001

4.5.4. Genişletmede İskeletsel ve Dişsel Etkinin Karşılaştırması

Genişletmenin daha çok dişsel mi yoksa iskeletsel mi olduğunu belirlemek amaçlı maksiller genişlik/intermolar genişlik oranına bakılmıştır.

Bu oranda I. ve II. grupta (T_2-T_1) döneminde istatistiksel olarak anlamlı ($p \leq 0.01$) azalmalar gözlenirken, (T_3-T_2) dönemindeki değişimler her iki grup için de anlamsız bulunmuştur (izelge 4.6. ve izelge 4.7.).

Gruplar arasında her iki dönemde de belirgin fark bulunmamıştır (izelge 4.10.).

4.5.5. Genişletme Sürelerinin Karşılaştırılması (izelge 4.11.)

CRV'nin ile hızlı st çene genişletmesi için geçen süre (T_2-T_1) ortalama $19,6 \pm 4,9$ gündür. En uzun genişletme süresi 30 gün, en kısa genişletme süresi ise 12 gündür.

MPEV ile hızlı st çene genişletmesi için geçen süre (T_2-T_1) ortalama $23,9 \pm 8$ gündür. En uzun genişletme süresi 40 gün, en kısa genişletme süresi ise 13 gündür.

Her iki genişletme vidası arasında genişletme süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

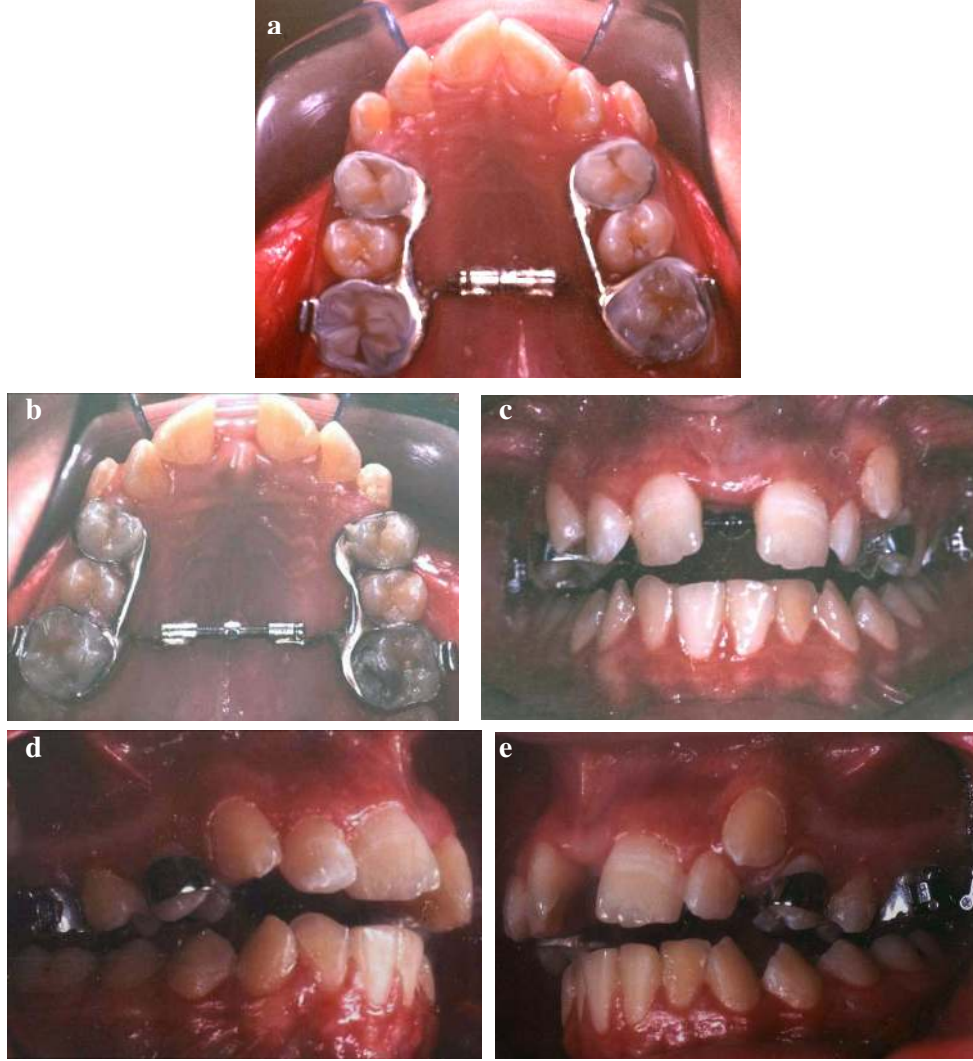
Çizelge 4.11. Her iki genişletme vidası ile hızlı genişletme için geçen srelerin karşılaştırılması

	CRV	MPE	CRV-MPE (p)
Süre (gün)	$19,6 \pm 4,9$	$23,9 \pm 8$	-

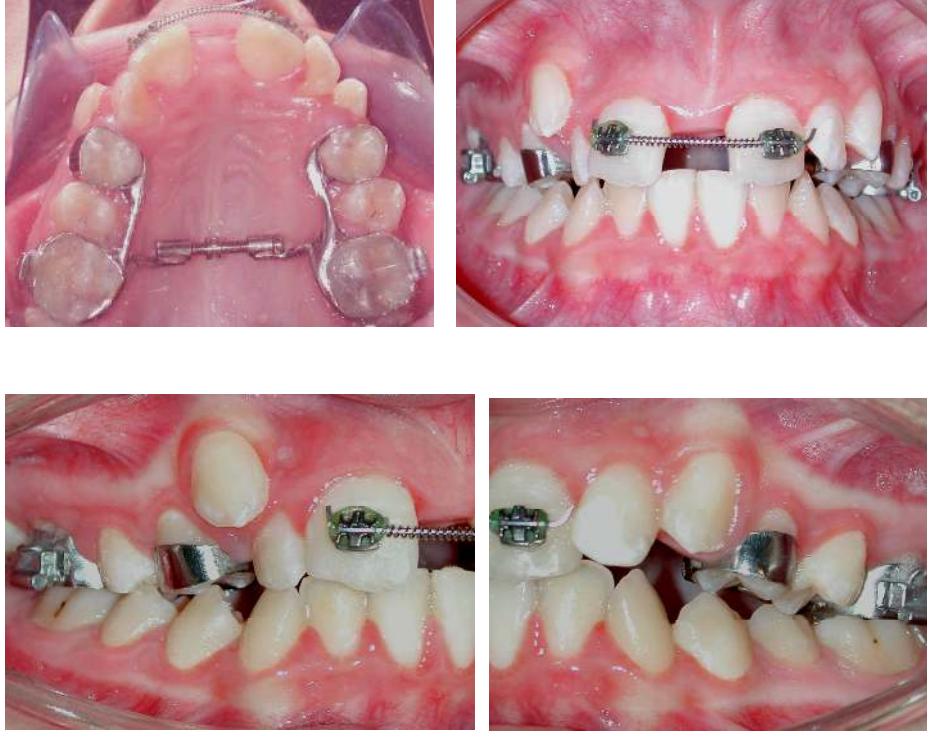
- $P > 0.05$



Şekil 4.1. CRV ile hızlı üst çene genişletmesi yapılan örnek olgunun tedavi öncesi fotoğrafları



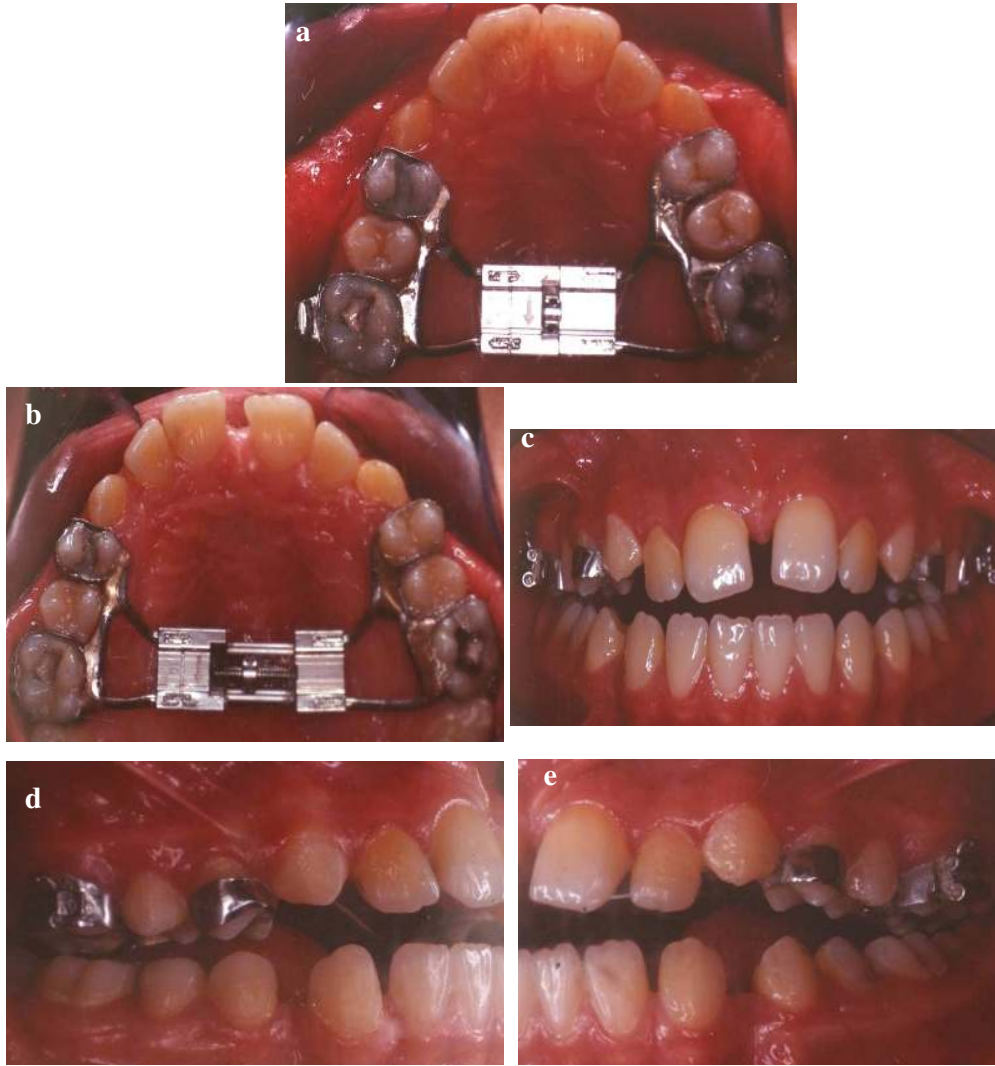
Şekil 4.2. CRV uygulanmış örnek olgunun ağız içi fotoğrafları
a.Apareyin takıldığı seans, **b-e.** Genişletmenin tamamlandığı seans



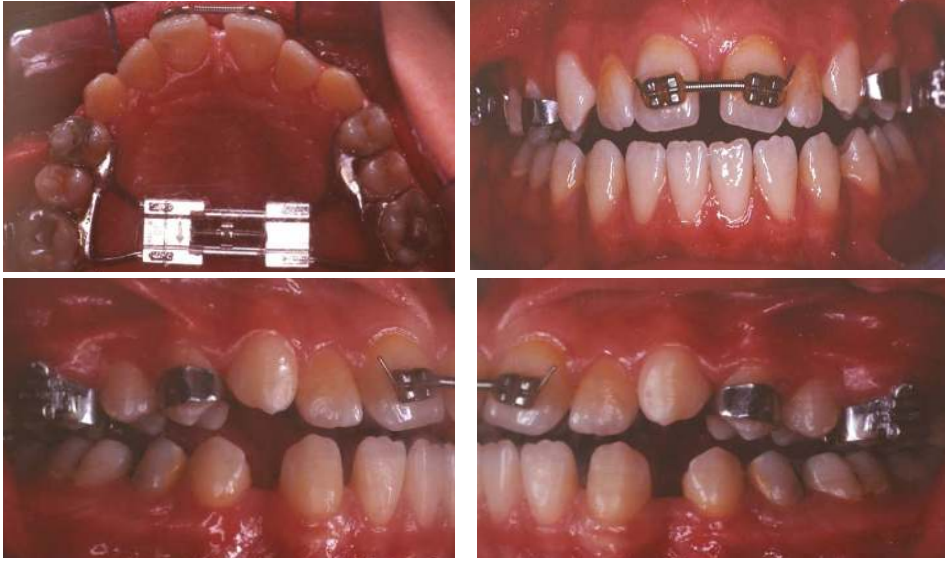
Şekil 4.3. CRV uygulanmış hastanın pekiştirme dönemi sonrası kayıtları



Şekil 4.4. MPEV ile hızlı üst çene genişletmesi yapılan örnek olgunun tedavi öncesi fotoğrafları



Şekil 4.5. MPEV uygulanmış örnek olgunun ağız içi fotoğrafları
a.Apareyin takıldığı seans, **b-e.** Genişletmenin tamamlandığı seans



Şekil 4.6. MPEV uygulanan olgunun pekiştirme dönemi sonrası kayıtları

5. TARTIŞMA

Ortodontik tedavilerde fonksiyon ve estetiği sağlamak için vertikal, sagittal ve transversal yönde çenelerin uyumlu bir ilişkide olması arzu edilmektedir. Transversal yönde bir kapanış bozukluğu olan üst çene darlığı, bireyleri fonksiyon ve estetik açısından olumsuz etkilemektedir. Üst çene genişletmesi bu tür kapanış bozukluğunun tedavisinde en çok kullanılan yöntemdir. Günümüzde birçok ortodontist iskeletsel kaidenin transversal boyutunu artırmak için farklı hızlı üst çene genişletme apareylerinden faydalanmaktadır.

Bu çalışma hızlı üst çene genişletilmesinde kullanılması için yeni geliştirilen CRV ve MPEV'in dentofasiyal yapılar üzerine etkilerini değerlendirmek ve literatürdeki mevcut sonuçlar ile karşılaştırmak amacı ile planlanmıştır.

5.1. Bireyler ve Yöntem

5.1.1. Bireyler

Her iki genişletme vidasının dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirilebilmesi için iki grup oluşturulmuştur. Her bir gruba aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurularak rasgele bireyler dahil edilmiş ve bu şekilde her iki vidanın etkilerinin birbirleri ile istatistiksel olarak karşılaştırılabilmesi sağlanmıştır. Birinci gruba dahil edilen 14 bireyin yaş ortalamaları $11,7 \pm 1,8$ ve bunların 6'sı kız, 8'i erkektir. İkinci gruba dahil edilen 16 bireyin yaş ortalamaları $12,2 \pm 1,4$ ve bunların 9'u kız 7'si erkektir (**Çizelge 3.1.**).

Hızlı genişletmenin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada cinsiyet farkının önemli olduğu, ilerleyen yaş ve olgunlaşmayla beraber yüz iskeletinin genişletmeye direnç gösterdiği belirtilmiştir^{17,60}. Kızlar puberte dönemini erkeklerden daha erken tamamladıklarından, bu durum genişletme kuvvetlerine karşı oluşan direnci etkiler. Ancak bu çalışmada yaş ve cinsiyet değerleri gruplar arasında hızlı üst çene genişletmesinin etkileri açısından fark yaratacak kadar belirgin değildir.

Çalışmamıza, daha önce ortodontik tedavisine başlanmamış bireyler dahil edilmiştir. HÜÇG'nin diğer tedavi mekanikleriyle beraber yürütülmesi, hızlı genişletme etkilerinin diğer işlemlerden bağımsız olarak değerlendirilememesine neden olacaktır.

HÜÇG'nin alt ark üzerine etkileri de değerlendirildiğinden, aktif genişletme ve pekiştirme süreçleri boyunca alt arkta herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Sarı ve ark.⁷⁹ hızlı üst çene genişletmesi'nin süt, karışık ve sürekli dişlenme dönemlerindeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, erken yaşlarda oluşan ortopedik etkinin beklenenin altında kalması nedeniyle, tedavinin erken karışık dişlenme dönemine kadar bekletilmesinin daha iyi bir alternatif olabileceğini savunmuşlardır.

Yapılan histolojik çalışmalar ve relaps çalışmaları sonucu, hızlı genişletmede üst yaş sınırının 13-15 olduğu, bu yaştan sonra suturdaki büyümenin tamamlandığı , daha geç yaşlarda da genişletme sağlanabileceği ancak sonuçların tahmin edilebilir ve stabil olmayacağı bulunmuştur^{4,34,35,60,67}.

Bu sebeplerden dolayı çalışmaya dahil edilen bireyler 9-14 yaş grubunda seçilmiştir. Chung¹⁴⁷ 'ın HÜÇG'nin 3 boyutlu etkilerini araştırdığı çalışmasında tedavi grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalamaları 11,7 ve 11,9 yıldır. Da Silvo Filho¹⁴⁸ 5-11 yaş arası bireyleri çalışmasına dahil ederken, Krebs⁸⁹ 'in çalışmasındaki 23 hasta 8-19 yaşları ve Wertz³⁴ 'in 60 kişilik grubu 7-29 yaşlar arasındaki bireylerden seçilmiştir. Hastaların yaşları arasındaki bu büyük farklar tedavinin etkileri açısından homojen bir sonuç verememekte ve erişkinlerde yapılan genişletme iskeletsel olmaktan çok dişsel etki göstermektedir¹⁴⁸.

5.1.2. Yöntem

Hızlı üst çene genişletmesinde I.grupta CRV, II.grupta ise MPEV kullanılmıştır.

Her iki aparey de üst 1. büyükazı ve 1. küçükazılar bantlanarak yapılmıştır, bantların palatinaline 1mm kalınlıkta çelik tel lehimlenerek rijidite artırılmıştır. Apareyin (T₂) dönemi sonunda ağızdan çıkarılıp yeniden yerleştirilmesi sırasında zorluk olmaması için bantların bukkaline tel lehimlenmemiştir. (T₂) dönemi sonunda apareyler çıkarılıp kayıtlar alındığı ve daha sonra yeniden simantasyon yapıldığı için akrilik yükselticili apareyler kullanılmamıştır.

HÜÇG işleminin klinik olarak en çok tartışılan kısmı genişletme hızıdır. Genelde uygulayıcılar vidaların günde 2 kez aktivasyonunu tercih etmektedirler^{34,37,41}. Isaacson ve Ingram³⁹ vidalı apareylerin her bir aktivasyonunun 3 ila 10 pound (1,3-4,5

kg) arası kuvvet doğurduğunu, bir günde birden fazla aktivasyonun 20 pound'a (9 kg) yakın kuvvet birikimine neden olacağını bildirmişlerdir. Zimring ve Isaacson¹⁷ büyümekte olan bireylerde vidanın ilk 5 gün boyunca 2 kez, geri kalan tedavi süresinde 1 kez çevrilmesini, yetişkinlerde ise artmış iskeletsel dirençten dolayı vidanın ilk 2 gününde 2 kez 3-7 gün boyunca günde 1 kez ve geri kalan sürede 2 günde 1 kez çevrilmesini önermişlerdir . Çalışmamızda her iki grupta, vidaların farklılığı nedeniyle, hızlı genişletme sırasında farklı aktivasyon protokolleri uygulanmıştır. CRV hasta tarafından günde (2x ¼) tur çevrilirken^{4,16,17}, MPEV üretici firmanın tavsiyesine uygun olarak hekim tarafından ilk seans (15x¼) tur çevrilmiş ve darlık derecesine göre aktivasyona devam edilmiştir¹⁴⁹.

Vakaların darlık dereceleri farklı olduğundan vidaların aktivasyon sayısı her hastada değişmiş, ama iki grup hem alt hem üst çenede başlangıç intermolar, interpremolar ve interkanin mesafeleri açısından karşılaştırıldıklarında aralarında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunamamıştır. Bu yüzden aktivasyon sayıları arasında da çok fark olmamıştır.

Her iki grupta da aktif genişletme dönemi ortalama 2-3 hafta ve pekiştirme dönemi 3 ay sürmüştür. Bu sürede dentoalveolar ve iskeletsel yapıların transversal düzlemde büyüme ve gelişimden etkilenme olasılıkları düşüktür^{22,150}. Bu yüzden iki grup karşılaştırılırken ayrıca bir kontrol grubu kullanılmamıştır. Pekiştirme döneminde, üst ön kesiciler arasındaki boşluğu korumak için sarmal yayların yerleştirilmesinin sebebi, transseptal fibrillerin kesici dişlerin boşluğa doğru kontrolsüz devrilmelerine neden olarak olası periodontal problemler yaratmasına engel olmaktır¹⁴⁶.

Bazı çalışmalarda aynı grup içinde hem bantlı hem akrilik yapıştırılabilir apareyler kullanılmıştır¹²², akrilik kaplama oklüzal kuvvetler nedeniyle farklı etkiler oluşturacağından iki metodun bir arada değerlendirilmeleri doğru değildir^{72,148}, bu çalışmada tek tip aparey olarak bantlı genişletme apareyi tercih edilmiştir.

Çalışmamızda lateral sefalometrik kayıtlar üzerinde 11 iskeletsel 10 dişsel olmak üzere 13 lineer 8 açısal ölçüm yapılmıştır¹⁵¹.

Çalışmamızda PA sefalometrik kayıtlar üzerinde hepsi doğrusal olmak üzere 4 adet iskeletsel ölçüm yapılmıştır¹⁵². Transversal yöndeki dişsel ölçümler model üzerinde yapıldığı için PA üzerinde tekrarlanmamıştır.

Model ölçümlerinde referans noktaları olarak kaninlerin tüberkül tepeleri, 1. küçükazıların bukkal ve 1. büyükazıların mesiobukkal tüberkül tepeleri kullanılmıştır.

Bazı çalışmalarda molar ve premolarların santral fossaları kullanılmıştır¹⁵¹. Fakat birçok çalışmada tüberkül tepeleri ölçüm açısından fossalara göre daha güvenilir bulunduğundan tüberkül tepeleri tercih edilmiştir¹⁵³.

5.2. Lateral Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi (T₂-T₁) dönemi

5.2.1. “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması

Literatürde A noktasının hızlı genişletmeyle aşağı-öne taşındığını bildiren^{12,21,25,34,92,133,136,147,154} veya bu hareketin her zaman gerçekleşmediğini gösteren^{16,72,74,94,155} çalışmalar bulunmaktadır.

HÜÇĞ ile farklı hareket tiplerinin oluşmasını Biederman ve Chem³⁷ şöyle açıklamaktadır: Zigomatik kemiğin her iki yanındaki maksiller kemikler iki ayrı rotasyon merkezi oluşturacak şekilde açıklığı öne bakan yelpaze şeklinde açıldığında A noktası ileri hareket etmektedir. Rotasyon merkezi midpalatal suturun arka kısmında bir yerde olduğunda yelpaze tek bir noktadan açıldığından A noktası geriye de hareket edebilmektedir.

Her iki grupta hızlı genişletme (T₂-T₁) döneminde SNA ve SV $\perp$ A parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan artışlar, A noktasının sagittal yönde yer değiştirmedeğini göstermektedir.

Davis ve Kronman⁹², Silva Filho¹⁶ ve Wertz³⁴ çalışmalarında mandibular düzlem açısında artış bildirmişlerdir. Silva Filho¹⁶ ve Sandıkçioğlu ve Hazar³ hızlı genişletme sonrası SNB’de azalma bildirmişlerdir. Sarver ve Johnston⁷⁴ bonded genişletme sonunda mandibulanın aşağı geri rotasyon yapmadığını belirtmişlerdir. Başçiftçi ve Karaman¹⁵⁶ ise bonded genişletme sonrası mandibulanın aşağı geri rotasyon yaptığını ve alt yüz yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletmesi sonrası üst posterior dişlerde devrilme ve uzama meydana gelmektedir. Alveolar yapılarda bukkale devrilme sonucunda mandibula posterior rotasyona uğrayıp açık kapanış gelişebilmektedir. Üst 1. büyükazılardaki 1 mm’lik uzama bile santral kesiciler ve üst dudakta 2-3 mm’lik açıklığa sebep olabilmektedir^{4,21,34,42,56,95,157}.

Wertz ve Dreskin¹³⁶ 'e göre alt çenesi geriye rotasyon yapan olguların %30'unda geriye dönüş olur, %30'u aynı kalır, geriye kalan %40'ında rotasyon devam eder. Sonuçta, mandibular düzlemin hızlı üst çene genişletmesi sırasında açılımı üst posterior dişlerin uzaması ve devrilmesi ile birlikte görülen alveolar eğilme ve üst çenenin aşağı öne hareketi sonucu oklüzyondaki bozulma ile açıklanabilir. Buna bağlı olarak da SNB açısında azalma ve alt yüz yüksekliğinde artış olur^{21,24,34}.

CRV grubunda SNB ve SV $\perp$ B'deki anlamlı azalma, ANB açısında, SN düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıda, ANS-Me uzaklığında istatistiksel açıdan anlamlı bulunan artışlar ($p \leq 0.01$) hızlı genişletme ile oluşan alveolar eğilme, dişsel eğilme, üst 1. büyükazıların palatinal tüberküllerinin sarkması ile beraber kapanışın açıldığını göstermektedir. MPEV grubunda SNB ve SV $\perp$ B değerlerinde azalmalar ile ANB açısındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Fakat SN-MP ($p \leq 0.05$) ve ANS-ME ($p \leq 0.01$) değerlerindeki artışlar anlamlı bulunmuştur. ANB açısında gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. ($p \leq 0.01$) Bunun sebebi; SNA açısının CRV grubunda daha fazla artması ve SNB açısının da daha fazla azalmasıdır. MP-PP açısında da iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p \leq 0.05$) Bunun sebebi CRV grubunda alt çenenin daha fazla posterior rotasyon yapmasıdır.

SN-PP açısındaki artış palatal düzlemin saat yönünde devrilmesine işaret etmektedir. Her iki grupta SN-PP açısındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. CRV grubunda SN $\perp$ PNS uzaklığındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı ve MPEV grubundaki azalma anlamsız bulunmuştur. Bu bulgu PNS'nin CRV grubunda aşağı hareket ettiğini göstermektedir. N-ANS ölçümündeki artış CRV grubunda anlamlı, MPEV grubunda anlamsız bulunmuştur. Bu bulgu CRV grubunda ANS'nin aşağı hareketini göstermektedir. Bütün bunların ışığında CRV grubunda ANS ve PNS daha aşağıda konumlanmıştır. Maksilla aşağı doğru hareket etmiştir. MPEV grubunda ise, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmasa da ANS'nin aşağı, PNS'nin yukarı hareketiyle maksilla aşağı doğru rotasyon yapmıştır.

Haas²¹, Davis ve Kronman⁹², Wertz³⁴, Wertz ve Dreskin¹³⁶, Chung¹⁴⁷, HÜÇG sonrası palatal düzlemin paralel olarak aşağı hareket ettiğini bulmuşlardır. CRV grubundaki bulgularımız da bu araştırma sonuçlarıyla uyum içindedir.

Silva Filho¹⁶ , hızlı genişletme sonrası ANS'nin PNS'den daha fazla aşağı hareket ettiğini buna bağlı olarak palatal düzlem açısı ve üst yüz boyutlarında artış olduğunu bildirmişlerdir. MPEV grubundaki bulgularımız istatistiksel olarak belirgin olmasa da ANS'nin aşağı, PNS'nin yukarı yönde hareket ettiğine yöneliktir. Başçiftçi ve Karaman¹⁵⁶ ise çalışmalarında, PNS'nin ANS'den daha fazla aşağı hareket ettiğini bulmuşlardır.

Sarver ve Johnston⁷⁴, bonded genişletme sonrası üst çenenin aşağı hareket etmediğini bildirmişlerdir.

5.2.2. “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması

Wertz³⁴ üst kesici eğiminin üst çeneden bağımsız olarak arttığını veya azaldığını, fakat en belirgin hareketin U1-SN açısının azalması şeklinde olduğunu belirtmiştir. Sarver ve Adkins^{59,74} 'in çalışmaları da bu bulguyu destekler şekildedir. Kesicilerin linguale devrilmesinin sebebinin gerilmiş ağız çevresi kasları olduğu düşünülmektedir.

CRV grubunda U1-SN açısı anlamlı derecede azalırken ($p \leq 0.01$), MPEV grubunda bu açıda değişim görülmemiştir. Her iki grupta da $PP \perp U1$ mesafesindeki artışlar belirgin bulunmamıştır. CRV grubunda $SV \perp U1$ mesafesindeki anlamsız azalma U1-SN açısı ile birlikte üst kesicilerin dikleştiğini gösterirken, MPEV grubunda $SV \perp U1$ uzaklığında istatistiksel olarak anlamsız bulunsa da artış olmuştur. Bu üç ölçümde de gruplar arası istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

L1-MP ölçümünde her iki grupta gözardı edilebilecek değişiklikler oluşmuştur.

CRV grubunda birinci büyükazının SN düzlemine uzaklığında anlamlı bir artış olurken ($p \leq 0.05$), MPEV grubunda belirgin olmayan bir artış gözlenmiştir. Bu parametre CRV grubunda kapanışın daha fazla açılma nedenini de göstermektedir.

Örtülü kapanış mesafesinde CRV grubunda ($p \leq 0.01$) ve MPEV grubunda ($p \leq 0.05$) anlamlı bir azalma gözlenmiştir. CRV grubunda MPEV grubuna oranla posterior dişlerde daha fazla uzama ile SN-MP açısının daha fazla artışı, ön bölgede kapanışın daha çok açılmasına neden olmuştur.

İleri itim mesafesinde CRV grubunda anlamlı derecede artış olurken ($p \leq 0.01$), MPEV grubunda istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir; CRV grubunda SNB, SN-MP, MP-PP, ANS-ME, SN $\perp$ U6 değerlerinde anlamlı artış ve SVB'deki anlamlı azalma, ileri itim ve örtülü kapanış ölçümleriyle beraber kapanışın CRV grubunda MPEV'e oranla daha fazla açıldığını göstermektedir.

Genişletme sonrası dudak kaslarının gerginliğiyle üst kesiciler bir miktar palatine devrilmektedir, fakat mandibulanın aşağı geri rotasyonu ile de üst ileri itim artmaktadır. CRV grubunda mandibula rotasyonu daha fazla olduğundan üst ileri itimdeki artış daha çarpıcı olmuştur.

Alt ve üst dudak her iki grupta estetik düzleme yaklaşmış fakat bu ölçümlerden yalnızca CRV grubunda alt dudağın estetik düzleme uzaklığındaki azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu da, CRV grubunda kapanışın fazla açıldığını desteklemektedir, alt çenenin posterior rotasyonu ile beraber çene ucu da geri gitmekte ve alt dudak estetik düzleme yaklaşmaktadır.

5.3. Posteroanterior Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi - (T₂-T₁) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması

Hızlı üst çene genişletilmesi'ne bağlı sagittal ve vertikal değişiklikler, daimi ve karışık dişlenme dönemlerinde, lateral sefalometrik filmler üzerinde birçok araştırmacı tarafından incelenmesine rağmen^{16,21,24,34,56,89,90,154} transversal değişiklikleri incelemek amacıyla PA sefalogramların incelendiği kısıtlı çalışma bulunmaktadır^{21,30,90,148}. Araştırmacılar şu nedenlerden dolayı PA sefalogramları kullanmaktan kaçınmışlardır:

1- Baş pozisyonunu tekrarlamakta ve çakışmalar ya da kötü radyografi tekniklerinden dolayı referans noktalarını belirlemekte çıkan zorluklar¹⁵⁸

2- İskeletsel ve dişsel referans noktalarının güvenilirliği¹⁵⁹

3- Merkezler arasındaki noktaları kıyaslama zorluğu¹⁶⁰

Bu zorlukların birçoğu radyografi tekniği dikkatle seçilerek, kabul edilebilir güvenilirlikte iskeletsel ve dişsel referans noktaları kullanarak çözülebilir. PA'larda transversal ölçümler ve genişlikler konum hatalarından en az derecede etkilenmektedir¹⁰⁵. Son zamanlarda PA kullanılarak yapılan çalışmalarda, transversal ölçümlerde kabul edilebilir method hatası bulunmuştur^{3,161,162}.

Hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel ve nazal yapılardaki transvers etkilerini görmek açısından çalışmamızda PA sefalogramların kullanılması gerekli bulunmuştur.

Hızlı üst çene genişletmesi ile nazal kavitenin dış duvarları laterale doğru hareket etmekte bu da palatal kubbenin alçalmasına ve nazal septumun düzleşmesine neden olmaktadır^{21,24,102,163}. Bu yeniden şekillenme sayesinde nazal direnç azalmakta, internazal kapasite artmakta ve solunum düzelme göstermektedir^{49,102}.

Baccetti ve ark. hızlı genişletmede tedavi zamanlamasını inceledikleri çalışmalarında grupları puberte öncesi ve sonrası gruplara ayırıp, yaş ortalaması 11 ve 13,7 olan iki grubu kıyaslamışlardır. PA ölçümlerinde yalnızca nazal genişlik artışının erken yaş grubunda daha fazla olduğunu diğer ölçümlerde gruplar arası fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Erken ve geç tedavi gruplarını kendi kontrolleriyle karşılaştırdıklarında erken tedavi grubunda üst çenenin transvers boyut artışının daha fazla olduğu ve üst çene ile artikülasyon yapan kemiklerde daha belirgin etkilerin ortaya çıktığı bildirilmiştir¹⁶⁴.

Çalışmamızda nazal kavite genişliği ve maksiller genişlikte her iki grupta da ($p \leq 0.001$) anlamlı derecede artış olmuştur.

Bu bulgular hızlı üst çene genişletmesi ile maksiller genişlik ve nazal kavite genişliğinde artış olduğunu bildiren çalışmalarla uyum göstermektedir^{12,24,58,95}.

Da Silva ve ark.^{29,89} nazal kavite genişliğinde 2.07 mm'lik artış bulmuşlar, bu değer Krebs (1,4 mm), Thorne (1,7mm) ve Wertz (1,9 mm)'in buldukları değerlerden fazla olmasını kendi gruplarının yaş ortalamasının daha küçük olmasına bağlamışlardır. Oysa bizim çalışmamızda nazal kavite genişliğinde CRV grubunda 2,4 mm ve MPE grubunda 2,1 mm'lik artışlar gösteren yaş grupları Da Silva'nınki kadar genç hastalar değildir ve Krebs'in yaş grubuna daha yakındır. Yine Haas²¹ nazal kavite genişliğinde, Krebs'e yakın yaş grubundaki hastalarda 2-4,5 mm arası artışlar bulmuştur, bu artış Haas'ın fazla düzeltim miktarıyla ilgili olabilir.

Maksiller genişlik artışı CRV grubunda $3,1 \pm 1,5$ mm ve MPE grubunda $3,3 \pm 1,1$ mm iken Cross ve McDonald bu parametrede $1,1 \pm 1,4$ mm'lik artış bulmuşlar. Ayrıca 1. büyükazılar arası 5,5 mm ve internazal genişlikte 1 mm artış bulmuşlar ve diğer çalışmalarla karşılaştırdıklarında kendi gruplarında daha az artış olmasını hastalarının yaş ortalamalarının fazla olmasına bağlamışlardır¹⁰⁵.

Bizim çalışmamızda, mandibular genişlik ölçümlerinde ve orbita genişliğinde her iki grupta da istatistiksel olarak belirgin olmayan artışlar bulunmuştur. Bu ufak artışların büyüme ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Lorenzon, orbital genişlikte 0,02 mm'lik önemsiz bir artış bildirmiştir⁹⁶.

5.4. Model Kayıtlarının Değerlendirilmesi - (T₂-T₁) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının Karşılaştırılması

Her iki vida grubunda da üst 1. büyükazılar, üst 2. küçükazılar ve üst 1. küçükazılar arası mesafe artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p \leq 0.001$). Üst kaninler arası mesafedeki artış 1. grupta ($p \leq 0.01$) ve 2. grupta ($p \leq 0.001$) seviyesinde olmuştur.

Üst 1. büyükazılar arası mesafe artışı CRV grubunda ortalama 7 mm, MPE grubunda 6,4 mm olmuştur. Genişletme kuvveti direkt bu dişlere uygulandığından en fazla artışın bu bölgede olması da tahmin edilebilir bir sonuçtur. Bu değişim Da Silva, Cross ve McNamara'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Yalnızca Da Silva ve McNamara'nın çalışmasında yaş ortalaması daha düşüktür. Wertz³⁴, 60 hastayı incelediği çalışmasında 1. küçükazılar arası ve 1. büyükazılar arası mesafelerde 4-12 mm artış bulmuştur, Adkins ve ark.⁵⁹ Hyrax vidası ile yaptıkları genişletme sonucunda kaninler arası 2,9mm, 1. küçükazılar arası 6,1 mm ve 1. büyükazılar arası mesafede 6,5 mm'lik artışlar bulmuşlardır.

Üst 1. büyükazılarda bukkale eğilme miktarları değerlendirildiğinde, CRV grubunda ortalama 9,9°, MPEV grubunda ise 10,5°'lik artışlar görülmüştür, gruplar arasında artışlar açısından istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmamıştır.

Asanza⁷², Hyrax apareyi kullandığı grupta üst 1. büyükazılar arası açıda ortalama 10,57 °'lik ve akrilik yükseltici kullandığı grupta ortalama 10,52 °'lik artışlar tesbit etmiştir. Garib¹⁶⁵, üst 1. büyükazılar arası açı artışını bilgisayarlı tomografi üzerinde ölçtüğünde, diş-doku destekli genişletme grubunda ortalama 3,5°'lik ve diş destekli genişletme grubunda ortalama 1,6°'lik artış kaydetmiştir.

Üst 1. büyükazılarda distopalatal rotasyon artışı CRV grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bulunmazken, MPEV grubunda anlamlı ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

Maksiller arkın genişletilmesi ile görülen mandibüler ark genişliğindeki artış birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir^{21,24,56,92,93}. Bu araştırmacıların çoğu bu artışın etkeni olarak, değişen oklüzal kuvvetlerin alt molarlara olan etkisini ,üst arkın genişletilmesi ile alt arkta mevcut olan bukkal kas-dil dengesinin dil lehine bozulmasını ve maksiller genişletme aygıtı nedeniyle alt çenede yerleşmeye başlayan dili görmüşlerdir^{21,166}.

Haas²¹, alt molarlar arası mesafede 0,5-2mm arasında artışlar tespit etmiş, Wertz¹³⁶ alt molar genişliğinde -0,54 ile 4,62 mm arası değişen ortalama 0,46 mm artış bulmuş, Lorenzon⁹⁶ alt molarlar arası mesafede ortalama 0,36 mm'lik artış bildirmiştir .

Alt büyükazılar, küçükazılar ve kaninler arasında her iki grupta da anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Model ölçümlerinin hiçbirinden iki grup arasında fark yaratacak, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkmamasına rağmen MPEV grubunda kaninler arası mesafedeki artışın daha anlamlı olması MPEV'in ön bölgede CRV'ye kıyasla daha fazla genişletme yaptığını göstermektedir. Buna sebep olarak CRV'nin iki kollu, MPEV'in 4 kollu olması ve CRV'de genişletme etkisinin ön bölgeye yaklaştıkça azalması gösterilebilir.

Diğer bir önemli nokta da üst 1. büyükazılarda distopalatal rotasyon artışının MPEV grubunda anlamlı çıkmasıdır. Buna sebep olarak ta MPEV aparey dizaynıyla ilgili olarak daha rijid bir yapıda olması ve iskeletsel etkinin diğer vidaya oranla daha fazla ortaya çıkması olabilir. İskeletsel etki arttıkça üst çenenin ön arka yönde V şeklinde açılması ve alveolar eğilme artar bu yüzden MPEV grubunda üst 1. büyükazılarda distopalatal rotasyon artışı ve bukkale eğilme fazladır.

İskeletsel-dişsel genişletme oranına bakıldığında (jl-jr/u6) her iki vida grubunda istatistiksel olarak belirgin artış gözlenmiştir, CRV grubunda bu oran 3,1/7,0 iken MPEV grubunda 3,3/6,4 olarak bulunmuştur , gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da CRV grubundaki dişsel etkinin MPEV grubundan daha fazla olduğunu söyleyebiliriz (**Çizelge 4.6. ve 4.7.**). Bu oranlar daha önce yapılmış çalışmalarda da benzer şekilde bulunmuştur; Krebs⁸⁹ , yaptığı implant çalışmasında maksiller implantlar arası mesafede 3,7 mm'lik artış bulurken, molarlar arası genişlikte 6 mm artış bulmuştur. Haas ve Wertz^{24,34} bu oranı yaklaşık ½ olarak bildirmişler. Erverdi¹⁶⁷ bu oranı 4,2/10,2 olarak, Da Silva¹⁴⁸ yaklaşık ½ olarak bulmuştur.

5.5. Lateral Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi - (T₃-T₂) dönemi

5.5.1. “Compact Rpe” Vidası ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması

SNA açısında ve SVA mesafesinde (T₃-T₂) dönemi’ndeki değişim her iki grupta da anlamlı bulunmamıştır, gruplar arasında da fark yoktur.

Her iki vida grubunda da SNB ve ANB açıları normal değerlerine yaklaşmış fakat CRV grubundaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı, MPEV grubunda ise anlamsız bulunmuştur. Gruplar arasındaki farkın anlamlı çıkması, CRV grubundaki değişimin (T₃-T₂) döneminde fazla olmasına bağlıdır, açılar (T₂-T₁) döneminde de anlamlı olarak artmış ve pekiştirme döneminde T₁ değerlerine geri dönmüşlerdir.

SN-MP, SN-PP, MP-PP açılarında ve SN-PNS, N-ANS, ANS-ME uzaklıklarında her iki grupta da anlamlı bir değişiklik olmadığı gibi gruplar arasında da fark bulunmamıştır. CRV grubunda SN-PNS ve N-ANS uzaklıkları başlangıç değerlerine dönmemiş, bu durum tedavi sonunda aşağı hareket eden palatal düzlemin pekiştirme dönemi sonunda da durumunu koruduğunu göstermektedir. Vertikal yön kriterlerini belirleyen parametrelerde aktif genişletme dönemi sonrası belirgin artış olurken, pekiştirme döneminde istatistiksel olarak belirgin değişimler gözlenmemiştir.

5.5.2. “Compact Rpe” Vidası ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması

CRV grubunda üst kesici eğimi artıp, başlangıç değerine yaklaşırken MPEV grubunda üst kesiciler dikleşmiştir. Üst kesicilerin SV düzlemine uzaklığı CRV grubunda artarken MPEV grubunda azalarak başlangıç değerine geri dönmüştür. Bu değişimlerin hepsi beklenen tarzdadır ve hiçbirinin istatistiksel yönden anlamlılığı yoktur.

Üst kesicilerin palatal düzleme uzaklığında her iki grupta da istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik gözlenmemiş, gruplar arasında da fark görülmemiştir.

Örtülü kapanış MPEV grubunda genişletme dönemi değerine göre değişmezken, CRV grubunda anlamlı bir artış göstererek başlangıç değerine dönmüştür ve gruplar arasında fark oluşmasına neden olmuştur.

Üst ileri itim miktarı MPEV grubunda anlamlı olmayan bir seviyede azalırken, CRV grubunda anlamlı bir azalma ile başlangıç değerine yaklaşmış , bu yüzden gruplar arasında overjet yönünden anlamlı bir fark oluşmuştur. MPEV ile genişletme etkileri pekiştirme döneminde de devam ettiği için hem örtülü kapanış hem de üst ileri itim miktarında gruplar arası fark oluşması beklenen bir sonuçtur.

Her iki grupta L1-MP ölçümünde gözardı edilebilecek farklılıklar oluşmuştur.

Üst 1. büyükazının SN düzlemine mesafesinde her iki grupta istatistiksel olarak belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir.

Her iki grupta da alt kesici estetik düzlem mesafesinde istatistiksel olarak belirgin bir değişim olmamıştır. Gruplar arasında da anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Üst kesiciler her iki grupta da estetik düzlemden uzaklaşmalarına rağmen, ne grup içi ne de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

5.6. Posteroanterior Sefalometrik Kayıtların Değerlendirilmesi - (T₃-T₂) döneminde “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının İskeletsel Bulgularının Karşılaştırılması

NC-CN, JL-JR, AG-GA ve LO-OL ölçümlerinde pekiştirme döneminde 0,1-0,4 mm arasında görülen artışlar, istatistiksel olarak belirgin olmamasına rağmen aktif genişletme dönemi sonrasında görülen artışların, pekiştirme dönemi sonunda da kalıcı olduğunu ispatlamaktadır.

Bunun aksine Thorne ve Hugo²⁹ 40 hastada yaptıkları hızlı genişletme sonrası nazal genişlikte elde ettikleri artışın büyük kısmının geri döndüğünü bulmuşlardır .

Haas⁵⁶, 100 hastaya uyguladığı hızlı genişletme sonrası nazal kavitede sağladığı ortalama 4,1 mm’lik artışın stabil kaldığını bildirmiştir.

Lorenzon⁹⁶, bonded tip genişletme aygıtıyla yaptığı genişletme sonrası, pekiştirme döneminde maksiller genişlikte 0,14 mm’lik istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) azalma bulmuştur .

5.7. Model Kayıtlarının Değerlendirilmesi - (T₃-T₂) döneminde. “Compact Rpe vidası” ve “Memory Palatal Ekspansiyon” Vidasının Dişsel Bulgularının Karşılaştırılması

Üst 1. büyükazılar arası ve üst 2. küçükazılar arası genişlik, pekiştirme dönemi sonunda CRV grubunda belirgin olmayan bir derecede azalırken, MPEV grubunda genişlik artışı istatistiksel olarak anlamlı derecede devam etmiştir. Üst 1. küçükazılar arası mesafe CRV grubunda azalırken, MPEV grubunda genişlik artışı devam etmiştir. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Üst kaninler arası mesafe CRV grubunda belirgin biçimde azalırken, MPEV grubunda istatistiksel olarak belirgin olmayan bir azalma görülmüştür.

Lorenzon⁹⁶, pekiştirme dönemi sonunda üst 1. büyükazılar ve 1. küçükazılar arası genişliklerde -0,22 mm’lik istatistiksel olarak önemsiz farklar bulmuş .

Moussa¹⁶⁷, üst 1. büyükazılar arasında elde ettiği 6,7 mm’lik artışın pekiştirme döneminde 1,2 mm’sinin geri döndüğünü bildirmiştir.

Baykara⁷³, pekiştirme döneminde üst 1. büyükazılar arası genişlikte 0.08 mm, 1. küçükazılar arası genişlikte 0,43 mm’lik azalma tespit etmiştir.

Türkkahraman¹⁶⁸ pekiştirme döneminde üst 1. büyükazılar arası genişlikte 0.21 mm, 1. küçükazılar arası genişlikte 0,35 mm ve 2. küçükazılar arası genişlikte 0,71 mm’lik azalmalar bulmuştur. Bu çalışmaların hiçbirinde alt ark değerlendirilmemiştir.

Üst 1. büyükazılarda distopalatal rotasyon miktarları değerlendirildiğinde, CRV grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış gözlenirken, MPEV grubunda ($p \leq 0.05$) seviyesinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Gruplar arasında belirgin fark çıkmamıştır. Üst 1. büyükazılarda distopalatal rotasyon artışının MPEV grubunda belirgin şekilde devam etmesine sebep olarak retansiyon döneminde de aynı apareyin kullanılması ve apareyin içindeki sarmal yayların aktif kalması olduğunu söyleyebiliriz, yine aynı sebepten CRV grubunda dişler arası mesafelerde azalma olurken MPEV grubunda artış devam etmiştir.

Üst 1. büyükazılarda bukkale eğilme miktarları değerlendirildiğinde, CRV grubunda ortalama -0,9°, MPE grubunda ise -0,8°’lik azalmalar görülmüştür, gruplar arasında azalmalar açısından istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada her iki grupta da alt dişlerde tıpkı aktif genişletme dönemi sonunda olduğu gibi hiçbir belirgin değişim olmamış ve gruplar arasında fark

bulunamamıştır. Her iki dönemde de alt dişlerin etkilenmemesini aparey hazırlanırken vidaların mümkün olduğunca damak kubbesine yakın yerleştirilmesi nedeniyle dilin damak kubbesindeki yerini koruması ve alt diş kavsine yayılmamasına bağlayabiliriz. İlk dönemde dişler arası mesafelerde artış olmadığından ikinci dönemde de geri dönüş gözlenmemiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1- CRV boyut olarak MPEV'e göre daha küçük olduğundan hastanın dil fonksiyonunu ve konuşmasını etkilememektedir ve temizlenmesi daha kolaydır.

2- CRV grubunda azılar bölgesindeki genişleme kaninlere göre daha fazla olurken, MPEV grubunda azılar bölgesindeki genişleme ön bölgedeki genişleme miktarına daha yakın bulunmuştur. MPEV'in daha rijit yapıda olması dolayısıyla daha paralel bir genişleme olmuştur.

3- MPEV'de suturun açılması için geçen sürenin daha uzun olması, genişletme süresini uzatmaktadır.

4- T_2-T_1 döneminde iki vida arasında genişleme miktarı açısından fark bulunmazken, T_3-T_2 döneminde, CRV grubunda 1.büyükazılar arası mesafede azalma olurken MPEV grubunda genişlik artışı gözlenmiştir. MPEV içindeki yayların T_3 döneminde de aktif olması ve biriken kuvvet, genişlemenin bu dönemde de devamına neden olmaktadır. Pekiştirme döneminde de MPEV ile genişleme devam ettiği için istenen genişletme sağlandıktan sonra pasif bir pekiştirme apareyi kullanılmalıdır.

5- MPEV hekim tarafından çevrildiğinden, CRV ise boyutunun küçüklüğüyle hasta konforu sağlamaktadır.

6- Apareylerin hazırlık aşamasında CRV'nin uyumlanması MPEV'e göre daha kolay olmaktadır.

7- MPEV'in maliyeti daha yüksektir.

Çizelge 6.1. Her iki vidanın farklı özelliklerine göre sınıflandırılması

	Boyut	Rijidite	Genişleme Süresi	Genişleme Miktarı	Hasta Konforu	Laboratuvar Aşaması	Maliyet
CRV	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
MPEV	😞	😊	😞	😊	😊	😞	😞

Her iki vidanın da birbirlerine göre üstünlükleri bulunmaktadır, tüm bu bilgilerin ışığında, vida seçimi hekim tarafından yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. **Timms DJ.** A study of basal movement with rapid maxillary expansion . Am J Orthod.Dentofac Orthop, **1980**; 77:500-507
2. **Thilander B, Wahlund S, Lennartson B.** The effect of early interceptive treatment in children with posterior crossbite. Eur .J Orthod, **1984**; 6:,25-34
3. **Sandıkçioğlu M, Hazar S.** Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. Am.J Orthod Dentofac Orthop, **1997**; 111:321-328
4. **Bishara SE, Staley RN.** Maxillary expansion :Clinical implications Am J Orthod Dentofac Orthop, 1987; 91:3-14
5. **Hartgerink DV, Vig PS,Abbott DW.** The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. Am.J.Orthod.Dentofac.Orthop, **1987**; 92:381-389
6. **Kurul J, Berglund L.** Longitudinal study and cost-benefit analysisof the effect of early treatment of posterior crossbites in the primary dentition. Eur.J. Orthod. **1992**; 14: 173-179
7. **Frickle B,Gebert HJ,Grobowski R,Hasund A,Sergl H.** Nasal airway, lip competence and craniofacial morphology. Eur J Orthod, **1993**; 15: 297-304
8. **Gross AM, Kellum GD, Michas C, Franz D, Foster M, Walker M, Bishop FW.** Open- mouth posture and maxillary arch width in young children: A three year evaluation. Am.J Orthod Dentofac Orthop, **1994**; 106: 635-640
9. **Ülgen M.** Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara Üniversitesi Basımevi,Ankara,**1983**
10. **Ekström C, Henrikson CO,Jensen R.** Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. Am.J Orthod .Dentofac Orthop, **1977**; 71:449-455
11. **Graber TM ,Swain BF.** Orthodontics Current Principles and Techniques. The Mosby Company, St Louis,Toronto, Princeton, **1985**
12. **Haas AJ.** Long term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. Angle Orthod, **1980**; 50:189-217
13. **Frank SW, Engel GA.** The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. Am.J Orthod.Dentofac Orthop, **1982**; 81:378-389
14. **Hilgers JJ.** A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. J Clin Orthod, **1991**; 25:491-497
15. **Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI.** Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: Sixteen cases. Am.J Orthod Dentofac Orthop, **1984**; 86:207-213
16. **Da Silva Filho OG, Villas Boas MC,Capeloza L.** Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation . Am.J.Orthod Dentofac Orthop, **1991**;100:171-181
17. **Isaacson RJ, Zimring JF.** Forces produced by rapid maxillary expansion.III: Forces present during retention. Angle Orthod, **1965**; 35:178-186
18. **Joelson K, Mossaz CF.** Slow maxillary expansion: A comparison between banded and bonded appliances. Eur.J Orthod, **1989**; 11:67-76

19. **Gardner GE, Kronman JH.** Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *Am.J Orthod Dentofac Orthop*, **1971**; 59:146-155
20. **Angell EH.** Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* **1860**; 1: 540-544
21. **Haas AJ.** Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **1961**; 31:73-91
22. **Timms DJ.** The dawn of rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **1999**; 69:247-250
23. **Brodie A, Downs W, Goldstein A, Myer E.** Cephalometric appraisal of orthodontic results. *Angle Orthod*, **1938**; 8:261
24. **Haas A.J.** The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **1965**; 35:200-217
25. **Timms DJ.** Rapid maxillary expansion. Quintessence Co. Chicago, **1981**
26. **Derischweiler HR.** Die gaummennachterweiterung. Munich: Carl Hauser Verlag, **1956**
27. **Izard G.** Ortodontie .3^e edition, **1950**, tome VII ,120, Boulevard Saint-Germain, 120, Paris, VI^e
28. **Grabner TM, Swain BF.** Current orthodontic concepts and techniques. **1975** ,ed 2, Philadelphia, W.B. Saunders
29. **Thorne N, Hugo A.** Expansion of maxilla; spreading the midpalatal suture; measuring the widening of the apical base and nasal cavity on serial roentgenograms (Abst.). *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1960**; 46: 626
30. **Ricketts RM.** The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod*, 1960; 30:103-133
31. **Ricketts RM, Bench RW, Cungino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ.** Bioprogressive Therapy . *Rocky Mountain Orthodontics*, **1979**; 1:255-258
32. **Starnbach HK, Cleall JF.** The effects of splitting the midpalatal suture on the surrounding structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1964**; 50:923-924
33. **Wertz RA.** Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion *Angle Orthod*, **1968**; 38:1-9
34. **Wertz RA.** Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1970**; 58:41-66
35. **Melsen B.** Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1975**; 68:42-54
36. **Persson M, Thilander B.** Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1977**; 72: 42-52
37. **Biedermann W, Chem B.** Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1973**; 63: 47-55
38. **Biedermann W.** A hygienic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod*, **1968**; 2: 67-70
39. **Isaacson RJ, Ingram AH.** Forces produced by rapid maxillary expansion II: Forces present during treatment. *Angle Orthod*, **1964**; 34:261

40. **Harberson VA, Myers DR.** Midpalatal suture opening during functional posterior crossbite correction. *Am. J Orthod Dentofac Orthop*, **1978**; 74:310-313
41. **Subtelny JD.** Oral respiration: Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*, **1980**; 50:147-164
42. **Howe RP.** A case involving the use of an acrylic-lined bondable palatal expansion appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1982**; 82:464-468
43. **Arnett MW.** Nickel titanium palatal expander. *J Clin Orthod*, **1993**; 17:129-137
44. **Darendeliler MA, Strahm C, Jojo JP.** Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device: A preliminary investigation. *Eur J Orthod*, **1994**; 16:479-490
45. **Toroğlu S, Uzel E, Kayahoğlu M, Uzel İ.** Asymmetric maxillary expansion (AMEX) appliance for treatment of true unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod*, **2002**; 122:164-73
46. **Kutin G, Hawes RP.** Posterior crossbite in the deciduous and mixed dentitions . *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1969**; 56:491-504
47. **Harvold EP, Chierici G, Vargervik K.** Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1972**; 61: 38-44
48. **Linder-Aronson S, Lindgren J.** The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *British J Orthod*, **1979**; 6:25-29
49. **Warren DW, Hershey HG, Turvey TA, Hinton VA, Hairfield WM.** The nasal airway following maxillary expansion *Am J Orthod*, **1987**; 91:111-116
50. **Proffit WR.** Contemporary orthodontics St. Louis, C.V. Mosby Co. **2000**; 3rd ed.
51. **Chaconas SJ, De Alba Levy JA.** Orthopedic and orthodontic applications of quad-helix appliance . *Am.J.Orthod Dentofac Orthop*, **1977**; 72: 422-428
52. **McNamara JA, Brudon WL.** *Orthodontic and Orthopedic Treatment In The Mixed Dentition.* **1993**, Ed. 1, Ann Arbor, Neddham pres, USA
53. **Moyers RE.** *Handbook of Orthodontics*, 4th ed. Yearbook medical publishers, inc, **1988**, 147-148
54. **Helm S.** Malocclusion in Danish children with adolescent dentition :An epidemiologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1968**; 54: 352-366
55. **Hanson MI, Barnard LW, Case JL.** Tongue thrust preschool children. Part II:Dental occlusion patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1970**; 57: 15-22
56. **Haas AJ.** Palatal expansion : Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am.J.Orthod Dentofac Orthop*, **1970**; 57: 219-255
57. **Isaacson RJ, Murphy TD.** Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthod*, **1964**; 34: 143-154
58. **Toygar Memikoğlu TU, İşeri H, Uysal M.** Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and Haas type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ortodonti Dergisi*, **1997**; 10:255-264
59. **Adkins MD, Nanda RS, Currier GF.** *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1990**; 97: 194-199

60. **Bell RA.** A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1982**; 81: 32-36
61. **Enacar A, Özgen M, Köseoğlu OT, Kökden M.:** Cerrahi rapid maksiller ekspansiyon. Türk Ort. Derg, **1993**; 6: 56-63
62. **McNamara JA.** Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofac Orthop, **2000**; 117:567-570
63. **Majorau A, Nanda R.** Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1994**; 106: 322-328
64. **Memikoğlu UT, İşeri H.** Case report: Non extraction treatment with arigid acrylic bonded rapid maxillary expander. J.Clin.Orthod, **1997**; 31: 113-118
65. **Howes AE.** Case analysis and treatment planning based upon the relationship of tooth material to its supporting bone. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1952**; 33: 499-533
66. **Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC.** A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with CI II ,division 1 malocclusion . Am J Orthod Dentofac Orthop, **1985**;88: 163-169
67. **McNamara JA, Brudon WL.** *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* Ann Arbor: Needham press inc, **2002**.
68. **Herberger TA.** *Rapid palatal expansion: long-term stability and periodontal implications.* Philadelphia: Unpublished master's thesis ,Department of Orthodontics ,University of Pennsylvania, **1987**. (Kaynak 67'den alıntı)
69. **Cameron CG.** *Short –term and long-term effects of rapid maxillary expansion.:A posteroanterior cephalometric and morphometric study.* Ann Arbor: Unpublished master's thesis , Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry ,University of Michigan, **2000** (Kaynak 67'den alıntı)
70. **Küçükkeleş N, Hamid W.** Splint tipi rapid maksiller ekspansiyon sonrası dental ekspansiyon ve ark perimetresi artışı. Türk Ort. Derg, **1995**; 8: 209-213
71. **Lamparski DG, Rinchuse DJ, Close JM, Sciote JJ.** Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. Am J Orthod Dentofac Orthop, **2003**; 123: 321-328
72. **Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG.** Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. Angle Orthod, **1997**; 67: 15-22
73. **Baykara C.** Banded ve bonded RME apareylerinin dentofasiyel sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1999**
74. **Sarver DM, Johnston MV.** Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1989**; 95: 462-466
75. **Doruk C, Bıçakçı AA, Başçiftçi FA, Açar U, Babacan H.** A comparison of the effects of rapid maxillary expansion on dentofacial structures. Angle Orthod, **2004**; 74: 184-194
76. **Velazquez P, Benito E, Bravo LA.** Rapid maxillary expansion. A study of longterm effects. Am J Orthod Dentofac Orthop. **1996**; 109: 361-367
77. **İşeri H, Tekkaya E, Öztan Ö, Bilgiç S.** The biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by finite element method. Eur J Orthod, **1998**; 20: 347-356
78. **Björk A, Skieller V.** Growth in width of the maxilla by the metallic implant method. Scand J Plast Reconst Surg, **1974**; 8: 26-33

79. **Sarı Z, Uysal T, Üşümez S, Başçiftçi FA.** Rapid maxillary expansion .Is it beter in the mixed or permanent dentition? Angle Orthod, **2003**; 73: 654-661
80. **Brosh T, Vardimon AD, Ergatudes C, Spiegler A, Lieberman M.** Rapid palatal expansion .Part 3: Strains developed during active and retention phases. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1998**; 114:123-133
81. **Hicks EP.** Slow Maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1978**; 73:121-141
82. **Muguerza OE, Shapiro PA.** Palatal mucoperiostomy – an attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion. Am J Orthod, **1980**; 78:548
83. **Bell RA.** The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during deciduous and mixed dentitions. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1981**; 79:152
84. **Storey A.** Tissue response to the movement of bones. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1973**; 64:229-247
85. **Korkhaus G.** Present orthodontic thought in Germany. Am J Orthod, **1960**; 46:187
86. **Mossaz JK, Mossaz CF.** Slow maxillary expansion : A comparison between banded and bonded appliances. Eur J Orthod, **1989**; 11:67-76
87. **Chaconas SS, Caputo AA.** Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1982**; 82:492-501
88. **Altunbaş R, Gürton Ü, Sağdıç D, Ölmez H, Bengi O, Işimer Y.** Nitanium palatal ekspansiyon ve quad-helix apareylerinin dentofasiyal yapılar üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Türk Ortodonti Dergisi, **2000**; 13:19-35
89. **Krebs AA.** Expansion of the midpalatal suture studied by means of metallic implants. Acta Odonto Scand, **1959**; 17:491-501
90. **Krebs AA.** Rapid expansion of the midpalatal suture by fixed appliances. An implant study over a seven year period. Trans Eur Orthod Soc, **1964**; 141-142
91. **Fried KH.** Palate –tongue reliability Angle Orthod, **1971**; 61:308-323
92. **Davis MH, Kronman JH.** Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. Angle Orthod, **1969**; 39:126-132
93. **Cotton LA.** Slow maxillary expansion: Skeletal vs dental response to low magnitude force in Macaca Mulatta. Am J Orthod, **1978**; 73:1-23
94. **Byrum AG.** Evaluation of anterior-posterior and vertical changes in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1971**; 60:4-19
95. **Toygar Memikoğlu TU,İşeri H.** Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. Angle Orthod, **1999**; 69: 251-256
96. **Akkaya S, Lorenzon SH.** Yapıştırma akrilik hızlı üst çene genişletmesinin sagital ve vertikal yön etkilerinin değerlendirilmesi. Türk Ort. Derg, **1996**; 9: 180-185
97. **Sandstrom RA, Klaper L, Papaconstantinou S.**Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. Am J Orthod, **1988**; 94:296-302

98. **Gryson JA.** Changes in mandibular interdental distance concurrent with rapid maxillary expansion. Angle Orthod, **1977**; 47:186-192
99. **Chang JY, McNamara JA, Herberger TA.** A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. Am J Orthod, **1997**; 112:330-337
100. **Melsen B, Melsen F.** The postnatal development of palatomaxillary region on human autopsy material. Am J Orthod, **1982**; 82:329-342
101. **Özgen M, Aksoy AÜ, Tezcan Ş, Tosun Y.** Rapid maksiller ekspansiyonun transversal etkilerinin frontal sefalometrik incelenmesi. Türk Ortodonti Dergisi, **1994**; 7:26-27
102. **Hershey HG, Stewart BL, Warren DW.** Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop. **1976**; 69:274-284
103. **Montgomery W, Vig PS, Staab EV, Matteson SR.** Computed tomography: A three dimensional study of the nasal airway. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1979**; 76:363-375
104. **Aras K, Ünlü B, Küçükkeleş N.** Rapid maksiller ekspansiyon sonrası nazofarinkste oluşan sefalometrik değişiklikler. Türk Ort. Derg, **1998**; 11:26-29
105. **Cross DL, McDonald JP.** Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: A posteroanterior cephalometric study. Am J Orthod, **2000**; 22:519-528
106. **Cleall JF, Bayne DI, Posen JM, Subtelny JD.** Expansion of the midpalatal suture in the monkey. Angle Orthod, **1965**; 35: 23-35
107. **Timms DJ.** Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. Angle Orthod, **1990**; 60: 229-233
108. **Kurol J, Modin H, Bjerkhoel A.** Orthodontic maxillary expansion and its effect on nocturnal enuresis. Angle Orthod, **1998**; 3:225-232
109. **Üşümez S, İşeri H, Orhan M, Başçiftçi FA.** Effect of rapid maxillary expansion on nocturnal enuresis. Angle Orthod, **2003**; 73:532-8.
110. **Taşpınar F, Üçüncü F, Bishara SE.** Rapid maxillary expansion and conductive hearing loss. Angle Orthod, **2003**; 73:669-673
111. **Laptok T.** Conductive hearing loss and rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop, **1981**; 80:325-331
112. **Kayhan F, Demirel D, Küçükkeleş N, Çermik H, Küllü S.** Rapid palatal ekspansiyon sonrasında pulpada görülen histolojik değişikliklerin değerlendirilmesi. Türk Ort. Derg. **1997**; 10: 272-278
113. **Doruk C, Babacan H, Bıçakçı A.** Rapid maksiller ekspansiyon sırasında pulpal kan akımı değişiminin laser flowmetry methodu ile ölçülmesi. Türk Ort. Derg. **2003**; 14:37-43
114. **Greenbaum KR, Zachrisson BU.** The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. Am J Orthod, **1982**; 81:12-21
115. **Barber AF, Sims MR.** Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: A scanning electron microscope study. Am J Orthod, **1981**; 79:630
116. **Langford SR.** Root resorption extreme resulting from clinical RME. Am J Orthod, **1982**; 81:371-377

117. **Cureton SL, Cuenin M.** Surgically assisted rapid palatal expansion: Orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1999**; 116:46-59
118. **Lanigan DT.** Injuries to the internal carotid artery following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, **1998**; 4:215-220
119. **Lanigan DT, Mintz SM.** Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: Review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac Surg*. **2002**; 60:104-110
120. **Berger JL, Kulbersh V, Borgula T, Kaczynski R.** Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. *Am J Orthod*, **1998**; 114:638-645
121. **Chung CH, Goldman AM.** Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod*, **2003**; 25:353-358
122. **Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Orth C, Kohli K, Kim H.** A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod*, **2001**; 119:11-20
123. **Handelman CS.** Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: A clinical evaluation. *Angle Orthod*, **1997**; 4: 291-308
124. **Nortway WM, Meade JB.** Surgically assisted rapid maxillary expansion: A comparison of technique, response and stability. *Angle Orthod*, **1997**; 4: 309-320
125. **Handelman CS, Wang L, Begole EA, Haas AJ.** Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: Report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod*, **2000**; 70: 129-144
126. **Karaman Aİ, Malkoç S, Başçiftçi FA, Mutlu N.** Normal ve cerrahi destekli rapid maksiller ekspansiyon uygulamaları. *Türk Ort Der*, **2001**; 14:81-88
127. **Timms DJ, Vero D.** The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *British J Oral Surg*, **1981**; 19:180-186
128. **Enacar A, Özgen M, Demirhanoglu M.** Yetişkinlerde rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ort Derg*, **1993**; 6:64-71
129. **Bays RA, Greco J.** Surgically assisted rapid palatal expansion. An outpatient technique with long term stability. *J Oral Maxillofac Sur*, **1992**; 50:110
130. **Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, Kennedy J.W.** Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod*, **1980**; 77:284-306
131. **Mommaerts MY.** Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *British J Oral Maxillofac Surg*, **1999**; 37:268-272
132. **Matteini MD, Mommaerts MY.** Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: A short term model study. *Am J Orthod*, **2001**; 120:498-502
133. **Erverdi N, Okar I, Küçükkeleş N, Arbak S.** A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1994**; 106: 47-51
134. **İşeri H, Özsoy S.** Semirapid maxillary expansion- a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod*. **2004**; 74:71-8.
135. **Chang JY, Mcnamara JA, Herberger TA.** A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1997**; 112:330-337

136. **Wertz R, Dreskin M.** Midpalatal suture opening: a normative study. *Am.J.Orthod.* **1977**; 71:367-381
137. **Korkhaus G.** Present orthodontic thought in Germany: Jaw widening with active appliance in cases of mouth breathing. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1960**; 46:187-206
138. **Filho LC, De Almeida A, Ursi WJS.** Rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *J Clin Orthod*, **1994**; 28:34-39
139. **Cameron GC, Franchi L, Baccetti T, Mcnamara JA.** Long term effects of rapid maxillary expansion: A posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **2002**; 121:129-135
140. **Mew J.** Relapse following maxillary expansion. A study of 25 consecutive cases. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1983**; 33:56-61
141. **Sarnas KV, Björk A, Rune B.** Long-term effect of rapid maxillary expansion studied in one patient with the aid of metallic implants and roentgen stereometry . *Eur J Orthod*, **1992**; 14:427-432
142. **Halazonetis DJ, Katsavrias E, Spyropoulous MN.** Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, **1994**; 16:295-300
143. **Küçükkeleş N, Ceylanoğlu C.** Changes in lip, cheek and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthod*, **2003**; 73:662-668
144. **Ormco Catalogue.** No:86 P.O.Box 91740 CA, USA
145. **Forestadent.** Quality orthodontic products P.O.Box 660/75106 Pforzheim, Germany.
146. **Harry L. Legan.** Orthodontic Planning and biomechanics for transverse distraction osteogenesis. *Semin Orthod*, **2001**; 7:160-168.
147. **Chung Ch, Font B.** Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod*, **2004**; 126:569-575
148. **Da Silva OG, Prado Montes LAMCV, Torelly LF.** Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentitions evaluated through a posteroanterior cephalometric analysis. *Am.J.Orthod.* **1995**; 107:268-275
149. **Forestadent Brochure.** No:297 P.O.Box 660/75106 Pforzheim, Germany.
150. **Herold J.** Maxillary expansion: A retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. *Br J Orthod*, **1989**; 16:195-200
151. **Karaman Aİ.** Effects of nitanium maxillary expander on dentofacial structures. *Angle Orthod*, **2002**; 72:344-354
152. **Uzel İ, Enacar A.** *Ortodontide Sefalometri*. 2. baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, **2000**; Syf.136-140
153. **Walter, Douglas C.** Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. *Angle Orthod*, **1953**; 23:3-18
154. **Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT.** A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod*, **1999**; 21:175-180
155. **Reed N, Ghosh J, Nanda RS.** Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. *Am J Orthod*, **1999**; 116:31-40

156. **Karaman Aİ, Başçiftçi FA.** Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod*, **2002**; 72:61-71
157. **Memikoğlu TU, İşeri H, Uysal M.** Three dimensional dentofacial changes with bonded and banded rapid maxillary expansion appliances. *Eur J Orthod*, **1995**; 16:342
158. **Grummonds DC, Kappeyne van de Coppello MA.** A frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthod*, **1987**; 7:448-465
159. **El-Mangoury NH, Shaheen SI, Mostafa YA.** Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. *Am J Orthod*, **1987**; 91:57-61
160. **Athanasiou A, Droschl H, Bosch C.** Data and patterns of transverse dentofacial structure of 6 to 15 year old children: A posteroanterior cephalometric study. *Am J Orthod*, **1992**; 101:465-471
161. **Athanasiou AE, Tseng CY, Zarrinnia K, Mazaheri M.** Frontal cephalometric study of transverse dentofacial growth in children with bilateral cleft of lip, alveolus and palate. *J Cran Surg*, **1990**; 18:49-54
162. **Cortella S, Shofer FS, Gahafari J.** Transverse development of the jaws: norms for the posteroanterior cephalometric analysis *Am J Orthod*, **1987**; 112:519-522
163. **Timms DJ.** The soft underbelly or RME revisited. *Am J Orthod*, **1986**; 89:443-445
164. **Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA.** Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **1978**; 71:343-350
165. **DG Garib, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA.** Rapid Maxillary Expansion—Tooth Tissue-Borne Versus Tooth-Borne Expanders: A Computed Tomography Evaluation of Dentoskeletal Effects. *Angle Orthod*, **2005**; 75:548–557
166. **Erverdi N, Sabri A, Küçükkeleş N.** Cephalometric evaluation of haas and hyrax rapid maxillary expansion appliances in the treatment of the skeletal maxillary transverse deficiency. *J Marmara Univ Dental Faculty*, **1993**; 4:361-365
167. **Moussa O, O'Reilly MT, Close JM.** Long-term stability of RPE treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod*, **1995**; 108:478-88
168. **Türkkahraman H.** Hızlı üst çene genişletmesinin kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerinin sintigrafik ve radyolojik yöntemlerle incelenmesi. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2001**

ÖZGEÇMİŞ

Burcu Karşlı 1977 yılında Gaziantep’te doğdu. İlk öğrenimini Mehmetçik ilkokulunda, ortaokul ve lise öğrenimini Gaziantep Anadolu Lisesi’nde tamamlayıp 1994 yılında mezun oldu. Aynı yıl Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi’nde yüksek öğrenimine başladı. 1999 yılında aynı fakülteden mezun oldu. 2000 yılının eylül ayında Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı’nda doktora öğrencisi olarak göreve başladı. 2003 yılında “Hızlı Genişletmede Kullanılan “Compact RPE” ve “MPES” Aygıtlarının Klinik Değerlendirmesi” konulu doktora tez çalışmasına başladı. “19. Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu”nda tez konusu ile ilgili ön bir çalışma sundu.