

T.C  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETİLMESİ  
UYGULAMALARINDA GELİŞEN STRES VE AĞRININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mine GEÇGELEN

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Alev AKSOY

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. Pakize KIRDEMİR

2011-İSPARTA

T.C  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETİLMESİ  
UYGULAMALARINDA GELİŞEN STRES VE AĞRININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mine GEÇGELEN

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Alev AKSOY

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. Pakize KIRDEMİR

Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 1880-D-09 Proje numarası ile desteklenmiştir.

Tez. No: 64

2011-İSPARTA

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 31 / 05 / 2011

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Alev AKSOY  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Doç. Diş Tbp. Hüseyin ÖLMEZ  
GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi  
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. M. Hakan TÜRKKAHRAMAN  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Pakize KIRDEMİR  
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. U. Şebnem BÜYÜKKAPLAN  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

ONAY: Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'na belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Fehmi ÖZGÜNER

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Ortodonti eğitimim ve tez çalışmam sırasındaki her türlü yardımlarından ve emeklerinden dolayı tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Alev Aksoy'a ve asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen diğer hocalarıma,

Tez çalışmam süresince kıymetli fikirlerinden istifade ettiğim yakın ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ikinci tez danışmanım Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon öğretim üyesi Doç. Dr. Pakize Kırdemir'e,

Tezimin biyokimya ile ilgili kısmında bölümlerinin laboratuvar imkanlarından faydalanmamı sağlayan Tıp Fakültesi Biyokimya ve Klinik Biyokimya öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Duygu Kumbul Doğuç'a,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Özgür Koşkan'a,

1880-D-09 numaralı doktora tez projemi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne,

Doktora eğitimim süresince 2211 Yurt İçi Doktora Burs Programı'ndan faydalandığım TÜBİTAK-Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)'na,

Tez çalışmamda yer alan bireylerin ağırı eşiği ölçümlerini gerçekleştiren Dr. Özlem Özorak'a,

Hayatımın bu zorlu döneminde hep yanımda olan, benden desteğini ve sevgisini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Gökhan Cesur'a,

Beni büyük bir özveriyle yetiştiren, tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca iyi ve kötü her anımı benimle paylaşarak hayatımı güzelleştiren, hiçbir fedakarlığı benden esirgemeyen ve destek olan, her üzüldüğüm anda sığınacak bir limana ihtiyaç duyduğumda hep yanımda olan sevgili ailem'e,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım...

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	viii
Resimler Dizini	ix
Tablolar Dizini	x
Şekiller Dizini	xii
<b>1.GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİ</b>	<b>4</b>
2.1. Ağrı	4
2.1.1. Ağrının Kısa Tarihçesi	4
2.1.2. Ağrı Reseptörleri ve Uyarılması	5
2.1.3. Ağrının Oluşum Mekanizması	6
2.1.4. Ağrının Sınıflandırması	7
2.1.5. Ağrıyı Etkileyen Faktörler	9
2.1.5.1. İmpulsların Beyin Kökünde Yükselme Düzeyi	10
2.1.5.2. Önceki Ağrı Deneyileri	10
2.1.5.3. Emosyonel Durum	10
2.1.5.4. Davranış Biçimleri	11
2.1.5.5. Cinsiyet	12
2.1.5.6. Yaş	12
2.1.6. Ağrının Değerlendirilmesi	13
2.1.6.1. Niteliksel Değerlendirme	13
2.1.6.2. Niceliksel Değerlendirme	15

2.2. Basınç Ağrı Eşiği ve Algometre	15
2.2.1. Dijital Basınç Algometresi	16
2.3. Stres	16
2.3.1. Ağrıda Stresin Rolü	17
2.3.2. Strese Cevabın Düzenlenmesi	18
2.3.3. Kortizol Hormonu ve Strese Dirençteki Önemi	19
2.3.4. Kortizol Hormonunun Sirkadiyen Ritmi	19
2.3.5. Kortizol Ölçümleri	20
2.4. Anksiyete	20
2.4.1. Anlık ve Sürekli Anksiyete Ölçeği (State-Trait Anxiety Inventory: STAI)	21
2.4.2. Dental Anksiyete	22
2.5. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi	22
2.5.1. Tarihçe	22
2.5.2. Maksiller Darlık Etiyolojisi	24
2.5.3. Maksiller Darlığın Görülme Sıklığı	25
2.5.4. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yönteminin Endikasyonları	26
2.5.5. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yönteminin Kontraendikasyonları	27
2.5.6. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Apareyleri	27
2.5.7. Hızlı Üst Çene Genişletilmesinde Vida Çevirme Programları	29
2.5.8. Yaş Faktörünün Hızlı Üst Çene Genişletilmesi ile İlişkisi	30
2.5.9. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Mekanizması ve Oluşan Kuvvetler	31
2.5.10. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İle Dişsel Yapılarda Meydana Gelen Değişiklikler	33
2.5.11. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İle İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişiklikler	35
2.5.12. Hızlı Üst Çene Genişletilmesinin Komplikasyonları	37
<b>3. MATERYAL VE METOT</b>	<b>40</b>

3.1. Materyal	40
3.2. Metot	42
3.2.1. Kayıtların Toplanması	42
3.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri	43
3.2.3. Tedavi Programı	44
3.2.4. Verilerin Değerlendirilme Yöntemleri	51
3.2.4.1. Kortizol Ölçüm Prensibi	51
3.2.4.2. Hissedilen Ağrı İncelemesi	52
3.2.4.3. Anksiyete Düzeyinin Değerlendirilmesi	53
3.2.5. İstatistiksel Yöntem	54
<b>4. BULGULAR</b>	<b>56</b>
4.1. Kortizol Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi	56
4.2. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi	62
4.3. Anlık Anksiyete Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi	65
4.4. Sürekli Anksiyete Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi	71
4.5. Tedavi Süresince Ağrı Hissinin İncelenmesi	75
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>82</b>
<b>6. SONUÇLAR</b>	<b>105</b>
<b>ÖZET</b>	<b>107</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>108</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>109</b>
<b>EKLER</b>	<b>123</b>
EK 1.	123
EK 2.	124
EK 3.	126
EK 4.	127

EK 5.

128

**ÖZGEÇMİŞ**

129



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>BMI</b>	: Body Mass Index
<b>CAS</b>	: Colour Analogue Scale
<b>(°)</b>	: Derece
<b>ECLIA</b>	: Electrochemiluminescence immunoassay
<b>FEM</b>	: Finite Element Metod
<b>FPS</b>	: Facial Pain Scale
<b>HÜÇG</b>	: Hızlı Üst Çene Genişletilmesi
<b>IASP</b>	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı
<b>Lb</b>	: Pound
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>MPQ</b>	: Mc Gill Pain Questionnaire
<b>NRS</b>	: Numerical Rating Scale
<b>RME</b>	: Rapid Maxillary Expansion
<b>SD</b>	: Standart Sapma
<b>SE</b>	: Standart Hata
<b>SSS</b>	: Sempatik Sinir Sistemi
<b>STAI</b>	: State-Trait Anxiety Inventory
<b>VAS</b>	: Visual Analogue Scale
<b>VRS</b>	: Verbal Rating Scale
$\bar{X}$	: Ortalama
<b>%</b>	: Yüzde oranı

## RESİMLER DİZİNİ

**Resim 1:** Çalışmada kullanılan genişletilme vidası.

**Resim 2:** Akrilik splintli hızlı üst çene genişletilme apareyinin model üzerinde görünümü.

**Resim 3:** Akrilik splintli hızlı üst çene genişletilme apareyinin ağız içinde görünümü.

**Resim 4:** Örnek vakanın genişletilme öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları.

**Resim 5:** Örnek vakanın genişletilme sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları.

**Resim 6:** Örnek vakanın pekiştirme sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları.

**Resim 7:** Çalışmada kullanılan Roche Elecys 2010 kortizol ölçüm cihazı.

**Resim 8:** Çalışmada kullanılan dijital basınç algometresi.

**Resim 9:** Dijital basınç algometresi ile hastanın ağrı eşiği ölçümü.

## TABLolar DİZİNİ

**Tablo 1:** Araştırmaya alınan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ve cinsiyete göre dağılımı.

**Tablo 2:** Araştırmaya alınan bireylerin iskeletsel gelişim dönemlerine ve cinsiyete göre dağılımı.

**Tablo 3:** Araştırmanın gelişim gruplarında yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları.

**Tablo 4:** T(0) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 5:** T(1) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 6:** T(2) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 7:** T(3) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 8:** T(4) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 9:** T(5) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 10:** T(6) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 11:** T(7) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 12:** T(8) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 13:** Kortizol ölçümünde önemlilik testi sonuçları.

**Tablo 14:** Kortizol ölçümünde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 15:** Kortizol ölçümünde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 16:** Kortizol ölçümünde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 17:** Kortizol ölçümünde saat\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 18:** Kortizol ölçümünde saat\*gün alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 19:** Ağrı eşiği ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 20:** Ağrı eşiği ölçümüne ait önemlilik testi sonuçları.

**Tablo 21:** Ağrı eşiği ölçümünde yönlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 22:** Ağrı eşiği ölçümünde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 23:** Ağrı eşiği ölçümünde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 24:** Ağrı eşiği ölçümünde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 25:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 26:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin önemlilik testi sonuçları.

**Tablo 27:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 28:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 29:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 30:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 31:** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönem\*gün\*cinsiyet alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 32:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 33:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin önemlilik testi sonuçları.

**Tablo 34:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 35:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 36:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 37:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 38:** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönem\*cinsiyet\*gün alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

**Tablo 39:** Ağrı olup olmama durumunun iskeletsel dönemlere göre bağımlılığının karşılaştırılması.

**Tablo 40:** Ağrı olup olmama durumunun cinsiyetlere göre bağımlılığının karşılaştırılması.

**Tablo 41:** Ağrı var-yok değerlerinin günlere göre dağılımı.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Şekil 1:** G1 ve G2 iskeletsel dönemlerinde saatler arasında ölçülen ortalama kortizol değerleri (nmol/L).

**Şekil 2:** Günler arasında farklı saatlerde ölçülen ortalama kortizol değerleri (nmol/L).

**Şekil 3:** G1 ve G2 iskeletsel dönemlerinde ölçülen ortalama ağrı eşik değerleri (lb/cm<sup>2</sup>).

**Şekil 4:** Cinsiyetler arasında ölçülen ortalama ağrı eşik değerleri (lb/cm<sup>2</sup>).

**Şekil 5:** Günler arasında ölçülen ortalama anlık anksiyete değerleri.

**Şekil 6:** Günler arasında ölçülen ortalama sürekli anksiyete değerleri.

**Şekil 7:** Ağrı rapor eden birey sayısının günlere göre dağılımı.

## 1. GİRİŞ

Ağrı fizyolojik, psişik, psikososyal bileşke ve etkileşimleri olan, psikosomatik hekimlik anlayışı içinde disiplinler arası işbirliği ile ele alınması gereken bir konudur (Özkan ve Özkan 2000).

Ağrı cevabı birçok faktörden etkilenmektedir. Bireysel ağrı eşliğindeki farklılıklar, yaş, cinsiyet, emosyonel durum ve kuvvet miktarının yanı sıra önceki ağrı deneyimleri gibi birçok faktör ortodontik ağrıyı etkileyebilir (Skjelbred ve Lökken 1997).

Dental anksiyete, diş tedavisi nedeniyle gelişen korku ve endişe duygusudur. Genel anksiyeteye göre daha spesifik karakterdedir; strese verilen yanıt diş tedavisi ile ilgili durumun özelliğine göre değişmektedir (Uğur 2000).

Çocuklarda stres ve ağrının ölçülmesi, birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirilmesi bazı güçlüklerin yaşandığı bir konudur (Blinkhorn 2001, Versloot et al. 2004). Stres sırasında vücutta birçok hormonal değerşiklik ortaya çıkmaktadır (Balcioğlu ve Savrun 2001, Balcioğlu ve Savrun 2005). Stres ve ağrı çalışmalarında kortizol hormonu; kan, idrar ve tükürük örneklerinde tayin edilmektedir. Tükürükte kortizol tayini için örnek alımı kan alımından çok daha kolay ve basit olması nedeniyle özellikle çocuklarda tercih edilmektedir (Kuşçu 2006, Gröschl et al. 2001).

Bir ortodontik tedavi prosedürü olan hızlı üst çene genişletilmesi (HÜÇG), ilk defa 1860 yılında Angell tarafından tanıtılmıştır. Haas (1961), yaklaşık 100 yıl sonra modern anlamda hızlı üst çene genişletilmesinin ortodontide kullanımını tekrar başlatmıştır.

Hızlı üst çene genişletilmesinde dişlere ve üst çene alveoler yapılarla ortodontik diş hareketi limitlerini aşan kuvvet uygulanır (Isaacson and Ingram 1964, Timms 1980). Genişletilme esnasında uygulanan kuvvet dişlere etki ettiğinde önce periodontal ligament sıkışır ve kuvvet alveoler kemiğe aktarılır. Bunun sonucunda hem midpalatal suturanın açılması hem de dişlerde vestibüle eğilmeler görülür (Haas 1961). HÜÇG esnasında oluşan kuvvetler sadece midpalatal suturaya değil, bütün maksiller suturalara etki etmektedir. Biederman and Chem (1973), HÜÇG esnasında tüm suturaların etkilendiğini belirtmişlerdir. Bunlardan en önemlilerinin midpalatal

sutura, frontonasal sutura, zigomatikomaksiller sutura ve zygomatikotemporal sutura olduğu bildirilmiştir.

Hızlı üst çene genişletilmesi sırasında oluşan ağır ortopedik kuvvetlerin, destek alınan dişlerde ve çevre dokularda yan etkilerinin olması kaçınılmazdır. Haas (1961), yaptığı çalışmada hastaların göz altında, burun kenarlarında ve damak kubbesinde farklı derecelerde hassasiyet ve basınç hissettiklerini bildirmiştir. Vanarsdall (1997), HÜÇG uygulanan hastalarda kemikte dehisens ve diş eti çekilmesi gibi komplikasyonlara rastlandığını belirtmiştir. Capelozza et al. (1996), HÜÇG uygulanan hastalarda ağrı, ülserasyon, şişlik gibi komplikasyonlar görüldüğünü bildirmiştir.

Haralambidis (2007), genişletilme vidasının aktivasyonu sırasında ağrının normal olarak oluşabileceğini belirtmiş ve bu durumun sebeplerini; yüz iskeleti kemiklerinin rijiditesi, artan yaş ile birlikte kemik hareketlerinin kısıtlılığı, midpalatal suturanın direncinin artışı ve midpalatal suturanın sinostozu olarak belirtmiştir. Midpalatal suturanın açılımı ile birlikte maksillanın seperasyonu sonucu ağrı azalma olacağını ve sutura açılmazsa ağrının sabit kalacağını bildirmiştir.

Ortodonti literatürlerinde ark teli uygulaması ve aktivasyonu, seperatör yerleştirilmesi, miniplak yerleştirilmesi, ortopedik kuvvet uygulaması, hareketli ya da sabit aparey uygulamaları ve debonding gibi işlemlerde hastalarda gelişen anksiyete ve ağrının incelendiği çalışmalar yer almaktadır (Firestone et al. 1999, Bergius et al. 2002, Bondemark et al. 2004, Erdinç ve Dinçer 2004, Bartlett et al. 2005, Polat ve Karaman 2005, Giannopoulou et al. 2006, Otasevic 2006, Turhani et al. 2006, Bird et al. 2007, Bradley et al. 2007, Polat 2007, Bergius et al. 2008, Lee et al. 2008, Sergl et al. 2008, Minor et al. 2009, Ogura et al. 2009, Pringle et al. 2009, Tecco et al. 2009, Wu et al. 2009, Alhajja et al. 2010, Baxmann 2010, Campos et al. 2010, Tseng et al. 2010, Xiaoting et al. 2010). Ortodontik tedavilere bağlı vücudun fizyolojik cevabını inceleyen araştırma ise çok az sayıda bulunmaktadır (Durna 2004, Da Silva Campos et al. 2010).

Hızlı üst çene genişletilmesi süresince hastaların hissettikleri ağrı (Needleman et al. 2000) ve bu tedavinin komplikasyonları üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur (Schuster et al. 2005). Ancak bu tedavi süresince hastaların hissettiği ağrı ve

anksiyetenin psikometrik ve fizyolojik yöntemler ile değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın amacı;

- Hızlı üst çene genişletilmesi tedavisinin stres hormonu olan kortizol düzeyinde herhangi bir değişikliğe neden olup olmadığını incelemek,
- Çalışmamızda yer alan bireylerin basınç ağrı eşiği düzeylerini değerlendirmek,
- Hızlı üst çene genişletilmesi tedavisi süresince hastaların anlık ve sürekli anksiyete düzeylerinde meydana gelen değişimleri belirlemek,
- Stres hormonlarında meydana gelen olası değişikliğin tedaviye bağlı olarak mı yoksa hastaların korku ve anksiyetelerinden mi kaynaklandığını tespit etmek,
- Tedavi sırasında hastalar tarafından rapor edilen ağrı hissinin prevalansını, süresini belirlemek, ağrı hissi ile cinsiyet ve iskeletsel dönemler arasındaki ilişkiyi incelemektir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ağrı

Ağrı kelimesinin kökeni ceza, intikam, işkence anlamına gelen Yunanca “poine” ile Latince “poena”dan eski Fransızcaya, oradan İngilizceye “pain” kelimesi olarak geçmiştir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) ağrıyı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, sensoryal veya emosyonel hoş olmayan bir duygu olarak tanımlamaktadır (Hatemi 1997).

Ağrı karmaşık bir olay olup hem duysal-ayrıt edici hem de davranışsal-duygusal bileşenlere sahiptir. Yani ağrı, duygusal yanıtlar ve somatik, otonomik motor düzenlemeler ile eşlik edilen duysal bir deneyimdir (Willis 2008).

#### 2.1.1. Ağrının Kısa Tarihçesi

Roma İmparatorluğunun çöküşü ile Rönesans arasındaki dönem Tıp bilimi açısından gerileme dönemidir. Savaşlar, açlık, salgın hastalıklar ve ekonomik zorluklar karşısında Hristiyanlık, halkın umudu olmuştur. Böylece kilise, baskıya boyun eğmeye hazır kitleler karşısında güçlenmiş ancak bu zafer yaratıcı düşünce, pozitif bilimlerin sonu olmuş ve insanlık kara döneme girmiştir. Bu dönemlerde ağrı çekmenin ruhu saflaştırma, günahattan arındırma yolu olduğuna inanılmıştır. Roma’lı Celsus’a göre ağrı, cerrahinin kaçınılmaz sonucu olarak görülmekte, bu nedenle de cerrahın asıl özelliğinin acı duygusunu ortadan kaldıran olması gerektiği düşünülmüştür. Ağrı kontrolü ve tıp açısından bu “karanlık” dönem, inhalasyon anestezisinin bulunmasıyla sona ermiştir. William Morton’ın eter anesteziyi başarıyla uyguladığı 1846 yılı anestezisi bilimi ve ağrı ile mücadele açısından milat olarak kabul edilmektedir.

Eski Yunan’da yetişen bilginlerden Platon’un M.Ö. (427-437) tıp öğretisi anatomi açısından yetersizdir. Platon’a göre ruh, atomlar halinde çeşitli organlara dağılmıştır. Ağrı ise bedene giren parçacıkların ruh tarafından çeşitli bölgelerde algılanması olarak tanımlanır. Duyusal verilerin toplandığı organ kalptir. Atomlar halinde bedene giren duyular önce kalbe ulaşır.

Düşünsel aktivite gerektiren duyular beyne, temel güdülerini ilgilendirenler karacığere gönderilir. Uyarının ilgili ruh tarafından ağrı olarak algılanması parçacıkların boyutuna, biçimine ve bedene giriş hızına bağlıdır.

Türk tıp tarihinde ise büyük Türk düşünürü ve hekimi İbn-i Sina ağrıyı “bedene zararlı olanı algılamak” olarak tanımlamıştır. Ünlü bilgin ağrıyı dindirmek için 3 yol önermiştir:

- 1) Ağrı nedeni bulunarak ortadan kaldırılabilir.
- 2) Bitkilerden yapılan ilaçlar uygulanır.
- 3) İlgili sinirler soğutularak uyuşturulabilir.

İbn-i Sina ağrı duyusunun kırıcı, delici, batıcı, yakıcı gibi 15 farklı tipte algılandığını bildirmiş, kendisinin bu konudaki görüşleri daha o dönemlerde modern tıpta ağrı fizyolojisi, ağrı kontrolü, anestezi gibi kavramların temellerini oluşturmuştur (Kaynar 2002).

### 2.1.2. Ağrı Reseptörleri ve Uyarılması

Ağrı duyusu, dokunma, basınç, sıcaklık duyuları gibi somatik duyu sisteminin bir parçasıdır. Bütün duyu sistemlerinde farklı enerji biçimlerini (mekanik-ışıtme-dokunma, ışık-görme, kimyasal-tat-koku) elektrokimyasal enerjiye dönüştüren alıcılar (reseptör) bulunur. Bu alıcılar, duyu sistemlerinde özelleşmiş sinir hücresi (nöron) sonlanmaları olarak, “akson” adını alırlar. Birincil duysal nöronları, aksonların bağlantı yaptığı ve ikincil duysal nöronlarla sinaps yaparak sinir sisteminin üst merkezlerine duysal uyarıları taşıyan ileti nöronlarına verilen isimdir. Ağrı ile ilgili serbest sinir sonlanmaları, birincil duysal nöronun akson uçlarıdır. Baş bölgesinden gelen ağrı duyusu ile ilgili birincil duysal nöronlar özellikle trigeminal, fasial, glossofarengeal ve vagal sinirlere ait gangliyonlarda bulunur. Dış ağrısı semilunar gangliyon vasıtasıyla trigeminal sinire, oradan talamusa ve serebral kortekse (beyin kabuğuna) iletilir (Kalaycıoğlu ve Nalçacı 2002).

Akson istirahat halinde iken (ortamda herhangi bir uyarın bulunmadığında) sinir lifinin içi negatif, dışı pozitif yüklüdür. Mekanik, termal ya da başka bir uyarın geldiğinde, ortamda bulunan sodyum ( $Na^+$ ) iyonları ve lifin içinde bulunan potasyum ( $K^+$ ) iyonları ile sağlanan denge bozulur. Açığa çıkan enerji komşu nöron zarını da tetikleyerek ağrı iletisi nöronlar boyunca yayılır (Carola et al. 1992).

### 2.1.3. Ağrının Oluşum Mekanizması

Ortodontik tedavide ağrının oluşumunu anlayabilmek için kapı kontrol mekanizması ve trigeminal mekanizmadan bahsedilecektir (Aras 2008).

Kapı kontrol teorisi 1965’de; Wall ve Melzack tarafından değişik ağrı fenomenlerini açıklamak üzere ileri sürülmüştür (Erdine 2003). Bu teoriye göre afferent liflerle periferden omuriliğin V. lamasındaki T hücrelerine gelen uyarılar, arka boynuzun II. ve III. lamasında bulunan “substantia gelatinosa hücrelerinin” aktivitesi tarafından modülasyona uğrarlar. Bu hücreler afferent uyarının T hücrelerine geçişini ya presinaptik olarak (A-delta ve C lifi aksonunda uyarıyı bloke ederek) veya postsinaptik olarak (kimyasal transmitter salınımını inhibe ederek ve gelen eksitatör uyarıların algılanma seviyesini değiştirerek) etkilerler. Bu hücreler kalın ve ince sinir uçlarını inhibe eder. Kapı mekanizması esas olarak kalın A-alfa ve A-beta liflerinin aktivitesi ile kontrol edilir. Bunlar kapı hücrelerini uyararak (kapı kapanır) T hücrelerine geçişini etkiler. İnce lifler ise kapı hücrelerini inhibe ederek kapının açık kalmasını ve T hücrelerine uyarı geçişini arttırmırlar. Uyarı uzadığı zaman kalın lifler adapte olurlar ve ince lifler baskın çıkar. Buna bağlı olarak omurilikteki kapılar açılarak çıkan yollar aracılığıyla ağrılı uyarı üst merkezlere taşınır (Aras 2008).

Yüz ve ağız bölgesinde ise anatomik organizasyon farklıdır. Yüz ve ağız bölgesinin duyuşal ve motor bölgesinin iletiminden sorumlu ana sinir 5. kranial sinir olan trigeminal sinir tarafından taşınan impulşlar, trigeminal spinal nukleusta sinaps yapmak üzere direkt olarak beyin kökü-ponsa girer. Beyin kökünün bu bölümü spinal kordun arka boynuzunun bir uzantısı olarak düşünülebilir (Okeson 1996).

Ağrı olarak algılanan durum her zaman zararlı veya hastalığı haber veren impulşlarca oluşturulmaz. Normalde ağrı olarak algılanmayacak somatosensörük ileti, inhibitör mekanizmaların etkin olmadığı durumlarda ağrı olarak algılanabilir. Bunun yanı sıra ağrı, genel olarak hastanın önceki deneyimleri, anksiyete durumu ve mizacı ile de ilgilidir. Merkezi ağrı ayarlaması (modülasyon) fikri, özellikle orofasiyal ağrının bireyden bireye aşırı farklılık göstermesinin açıklanmasına katkı sağlamaktadır (Özcan 2000).

#### 2.1.4. Ağrının Sınıflandırması

Ağrı aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırılabilir:

##### **Süresine Göre Ağrı Sınıflandırması**

*Hızlı ve yavaş ağrı.* Hızlı ağrı, ağrılı bir uyarandan 0,1 saniye sonra hissedilirken, yavaş ağrı ancak 1 saniye veya daha sonra başlar ve saniyeler, hatta dakikalar boyunca artarak devam eder (Guyton and Hall 2006).

Hızlı ağrı aynı zamanda *keskin ağrı, batıcı ağrı, akut ağrı ve elektrik ağrısı* gibi pek çok farklı isimle de tanımlanabilir. Bu tip ağrı, deriye bir iğne batırıldığında, deri bir bıçakla kesildiğinde veya akut yanıklarda hissedilir. Derinin bir elektrik şokuna maruz kalması halinde bu ağrı duyulur. Vücudun pek çok derin dokusunda hızlı, keskin ağrı ortaya çıkmaz. Hızlı ağrı, mekanik ve termal uyarılar ile oluşur (Guyton and Hall 2006).

Yavaş ağrı, *yavaş yanıcı ağrı, sızı, zonklama, bulantılı ağrı ve kronik ağrı* gibi pek çok isimle tanımlanır. Bu ağrı genellikle bir doku harabiyeti ile birliktedir. Uzun süreli olabilir ve dayanılmaz bir hale gelebilir. Hem deride hem de birçok derin dokuda ve organda ortaya çıkabilir. Yavaş ağrı mekanik, kimyasal ve termal uyarılar ile oluşur (Guyton and Hall 2006).

##### **Niteliğine Göre Ağrı Sınıflandırması**

*Nosiseptif ağrı*, çeşitli fizyopatolojik olayların ve süreçlerin nosiseptör adı verilen ağrı algılayıcıların uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Nosiseptörlerin çeşitli somatik kökenli ağrılarda, visseral ağrılarda olduğu gibi uyarılmasıyla genellikle ağrı olarak bildiğimiz ve tanımladığımız ağrı ortaya çıkar. Tedavisinde periferik etkili analjezikler (NSAI), opioidler gibi merkezi etkili analjezikler kullanılır (Erdine 2003).

*Nöropatik ağrı*, nosiseptör uyarılması olmaksızın görülen ağrı tipidir. Bu tip ağrı en fazla nosiseptif bilginin iletilmesine katılan periferik sinirlerin veya merkezi sinir sistemi bölümlerinin tahrip olmasından sonra görülür (Willis 2008). Duyusal bozukluğun olduğu bölgede algılanan, aralıklı, kısa süreli, batıcı ve saplanır tarzda bir ağrıdır. Sinir dokunun hassaslaşmasına bağlı olarak normalde ağrılı olmayan uyarılar da ağrıya yol açar. Uyarının tekrarlanması ağrı şiddetini artırır. Ağrı, o anda doku harabiyeti oluşturan patolojinin devam etmemesine rağmen mevcuttur. Ağrı, tahribata neden olan olaydan hemen sonra değil, daha sonra da ortaya çıkabilir.

Tedavisinde antidepresanlar, sedatifler gibi ikincil analjeziklerin desteğine de ihtiyaç vardır (Erdine 2003).

*Deafferentasyon ağrısı*, periferik sinir sistemi veya merkezi sinir sistemi (MSS)'ndeki lezyonlara bağılı olarak somatosensoriyal uyanların MSS'ndeki iletimin kesilmesine bağılı olarak ortaya çıkar. Yanıcı tiptedir ve duyuşal kaybın olduğu bölgededir. İlk birkaç ay içinde tedavi edilmediğinde inatçı ve uzun süre geçmeyen ağrılara yol açabilir (Erdine 2003).

*Reaktif Ağrı*, vücudun çeşitli olaylara karşı bir cevabı olarak motor ve sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu sonucu nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar ve bu noktalara basıldığında hastada sıçrama şeklinde tepki ortaya çıkar (Erdine 2003).

*Psikosomatik ağrı*, kronik ağrılı hastalarda, gündelik hayatlarından uzaklaşmaları ve sosyal hayatlarının da etkilenmesi nedeniyle ortaya çıkan birtakım tedirginliklerin ötesinde, hastanın psişik veya psikososyal sorunlarını ağrı biçiminde ifade etmesidir. Tedavide antidepresan ilaçlar ve psikiyatrik yöntemler kullanılır (Erdine 2003).

#### **Lokalizasyonuna Göre Ağrı Sınıflandırması**

*Somatik ağrı*, somatik sinir liflerince taşınan, ani başlayan, keskin, iyi lokalize edilebilen, sinirlerin yayılım bölgesinde algılanan, batma, sızlama ve zonklama tarzındaki ağrıdır (Erdine 2003).

*Visseral ağrı*, iç organların yaygın alanlarında sinir uçlarının uyarılması bu tip ağrıya yol açar. Künt, yavaş artan, kolay lokalize edilemeyen ve yansıyan ağrılardır (Guyton and Hall 2006).

*Sempatik ağrı*, sempatik sinir sisteminin tutulduğu ağrılardır. Temel hastalığın geçmesinden bir süre sonra başlar ve giderek şiddetlenir. Deri hassas ve soğuktur; soğuk ortamda artar ve yanma tarzındadır (Erdine 2003).

#### **Bir diğer ağrı sınıflandırması ise şu şekildedir:**

##### **Fizyolojik Ağrı**

Periferde ağrılı uyanların nosiseptörleri uyarılmasıyla ve beynin bunu ağrılı ve zararlı bir uyan olarak algılamasıyla karşımıza çıkar. İnflamasyon ve sinir tahribatı fizyolojik ağrı oluşturan durumlardandır (Erdine 2000, Erdine 2003).

### **Fizyopatolojik Ağrı**

Potansiyel bir harabiyete karşı uyarıcı ve bu yönüyle koruyucu bir sistem olarak ortaya çıkar ve klinik ağrıya yol açar. Geçici, lokalize edilebilen özelliklerde, A-delta ve C liflerinin etkin hale getirilerek, dokunma basınç gibi sensoryal yolları izleyen ağrılardır (Erdine 2000, Erdine 2003).

### **Klinik Ağrı**

A-delta ve C liflerinin yanı sıra A-beta lifleri de aktif hale geçebilir. Ağrı artık fizyolojik değil patolojiktir. Periferik bir sensitizasyon meydana gelir. Bunun yanı sıra santral bir sensitizasyon da ortaya çıkar. Ağrı, uyarandan sonra bir süre daha devam eder ve harap olmamış bölgelere de yayılabilir (Erdine 2000, Erdine 2003).

Ağız-yüz ile ilgili ağrı sendromları, klinik karakteristiklerine göre 3 grupta incelenebilir. 1) Somatik Ağrı 2) Nörojen Ağrı 3) Psikojenik Ağrı. Somatik ağrı, vücut dokularının innervasyonunu sağlayan yapılara gelen zararlı uyarımlar sonucu oluşur. Nörojen ağrı, nöral yapı sistemi içerisinde ortaya çıkar ve innervasyon sistemi olaya katılır. Psikojenik ağrı ise, ağrı psikişik nedenlerden kaynaklanır (Özcan 2000).

Ortodontik diş hareketi sırasında ortaya çıkan ağrı, süresine göre akut, lokalizasyonuna göre derin-somatik, niteliğine göre nosiseptif ağrı sınıflamalarına dahil olur (Aras 2008).

### **2.1.5. Ağrıyı Etkileyen Faktörler**

Ağrı fizyolojik, psikişik, psikososyal bileşke ve etkileşimleri olan psikosomatik hekimlik anlayışı içinde disiplinler arası işbirliği ile ele alınması gereken bir konudur (Özkan ve Özkan 2000). Ağrı bir davranış şekli değil ne hissettiğimizdir. Ağrı her zaman öznel, her birey hayatının erken dönemlerindeki yaralanmalarla edindiği deneyimler ile bu hissi öğrenir. Ağrı kuşkusuz vücudun herhangi bir bölümündeki bir histir, fakat aynı zamanda her zaman hoş gitmeyen bir duygudur ve bu yüzden emosyonel bir deneyimdir. Birçok insan doku hasarı veya başka herhangi bir patofizyolojik neden bulunmaksızın ağrı bildirir. Hastalar eğer yaşadıkları deneyimi ağrı olarak bildirirlerse ve doku hasarının neden olduğu ağrıyla aynı olduğunu belirtirlerse, bu ağrı olarak kabul edilmelidir (Melzack 2006). Ağrı kişinin kültürel durumu, algılama ve değerlendirme yetisi, emosyonel durumu, ağrı konusundaki

önceki deneyimleri, beklentileri gibi faktörlerden etkilenmektedir. Ağrı somatopsişik bir deneyimdir ve algısal olduğu kadar önemli duyuşal, bilişsel ve davranışsal özellikleri vardır (Kumbasar ve Çelikel 2002, Milgrom 2002).

#### **2.1.5.1. İmpulsların Beyin Kökünde Yükselme Düzeyi**

Zararlı impulslar normal fonksiyon gören bir beyin köküne ulaştığında, daha yüksek yapılara ulaşmayı engelleyen ve bu uyarıyı inhibe eden bir retiküler sistem dizilimi vardır. Bu yapı ile oluşan etkileşimle uyarı ağrı olarak hissedilmez. Öte yandan uzun süreli ağrı hisseden kişilerde retiküler formasyonda meydana gelen bir farklılaşma sayesinde az miktarlardaki zararlı uyarı bile anlamlı miktarda ağrı hissedilmesine neden olabilir (Okeson 1995, Polat 2004).

#### **2.1.5.2. Önceki Ağrı Deneyimleri**

Zararlı uyarı beyin kökünden talamusa geçer. Talamus bu duyu impulslarını tanımlar ve yorumlanması için duyuşal korteks ile limbik yapılara iletir. Korteks, kişinin yaşadığı önceki deneyimlerin muhafaza edildiği yerdir. Çok öncelerden beri kişinin önceki ağrı deneyimlerinin klinik ağrıyı etkilediği bilinmektedir. Ağrı verebilecek bir işlemle önce beklentilerin ve önceki ağrı deneyimlerinin bir siklus yaratıp eski deneyimin tekrar yaşanmasına neden olduğu gösterilmiştir (Okeson 1995, Polat 2004, Polat 2007).

#### **2.1.5.3. Emosyonel Durum**

Zararlı uyarı talamustan sadece kortekse değil, aynı zamanda limbik yapılara da yönlendirilir. Burası ağrı deneyimlerinin emosyonel seviyede değerlendirildiği yerdir. Ağrı limbik sistem tarafından algılandığında çeşitli duygular hissedilir. Erken duyuşal cevaplarda daha çok anksiyete ve korku kişiyi zararlı uyarıdan uzaklaştırırken geç duyuşal cevaplarda bu duygu yerini çaresizlik, üzüntü ve depresyona bırakır. Kişinin o andaki emosyonel durumu ağrı hissini etkiler (Okeson 1995, Polat 2004, Polat 2007).

Bir diğerk etkili faktör de strestir. Stres, kişinin dış değişkenlere verdiği bireysel cevaptır. Bu cevap otonom sinir sisteminin sempatik kısmından üretilir. Sempatik aktivite kan basıncını, kaslara giden kan akımını arttırır ve genellikle mental aktiviteyi hızlandırır. Bu durum, zararlı uyarandan organizmanın hızlı bir biçimde kaçmasını sağlar. Fakat iş kaybı veya üstesinden gelinemeyen durumlar gibi uzamış stresler sempatik sistemi ani bir uyarandan olmadığı halde aktive eder. Bu tür uyarılar emosyonel stres olarak adlandırılır. Bu stres arttıkça kişinin ağrı hissetme potansiyeli de artar (Okeson 1995, Polat 2004, Polat 2007).

Litt (1996), anksiyete ve ağrının birbirinden ayırt edilemeyebileceğini bildirmiştir. Ayrıca anksiyetenin ağrı eşiğini düşürüp normalde ağrısız olan bir uyarandan, örneğin anestezi yapılmış bir dişteki çürüğün temizlenmesi sırasında oluşan vibrasyonun ağrı olarak algılanabildiğini belirtmiştir.

Joseph et al. (2008), diş hareketi sırasında ortaya çıkan ağrı ile emosyonel stres arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ratlara aktif ve pasif Ti-Ni apareyler uygulamışlardır. Aktif aparey uygulanan grupta pasif aparey uygulanan gruba göre ağrı ve emosyonel stres çok daha fazla bulunmuştur.

#### **2.1.5.4. Davranış Biçimleri**

Zararlı uyarandan korteks ve limbik yapılara ulaştığında ağrı deneyimini etkileyen farklı bir boyuta daha rastlanır. Bu, bilinç düzeyinde değil de daha çok temel bir içgüdü şeklinde kendini gösterir. Bu içgüdüsel cevaplar çeşitli davranışlara neden olurlar. Bazı bireyler ağrıya bir anlam ve duygu ekleyip daha şiddetli hissederken bazıları daha az anlam katıp daha hafif hissederek. Böyle hastaların dental işlemler sırasında dikkatini dağıtmak, sakinleştirici bir müzik dinletmek bu tip davranışların azaltılmasını sağlar (Okeson 1995, Polat 2004, Polat 2007).

Kültürel farklılıklar da ağrıya karşı geliştirilen davranışları etkiler. Literatürde bazı ağrı davranışlarının evrensel, bazılarının kültüre özgü olduğu gösterilmiştir. Örneğin İtalyan veya Yahudi kökenli bireylerin, Kuzey Avrupalılara göre daha erken ağrı duydukları rapor edilmiştir ve yine bu araştırmada Yahudilerin daha az şiddetteki ağrıya daha fazla tepki verdikleri belirtilmiştir (Bergius et al. 2000).



### 2.1.5.5. Cinsiyet

Ağrı hissindeki farklılıkları etkileyen bir başka faktör de cinsiyettir. Bu konudaki çalışmaların sonuçları arasında bir fikir birliğine varılamamıştır (Ngan et al. 1989, Jones and Chan 1992, Fernandes et al. 1998).

Geleneksel anlayışa göre kadınlar erkeklere göre ağrıya karşı daha hassastır ve bir ağrıyla karşılaştıklarında daha erken ağrı kesici alırlar. Erkekler ise ağrıyı daha iyi tolere edebilirler. Ağrı eşiği söz konusu olduğunda ise erkeklerle kadınlar arasında bir farklılık bulunamamıştır (Bergius et al. 2000). Ağrı davranışları konusundaki cinsiyetler arasındaki farklılıklar fizyolojik etkenlerden çok kültürün etkisinden kaynaklanmaktadır (Polat 2004). Sadece Ngan et al. (1989), Erdiñ ve Diñer (2004)'in yaptıkları iki çalışmada, bayanlarda sabit mekanik tedavi sırasında erkeklere göre daha fazla ağrı ve yara oluşumunun gözleendiğini belirtmişlerdir.

### 2.1.5.6. Yaş

Yaş ile birlikte ağrı eşiği de yükselir. 5-105 yaşları arasında 520 sağlıklı bireyde yapılan bir çalışmada ağrı eşiğinin 25 yaşına kadar hızla yükselirken, 75 yaşına doğru hafif yükselen bir plato gösterip daha ileri yaşlarda daha dalgalı değerler gösterdiği belirtilmiştir (Tucker et al. 1989).

Farklı yaş gruplarındaki hastalarda farklı ortodontik tedaviler uygulandığı için, ağrının algılanmasında yaş faktörünün etkisini değerlendirmek zordur (Güvenç ve ark. 2008). Ancak en yaygın görüş, yetişkinlerin genç hastalara göre daha fazla ağrı algulamalarıdır (Jones and Chan 1992, Fernandes et al. 1998, Jones and Richmond 1985).

Ngan et al. (1989), seperatör ya da ark teli yerleştiren 16 yaşından küçük ortodonti hastalarının tedavileri esnasında, 16 yaş ve üstü hastalara göre daha az ağrı hissettiklerini belirtmişlerdir.

Brown and Moerenhout (1991), pre-adolesan, adolesan ve yetişkinlerin hissettikleri ağrı düzeyini ağrı ölçüm indeksi ile değerlendirdikleri çalışmalarında adolesan bireylerin (14-17 yaş) yetişkin (18 yaş ve üstü) ve pre-adolesanlara (11-13 yaş) göre daha yüksek düzeyde ağrı hissettiklerini bulmuşlardır. Bu bulgu; seperatör

yerleştirilmesi, bant yerleştirilmesi, ark teli uygulaması ve aktivasyonu gibi ortodontik işlemler esnasında değerlendirilmiştir.

Scheurer et al. (1996), sabit tedavi uygulanan 13 yaşından küçük hastaların tedavi esnasında daha az ağrı hissettiklerini, 13-16 yaş grubundaki hastaların ise en fazla düzeyde ağrı hissettiklerini belirtmişlerdir.

### **2.1.6. Ağrının Değerlendirilmesi**

Bireyin hissettiği ağrının tam olarak belirlenebilmesi imkansızdır. Ağrı, karmaşık bir olgu ve kişisel bir deneyim olduğundan, sadece dolaylı olarak değerlendirilebilir. Ağrının değerlendirilebilmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir (Skjelbred and Lökken 1997).

#### **2.1.6.1. Niteliksel Değerlendirme**

Sözlü Değerlendirme Skalası (Verbal Rating Scale (VRS)), Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale (VAS)) ve Sayısal Puanlama Skalası (Numerical Rating Scale (NRS)) sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir (Skjelbred and Lökken 1997).

Görsel Analog Skalası (VAS), iki ucu 'ağrı yok' veya 'çok şiddetli ağrı' şeklinde sonlanan 100 mm'lik horizontal veya vertikal çizgiden oluşmuştur. Hasta, bu skalada çizgi üzerinde ağrısına uygun gelen yere kalemle işaret koyarak hissettiği ağrı miktarını belirtir. Çizginin başlangıcından hastanın işaretlediği yere olan mesafe ağrının şiddetinin nümerik indeksini belirler. Birçok çalışmada VAS metodunun ağrının şiddetini belirleyebilmek için hassas ve uygun bir metod olduğu ve ölçüm hatasının çok küçük olduğu literatürde gösterilmiştir. 5 yaşından büyük çocuklar VAS'ı kullanarak ağrı şiddetlerini değerlendirebilirler (Seymour 1982, Seymour et al. 1985, Bergius et al. 2000). Skalanın iyi bir intra-examiner (bir hekimin testi aynı gün içinde hastaya iki kez uygulaması) ve inter-examiner (iki ayrı hekimin testi aynı hastaya uygulaması) tekrarlanılabilirlik derecesine sahip olduğu gösterilmiştir (Zileli ve Kılınçer 2006). Bu skalanın ağrının tam olarak şiddetini belirlemede özgürlük sağlaması, kolay uygulanabilir olması, değişime duyarlı olması ve hastanın bireysel

cevap şeklini ifade etmesinde maksimum fırsat sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır (Ebrinç 2000, Krishnan 2007, Polat 2007).

**Sözlü Değerlendirme Skalası (VRS)**, ortodontik ağrıyı değerlendirmede kullanılan diğer bir metoddur. Değişik şiddetteki ağrıları tanımlayan bir liste halindeki sıfatlardan oluşur. Hastadan liste halindeki sıfatları okuması ve hissettiği ağrının düzeyine karşılık gelen kelime ya da terimi işaretlemesi istenir (Krishnan 2007).

**Sayısal Puanlama Skalası (NRS)**, ağrı şiddetini değerlendirmeye yönelik olan bu yöntem, hastanın ağrısını sayılar ile açıklamasını amaçlar. Skalalar, ağrı yokluğu (0) ile başlayıp, dayanılmaz ağrı (10, 100 vb. gibi) düzeyine kadar varır. Sayısal skalalar; ölçümler arasındaki hassasiyet artışını göstermesi, hastalar tarafından ağrı şiddeti tanımını kolaylaştırması, skora ve kayıta kolaylık sağlamaları, tavan ve taban etki değerlendirmesinde yararlı oldukları için benimsenmektedir (Güzeldemir 1995).

3-8 yaş çocuklar için birçok skala geliştirilmiştir. Bunlar temelde 3 gruptur: 1) Yüz resmi veya çizgilerin kullanıldığı skalalar 2) Kırmızı renk yoğunluğunun kullanıldığı skalalar 3) Bazı objelerin sayılarının kullanıldığı skalalar. *Yüz skalaları (Facial Pain Scale-FPS)* en popüler olanları olup, değişik şekillerde sunulurlar. Yüzlerin sayısı, yönü, sayfalarındaki sıralanma şekli gibi. *Renkli Analog Skalaları ((Colour Analogue Scale-CAS)* daha fazla ağrı daha yoğun kırmızı renk) 4 yaş ve üstü çocuklar için daha kabul edilebilir görünmektedir ve daha büyük çocuklardaki VAS skalaları ile uyum göstermektedir (Masek and Berde 2006).

Diş koltuğunda oturan hastaların ağrı düzeyini belirlemek amacıyla Simmons (1994) tarafından ağrı ölçerlerin (algometreler) kullanımı önerilmiştir. Alet ortodontik braketlere yerleştirilen bir metal strip ve hasta ağrısının başladığında aktive edebileceği uzaktan kontrol edilebilir bir televizyona bağlı iki adet girişe sahiptir. Ancak bu elektronik sistemin klinikte kullanılmaya başlanmadan önce doğruluğunun ve güvenilirliğinin tespit edilebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyacı vardır.

### 2.1.6.2. Niceliksel Değerlendirme

Medikal araştırmalarda daha sık ancak ortodonti çalışmalarında daha az kullanılan Mc Gill Ağrı Anketi (Mc Gill Pain Questionnaire-MPQ) hastaya ağrısının ne olduğunu anlatabilmesi için, belirli ve anlamlı sözcükler aracılığıyla uygulanan bir formdur. Her sözcük grubu artan yoğunluğa göre hazırlanmıştır. Pek çok hasta, ağrısını ifade etme zorluğu yaşarken, bu form vasıtasıyla ifade güçlükleri giderilebilir (Güzeldemir 1995, zcan 2000, Polat 2007).

### 2.2. Basınç Ağrı Eşiği ve Algometre

Ağrı eşiği, Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı'nın (IASP) 1979 yılında yayınladığı terminolojide, kişide ağrıya neden olan en küçük uyarının şiddeti, ağrı toleransı da kişinin tolere etmeye hazır olduğu ağrıya neden olan en büyük uyarın olarak tanımlanmıştır (Kayhan 2004).

Ağrı eşiği, sensoryal algılama alanlarını uyararak talamus ve kortekste ağrı deneyimine yol açacak minimum uyarı olarak tanımlanır. Uyarının değerini belirleyen etkenler uyarının şiddeti, süresi, uygulandığı alanlar ve summasyon faktörleridir. Kişilik yapısı, davranış biçimi, yaşanılan sıkıntılar ve önceki deneyimler gibi psikolojik etkenler; yaş, cinsiyet gibi yapısal etkenler; travma irradasyon, irritasyon gibi nörolojik etkenler ağrının algılanma, değerlendirilme ve yanıtlanmasını etkileyerek ağrı eşiğini değiştirebilir (Kayhan 2004).

Basınç ağrı eşiği ölümü kişinin hassasiyetini sayısal olarak görmemizi sağlar ve bu birçok klinik durum için yararlı olabilir. Örneğin altta yatan sebebe bağlı olarak düşük kuvvet uygulamasının ağrıya neden olduğu vücut bölgelerinde hissedilen ağrıyı hassasiyet dışında başka bir yöntemle belirlemek zor olabilir. (Kınser et al. 2009).

**Basınç algometresi**, standart olan elektrostimlasyonun olgu tarafından ilk algılanması (duysal algılama seviyesi) ve ağrı oluşturma düzeylerinin saptanması, sayısal değerler olarak kaydı ve izlenmesine olanak vermektedir (Lundeberg et al. 2001). Basınç algometresi objektif bir ölüm vermesine rağmen yine de hastanın kendi ifadesini rapor etmesi ile çalışıldığı için öznel bir ölümdür (Kosek et al. 1993).

Araştırmalarla basınç algometre cihazının güvenilir ve geçerli olduğu kanıtlanmıştır (Kosek et al. 1993, Ylinen et al. 2007). Uygulamaların aynı kişi tarafından gerçekleştirilmesinin ise güvenilirliği daha da arttırdığı bildirilmiştir (Nusbaum and Downes 1998).

### **2.2.1. Dijital Basınç Algometresi**

Kantitatif sensoriyal testler içerisinde yer alan algometre, basınç ağrı eşiğini ve ağrı toleransını objektif olarak ölçen bir alettir. Güvenilirliği birçok çalışma ile gösterilmiştir. Bu çalışmada kullanılan dijital basınç algometresi (J-TECH-USA Commander Algometer) kullanımı kolay, az yer kaplayan ve ekonomik talepler için tasarlanmıştır. Elle rahatlıkla kavranabilen bir alettir. Basıncı pound (Lb) ve Newton (N) birimleri ile ölçmektedir. Konsol ünitesi dijital ekranı olan muayene edenin koluna bağlanarak uygulamaya olanak sağlayan bileği saran bir bağa sahiptir. Ucunda 5 cm<sup>2</sup> ve 1 cm<sup>2</sup> lik yuvarlak lastik diskler bulunan 2 adet ölçüm aparatı mevcuttur. Bu uçlar metal aparata (dinamometre) kolaylıkla monte olabilmektedir. Dinamometre, konsola kısa 50 cm ve uzun 200 cm olmak üzere 2 adet kablodan biri ile bağlanarak ölçümler yapılmaktadır. Kablolar dinamometreye ve konsola telefon jağı fişleri ile bağlanır. Uygulayıcı algometreyi uygulayacağı bölgeye göre uzun veya kısa kabloyu tercih edebilmektedir. Uygulayıcı dinamometreden tutarak istediği bölgeye basınç uygulayabilmektedir. Lastik diskin deriye dik olarak sürekli bastırılmasıyla uygulanan basınç, cihazın ön yüzünde yer alan dijital ekran üzerinde, belirlenen birim cinsinden görüntülenir. Uygulanacak nokta belirlendikten sonra dinamometre ile basınç uygulanır. Hasta ağrı duyduğunda çekilir ve otomatik olarak commander tarafından kaydedilir (Özorak 2010).

### **2.3. Stres**

Stres, çeşitli etkenlerin sebep olduğu, vücut çalışmasında dengesizlik, sinir sisteminde bozukluk ve psişik gerilimle karakterize bir durumdur (Kocatürk 1994). Hoşa gitmeyen bir olaydan sonra sıkıntılı kişi fizyolojik, duygusal, kavrayış ve davranışsal değişiklikleri ile bu olaya cevap verir. Kişiler durumlarından çok etkilenmediklerini düşünseler de, farkında olmadan reaksiyon geliştirebilirler (Ostell

1991). En stres verici yaşamsal olaylar; kontrol edilemeyen, istenmeyen ve kişinin dayanabileceğinden fazla iş yükü ile yüklendiği durumlardır (Irwin et al. 1987). Stres faktörleri (stresörler) geniş kapsamlıdır; soğuk, sıcak, x-ışınları, azalmış oksijen kaynağı, travma, cerrahi ve medikal tedavi, enfeksiyonlar, malnütrisyon, ağrı, obezite, yaşlılık, adrenalin, insülin, uzamış kas egzersizler, depresyon, anksiyete, kızgınlık, bağımlılıklar stres faktörlerinin ancak birkaç tanesini oluşturmaktadır (McCance and Shelby 1994).

### **2.3.1. Ağrıda Stresin Rolü**

Stres araştırmaları sahasını kuran Selye (1956), stresin fiziksel hasarlar ve hastalıklarla oluştuğu kadar, vücudun özüne yönelik psikolojik tehdit ve saldırılarla da oluştuğunu gözlemlemiştir. Psikolojik ve fiziksel stresle homeostazisin bozulması, genetik olarak belirlenmiş nöral, hormonal, immünolojik ve davranışsal aktiviteleri harekete geçirir (Chrousos and Gold 1992). Kortizol ve noradrenalin salınımı, vücudun hasar veya diğer tehditlere karşı yanıtını hazırlar. Kortizol yaşam için temel bir hormondur. Çünkü strese karşı yanıt için gerekli olan yüksek glikoz düzeylerinin oluşturulması ve sürdürülmesinden sorumludur. Bununla birlikte yıkıcı potansiyele de sahiptir. Çünkü yüksek glikoz düzeyi sağlamak için kaslardaki proteinlerin yıkılmasına neden olabilir ve kemiklerdeki kalsiyum replasmanını inhibe eder. Uzamış stres ve kortizol salınımı, bu nedenle miyopati, güçsüzlük, yorgunluk ve kemik dekalsifikasyonu oluşturabilir (Melzack 2006) ve fibromiyalji, romatoid artrit ve kronik yorgunluk sendromunun gelişmesine katkıda bulunur (Chrousos and Gold 1992). Stres, cinsiyet, immün sistem ve kronik ağrı sendromları arasındaki ilişki, ağrının ağrı yollarından çok daha geniş bir biyolojik içerikte araştırılması gerekliliğini açığa çıkarır (Melzack 2006).

Çocuklarda stres ve ağrının ölçülmesi, birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirilmesi bazı güçlüklerin yaşandığı bir konudur (Blinkhorn 2001, Versloot et al. 2004). Anne babanın etkisi, diş hekiminin davranışı ve çocuğun tedaviye geliş sebebi çocuğun anksiyete ve stres seviyesini, dolayısıyla hissedeceği ağrıyı etkiler. Çocuğun hissetmekte olduğu ağrı da stres ve anksiyete seviyesini etkilemektedir (Klingberg and Raadal 2001).

Stres ve ağrının ölçülmesinde kullanılacak olan yöntemin seçiminde, çocuğun yaşı ve gelişimi belirleyici rol oynar. 6 yaşından büyük çocuklarda psikometrik ölçümler öncelikli tercih iken gözleme dayalı ölçekler ve fizyolojik ölçekler ikincil olarak tercih edilirler (Wilson 1999).

### **2.3.2. Strese Cevabın Düzenlenmesi**

Stres cevapları sempatik sinir sistemi (SSS) ve endokrin sistemlerce başlatılır. Özellikle kortikotropin salgılatıcı faktör hipotalamustan, norepinefrin, lokus seruleustan salgılanır, hipofiz ve adrenal bez devreye girer. Bu sistemlerin aktivasyonu adaptif enerjiyi SSS'e ve stresli vücut kısımlarına yönlendirilir. Stres süresince SSS aracılığı ile kan akımına adrenal bez medullasından katekolominler (epinefrin, norepinefrin ve dopamin) karışır. Simültane olarak ön hipofiz bezinden prolaktin, büyüme hormonu ve kortikotropin, arka hipofiz bezinden de antidiüretik hormon salgılanır. Kortikotropin, adrenal bezin korteksini stimüle eder ve kortizol salgılatır (Kocatürk 2000).

Psikoendokrin ile ilgili literatürlerin çoğu, akut strese cevabı tanımlar. Kısa bir süre sonra kişiler, psikolojik rahatsızlık göstermelerine rağmen başlangıçtaki streslere, olaylara adapte olurlar ve artık endokrin değişiklik olmaz. Stres sırasında vücutta birçok hormonal değişiklik ortaya çıkmaktadır (Balcıoğlu ve Savrun 2001, Balcıoğlu ve Savrun 2005). Bunlar,

1. Kortizol yanıtı,
2. Endorfinlerin yanıtı,
3. Büyüme hormonu yanıtı,
4. Katekolominlerin yanıtı,
5. Prolaktin yanıtı ve
6. Testosteron yanıtıdır (Balcıoğlu ve Savrun 2001, Balcıoğlu ve Savrun 2005).

### 2.3.3. Kortizol Hormonu ve Strese Dirençteki Önemi

Kortizol glikokortikoid bir hormon olup böbrek üstü bezinin (adrenal bez) korteksinin zona fasikulata tabakasından salınır (Guyton and Hall 2006).

Kortizol, dolaşımında transkortin veya kortikosteroid bağlayan globulin denen  $\alpha$  globuline bağlıdır. Az miktarda da albümine bağlıdır. Dolaşımında kortizolün yarı ömrü 60-90 dakikadır. Proteine bağlandığından idrarda az miktarda serbest kortizol bulunur (Ganong 1999).

Fiziksel ve nörojenik stres durumunda hipotalamustan salgılanan kortikotropin serbestleştirici faktör, ön hipofizden hızla aşırı adrenokortikotropin salgılanmasına neden olur ve bunu izleyen dakikalar içinde adrenal korteksten kortizol salgısı artar (Guyton and Hall 2006).

Kortizol salgısını arttıran farklı stres tiplerinin bir kısmı şunlardır:

1. Hemen her tip travma,
2. Enfeksiyon,
3. Aşırı sıcak veya soğuk,
4. Norepinefrin ve diğer semptomimetik ilaçların enjeksiyonu,
5. Cerrahi,
6. Deri altına nekroz yapıcı maddelerin enjeksiyonu,
7. Hemen her tip yıpratıcı hastalık,
8. Ağrı,
9. Anksiyete, heyecan, emosyonel stres ve
10. Akut doku hasarıdır (Vander et al. 2001, Durna 2004, Guyton and Hall 2006).

İnsanlarda yapılan çalışmalar, stres karşısında kortizol yanıtının kişiler arasında farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Bir kısım kişilerde kortizol belirgin bir artış gösterirken, diğerleri çok az ya da hiç yanıt vermemiştir (Balcıoğlu ve Savrun 2001).

### 2.3.4. Kortizol Hormonunun Sirkadiyen Ritmi

Kortizol sekresyon hızı sabahın erken saatlerinde yüksek, akşamın geç saatlerinde ise düşüktür. Plazma kortizol düzeyi, sabah olmadan bir saat önce 20  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  gibi yüksek bir değerken gece yarısı 5  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  gibi düşük bir değere



sahiptir. Bu etki kortizol salgısına neden olan hipotalamus sinyallerinin 24 saatlik döngüsel değişikliğinden kaynaklanır. Kişi günlük uyku alışkanlığını değiştirdiği zaman döngü de ona uygun olarak değişir. Bu siklus, kortizol düzeylerinin ölçüm yapılan saatlere göre değerlendirilmesi gereğinden dolayı önem taşır (Murray et al. 2004, Guyton and Hall 2006).

Çocuklarda ölçülen kortizol miktarı yaş ve vücut ağırlığı ile doğru orantılı seyretmekte ve ergenlik döneminde artış göstermektedir (Kuşçu 2006).

### **2.3.5. Kortizol Ölçümleri**

Stres ve ağır çalışmalarında kortizol; kan, idrar ve tükürük örneklerinde tayin edilebilmektedir. Tükürükte kortizol tayini için örnek alımı kan alımından çok daha kolay ve basit olması nedeniyle özellikle çocuklarda tercih edilmektedir. Kanda albumin, globulin ve eritrositlere bağlanmaksızın serbest olarak bulunan kortizole “serbest kortizol” adı verilir. Kandaki serbest kortizol 5 dk içerisinde tükürükte de gözlenebilir. Serum ve tükürük kortizol düzeyinin güçlü bir korelasyon ( $r=.83-.94$ ) gösterdiği belirtilmiştir (Gröschl et al. 2001, Kuşçu 2006).

Tükürükte kortizol tayini, bireyde enjektör ile kan alımında olduğu gibi bir anksiyete yaratmaz, invazif olmayan bir metoddur ve kolaydır. Stres nedeni ile tükürük akış hızı azalabilmektedir ancak tükürükte kortizol ölçümü akış hızının azalması ya da çoğalmasından ve tükürük enzimlerinden etkilenmez. Güvenilir bir kortizol ölçümü için en az 4 cm<sup>3</sup> hacminde tükürük gerekmektedir (Benjamins et al. 1992, Brand 1999, Koray ve ark. 2003).

### **2.4. Anksiyete**

Anksiyete evrensel bir duygu olup, bireyin kendini güvensiz hissettiği durumlara karşı geliştirdiği doğal bir tepki olarak ortaya çıkmaktadır. Anksiyete, genellikle tehlike habercisi, tehlide karşı uyarıcı ve koruyucu, belirsizlikleri ve bilinmeyen bulma çabası, bir tehlikeye karşı hissedilen huzursuzluk ve gerilim, benliğin bilinçli yönüyle algılanan ve kavranan bir durumdur. Anksiyete bireylerde duruma bağlı ve sürekli olarak görülmekte olup, duruma bağlı anksiyete; bir olayın tetiklemesine tepki olarak aralıklı zamanlarda ortaya çıkmaktadır. Sürekli anksiyete

ise uzun süreli belki yaşam boyu, yaşamın bütün değişimlerini aşırı bir anksiyete ile karşılamayla karakterize ve sıklıkla da anksiyeteye bağlı kişilik bozukluğuyla ilişkili olarak görülebilmektedir (Sims 1995, Öz 2004).

Anksiyete yukarıda sayılan düzeylerin hangisinde yaşanırsa yaşansın bireyde fizyolojik, algısal, psikolojik ve bilişsel değişikliklere yol açmaktadır (Sims 1995).

#### **2.4.1. Anlık ve Sürekli Anksiyete Ölçeği (State-Trait Anxiety Inventory: STAI)**

Spielberger (1973), anlık anksiyeteyi kişilerin özel durumları tehdit edici olarak yorumlaması sonucunda ortaya çıkan bir olgu; sürekli anksiyeteyi ise bireyin içinde bulunduğu ortamları anksiyete verici olarak algılama ve yorumlama eğilimi olarak tanımlamaktadır. Sürekli anksiyete düzeyi yüksek bireyler, nesnel kriterlere göre nötr olan durumları tehlikeli ve benliğini tehdit edici algılar, anlık anksiyeteyi diğerlerinden daha sık ve yoğun yaşarlar. Spielberger tarafından 1973 yılında geliştirilmiş olan çocuklar için Anlık ve Sürekli Anksiyete Ölçeği, 1995 yılında Özusta (1995) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış ve geçerlilik, güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçeğin uyarlama çalışmaları 9-16 yaş grubunda uygulanabilirliğini göstermektedir. Envanterin uygulanması sırasında zaman sınırlaması yoktur, grup veya bireysel olarak uygulanabilir (Deniz ve ark. 2009).

Anlık ve Sürekli Anksiyete ölçekleri 20 maddeden oluşur (EK 4 ve 5). Sürekli Anksiyete Ölçeğinde çocuktan “genellikle” kendini nasıl hissettiğini değerlendirip maddede verilen durumun oluş sıklığına göre en uygun seçeneği belirtmesi istenir. Her durumun “hemen hemen hiç”, “bazen” ve “sık sık” olarak belirlenmiş seçeneklerinden “sık sık” seçeneğinin seçilmesi en yüksek puan olan 3’ün “hemen hemen hiç” seçeneğinin seçilmesi en düşük puan olan 1’in alınmasına yol açar. Sürekli anksiyete ölçeğinden alınabilecek en düşük toplam puan 20, en yüksek toplam puan 60’tır. Anlık anksiyete ölçeğinde çocuklardan içinde buldukları “o anda” kendilerini nasıl hissettiklerini değerlendirmeleri ve ilgili seçenektan birini işaretlemeleri istenmektedir. Seçenekler “Hiç”, “Biraz” ve “Çok”tur. Anlık anksiyete ölçeğinden alınabilecek en düşük toplam puan 20, en yüksek toplam puan 60’tır (Özusta 1995, Kuşçu 2006).

## **2.4.2. Dental Anksiyete**

Dental anksiyete, diş tedavisi nedeniyle gelişen yaygın korku ve endişe duygusudur. Genel anksiyeteye göre daha spesifik karakterdedir; strese verilen yanıt diş tedavisi ile ilgili durumun özelliğine göre değişmektedir (Uğur 2000).

Çalışmaların sonuçları dental anksiyetenin korkudan izole edilemeyeceği görüşünde birleşmektedirler. Dental anksiyete gelişiminde nedeni bilinmeyen korkularla, daha önceki rahatsızlık karşısında duyulmuş olan korkular birlikte rol oynamaktadır. Diş hekimi korkusu, çeşitli kompleks emosyonel kalıplara bağlı olarak gelişen bir dizi anksiyetenin bir karışımıdır (Uğur 2000).

## **2.5. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi**

### **2.5.1. Tarihçe**

Üst çene darlığı, binlerce yıl önce Hipokrat tarafından tanımlanmış olmasına rağmen 1860'lı yıllara kadar gerçek anlamda tedavi edilememiştir. Angell (1860), premolarlar arasına uyguladığı çift yönlü bir vida sayesinde midpalatal suturanın açılabilirliğini öne sürmüştür. Apareyini bir tarafta 1. ve 2. premolarlardan, diğer tarafta ise yalnızca 2. premolardan destek alacak şekilde, 14 yaşında bir kız çocuğuna uygulamış ve vidanın günde iki kez çevrilmesini belirtmiştir. Ancak o tarihlerde x ışını henüz bulunamadığından bu görüşü oldukça eleştirilmiştir.

Hızlı üst çene genişletilmesi (HÜÇG) tedavisinin yaygınlaşması ilk ortaya çıkışından yaklaşık 100 yıl sonradır. 1961 yılında Haas kendi adıyla anılan Haas genişletilme apareyini geliştirmiştir. Aygıt, maksiller 1. molar ve 1. premolar dişlere yerleştirilen bantlar ve her bandın bukkal ve lingual yüzeylerine lehimlenmiş kalın tellerden oluşmaktadır. Genişletilme vidasının lateral kenarları akrilik içerisinde yer alacak şekilde ve vida damağın orta hattı boyunca yerleştirilmiştir. Haas, apareyin palatinal kısmında yer alan akrilik nedeniyle kuvvetlerin sadece dişlere değil yumuşak ve sert damak dokularına iletilmesine neden olduğunu ve apareye destek sağlandığını böylece tippingden çok gövdesel hareket elde edildiğini ifade etmiştir (Haas 1961, Haas 1965).

Isaacson (1964), sürekli 1. molar dişlerin bantları arasına yerleştirilmiş kuvvetli bir zemberekten oluşan Minne Expander apareyini tanıtmıştır. Zembereğin sıkıştırılması ve apareyin aktivasyonu vida somunu çevrilerek sağlanmaktadır.

Biederman and Chem (1973), maksiller genişletilme yaptıkları çalışmalarında diğer aygıtlardan daha hijyenik olduğunu belirttikleri ve Haas apareyinde olduğu gibi akrilik kaide taşımayan “Hyrax” aygıtını tanıtmışlardır. Aynı zamanda HÜÇG tedavisinde tüm suturaların etkilendiğini belirtmişlerdir. Bunlardan en önemlilerinin midpalatal sutura, frontonasal sutura, zigomatikomaksiller sutura ve zigomatikotemporal sutura olduğu bildirilmiştir.

Hızlı üst çene genişletilmesi planlanan erişkin hastalarda maksilla ile ilişkisi olan sutural yapıların dirençlerini azaltmak amacıyla maksiller osteotomi yapılmasını ilk kez Lines (1975) önermiştir.

Harberson and Myers (1978), süt ve karışık dişlenme döneminde Porter aygıtı ve “W” apareyini kullanarak çapraz kapanışın düzeltilebileceğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar “W” apareyinin midpalatal suturada açılma sağladığını ama Porter aygıtının bunu başaramadığını radyografik bulgularla göstermişlerdir.

Subtelny (1980), dik yönü artmış olan hastalarda, ısırma plağı eklenmiş HÜÇG apareylerinin kullanımıyla dişlerin daha az tipping yaptığını ve uygulanan kuvvetin diş kökleri vasıtasıyla nazomaksiller komplekse daha iyi iletildiğini bildirmiştir.

Arndt (1993), 230-300 gr kuvvet uygulayan ve ısıyla aktive olup dişlere hafif ve daimi kuvvet uygulayan “Nikel titanyum genişletilme apareyini” tanıtmıştır. Anterior ve posterior maksiller bölgede transversal yönde eşit palatal genişletilme sağlayan bu apareyin hasta tarafından kolay tolere edilebildiği bildirilmiştir.

Darendeliler ve ark. (1994), 250-500 gr’lık hafif ama devamlı kuvvetler ile maksiller genişletilme yaptıkları 6 hastaya ait çalışmayı rapor etmişlerdir.

Mommaerts (1999), palatal distraktörler ile günlük 0.33 mm genişletilme yaparak üst çene darlığının giderilebileceğini öne sürmüştür.

Toroğlu ve ark. (2002), gerçek tek taraflı maksiller darlık vakalarında uyguladıkları asimetric maksiller genişletilme aygıtı ile dişlerde çapraz kapanış olan tarafta genişleme kaydettiklerini ve bu aygıtın tek taraflı posterior çapraz kapanışların tedavisinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.5.2. Maksiller Darlık Etiyolojisi

Yatay yöndeki anomaliler üst çene ve/veya üst dental ark darlıklarından, alt çenenin ve/veya alt dental arkın geniş olmasından veya her ikisinin kombinasyonları şeklinde karşımıza çıkabilmektedirler. Bu anomalilerin büyük bir çoğunluğunun sıklıkla maksiller kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Esenlik 2004).

Üst çenenin darlığında farklı etyolojik faktörlerin rol oynadığı bildirilmiştir. Çene darlığında en önemli faktörlerin çevresel olabileceği düşünülse de bunlara ek olarak veya tek başına genetik faktörler de bu anomaliye sebep olmaktadır. Daralmış üst çene dental arklarının birçoğu, anormal bir fonksiyon sonucunda da oluşmuş olabilir (Graber 1969, Harvold et al. 1972).

Harvold et al. (1972), Rhesus maymunlarında deneysel olarak nazal solunumu tıkayarak oral solunumun etkilerini incelemişler ve nazal tıkanıklığın üst dental arkta daralma oluşturabileceğini belirtmişlerdir.

Corruccini et al. (1985), posterior çapraz kapanış ile ağız solunumu arasında bir korelasyon olduğunu yaptıkları epidemiyolojik çalışmada göstermişlerdir.

Oulis et al. (1994), hipertrofik adenoid ve tonsillalara bağlı olarak oluşan nazal hava yolu tıkanıklığı bulunan hastaların %47'sinde maksiller darlığın geliştiğini bildirmişlerdir.

Nazal stenoza ve nazal alerji gibi solunum yolu hastalıkları ağız solunumuna neden olduklarından dolayı olarak üst çene darlığında da etken sayılabilirler (Ülgen 2000).

Büyüme ve gelişim dönemindeki bir birey ağız solunumu yapmasına bağlı olarak "adenoid tip" denilen uzun bir yüz yapısına sahip olacaktır. Bu durumun karakteristik özellikleri arasında; uzun ve dar bir yüz yapısı, artmış mandibuler düzlem açısı, artmış anterior ve posterior dentoalveoler yükseklikler, dar ve derin damak, "V" şeklinde daralmış üst ark, kısa üst dudak, küçük burun delikleri ve kuvvetli buksinator kas yapısı sayılabilir (Fields et al. 1991).

Uzun süre emzik emen bireylerde de posterior çapraz kapanış görülebilir. Emzik başı ağızda tutulduğu süre içerisinde, dil ağzın daha aşağı ve anterior kısmında konumlanacak dolayısıyla yanakların köpek ve azı dişleri üzerine olan etkisini karşılayacak palatal destek azalacaktır. Dilin, palatinalden destek olamaması daha dar bir üst çene oluşumuna ve alt dişlere basıncının artması da daha geniş bir alt

çene oluşumuna sebebiyet verecektir (Larsson 1986, Øgaard et al. 1994). Baş parmağını emen çocuklarda da emzik emme ile oluşan mekanizma benzer şekilde görülecek ve transversal yönde anomaliler oluşacaktır (Pinkham 1994, Ülgen 2000).

Damak yarıklı hastalarda üst çene kollabe olabilir (Bishara and Staley 1987). Bu durumun sebebi yetersiz okluzyon ve çiğnemenin tam olarak yapılamaması olmasının yanı sıra yarığın tamiri sonucunda oluşan skar dokusunun üst çenenin genişliğini sınırlaması da önemli bir faktördür (Ülgen 2000).

### **2.5.3. Maksiller Darlığın Görülme Sıklığı**

Posterior çapraz kapanış ortodonti pratiğinde sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda posterior çapraz kapanış görülme sıklığı hakkında %2.7 ile %18.2 arasında değişen oranlar bildirilmiştir (Kutin and Hawes 1969, Thilander et al. 1984, Silva et al. 1991, Sandıkçioğlu ve Hazar 1997, Başçiftçi ve ark. 2002, Tausche et al. 2004).

Kutin and Hawes (1969), yaşları 3-9 arasında değişen 515 hastada çapraz kapanış oranını %7.7, Thilander et al. (1984) yaşları 4 olan 1046 çocukta bu oranı %9.6 ve Tausche et al. (2004) yaşları 6-8 arasında değişen 1975 hastada bu oranı %8.2 olarak rapor etmişlerdir.

Helm (1968), daimi dentisyonda 1700 Danimarkalı çocukta yaptığı çalışmada çapraz kapanış oranını erkeklerde %9.4 kızlarda ise %14.1 olarak belirtmiştir.

Keulen et al. (2004), çalışmalarında sağ ve sol posterior çapraz kapanışa sahip hastaların eşit sayıda olduklarını tespit etmişlerdir.

Sandıkçioğlu ve Hazar (1997), İzmir'in Bornova ilçesinde 958 Türk çocukta yaptıkları araştırmada bu oranı %2.7 olarak belirlemişlerdir.

Başçiftçi ve ark. (2002), Konya ilinde 965 Türk çocukta yaptıkları bir çalışmada çapraz kapanış görülme sıklığını %9.5 olarak tespit etmişlerdir.

#### 2.5.4. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yönteminin Endikasyonları

- Gerçek üst çene yetersizliği olgularında (transversal yönde diğer fasiyal yapılar göre normal alt çeneye karşılık yetersiz üst çene durumu) (Haas 1970).
- Göreceli üst çene yetersizliği olgularında (transversal yönde diğer fasiyal yapılarla karşılaştırıldığında üst çenenin normal buna karşın alt çenenin geniş olduğu durumlarda) (Haas 1970).
- Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip hastalar (Bishara and Staley 1987, Da Silva 1991, Stockfisch 1995, Doruk ve Bıçakçı 2000, Legan and Conley 2005).
- Yüzün orta üçlüsünün retrüzyonu ile karakterize Sınıf III hastalar (Da Silva 1991).
- Maksiller darlığa sahip dudak damak yarıklı hastalar (Bishara and Staley 1987, Stockfisch 1995).
- Moderate maksiller çapraşıklığa sahip hastalarda yer kazanmak ve ark boyutunu arttırmak amacıyla (Haas 1970, Bishara and Staley 1987, Adkins et al. 1990, Burstone and Marcotte 2000, Mc Namara 2002).
- Gülme esnasında oluşan karanlık bukkal koridorların önlenerek gülümsemenin çekici hale getirilmesi amacıyla (Doruk ve Bıçakçı 2000, Mc Namara 2000, Mc Namara 2002, Mc Namara and Brudon 2002).
- Ortognatik cerrahi öncesinde yatay yönde çeneler arası uyumsuzluğun giderilmesi amacıyla (Doruk ve Bıçakçı 2000, Burstone and Marcotte 2000).
- Posterior çapraz kapanışı olan veya olmayan Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona sahip hastalar (Bishara and Staley 1987).
- Kronik nazal solunum yolu problemlerine ve yetersiz nazal kapasiteye sahip hastalarda nazal direncin azaltılması amacıyla (Haas 1970, Da Silva et al. 1995, Stockfisch 1995, Mc Namara 2002, Mc Namara and Mc Namara 2009).
- Sınıf III maloklüzyonların ortopedik tedavisinde, HÜÇG'nin maksilla ile ilişkisi olan sutural yapıların mobilizasyonunu sağlayarak Sınıf III

maloklüzyonun düzelmesine pozitif bir katkı sağlaması amacıyla (Mc Namara and Brudon 2002, Mc Namara and Mc Namara 2009, Ngan 2009).

#### **2.5.5. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yönteminin Kontraendikasyonları**

- Kooperasyon bozukluğu olan hastalar,
- Tek bir dişi çapraz kapanışta olan hastalar,
- Ön açık kapanışa sahip hastalar,
- Dik bir mandibular düzlem açısı ve konveks profile sahip hastalar,
- Maksilla ya da mandibulada iskeletsel asimetreye sahip hastalar,
- Şiddetli anterioposterior ve vertikal iskeletsel uyumsuzluğu olan erişkin hastalar (Bishara and Staley 1987, Stockfisch 1995).

#### **2.5.6. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Apareyleri**

Dar maksiller arkların genişletilmesi birçok farklı yöntem ile yapılmıştır. Diş hareketi ile (ortodontik), ortopedik hareket ile (iskeletsel) veya bu ikisinin kombinasyonu ile sabit, yarı sabit veya hareketli birçok aparey kullanılmıştır (Frank and Engel 1982).

Mc Namara and Mc Namara (2009), karışık dişlenme dönemindeki hastalarda bonded tip HÜÇG apareyi, geç karışık dişlenme ve daimi dişlenme dönemindeki hastalarda ise Haas ya da Hyrax tip HÜÇG apareyinin kullanımını önermişlerdir.

Maksillanın ortopedik ekspansiyonunu sağlamak için hem karışık dentisyonda hem de erken daimi dentisyonda rutin olarak kullanılan iki tip banded ekspansiyon apareyi bulunmaktadır. Ekspansiyon apareylerinin ilk tipi 1961 yılında Dr. Andrew J. Haas tarafından popülerlik kazanmıştır. Haas tipi diş-doku destekli apareyler maksiller birinci premolar ve birinci molar diş bantlarına lehimlenmiş molarların bukkal ve lingual yüzeylerinden anteriora doğru uzanan kalın teller ve midpalatal sutura hizasında bir genişletilme vidası içeren akrilik plaktan oluşmaktadır. Diş ve doku destekli bu aparey ile tippingden çok paralel bir hareket elde edildiği bildirilmiştir. Bu tip apareylerin tasarımları nedeniyle palatal dokuların inflamasyonu sıklıkla karşılaşılan bir komplikasyondur (Haas 1970, Mc Namara and Brudon 2002, Mc Namara and Mc Namara 2009).



Banded tip HÜÇG apareyleri arasında en sık kullanılanı 1973 yılında Biederman tarafından geliştirilen diş destekli Hyrax ekspansiyon apareyidir. Aparey sadece birinci premolar ve birinci molar dişlerin bantlarına lehimlenmiş bir genişletilme vidası içerir. Akrilik plak olmaması nedeniyle temizlenmesi kolaydır, daha az mukoza irritasyonuna sebep olur ve hijyenik olduğu kabul edilir. Tedavi esnasında posterior dişlerin lateral yönde daha fazla tippingine neden olmaktadır (Mc Namara and Brudon 2002, Mc Namara and Mc Namara 2009).

Bonetti et al. (1996), Hyrax apareyini modifiye ederek "Disconnectable Rapid Palatal Expander" adını verdikleri bir aparey tanıtmışlardır. Bu apareyin en önemli özelliğinin Hyrax vidasının, birinci premolar ve molar dişlere yapıştırılan bantların lingualine yerleştirilen slotlara takılıp çıkartılabilmesi olduğu belirtilmiştir.

Cozza et al. (2001), karma dişlenme dönemi için Hyrax apareyini modifiye ederek süt molar dişlerden destek alan ve süt ikinci molar dişe bantlanmış "Butterfly Expander" apareyini kullanmışlardır.

Sarı ve ark. (2003), diş ve doku destekli splint tip bir aparey geliştirmişlerdir. Üst birinci premolar dişler hizasında bir vida içeren akrilik plak dişlerin okluzal ve 1/3 vestibül yüzeyini örtmektedir. Akrilik plağın kalınlığı freeway space miktarı kadar olup tüm alt dişlerle temas halindedir.

Bonded tip HÜÇG apareyi Cohen and Silverman (1973) ve Spolyar (1984) tarafından tarif edilmiştir. Posterior dişlerin oklüzali akrilik ile örtülü ve ortasında genişletilme vidası bulunan bu aparey Haas apareyine alternatif olarak kullanım alanı bulmuştur (Spolyar 1984, Reed et al. 1999). Wendling et al. (2005), Mc Namara (2005), Mc Namara and Mc Namara (2009), oklüzal akrilik bloğun posterior bite blok olarak işlev göreceğini ve böylelikle posterior dişlerin ekstrüzyonunun engellenebileceğini bildirmişlerdir.

Memikoğlu ve İşeri (1999), üst birinci premolar dişler arasında orta hatta akriliğe yerleştirilmiş bir vida içeren ve tüm posterior dişlerin okluzal ve labial yüzeyini saran bonded tip HÜÇG aygıtı ile maksillada stabil bir transversal boyut artışı elde etmişlerdir.

Doruk ve ark. (2004), tüm maksiller dişleri ve damağı kaplayan akrilik bonded apareyde, çevrildikçe vidanın arka bölümünde bulunan menteşenin etrafında dönerek genişletilme yapan "Fan Type" genişletilme vidasını kullanmışlardır.

Başçiftçi ve Karaman (2002), tüm dişlerin bukkal ve palatinal yüzeylerini kaplayan diş ve doku destekli modifiye akrilik splintli apareyi kullanmışlardır.

### **2.5.7. Hızlı Üst Çene Genişletilmesinde Vida Çevirme Programları**

Literatürde çok değişik vida çevirme programları önerilmiş olmasına rağmen, hızlı üst çene genişletilmesinde genel olarak vidanın sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur çevrilmesi şeklinde yapılmaktadır (Timms 1980, İşeri ve ark. 1998, Akkaya ve ark. 1999, Memikoğlu ve İşeri 1999, Ciambotti et al. 2001, Başçiftçi ve ark. 2002, Lamparski et al. 2003, Lima et al. 2004, Oliveira et al. 2004, Bıçakçı ve ark. 2005, Christie et al. 2010). Bu apareyler ile günde 0.2-0.5 mm arasında genişletilme elde edilmektedir. Günlük vida çevirme programı, hastanın yaşı ve gerekli ekspansiyon miktarına göre belirlenir (Bell 1982).

Zimring and Isaacson (1965), genç hastalarda vidanın, sutural açılım oluncaya kadar (4-5 gün) günde 2, bunu takip eden günlerde ise 1 çeyrek tur çevrilmesi ile dengeli bir tedavi yapılacağını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca yaşı daha büyük bireylerde, artmış olan iskeletsel dirence bağlı olarak vidanın ilk iki günde 2 çeyrek tur, daha sonra 5. veya 7. güne kadar yani sutural açılma oluncaya kadar 1 çeyrek tur ve sutural açılma sonrasında 2 günde 1 çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir.

Vidanın günde bir çeyrek tur çevrilmesini öneren araştırmacılar da mevcuttur (Handelman 1997, Geran et al. 2006, Sökücü ve ark. 2009). Bununla birlikte bazı araştırmacılar da aparey yapıştırıldığında iki çeyrek tur, sonraki günlerde bir çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir (Handelman 1997, Handelman et al. 2000).

Vidanın sutural açılma oluncaya kadar günde 2 çeyrek ve sutural açılma sonrasında günde 1 çeyrek tur şeklinde çevrilmesini öneren araştırmacılar da bulunmaktadır (Başçiftçi ve Karaman 2002, Gürel ve ark. 2010).

Tecco et al. (2005) ise vidanın ilk gün günde 4, takip eden günlerde 1 çeyrek tur şeklinde çevrilmesini önermişlerdir. Bu araştırmacıların yanı sıra, vidanın sutural açılma oluncaya kadar günde 3 çeyrek ve sutural açılma sonrasında günde 2 çeyrek tur çevrilmesini önerenler de bulunmaktadır (Ceylan ve ark. 1996, Taşpınar ve ark. 2003).

İşeri ve ark. (1998), yaptıkları finite element metodu (FEM) çalışmasında HÜÇG tedavisinin yüz kemiklerinde büyük miktarlarda stres birikimi ve

deformasyona neden olduğunu ve bu durumun da uzun dönemde relaps ile sonuçlanabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu bilgilere dayanarak suturada açılma oluncaya kadar hızlı sonrasında yavaş genişletilme yapılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

### **2.5.8. Yaş Faktörünün Hızlı Üst Çene Genişletilmesi ile İlişkisi**

Hızlı üst çene genişletilmesi tedavisinin ideal uygulama zamanını incelemek için yapılan araştırmaların çoğu intermaksiller sutural sistemin gelişimi üzerine yoğunlaşmıştır (Baccetti et al. 2001).

Melsen (1975), midpalatal suturanın değişik gelişim dönemlerindeki olgunlaşmasını histolojik olarak incelemek için otopsi materyali kullanmıştır. Bu araştırmasında 10 yaşına kadar olan çocukluk döneminde suturanın geniş ve düz olduğunu, bununla birlikte 10-13 yaş arası dönemde ise birbiri üstüne binen bölümler içeren skuamöz bir yapı haline geldiğini bildirmiştir. Son olarak 13-14 yaşlarında ise suturanın dalgalı ve birbirine parmaklı çıkıntılar şeklinde kenetlenmiş bir yapı görüntüsü arz ettiğini vurgulamıştır.

Melsen and Melsen (1982), suturanın yetişkin dönemdeki yapısını incelemişler, suturanın birçok kemik köprüsü içerdiğini ve sinostosis yapısında olduğunu bildirmişlerdir. Bu bilgiler göz önünde tutulduğunda midpalatal suturanın gelişim evresinin üst basamaklarında HÜÇG sırasında zorluklarla karşılaşılması muhtemeldir (Baccetti et al. 2001).

Bishara and Staley (1987), İşeri ve Özsoy (2004) maksillada yapılacak olan bir genişletilme işlemine en fazla direncin, tek başına midpalatal suturada değil, özellikle sfenoid ve zigomatik kemiklerin maksilla ile komşuluklarında olduğu belirtilmiştir. İşeri ve Özsoy (2004), en yüksek stres seviyelerinin sfenoid kemiğin pterygoid laminalarının yukarı bölümlerinde ve zigomatik kemiğin ön bölümlerinde olduğunu göstermişlerdir. Dolayısıyla midpalatal suturanın tam olarak kemikleşmemiş olması bizim açımızdan tek başına fazla bir önem taşımamaktadır. Artan yaş ve olgunlaşma ile üst çene genişletilmesine karşı, fasiyal iskelet yapının direncinde artış olduğu belirtilmiştir (Isaacson and Ingram 1964, Zimring and Isaacson 1965).

Zimring and Isaacson (1965), 11-15 yaşları arasındaki hastalara HÜÇG uygulamış, yaş ile kuvvete karşı direncin arttığını, yaşı en büyük olan hastada daha yavaş aktivasyon yapılmasına rağmen residüel yük birikiminin diğer hastalardan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Bishara and Staley (1987), HÜÇG için en uygun dönemin 13-15 yaşları arası olduğunu belirtmişler, yaşı daha büyük hastalarda da genişletilmenin mümkün olabileceğini fakat sonuçların kalıcı olmayacağını ve tahmin edilemez olacağını bildirmişlerdir.

Sarı ve ark. (2003), karışık dişlenme döneminde yaptıkları HÜÇG ile erken dönemde tahmin edildiği kadar çok ortopedik etki elde edilmediğini ve tedavinin erken daimi dişlenmeye kadar geciktirilebileceğini belirtmişlerdir.

Haas (1980) ise süt ve karışık dişlenme döneminde yapılan HÜÇG sonrası daha az relaps görüldüğünü ileri sürmüştür.

Hızlı üst çene genişletilmesi tedavisinin karışık dişlenme döneminde dentofasiyal yapılarda ortopedik etki oluşturma potansiyelinden bahsedilmiştir (McNamara 2002). Petren et al. (2003) da erken karışık dişlenme döneminde yapılan üst çene genişletilmesinin etkili olduğunu ifade etmektedirler.

Hızlı üst çene genişletilmesinin pubertal atılım öncesi yapılması ile hem üst çenede hem de çevre yapılarda daha fazla iskeletsel etki elde edilecektir. Pubertal atılım sonrasında yapılırsa bu etki iskeletselden dişsele doğru kayacaktır (Baccetti et al. 2001).

İlerleyen yaşlarda midpalatal suturada ve üst çenenin yan duvarlarında yapılacak osteotomiler ile genişletilmenin uygulanması tavsiye edilmektedir. Brin et al. (1981), yaptıkları çalışmada yaşlı hayvanlarda kemik hücrelerinin HÜÇG ile oluşan mekanik kuvvetlere daha az yanıt vermekte olduğunu, genç hayvanlarda sutur kenarlarında yeni kemik tabakaları gözlenirken yaşlı olanlarda ise güçlkle gözlendiğini belirtmişlerdir.

### **2.5.9. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Mekanizması ve Oluşan Kuvvetler**

Hızlı üst çene genişletilmesi, dişler ve üst çene alveoler kemik üzerine gelen kuvvetin diş hareketi için gereken kuvvet miktarını aştığı zaman oluşur (Isaacson et al. 1964, Isaacson and Ingram 1964). Genişletilme esnasında uygulanan kuvvet

dişlere etki ettiğinde önce periodontal ligament sıkışır ve kuvvet alveoler kemiğe aktarılır. Bunun sonucunda hem midpalatal suturanın açılması hem de dişlerde vestibüle doğru eğilmeler görülür (Haas 1961).

Üst çene, yüze ve kranyuma ait olan; frontal, etmoid, nazal, zigomatik, lakrimal, inferior nazal konka, palatin ve vomer kemikleri ile posteriora sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntılarına komşuluk yapmaktadır. Palatal kemiğin piramidal çıkıntısı ise pterygoid çıkıntılar ile bağlantılıdır. HÜÇG sırasında bu çıkıntılar lateral yönde bükülürler ve üst çenenin açılımına direnç gösterirler, bu nedenle üst çene ön-arka yönde paralel şekilde açılmaz (Davis and Kronman 1969, Haas 1970, Wertz 1970, Timms 1980, Timms 1981, İşeri ve ark. 1998).

Haas (1965), Wertz (1968) ve Haas (1970) frontal olarak inceledikleri görüntülerde, midpalatal suturanın açılımının, tabanı aşağıda uç noktası frontomaksiller sutura bölgesinde olmak üzere bir piramit şeklinde oluştuğunu belirtmişlerdir. Okluzal planda da, geniş kısmı ön nasal çıkıntı, dar kısmı ise arka nasal çıkıntı bölgesinde bulunan yine “v” şeklinde bir açılma gözlemişlerdir. Bunun sebebini, açılmaya direnç gösteren anatomik yapıların arka bölgede daha güçlü, ön bölgede ise daha zayıf olması olarak açıklamışlardır.

İşeri ve ark. (1998), nazomaksiller kompleksin fulkrum hattının orbitanın üst sınırı civarında olduğunu söylemişlerdir. Benzer şekilde Jafari et al. (2003) olası fulkrum hattının frontonazal sutura yakın olduğunu belirtmişlerdir. Wertz (1970), üst çenenin sağ ve sol segmentlerinin laterale doğru açısal olarak genişlemesi esnasında oluşan fulkrum hattının yaklaşık olarak frontomaksiller sutura civarında olduğunu öne sürmüştür.

Isaacson and Ingram (1964), hızlı üst çene genişletilmesi apareyinin vidası üzerine yerleştirdikleri deformasyon ölçü aygıtı ile oluşan kuvvetleri ölçmüşlerdir. Vidanın her bir çeyrek turu ile 0.2 mm aktivasyon elde edilmiştir. Her bir aktivasyonun 3-10 pound arasında değişen, önce hızla artan daha sonra da yavaş yavaş azalan bir kuvvet oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletilmesinin günlük veya gün boyu aktivasyonları arasında başlangıç kuvveti sıfıra kadar düşebilir. Ancak kuvvetin sıfırlanmadığı durumlarda residüel kuvvetler oluşur. Vidanın bir sonraki aktivasyonunda, ortaya çıkan kuvvete residüel kuvvetler de eklenir (Brosh et al. 1998).

Zimring and Isaacson (1965), HÜÇG sırasında oluşan kuvvetleri inceledikleri çalışmalarında, yüz iskeletinin genişletilmeye karşı direnç gösterdiğini ve tedavi sırasında 16.6 ile 34.8 pound arasında değişen kuvvetler oluştuğunu, retansiyon periodu süresince de bu kuvvetlerin azalarak kaybolduğunu belirtmişlerdir.

Chaconas and Caputo (1982), farklı genişletilme aygıtlarının aktivasyon özelliklerini inceledikleri çalışmalarında Haas, Hyrax ve Minne Expander apareylerinin aktivasyonu ile oluşan kuvvetlerin, öncelikle damağın ön bölgesinde yoğunlaştığı ve sonra palatin kemiklerin birleşim yerine doğru ilerlediğini belirtmişlerdir. Bu apareylerin etkisinin, palatin kemiğin dikey çıkıntılarının yanısıra, nazal, lakrimal ve malar kemikler ile sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntıları gibi derin anatomik yapılara kadar yayıldığı tespit edilmiştir.

Isaacson and Ingram (1964), sutura açılırken ve açıldıktan sonra oluşan kuvvet seviyesinde belirgin bir değişiklik olmaması nedeniyle genişletilmeye asıl direncin, midpalatal suturadan değil de maksillanın diğer artikülasyonlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

İşeri ve ark. (1998), HÜÇG'nin kraniyofasiyal yapılar üzerindeki biyomekanik etkilerini finite element metodu (FEM) ile incelemiştirler. En yüksek gerilim alanlarını sfenoid kemiğin pterygoid plaklarının superior kısımlarında ( $73.75 \text{ kg/mm}^2$ ), zigomatik kemiğin eksternal yüzeylerinde ( $41.25 \text{ kg/mm}^2$ ), orbitanın dış duvarında ( $16.29 \text{ kg/mm}^2$ ), maksillada ise kanin ve molar bölgelerde ( $18.82$  ve  $15.72 \text{ kg/mm}^2$ ), nazal kavitenin ön alt duvarında ( $30.79 \text{ kg/mm}^2$ ) olarak ölçmüşlerdir. Frontal, parietal, temporal ve oksipital kemiklerde  $0.07$  ile  $11.59 \text{ kg/mm}^2$  arasında değişen stres alanları ölçülmüştür.

#### **2.5.10. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İle Dişsel Yapılarda Meydana Gelen Değişiklikler**

Ağız içinde HÜÇG etkisiyle oluşan en belirgin değişiklik kesici dişler arasında oluşan diastemadır (Bishara and Staley 1987, Stockfisch 1995, Lamparski et al. 2003). Ancak kesiciler arasında oluşan bu diastema her zaman midpalatal suturanın açıldığının bir göstergesi değildir (Zimring and Isaacson 1965, Lamparski et al. 2003). Transseptal liflerin etkisiyle, genişletilme sonrasında üst ön kesici dişlerin

önce kronlarının ve daha sonra da köklerinin mezializasyonu sonucu diastema kapanmaktadır (Haas 1961, Haas 1965, Haas 1970, Bishara and Staley 1987). Wertz (1970), üst kesici dişlerin vestibülo-palatinal eksen eğimlerinin tedavi sonrasında çoğunlukla azaldığını, bazen de arttığını belirtmiştir.

Hızlı üst çene genişletilmesi ile üst kaninler ve molarlar arası mesafe artmaktadır. Bu artış molarlar arasında daha da belirgindir (Bishara and Staley 1987, Memikoğlu ve İşeri 1999, Reed et al. 1999, Handelman et al. 2000, Baccetti et al. 2001, Lamparski et al. 2003, McNamara et al. 2003, Sarı ve ark. 2003, Fenderson et al. 2004, Lima et al. 2004, Lagravere et al. 2005). Maksiller molarlarda bukkale doğru tipping hareketi de görülmektedir (Adkins et al. 1990, Handelman et al. 2000, Sarı ve ark. 2003, McNamara et al. 2003, Gianelly 2003, Lagravere et al. 2005).

Haas (1961), mandibuler dişlerin genişletilmeden nasıl etkilendiklerini incelemiştir; tüm vakalarda molar dişleri arası mesafenin 0.5–2 mm arası arttığını, 5 vakada köpek dişleri arası mesafenin değişmediğini, 4 vakada 0.5–1.5 mm arasında arttığını ve bir vakada da 0.5 mm azaldığını bildirmiştir. Mc Namara (2000), maksiller arkın dar olmasından dolayı linguale doğru süren mandibuler posterior dişlerin dekompanzasyona uğrayarak mandibuler arkta genişleme olacağını belirtmiştir.

Haas (1965), HÜÇG ile oklüzal kuvvetlerin değişmesi sonucu, mandibuler posterior dişler üzerine gelen lingual yöndeki kuvvet vektörlerinin kaybolduğunu, maksillanın da genişlemesiyle bukkal kas sisteminin laterale doğru hareket ettiğini ve bunun da dil ve yanak kasları arasındaki dengeyi dil lehine çevirdiğini belirtmiştir. Ayrıca, apareyin kalınlığı nedeniyle dilin ağız tabanına doğru yerleşip, lateral yönde etkisini göstermesiyle, mandibuler molar dişler arası mesafenin arttığını ifade etmiştir.

Sandstrom et al. (1988), mandibuler köpek dişleri arası mesafede istatistiksel açıdan anlamlı bir artış olduğunu ve bu genişlik artışı ile hastaların fasiyal yapıları ve yaşları arasında bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Lima et al. (2004), Haas tipi aparey ile yaptığı genişletilme sonucunda köpek dişleri arası mesafede önemli bir artış olmadığını fakat mandibuler molar dişler arası mesafede artış görüldüğünü vurgulamışlardır. Haas (1965), Haas (1970), Akkaya et al. (1998), Lagravere et al. (2005), HÜÇG'yi takiben mandibuler molarlar arası genişliğin arttığını ve molar

dişlerin dikleştiğini belirtmişlerdir. Wertz (1970) ile Baccetti et al. (2001) ise bu genişliğin değişmediğini öne sürmüşlerdir.

### **2.5.11. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İle İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişiklikler**

Hızlı üst çene genişletilmesi için kullanılan aygıtlar çoğunlukla kuvveti dişler aracılığıyla önce periodontal ligamentlere sonra da alveoler kemik ve çene kemiğine iletirler. Bu kuvvetler dişlerin hareketi için gereken kuvvetten fazla olduğunda diş hareketi yerine iskeletsel hareket oluşur. Periodontal ligamentler yardımıyla alveoler kemiğe ve palatal kemiklere iletilen bu kuvvet, midpalatal suturanın açılmasına sebep olur. Bu açılım sırasında dişler az miktarda hareket ederlerken, iskeletsel hareket daha fazla oluşur. Birçok hayvan çalışması ve klinik çalışmada yapılan incelemeler ve ölçümler sonucunda, apareyin vidası çevrildikçe ortaya çıkan en büyük etkinin alveolar yapılardaki lateral eğilmeler olduğu ve bunu midpalatal suturanın açılmasının izlediği tespit edilmiştir (Haas 1961).

Maksilla kraniyofasiyal kompleksin 9 kemiği; frontal, nazal, lakrimal, etmoid, palatin, vomer, zigoma, karşı maksilla ve sfenoid ile ayrıca alt nazal konka ile bağlantı halindedir (Ngan et al. 1996). Hızlı üst çene genişletilmesi sadece midpalatal suturayı etkilemekle kalmayıp, diğer sirkummaksiller artikülasyonların da yapısını bozmakta, maksillayı disartiküle etmektedir. Aynı zamanda maksilladaki genişletilmeye en fazla direnç tek başına median palatal suturadan değil, sfenoid ve zigomatik kemiklerin maksillayı çevreleyen yapılarından kaynaklanmaktadır (Bishara and Staley 1987, İşeri ve ark. 1998, Jafari et al. 2003).

Biederman and Chem (1973), HÜÇG esnasında tüm suturaların etkilendiğini belirtmişlerdir. Bunlardan en önemlilerinin midpalatal sutura, frontonazal sutura, zigomatikomaksiller sutura ve zygomatikotemporal sutura olduğu bildirilmiştir.

Wertz (1970), yaşları 7 ile 29 arasında değişen hastalara ve 2 kuru kafatasına HÜÇG mekaniği uygulayarak, oluşan iskeletsel cevapları belirlemeyi amaçlamıştır. Genişletilme ile maksillanın 1-2 mm aşağı ve 1.5 mm'den fazla öne hareketi bildirilmiştir. Mandibuler düzlem açısı neredeyse her zaman artmakta, bu artış da SNB açısındaki azalmayı beraberinde getirmektedir. Nazal boşluğun ortalama



1.9 mm arttığı ve maksiller açılımın frontal düzlemdeki fulkrum noktasının frontomaksiller suturada veya biraz üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Oklüzal filmler incelendiğinde, önde daha fazla olmak üzere, 3'e 1 oranında, paralel olmayan bir açılma olduğu gözlemlenmiştir. Yetişkin kuru kafatası açılma sonrası incelendiğinde, nazomaksiller, frontomaksiller ve maksilloetmoidal suturaların düzeninin bozulduğu; pterygopalatin ve maksillopalatin bağlantılarının ise bozulmamış olarak kaldığı görülmüştür. Yetişkin kuru kafatasında anterioposterior ve dikey yönde bir yer değiştirme bildirilmemiştir. Karışık dişlenme dönemindeki kuru kafatası incelendiğinde ise maksillanın nazal, frontal ve etmoid kemiklerinden uzaklaşacak şekilde ciddi derecede yer değiştirdiği, vomerin tamamen gevşeyip düştüğü, maksillopalatin kompleksin pterygoid çıkıntıdan tamamen ayrılarak aşağı ve öne doğru 2.5 mm hareket ettiği bildirilmiştir.

Bishara and Staley (1987)'e göre, Kudlick (1973) insan kafatası üzerinde yaptığı çalışmada maksiller genişletilme sonucu sfenoid kemik hariç maksilla ile artikülasyon yapan bütün kemiklerde bir yer değiştirme gözlemlendiğini, kraniyal taban açısının sabit kaldığını, maksiller parçaların asimetric olarak yer değiştirdiğini ve genişletilmeye karşı en büyük direncin zigomatik arkta değil sfenoid kemikten kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Haas (1965), Byrum (1971), Doruk ve ark. (2004), Chung and Font (2004), HÜÇG ile üst çenenin aşağı ve öne doğru hareket ettiğini rapor etmişlerdir. Sarver and Johnston (1989), Asanza et al. (1997), Akkaya ve ark. (1999), Başçiftçi ve Karaman (2002), Wendling et al. (2004) HÜÇG ile üst çenenin öne doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Haas (1970) ve Silva et al. (1991), üst çenenin genişleme sırasında aşağı ve öne doğru hareket ettiğini, bunun sonucunda alt çenenin aşağı ve geri rotasyon yaptığını ve alt çene düzlem açısının artarak alt yüz yüksekliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Wendling et al. (2004), oklüzal akrilik kaplı genişletilme aparatının ısırma plağı olarak çalışacağını ve oluşturduğu intrüziv etkinin alt çenenin geri ve aşağı yöndeki hareketini azaltacağını belirtmişlerdir.

Zimring and Isaacson (1965), HÜÇG'nin uzun dönemde yüzün dik ve ön-arka yön boyutları üzerine çok az etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Midpalatal suturanın açılması ile nazal kavitede laterale doğru hareket gözlenir ve nazal bölgede genişleme görülür (Haas 1965, Özgen ve ark. 1994, Memikoğlu ve İşeri 1999, Cross and McDonald 2000, Başçiftçi ve ark. 2002, Başçiftçi ve Karaman 2002, Karaman 2002, Sarı ve ark. 2003, Doruk ve ark. 2004, Chung and Font 2004). Ayrıca hastaların daha rahat nazal solunum yapabildikleri de belirtilmektedir (Haas 1965). Aras ve ark. (1998), lateral sefalometrik filmler üzerinde yaptıkları ölçümler sonucunda HÜÇG'den sonra havayolu oranı ölçümünde artış saptamışlardır. Akkaya ve ark. (2002), nazofarengeal yükseklikte, havayolu derinliğinde ve kemiksel nazofarengeal boşlukta artış gerçekleştiğini ve nazofarengeal yükseklikteki artışın maksillanın hareketiyle korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir.

### **2.5.12. Hızlı Üst Çene Genişletilmesinin Komplikasyonları**

Hızlı üst çene genişletilmesi yıllardır sıklıkla kullanılan bir tedavi olup bu süreçte birçok istenilmeyen etkisinin bulunduğu çalışmalarda rapor edilmiştir.

Aktivasyon sonrası ankraj alınan dişlerde hissedilen hassasiyet hemen hemen tüm hastalar tarafından belirtilmiştir. Haas (1961), yaptığı çalışmada hastaların göz altında, burun kenarlarında ve damak kubbesinde farklı derecelerde hassasiyet ve basınç hissettiklerini bildirmiştir. Basınç aynı zamanda maksillanın diğer eklemlerinde de hissedilmektedir. Hastaların yaklaşık %20'si zigomatik sutura ve nasion bölgesinde basınç hissederken, %50'si midpalatal bölgede gerilme hissettiklerini belirtmişlerdir. Hissedilen basıncın süresi birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar değişebilmektedir.

Yaşı büyük hastalar rahatsızlık derecesi ağrıya varabilen semptomlar hissedebilmektedirler. Genişletilme vidasının aktivasyonu sırasında ağrının normal olarak oluşabileceği bildirilmiştir. Bu durumun sebepleri; 1) Yüz iskeleti kemiklerinin rijiditesi ve artmış yaşla birlikte kemik hareketlerinin kısıtlılığı, 2) Midpalatal suturanın direncinin artışı, 3) Midpalatal suturanın sinostoza olarak belirtilmiştir. Midpalatal suturanın açılması ile birlikte maksillanın seperasyonu sonucu ağrı azalması olmaktadır. Sutura açılmazsa ağrı sabit kalır. Baş ağrısı, burun kanamaları, görmede bozukluk ve baş dönmesi gibi diğer semptomlar da görülebilmektedir. Bu semptomlar sutural açılmanın gerçekleşmediğini gösterir ve tedavi durdurulmalıdır. Ağrı ile karşılaşan hekim ilk aşamada bu ağrının genel

iskeletsel rijiditeden kaynaklanıp kaynaklanmadığını araştırmalı analjezik ilaçlar ile tedaviye devam etmelidir. Midpalatal suturada açılım gözlenmiyorsa ortodontist dişlerin bukkal tippinginin relapsı için bir süre beklemeli ve sonrasında cerrahi destekli hızlı üst çene genişletilmesi uygulamalıdır (Haralambidis 2007).

Needleman et al. (2000), yaptıkları çalışmada 5-13 yaş arası 97 çocuk hastanın HÜÇG tedavisinde vidanın günde tek tur ya da iki tur aktivasyonu durumunda hissedilen ağrı düzeyini değerlendirmişlerdir. Tedavi süresince hastaların %98'inin ağrı hissettiğini, en yüksek ağrı düzeyinin vidanın ilk on tur aktivasyonu esnasında hissedildiğini ve hastaların %48'inin ağrı kesici kullandığını belirtmişlerdir. İlk on tur süresince günde iki kez aktivasyon yapılan hastaların ağrı düzeyi ve ağrı kesici kullanma sıklığının tek tur aktivasyon yapılan gruba göre daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Schuster et al. (2005), uyguladıkları anket çalışmasında serbest çalışan ortodontistlerden HÜÇG tedavisi esnasında karşılaştıkları komplikasyonları değerlendirmelerini istemişlerdir. Ortodontistlerin %75.8'i HÜÇG tedavisinin aktif ya da pekiştirme fazında bir komplikasyon ile karşılaştıklarını belirtmişler ve bu komplikasyonları medikal ve teknik komplikasyonlar olarak gruplandırmışlardır. Teknik komplikasyonlar arasında apareyin ağızdan düşmesi %47.4 ve apareyin kırılması %27.4 oranında görülmüştür. Ortodontistler medikal komplikasyonlar arasında ortodontistler %35.8 oranında ağrı şikayeti, %18.9 oranında midpalatal suturanın açılmaması, %15 oranında dişlerde devrilme ve %6 oranında kök ya da kemikte rezorbsiyon gibi komplikasyonlar ile karşılaşmışlardır. Aynı zamanda burun tabanında genişleme, burun kanaması, şişlik ve hematoma gibi ağız dışı değişiklikler ile de karşılaşmışlardır.

Alpern and Yurosko (1987), Haas apareyi ile yaptıkları çalışmada, 16 yaş üzeri bayan ve 18 yaş üzeri erkek hastalarda sutural genişletilmenin zorluklarla yapılabildiğini bildirmişlerdir. Apareyin dizaynı nedeniyle akrilik altında kalan mukozada ciddi travmalar oluşabildiğini belirtmişlerdir. Çalışmada yer alan 3 erişkin bayan hastanın palatinal dokularında aseptik nekroz gelişmiş ve bu nedenle apareyleri ağızdan erken uzaklaştırılmıştır.

Vanarsdall (1997), yaptığı çalışmada HÜÇG uygulanan hastalarda kemikte dehisens ve diş eti çekilmesi gibi komplikasyonlara rastlandığını belirtmiştir.

Capelozza et al. (1996), HÜÇG uygulanan hastalarda ağrı, ülserasyon, şişlik gibi komplikasyonlar görüldüğü ve hastaların yalnızca %32'sinde herhangi bir semptom gelişmediğini belirtmişlerdir.

Handelman et al. (2000), HÜÇG uyguladığı 47 erişkin hastanın 9'unda ağrı ve dokularda şişlik oluştuğunu belirtmişlerdir.

Timms and Moos (1971), pulpal dokularda belirgin değişiklikler gerçekleştiğini ve uygulanan fazla kuvvetlerin arteriyal kan akımını engelleyerek pulpanın devitalizasyonuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Histolojik düzeyde çalışma yapan Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (2003) ise damar duvarlarında dejenerasyona rastlamışlardır.

Timms and Moss (1971), HÜÇG'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 saptamışlardır.

Barber and Sims (1981), HÜÇG'nin destek olarak kullanılan premolar dişlerin bukkal kök yüzeylerinin %36'sında rezorpsiyona neden olabileceğini bildirmişlerdir. İatrojenik rezorbsiyonun rezidüel kuvvetlerin etkisiyle genişletilmenin aktif fazının bitmesinden sonra da devam ettiğini belirtmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi amacıyla başvurmuş, maksiller darlığa sahip, 20 kız ve 20 erkek toplam 40 birey oluşturmuştur.

Bireylerin tez grubuna dahil edilme kriterleri şunlardır:

- Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış gösteren üst çene darlığına sahip olmaları,
- Kronolojik yaşlarının 10-14 yıl arasında olması,
- Maksiller 1. premolar ve 2. premolar dişlerin sürmüş olması,
- Bireylerin eksiksiz diş dizilimine sahip olmaları,
- Daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmaları,
- Tüm bireylerin büyüme gelişim yönünden normal olmaları, herhangi bir sistemik veya hormonal rahatsızlıklarının bulunmaması,
- Bireylerin Vücut Kitle İndeksinin [Body Mass Index (BMI)] 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup> değerleri arasında olması,
- Hasta kooperasyonu ve ağız hijyeninin iyi olması,
- Bireylerin tedavi seanslarına istenilen gün ve saatlerde düzenli devam edebilecek olması.

Araştırma süresince herhangi bir dental değişikliğin olmaması için araştırmadan önce bireylerin tüm dental tedavileri yaptırılmıştır.

Klinik ve radyolojik muayene sonunda tedavi için aranılan şartlara sahip bireylerin hem kendilerine hem de ebeveynlerine, tezin amacı, tedavi seçenekleri ve yapılacak işlemler hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmada uygulanacak işlemler Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Etik Kurulu tarafından 28.08.2008 tarih ve 16 sayılı karar örneği ile onaylanmıştır (Ek 1). Tedavi konusunda gönüllü olan bireylerin vekili olan ebeveynlerine imzalatılmak üzere bilgilendirilmiş hasta onam formu verilmiştir (Ek 2). Hastaların tedaviye gönüllü olmaları durumunda tedavi başlangıcı için gerekli olan filmler, ölçüler ve fotoğraflar alınarak bireyler tez grubuna dahil edilmiştir.

Araştırmamızda tez grubuna dahil olan 20 kız 20 erkek toplam 40 birey ile tek bir grup oluşturulmuş, çalışma öncesi herhangi bir işlem uygulanmamış aynı bireylerin kayıtlarıyla kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmada yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalaması  $12.99 \pm 1.06$  olarak hesaplanmıştır. Araştırmada yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir. Bireylerin iskeletsel gelişim dönemleri el bilek filmlerinden belirlenen safhalara göre peak (G1) ve post-peak (G2) olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Araştırmaya alınan bireylerin iskeletsel gelişim dönemlerine ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir. Gelişim gruplarında yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ise Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya alınan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ve cinsiyete göre dağılımı.

	$\bar{X}$	SD	Min	Max
Kız (n=20)	12.93	0.88	11.20	14.60
Erkek (n=20)	13.05	1.24	10.90	14.70
Toplam (n=40)	12.99	1.06	10.90	14.70

**Tablo 2.** Araştırmaya alınan bireylerin iskeletsel gelişim dönemlerine ve cinsiyete göre dağılımı.

	Gelişim Dönemi	Kız (n=20)	Erkek(n=20)	Toplam(n=40)
Peak (G1) (n=19)	S	1	5	6
	MP3cap	7	6	13
Post-peak (G2) (n=21)	DP3u	6	8	14
	PP3u	1	-	1
	MP3u	5	1	6
	Ru	-	-	-

**Tablo 3.** Araştırmanın gelişim gruplarında yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları.

	$\bar{X}$	SD	Min	Max
Peak (G1) (n=19)	12.18	0.77	10.90	14.00
Post-peak (G2) (n=21)	13.72	0.70	12.40	14.70

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Kayıtların Toplanması

Çalışmamıza kabul edilen tüm bireylerden genişletilme öncesi, genişletilme sonrası ve pekiştirme sonunda olmak üzere postero-anterior, panoramik, lateral sefalometrik, okluzal ve el-bilek radyografileri, alt-üst çene alçı ortodontik model ve mumlu kapanışları, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmıştır.

Çalışmamızda kullanılan postero-anterior, panoramik ve lateral sefalometrik radyografiler Planmeca röntgen cihazı, (PM 2002 CC PROLINE Cepholastat CA ve CM) (Planmeca Co Ltd, Helsinki, Finlandiya) ile elde edilmiştir. Postero-anterior filmler çekilirken, bireyin orta oksal düzlem ile film kaseti 90°'lik açı yapacak şekilde ayarlanmış ve orta oksal düzlem ile film kaseti arası mesafe 16 cm olacak şekilde standardize edilmiştir. Röntgen filmlerinin alınması sırasında hastanın Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel, dudaklar hafifçe temasta ve dişler sentrik oklüzyonda konumlanmıştır. El bilek filmleri aynı röntgen cihazında, sol el-bilek ile ışın kaynağı maksimum mesafede olacak şekilde elde edilmiştir. Üst okluzal radyografiler ise Gendex Dens-O-Mat cihazı ile çekilmiştir.

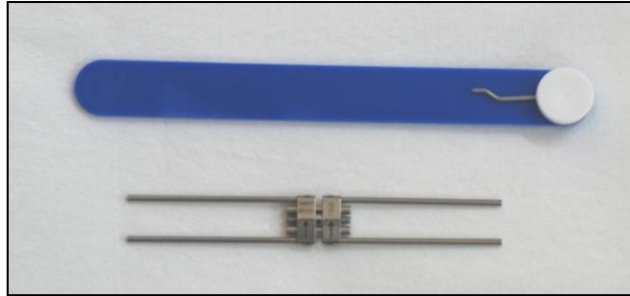
Çalışma materyalini oluşturan kortizol hormonu ölçüm kayıtları Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ve Klinik Biyokimya Anabilim Dalında elde edilmiştir. Hastalardan belirli zamanlarda eppendorf tüplere toplanan tükürük örnekleri -80 C°'de saklanarak, Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) yöntemine göre Cobas kortizol kiti (Roche Diagnostics, USA) kullanılarak tam otomatik Roche Elecys 2010 (Hitachi; Roche Diagnostics, Germany) cihazında ölçümleri yapılmıştır.

Çalışma materyalini oluşturan diğer bir kayıt, hastaların tedavi süresince hissettikleri ağrı skorlaması ile belirlenen iki ucunda “ağrı yok-dayanılmaz ağrı” bilgilerinin yer aldığı 100 mm uzunluğundaki horizontal VAS ile elde edilmiştir. Çalışmada yer alan hastaların ağrı eşik değerlerinden elde edilen ölçümler ise dijital basınç algometresi (J-TECH-USA Commander Algometer) ile tek bir uygulayıcı tarafından yapılmıştır.

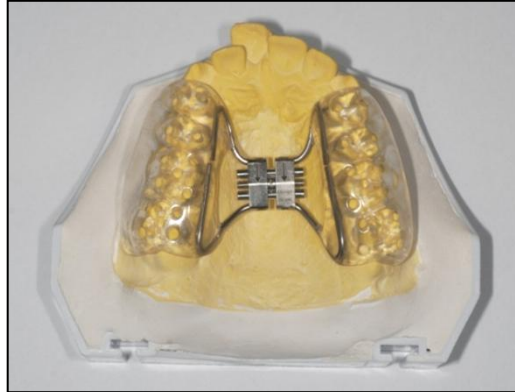
Çalışma materyalini oluşturan hastaların anksiyete düzeyi kayıtları STAI ile tedavi süresince meydana gelen değişimleri değerlendirmek amacıyla hastalar tarafından doldurularak kullanılmıştır.

### 3.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletilmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri

Hızlı üst çene genişletilmesi için 9 mm'lik hyrax vidasının (GAC, Bohemia, USA) (Resim 1) kullanıldığı akrilik splintli HÜÇG aygıtı kullanılmıştır (Resim 2).



**Resim 1.** Çalışmada kullanılan genişletilme vidası.



**Resim 2.** Akrilik splintli hızlı üst çene genişletilme apareyinin model üzerinde görünümü.

Hyrax vidasının kolları üst dişlerin palatinaline servikalden temas edecek şekilde bükülmüş ve ikinci küçük azılar hizasında olacak şekilde damağa mümkün olduğunca yakın ve paralel yerleştirilmiştir. Akrilik üst çenede küçük azı ve büyük azı dişlerinin hepsini kaplamış ve dişlerin vestibül ve palatinal yüzeylerinin servikal üçlüsüne kadar uzanmıştır. Okluzal yüzeydeki akrilik kalınlığı freeway space sınırları içerisinde tutulmuş ve alt çene dişleri ile mümkün olabilecek maksimum düzeyde kontak sağlayacak şekilde hazırlanmıştır (Resim 3).





**Resim 3.** Akrilik splintli hızlı üst çene genişletilme apareyinin ağız içinde görünümü.

Apareyin simantasyonu esnasında fazla simanın tahliyesi için apareye dişler bölgesinde delikler açılmıştır. Okluzal temasları kontrol edilerek uyumlanan apareyler cam iyonomer esaslı yapıştırma simanı (Ketac-Cem, Espe Dental AG, Seefeld, Germany) ile yapıştırılmıştır.

Hastaya ve hastanın yakınına aygıtın aktive edilmesi model üstünde ve hasta ağızında uygulamalı olarak öğretilmiştir. Genişletme vidasının hastanın kontrol randevusunun olduğu günlerde hekim tarafından aktive edileceği, diğer günlerde ise hasta yakını tarafından vidanın bir kez sabah çevrilmesi gerektiği söylenmiştir. Vida 1 kez çevrildiğinde  $\frac{1}{4}$  tur dönmekte ve 0.25 mm açılmaktadır. Sutural açılma okluzal radyografiler ile kontrol edilmiş ve 36 gün süresince vida ile 9 mm genişletilme yapılmıştır. Genişletilmenin tamamlanmasından sonra pekiştirme amacıyla apareyin vidası sabitlenmiş ve hareketli aygıtlar sonra pekiştirme amacıyla hastaya 3 ay daha kullanılmış, bu sürede sadece dişlerini fırçalarken aygıtı çıkarmaları önerilmiştir. Üç ay sonunda hareketli aparey ağızdan uzaklaştırılarak sabit tedavi sırasında pekiştirme amacıyla nance apareyi simante edilmiştir. Final kayıtları incelenerek yeniden tedavi planlamaları yapılan vakaların tedavilerine devam edilmektedir.

### 3.2.3. Tedavi Programı

**1. Seans T(0):** Araştırma için seçilen bireylerden 1. seans alınan kayıtlar ile kontrol grubu oluşturuldu. Seans başında hastalara anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri verilerek cevaplandırmaları istendi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için hastalardan 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde eppendorf tüplerine tükürükleri toplandı. Hastaların ağrı eşiği düzeyleri dijital basınç algometresi ile ölçüldü.

Radyografik kayıtları alındı. Alt ve üst çenenin ortodontik modelleri ve mumlu kapanışları, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alındı.

**2. Seans T(1):** Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Hastalardan 1. seans alınan ölçülere uygun olarak hazırlanan aparey ağıza yerleştirilerek gerekli ise möllemeleri yapıldı ve cam iyonomer simanı ile hemen yapıştırıldı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde apareyin uygulanması sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**3. Seans T(2):** Aparey yerleştirildikten sonraki 1. günde gerçekleştirildi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9:30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**4. Seans T(3):** Aparey yerleştirildikten sonraki 4. günde gerçekleştirildi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9:30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**5. Seans T(4):** Aparey yerleştirildikten sonraki 7. günde gerçekleştirildi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9.30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların

hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**6. Seans T(5):** Aparey yerleştirildikten sonraki 14. günde gerçekleştirildi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9.30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Üst okluzal radyografiler alınarak sutural açılma olup olmadığı kontrol edildi. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**7. Seans T(6):** Aparey yerleştirildikten sonraki 25. günde gerçekleştirildi. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9.30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi.

**8. Seans T(7):** Aparey yerleştirildikten sonraki 36. günde gerçekleştirildi. Bu seans vidanın son kez aktivasyonu yapıldı. Kortizol ölçümünün yapılabilmesi için saat 09:15'te hastalardan ilk tükürük örneği eppendorf tüplerine toplandı. Aynı zamanda ağrının olup olmadığı VAS ile değerlendirildi. 9.30'da vida bir kez çevrildi. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde kortizol ölçümünün yapılabilmesi için diğer tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplandı. 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde vidanın aktivasyonu sonucu hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapıldı. Hastalara anlık ve sürekli anksiyete ölçeği verilerek cevaplandırmaları istendi. Genişletilme sonrası radyografik kayıtları, alt ve üst çenenin ortodontik modelleri ve mumlu kapanışları, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alındı. Bu seans hyrax vida bir ligatür teli ile sabitlendi. Hastanın apareyi hareketli hale getirilerek sadece dişlerini fırçalarken apareyi çıkarmaları önerildi.

Pekiştirme tedavisi süresince hastanın kontrolleri ayda bir gerçekleştirildi.

**9. Seans T(8):** Pekiştirme tedavisinin son gününde gerçekleştirildi. Kortizol lmnn yapılabilmesi için hastalardan 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde eppendorf tüplerine tükürükleri toplandı. Hastalara anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri verilerek cevaplandırmaları istendi. Radyografik kayıtları, alt ve üst çenenin ortodontik modelleri ve mumlu kapanışları, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alındı.



**Resim 4.** Örnek vakanın genişletilme öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğraf kayıtları.



**Resim 5.** Örnek vakanın genişletilme sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğraf kayıtları.





**Resim 6.** Örnek vakanın pekiştirme sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğraf kayıtları.

### 3.2.4. Verilerin Değerlendirilme Yöntemleri

#### 3.2.4.1. Kortizol Ölçüm Prensipleri

Kortizol hormonunun diüurnal ritm göstermesi ve kortizol düzeyi ölçümünün yapıldığı saate göre önem kazanması nedeniyle tükürükte kortizol ölçümü için hep aynı saatlerde 1,5 ml'lik polipropilen eppendorf tüplere (Isolab Germany) hastaların tükürükleri 2 dk süresince toplandı. Hastalardan tedavinin bu süreci içerisinde gece hep aynı saatte yatmaları ve sabah aynı saatte kalkmaları, tükürük toplanmasından önce en az 30 dk yemek yememeleri, herhangi bir şey içmemeleri, sakız çiğnememeleri ve diş fırçalamamaları istendi. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 C°'de saklandı.

Kortizol ölçümü Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ve Klinik Biyokimya Anabilim Dalı laboratuvarında gerçekleştirildi. Oda sıcaklığında eritilen tükürük örnekleri +4 C°, 2000 g'de 10 dk süresince santrifüj edildi ve ardından Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) yöntemine göre Cobas kortizol kiti (Roche Diagnostics, USA) kullanılarak tam otomatik Roche Elecys 2010 (Hitachi; Roche Diagnostics, Germany) cihazında ölçümleri yapılarak sonuçlar nmol/L cinsinden kayıt edildi (Resim 7).



**Resim 7.** Çalışmada kullanılan Roche Elecys 2010 kortizol ölçüm cihazı.



### 3.2.4.2. Hissedilen Ağrı İncelemesi

Her bir hastadan hızlı üst çene genişletilmesi aпаратыnın uygulandığı ve aktive edildiği andan itibaren her seans ağrısını değerlendirmesi istendi. Ağrı skorlamasında “ağrı yok-dayanılmaz ağrı” bilgilerinin yer aldığı horizontal 100 mm uzunluğundaki VAS yöntemini içeren ağrı değerlendirme formu kullanıldı (Ek 3). Hastalara hissettikleri ağrı seviyesini skala üzerinde belirlemek amacıyla bilgi verildi ve skala üzerinde ağrısına karşılık gelen noktayı kurşun kalem ile işaretlemeleri sağlandı.

Oluşturulan çalışma grubunda hastaların ağrı eşiği düzeyleri dijital basınç algometresi (J-TECH-USA Commander Algometer) ile ölçüldü (Resim 8).



**Resim 8.** Çalışmada kullanılan dijital basınç algometresi.

Uygulamadan önce hastalara bir kez daha yapılacak işlem ayrıntılı olarak anlatıldı ve işlemi iyice anlamasının test için çok önemli olduğu tekrar belirtildi. Ölçüm tek bir uygulayıcı tarafından gerçekleştirildi. Hastaların öncelikle sağ el 3. parmak pulpası üzerine 1 cm<sup>2</sup> lik prob ile dikey olarak kuvvet uygulandı, aynı zamanda hastaya ağrı veya basınca bağlı rahatsızlık hissettiği anda söylemesi istendi. Özellikle ağrıyı hissettiği ilk anda belirtmesi ve dayanamayacağı ana kadar beklemeden söylemesi anlatıldı. Hasta ağrısını ifade ettiği anda prob parmak üzerinden kaldırıldı. Aynı işlem sol el 3. parmak pulpası üzerine kuvvet uygulanarak tekrar edildi. Daha sonra aynı işlem önce sağ sonra sol el 4. parmak pulpasına

uygulandı (Resim 9). İşlem sonunda hastanın koopere olmadığına veya kendisini doğru ifade edemediğine dair herhangi bir şüphe olduğunda 10 dakika beklenerek işlem tekrar edildi. Sonuçlar dijital ekranı üzerinde verileri kaydeden cihazdan takip formuna aktarıldı.



**Resim 9.** Dijital basınç algometresi ile hastanın ağrı eşiği ölçümü.

### **3.2.4.3. Anksiyete Düzeyinin Değerlendirilmesi**

Çalışmada yer alan hastaların anksiyete düzeyleri Spielberger tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlama çalışmaları Özusta (1995) tarafından yapılan 9-16 yaş grubuna uygun STAI kullanılarak tek bir uygulayıcı tarafından ölçüldü (Ek 4 ve 5). Bireylerden anketlerin üst kısmında yer alan ve anketin uygulanması konusunda bilgi veren yönergelerin dikkatle okunması ve kendilerine en uygun düşen ifadenin doğru olarak işaretlenmesi söylendi. Hastalar birkaç kez doğru cevap vermeleri konusunda uyarıldı. Önce anlık anksiyete ölçeği ardından sürekli anksiyete ölçeği uygulandı.

Her iki ölçekte de yer alan tüm ifadeler 1-3 puan arasında skorlandırılmıştır. Olumlu duyguları dile getiren ifadeler 1, biraz ve bazen seçenekleri 2, olumsuz duyguları dile getiren ifadeler de 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Her bir ölçekten elde edilen toplam puan 20-60 arasında değişmektedir. Büyük puan yüksek anksiyete seviyesini, küçük puan ise düşük anksiyete seviyesini belirtir.

### 3.2.5. İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel analizler için SPSS 18.0 veri analiz yöntemi paket programından yararlanılmıştır.

Kortizol özelliği bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (repeated measurements ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada iskeletsel dönem faktörünün G1 ve G2 olmak üzere 2 seviyesi, cinsiyet faktörünün kız ve erkek olmak üzere 2 seviyesi, gün faktörünün T(0), T(1), T(2), T(3), T(4), T(5), T(6), T(7) ve T(8) olmak üzere 9 seviyesi ve saat faktörünün 09:15, 09:40, 10:00, 10:30 olmak üzere 4 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler gün ve saat faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

Ağrı eşiği özelliği bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (repeated measurements ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada iskeletsel dönem faktörünün G1 ve G2 olmak üzere 2 seviyesi, cinsiyet faktörünün kız ve erkek olmak üzere 2 seviyesi, yön faktörünün sağ ve sol olmak üzere 2 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler yön faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

Anlık anksiyete ölçeği bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (repeated measurements ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada iskeletsel dönem faktörünün G1 ve G2 olmak üzere 2 seviyesi, cinsiyet faktörünün kız ve erkek olmak üzere 2 seviyesi, gün faktörünün T(0), T(1), T(2), T(3), T(4), T(5) T(6), T(7) ve T(8) olmak üzere 9 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler gün faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

Sürekli anksiyete ölçeği bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (repeated measurements ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada iskeletsel dönem faktörünün G1 ve G2 olmak üzere 2 seviyesi, cinsiyet faktörünün kız ve erkek olmak üzere 2 seviyesi, gün faktörünün T(0), T(7) ve T(8) olmak üzere 3 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler gün faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

Çalışmada ağrı var ya da yok şeklinde elde edilen VAS değerleri ile iskeletsel dđnem ve cinsiyet özellikleri arasında Ki-kare testi ile Bağımsızlık testi uygulanmıştır.

Basınç ağrı eşiği özelliği ile anlık anksiyete ve sürekli anksiyete özellikleri arasındaki doğrusal ilişkinin varlığının belirlenmesinde non-parametrik yöntemlerden spearman rank korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Kortizol Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Çalışma materyalimizi oluşturan bireylerin T(0), T(1), T(2), T(3), T(4), T(5), T(6), T(7) ve T(8) seansları kortizol hormonu ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel değerler Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11 ve Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 4.** T(0) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	7.35±3.07	8.64±3.73	5.90±2.75	7.82±3.70	4.63±1.85	7.36±3.89	3.26±1.54	5.25±3.14
<b>G2</b>	9.66±5.28	12.25±8.80	7.69±4.41	9.97±7.05	6.10±2.84	8.57±6.42	4.46±2.63	6.38±5.97

**Tablo 5.** T(1) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	9.11±6.0	11.49±10.6	15.88±13.9	15.24±8.9	13.84±8.7	12.05±8.2	7.81±4.8	7.52±3.6
<b>G2</b>	8.82±4.4	12.75±8.2	11.46±7.3	13.10±11.9	10.52±6.7	9.08±7.5	7.33±5.6	6.37±5.9

**Tablo 6.** T(2) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	8.25±5.03	8.76±5.27	8.48±4.65	10.63±6.08	6.45±2.99	9.23±4.86	5.21±2.96	5.97±2.65
<b>G2</b>	7.01±4.33	9.55±4.59	7.58±4.33	7.71±3.41	7.63±5.03	5.82±2.59	5.72±3.20	5.13±2.46

**Tablo 7.** T(3) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	8.33±4.28	9.58±3.37	9.73±6.13	11.60±3.73	7.25±4.36	8.76±4.18	5.62±4.13	6.48±3.15
<b>G2</b>	9.65±5.99	9.02±5.26	8.73±5.40	9.99±5.93	8.24±5.50	8.51±4.75	6.42±3.73	7.35±4.80

**Tablo 8.** T(4) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	7.76±4.34	9.33±5.06	7.69±4.15	10.29±5.73	6.02±3.34	9.20±4.83	4.52±2.40	7.06±2.43
<b>G2</b>	9.26±5.61	9.01±5.31	8.54±4.56	7.88±4.18	7.43±4.21	6.24±2.93	5.86±2.38	5.14±2.24

**Tablo 9.** T(5) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	8.69±4.15	10.12±4.52	9.01±4.59	10.62±6.22	7.99±5.27	8.58±5.40	5.46±2.24	6.75±4.80
<b>G2</b>	8.77±5.26	11.17±7.50	8.73±4.93	8.40±4.93	7.62±3.63	7.05±4.21	6.79±6.96	6.04±3.93

**Tablo 10.** T(6) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	9.61±5.82	9.86±4.17	8.78±5.30	11.19±5.47	7.50±5.34	9.78±6.82	6.54±4.84	8.27±6.56
<b>G2</b>	8.80±5.12	9.33±7.66	8.66±4.09	8.43±4.20	8.70±4.56	6.81±4.09	6.57±2.84	5.87±2.35

**Tablo 11.** T(7) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	8.03±2.47	9.18±4.23	8.77±3.86	9.75±5.15	6.90±3.52	8.45±3.96	5.42±3.05	6.51±3.04
<b>G2</b>	7.99±4.62	14.10±7.96	7.81±4.36	11.67±7.01	7.19±3.96	9.53±6.35	4.88±2.83	7.46±5.29

**Tablo 12.** T(8) seansı kortizol ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	09:15		09:40		10:00		10:30	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
<b>G1</b>	7.31±3.12	8.15±3.29	5.91±2.22	7.73±3.20	4.84±1.91	6.76±2.89	3.58±1.85	6.00±2.75
<b>G2</b>	9.34±4.80	12.32±5.92	8.41±5.12	10.06±6.47	6.43±2.97	7.57±4.30	4.86±2.98	6.32±4.60

Kortizol hormonu ölçümünde gün, saat, iskeletsel dönem, cinsiyet faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklılıklarla ilişkin ve saat\*iskeletsel dönem, gün\*saat, iskeletsel dönem\*cinsiyet etkileşimlerine ait önemlilik testi sonuçları

Tablo 13’de verilmiştir. Kortizol özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda iskeletsel dönem, cinsiyet faktörlerinin seviye ortalamaları arasında ve iskeletsel dönem\*cinsiyet interaksiyonlarında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamazken ( $p>0.05$ ); gün ve saat faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklar, saat\*iskeletsel dönem ve gün\*saat interaksiyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$  ve  $p<0.001$ ).

**Tablo 13.** Kortizol ölçümünde önemlilik testi sonuçları.

		F	P
Kortizol (nmol/L)	Gün	4.50	0.00
	Saat	56.65	0.00
	İskeletsel Dönem	0.00	0.96
	Cinsiyet	1.13	0.30
	Saat * İskeletsel Dönem	2.89	0.04
	Gün * Saat	3.56	0.00
	İskeletsel Dönem*Cinsiyet	0.07	0.80

Kortizol hormonu ölçümüne ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 14’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemlerindeki bireylerin tükürük ortalama kortizol değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 14.** Kortizol ölçümünde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

		İskeletsel Dönem	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Kortizol (nmol/L)	G1 (Peak)		8.17	0.81	6.53	9.80
	G2 (Post-peak)		8.22	0.77	6.67	9.78

Kortizol hormonu ölçümüne ilişkin ortalamalarda cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 15’de verilmiştir. Kız ve erkek bireylerin ortalama kortizol değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 15.** Kortizol ölçümünde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

		Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Kortizol (nmol/L)	Erkek		7.60	0.78	6.02	9.19
	Kız		8.79	0.79	7.18	10.39

Kortizol hormonu ölçümüne ilişkin ortalamalarda cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 16’da verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, hem erkek hem kız bireylerde ortalama kortizol değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 16.** Kortizol ölçümünde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Kortizol (nmol/L)	G1 (Peak)	Erkek	7.43	1.05	5.31	9.56
		Kız	8.90	1.23	6.41	11.39
	G2 (Post-peak)	Erkek	7.77	1.16	5.42	10.12
		Kız	8.67	1.00	6.63	10.71

Kortizol hormonu ölçümüne ilişkin ortalamalarda saat\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 17’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemlerindeki bireyler arasında, 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde ortalama kortizol değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bunun gereği olarak da iskeletsel dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirilirken her bir saat ayrı ayrı değerlendirilmiştir ya da benzer şekilde saatler arasındaki farklar da değerlendirilirken de her bir iskeletsel dönemde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

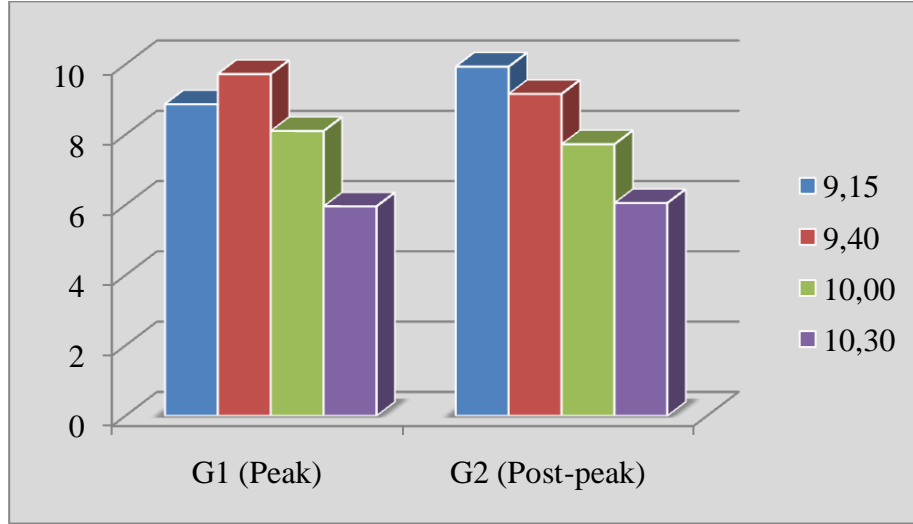
**Tablo 17.** Kortizol ölçümünde saat\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Saat	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Kortizol (nmol/L)	G1 (Peak)	09:15	8.87abA	0.10	6.85	10.89
		09:40	9.73aA	0.95	7.80	11.66
		10:00	8.11abA	0.79	6.51	9.71
		10:30	5.96bA	0.62	4.71	7.21
	G2 (Post-peak)	09:15	9.94aA	0.95	8.01	11.86
		09:40	9.16abA	0.90	7.33	10.99
		10:00	7.73abA	0.75	6.21	9.25
		10:30	6.06bA	0.59	4.87	7.24

\*Büyük harfler iskeletsel dönemler arasındaki farklılığı, küçük harfler ise saatler arasındaki farklılığı göstermektedir.



Çalışmamızda G1 ve G2 iskeletsel dönemlerinde, 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde ölçülen ortalama kortizol değerleri arasındaki değişikliklerin grafikleri şekil 1’de gösterilmiştir.



**Şekil 1.** G1 ve G2 iskeletsel dönemlerinde saatler arasında ölçülen ortalama kortizol değerleri (nmol/L).

Kortizol hormonu ölçümüne ilişkin ortalamalarda gün\*saat alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 18’de verilmiştir. Ölçüm yapılan günler arasında, 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde ölçülen ortalama kortizol değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Bunun gereği olarak da saatler arasındaki farklar değerlendirilirken her bir günde ayrı ayrı incelenmiştir.

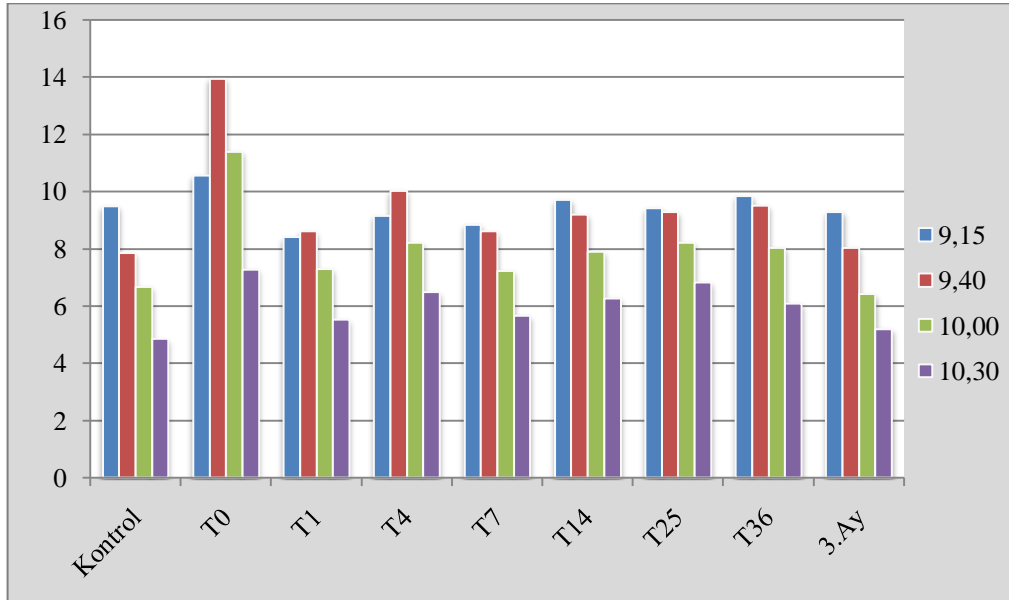
**Tablo 18.** Kortizol ölçümünde saat\*gün alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

Gün	Saat	$\bar{X}$	SE	Min	Max
T(0)	09:15	9.48aA	0.95	7.55	11.41
	09:40	7.85abB	0.79	6.25	9.45
	10:00	6.67bcB	0.69	5.28	8.06
	10:30	4.84cA	0.62	3.58	6.10
T(1)	09:15	10.55aB	1.21	8.09	13.01
	09:40	13.92aA	1.79	10.29	17.55
	10:00	11.38bA	1.26	8.82	13.94
	10:30	7.26cA	0.84	5.57	8.95

Kortizol (nmol/L)	T(2)	09:15	8.396aA	0.77	6.84	9.96
		09:40	8.604aB	0.73	7.12	10.09
		10:00	7.288abB	0.62	6.04	8.54
		10:30	5.512bA	0.45	4.60	6.43
	T(3)	09:15	9.149aA	0.78	7.57	10.73
		09:40	10.017aB	0.88	8.22	11.81
		10:00	8.193abAB	0.76	6.66	9.73
		10:30	6.471bA	0.66	5.14	7.80
	T(4)	09:15	8.841aA	0.82	7.19	10.49
		09:40	8.604aB	0.74	7.10	10.10
		10:00	7.226abB	0.60	6.00	8.45
		10:30	5.651bA	0.38	4.89	6.42
	T(5)	09:15	9.694aA	0.91	7.85	11.54
		09:40	9.196aB	0.82	7.53	10.86
		10:00	7.882abAB	0.75	6.37	9.40
		10:30	6.267bA	0.74	4.76	7.77
	T(6)	09:15	09:404aA	0.97	7.44	11.37
		09:40	9.270aB	0.76	7.72	10.82
		10:00	8.205abAB	0.83	6.53	9.88
		10:30	6.816bA	0.69	5.42	8.21
	T(7)	09:15	9.830aA	0.87	8.07	11.59
		09:40	9.504aB	0.86	7.77	11.24
		10:00	8.023abAB	0.76	6.49	9.56
		10:30	6.072bA	0.62	4.82	7.32
	T(8)	09:15	9.284aA	0.73	7.81	10.76
		09:40	8.035abB	0.75	6.51	9.56
		10:00	6.406bcB	0.51	5.37	7.45
		10:30	5.193cA	0.53	4.12	6.27

\*Büyük harfler günler arasındaki farklılığı, küçük harfler ise saatler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çalışmamızda ölçüm yapılan günler arasında, 09:15, 09:40, 10:00 ve 10:30 saatlerinde ölçülen ortalama kortizol değerleri arasındaki değişiklikler grafiksel olarak şekil 2’de gösterilmiştir.



**Şekil 2.** Günler arasında farklı saatlerde ölçülen ortalama kortizol değerleri (nmol/L).

#### 4.2. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Çalışma materyalimizi oluşturan bireylerin ağrı eşiği ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel değerleri Tablo 19’da verilmiştir.

**Tablo 19.** Ağrı eşiği ölçümlerine ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SD	N
Sağ parmak ortalama (lb/cm <sup>2</sup> )	G1 (Peak)	Erkek	8.27	2.20	11
		Kız	6.71	2.35	8
	G2 (Post-peak)	Erkek	9.40	2.28	9
		Kız	8.40	1.52	12
Sol parmak ortalama (lb/cm <sup>2</sup> )	G1 (Peak)	Erkek	8.37	1.48	11
		Kız	6.26	2.27	8
	G2 (Post-peak)	Erkek	9.31	2.19	9
		Kız	8.34	1.90	12

Ağrı eşiği ölçümünde yön, iskeletsel dönem, cinsiyet faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklara ilişkin ve iskeletsel dönem\*cinsiyet interaksiyonlarına ait önemlilik testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir. Ağrı eşiği özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda yön faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar ve iskeletsel dönem\*cinsiyet interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). İskeletsel dönem ve cinsiyet faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklar ise istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 20.** Ağrı eşiği ölçümüne ait önemlilik testi sonuçları.

		<b>F</b>	<b>P</b>
Ağrı Eşiği (lb/ cm <sup>2</sup> )	Yön (Sağ-sol parmak ortalama)	0.37	0.55
	İskeletsel Dönem	5.72	0.02
	Cinsiyet	5.35	0.03
	İskeletsel Dönem * Cinsiyet	0.49	0.49

Ağrı eşiği değerlerine ilişkin ortalamalarda yönlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 21’de verilmiştir. Ölçüm yapılan sağ ve sol parmakların ortalama ağrı eşiği değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 21.** Ağrı eşiği ölçümünde yönlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

		<b>Yön</b>	$\bar{X}$	<b>SE</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Ağrı Eşiği (lb/ cm <sup>2</sup> )	Sağ Ortalama		8.20	0.33	7.52	8.87
	Sol Ortalama		8.07	0.31	7.44	8.70

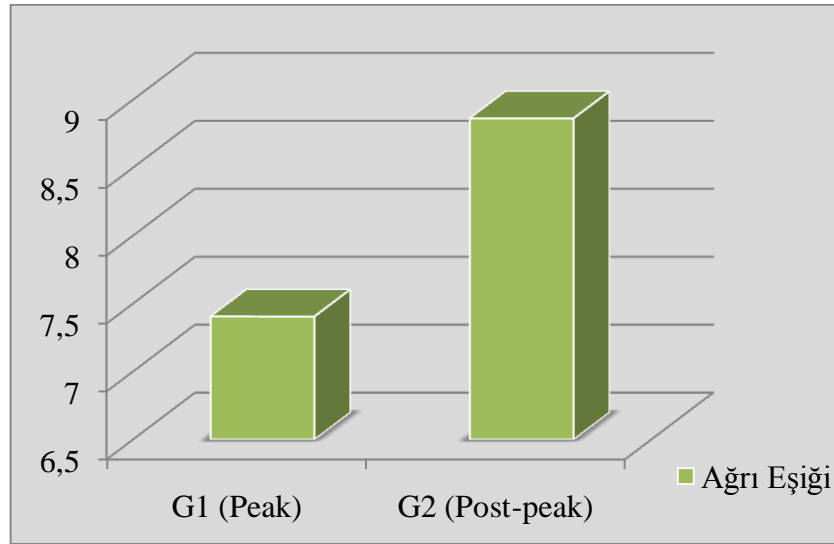
Ağrı eşiği değerlerine ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 22’de verilmiştir. G2 (Post-peak) iskeletsel dönemindeki bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri G1 (Peak) iskeletsel dönemindeki bireylerin ortalama ağrı eşiği değerlerinden daha fazladır ve bu farklılık istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 22.** Ağrı eşiği ölçümünde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Ağrı Eşiği (lb/ cm <sup>2</sup> )	G1 (Peak)	7.41b	0.44	6.51	8.30
	G2 (Post-peak)	8.86a	0.42	8.01	9.71

\*Harfler iskeletsel dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çalışmamızda G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemlerindeki bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri arasındaki fark grafiği şekil 3’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.** G1 ve G2 iskeletsel dönemlerinde ölçülen ortalama ağrı eşik değerleri (lb/cm<sup>2</sup>).

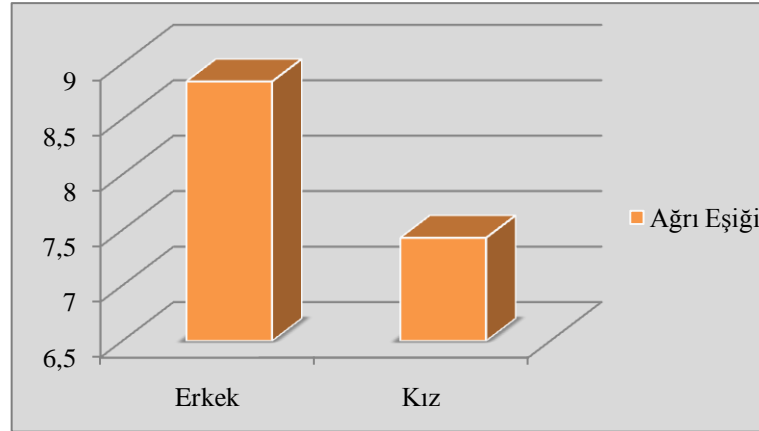
Ağrı eşiği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 23’de verilmiştir. Erkek bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri kız bireylerden daha yüksek olup aradaki fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 23.** Ağrı eşiği ölçümünde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Ağrı Eşiği (lb/ cm <sup>2</sup> )	Erkek	8.84a	0.43	7.97	9.71
	Kız	7.43b	0.43	6.55	8.31

\*Harfler cinsiyetler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çalışmamızda erkek ve kız bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri arasındaki fark grafiği şekil 4’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.** Cinsiyetler arasında ölçülen ortalama ağrı eşik değerleri (lb/cm<sup>2</sup>).

Ağrı eşiği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıttıcı istatistiksel bilgiler Tablo 24’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, hem erkek hem kız bireylerde ortalama ağrı eşiği değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 24.** Ağrı eşiği ölçümünde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıttıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Ağrı Eşiği (lb/cm <sup>2</sup> )	G1 (Peak)	Erkek	8.32	0.57	7.16	9.49
		Kız	6.49	0.67	5.12	7.85
	G2 (Post-peak)	Erkek	9.36	0.64	8.07	10.64
		Kız	8.37	0.55	7.26	9.49

#### 4.3. Anlık Anksiyete Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Çalışma materyalimizi oluşturan bireylerin anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıttıcı istatistiksel değerler Tablo 25’de verilmiştir.

**Tablo 25.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	<b>İskeletsel Dönem</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
T(0) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	28.18	5.90	11
	(Peak)	Kız	24.10	5.11	8
	G2	Erkek	27.67	7.26	9
	(Post-peak)	Kız	30.92	6.29	12
T(1) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	31.27	8.20	11
	(Peak)	Kız	26.25	8.60	8
	G2	Erkek	27.22	6.69	9
	(Post-peak)	Kız	31.92	9.33	12
T(2) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	28.00	4.52	11
	(Peak)	Kız	24.50	7.48	8
	G2	Erkek	26.78	5.54	9
	(Post-peak)	Kız	29.75	8.72	12
T(3) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	28.64	6.73	11
	(Peak)	Kız	23.50	4.11	8
	G2	Erkek	27.89	8.27	9
	(Post-peak)	Kız	26.42	5.85	12
T(4) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	26.73	7.84	11
	(Peak)	Kız	23.50	4.69	8
	G2	Erkek	24.11	4.81	9
	(Post-peak)	Kız	26.25	6.09	12
T(5) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	26.45	6.83	11
	(Peak)	Kız	24.00	4.50	8
	G2	Erkek	24.22	4.06	9
	(Post-peak)	Kız	27.75	8.17	12
T(6) Anlık Anksiyete	G1	Erkek	25.91	6.04	11
	(Peak)	Kız	24.25	5.04	8
	G2	Erkek	23.89	3.66	9
	(Post-peak)	Kız	27.00	7.44	12
T(7)	G1 (Peak)	Erkek Kız	25.27 23.50	5.42 4.60	11 8

Anlık	G2	Erkek	24.11	4.31	9
Anksiyete	(Post-peak)	Kız	25.58	4.46	12
	G1	Erkek	27.91	6.76	11
T(8)	(Peak)	Kız	23.38	5.13	8
Anlık	G2	Erkek	26.00	4.85	9
Anksiyete	(Post-peak)	Kız	29.42	6.64	12

Anlık anksiyete ölçeği değerlendirmesinde iskeletsel dönem, cinsiyet, gün faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklara ilişkin ve iskeletsel dönem\*cinsiyet, iskeletsel dönem\*cinsiyet\*gün interaksiyonlarına ait önemlilik testi sonuçları Tablo 26’da verilmiştir. Anlık anksiyete ölçeği değerleri için yapılan varyans analizi sonucunda sadece gün faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Diğer tüm faktörlerin seviye ortalamaları arasındaki farklar ve interaksiyonlar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 26.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin önemlilik testi sonuçları.

		F	P
	İskeletsel Dönem	0.51	0.48
	Cinsiyet	0.08	0.79
Anlık Anksiyete	İskeletsel Dönem * Cinsiyet	3.26	0.08
	Gün	5.38	0.00
	İskeletsel Dönem* Cinsiyet * Gün	0.69	0.70

Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 27’de verilmiştir. Ölçüm yapılan günlerde ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $p<0.001$ ).

**Tablo 27.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

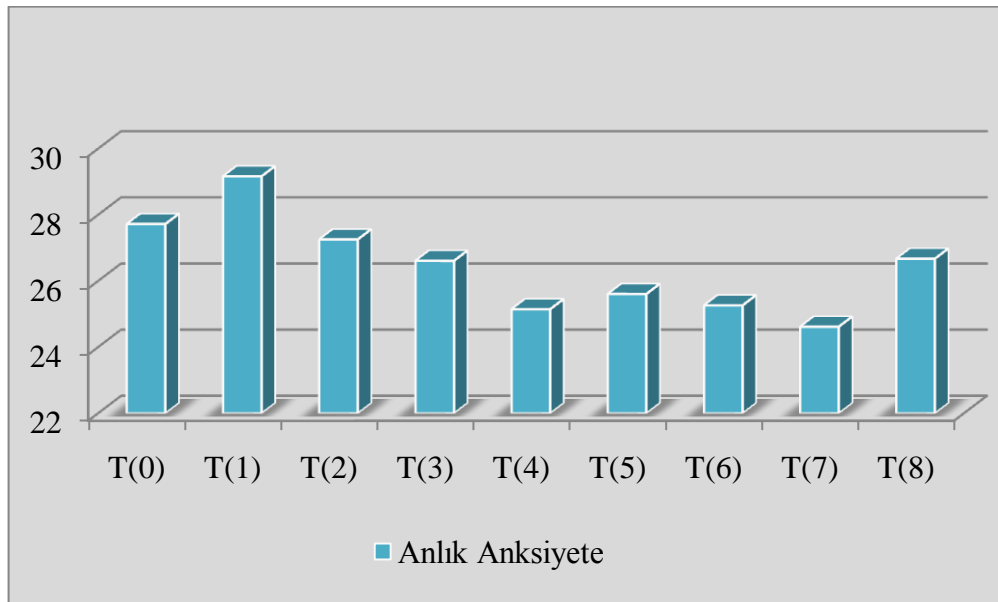
Gün	$\bar{X}$	SE	Min	Max
T(0)	27.72ab	0.99	25.71	29.74
T(1)	29.17a	1.37	26.46	31.87
T(2)	27.26ab	1.09	25.04	29.47



Anlık Anksiyete	T(3)	26.61ab	1.03	24.52	28.70
	T(4)	25.15b	0.99	23.15	27.14
	T(5)	25.61ab	1.02	23.53	27.66
	T(6)	25.26ab	0.95	23.34	27.18
	T(7)	24.62b	0.76	23.08	26.16
	T(8)	26.68ab	0.97	24.71	28.64

\*Harfler günler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çalışmamızda ölçüm yapılan günlerde ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki değişiklikler grafiksel olarak şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Günler arasında ölçülen ortalama anlık anksiyete değerleri.

Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 28’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemlerindeki bireylerin ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 28.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Anlık Anksiyete	G1 (Peak)	25.85	1.22	23.39	28.32
	G2 (Post-peak)	27.05	1.15	24.71	29.39

Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 29’de verilmiştir. Kız ve erkek bireylerin ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 29.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Anlık Anksiyete	Erkek	26.68	1.18	24.30	29.07
	Kız	26.22	1.19	23.80	28.64

Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 30’da verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, hem erkek hem kız bireylerde ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 30.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Anlık Anksiyete	G1 (Peak)	Erkek	27.60	1.58	24.40	30.80
		Kız	24.11	1.86	20.36	27.86
	G2 (Post-peak)	Erkek	25.77	1.74	22.23	29.30
		Kız	28.33	1.51	25.27	31.40

Anlık anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönem\*gün\*cinsiyet alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 31’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, ölçüm yapılan günlerde, hem erkek hem kız bireylerin ortalama anlık anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 31.** Anlık anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönem\*gün\*cinsiyet alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

İskeletsel Dönem	Cinsiyet	Gün	X	SE	Min	Max
G1 (Peak)	Erkek	T(0)	28.18	1.87	24.39	31.98
		T(1)	31.27	2.52	26.17	36.37
		T(2)	28.00	2.06	23.83	32.18
		T(3)	28.64	1.94	24.70	32.58
		T(4)	26.73	1.85	22.97	30.49
		T(5)	26.46	1.93	22.54	30.37
		T(6)	25.91	1.78	22.30	29.52
		T(7)	25.27	1.43	22.37	28.17
	T(8)	27.91	1.82	24.22	31.60	
	Kız	T(0)	24.13	2.20	19.67	28.58
		T(1)	26.25	2.95	20.27	32.23
		T(2)	24.50	2.41	19.61	29.40
		T(3)	23.50	2.28	18.88	28.12
		T(4)	23.50	2.17	19.09	27.91
		T(5)	24.00	2.26	19.41	28.59
		T(6)	24.25	2.09	20.01	28.49
T(7)		23.50	1.68	20.10	26.90	
T(8)	23.38	2.14	19.04	27.71		
G2	Erkek	T(0)	27.67	2.07	23.47	31.86
		T(1)	27.22	2.78	21.58	32.86
		T(2)	26.78	2.28	22.16	31.39
		T(3)	27.89	2.15	23.53	32.24
		T(4)	24.11	2.05	19.95	28.27
		T(5)	24.22	2.13	19.90	28.55
		T(6)	23.90	1.97	19.89	27.88
		T(7)	24.11	1.58	20.90	27.32
T(8)	26.00	2.01	21.92	30.08		

(Post-peak)	T(0)	30.92	1.79	27.28	34.55	
	T(1)	31.92	2.41	27.03	36.80	
	T(2)	29.75	1.97	25.75	33.75	
	T(3)	26.42	1.86	22.65	30.19	
	T(4)	26.25	1.78	22.65	29.85	
	Kız	T(5)	27.75	1.85	24.00	31.50
	T(6)	27.00	1.71	23.54	30.46	
	T(7)	25.58	1.34	22.81	28.36	
	T(8)	29.42	1.74	25.88	32.95	

#### 4.4. Sürekli Anksiyete Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Çalışma materyalimizi oluşturan bireylerin sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıtıcı istatistiksel değerler Tablo 32’de verilmiştir.

**Tablo 32.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SD	N
T(0) Sürekli Anksiyete	Peak	Erkek	33.73	5.02	11
	(G1)	Kız	29.63	5.73	8
	Post-peak	Erkek	31.33	3.28	9
	(G2)	Kız	35.17	8.46	12
T(7) Sürekli Anksiyete	Peak	Erkek	31.36	6.04	11
	(G1)	Kız	28.13	5.33	8
	Post-peak	Erkek	29.33	3.94	9
	(G2)	Kız	31.83	7.52	12
T(8) Sürekli Anksiyete	Peak	Erkek	30.55	6.80	11
	(G1)	Kız	28.75	5.95	8
	Post-peak	Erkek	30.11	3.79	9
	(G2)	Kız	35.08	8.31	12

Sürekli anksiyete ölçeği değerlendirmesinde iskeletsel dönem, cinsiyet, gün faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farklara ilişkin ve iskeletsel dönem\*cinsiyet, iskeletsel dönem\*cinsiyet\*gün interaksiyonlarına ait önemlilik testi sonuçları Tablo 33’de verilmiştir. Sürekli anksiyete ölçeği değerleri için yapılan varyans analizi sonucunda sadece gün faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer tüm faktörlerin seviye ortalamaları arasındaki farklar ve interaksiyonlar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 33.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin önemlilik testi sonuçları.

		<b>F</b>	<b>P</b>
Sürekli Anksiyete	İskeletsel Dönem	0.98	0.33
	Cinsiyet	0.04	0.84
	İskeletsel Dönem * Cinsiyet	3.57	0.07
	Gün	4.53	0.01
	İskeletsel Dönem* Cinsiyet * Gün	0.26	0.78

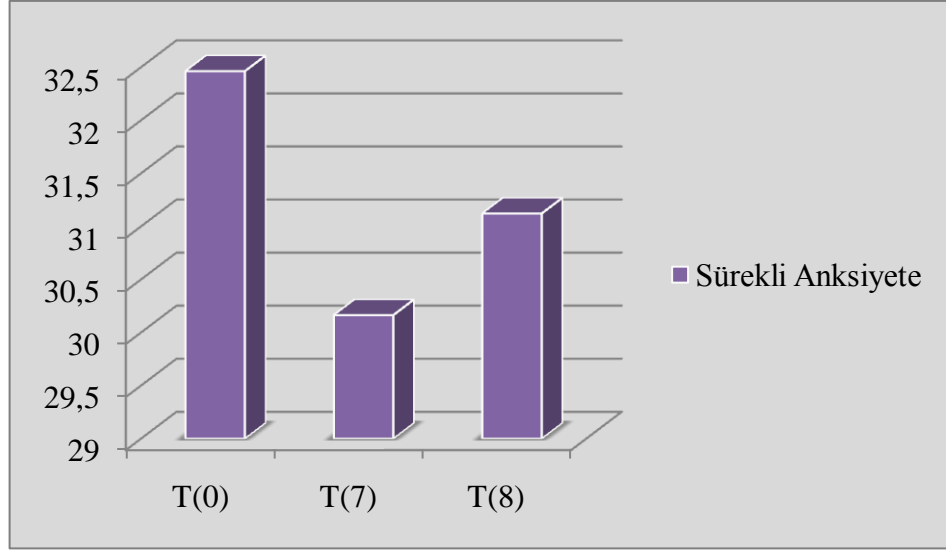
Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 34’de verilmiştir. Ölçüm yapılan günlerde ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 34.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde günlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

		<b>Gün</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SE</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sürekli Anksiyete	T(0)		32.46a	0.98	30.47	34.46
	T(7)		30.16b	0.97	28.21	32.12
	T(8)		31.12ab	1.06	28.97	33.28

\*Harfler günler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çalışmamızda ölçüm yapılan günlerde ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki değişiklikler grafiksel olarak şekil 6’da gösterilmiştir.



**Şekil 6.** Günler arasında ölçülen ortalama sürekli anksiyete değerleri.

Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 35’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemlerindeki bireylerin ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 35.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönemlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Sürekli Anksiyete	G1 (Peak)	30.36	1.31	27.70	33.01
	G2 (Post-peak)	32.14	1.24	29.63	34.66

Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 36’da verilmiştir. Kız ve erkek bireylerin ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 36.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyetlere göre tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Sürekli Anksiyete	Erkek	31.07	1.27	28.50	33.63
	Kız	31.43	1.29	28.83	34.04

Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 37’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, hem erkek hem kız bireylerde ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 37.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde cinsiyet\*iskeletsel dönem alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

	İskeletsel Dönem	Cinsiyet	$\bar{X}$	SE	Min	Max
Sürekli	G1 (Peak)	Erkek	31.88	1.70	28.44	35.32
		Kız	28.83	1.99	24.80	32.87
Anksiyete	G2 (Post-peak)	Erkek	30.26	1.88	26.45	34.06
		Kız	34.02	1.63	30.73	37.32

Sürekli anksiyete ölçeği değerlerine ilişkin ortalamalarda iskeletsel dönem\*cinsiyet\*gün alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler Tablo 38’de verilmiştir. G1 (peak) ve G2 (post-peak) iskeletsel dönemleri arasında, ölçüm yapılan günlerde, hem erkek hem kız bireylerin ortalama sürekli anksiyete değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 38.** Sürekli anksiyete ölçeği değerlerinde iskeletsel dönem\*cinsiyet\*gün alt gruplarına ait tanıtıcı istatistiksel bilgiler.

İskeletsel Dönem	Cinsiyet	Gün	$\bar{X}$	SE	Min	Max
G1 (Peak)	Erkek	T(0)	33.73	1.85	29.98	37.48
		T(7)	31.36	1.82	27.68	35.05
		T(8)	30.55	2.00	26.49	34.60
	Kız	T(0)	29.63	2.17	25.23	34.03
		T(7)	28.13	2.13	23.80	32.45
		T(8)	28.75	2.35	23.99	33.51
G2	Erkek	T(0)	31.33	2.05	27.19	35.48
		T(7)	29.33	2.01	25.26	33.41
		T(8)	30.11	2.21	25.63	34.60

(Post-peak)		T(0)	35.17	1.77	31.57	38.76
	Kız	T(7)	31.83	1.74	28.30	35.36
		T(8)	35.08	1.92	31.20	38.97

Basınç ağrı eşiği ile anlık anksiyete ve sürekli anksiyete özellikleri arasında hesaplanan spearman rank korelasyonu katsayıları her bir alt grupta 0.00 ile 0.21 arasında değerler almış olup, bu değerler istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

#### 4.5. Tedavi Süresince Ağrı Hissinin İncelenmesi

VAS ağrı var-yok değerleri ile iskeletsel dönem ve VAS ağrı var-yok değerleri ile cinsiyet arasında iki yönlü tablolar oluşturularak Tablo 39 ve Tablo 40'da gösterilmiştir. VAS özelliğinde ağrısı olan ve olmayan hastaların mevcut olduğu durumlarda ki-kare testi hesaplanarak iki olgu arasındaki bağımsızlık durumu irdelenmiştir.

T(6) zamanında 10:00 saatinde ağrının olup olmaması ile iskeletsel dönemin G1 ya da G2 olması olguları birbirinden bağımsız değildir ( $p<0.05$ ) (Tablo 39).

T(2), T(3), T(4), T(5), T(7) zamanında 09:40, 10:00, 10:30 ve T(6) zamanında 09:40, 10:30 saatlerinde ağrının olup olmaması ile iskeletsel dönemin G1 ya da G2 olması olguları birbirinden bağımsızdır ( $p>0.05$ ) (Tablo 39).

**Tablo 39.** Ağrı olup olmama durumunun iskeletsel dönemlere göre bağımlılığının karşılaştırılması.

Zaman	Saat	İskeletsel Dönem	Ağrı (+) N (%)	Ağrı (-) N (%)	Toplam N (%)	P
T(0)	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	09:40	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	10:00	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	10:30	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	



T(1)	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	09:40	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	10:00	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	10:30	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
T(2)	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	09:40	G1	8(42.1)	11(57.9)	19(100)	ns
		G2	9(42.9)	12(57.1)	21(100)	
	10:00	G1	6(31.6)	13(68.4)	19(100)	ns
		G2	6(28.6)	15(71.4)	21(100)	
	10:30	G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns
		G2	6(28.6)	15(71.4)	21(100)	
T(3)	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	09:40	G1	11(57.9)	8(42.1)	19(100)	ns
		G2	12(57.1)	9(42.9)	21(100)	
	10:00	G1	8(42.1)	11(57.9)	19(100)	ns
		G2	10(47.6)	11(52.4)	21(100)	
	10:30	G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns
		G2	7(33.3)	14(66.7)	21(100)	
T(4)	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-
		G2	0(0)	21(100)	21(100)	
	09:40	G1	13(68.4)	6(31.6)	19(100)	ns
		G2	13(61.9)	8(38.1)	21(100)	
	10:00	G1	11(57.9)	8(42.1)	19(100)	ns
		G2	13(61.9)	8(38.1)	21(100)	
	10:30	G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns
		G2	11(52.4)	10(47.6)	21(100)	
	09:15	G1	0(0)	19(100)	19(100)	-

		G2	0 (0)	21 (100)	21(100)		
T(5)	09:40	G1	12(63.2)	7(36.8)	19(100)	ns	
		G2	10(47.6)	11(52.4)	21(100)		
	10:00	G1	10(52.6)	9(47.4)	19(100)	ns	
		G2	10(47.6)	11(52.4)	21(100)		
	10:30	G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns	
		G2	11(52.4)	10(47.6)	21(100)		
T(6)	09:15	G1	0 (0)	19 (100)	19(100)	-	
		G2	0 (0)	21 (100)	21(100)		
	09:40	G1	8(42.1)	11(57.9)	19(100)	ns	
		G2	11(52.4)	10(47.6)	21(100)		
	10:00	G1	4(21.1)	15(78.9)	19(100)	*	
		G2	11(52.4)	10(47.6)	21(100)		
	10:30	G1	2(10.5)	17(89.5)	19(100)	ns	
		G2	5(23.8)	16(76.2)	21(100)		
	T(7)	09:15	G1	0 (0)	19 (100)	19(100)	-
			G2	0 (0)	21 (100)	21(100)	
		09:40	G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns
			G2	8(38.1)	13(61.9)	21(100)	
10:00		G1	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	ns	
		G2	5(23.8)	16(76.2)	21(100)		
10:30		G1	2(10.5)	17(89.5)	19(100)	ns	
		G2	2(9.5)	19(90.5)	21(100)		

ns: non-significant \*:  $p < 0.05$

T(2) zamanında 09:40 ve T(3), T(6), T(7) zamanlarında 09:40, 10:00 saatlerinde ağrının olup olmaması ile cinsiyetin kız ya da erkek olması olguları birbirinden bağımsız değildir ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ) (Tablo 40).

T(2) zamanında 10:00, 10:30, T(3), T(6), T(7) zamanlarında 10:30 ve T(4), T(5) zamanlarında 09:40, 10:00, 10:30 saatlerinde ağrının olup olmaması ile cinsiyetin kız ya da erkek olması birbirinden bağımsızdır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 40).

**Tablo 40.** Ağrı olup olmama durumunun cinsiyetlere göre bağımlılığının karşılaştırılması.

Zaman	Saat	Cinsiyet	Ağrı (+) N (%)	Ağrı (-) N (%)	Toplam N (%)	P	
T(0)	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
	09:40	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
	10:00	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
	10:30	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
	T(1)	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-
			Kız	0(0)	20(100)	20(100)	
09:40		Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
10:00		Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
10:30		Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
T(2)		09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-
			Kız	0(0)	20(100)	20(100)	
	09:40	Erkek	5(25)	15(75)	20(100)	*	
		Kız	12(60)	8(40)	20(100)		
	10:00	Erkek	4(20)	16(80)	20(100)	ns	
		Kız	8(40)	12(60)	20(100)		
	10:30	Erkek	3(15)	17(85)	20(100)	ns	
		Kız	8(40)	12(60)	20(100)		
	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		

T(3)	09:40	Erkek	7(35)	13(65)	20(100)	**	
		Kız	16(80)	4(20)	20(100)		
	10:00	Erkek	5(25)	15(75)	20(100)	*	
		Kız	13(65)	7(35)	20(100)		
	10:30	Erkek	4(20)	16(80)	20(100)	ns	
		Kız	8(40)	12(60)	20(100)		
T(4)	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-	
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)		
	09:40	Erkek	12(60)	8(40)	20(100)	ns	
		Kız	14(70)	6(30)	20(100)		
	10:00	Erkek	10(50)	10(50)	20(100)	ns	
		Kız	14(70)	6(30)	20(100)		
	10:30	Erkek	7(35)	13(65)	20(100)	ns	
		Kız	9(45)	11(55)	20(100)		
	T(5)	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-
			Kız	0(0)	20(100)	20(100)	
		09:40	Erkek	11(55)	9(45)	20(100)	ns
			Kız	11(55)	9(45)	20(100)	
10:00		Erkek	8(40)	12(60)	20(100)	ns	
		Kız	12(60)	8(40)	20(100)		
10:30		Erkek	6(30)	14(70)	20(100)	ns	
		Kız	10(50)	10(50)	20(100)		
T(6)		09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-
			Kız	0(0)	20(100)	20(100)	
		09:40	Erkek	6(30)	14(70)	20(100)	*
			Kız	13(65)	7(35)	20(100)	
	10:00	Erkek	4(20)	16(80)	20(100)	*	
		Kız	11(55)	9(45)	20(100)		

T(7)	10:30	Erkek	2(10)	18(90)	20(100)	ns
		Kız	5(25)	15(75)	20(100)	
	09:15	Erkek	0(0)	20(100)	20(100)	-
		Kız	0(0)	20(100)	20(100)	
	09:40	Erkek	2(10)	18(90)	20(100)	**
		Kız	11(55)	9(45)	20(100)	
	10:00	Erkek	1(5)	19(95)	20(100)	**
		Kız	9(45)	11(55)	20(100)	
	10:30	Erkek	1(5)	19(95)	20(100)	ns
		Kız	3(15)	17(85)	20(100)	

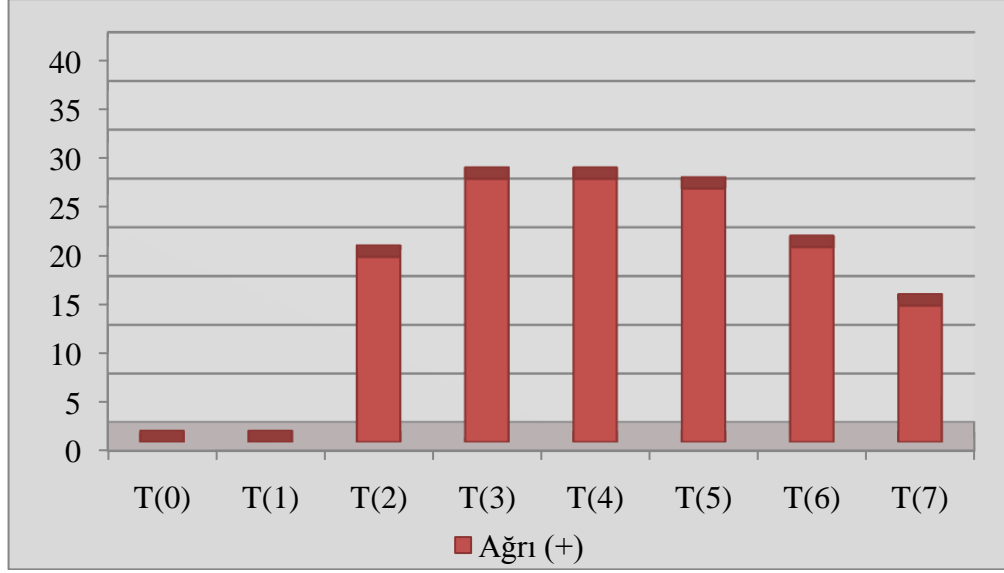
ns: non-significant \*: p<0.05 \*\*: p<0.01

Tedavi süresince rapor edilen VAS ağrı var-yok değerlerinin günlere göre dağılımı Tablo 41’de verilmiştir. Ağrının ilk başlama zamanının T(2) olduğu görülürken, ağrı rapor eden birey sayısı en fazla T(3) ve T(4) zamanlarında olmuştur. T(5) zamanından itibaren ağrı rapor eden birey sayısında azalma olduğu görülmüştür.

**Tablo 41.** Ağrı var-yok değerlerinin günlere göre dağılımı

Zaman	Ağrı (+) N (%)	Ağrı (-) N (%)	Toplam N (%)
T(0)	0(0)	40(100)	40(100)
T(1)	0(0)	40(100)	40(100)
T(2)	19(47.5)	21(52.5)	40(100)
T(3)	27(67.5)	13(32.5)	40(100)
T(4)	27(67.5)	13(32.5)	40(100)
T(5)	26(65)	14(35)	40(100)
T(6)	20(50)	20(50)	40(100)
T(7)	14(35)	26(65)	40(100)

Çalışmamızda tedavi süresince ağrı rapor eden birey sayısının günlere göre dağılımı grafiği şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Ağrı rapor eden birey sayısının günlere göre dağılımı.

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda maksiller darlığa sahip hastalarda HÜÇG tedavisi uygulanmış ve bu tedavinin hastalarda yarattığı anksiyete ve ağrı, psikometrik ve fizyolojik yöntemler ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda yaşları 10-14 yıl arasında değişen toplam 40 çocukta HÜÇG tedavisi uygulanmıştır. Literatürde dişhekimliğinin diğer dallarında uygulanan tedavilerin hastalarda oluşturduğu ağrı ve anksiyeteyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur (Benjamins et al. 1992, Miller et al. 1995, Akyüz ve ark. 1996, Kandemir ve ark. 1997, Brand 1999, Hill and Walker 2001, Koray ve ark. 2003, Garip ve ark. 2004, Greabu et al. 2006, Hashem et al. 2006, Doepel et al. 2008, Kanegane et al. 2009, Vedolin et al. 2009).

Ortodonti literatürlerinde de ark teli uygulaması ve aktivasyonu, seperatör yerleştirilmesi, miniplak yerleştirilmesi, ortopedik kuvvet uygulaması, hareketli ya da sabit aparey uygulamaları ve debonding gibi işlemlerde hastalarda gelişen anksiyete ve ağrının incelendiği çalışmalar yer almaktadır (Firestone et al. 1999, Bergius et al. 2002, Bondemark et al. 2004, Erdinç ve Dinçer 2004, Polat ve Karaman 2005, Bartlett et al. 2005, Giannopoulou et al. 2006, Otasevic 2006, Turhani et al. 2006, Bird et al. 2007, Bradley et al. 2007, Polat 2007, Bergius et al. 2008, Lee et al. 2008, Sergl et al. 2008, Pringle et al. 2009, Minor et al. 2009, Ogura et al. 2009, Tecco et al. 2009, Wu et al. 2009, Tseng et al. 2010, Xiaoting et al. 2010, Alhaija et al. 2010, Campos et al. 2010, Baxmann 2010.). Ortodontik tedavilere bağlı vücudun fizyolojik cevabını inceleyen araştırma ise çok az sayıda bulunmaktadır (Durna 2004, Da Silva Campos et al. 2010).

Ortodontik bir tedavi şekli olan hızlı üst çene genişletilmesi süresince hastaların hissettikleri ağrı (Needleman et al. 2000) ve bu tedavinin komplikasyonları üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur (Schuster et al. 2005). Ancak bu tedavi süresince hastaların hissettiği ağrı ve anksiyetenın psikometrik ve fizyolojik yöntemler ile değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır.

Çalışmamızın materyalini tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip 20 kız, 20 erkek, toplam 40 birey oluşturmuştur. Wertz (1970), HÜÇG ile tedavi edilen bireylerde tedavi etkileri açısından kızlarla erkekler arasında belirgin bir fark

gözlenmediğini belirtmiştir. Ancak cinsiyet ağrı hissindeki farklılıkları etkileyen bir faktördür (Ngan et al. 1989, Jones and Chan 1992, Fernandes et al. 1998). Çalışmamızda bireylerin seçimi cinsiyet dağılımı dengeli olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacılar artan yaş ve olgunlaşma ile birlikte HÜÇG tedavisine karşı dirençte artış olduğunu öne sürmüşlerdir. Hızlı üst çene genişletilmesi için en uygun dönemin 8-15 yaşları arası olduğu bildirilmiştir (Haas 1961, Isaacson and Ingram 1964, Zimring and Isaacson 1965, Wertz 1970, Bishara and Staley 1980, Haas 1980). Çalışmamızda tedavi ettiğimiz bireylerin kronolojik yaş ortalaması 12.9 yıl olup 10.9 ile 14.7 yıl arasında değişmektedir.

Björk and Skieller (1997) yaptıkları implant çalışmasında maksillanın transversal yöndeki gelişiminin büyüme atılımının başlangıcından sonlanmasına kadar vücudun büyümesi ile paralellik gösterdiğini belirtmişlerdir. Baccetti et al. (2001) pubertal atılım öncesinde, atılım sırasında ve sonrasında bireylerde HÜÇG'nin farklı sonuçlarını inceleyebilmek için iskeletsel olgunlaşma safhalarının dikkate alınması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Çalışmamızda, hızlı üst çene genişletilmesinin farklı gelişim gruplarındaki etkilerini değerlendirebilmek için el-bilek kemiklerinin iskeletsel matürasyon karakterleri göz önüne alınarak gruplandırma yapılmıştır (Helm et al. 1971). Bireyler G1 (peak) ve G2 (post-peak) olarak 2 grupta incelenmiştir.

Hızlı üst çene genişletilmesi için çalışmamızda bonded tip akrilik genişletilme apareyi kullanılmıştır. Bu apareyin, diğer tip hızlı üst çene genişletici aperlere göre çeşitli üstünlükleri olduğu belirtilmiştir. Oklüzal akrilik bloğun posterior bite blok olarak işlev göreceği, böylelikle posterior dişlerin ekstrüzyonunun engellenebileceği ve dik yön artışının sınırlandırılacağı bildirilmiştir (Wendling et al. 2004, Mc Namara 2005, Asanza et al. 2007, Mc Namara and Mc Namara 2009). Aynı zamanda istenmeyen oklüzal kuvvetlerin de elimine edilmesiyle kök rezorpsiyonun engellenebileceği ve TME'in mikrotravmalardan korunabileceği öne sürülmüştür. (Alpern and Yurosko 1987, Sarver and Johnston 1989).

Hızlı üst çene genişletilmesi tedavilerinde değişik vida çevirme programları önerilmiştir. Timms (1980), İşeri ve ark. (1998), Akkaya ve ark. (1999), Memikoğlu ve İşeri (1999), Ciambotti et al. (2001), Başçıftçi ve ark. (2002), Lamparski et al.



(2003), Oliveira et al. (2004), Lima et al. (2004), Bıçakçı ve ark. (2005), Christie et al. (2010) günde 2 tur aktivasyonu önerirken, vidanın sutural açılma oluncaya kadar günde 2 çeyrek ve sutural açılma sonrasında günde 1 çeyrek tur şeklinde çevrilmesini öneren araştırmacılar da bulunmaktadır (Zimring and Isaacson 1965, Başçıftçi ve Karaman 2002, Gürel ve ark. 2010,).

Vidanın günde bir çeyrek tur aktivasyonunu uygulayan araştırmacılar da mevcuttur (Handelman 1997, Needleman et al. 2000, Geran et al. 2006, Sökücü ve ark. 2009). Çalışmamızda ise eş zamanlı kortizol ölçümü için tükürük örneklerinin toplanması da planlandığından tüm bireylerde genişletilme vidası günde tek tur hastanın randevusunun olduğu günler hekim tarafından, diğer günler ise ebeveynleri tarafından çevrilmiştir. Aktif genişletilme dönemi 36 gün, pekiştirme dönemi ise ortalama 3 ay sürmüştür.

Diş tedavileri toplumda strese sebep olan faktörler arasında büyük bir role sahiptir. Herhangi bir diş tedavisi gören hastalar, emosyonel nedenler ve/veya ağrıya bağlı olarak stresle karşı karşıya kalırlar. Bu streslere verdikleri fizyolojik cevaplar; kan basıncı ve kortizol konsantrasyonundaki önemli artışlar şeklindedir. Gerçekten de diş hekimliğindeki uygulamalar ile organizmada stres yaratan faktörler olan ağrı ve anksiyete arasında yakın bir ilişki mevcuttur (Durna 2004).

Hızlı üst çene genişletilmesinin hastalarda oluşturduğu stres, ağrı ve anksiyete psikometrik olarak Anlık-Sürekli Anksiyete Ölçekleri ve Görsel Analog Skalaları, fizyolojik olarak ise tükürükte kortizol hormonunun tespiti ve basınç ağrı eşiği ölçümü yöntemleriyle değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda HÜÇG'nin hastalarda oluşturduğu anksiyete Spielberger (1973) tarafından geliştirilmiş olan çocuklar için Anlık ve Sürekli Anksiyete Ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. Bu ölçeğin Özusta (1995) tarafından yapılan Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışmasında 9-16 yaş grubunda uygulanabilirliği gösterilmiştir. Çalışmamızda yer alan bireyler de 10-14 yaş grubunda yer aldığından bu ölçeğin kullanımında herhangi bir sorun ile karşılaşılmamıştır. Özçelik ve ark. (1997), Garip ve ark. (2004), Bartlett et al. (2005), Holmes and Girdler (2005), Kuşçu (2006) dişhekimliğinin farklı dallarında yaptıkları çalışmalarda da bu ölçekleri kullanmışlardır.

Dişhekimliğinde uygulanan tedavilerde oluşan ağrıyı ölçmek amacıyla yapılan çalışmalarda farklı yöntemler kullanılmıştır. Psikometrik yöntemlerden Görsel Analog Skalası, çalışmalarda ağrının ölçülmesinde en sık kullanılan yöntemdir (Firestone et al. 1999, Bergius et al. 2002, Erdiñ ve Diñer 2004, Bondemark et al. 2004, Bartlett et al. 2005, Polat ve Karaman 2005, Giannopoulou et al. 2006, Otasevic et al. 2006, Bradley et al. 2007, Bird et al. 2007, Polat 2007, Bergius et al. 2008, Lee et al. 2008, Pringle et al. 2009, Minor et al. 2009, Ogura et al. 2009, Tecco et al. 2009, Wu et al. 2009, Tseng et al. 2010, Xiaoting et al. 2010, Alhaija et al. 2010, Campos et al. 2010, Baxmann 2010). Özellikle yeterli bilişsel gelişim düzeyine kavuşmuş çocuklarda çocuğun kendi beyanı ağrının ölçülmesinde en güvenilir ve “*Altın Standard*” olarak kabul edilen bir yöntemdir. Çalışmamız da ise ağrı psikometrik yöntemlerden Görsel Analog Skalası (VAS), fizyolojik yöntemlerden ise tükürükte kortizol tayini ile ölçülmüştür.

Ağrı ile ilgili en değişken kişisel fiziksel belirteç ağrı eşiği düzeyidir. Ağrı eşiği soğuk, sıcak, kutanöz, basınç ağrı eşiği şeklinde çeşitli yöntemler kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmamızda, bu ölçümlerden hasta konforuna en uygun, en rahat uygulanabilme olanağı ve ağrı eşiğinin sayısal bir değer olarak elde edilmesini sağlayan, basit elle tutulan bir cihaz olan algometre ile basınç ağrı eşiği ölçümü yapılmıştır. Basınç ağrı eşiğinin ölçümü çeşitli çalışmalarda farklı vücut bölgelerinde yapılmıştır. Bu çalışmada nosiseptör açısından zengin, uygulaması kolay, hastayı daha az rahatsız edebilecek bir bölge olan parmak ucu pulpası tercih edilmiştir

Anksiyete, korku ve ağrı çalışmalarında kortizol kan, idrar ve tükürük örneklerinden tayin edilmektedir. Stres yanıtının ölçümünde tükürükte kortizol tayini etkili ve doğru bir metod olarak bildirilmiştir. Hem psikolojik hem fizyolojik stres kortizol düzeyinde artışlara neden olmaktadır (Hill and Walker 2001). Çocuklarda kan alınması işleminin, psikolojik stres yaratması ve zorluğu nedeniyle direkt olarak serbest kortizol konsantrasyonunu yükselterek testin sonucunda hatalara yol açabilmektedir (Akyüz ve ark. 1996).

Tükürüğün incelenmesi; dişhekimliği, endokrinoloji, pediatri, immünoloji, klinik patoloji, fizyoloji gibi birçok bilim dallarında gittikçe ilgi çeken sahalardan biri olmaktadır. Tükürük yoluyla ilaç ve hormonları incelemek son 20 yılda hızla gelişmiştir (Durna 2004). Aynı zamanda tükürük örneklerinin toplanması ve

saklanması basittir. Tükürükte kortizol düzeyi, tükürük akış hızı ve tükürük enzimlerinden etkilenmeden serumdaki serbest kortizol düzeyi ile korelasyon göstermektedir (Akyüz ve ark. 1996). Çalışmamızda hastalarda fazladan bir stres oluşturmamak amacıyla ve belirtilen diğer avantajlardan dolayı tükürükte kortizol ölçümü tercih edilmiştir.

Kortizol hormonunun sirkadiyen ritme sahip olması ve sabah saatlerinde en yüksek düzeylere ulaşması çalışmamızda göz önünde bulundurulmuştur (Akyüz ve ark. 1996, Kandemir ve ark. 1997). Bu durum nedeniyle hastalardan tükürük örneklerinin alınması, her tedavi seansında aynı saatlerde gerçekleştirilmiş ve her hastanın kendinden alınan ilk tükürük örneği kendisi için kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Tüm prosedürler sabah saatleri 09:15-10:30 arasında uygulanmıştır.

Kortizol ölçümünde radioimmunoassay (RIA), enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), fluorescence immunoassay (FIA), chemiluminescence immunoassay (LIA) ve electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) gibi laboratuvar yöntemleri kullanılmaktadır. Çalışmamızda tükürük örneklerinin sayısının çokluğu manuel çalışılan yöntemlerin kullanımını kısıtlamıştır ve bu çalışmayı ortak yürüttüğümüz Tıp Fakültesi Klinik Biyokimya Laboratuvarında tükürükte kortizol tayinine uygun kitler ile uyumlu tam otomatik cihazların olması ECLIA yönteminin seçilmesine neden olmuştur. Aken et al. (2003), Vogeser et al. (2006), Lippi et al. (2009), Carrozza et al. (2010), Beko et al. (2010) farklı alanlardaki çalışmalarında bu laboratuvar yöntemini kullanarak tükürükte kortizol ölçümü yapmışlardır.

Çalışmamızda yer alan 40 bireyde HÜÇG tedavisi öncesi, tedavi süresince ve pekiştirme tedavisi sonunda hissedilen ağrı ve anksiyetenin değerlendirilmesi fizyolojik yöntemlerden tükürükte kortizol ölçümü ile yapılmıştır.

Çalışma materyali için seçilen bireylerin tedavi öncesi herhangi bir işlem yapılmaksızın aynı saatlerde toplanılan tükürük örnekleri kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Saat 09:15'ten itibaren alınan örneklerde kortizol seviyesinin azalma gösterdiği görülmüştür. Kortizol üretimi vücutta biyolojik bir ritm döngüsü dahilinde olur fakat anksiyete, korku ve acil durumlar karşısında bu biyoritm değişir. Normal şartlar altında kortizol seviyesi sabah saatlerinde zirve yapar daha sonra bu seviye azalarak öğleden sonra sabah değerinin yarısına iner ve akşam saatlerinde kortizol miktarı en düşük seviyesine ulaşır (Kuşçu 2006). Dolayısıyla çalışmamızda

kontrol grubunda farklı saatlerde yapılan ölçümlerde görülen bu azalma beklenen bir sonuç olup, sebebi kortizol hormonunun biyoritmidir.

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde ortodontik bir tedavi şekli olan HÜÇG'nin, stres hormonu olan kortizol düzeyine etkilerini inceleyen herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Bu sebepten bu bulgularımız, literatür bulgularıyla karşılaştırılamamıştır.

Ortodontik tedavilere bağlı vücudun fizyolojik cevabını inceleyen çok az sayıda araştırma bulunmaktadır (Durna 2004, Da Silva Campos et al. 2010).

Durna (2004), edge-wise teknik ve chin-cap tedavisine bağlı stres hormonlarındaki değişimi periyodik aralıklarla incelemiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde edge-wise grubunda, kortizol seviyesi tedaviden bir hafta sonra azalmaya başlamıştır. Tedavinin 1. ve 2. ayları arasında kortizol seviyesi bir miktar artış gösterse de 2. aydan sonra tekrar azalarak 6. ayın sonuna kadar azalmaya devam etmiştir. Kortizolün chin-cap grubundaki seviyesi de tedavi süresince artma ve azalma şeklinde değişiklikler göstermiştir. Her iki grupta da kortizol seviyesinde görülen bu değişiklikler istatistik olarak önemli bulunamamıştır.

Da Silva Campos et al. (2010), braket yapıştırılması ve ark teli yerleştirilmesi gibi sabit ortodonti tedavi uygulanan hastaların hissettiği ağrı düzeyi ile tükürük sIgA düzeylerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çocuklarda ark teli yerleştirilmesi, erişkinlerde ise braket yapıştırılması ve ark teli yerleştirilmesi işlemlerinde tükürük sIgA düzeylerinin azalma gösterdiğini ancak bu değişimin istatistik olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Çocuklarda ağrı hissi ile tükürük sIgA düzeyi arasında negatif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Diş hekimliğinin diğer dallarında çeşitli diş tedavilerine bağlı vücudun fizyolojik ve endokrinolojik cevabını inceleyen araştırmalar mevcuttur (Akyüz ve ark. 1996, Pinçe et al. 1996, Kandemir ve ark. 1997, Özçelik ve ark. 1997, Hill and Walker 2001, Kuşçu 2006, Hashem et al. 2006, Greabu et al. 2006, Doepel et al. 2008).

Kuşçu (2006), çocuklarda klasik dental enjektör ve Wand enjeksiyon cihazı ile yapılan lokal anestezi ve tedavi uygulamalarında tükürükte kortizol ölçümü ile anksiyete ve ağrıyı incelemişlerdir. Üç seans süren çalışmanın ilk seansında çocuklar ortama, hekime ve tedaviye hazırlanmıştır. İkinci ve üçüncü seans Wand enjeksiyon

cihazı veya klasik dental enjektör ile lokal anestezi uygulanmış ve tedavileri yapılmıştır. Tedavi bitiminde alınan tükürük örneklerindeki ortalama kortizol değeri lokal anestezi uygulaması sonrası alınan tükürük örneklerindeki ortalama kortizol değerinden düşük düzeydedir. İkinci ve üçüncü seans lokal anestezi uygulamaları sonrası alınan örneklerde kortizol seviyesinin azaldığı bulunmuştur. Kortizol değerlerindeki bu farkların istatistik olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

Çalışmamızda da Kuşçu (2006)'nın bulgularına benzer olarak HÜÇG apareyinin yerleştirildiği, tedavinin ilk seansı olan T(1)'de ortalama kortizol değerleri diğer seanslardan istatistik olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0.001$ ) (Tablo 18). Bulgular arasındaki bu farkın HÜÇG apareyinin ağıza yerleştirilmesi işleminin hastalarda oluşturabileceği anksiyete ya da ağrı nedeni ile olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte T(1)'de herhangi bir işlem yapılmaksızın saat 09:15'te alınan tükürük örneğinde ortalama kortizol değerinin kontrol seansı saat 09:15'teki ortalama kortizol değerinden istatistik olarak önemli derecede yüksek olmasının nedeni tedavinin başlayacağı ilk seansta yapılacak işlemler konusunda hastaların anksiyete-korku düzeylerinin daha yüksek olması şeklinde yorumlanabilir.

Hashem et al. (2006), dental implant yerleştirdikleri hastaların cerrahiden bir hafta önce, cerrahi uygulanacağı seans, cerrahiden üç gün ve altı gün sonra tükürük kortizol düzeylerini ölçmüşlerdir. En yüksek ortalama kortizol düzeyi implantın yerleştirileceği gün ölçülürken, cerrahiden üç gün ve altı gün sonra yapılan ölçümlerde kortizol düzeyi azalma göstermiş, en düşük değerler ise tedavi öncesinde ölçülmüştür. Günler arasındaki bu farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Çalışmamızda da HÜÇG apareyinin yerleştirildiği tedavinin ilk seansı olan T(1)'de ortalama kortizol düzeylerinde istatistik olarak önemli artışlar saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Herhangi bir işlem uygulanmayan kontrol seansında en düşük kortizol değerleri ölçülürken, genişletilme vidasının çevrildiği diğer seanslarda yapılan ölçümlerde kortizol düzeyleri azalma göstermiştir. T(1) dışındaki diğer günler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 18). Çalışmamızda tedavinin ilk seansında kortizol düzeyinde istatistik olarak önemli bir artış gözlenirken Hashem et al. (2006) bulgularında istatistik olarak önemli bir fark

gözlenmemiştir. Bu farkı araştırmacıların tükürük örneklerini implant yerleştirilmeden önce almalarına bağlamaktayız. Çalışmamızda ise her işlem öncesi ve sonrasında belirli saatlerde ölçümler yapılmıştır.

Greabu et al. (2006), herhangi bir tedavi uygulanmamış kontrol grubu ve farklı dental tedaviler uygulanmış çalışma grubu hastalarının stres durumlarını değerlendirmek amacıyla hastaların tükürük kortizol düzeylerinin tespitini yapmışlardır. Kısa süreli ve ağrısız gerçekleşen diş tedavilerinde ortalama kortizol düzeyi 5.71 ng/mL iken, uzun süreli ve ağrılı işlemlerde bu değer 26.84 ng/mL olarak ölçülmüş ve aradaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Kısa süreli ve ağrısız tedavilerde kortizol düzeyi başlangıç değerlerine göre azalma göstermiştir.

Doepel et al. (2008), myofasiyal ağrı şikayeti olan erişkin hastalarda iki farklı tip okluzal aparey ile yapılan tedavinin sonuçlarını tükürükte kortizol tespiti ile karşılaştırmışlardır. Çalışmamıza benzer olarak araştırmacılar her seans tükürük örneği alırken T(1)'de hastaların anamnezi, ikinci seansta klinik muayeneleri, üçüncü seansta apareylerin yerleştirilerek tedaviye başlanması, dördüncü seansta apareyin uyumlandırılması, 6 ve 10 hafta sonra sadece kontrolleri gerçekleştirilmiştir. Tüm hastaların ortalama kortizol düzeyleri tedavi öncesine göre istatistik olarak önemli bir farklılık göstermemiştir ( $p>0.05$ ).

Doepel et al. (2008) çalışmalarında uzun süredir myofasiyal ağrı şikayeti olan hastalarda zamanla gelişen adaptasyonun akut bir strese yol açmadığını, bunun sonucu olarak da, tedavinin hastaların kortizol düzeylerinde herhangi bir artışa neden olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise apareyin ağıza uygulandığı seans, artmış kortizol düzeyleri, HÜÇG apareyin uygulanmasının akut ve ani bir strese neden olduğunu düşündürmektedir. Ne var ki daha sonraki seanslarda kortizol düzeylerinin kontrol seansı ile benzerlik göstermesi Doepel et al. (2008)'un çalışmasında olduğu gibi hastaların zaman içinde tedaviye adaptasyonunu göstermektedir.

Akyüz ve ark. (1996), 4-6 yaşları arasında, hiçbir tedavi deneyimi olmayan 8 çocukta yaptıkları çalışmada, diş tedavisinin çeşitli basamaklarında tükürük kortizol seviyesi ölçülmüştür. İlk seans çocuklara sadece tedavi ve yapılacak işlemler hakkında bilgi verilerek anksiyete ve korkularının giderilmesine çalışılmış, ikinci/üçüncü seanslarda ise aynı tedavi farklı dişlerde uygulanmıştır. Tedavinin

çeşitli basamaklarında saptanan tükürük kortizol değerleri farklı dişler için; gelişte 0.18/0.18µg/dl; kavite hazırlanmasında, 0.28/0.24µg/dl; kaide konulması esnasında, 0.25/0.22 µg/dl; restorasyon sırasında, 0.23/0.23µg/dl olarak ölçülmüştür. İkinci/üçüncü seansta kavite hazırlanması aşamasında en yüksek kortizol düzeyleri ölçülmüş ve bu da istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Çalışmanın sonunda ikinci ve üçüncü seans tükürük kortizol değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir ( $p>0.05$ ).

Pinçe et al. (1996) yaptıkları çalışmada 4-6 yaşları arasında ve daha önce hiç diş tedavisi deneyimi olmamış 8 çocuğun koruyucu resin uygulamalarının (Preventive Resin Restoration-PRR) çeşitli basamaklarında tükürük kortizol ölçümleri yapılmıştır. Birinci/ikinci seanslarda tedavinin çeşitli basamaklarında saptanan tükürük kortizol değerleri (µg/dl): geliş 0.18/0.21; kavite hazırlanması 0.29/0.24; kaide konulması 0.27/0.24; PRR uygulaması 0.26/0.22 olarak ölçülmüştür. Birinci ve ikinci seans değerleri, seanslar arası ve seans içi geliş değerlerine göre karşılaştırıldığında istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Pinçe et al. (1996) ve Akyüz ve ark. (1996)'nın çalışmalarına benzer olarak çalışmamızda genişletilme vidasının çevrildiği seanslarda alınan tükürük kortizol değerleri arasında istatistik olarak önemli farklar bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Kandemir ve ark. (1997), ilk defa diş tedavisi olacak 7-12 yaşları arasındaki 60 çocukta yaptıkları çalışmada, diş tedavisinin farklı basamaklarında tükürük kortizol değerlerini ölçmüşler ve çalışma/kontrol grubu arasındaki tükürük kortizol değerlerini karşılaştırmışlardır. Çalışma grubundan elde edilen ortalama tükürük kortizol değerleri bekleme odasında  $0.27\pm 0.05\mu\text{g/dl}$ , kavite açılırken  $0.23\pm 0.02\mu\text{g/dl}$ , çürük lezyonu temizlendikten sonra  $0.21\pm 0.02\mu\text{g/dl}$ , geçici dolgu uygulandıktan sonra  $0.26\pm 0.04\mu\text{g/dl}$  ve geçici dolgu uygulandıktan 5 dk sonra  $0.34\pm 0.04\mu\text{g/dl}$  olarak saptanmıştır. Kontrol grubunda ise ortalama değer  $0.16\pm 0.01\mu\text{g/dl}$  olarak ölçülmüştür. Çalışma ve kontrol grubu tükürük kortizol değerleri karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Çalışma grubunda ise sadece kavite açılırken ve geçici dolgu uygulamasını takiben 5. dakikada alınan örnekler arasında anlamlı fark bulunmuştur. Anksiyete ve ağrının en yoğun olduğu aşama olarak düşünülen kavite preperasyonunda saptanan kortizol değerinin, tedavinin bitiminde alınan örneklerden daha düşük bulunması, paralel seyretmesi beklenen anksiyete-

ağrı/ kortizol düzeyleri açısından çelişkili bir sonuçtur. Bizim alışmamızda da apareyin vidasının ilk çevrilmeye başlandığı T(2) seansından itibaren ağrı hissedilmeye başlanmasına rağmen, kortizol değerinin sadece T(1)'de istatistik olarak anlamlı farklılık göstermesi Kandemir ve ark. (1997)'nin çalışmasında olduğu gibi paralel seyretmesi beklenen anksiyete-ağrı/kortizol düzeyleri açısından çelişkili bir sonuçtur. Çalışmamız için bu durum apareyin yarattığı endişenin zaman içinde tedavinin olumlu sonuçları ile beraber kaybolması ile açıklanabilir.

 zelik ve ark. (1997), 30 yetişkin hastada, endodontik tedavi esnasında diazem'in anksiyolitik etkisini belirlemek amacı ile serum kortizol seviyelerini incelemişlerdir. Hastalar iki gruba ayrılarak, bir gruba oral sedatif ajan olarak diazem verilmiş diğer grup kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma ve kontrol grupları arasında serum kortizol seviyelerinde anlamlı bir fark bulunmazken, grup içi tedavi öncesi-sonrası kortizol değerleri arasında anlamlı fark saptanmıştır.

Hill and Walker (2001), 54 erişkin hastada 3. molar dişlerin lokal ve genel anestezi altında çekimlerini yapmışlardır. Bu iki farklı gruptaki hastaların anksiyete ve stres durumlarını karşılaştırmak amacıyla cerrahiden önce, cerrahi günü ve cerrahiden   gün sonra tükürük kortizol seviyelerini incelemişlerdir. Genel anestezi uygulanan grubun ortalama kortizol düzeyi sırasıyla; 23.5 nmol/L, 36.2 nmol/L, 23.6 nmol/L olarak ölçülürken lokal anestezi grubunda ise; 24.6 nmol/L, 26.8 nmol/L, 20.7 nmol/L'dir. Genel anestezi grubunda cerrahi günü ölçülen ortalama kortizol düzeyi fazlalığı diğer günlere göre istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

Çalışmamızda ocuklarda anksiyete-ağrıya neden olması beklenen H G uygulaması sonrası ölçülen tükürük kortizol değerleri Hill and Walker (2001)'in tüm seanslar için verdiği değerlerin altındadır. Ayrıca alışmamızda tedavi sonrası ölçülen değerler, Hill and Walker (2001)'in çalışmasında hiçbir işlem yapılmayan kontrol grubundan da düşük bulunmuştur. Bulgular arasındaki bu farkın gruplar arası yaş farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir çünkü fizyolojik olarak kortizol seviyesinin yaş ortalaması daha büyük olan Hill and Walker (2001)'in çalışma grubunda yüksek çıkması zaten beklenen bir sonuçtur.

Kuşcu (2006) yaptığı çalışmada, çocuklarda ölçülen kortizol düzeyinin yaş ile doğru orantılı seyrettiğini bildirmiştir.



Buna karşılık, Kanegane et al. (2009), dental anksiyetesi yüksek olan ve anksiyetesi olmayan erişkinlerin kortizol düzeylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında yaş ile kortizol düzeyi arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulamamışlardır.

Blomqvist et al. (2007) ise kortizol diurnal ritminin yaştan etkilenmeyeceğini belirtmişlerdir.

Rödstrom et al. (2001), eroziv lichen planusa sahip erişkin hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada tükürük kortizol düzeyi ile yaş arasında herhangi bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda yaş ortalaması daha büyük olan G2 (post-peak) grubunun ortalama kortizol değeri, G1 (peak) grubunun ortalama kortizol değerinden daha yüksek olarak bulunsa da bu fark istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 14).

Çalışmamızda cinsiyet ile ortalama kortizol düzeyleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 15).

Benjamins et al. (1992), Blomqvist et al. (2007), Kanegane et al. (2009), dental anksiyetesi yüksek olan ve anksiyetesi olmayan bireylerin kortizol düzeylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında cinsiyet ile kortizol düzeyi arasında önemli bir farklılık bulamamışlardır.

Rödstrom et al. (2001), eroziv lichen planusa sahip erişkin hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada tükürük kortizol düzeyi ile cinsiyet arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Hashem et al. (2006), dental implant yerleştirdikleri hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerini tükürükte kortizol ölçümü ile belirledikleri çalışmalarında da benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Bizim çalışmamız da cinsiyet ile kortizol düzeyi arasındaki ilişki bakımından Benjamins et al. (1992), Rödstrom et al. (2001), Hashem et al. (2006), Blomqvist et al. (2007), Kanegane et al. (2009)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda yer alan 40 bireyin HÜÇG tedavisi öncesi basınç ağrı eşiği düzeyleri dijital basınç algometresi ile ölçülmüştür. Sağ ve sol el parmaklarından ölçülen ortalama ağrı eşiği değerleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo ). Bu nedenle diğer özellikler ile yapılan istatistiksel değerlendirmede sağ ve sol parmaklardan ölçülen ağrı eşiği değerlerinin ortalamaları

kullanılmıştır. Tucker et al. (1989) yaptıkları çalışmada bulgularımıza benzer olarak hastaların sağ ve sol kolları üzerinden ölçtükleri ağrı eşiği değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Ağrı eşiği değerlerinin yaşa bağlı değişim gösterdiği ve 25 yaşına kadar hızla arttığı bildirilmiştir (Tucker et al. 1989). Çalışmamızda G1 (peak) grubunda yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalaması 12.18 olup G2 (post-peak) grubunda yer alan bireylerin ise 13.72' dir. Bizim çalışmamızda da yaş ortalaması daha büyük olan G2 (Post-peak) grubunun ortalama ağrı eşiği değeri 8.863 lb/cm<sup>2</sup>, G1 (Peak) grubunun ortalama ağrı eşiği değerinden 7.405 lb/cm<sup>2</sup> daha yüksek bulunmuştur ve bu farklılık istatistik olarak önemlidir (p<0.05) (Tablo 21).

Hogeweg et al. (1996) paraspinal bölgeden ağrı eşiği ölçümü yaptıkları çocuklardan elde edilen değerlerin yaş ile artış gösterdiğini ancak ekstremitelerden yapılan ölçümlerde bir korelasyon bulunamadığını belirtmişlerdir.

Walco et al. (1990) ise, çocuklarda parmak uçlarından yaptıkları basınç ağrı eşiği ölçümlerinde yaş ile zayıf bir korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu açıdan çalışmamızın sonuçları Tucker et al. (1989), Walco et al. (1990) ve Hogeweg et al. (1996) ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda erkek bireylerin ortalama ağrı eşiği değeri 8.839 lb/cm<sup>2</sup>, kız bireylerin ortalama ağrı eşiği değeri 7.429 lb/cm<sup>2</sup>'den daha yüksek olup aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 22). Bulgularımıza benzer olarak Gökoğlu ve ark. (2001), Chesterton et al. (2003), Miller and Newton (2006), Yıldırım (2009) yaptıkları çalışmalarda kız bireylerin ağrı eşiği değerlerinin erkek bireylerden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Tucker et al. (1989), Dawson and List (2009) ise çalışmalarında erkek ve kız bireyler arasında ağrı eşik düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Aras (2008) sürekli ve kesik kontrollü ortodontik kuvvetlerin kök rezorpsiyonu üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmasında, vakaların gruplara dağılımında ağrı eşiği açısından dengeli olup olmadığını belirlemek amacıyla grupların ağrı eşik değerlerini dijital basınç algometresi ile belirlemiştir.

Çalışmamızda yer alan bireylerin HÜÇG tedavisi öncesi T(0), tedavi süresince (T(1), T(2), T(3), T(4), T(5), T(6), T(7)) ve pekiştirme tedavisi sonunda T(8) anlık

anksiyete değerleri; tedavi öncesi T(0), aktif tedavi sonu T(7) ve pekiştirme tedavisi sonunda T(8) sürekli anksiyete değerleri ölçülmüştür.

Tedavinin değişik aşamalarında gözlenen anlık anksiyete düzeyleri değerlendirildiğinde en fazla anksiyete uyandıran tedavi basamağı apareyin ağıza yerleştirilerek tedaviye başlandığı seans T(1) olarak ölçülmüş ve tedavinin diğer basamaklarında anlık anksiyete değerlerinde bir azalma olduğu görülmüştür. En düşük anlık anksiyete değerleri ise T(4) ve T(7) günlerinde ölçülmüştür. Bu günler (T(4), T(7)) ile T(1) arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.001$ ) (Tablo 27).

Çalışmamızın bu bulgularına dayanarak, hastaların tedavilerinin başlangıcında hissettikleri endişe ve aynı zamanda HÜÇG apareyinin hastalarda yarattığı olumsuz etkilerin oluşturduğu anksiyetenin, tedavilerine alışmaları ile birlikte sonraki seanslarda azaldığı söylenebilir. Hastalara herhangi bir tedavi uygulamadığımız kontrol seansında tespit edilen anlık anksiyete düzeyinin istatistik olarak anlamlı düzeyde olmasa bile beklenilenden daha yüksek bulunması bize tedaviye başlamadan önce gelişen dental anksiyete ve korku varlığını düşündürmektedir. Her ne kadar hastalar tedavi öncesi bilgilendirilmiş olsalar da pek çok hastanın tedavi konusunda ne olacağı ve nasıl devam edeceği konusundaki endişeleri rahatsızlık duygusu uyandırmaktadır.

Uğur (2000) yapmış olduğu çalışmasında, dental anksiyetenin korkudan izole edilemeyeceğini, diş hekimliği korkusunun çeşitli kompleks emosyonel kalıplara bağlı olarak gelişen bir dizi anksiyetenin karışımı olduğunu vurgulamıştır.

Çalışmamızda yer alan bireylerin sürekli anksiyete değerlerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek sürekli anksiyete düzeyi tedaviye başlanmadan önce T(0) ölçülürken en düşük değerler ise tedavinin son günü T(7) ölçülmüştür ve anksiyete halindeki bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 34).

Literatürde HÜÇG uygulanan hastaların anksiyete düzeylerinde meydana gelen değişimleri inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır ancak tedavileri farklı yöntemlerle gerçekleştirilmiş hastaların psikolojilerinde meydana gelen değişimlerin konu edildiği çeşitli araştırmalar mevcuttur (Özusta 1995, Philipps et al. 1998, Uysal ve ark. 2003, Durna 2004, Garip ve ark. 2004, Bartlett et al. 2005, Holmes and

Girdler 2005, Krueger et al. 2005, Hashem et al. 2006, Kuşçu 2006, Kanegane et al. 2009).

Philiphs et al. (1998) iskeletsel uyumsuzluğa sahip hastalarda, tedaviden önce depresyon, yüksek anksiyete, kişilik problemleri gibi negatif emosyonel durumların mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Bireyin içinde bulunduğu ortamları kaygı verici olarak algılama ve yorumlama eğilimi şeklinde tanımlanan sürekli anksiyete değerlendirmemiz çalışmamızda da tedavi öncesinde yüksek değerlerde bulunmuş ve bunun nedeni olarak hastaların negatif emosyonel duruma sahip oldukları düşünülmüştür.

Uysal ve ark. (2003), ortodontik tedaviye yeni başlanmış ve tedavisi devam eden hastaların psikolojik durumlarında meydana gelen değişimleri anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri ile belirlemişlerdir. Araştırmacılar hastaların tedavi başındaki anlık ve sürekli anksiyete düzeylerinin yüksek olduğunu, ancak 1 yıldır tedavisi devam eden hastalarda bu değerlerin normale döndüğünü tespit etmişlerdir. Bu durumun nedeni olarak ortodonti hastalarında tedavi başında bilinmeyene karşı duyulan korkunun, anksiyete düzeyinin yükselmesine neden olması ve daha sonra yüksek anksiyete düzeyinin gerek kurulan iletişim, gerekse uygulanan işlemlerin öğrenilmesiyle birlikte azalması olarak belirtmişlerdir.

Durna (2004), edge-wise tekniği ve chin-cap ile tedavi gören hastaların psikolojik stres düzeylerini, tedavi öncesi ve takip edilen 6 ay süresince periyodik aralıklarla anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda başlangıçtaki mevcut emosyonel durumun, tedavinin seyri ile beraber değişmediği belirlenmiştir. Başlangıç anksiyete hali her bir zaman diliminde genel olarak azalmıştır ancak bu azalma istatistiksel olarak önemli değildir. Hastalarda tedavi öncesinde bulunan endişe ve anksiyetelerin tedavi süresince daha da artmamasını, kendilerine yapılacak işlemlerle ilgili olarak hastalara bilgi verilmesi ve hasta-hekim arasındaki iyi ilişkiye bağlamışlardır.

Bartlett et al. (2005), sabit ortodontik tedavi uygulanan hastaların anksiyete düzeylerini tedavi öncesi, ark telinin yerleştirildiği seans ve sonrasında olmak üzere 1 hafta süresince her gün anlık anksiyete ölçekleri ile değerlendirmişlerdir. En yüksek anlık anksiyete düzeyi ark telinin yerleştirildiği seans ve tedaviden sonraki 1.

günde ölçülmüştür. 1 hafta süresince anlık anksiyete düzeyinde istatistik olarak önemli azalmalar belirlenmiştir.

Hashem et al. (2006) dental implant yerleştirdikleri hastaların anksiyete düzeylerini tedaviden bir hafta önce, tedavinin uygulanacağı seans ve tedaviden bir hafta sonra anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri ile değerlendirmişlerdir. En yüksek anlık anksiyete düzeyi implantın yerleştirileceği gün ölçülmüştür ( $p < 0.05$ ). Sürekli anksiyete düzeyinde tedavi sonrası, tedavi öncesine göre azalma olduğu belirtilse de istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Araştırmacılar bu durumun beklenen bir bulgu olduğunu, sürekli anksiyetenin kişilik komponenti olup bireyin geçmiş deneyimlerini yansıttığını ve sabit kaldığını öne sürmüşlerdir. Bizim çalışmamız da kontrol seansı ve genişletilme apareyinin uygulandığı seans anlık ve sürekli anksiyete ölçümlerinin yüksek bulunup daha sonra normal değerlere dönmesi açısından benzerlik göstermektedir.

Krueger et al. (2005), periodontal tedavi uygulanacak hastaların tedavi öncesi bilgilendirme seansında ve tedavinin başladığı seans anksiyete düzeylerini anlık anksiyete ölçeği ile değerlendirmişlerdir. Ölçüm yapılan seanslar arasında anksiyete düzeyleri bakımından istatistik olarak önemli değişimler bulunamamıştır.

Holmes and Girdler (2005), yaptıkları çalışmada çocukları gözlenen anksiyete düzeylerine göre, anksiyeteli ve anksiyetesiz olarak iki gruba ayırmış ve anksiyeteli gruba lokal anestezi ve sedasyon, diğer gruba sadece lokal anestezi uygulayarak diş tedavilerini gerçekleştirmişlerdir. Grupların anksiyete düzeylerini belirlemek amacı ile Korku Değerlendirme Skalası (CFSS-DS) ve Anlık-Sürekli Anksiyete Ölçekleri kullanılmıştır. Anksiyeteli grubun Anlık Anksiyete değer ortalaması, anksiyetesiz grubun Anlık Anksiyete değer ortalamasından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çocukların %25'inin seans sonrası anlık anksiyete düzeylerinin seans öncesine göre artmış olduğu bildirilmiştir. Sürekli anksiyete değerlerinde ise tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmiştir.

Kuşçu (2006), çocuklarda klasik dental enjektör ve Wand enjeksiyon cihazı ile yapılan lokal anestezi ve tedavi uygulamalarında psikometrik, fizyolojik ve gözleme dayalı yöntemlerle anksiyete ve ağrıyı incelemiştir. Anlık anksiyete ölçeği ile çocukların anksiyete düzeylerinin üç seans incelendiği çalışmada, bizim bulgularımıza benzer olarak seanslar ilerledikçe anksiyetenin azaldığı bildirilmiştir.

En büyük anksiyete düşüşünün birinci ve ikinci seans arasında gözlemlendiği belirtilmiştir. Bu bulgularda davranış yönlendirme tekniklerinin ve ilk seansın tedavideki önemi vurgulanmıştır.

Bizim çalışmamız Uysal ve ark. (2003), Durna (2004), Bartlett et al. (2005) Kuşçu (2006) ve Hashem et al. (2006)'un çalışmaları ile benzer şekilde, tedavi başında hissedilen anlık ve sürekli anksiyete düzeyinin aktif tedavi bitiminde anlamlı düzeyde azaldığını ve 3 aylık pekiştirme sonucunda ise normal değerlerine geri döndüğünü göstermiştir.

Hashem et al. (2006)'un çalışmasında aynı zamanda cinsiyet ile anlık anksiyete düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak erkek ve kız bireyler arasında anlık anksiyete düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 29).

Garip ve ark. (2004), 3. molar diş çekimi yaptıkları bireylerin anksiyete düzeylerini anlık ve sürekli anksiyete ölçekleri ile değerlendikleri çalışmalarında ise bulgularımıza zıt olarak kız bireylerin anlık anksiyete düzeylerinin erkek bireylerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir ( $p<0.001$ ).

Özusta (1995), Spielberger tarafından geliştirilen Çocuklar için Anlık-Sürekli Anksiyete Ölçeği'nin Türkiye normlarını elde etmek, geçerlik ve güvenilirliğini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada kızların erkek çocuklara göre daha fazla anksiyete bildirdiklerini belirtmiştir. Bu durumun nedeni kızların anksiyete düzeyinin daha yüksek olmasının yanı sıra öz bildiri ölçeklerinde, sosyo-kültürel faktörlerin etkisiyle kızların erkeklere göre, korku ve anksiyetelerini rahatça ifade etmeleri olarak açıklanmıştır.

Bizim çalışmamız cinsiyet açısından Hashem et al. (2006)'un bulguları ile benzerlik gösterirken, Özusta (1995), Garip ve ark. (2004)'nın çalışmaları ile uyumlu değildir.

Kanegane et al. (2009) yaptıkları çalışmada acil diş tedavileri için başvuran erişkin hastaların anksiyete düzeylerini Modifiye Dental Anksiyete Skalası (MDAS) ile değerlendirmişlerdir. Bireylerin anksiyete düzeyi ile cinsiyet ve yaş arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiş, farklı yaş gruplarına sahip iskeletsel dönemdeki hastalar arasında hem anlık hem de

sürekli anksiyete değerleri açısından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 28 ve Tablo 35).

Seperatör yerleştirilmesi, ark teli uygulamaları, mini implant yerleştirilmesi gibi farklı ortodontik prosedürlerle ilişkili ağrıyı inceleyen birçok araştırma (Ngan et al. 1989, Brown and Moerenhout 1991, Jones and Chan 1992, Lew 1993, Scheurer et al. 1996, Fernandes et al. 1998, Erdinç ve Dinçer 2004) olmasına rağmen HÜÇG tedavisinde hastaların hissettikleri ağrıyı inceleyen sadece bir çalışmaya (Needleman et al. 2000) ulaşılabilmektedir.

Ortodonti kaynaklı ağrının başlama zamanına dair erken ve gecikmiş olmak üzere iki tip ağrı tanımlanmıştır. Ağır ortodontik kuvvetlerin uygulanması sırasındaki ağrılar erken dönem ağrıları, periodontal dokularda birkaç saat sonrasında başlayan değişimlere bağlı görülen hiperaljezi ise gecikmiş ağrı olarak tanımlanmıştır (Bergius et al. 2000). Çalışmamızda HÜÇG apereyinin yerleştirilmesi ve genişletilme vidasının aktivasyonu sonrasında oluşan erken dönem ağrıları değerlendirmeye alınmıştır.

Ortodontik tedavi sırasında özellikle ark tellerinin ilk takıldığı günlerde şiddetli ağrı hissedilir (Ngan et al. 1989, Jones and Chan 1992, Scheurer et al. 1996, Fernandes et al. 1998). Lew (1993) yapmış olduğu çalışmasında sabit aparey uygulanmış hastaların hissettiği rahatsızlık ve ağrı hissini değerlendirmiştir. 203 erişkin hastanın %91'i apareylerden kaynaklı ağrı rapor etmiş ve bu hastaların %39'u her seansta ağrı hissettiğini bildirmiştir. Scheurer et al. (1996) ortodontik tedavi gören hastaların %94'ünün, Kvam et al. (1987) ise tedavi sırasında %95'inin ağrı duyduğunu bildirmişlerdir.

Ortodontik kaynaklı ağrılar sadece sabit apareylerden değil aynı zamanda HÜÇG (Timms 1981, Needleman et al. 2000) veya çenelik (Deguchi et al. 1998) gibi apareylerden de kaynaklanabilir. Çalışmamızda yer alan 40 bireyden %85'i ölçüm yapılan zamanların en az birinde ağrı hissettiklerini bildirirken, %10'u her seans ağrı hissettiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda yer alan bireylerin ölçüm yapılan zamanlarda hissettikleri VAS değerleri incelendiğinde, tüm zamanlarda ağrısı olan bireylerin sayısının az olmasının VAS değer ortalamalarını azaltacağını düşündürmüştür. Bu nedenle ağrı

değerlerinin karşılaştırılması “ağrısı olan ve olmayan bireyler” olarak gerçekleştirilmiştir.

Needleman et al. (2000), yaptıkları çalışmada 5-13 yaş arası 38’i erkek 59’u kız 97 çocuk hastada HÜÇG uygulamasında Hyrax apareyindeki vidanın günde tek tur ya da iki tur çevrilmesi durumunda hissedilen ağrı düzeyini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada hissedilen ağrıyı Yüz Ağrı Skalası (FPS) ve Renkli Ağrı Skalası (CAS) ile değerlendirmişlerdir. Çocukların büyük bir çoğunluğu (%98) ekspansiyon tedavisi esnasında ağrı hissetmiştir. Genişletilme vidasının ilk 10 aktivasyonunda en çok ağrı hissedildiği, sonraki günlerde azalma olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda da ağrı hissini değerlendirildiği zamanlarda vidanın ilk aktivasyonundan itibaren hastalar tarafından ağrı hissi bildirilmiştir. Ağrının ilk başlama zamanının T(2) olduğu görülürken, ağrı rapor eden birey sayısı en fazla T(3) ve T(4) zamanlarında olmuştur. T(5) zamanından itibaren ağrı rapor eden birey sayısında azalma olduğu görülmüştür (Tablo 41).

Zimring et al. (1965), vidanın her bir aktivasyonu ile maksimum kuvvet oluştuğunu ve sonrasında da bu kuvvetlerin azaldığını belirtmiştir. Hayvan ve insan çalışmalarında sutural dokuların hızlı genişletilmesi sonucu yüksek vasküleriteye sahip düzensiz bağ dokusunun inflamatuvar karakteri nedeniyle ağrı hissini oluşturduğu bildirilmiştir. Rhesus maymunlarında kuvvet uygulanmasını takiben midpalatal suturanın genişleme gösterdiği ve ekspansiyon devam ettikçe vidanın her bir aktivasyonunda midpalatal dokuların daha az açılma gösterdiği belirtilmiştir. Needleman et al. (2000), çalışmamıza benzer olarak rapor edilen ağrı hissindeki azalmanın nedenini bu duruma bağlamışlardır. Aynı zamanda ağrı hissindeki bu azalma çocukların işlemlere uyum sağlamasına, korku ve anksiyetenin azalmasına da bağlanabilir.

Needleman et al. (2000)’un çalışmalarında vidanın günde iki tur çevrildiği grup tek tur çevrilen gruba göre daha fazla ağrı hissetmiştir. Çalışmamızda ise eş zamanlı kortizol ölçümü için tükürük örneklerinin toplanması da planlandığından tüm bireylerde genişletilme vidası günde tek tur çevrilmiştir.

Çalışmamızda tedavi süresince ağrı hissi rapor eden kız bireylerin sayısı erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Bu fark T(2) zamanında 09:40; T(3), T(6) ve



T(7) zamanında 09:40, 10:00 saatlerinde yapılan ölçümlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ) (Tablo 40). Needleman et al. (2000) yaptıkları çalışmada ise bulgularımıza zıt olarak HÜÇG uygulanan çocukların tedavisi süresince bildirdikleri ağrı hissi ile cinsiyet arasında istatistik olarak önemli bir ilişki bulunamamışlardır ( $p>0.05$ ).

Needleman et al. (2000) çalışmalarında 7-10 yaş grubu çocukların bildirdikleri ağrı ile 7 yaş altı çocukların bildirdikleri ağrı arasında istatistik olarak önemli bir fark bildirmemişlerdir ( $p>0.05$ ). Araştırmacılar yapılan laboratuvar çalışmalarında sutural genişletilmenin yaşı küçük çocuklarda daha kolay elde edildiğini böylelikle daha az ağrı oluşumuna yol açtığını ve daha az medikasyon ihtiyacı doğduğunu belirtmişlerdir. Hastanın yaşı arttıkça iskeletsel genişletilmeye direnç artışı olduğunu bildirmişlerdir.

Brin et al. (1981) yaptığı hayvan çalışmasında benzer olarak yavru kedilerin sutural kemik hücrelerinin palatal genişletilme kuvvetlerine karşı erişkin olan kedilere göre daha iyi cevap verdiğini bildirmişlerdir.

Brown and Moerenhout (1991), seperatör yerleştirilmesi, bant yerleştirilmesi, ark teli uygulaması ve aktivasyonu gibi ortodontik işlemler esnasında pre-adolesan (11-13 yaş), adolesan (14-17 yaş) ve yetişkinlerin (18 yaş ve üstü) hissettikleri ağrı düzeyini ağrı ölçüm indeksi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda adolesan bireylerin yetişkin ve pre-adolesanlara göre daha yüksek düzeyde ağrı hissettiklerini bildirmişlerdir. Bu durumun sebebi olarak adolesan bireylerin içinde bulunduğu psikolojik gelişim dönemi göz önünde bulundurulmalıdır. Adolesan bireylerin fiziksel görünümündeki anksiyeteler nedeni ile ortodontik tedaviye istekleri artmaktadır. Ancak ortodontik tedavide kullanılan mekaniklerin görünümü hastaların endişe duymalarına neden olmaktadır.

Çalışmamızda yer alan bireyler 10-14 yaşları arasında olup, G1 (peak) grubunda yer alan bireylerin kronolojik yaş ortalaması 12.18 ve G2 (post-peak) grubunda yer alan bireylerin ise 13.72'dir. Çalışmamızda T(6) zamanında 10:00 saatinde yapılan ölçüm dışında, diğer zamanlarda hastaların iskeletsel dönemlerinin G1 ya da G2 olması ile ağrı rapor eden birey sayısı arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 39). Bu durumun nedeni olarak G1 (Peak)

ve G2 (Post-peak) gruplarında yer alan bireylerin yaş ortalamalarının birbirine çok yakın olması düşünülmüştür.

Haralambidis (2007), HÜÇG tedavisinde vidanın aktivasyonu sırasında ağrı oluşabileceğini ve midpalatal suturanın açılımı ile birlikte maksillanın seperasyonu sonucu ağrıda azalma olacağını belirtmiştir. Sutura açılmazsa ağrının sabit kalacağını ve baş ağrısı, burun kanamaları, görmede bozukluk ve baş dönmesi gibi diğer semptomlar da görüleceğini bildirmiştir. Çalışmamızda 14. günde tüm hastalarda sutural açılımın gerçekleşmiş olduğu radyografilerde tespit edilmiştir. Vidanın aktivasyonu sonrası ağrı rapor eden bireylerin sayısı sutural açılmadan sonra azalma göstermiştir. Aynı zamanda vidanın aktivasyonu sonrası ağrı rapor eden bireylerin sayısı aynı gün içerisinde sonraki ölçüm yapılan saatlerde de azalma göstermiştir.

Ortodonti literatürlerinde, tedavileri farklı yöntemlerle gerçekleştirilmiş hastaların hissettikleri ağrının konu edildiği çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Scheurer et al. 1996, Sergl et al. 1998, Bergius et al. 2002, Erdinç ve Dinçer 2004, Lee 2008, Wu et al. 2009, Pringle et al. 2009, Tecco 2009).

Scheurer et al. (1996), yaşları 8-53 arasında değişen 170 hastaya uyguladıkları sabit tedavi sonrasında 4. saatte, 24. saatte, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. günlerde hastaların hissettikleri ağrı düzeyini VAS ile ölçmüşlerdir. Çalışmada bizim bulgularımıza benzer olarak ağrı hissi, analjezik ihtiyacı ve günlük yaşamda belirtilen rahatsızlık hissi kız bireylerde erkek bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. En sık ağrıyı 13-16 yaş grubu hastalar bildirmiştir. Ön dişler bölgesinde arka dişler bölgesine göre daha çok ağrı hissedilmiştir. Bu durumun sebebi olarak ön dişlerin seviyelenmeye daha çok ihtiyaç duyması ve kök yüzeylerinin molar dişlere göre daha küçük olması olarak düşünülmüştür. En yüksek ağrı düzeyi 24. saatte ölçülmüştür. Çalışmada ark teli uygulaması sonrası 4. saatte ağrı rapor edenlerin oranı %64.7 olarak bulunurken, 7. günde %25.5 olarak bulunmuştur. Ortopedik kuvvetler uyguladığımız çalışmamızda ise vidanın ilk aktivasyonunun yapıldığı gün ağrı rapor eden birey sayısı %47.5 olarak bulunurken, 7. günün sonunda bu oran %67.5'e yükselmiştir.

Sergl et al. (1998) yaş ortalaması 12.8 olan 84 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastaların ortodontik apareylere adaptasyonlarını ve bu apareylerin kullanımında hastaların hissettikleri ağrı ve rahatsızlıkları aparey yerleştirildikten sonraki ilk 7 gün süresince, 14. gün, 6. hafta, 3.ay ve 6. aylarda yapılan kontrollerde

değerlendirmişlerdir. Çalışmada ortodontik tedaviye başlanan hastalarda yeni aparey uygulanmasını takip eden ilk 4-24 saat süresince rahatsızlık hissi ve ağrının maksimum düzeye çıktığı ancak tedavi başlangıcını takip eden 5 gün içinde basınç, dişlerde hassasiyet ve ağrı düzeyinde önemli azalmalar olduğu bildirilmiştir. Hastaların ağız içine uygulanan apareylerden kaynaklanan ağrı ve rahatsızlıklara adaptasyonu 3-5 günde sağlanmıştır. Sabit apareyler ile tedavi gören hastaların hissettiği ağrı, basınç, gerginlik ve rahatsızlık fonksiyonel apareyler ile tedavi edilen hastalardan daha fazla olmuştur. Sabit apareylerden kaynaklı rahatsızlık hissi esas olarak periodontal ligament ve çevre dokuların etkilenmesi sonucu meydana gelirken, fonksiyonel apareyler ile rahatsız edici etkiler genelde kas ve mukozada oluşan basınç ve gerilimlerden kaynaklanmaktadır.

Konu ile ilgili klinik tecrübeler ve yapılan çalışmalardan ortodontik tedavi başlangıcında meydana gelen ağrı ve rahatsızlıkların, tedavinin ilerleyen safhalarında hassasiyetin azalması veya hastaların adapte olmaları sonucunda sona erdiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda da 14. günden sonra gerek midpalatal suturanın açılması gerekse de hastaların tedaviye adapte olmaları ile ağrı bildiren birey sayısında azalma görülmüştür.

Bergius et al. (2002), yaşları 12-18 arasında değişen 55 hastanın molar dişlerine elastik seperatörler yerleştirmişler ve hastaların hissettikleri ağrı düzeylerini her akşam VAS kullanarak değerlendirmişlerdir. Hastaların %87'si ilk akşam ağrı duyduklarını rapor etmişlerdir. En yüksek ağrı düzeyi seperatör yerleştirilmesinden bir gün sonra bildirilmiştir. 7. günde ağrı rapor eden birey sayısı %42 olarak belirtilmiştir. Tedavi süresince rapor edilen ağrı hissi ile cinsiyet arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Hastalar bu çalışmada ağrının ya sürekli bir ağrı şeklinde olduğunu ya da ısırma/çiğneme oluştuğunu belirtmişlerdir.

Erdoğan ve Dinçer (2004), 109 çocuk hastanın ortodontik tedavilerinde başlangıç ark teli olarak yerleştirdikleri 0.014 ve 0.016 inch iki farklı ark telinin neden olduğu ağrı düzeyini uygulamadan sonraki 6 saat ve takiben 7 gün süresince VAS ile değerlendirmişlerdir. Çalışmamıza zıt olarak ağrı hissinde cinsiyetler arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Tüm hastalarda ağrı ilk 2 saat içinde başlamış, 1. günün sonunda en yüksek düzeye ulaşmış ve 3. günden sonra azalmaya başlamıştır. Ön dişler bölgesinde arka dişler bölgesine göre daha çok ağrı

hissedilmiştir. Bu durumun sebebi olarak ön dişlerin aynı zamanda ısırma fonksiyonunda sıklıkla kullanılıyor olması da düşünülmüştür. Başlangıç ark teli uygulamasından 1 saat sonra 0.014 inch grubunda ağrı bildirenlerin sayısı %7.1 iken 2. saatte %32.1 olarak belirlenmiştir. 0.016 inch grubunda ise bu oran 1. saatte %3.7 iken 2. saatte %35.7 'dir. 7. günde 0.014 grubunda ağrı bildirenlerin sayısı %41 iken, 0.016 grubunda ağrı bildirenlerin sayısı %26.4 olarak ölçülmüştür.

Lee et al. (2008), 37 erişkin hastaya ankraj amacıyla ortodontik mikroimplantlar yerleştirmişlerdir. Hissedilen ağrı düzeyini VAS ile belirlemelerini, aynı zamanda ark teli yerleştirilmesi, seperasyon, çekim gibi diğer ortodontik tedavi prosedürleri öncesinde hissettikleri ağrı endişesi ve sonrasında hissettikleri ağrı düzeyi ile karşılaştırmaları istenmiştir. Bulgularımıza zıt olarak ağrı hissinde cinsiyetler arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Hastaların mikroimplant ve çekim öncesi duydukları ağrı endişesi, tedavi sonrası duyulan ağrı hissinden daha yüksek olmuştur. Bu durumun nedeninin hastaların anestezi endişesi olduğu düşünülmüştür. Mikroimplant yerleştirilirken hastaların %50'sinin çok az bir ağrı duyduğu, %22.2'sinin hiç ağrı duymadıkları ve %78'inin ise bu ağrıyı önemsemedikleri belirtilmiştir.

Wu et al. (2009), labial ya da lingual ortodontik braketler ile tedavi ettikleri 60 erişkin hastadan ağız içindeki farklı bölgelerde hissettikleri ağrı düzeyini uygulamadan 1 hafta, 1 ay ve 3 ay sonra VAS ile değerlendirmelerini istemişlerdir. Labial ve lingual ortodontik braketler yerleştirilen hastalar arasında rapor edilen ağrı düzeyleri ve analjezik ihtiyaçları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Lingual braket uygulanan hastalarda daha çok dilde ağrı bildirilirken, labial braket uygulanan hastalarda ise dudak ve yanak bölgelerinde ağrı belirtilmiştir. Uygulamadan 1 hafta sonra her iki grupta da en yüksek ağrı düzeyi saptanırken sonraki zamanlarda bu değer azalma göstermiştir. Araştırmacılar bu durumun nedenini; hastaların tedavi süresince duyduğu ağrıya adaptasyon sağlanması, kabul etmesi ve bu durumu ağrı olarak bildirmemesi ya da tedavinin sonraki aşamalarının daha az ağrılı olabileceği olarak belirtmişlerdir.

Tecco et al. (2009), sabit tedavi uygulanacak 30 hastayı iki gruba ayırmış, bir gruba geleneksel braketler diğer gruba self-ligating braketler ve 14 Ni-Ti ark teli uygulamışlardır. Her iki grubun hissettiği ağrı düzeyi 3 aylık kontroller süresince

VAS ile ölçülerek karşılaştırılmıştır. Self-ligating braketler kullanılan grubun hissettiği ağrı düzeyi daha az olmuştur ve her iki grupta da ağrı hissi ilk 7-9 gün süresince bildirilmiştir. Ark telinin yerleştirilmesinden 1 gün sonra geleneksel braket uygulanan grupta ağrı bildiren birey sayısı %95 iken self ligating braket uygulanan grupta bu oran %90 olarak belirtilmiştir. 8. günde yapılan ölçümlerde geleneksel braket uygulanan grupta ağrı bildiren birey sayısı %30 iken, self ligating braket uygulanan grupta bu oran %20 olarak bildirilmiş ve 9. günden itibaren ağrı bildiren birey sayısı belirtilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise genişletilme vidasının ilk aktivasyonundan itibaren her gün ağrı bildirilmiştir.

Pringle et al. (2009), geleneksel ikiz braketler ya da self ligating braketler ile tedavi ettikleri 66 hastanın 7 gün süresince hissettikleri ağrı düzeyini VAS ile değerlendirmelerini istemişlerdir. Çalışmada hastaların hissettiği ağrı düzeyi ile cinsiyet ve yaş arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Self ligating braket grubunda yer alan hastaların hissettiği ağrı düzeyi diğer gruptan daha az bulunmuştur. Bu durumun nedeni olarak, bu braketlerin daha modern bir dizayna sahip olmaları düşünülmüştür. En yüksek ağrı düzeyi her iki grupta da 1. gün akşam ölçülmüştür.

## 6. SONUÇLAR

Hızlı üst çene genişletilmesi uygulanan 40 bireyin stres, ağrı ve anksiyete düzeylerinin incelendiği bu çalışmada, tükürük örneklerinde kortizol hormonunun ölçülmesi, ağrı eşiği düzeylerinin belirlenmesi, anlık ve sürekli anksiyete ölçeklerinin kullanılması ve bildirilen ağrı hislerinin değerlendirilmesi sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Tükürükte kortizol ölçümlerinde iskeletsel dönem ve cinsiyet faktörlerinin seviye ortalamaları arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Günler arası farklar değerlendirildiğinde apareyin yerleştirildiği gün T(1)'de ortalama kortizol değerleri diğer seanslardan istatistik olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur.

- Basınç ağrı eşiği ölçümlerinde G2 (post-peak) iskeletsel dönemindeki bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri G1 (peak) iskeletsel dönemindeki bireylerin ortalama ağrı eşiği değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda erkek bireylerin ortalama ağrı eşiği değerleri de kız bireylerden daha yüksek olarak ölçülmüştür.

- Tedavinin değişik aşamalarında gözlenen anlık anksiyete düzeyleri değerlendirildiğinde en fazla anksiyete uyandıran tedavi basamağı apareyin ağıza yerleştirilerek tedaviye başlandığı seans T(1) olarak ölçülmüş ve tedavinin diğer basamaklarında anlık anksiyete değerlerinde bir azalma olduğu görülmüştür. En düşük anlık anksiyete değerleri ise T(4) ve T(7) günlerinde ölçülmüştür ve bu günler (T(4), T(7)) ile T(1) arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. T(1) ortalama kortizol düzeyi ile benzer olarak T(1) anlık anksiyete değerinin de yüksek bulunması bize tedaviye başlamadan önce hastalarda gelişen dental anksiyete ve korku varlığını düşündürmektedir.

- Sürekli anksiyete düzeyi ortalamalarında da en yüksek değerler tedaviye başlanmadan önce T(0) ölçülürken en düşük değerler ise tedavinin son günü T(7) ölçülmüştür ve anksiyete halindeki bu azalma istatistik olarak önemli bulunmuştur.

- Tedavi süresince rapor edilen VAS ağrı var-yok değerleri incelendiğinde genişletilme vidasının ilk aktivasyonundan itibaren hastalar tarafından ağrı hissi bildirilmiştir. Ağrının ilk başlama zamanının T(2) olduğu görülürken, ağrı bildiren

birey sayısı en fazla T(3) ve T(4) zamanlarında olmuştur. T(5) zamanından itibaren ağrı bildiren birey sayısında azalma olduğu görülmüştür.

## ÖZET

### Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Uygulamalarında Gelişen Stres ve Ağrının Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı hızlı üst çene genişletilmesi uygulanan çocuklarda tedavinin ekspansiyon ve retansiyon dönemlerinde stres hormonu (kortizol), basınç ağrı eşiği, anlık-sürekli anksiyete düzeyleri ve bildirilen ağrıyı değerlendirmektir.

Bu çalışmanın materyali 10-14 yaşları arasında 20'si kız, 20'si erkek toplam 40 bireyden oluşmaktadır. Tüm bireyler daimi dişlenme döneminde maksiller darlık nedeni ile tek ya da çift taraflı çapraz kapanışa sahip hızlı üst çene genişletilmesi uygulanacak hastalar arasından seçilmiştir. Bu araştırmada hastaların anksiyete düzeylerini belirlemek için Spielberger'in Çocuklar için Anlık-Sürekli Anksiyete Ölçekleri kullanılmıştır. Tükürük örnekleri stres hormonu (kortizol) düzeyinin değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Tedaviye başlanmadan önce, tedavinin ilk döneminde ve retansiyon sonrasında hastalardan her iki skalayı doldurmaları ve tükürük örneklerini toplamaları istenmiştir. Görsel Analog Skalası genişletilme vidasının aktivasyonu sonrası ağrı hissinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Tedavi öncesi basınç ağrı eşiği algometre ile ölçülmüştür.

Çalışmanın sonuçları tedavi süresince kortizol düzeyinde gün ve saat faktörlerinin seviye ortalamaları arasında istatistik olarak önemli farklar olduğunu göstermiştir ( $p<0.001$ ). Cinsiyet ve iskeletsel olgunlaşma dönemleri ile basınç ağrı eşiği düzeyleri arasında istatistik olarak önemli farklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Tüm zamanlarda anlık ve sürekli anksiyete değerleri cinsiyete göre farklılık göstermemiştir ( $p>0.05$ ). Tedavi öncesi ve sonrasında anlık-sürekli anksiyete değerleri istatistik olarak önemli farklar göstermiştir ( $p<0.05$ ). Genişletilme süresince hastaların %85'i (34/40) ağrı bildirilmiştir. Genişletilme vidasının ilk aktivasyonundan itibaren hastalar tarafından ağrı hissi rapor edilmiştir. Ağrının ilk başlama zamanının T(1) olduğu görülürken, ağrı rapor eden birey sayısı en fazla T(4) ve T(4) zamanlarında olmuştur. T(5) zamanından itibaren ağrı rapor eden birey sayısında azalma olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak HÜÇG tedavisinin hastaların anlık-sürekli anksiyete değerleri ve tükürük kortizol düzeylerinde değişime yol açtığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı, anksiyete, basınç ağrı eşiği, hızlı üst çene genişletilmesi, kortizol.



## ABSTRACT

### **Evaluation of Stress and Pain During Rapid Maxillary Expansion Treatments**

The aim of this study was to evaluate stress hormone (cortisol) level, pain pressure threshold, state-trait anxiety and reported pain during the expansion and retention phase of rapid maxillary expansion (RME) in children.

The sample of this study consists of 10-14 year old a total of 40 patients of which 20 are female and 20 are male. All patients were chosen from applicants who demonstrated either unilateral or bilateral crossbites as a result of maxillary constriction during permanent dentition period and undergone RME. In this research to determine the anxiety levels of the patients "Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory for Children" was used. Salivary samples were collected for stress hormone (cortisol) level determination. Patients completed two scales and saliva samples were collected before and after first phase of treatment and after retention. Visual Analog Scale was used for pain determination after activation of expansion screw. Pain pressure threshold was determined by using algometer before the treatment.

The results of this study showed that the differences were statistically significant within-day ( $p < 0.001$ ) and within-hours ( $p < 0.001$ ) in cortisol levels during treatment. Pain pressure threshold was statistically significant within sex differences ( $p < 0.05$ ) and skeletal maturity stages ( $p < 0.05$ ). State and trait anxiety scale scores were similar with respect to gender ( $P > 0.05$ ) at all times. There were statistically significant differences of state-trait anxiety levels between pre and post-treatment stages ( $p < 0.05$ ). Over the entire course of the expansion, 85% (34/40) of the patients reported pain. Pain was reported from the first activation of the expansion screw by the patients. The initial time for the onset of the pain was at T(1), while the number of individuals reporting pain were the mostly found at T(4) and T(4). Reduction in the number of individuals were determined beginning from T(5).

Based on the findings of the presented study, it has been shown that RME treatment leads to changes in patients' state-trait anxiety levels and salivary cortisol levels.

**Key words:** Anxiety, cortisol, pain, pressure pain threshold, rapid maxillary expansion.

## KAYNAKLAR

- Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch Perimeter Changes on Rapid Palatal Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 194-199.
- Aken MO, Romijn JA, Miltenburg JA, Lentjes E. Automated Measurement of Salivary Cortisol. *Clin Chem* 2003; 49: 1409.
- Akkaya S, Gülsen A, Taner-Sarisoy L, Balos B. Evaluation of the Effects of Maxillary Expansion of the Nasopharyngeal Area. *World J Orthod* 2002; 3: 211-216.
- 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.
- Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. Comparison of Dental Arch and Arch Perimeter Changes Between Bonded Rapid and Slow Maxillary Expansion Procedures. *Eur J Orthod* 1998; 20: 255-261.
- Akyüz S, Pince S, Hekim N. Children's Stress During a Restorative Dental Treatment: Assesment Using Salivary Cortisol Measurements. *J Clin Pediatr Dent* 1996; 20: 219-223.
- Alhajja ESA, AlDaikki A, Al-Omairi MK, Al-Khateeb SN. The Relationship Between Personality Traits, Pain Perception and Attitude Toward Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 2010; 80: 1141-1149.
- Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid Palatal Expansion in Adults With and Without Surgery. *Angle Orthod* 1987; 57: 245-263.
- Angell EH. Treatment of Irregularities of the Permanent or Adult Teeth. *Dental Cosmos* 1860; 1: 540-544.
- Aras B. Sürekli ve Kesik Kontrollü Ortodontik Kuvvetlerin Kök Rezorpsiyonu Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Samsun, (Prof. Dr. Tamer Türk), 2008.
- Aras K, Ünlü B, Küçükkeleş N. Rapid Maksiller Ekspansiyon Sonrası Nazofarinksde Oluşan Sefalometrik Değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* 1998; 11(1): 26-29.
- Arnett MW. Nickel Titanium Palatal Expander. *J Clin Orthod* 1993; 17: 129-137.
- Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and Bonded Expansion Appliances. *Angle Orthod* 1997; 67: 15-22.
- Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA. Treatment Timing for Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod* 2001; 71(5): 343-350.
- Balcioğlu İ, Savrun M. *Stres ve Hormonlar*. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Medikal Açından Stres ve Çareleri Sempozyum Dizisi. 2005; 47: 97-110.
- Balcioğlu İ, Savrun M. *Stres ve Hormonlar*. *Türkiye Klinikleri Psikiyatri* 2001; 2: 43-50.
- Barber AF, Sims MR. Rapid Maxillary Expansion and External Root Resorption in Man: A Scanning Electron Microscope Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79: 630-651.

Bartlett BW, Firestone AR, Vig KW, Beck FM, Maruchae PT. The Influence of a Structured Telephone Call on Orthodontic Pain and Anxiety. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 435-441.

Başçiftçi FA, Karaman AI. Effects of a Modified Acrylic Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance and Vertical Chin Cap on Dentofacial Structures. *Angle Orthod* 2002; 72(1): 61-71.

Başçiftçi FA, Mutlu N, Karaman AI, Malkoç S, Küçükkolbaşı H. Does the Timing and Method of Rapid Maxillary Expansion Have an Effect on the Changes in Nasal Dimensions? *Angle Orthod* 2002; 72(2): 118-123.

Baxmann M, McDonald F, Bourauel C, Jager A. Expectations, Acceptance, and Preferences Regarding Microimplant Treatment in Orthodontic Patients: A Randomized Controlled Trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138: 250.e1-250.e10.

Beko G, Varga I, Glaz E, Sereg M, Feldman K, Toth M et al. Cutoff Values of Midnight Salivary Cortisol for the Diagnosis of Overt Hypercortisolism are Highly Influenced by Methods. *Clin Chim Acta* 2010; 411: 364–367.

Bell RA. A Review of Maxillary Expansion in Relation to Rate of Expansion and Patient's Age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 81(1): 32-7.

Benjamins C, Asscheman H, Schuurs AH. Increased Salivary Cortisol in Severe Dental Anxiety. *Psychophysiology* 1992; 29(3): 302-305.

Berde CB, Masek B. Çocuklarda Ağrı. In: *Handbook of Pain Management*. Melzack R, Wall PD, Eds. Churchill Livingstone, 2006: p. 547-548.

Bergius M, Berggren U, Kiliaridis S. Experience of Pain During an Orthodontic Procedure. *Eur J Oral Sci* 2002; 110: 92–98.

Bergius M, Broberg A, Hakeberg M. Prediction of Prolonged Pain Experiences During Orthodontic Treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 3(3): 339.e1-339.e8.

Bergius M, Kiliaridis S, Berggren U. Pain in Orthodontics. *J Orofac Orthop* 2000; 61(2): 125-137.

Bıçakçı AA, Agar U, Sökücü O, Babacan H, Doruk C. Nasal Airway Changes due to Rapid Maxillary Expansion Timing. *Angle Orthod* 2005; 75: 1-6.

Biederman W, Chem B. Rapid Correction of Class III Malocclusion by Midpalatal Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1973; 63: 47-55.

Bird S, Williams K, Kula K. Preoperative Acetaminophen vs İbuprofen for Control of Pain After Orthodontic Seperator Placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 504-510.

Bishara SE, Staley RN. Maxillary Expansion: Clinical İmplications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987, 91: 13-14.

Björk A, Skieller V. Growth of the Maxilla in 3 Dimension as Revealed Radiographically by the Implant Method. *Brit J Orthod* 1977; 4: 53-64.

Blinkhorn AS. Introduction to Dental Surgery. In: *Pediatric Dentistry*. Welburry RR, Duggal MS, Hosey MT, Eds. 2th Ed., New York: Oxford University Press, 2001: p.17-37.

Blomqvist M, Holmberg K, Lindblad F, Fernell E, Ek U, Dahllöf G. Salivary Cortisol Levels and Dental Anxiety in Childen with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Eur J Oral Sci* 2007; 115: 1-6.

Bondemark L, Fredriksson K, Ilros S. Separation Effect and Perception of Pain and Discomfort from Two Types of Orthodontic Separators. *World J Orthod* 2004; 5(2): 172-176.

Bonetti GA, Marini I, Rizzi R. Disconnectable Rapid Palatal Expander. *J Clin Orthod* 1996; 30(6): 334-336.

Bradley R, Ellis P, Thomas P. A Randomized Clinical Trial Comparing The Efficacy of Ibuprofen and Paracetamol in the Control of Orthodontic Pain. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 511-517.

Brand HS. Anxiety and Cortisol Excretion Correlate Prior to Dental Treatment. *Int Dent J* 1999; 49(6): 330-336.

Brin I, Hirshfeld Z, Shanfeld JL, Davidovitch Z. Rapid Palatal Expansion in Cats: Effect of Age on Sutural Cyclic Nucleotides. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79(2): 162-75.

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 (2): 123-133.

Brown DF, Moerenhout RG. The Pain Experience and Psychosocial Adjustment to Orthodontic Treatment of Preadolescents, Adolescents and Adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 349-356.

Burstone C, Marcotte M. *Problem Solving in Orthodontics*. Carol Stream, Illinois: Quintessence Publishing, 2000.

Byrum AG. Evaluation of Anterior-Posterior and Vertical Skeletal Change vs. Dental Change in Rapid Palatal Expansion Cases as Studied by Lateral Cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971; 60: 419.

Capelozza L, Neto JC, Silva Filho OG, Ursi WJS. Non-Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion in Adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996; 11: 57-66.

Carola R, Harley JP, Noback CR. *Nervous Tissue in Human Anatomy and Physiology*. 2nd Ed., USA: Mc Graw Hill, 1992.

Carrozza C, Corsello SM, Paragliola RM, Ingrauco F, Palumba S, Locantore P et al. Clinical Accuracy of Midnight Salivary Cortisol Measured by Automated Electrochemiluminescence Immunoassay Method in Cushing's Syndrome. *Ann Clin Biochem* 2010; 47: 228-232.

Ceylan I, Oktay H, Demirci M. The Effect of Rapid Maxillary Expansion on Conductive Hearing Loss. *Angle Orthod* 1996; 66: 301-307.

Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of Orthopedic Force Distribution Produced by Maxillary Orthodontic Appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 82(6): 492-501.

Chesterton LS, Barlas P, Foster NE, Baxter GD, Wright CC. Gender Differences in Pressure Pain Threshold in Healthy Humans. *Pain* 2003; 101:259-266.

Christie KF, Boucher N, Chung CH. Effects of Bonded Rapid Palatal Expansion on the Transverse Dimensions of the Maxilla: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 79-85.

Chrousos GP, Gold PW. The Concept of Stress and Stress System Disorders. *JAMA* 1992; 267: 1244-1252.

Chung CH, Font B. Skeletal and Dental Changes in the Sagittal, Vertical and Transverse Dimensions After Rapid Palatal Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 569-575.

Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A Comparison of Dental and Dentoalveolar Changes Between Rapid Palatal Expansion and Nickel-Titanium Palatal Expansion Appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 11-20.

Corruccini RS, Flander LB, Kaul SS. Mouth Breathing, Occlusion, and Modernization in a North Indian Population. An Epidemiologic Study. *Angle Orthod* 1985; 55: 190-196.

Cozza P, Giancotti A, Petrosino A. Rapid Palatal Expansion in Mixed Dentition Using a Modified Expander: A Cephalometric Investigation. *J Orthod* 2001; 28: 129-134.

Da Silva Campos MJ, Souza Alves CC, Barbosa Raposo NR, Ferreira AP, Farinazzo Vitral RW. Influence of Salivary Secretory Immunglobulin A Level on the Pain Experienced by Orthodontic Patients. *Med Sci Monit* 2010; 16(9): 405-9.

Da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 171-179.

Da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid Maxillary Expansion in the Deciduous and Mixed Dentition Evaluated Through Posteroanterior Cephalometric Analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 268-275.

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.

Davis WM, Kronman JH. Anatomical Changes Induced by Splitting of the Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 1969; 39(2): 126-32.

Dawson A, List T. Comparison of Pain Thresholds and Pain Tolerance Levels Between Middle Easterners and Swedes and Between Genders. *J Oral Rehabil* 2009; 36: 271-278.

Deniz ME, Yorgancı Z, Özyeşil Z. A Research on Investigation the Trait Anxiety and Depression Levels of the Students with Learning Disabilities. *Elementary Education Online* 2009; 8(3): 694-708.

Doepel M, Söderling E, Ekberg EL, Nilner M, Lebell Y. Salivary Cortisol and IgA Levels in Patients with Myofascial Pain Treated with Occlusal Appliances in the Short Term. *J Oral Rehabil* 2009; 36(3): 210-6.

Doruk C, Bıçakçı AA. Rapid Maksiller Ekspansiyon. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2000; 3(2): 110-113.

Doruk C, Bicakci AA, Basciftci FA, Agar U, Babacan H. A Comprasion of the Effects of Rapid Maxillary Expansion and Fan-Type Maxillary Expansion on Dentofacial Structures. *Angle Orthod* 2004; 74: 184-194.

Durna N. Edge-Wise Teknik ve Chin-Cap Tedavisine Bağlı Stres Hormonlarındaki Değişimin Periyodik Aralıklarla İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, (Prof. Dr. Abdulvahit Erdem), 2004.

Ebrinç S. Psikiyatrik Değerlendirme Ölçekleri ve Klinik Çalışmalarda Kullanımı. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni* 2000; 10: 109-116.

Erdoğan AM, Dinçer B. Perception of Pain During Orthodontic Treatment With Fixed Appliances. *Eur J Orthod* 2004; 26(1): 79-85.

Erdine S. Ağrı Mekanizmaları. İçinde: *Ağrı Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar*. Özcan İ, Editörler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000: p.17-32.

Erdine S. *Ağrı Sendromları ve Tedavisi*. 2. Baskı, İstanbul, 2003.

- Esenlik E. Karışık Dişlenme Döneminde Uygulanan Yavaş Maksiller Genişletilmenin Kraniofasial ve Dentoalveolar Yapılar Üzerine Olan Etkilerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. Meliha Rübendüz), 2004.
- Fenderson FA, McNamara JA, Baccetti T, Veith CJ. A Long-term Study on the Expansion Effects of the Cervical-pull Facebow With and Without Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod* 2004; 74: 439-449.
- Fernandes LM, Qgaard B, Skoglund L. Pain and Discomfort Experienced After Placement of a Conventional or a Superelastik NiTi Aligning Archwire. *J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop* 1998; 59: 331-339.
- Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship Between Vertical Dentofacial Morphology and Respiration in Adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 147-154.
- Firestone AR, Scheurer PA, Bürgin WB. Patients' Anticipation of Pain and Pain-Related Side Effects and Their Perception of Pain as a Result of Orthodontics Treatment With Fixed Appliances. *Eur J Orthod* 1999; 21: 387-396.
- Frank SW, Engel GA. Effects of Maxillary Quad-Helix Appliance Expansion on Cephalometric Measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; May: 378-389.
- Ganong WF. Böbreküstü İliği ve Kabuğu. In: *Ganong Tıbbi Fizyoloji*. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği, Eds. 19th Ed., Ankara: Barış Kitabevi, 1999: p.381-390.
- Garip H, Abalı O, Göker K, Göktürk Ü, Garip Y. Anxiety and Extraction of Third Molars in Turkish Patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004; 42: 551-554.
- Geran RG, McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Shapiro LM. A Prospective Long-Term Study on the Effects of Rapid Maxillary Expansion in the Early Mixed Dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 631-640.
- Gianelly AA. Rapid Palatal Expansion in the Absence of Crossbites: Added Value. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(4): 362-365.
- Giannopoulou C, Dudic A, Kiliaridis S. Pain Discomfort and Crevicular Fluid Changes Induced by Orthodontic Elastic Separators in Children. *J Pain* 2006; 7(5): 367-376.
- Gökoğlu F, Erdem HR, Ceceli E, Arıncı İncel N, Yorgancıoğlu RZ. Yaşlı Populasyondaki Basınç Ağrı Eşiğinin Analizi. *Geriatrici*. 2001; 4(3): 113-115.
- Graber TM. Dentofacial Orthopedics. In: *Current Orthodontics Concepts and Techniques*. Graber TM, Ed. 2th, Ed., Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1969: p. 918-988.
- Granner KD, Serdar MA. Böbreküstü Kabuğu Hormonları. In: *Harper Biyokimya*. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, Eds. 25th Ed., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: p. 579.
- Greabu M, Purice M, Totan A, Spinu T, Totan C. Salivary Cortisol-Marker of Stress Response to Different Dental Treatment. *Rom J Intern Med* 2006; 44(1): 49-59.
- Gröschl M, Wagner R, Rauh M, Dörr H. Stability of Salivary Steroids: The Influences of Storage, Food and Dental Care. *Steroids* 2001; 66: 737-741.
- Guyton HC, Hall JE. Somatik Duyular: II. Ağrı, Başağrısı ve Termal Duyular. İçinde: *Tıbbi Fizyoloji*. Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ, Editörler. 11. Baskı., Ankara: Nobel Yayınevi, 2006: p. 598-609.
- Gürel HG, Memili B, Erkan M, Sukurica Y. Long-Term Effects of Rapid Maxillary Expansion Followed by Fixed Appliances. *Angle Orthod* 2010; 80: 5-9.

- Güvenç TN, Aydınatay BS, Kocadereli İ. Ortodontide Ağrı. *SÜ Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2008; 17: 234-242.
- Güzeldemir ME. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. *Sendrom Tıp Dergisi* 1995; Haziran: 11-21.
- Haas AJ. Palatal Expansion: Just the Beginning of Dentofacial Orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; Mar: 219-255.
- Haas AJ. Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 1961; 31: 73- 90.
- Haas AJ. The Treatment of Maxillary Deficiency by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 1965; 35: 200-217.
- 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(2): 129–144.
- Handelman CS. Nonsurgical Rapid Maxillary Alveolar Expansion in Adults: A Clinical Evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67(4): 291-308.
- Haralambidis A. Morphological Changes of the Nasal Cavity Induced by Rapid Maxillary Expansion, A Study on 3-D Computed Tomography Models. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi, İstanbul, (Doç. Dr. Arzu Arı Demirkaya), 2007.
- Harberson VA, Myers DR. Midpalatal Suture Opening During Functional Posterior Crossbite Correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1978; 74: 310-313.
- Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the Development of Dental Malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972; 61: 38-44.
- Hashem AA, Claffey NM, O'Connell B. Pain and Anxiety Following the Placement of Dental Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 943-950.
- Hatemi H. *Ağrı (Abdi İbrahim İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş)*. İstanbul, 1997.
- Helm S, Siersbaek-Nielson S, Skieller V, Björk A. Skeletal Maturation of the Hand in Relation to Maximum Pubertal Growth in Body Height. *Tandlaegebladet Danish Dental J* 1971; 75: 1223-1234.
- Helm S. Malocclusion in Danish Children with Adolescent Dentition: An Epidemiologic Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1968; 54(5): 352-366.
- Hill MC, Walker RV. Salivary Cortisol Determinations and Self-Rating Scales in the Assesment of Stress in Patients Undergoing the Extraction of Wisdom Teeth. *Br Dent J* 2001; 191(9): 513-515.
- Hogeweg JA, Kuis W, Oostendorp RAB, Helders PJM. The Influence of Site of Stimulation, Age, and Gender on Pain Threshold in Healthy Children. *Phys Ther* 1996; 76: 1331-1339.
- Holmes RD, Girdler NM. A Study to Assess the Validity of Clinical Judgement in Determining Pediatric Dental Anxiety and Related Outcomes of Management. *Int J Pediatr Dent* 2005; 15: 169-176.
- Irwin M, Daniels M, Smith T. Impaired Natural Killer Activity During Bereavement. *Brain Behav Immun* 1987; 1: 98-104.
- Isaacson RJ, Ingram AH. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion II: Forces Present During Treatment. *Angle Orthod* 1964; 34: 261-270.
- Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. I. Design of Force Measuring System. *Angle Orthod* 1964; 34: 131–142.
- İşeri H, Özsoy S. Semirapid Maxillary Expansion-A Study of Long-Term Transverse Effects in Older Adolescents and Adults. *Angle Orthod* 2004; 74(1): 71-8.

- İşeri H, Tekkaya AE, Öztan O, Bilgiç S. Biomechanical Effects of Rapid Maxillary Expansion on the Craniofacial Skeleton, Studied by the Finite Element Method. *Eur J Orthod* 1998; 20: 347-356.
- Jafari A, Shetty KS, Kumar M. Study of Stres Distribution and Displacement of Various Craniofacial Structures Following Application of Transverse Orthopedic Forces- A Three-Dimensional FEM study. *Angle Orthod* 2003; 73: 12-20.
- Jones M, Chan C. The Pain and Discomfort Experinced During Orthodontic Treatment. A Randomised Controlled Trial of Two Alignign Archwires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 373-381.
- Jones ML, Richmond S. Initial Tooth Movement: Force Application and Pain-A Relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 88: 111-116.
- Joseph H, Jorge L, Hitoshi H, Yoshiyuki K. Emotinal Stres and Pain-Related Behaviors Evoked by Experimental Tooth Movement. *Angle Orthod* 2008; 78(3): 487-494.
- Kalaycıoğlu C, Nalçacı E. Ağrı Duyusu Fizyolojisi. İçinde: *Diş Hekimliğinde Ağrı*. Kişnişçi R, Bulut ÖE, Bebek T, Editörler.1. Baskı., Ankara: Ege Basımevi, 2002: p.31-43.
- Kandemir S, Oksan T, Alpoz AR, Ergezer G, Kalabak T. Salivary Cortisol Levels in Children During Dental Treatment. *J Marmara Univ Dent Fac* 1997; 2: 639-642.
- Kanegane K, Penha SS, Munhoz CD, Rocha RG. Dental Anxiety and Salivary Cortisol Levels Before Urgent Dental Care. *J Oral Sci* 2009; 51(4): 515-520.
- Karaman AI. The Effects of Nitanium Maxillary Expander Appliances on Dentafacial Structures. *Angle Orthod* 2002; 72(4): 344-354.
- Kayhan Z. *Ağrı: Klinik Anestezi*. 3. Baskı Logos Yayıncılık, 2004, 922-959.
- Kaynar A. Ağrının Kısa Tarihi. İçinde: *Diş Hekimliğinde Ağrı*. Kişnişçi R, Bulut ÖE, Editörler.1. Baskı., Ankara: Ege Basımevi, 2002: p.1-14.
- Keulen C, Martens G, Dermaut L. Unilateral Posterior Crossbite and Chin Deviation: Is There a Correlation? *Eur J Orthod* 2004; 26: 283-288.
- Kılınçer C, Zileli M. Görsel Analog Hasta Tatmini Skalası. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2006; 23(3): 113-118.
- Kınser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *J Strength Cond Res* 2009; 23(1): 312-314.
- Klingberg G, Raadal M. Behaviour Management Problems in Children and Adolescents. In: *Pediatric Dentistry-A Clinical Approach*. Koch G, Poulsen S, Eds. Copenhagen, 2001: p.53-70.
- Kocatürk PA. Strese Cevap. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2000; 53(1): 49-56.
- Kocatürk U. *Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü*.6. Basım, 1994. kitap
- Koray M, Dülger O, Ak G, Horasanlı S, Üçok A, Tanyeri H, Bodur S. The Evaluation of Anxiety and Salivary Cortisol Levels in Patients with Oral Lichen Planus. *Oral Dis* 2003; 9: 298-301.
- Kosek E, Ekholm J, Nordemar RA. Comparison of Pressure Pain Thresholds in Different Tissues and Body Regions. Long-Term Reliability of Pressure Algometry in Healthy Volunteers. *Scand J Rehabil Med* 1993; 25: 117-124.
- Krishnan V. Orthodontic Pain: From Causes to Management-A Review. *Eur J Orthod* 2007; 29: 170-179.



- Krueger TH, Heller HW, Hauffa BP, Haake P, Exton MS, Schedlowski M. The Dental Anxiety Scale and Effects of Dental Fear on Salivary Cortisol. *Percept Mot Skills* 2005; 100: 109-117.
- Kudlick EM. A Study Utilizing Direct Human Skulls as Models to Determine How Bones of the Craniofacial Complex are Displaced Under the Influence of Midpalatal Expansion. Fairleigh Üniversitesi, Master Tezi, New Jersey, 1973.
- Kumbasar H, Çelikel FÇ. Ağrıda Psikiyatrik Yaklaşım. İçinde: *Diş Hekimliğinde Ağrı*. Kişnişçi R, Bulut ÖE, Bebek T, Editörler. 1. Baskı., Ankara: Ege Basımevi, 2002: p.75-78.
- Kuşçu ÖÖ. Çocuklarda Farklı İki Dental Enjektör ile Yapılan Lokal Anestezi ve Tedavi Uygulamalarında Psikometrik, Fizyolojik ve Gözleme Dayalı Yöntemlerle Anksiyete ve Ağrının İncelenmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Serap Akyüz), 2006.
- Kutin G, Hawes RR. Posterior Crossbites in the Deciduous and Mixed Dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969; 56: 491-504.
- 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.
- Kvam E, Bondevik O, Gjerdet NR. Traumatic Ulcers and Pain During Orthodontic Treatment. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 154-157.
- Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term Dental Arch Changes after Rapid Maxillary Expansion Treatment: A Systematic Review. *Angle Orthod* 2005; 75: 155-61.
- 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 Dentofacial Orthop* 2003; 123: 321-8.
- Larsson E. The Effect of Dummy-Sucking on the Occlusion: A Review. *Eur J Orthod* 1986; 8: 127-130.
- Lee T, McGrath C, Wong R. Patients Regarding Microimplants as Anchorage in Orthodontics. *Angle Orthod* 2008; 78(2): 228-233.
- Legan HL, Conley RS. Biomechanical Factors In Surgical Orthodontics. In: *Biomechanics and Esthetic Strategies In Clinical Orthodontics*. Nanda R, Ed. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2005: p. 310-315.
- Lew KK. Attitudes and Perception of Adults Towards Orthodontic Treatment in an Asian Communit. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993; 21: 31-35.
- Lima AC, Lima AL, Filho RM, Oyen OJ. Spontaneous Mandibular Arch Response After Rapid Palatal Expansion: A Long-term Study on Class I Malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 576-582.
- Lines PA. Adult Rapid Maxillary Expansion with Corticotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1975; 67: 44-56.
- Lippi G, De Vita F, Salvagno GL, Gelati M, Montagnana M, Guidi GC. Measurement of Morning Saliva Cortisol in Athletes. *Clin Biochem* 2009; 42: 904-906.
- Litt MD. A Model of Pain and Anxiety Associated with Acute Stressors: Distress in Dental Procedures. *Behav Res Ther* 1996; 34: 459-476.
- Lundeberg T, Lund I, Dahlin L, Borg E, Gustafsson C, Sandin L et al. Reliability and Responsiveness of Three Different Pain Assesments. *J Rehab Med* 2001; 33(6): 279-283.

Mc Namara JA, Brudon WL. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Michigan: Needham Press Inc, 2002.

Mc Namara JA, Mc Namara L. Phase I: Early Treatment. In: *Mosby's Orthodontic Review*. English JD, Peltömaki T, Litschel KP, Eds. St Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2009: p. 137-145.

Mc Namara JA. Early Intervention in the Transverse Dimension: Is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(6): 572-574.

Mc Namara JA. Maxillary Transverse Deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117(5): 567-570.

Mc Namara JA. Treatment of Patients in the Mixed Dentition. In: *Orthodontics: Current Principles & Techniques*. Graber T, Vanarsdall RL, Vig KWL, Eds. 4th Ed., USA: Elsevier Mosby, 2005: p. 543-551.

McCance KL, Shellby J. Stress and Disease. In: *Pathophysiology of Diseases*. McCance KL, Huether SE, Eds. 2th Ed., Mosby Year Book, 1994: p. 299-317.

McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Herberger TA. Rapid Maxillary Expansion Followed by Fixed Appliances: A Long-term Evaluation of Changes in Arch Dimensions. *Angle Orthod* 2003; 73: 344-353.

Melsen B, Melsen F. The Postnatal Development of the Palatomaxillary Region Studied on Human Autopsy Material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 82(4): 32-42.

Melsen B. Palatal Growth Studied on Human Autopsy Material. A Histologic Microradiographic Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1975; 68(1): 42-54.

Melzack R. Giriş: Ağrı Devrimi. In: *Handbook of Pain Management*. Melzack R, Wall PD, Eds. Churchill Livingstone, 2006: p.3.

Memikoglu TU, İşeri H. Effects of a Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance During Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 1999; 69: 251-256.

Milgrom P. Nonpharmacologic Methods for Managing Pain and Anxiety. In: *Management of Pain & Anxiety in the Dental Office*. Dionne R, Phero J, Becker D. Eds. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002, p: 35-37.

Miller C, Newton SE. Pain Perception and Expression: The Influence of Gender, Personal Self-Efficacy, and Lifespan Socialization. *Pain Manag Nurs* 2006; 7(4): 148-152.

Miller CS, Dembo JB, Falace DA, Kaplan AL. Salivary Cortisol Response to Dental Treatment of Varying Stres. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79(4): 436-441.

Minor V, Marris CK, McGorray SP, Yezierski R, Fillingim R, Logan H et al. Effects of Preoperative Ibuprofen on Pain After Separator Placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 510-7.

Mommaerts MY. Transpalatal Distraction as a Method of Maxillary Expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999; 37: 268-272.

Needleman HL, Hoang CD, Allred E, Hertzberg J, Berde C. Reports of Pain by Children Undergoing Rapid Palatal Expansion. *Pediatr Dent* 2000; 22: 221-226.

Ngan P, Bratford K, Wilson S. Perception of Discomfort by Patients Undergoing Orthodontic Treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 47-53.

Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft Tissue and Dentoskeletal Profile Changes Associated with Maxillary Expansion and Protraction Headgear Treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109(1): 38-49.

- Ngan P. Class III Correctors. In: *Mosby's Orthodontic Review*. English JD, Peltömaki T, Litschel KP, Eds. St Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2009: p. 178-188.
- Nusbaum E, Downes L. Reliability of Clinical Pressure Pain Algometric Measurements Obtained on Consecutive Days. *Phys Ther* 1998; (78) 2, 160- 169.
- Øgaard B, Larsson E, Lindsten R. The Effect of Sucking Habits, Cohort, Sex, Inter canine Arch Widths, and Breast or Bottle Feeding Posterior Crossbite in Norwegian and Swedish 3-Years-Old Children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 161-166.
- Ogura M, Kamimura H, Kalaly A, Nagayama K, Taira K, Nagata F et al. Pain Intensity During the First 7 Days Following the Application of Light and Heavy Continuous Forces. *Eur J Orthod* 2009; 31: 314–319.
- Okeson JP. *Bell's Orofacial Pain*. 5th Ed., Carol Stream: Ouentessence Publishing, 1995.
- Okeson JP. *Orofacial Pain*. 3. Baskı, Carol Stream: Quintessence Publishing, 1996.
- Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G. Three-Dimensional Assessment of Morphologic Changes of the Maxilla: A Comparison of 2 Kinds of Palatal Expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 354-362.
- Ostell A. Coping Problem-Solving and Stress: A Framework for Intervention Strategies. *Br J Med Psychol* 1991; 64: 11-24.
- Otasevic M, Naini FB, Gill DS, Lee RT. Prospective Randomized Clinical Trial Comparing the Effects of a Masticatory Bite Wafer and Avoidance of Hard Food on Pain Associated with Initial Orthodontic Tooth Movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 6.e9-6.e15.
- Oulis CJ, Vadiakas GP, Ekonomides J, Dratsa J. The Effect of Hypertrophic Adenoids and Tonsils on the Development of Posterior Crossbite and Oral Habits. *J Clin Pediatr Dent* 1994; 18: 197-201.
- Öz F. Anksiyete ve Korku. *Sağlık Alanında Temel Kavramlar*. Ankara: İç ve Dış Ticaret A.Ş., 2004.
- Özcan İ. Ağrıya Giriş. İçinde: *Ağrı Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar*. Özcan İ, Editörler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000: p.5-7.
- Özcan İ. Intraoral Ağrılar. İçinde: *Ağrı Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar*. Özcan İ, Editörler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000: p.69-80.
- Özcan İ. Orofasiyal Ağrı Belirtilerinin Sınıflandırması. İçinde: *Ağrı Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar*. Özcan İ, Editörler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000: p.60-67.
- Özçelik B, Kuraner T, Atac B, Beksaç S. Endodontik Tedavi Öncesi Görülen Stresin, Psikolojik ve Endokrinolojik Parametrelerle Ölçümü. *SÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 1997; 7: 43-46.
- Özgen M, Aksoy AÜ, Tezcan Ş, Tosun Y. Rapid Maksiller Ekspansiyonun Transversal Etkilerinin Frontal Sefalometrik İncelemesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1994; 7(1): 26-27.
- Özkan S, Özkan M. Ağrı-Ruhsal Durum Etkileşimi. İçinde: *Ağrı Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar*. Özcan İ, Editörler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000: p.476.
- Özörak Ö. Preoperatif Basınç Ağrı Eşiği, Stait Anxiety Inventory (Durumluluk Anksiyete Ölçeği) ve Stres Hormonu (Kortizol'ün) Postoperatif Analjezi İhtiyacı ile Korelasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Isparta, (Doç. Dr. Pakize Kırdemir), 2010.

Özusta Ş.H. Çocuklar İçin Durumluk-Sürekli Anksiyete Envanteri Uyarılma Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi* 1995; 10: 32-44.

Petren S, Bondemark L, Söderfeldt B. A Systematic Review Concerning Early Orthodontic Treatment of Unilateral Posterior Crossbite. *Angle Orthod* 2003; 73: 588-596.

Philips C, Bennett ME, Broder HL. Dentofacial Disharmony: Psychological Status of Patients Seeking Treatment Consultation. *Angle Orthod* 1998; 68(6): 547-556.

Pince S, Akyüz S, Hekim N. Koruyucu Rezin Restorasyonu Uygulamasının Değişik Aşamalarında Çocuk Hastanın Yaşadığı Stresin Tükürük Kortizol Seviyesi İle Saptanması. *Pedodonti Klinik/Araştırma* 1996; 3: 29-33.

Pinkham JR. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence*. 2nd Ed., United States of America: W.B Saunders Company, 1994.

Polat Ö, Karaman Aİ. Pain Control During Fixed Orthodontic Appliance Therapy. *Angle Orthod* 2005; 75: 214-219.

Polat Ö. Nonsteroidal Anti-İnflamatuvar İlaçların Sabit Ortodontik Apareylerden Kaynaklanan Ağrı Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, (Doç. Dr. Ali İhya Karaman), 2004.

Polat Ö. Pain and Discomfort After Orthodontic Appointments. *Semin Orthod* 2007; 13: 292-300.

Pringle AM, Petrie A, Cunningham JS, McKnight M. Prospective Randomized Clinical Trial to Compare Pain Levels Associated with 2 Orthodontic Fixed Bracket Systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 160-7.

Reed N, Ghosh J, Nanda RS. Comparison of Treatment Outcomes with Banded and Bonded RPE Appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 31-40.

Rödström P, Jontell M, Hakeberg M, Berggren U, Linstedt G. Erosive Oral Lichen Planus and Salivary Cortisol. *J Oral Pathol Med* 2001; 30: 257-263.

Sandıkçioğlu M, Hazar S. Skeletal and Dental Changes after Maxillary Expansion in the Mixed Dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 321-327.

Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the Lower Arch Concurrent with Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 296-302.

Sarı Z, Uysal T, Üşümez S, Başçıftci FA. Rapid Maxillary Expansion. Is It Better in The Mixed or in the Permanent Dentition? *Angle Orthod* 2003; 73(6): 654-661.

Sarver DM, Johnston MW. Skeletal Changes in Vertical and Anterior Displacement of the Maxilla with Bonded Rapid Palatal Expansion Appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95: 462-466.

Scheurer P, Firestone A, Bürgin W. Perception of Pain as a Result of Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *Eur J Orthod* 1996; 18: 349-357.

Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM. Frequency of and Complications in the Use of RPE Appliances – Results of a Survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop* 2005; 66: 148-161.

Selye H. *The Stress of Life*. New York: McGraw-Hill, 1956.

Sergl HG, Klages U, Zentner A. Pain and Discomfort During Orthodontic Treatment: Causative Factors and Effects on Compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 684-91.

Seymour RA, Simpson JM, Charlton JE, Philips ME. An Evaluation of Length and End-Phrase of Visual Analogue Scales in Dental Pain. *Pain* 1985; 21(2): 177-185.

Seymour RA. The Use of Pain Scales in Assessing the Efficacy of Analgesics in Postoperative Dental Pain. *Eur J Clin Pharmacol* 1982; 23(5): 441-444.

Silva OG, Boas MCV, Capelozza L. Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 171-181.

Simmons KE. Pain Research in Orthodontics. *Medical Electronics* 2004; (<http://www.iotech.com/orthod>).

Sims A. Anxiety, Panic, Irritability, Phobia and Obsession, Symptoms in the Mind. *An Introduction to Descriptive Psychopathology*. London: W.B. Saunders Company, 1995.

Skjelbred P, Lökken P. Pain and Other Sequelae After Surgery-Mechanisms and Management. In: *Textbook and Color Atlas of Tooth Impactions*. Andreasen JO, Petersen JK, Laskin DM, Eds. Munksgaard, Copenhagen, 1997.

Sökücü O, Kosger OH, Bıçakçı AA, Babacan H. Stability in Dental Changes in RME and SARME: A 2-Year Follow-up. *Angle Orthod* 2009; 79: 207-213.

Spielberger CD. Manual for the State-Trait Anxiety Inventory for Children. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1973.

Spolyar JL. The Design, fabrication, and Use of a Full-Coverage Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; Aug: 136-145.

Stockfish H. The Principles and Practice of Dentofacial Orthopedics. London: Quintessence Publishing, 1995.

Subtelny JD. Oral Respiration: Facial Maldevelopment and Corrective Dentofacial Orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50: 147-164.

Taspınar F, Ucuncu H, Bishara SE. Rapid Maxillary Expansion and Conductive Hearing Loss. *Angle Orthod* 2003; 73: 669-673.

Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalance of Malocclusions in the Early Mixed Dentition and Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod* 2004; 26: 237-244.

Tecco S, D'Attilio M, Tete S, Festa F. Prevalence and Type of Pain During Conventional and Self-Ligating Orthodontic Treatment. *Eur J Orthod* 2009; 31: 380-384.

Tecco S, Festa F, Tete S, Longhi V, D'Attilio M. Changes in Head Posture After Rapid Maxillary Expansion in Mouth-Breathing Girls: A Controlled Study. *Angle Orthod* 2005; 75: 171-176.

Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The Effect of Early Interceptive Treatment in Children with Posterior Crossbite. *Eur J Orthod* 1984; 6: 25-34.

Timms DJ, Moss JP. A Histological Investigation into the Effects of Rapid Maxillary Expansion on the Teeth and Their Supporting Tissues. *Trans Eur Orthod Soc* 1971; 263-271.

Timms DJ. A Study of Basal Movement with Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980; 77: 500-507.

Toroğlu S, Uzel E, Kayalıoğlu M, Uzel İ. Asymmetric Maxillary Expansion (AMEX) Appliance for Treatment of True Unilateral Posterior Crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 164-73.

Tseng YC, Chen CM, Wang HC, Wang CH, Lee HE, Lee KT. Pain Perception During Miniplate-assisted Orthodontic Therapy. *Kaohsiung J Med Sci* 2010; 26(11): 603-8.

Tucker MA, Andrew MF, Ogle SJ. Age-associated Change in Pain Threshold Measured by Transcutaneous Neuronal Electrical Stimulation. *Age Ageing* 1989; 18: 241-246.

Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon HP. Pain Relief by Single Low-Level Laser Irradiation in Orthodontic Patients Undergoing Fixed Appliance Therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 371-7.

Uğur ZA. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Başvuran Hastaların Dental Anksiyete Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, (Doç. Dr. Ali Osman Karababa), 2000.

Uysal T, Karaman Aİ, Sarı Z, Sargın N. Ortodontik Tedavilerin Hasta Psikolojisine Etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi* 2003; 16(1): 1-8.

Ülgen M. *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. Sayı:2, İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000.

Vanarsdall RL. Commentary: Nonsurgical Rapid Maxillary Alveolar Expansion in Adults: A Clinical Evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67: 306-308.

Vander A, Sherman J, Luciano D. Human Physiology The Mechanisms of Body Function. 8th Ed., New York: McGraw-Hill Companies, 2001.

Vedolin GM, Lobato VV, Conti PCR, Lauris JRP. The Impact of Stress and Anxiety on the Pressure Pain Threshold of Myofascial Pain Patients. *J Oral Rehabil* 2009; 36: 313-321.

Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Assessment of Pain by the Child, Dentist and Independent Observers. *Pediatr Dent* 2004; 26(5): 445-449.

Vogeser M, Durner J, Seliger E, Auernhammer C. Measurement of Late-Night Salivary Cortisol With an Automated Immunoassay System. *Clin Chem Lab Med* 2006; 44: 1441-1445.

Walco GA, Dampier CD, Hartstein G, Djordjeyic D, Miller L. The Relationship Between Recurrent Clinical Pain and Pain Threshold in Children. In: *Advances in Pain Research Therapy, Pediatric Pain*. Tyler DC, Krane EJ, Eds. New York, NY: Raven Press; 1990: p.333-340.

Wendling LK, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T. A Prospective Study of the short-term Treatment Effects of the Acrylic-Splint Rapid Maxillary Expander Combined with the Lower Schwarz Appliance. *Angle Orthod* 2005; 75: 7-14.

Wertz RA. Change in Nasal Air Flow Incident to Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod* 1968; 38: 1-11.

Wertz RA. Skeletal and Dental Changes Accompanying Rapid Midpalatal Suture Opening. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; 58: 41-66.

Willis WD. Somatoduysal Sistem. İçinde: *Fizyoloji*. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA, Editörler. 5. Baskı., Ankara: Öncü Yayınevi, 2008: p.111-115.

Wilson S. Non-pharmacologic Issues in Pain Perception and Control. In: *Pediatric Dentistry, Infancy Through Adolescence*. Pinkham JR, Fields HW, Mc Tigue DJ, Novak A, Eds. 3rd Ed., Pennsylvania Saunders Company, 1999.

Wu AKY, McGrath C, Wong RWK, Wiechmann D. A Comparison of Pain Experienced by Patients Treated with Labial and Lingual Orthodontic Appliances. *Eur J Orthod Advance Access published* 2009; December 16.

Xiaoting L, Yin T, Yangxi C. Interventions for Pain During Fixed Orthodontic Appliance Therapy. *Angle Orthod* 2010; 80: 925-932.

Yıldırım C. İrreversible Pulpitisli Hastalarda Farklı Anestezi Uygulama Yöntemleri ve Materyallerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, (Doç. Dr. Funda Kont Çobankara), 2009.

Ylinen J, Nykanen M, Kautiainen H, Hakkinen A. Evaluation of Repeatability of Pressure Algometry on the Neck Muscles for Clinical Use. *Man Ther* 2007; 12: 192–197.

Zimring JF, Isaacson RJ. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. III. Forces Present During Retention. *Angle Orthod* 1965; 35: 170-186.

## EKLER

### Ek 1. Çalışma İçin Alınan Etik Kurul Onay Formu

#### S.D.Ü. TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI FAKÜLTE ETİK KURULU KARARLARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
28.08.2008	06	17

Fakülte Etik Kurulu 28 Ağustos 2008 tarihinde Saat 15:00'da toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.,

17- SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Alev AKSOY DOĞAN'ın "Hızlı Üst Çene Genişletmesi Uygulamalarında Gelişen Stres ve Ağrının Tükürükteki Kortizol Seviyesi ile İlişkisi." konulu çalışma;

Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

(İMZA)  
Prof. Dr.Yıldıran SONGÜR  
BAŞKAN

(KATILMADI)  
Prof. Dr. Ahmet Rifat ÖRMECİ  
ÜYE

(İZİNLİ)  
Prof.Dr.Mahmut BÜLBÜL  
ÜYE

(İMZA)  
Prof. Dr.Mehmet İŞLER  
ÜYE

(İMZA)  
Doç.Dr.Pınar YÜKSEL BAŞAK  
ÜYE

(İMZA)  
Yrd.Doç. Dr. Esin KULAÇ  
ÜYE

Doç.Dr.Nilgün KAPUCUOĞLU  
ÜYE  
(İMZA)

Yrd.Doç.Dr.Duygu KUMBUL DOĞUŞ  
ÜYE  
(İZİNLİ)

Yrd. Doç. Dr.Ekrem ÇİÇEK  
ÜYE  
(İMZA)

Yrd.Doç. Dr. Ekrem ÇİÇEK  
(Raportör)  
ASL GİBİDİR  
12.11.2008



## **Ek 2. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu**

### **HASTA OLUR (MUVAFAKAT) FORMU**

Transversal yönde oluşan maloklüzyonların en önemlilerinden birisi iskeletsel ve/veya dental çapraz kapanıştır. Kliniğimizde, iskeletsel maksiller darlık, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış nedeniyle üst çene dento-alveolar kavsinin transversal yönde genişletilmesi gereken hastalarda bu çalışmayı sürdürmek istiyoruz.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalarımızdan, tedavi için bize başvurdukları seansta, rutinde uygulanan ortodontik modeller, fotoğraflar ve radyografiler alınacaktır. Bu kayıtlar incelenip değerlendirildikten sonra çalışmaya uygun hastalara ve ebeveynlere çalışmada yapılacak tedavi ve diğer alternatif tedavi yöntemleri ayrıntılı olarak anlatılacak ve uygulamayı kabul eden hastalar araştırmaya dahil edilecektir. Kliniğimizde; hızlı üst çene genişletilmesi apareyi ağıza yerleştirilmeden önce, yerleştirildiği gün ve sonrasında belirli zaman aralıklarıyla hastalardan tükürük örnekleri toplanacaktır. Aynı seanslarda hastalardan bazı formları doldurmaları da istenecektir. Tedaviye başlanmadan önce hastaların ağrı eşiği ölçümleri de yapılacaktır. Bu süreden sonra hastaların rutin ortodontik tedavilerine devam edilecektir.

Gönüllünün uygulama sırasında karşılaşılabileceği rahatsızlıklar rutin ortodontik tedaviler sırasında hissedilebilen rahatsızlıklar olup minimal düzeydedir ve çalışma nedeniyle daha fazla bir rahatsızlık duyulmayacaktır. Muhtemel rahatsızlık durumunda gönüllünün veya yakınının bilgi için iletişim kuracağı kişiler; Mine Geçgelen'dir.

Araştırmaya katılmak tamamen hastamızın kendi rızasıyla olacak ve hastaya bir yükümlülük getirmeyecektir. Hastalar araştırma başladıktan sonra devam etmek istememe hakkına sahiptir.

40 gönüllü bireyin kullanılacağı çalışmada, çalışmayı bitirme ve aktif tedavide kooperasyon problemi olan hastayı çalışma dışı bırakma yetkisi araştırmacıya ait olacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Hasta Olur (Muvafakat) Formu Örneği adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü

olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularına net cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün**

Adı-Soyadı:

İmzası :

Adresi :

Tel :

**Velayet ve vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisini**

Adı-Soyadı:

İmzası :

Adresi :

Tel :

**Açıklamaları yapan araştırmacının**

Adı-Soyadı:

İmzası :

### Ek 3. Çalışmada Kullanılan Ağrı Değerlendirme Formu

Hasta Adı:

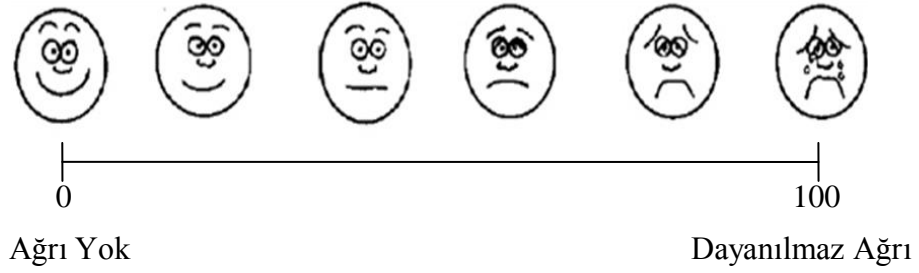
Tarih:

Grup:

#### AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

Dişlerinizde hissettiğiniz size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.

Örnek: (—————|—————)



#### Ek 4. Çalışmada Kullanılan Sürekli Anksiyete Ölçeği

Hasta Adı:

Tarih:

Grup:

#### SÜREKLİ ANKSİYETE ÖLÇEĞİ

Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da genel olarak nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki kutulardan size uygun olanına, çarpı ( X ) işareti koymak suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarf etmeksizin, genel olarak nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

**Hemen hemen hiç/Bazen/Sık sık**

1) Genellikle keyfim yerindedir.			
2) Genellikle çabuk yorulurum.			
3) Genellikle kolay ağlarım.			
4) Başkaları kadar mutlu olmak isterim.			
5) Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıırım.			
6) Kendimi dinlenmiş hissedirim.			
7) Genellikle sakin, kendime hakim ve soğukkanlıyım			
8) Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim.			
9) Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim.			
10) Genellikle mutluyum.			
11) Her şeyi ciddiye alır ve etkilenirim			
12) Genellikle kendime güvenim yoktur.			
13) Genellikle kendimi emniyette hissedirim.			
14) Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım			
15) Genellikle kendimi hüzünlü hissedirim			
16) Genellikle hayatımdan memnunum			
17) Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder.			
18) Hayal kırıklıklarımı öyle ciddiye alırım ki hiç unutmam			
19) Akli başında ve kararlı bir insanım.			
20) Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin eder.			

## Ek 5. Çalışmada Kullanılan Anlık Anksiyete Ölçeği

**Hasta Adı:**

**Tarih:**

**Grup:**

### ANLIK ANKSİYETE ÖLÇEĞİ

Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da şu anda nasıl hissettiğinizi, ifadelerin sağ tarafındaki kutulardan size uygun olanına çarpı ( X ) işareti koymak suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman kaybetmeksizin, şu anda nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

	Hiç	Biraz	Çok
1) Şu anda sakinim.			
2) Kendimi emniyette hissediyorum.			
3) Şu anda sinirlerim gergin.			
4) Pişmanlık duygusu içindeyim.			
5) Şu anda huzur içindeyim.			
6) Şu anda hiç keyfim yok.			
7) Başıma geleceklerden endişe ediyorum			
8) Kendimi dinlenmiş hissediyorum			
9) Şu anda anksiyeteliyim			
10) Kendimi rahat hissediyorum			
11) Kendime güvenim var.			
12) Şu anda asabım bozuk.			
13) Çok sinirliyim			
14) Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum.			
15) Kendimi rahatlamış hissediyorum.			
16) Şu anda halimden memnunum.			
17) Şu anda endişeliyim.			
18) Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum			
19) Şu anda sevinçliyim.			
20) Şu anda keyfim yerinde.			

## ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Bursa'da doğdum. İlköğrenimimi Beşevler İlkokulu'nda, orta öğrenimimi Zekai Gümüşdiş İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi Yabancı Dil Ağırlıklı Erkek Lisesi'nde tamamladım. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans öğrenimime başladım. 2006 yılında mezun oldum ve Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D.'nda doktora eğitimime başladım. 2008 yılında doktora yeterlik sınavını başarıyla geçtim. Halen aynı kurumda tez çalışmasına devam etmekteyim.

**Dt. Mine GEÇGELEN**