

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**  
**DOKTORA PROGRAMI**

**PREPUBERTAL DÖNEMDE HYRAX VE HAFIZALI  
GENİŞLETME APAREYLERİ UYGULANAN HASTALARDA  
GELİŞEN STRES VE AĞRININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**EDA ŞAHİN ÖZANT**  
**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR**

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından  
DHF-22006 proje numarası ile desteklenmiştir.

**AYDIN-2023**

## KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Eda ŞAHİN ÖZANT tarafından hazırlanan ‘ Prepubertal Dönemde Hyrax Ve Hafızalı Genişletme Apareyleri Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması ’ başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 03/08/2023

Üye (T.D.)	:Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye	:Doç. Dr. Yazgı AY ÜNÜVAR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye	:Doç. Dr. Gökhan ÖZKAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye	:Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU	Pamukkale Üniversitesi	.....
Üye	:Dr. Öğr. Üyesi Genta AGANİ SABAH	İzmir Tınaztepe Üniversitesi	.....

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Doktora Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü V.

## TEŞEKKÜR

Doktora tez çalıőmamda ilgi, yardım ve hoőgörösünü esirgemeyen canım hocam, ablam, tez danışmanım Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR' a, bana her konuda yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen canım hocam, ablam Doç. Dr. Yazgı AY ÜNÜVAR' a teőekkürü bir borç bilirim.

Tez çalıőmamda bana zaman ayırarak büyük bir özveri ile yardımcı olan Doç. Dr. Mustafa YILMAZ' a, Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Kemal ARSLAN' a ve Emrah KARAÇAYIR' a,

İsimlerini tek tek sayamadığım ancak hayatımın vazgeçilmez bir parçası haline gelen dönem arkadaşlarım ve asistan arkadaşlarıma,

Beni her zaman destekleyen, yanımda olan abim Mehmet ŞAHİN ve ablam Özge KOLKESEN ŞAHİN'e,

Sevgi ve desteklerini her zaman hissettiğim canım ÖZANT AİLEM' e,

Beni ve ağabeyimi büyük fedakarlıklarla bugünlere getiren, her zaman bana güvenen, beni destekleyen ve arkamda duran canım ailem Leyla ŞAHİN ve İsmail Hayati ŞAHİN' e,

Varlığı, özverisi ve sevgisiyle bana her zaman güç veren ve her zaman yanımda olan canım eşim Yusuf ÖZANT' a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
RESİMLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT .....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Üst Çenenin Transversal Gelişimi.....	3
2.2. Üst Çene Darlığının Teşhisi.....	4
2.3.Üst Çene Darlığının Etiyolojisi .....	5
2.3.1. Genetik Etkiler.....	5
2.3.2. Çevresel Etkiler .....	6
2.3.3. Alışkanlıklar .....	6
2.4. Görülme Sıklığı.....	7
2.5. Posterior Çapraz Kapanış .....	7
2.5.1. Dişsel Posterior Çapraz Kapanış .....	8
2.5.2. İskeletsel Posterior Çapraz Kapanış .....	8
2.5.3. Fonksiyonel Çapraz Kapanış .....	8

2.6. Üst Çene Genişletmesi.....	8
2.6.1. Üst Çene Genişletmesinin Tarihçesi .....	9
2.6.2. Genişletme Protokolü .....	11
2.6.2.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesi .....	11
2.6.2.2 Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesi .....	12
2.6.2.3 Yavaş Üst Çene Genişletmesi.....	13
2.6.3. Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler .....	14
2.6.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler .....	14
2.6.3.2. Yavaş Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler .....	16
2.6.4. Üst Çene Genişletme Tedavisine Karar Verilmesinde ve Genişletme Etkilerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler .....	19
2.6.4.1 Ortodontik Model Analizi .....	19
2.6.4.2. Posteroanterior Sefalometrik Film Analizi .....	20
2.6.4.3. Dijital Modeller .....	21
2.7. Ağrı.....	22
2.7.1. Ağrının Tanımı .....	22
2.7.2. Ağrının Sınıflandırılması.....	22
2.7.2.1. Ağrının Başlama Süresine Göre Sınıflandırılması .....	22
2.7.2.2. Mekanizmalarına Göre Sınıflandırılması .....	22
2.7.3. Ağrı İletim Mekanizması.....	23
2.7.4. Ağrı Algısı .....	23
2.7.5. Ağrıyı Etkileyen Faktörler .....	23
2.7.5.1. İmpulsların Beyin Kökünde Yükselme Düzeyi.....	24
2.7.5.2. Geçmişteki Ağrı Deneyimi.....	24
2.7.5.3. Duygusal Faktörler .....	24
2.7.5.4. Davranış Özellikleri.....	24

2.7.5.5. Cinsiyet.....	25
2.7.5.6. Yaş.....	25
2.7.6. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri.....	25
2.7.6.1. Sözel Değerlendirme Skalası (Verbal Rating Scale-VRS).....	26
2.7.6.2. Sayısal Değerlendirme Skalası (Numerical Rating Scale- NRS) .....	26
2.7.6.3. Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale-VAS).....	27
2.7.6.4. Yüz İfadesi Skalası .....	28
2.8. Stres .....	28
2.8.1. Ağrıda Stresin Rolü .....	28
2.8.2. Strese Cevabın Düzenlenmesi .....	29
2.8.3. Kortizol Hormonu ve Strese Dirençteki Önemi .....	30
2.8.4. Kortizol Hormonunun Sirkadiyen Ritmi .....	30
2.8.5. Kortizol Ölçümleri.....	31
2.8.6. Substans P ve Stres İlişkisi .....	31
2.9. Kaygı (Anksiyete) .....	31
2.9.1. Kaygı Türleri .....	32
2.9.1.1. Anlık Kaygı (Anlık-Durumluluk Kaygı).....	32
2.9.1.2. Sürekli Kaygı.....	33
2.9.2. Dental Kaygı.....	33
2.9.3. Kaygı Ölçüm Skalaları .....	34
2.9.3.1. Anlık Ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI).....	34
2.9.3.2. Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale- VAS).....	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Kurul İzni .....	36
3.2. Katılımcıların Belirlenmesi ve Gruplandırılması .....	36
3.2.1. Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri.....	37

3.2.1.1. Dahil Edilme Kriterleri .....	37
3.2.1.2. Dışlama Kriterleri .....	38
3.3. Yöntem .....	38
3.3.1. Kayıtların Toplanması .....	38
3.3.2. Laboratuvar İşlemleri .....	39
3.3.3. Apareyin Simantasyonu ve Aktive Edilmesi.....	40
3.4. Tedavi Programı .....	41
3.4.1. 1. Seans T(0).....	41
3.4.2. 2. Seans T(1).....	42
3.4.3. 3. Seans T(2).....	42
3.4.4. 4. Seans T(3).....	43
3.4.5. 5. Seans T(4).....	43
3.4.6. 6. Seans T(5).....	43
3.4.7. 7. Seans T(6).....	44
3.4.8. 8. Seans T(7).....	44
3.5. Verilerin Değerlendirilme Yöntemleri .....	47
3.5.1. Biyokimyasal Analizler .....	47
3.5.2. Psikometrik Değerlerin Analizi .....	52
3.6. İstatistiksel Analiz .....	52
4. BULGULAR .....	54
4.1. Kortizol Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi.....	54
4.2. Substans P Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi.....	57
4.3. Sürekli Kaygı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi.....	60
4.4. Anlık Kaygı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi.....	61
4.5. VAS Ağrı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi .....	64

5. TARTIŞMA.....	77
5.1. Çalışmanın Amacının Tartışılması .....	77
5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışması .....	78
5.3. Bulguların Tartışması .....	85
5.3.1. Kortizol ve Substans P Bulgularının Tartışması.....	85
5.3.2. Anlık ve Sürekli Kaygı Değerlerinin Tartışması.....	88
5.3.3. VAS Ağrı Değerlerinin Tartışması.....	92
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	97
KAYNAKLAR.....	100
EKLER .....	116
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	143
ÖZGEÇMİŞ.....	144



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	:Santigrat Derece
<b>&lt;</b>	: ‘ den küçüktür
<b>&gt;</b>	: ‘ den büyüktür
<b>µl</b>	: Mikrolitre
<b>ANOVA</b>	:Varyans analizi
<b>CFSS-DS</b>	:Korku Değerlendirme Skalası
<b>DAS</b>	:Dental Anksiyete Skalası
<b>dk</b>	: Dakika
<b>ELISA</b>	: Enzyme Linked-Immuno Sorbent Assay
<b>gr</b>	:Gram
<b>HRP</b>	: Horseradish peroxidase
<b>IASP</b>	: Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı
<b>ml</b>	:Mililitre
<b>NPE2</b>	:Nitanyum Genişletme Apareyi 2
<b>NRS</b>	: Sayısal değerlendirme Skalası
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>SSS</b>	: Santral Sinir Sistemi
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>STAI</b>	: Anlık ve Sürekli Kaygı Ölçeği
<b>VAS</b>	: Görsel Analog Skalası
<b>VRS</b>	: Sözel Değerlendirme Skalası

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b>	Çalışmaya katılan hastalarda kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişimi.....	55
<b>Şekil 2.</b>	Çalışma gruplarında kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişimi.....	56
<b>Şekil 3.</b>	Çalışmaya katılan hastalarda Substans P düzeylerinin zamana bağlı değişimi..	58
<b>Şekil 4.</b>	Çalışma gruplarında Substans P düzeylerinin zamana bağlı değişimi.....	59
<b>Şekil 5.</b>	Çalışmaya katılan hastalarda sürekli kaygı düzeyleri.....	60
<b>Şekil 6.</b>	Gruplarda sürekli kaygı skorlarının zamana bağlı değişimi.....	61
<b>Şekil 7.</b>	Çalışmaya katılan hastalarda anlık kaygı düzeyleri.....	62
<b>Şekil 8.</b>	Gruplarda anlık kaygı skorlarının zamana bağlı değişimi.....	63
<b>Şekil 9.</b>	Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrilirken VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi.....	65
<b>Şekil 10.</b>	Dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi.....	69
<b>Şekil 11.</b>	Ön bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi.	71
<b>Şekil 12.</b>	Arka bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi.....	73

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Çalışmada kullanılan <b>a.</b> hyrax vidası (model AO-0620-09) ve <b>b.</b> hafızalı self leaf vida (model A2705-09).....	39
<b>Resim 2.a.</b> Hafızalı genişletme apareyinin ve <b>b.</b> Hyrax apareyinin model üzerindeki görünümü.....	40
<b>Resim 3.</b> Çalışmada kullanılan cam iyonmer siman.....	40
<b>Resim 4.</b> Ağız içine uygulanan <b>a.</b> Hyrax apareyi <b>b.</b> Hafızalı genişletme apareyi.....	41
<b>Resim 5.</b> Hyrax grubu genişletme öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları.....	45
<b>Resim 6.</b> Hyrax grubu genişletme sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları.....	45
<b>Resim 7.</b> Hafızalı genişletme grubu genişletme öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları.....	46
<b>Resim 8.</b> Hafızalı genişletme grubu genişletme sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları.....	46
<b>Resim 7.</b> Çalışmada kullanılan santrifüj cihazı.....	47
<b>Resim 8.</b> Çalışmada kullanılan Elisa kiti.....	48
<b>Resim 9.</b> Çalışmada kullanılan analitik terazi.....	49
<b>Resim 10.</b> Isıtma işlemlerinde kullanılan etüv.....	50
<b>Resim 11.</b> Çalışmada kullanılan mikropłaka okuyucu.....	51
<b>Resim 12.</b> Mikroplate hücrelerinin renklenmiş son hali.....	52

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Standartların hazırlanmasında uygulanan seyreltilme miktarları.....	49
<b>Tablo 2.</b> Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre kortizol düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	54
<b>Tablo 3.</b> Çalışmaya katılan hastalarda kortizol düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler....	55
<b>Tablo 4.</b> Gruplarda kortizol düzeylerinin her zaman noktasında karşılaştırılması.....	56
<b>Tablo 5.</b> Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre substans P düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	57
<b>Tablo 6.</b> Çalışmaya katılan hastalarda Substans P düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler.	58
<b>Tablo 7.</b> Gruplarda Substans P düzeylerinin her zaman noktasında karşılaştırılması.....	59
<b>Tablo 8.</b> Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre sürekli kaygı düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	60
<b>Tablo 9.</b> Gruplarda sürekli kaygı skorlarının karşılaştırılması.....	61
<b>Tablo 10.</b> Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre anlık kaygı düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	62
<b>Tablo 11.</b> Gruplarda anlık kaygı skorlarının karşılaştırılması.....	63
<b>Tablo 12.</b> Gruplarda ‘Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	64
<b>Tablo 13.</b> Gruplarda aparey yapıştırılırken oluşan VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması..	64
<b>Tablo 14.</b> Gruplarda ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrilirken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	66
<b>Tablo 15.</b> Gruplarda ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/Vida çevrilirken’ oluşan VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması.....	66
<b>Tablo 16.</b> Gruplarda ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrildikten sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	67
<b>Tablo 17.</b> Gruplarda ‘Dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması	68
<b>Tablo 18.</b> Dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması.....	69
<b>Tablo 19.</b> Gruplarda ‘Ön bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	70
<b>Tablo 20.</b> Ön bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması.....	71

<b>Tablo 21.</b> Graplarda ‘Arka bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	72
<b>Tablo 22.</b> Arka bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması	
<b>Tablo 23.</b> Graplarda ‘Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması.....	74
<b>Tablo 24.</b> Ağrının günlük yaşamı etkileme biçimlerinin karşılaştırılması.....	75

## ÖZET

### PREPUBERTAL DÖNEMDE HYRAX VE HAFIZALI GENİŞLETME APAREYLERİ UYGULANAN HASTALARDA GELİŞEN STRES VE AĞRININ KARŞILAŞTIRILMASI

**ÖZANT EŞ. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti  
Doktora Programı, Doktora Tezi, Aydın, 2023.**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı prepubertal dönemde üst çene darlığına sahip hastalarda hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyi uygulamasında gelişen stres ve ağrının fizyolojik ve psikometrik yöntemler ile değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya yaşları 6 ile 11 yıl arasında değişen, üst çenede transversal yönde darlık tespit edilen 19 kız 20 erkek toplam 39 hasta dahil edilmiştir. Kapalı zarf yöntemi ile seçilen 19 hastaya hafızalı genişletme apareyi, 20 hastaya hyrax apareyi uygulanmıştır.

Hyrax apareyinin vidası yeterli genişletme ve aşırı düzeltme elde edilene kadar eşit gün aralıklarında haftada 2 kez aktive edilmiştir. Hafızalı genişletme apareyi ise tedavi başlangıcında aktive edilip genişletme ve aşırı düzeltme elde edilene kadar aktif kalıp tedavi sonucunda aktivasyon durdurulmuştur. Her iki grupta tedavi gören hastalardan 8 farklı zaman diliminde alınan tükütük örneklerinde kortizol ve substans P düzeyi değerlendirilmiş ve psikometrik testler ile ağrı ve kaygı düzeyi incelenmiştir.

**Bulgular:** VAS ağrı skorları, kortizol, substans P ve anlık-sürekli kaygı değerlerinin gruplar arasında ve her bir grubun zaman içindeki değişimi incelenmiştir. İkili grup karşılaştırmaları sonucunda T4, T5, T6 ve T7 noktalarında kortizol düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Substans p düzeyi tüm zaman noktalarında hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). VAS ağrı skorları, anlık ve sürekli kaygı değerleri tüm zaman noktalarında gruplar arası karşılaştırmada benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçlarına göre hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyinin hastalarda kortizol, substans p, anlık-sürekli kaygı ve ağrı skorlarında değişime yol açtığı tespit edilmiştir. Hafızalı genişletme apareyi uygulanan hastalarda hyrax apareyi ile tedavi edilen hastalara göre ağrı ve kaygı bulgularında farklılık olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ağrı, Kortizol, Hafızalı üst çene genişletmesi, Anlık-sürekli kaygı

## ABSTRACT

### COMPARISON OF STRESS AND PAIN DEVELOPED IN PATIENTS WHO HAD HYRAX AND LEAF EXPANSION APPLIANCE IN PREPUBERTAL PERIOD

ÖZANT EŞ. Aydın Adnan Menderes University Health Sciences Institute of Orthodontic  
Doctorate Program, Doctor of Philosophy Thesis, Aydın, 2023

**Objectives:** Aim of this study is to evaluate stress and pain developed in the application of leaf expander and hyrax in patients with maxillary deficiency in the prepubertal period by physiological and psychometric methods.

**Material and Methods:** A total of 39 patients, 19 girls and 20 boys, aged between 6 and 11 years, with transversal maxillary deficiency were included in the study. Leaf expander was applied to 19 patients and hyrax was applied to 20 patients who were selected by closed envelope method.

Hyrax was activated twice a week at equal day intervals until overcorrection was achieved. Leaf expander was activated at the beginning of the treatment and remained active until overcorrection were achieved, and the activation was stopped as a result of the treatment. Cortisol and substance P levels were evaluated in saliva samples taken from patients in both groups in 8 different time periods, pain and anxiety levels were examined with psychometric tests.

**Results:** The variation of VAS pain scores, cortisol, substance P and STAI (state-trait anxiety) values were examined in between groups and in each group over time. As a result of double group comparisons, cortisol levels at T4, T5, T6 and T7 points were found to be statistically significantly higher in the hyrax group than in the leaf group ( $p<0,05$ ). The substance P level was found to be statistically significantly higher in hyrax group than in leaf group at all time points ( $p<0,05$ ). VAS and STAI values were found to be similar between groups at all time points ( $p>0,05$ ).



**Conclusion:** Results of our study show, leaf expander and the hyrax caused changes in cortisol, substance p, STAI and VAS scores in patients. It was observed that the symptoms of pain and anxiety were different in patients treated with leaf expander compared to patients treated with hyrax.

**Keywords:** Pain, Cortisol, Leaf expansion, state-trait anxiety

# 1. GİRİŞ

Üst çenede görülen darlık, kraniyofasiyal bölgede en sık görülen iskeletsel problemlerden biridir. İskeletsel veya dişsel nedenlerden kaynaklı bir grup dişte veya tüm dişlerde görülebilen üst çenenin alt çeneye göre dar olması durumudur (McNamara, 2000). Posterior çapraz kapanış transversal anomalilerden olan üst çene darlığının en önemli bulgusudur. Posterior çapraz kapanışın prepubertal dönemde görülme sıklığı yaklaşık % 7-23 arasında değişmektedir (Thilander ve Lennartsson, 2002).

Posterior çapraz kapanışlar, üst çenenin anterior bölgede yer darlığına ve yetersiz üst çene genişliğine sebep oldukları için erken yaşlarda tedavi edilmesi gerekmektedir. Süt ve karışık dişlenme döneminde yapılan genişletmeler, süt kaninlerin ve daimi küçük azı dişlerin çekim gereksinimini de oldukça azaltmaktadır (McInaney ve diğerleri, 1980).

Posterior çapraz kapanışın tedavisinde farklı aparey tipleri ve çeşitli genişletme protokolleri geliştirilmiştir (Aras, 1989; Brunetto ve diğerleri, 2013). Genişletme; aktivasyon sıklığı, uygulanan kuvvetin büyüklüğü, genişletme süresi ve hastanın yaşı açısından değerlendirildiğinde hızlı, yarı hızlı ve yavaş genişletme olarak 3 şekilde yapılabilir (Sandikçioglu ve Hazar, 1997).

Hızlı üst çene genişletmesi, iskeletsel büyümesi devam eden bireylerde, midpalatal süturu ayırmak ve üst çenenin transversal yetersizliğinin giderilmesi için en sık uygulanan tedavi metodudur (Mutinelli ve diğerleri, 2008).

Yavaş üst çene genişletmesi tek taraflı veya çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip, dişlerin ideal konumlarında sıralanabilmesi için arkta bir miktar yer ihtiyacı olan hafif veya orta şiddetli yer darlığı vakalarında ve devamlı düşük kuvvetlerle ark boyunun arttırılması gereken dudak damak yarıklı hastalarda uygulanmaktadır (Naidu ve Suresh, 2019).

Yavaş üst çene genişletmesi yönteminde hafif ve devamlı kuvvetler uygulanarak fizyolojik limitler aşılmadığı için, dentofasiyal yapılarda daha sağlıklı bir doku adaptasyonu oluşturmaktadır (Bishara ve Staley, 1987). Erişkin dönemde daha çok dental etkiler ortaya çıkaran yavaş üst çene genişletme apareyleri, prepubertal dönemdeki hastalarda uygulandığında iskeletsel etkiler gösterebilmektedir (Ekström ve diğerleri, 1977; Hicks, 1978; Lanteri ve diğerleri, 2018).

Güncel tedavi yaklaşımlarından biri olan hafızalı genişletme apareyinin (Leaf Expander®) tasarımı konvansiyonel üst çene genişletme apareyleri ile benzerlik göstermektedir. Bu apareyin konvansiyonel apareylerden farkı ortasında bulunan klasik vida yerine pasif halde şeklini geri kazanabilen yaprak şeklinde nikel-titanyum yaylar bulunmaktadır. Bu aparey hekim tarafından aktive edilen ve hafızalı formları (Leaf Self Expander®) bulunduğu için evde veliler tarafından vida aktivasyon ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Kooperasyon ihtiyacı olmadan kontrollü genişletme gerçekleştirilip daimi dişlerde oluşabilecek komplikasyonları önlemektedir (Lanteri ve diğerleri, 2020). Ayrıca süt ve karma dişlenme dönemindeki hastalara uygulandığında konvansiyonel apareylerde üst çene genişletmesi sırasında yaşanan ağrı ve konforsuzluk şikayetinin hafızalı genişletme apareylerinde daha az olduğu bildirilmiştir (Ugolini, 2020).

Ortodonti literatüründe ark teli uygulaması ve aktivasyonu, seperatör yerleştirilmesi, miniplak yerleştirilmesi, ortopedik kuvvet uygulaması, hareketli ya da sabit aparey uygulamaları ve debonding gibi işlemlerde hastalarda gelişen kaygı ve ağrının incelendiği çalışmalar yer almaktadır (Firestone ve diğerleri, 1999). Ortodontik tedavilere bağlı vücudun fizyolojik cevabını inceleyen araştırmalar ise az sayıda bulunmaktadır (Durna, 2004, Da Silva Campos ve diğerleri, 2010; Geçgelen ve diğerleri, 2012).

Bu çalışmanın amacı prepubertal dönemde üst çene darlığına sahip hastalarda hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyi uygulamasında gelişen stres ve ağrının fizyolojik ve psikometrik yöntemler ile değerlendirilmesidir.

Çalışmanın başlangıç hipotezi; ‘Prepubertal evrede üst çene darlığına sahip hastalarda kullanılan hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyinin aktivasyon evresinde görülen stres ve ağrı seviyesinin hafızalı genişletme apareyi kullananılarda farklılık beklenmektedir.’ şeklinde kurulmuştur.

Çalışmanın alternatif hipotezi ise; ‘Prepubertal evrede üst çene darlığına sahip hastalarda kullanılan hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyinin aktivasyon evresinde görülen stres ve ağrı seviyesinde iki grup arasında herhangi bir farklılık beklenmemektedir.’ şeklinde kurulmuştur.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Üst Çenenin Transversal Gelişimi

Fasiyal büyüme, çok yönlü ve devamlılığı olan dinamik bir yapıdır. Kraniofasiyal büyüme ve gelişim sagittal, transversal ve vertikal yönde ilerlemektedir. Büyüme ve gelişim ilk olarak transversal yönde tamamlanırken, bu gelişimi sagittal yöndeki büyüme takip etmektedir. Büyüme gelişim son olarak vertikal yönde tamamlanmaktadır (Goldstein, 1936).

Üst çenede transversal yöndeki gelişim 3 mekanizma ile gerçekleşmektedir. Bu transversal gelişimden sorumlu en önemli büyüme merkezlerinden biri median süturdur (Graber, 2023). Björk ve Skieller (1977), üst çenenin üç boyutlu büyüme ve gelişimini inceledikleri implant çalışmasında, implantlar arasındaki mesafenin artması ile transversal süturlar arası büyümeyi kanıtlamışlardır. Melsen (1975), 15-18 yaşları arasında median suture ossifikasyonunun gerçekleştiğini bildirirken, Perrson ve Thilander (1977), median sutureun kapanmasının yüksek oranda 20-25 yaşları arasında gerçekleştiğini rapor etmişlerdir.

Transversal yöndeki gelişime katkı sağlayan bir diğer mekanizma olan alveolar kemiğin dış yan yüzeylerinde oluşan periosteal gelişim, üst çene daimi dişlerin süt dişlerinin bukkalinden sürmesiyle gerçekleşmektedir. Alveol kemiğin dış yüzeyinde apozisyonlar ve rezorpsiyonlar sonucu kemiğin yeniden şekillenmesiyle transversal boyutta artış olmaktadır.

Üst çenede sinüsün genişlemesi ise, üst çene zigomatik çıkıntıların posteriorunda yer alan alveolar kemik ve zigomatik kemiğin dış yüzeylerinde oluşan yeniden şekillenme sonucunda orta yüz genişliğinin artmasıyla, iç yüzeylerde meydana gelen rezorpsiyon ile üst çene sinüsler transversal yönde genişlemektedir. Sinüslerin bu şekilde genişlemesi, üst çenenin transversal yöndeki gelişimine de doğrudan katkı sağlamış bulunmaktadır.

## 2.2. Üst Çene Darlığının Teşhisi

Üst çenede görülen darlığın tedavisi ve tedavi sonrası stabilitesi için doğru tanı önem arz etmektedir. Bu amaçla yapılan değerlendirmeler ağız içi ve ağız dışı klinik muayene, tanı modelleri üzerinde analizler ve radyografik analizler ile yapılmaktadır.

Klinik muayenede; fasiyal asimetri, bukkal koridorların genişliği, solunum şekli, burun kanatları arası mesafe değerlendirilmektedir. Bukkal koridorların genişliğinin fazla olması, burun kanatları arası mesafenin darlığı, hastada ağız solunumu görülmesi üst çene darlık olasılığını düşündürmektedir (Suri ve Taneja, 2008). Fasiyal asimetri ve çene ucunda sapma varlığında oklüzyon incelenir. Alt ve üst dişlerin orta hatları oklüzyonda yerinde değilse ve posterior bölgede çapraz kapanış görülüyorsa bu durumun kaynağının fonksiyonel veya iskeletsel olduğu belirlenmelidir (Bishara ve diğerleri, 1994; Marshall ve diğerleri, 2005). Ağız içi muayenede üst çene ark formunun 'V' şeklinde oluşu, derin ve dar bir palatal kubbe, artmış çapraşıklık, üst posterior dişlerin bukkale alt posterior dişlerin ise linguale eğimli olması üst çene darlığının en önemli göstergeleridir (Bishara ve Staley, 1987; McNamara, 2000).

Dental modeller; arkların formunun, uzunluğunun incelenmesini ve dişler ile kemik kaidesi arasındaki transversal ilişkinin değerlendirilmesini sağlamaktadır. Howes model analizinde apikal kemik kaidesi genişliğinin (fossa kanınalar arası genişlik) en az premolarlar arası diş kavsi genişliği kadar olması gerektiği bildirilmiştir (Bishara ve diğerleri, 1994; Ülgen, 2000). Staley ve diğerleri (1985) sentrik oklüzyonda iken üst ve alt molar dişler arası mesafe farkını (üst 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülü ile alt 1.molar dişin bukkal oluşu arası) hesaplamışlardır. Normal oklüzyonda bu değer erkeklerde ortalama +1,6 mm, kızlarda ise +1,2 mm olarak bulunmuştur. (Marshall ve diğerleri, 2005). McNamara (2000), diastema ve çapraşıklık bulunmayan üst çenenin transpalatal genişlik miktarının 36-39 mm olmasını diş ve kemik kaidesi arasındaki ilişkinin uyum sağlayacağı ideal boyut olarak kabul etmiştir. 31 mm altındaki genişlikte ise cerrahi genişletme gerekebileceği belirtilmiştir.

Betts ve diğerleri (1995) çeneler arası transversal iskeletsel darlığı belirlemek için posteroanterior (PA) sefalometrik radyografilerden yararlanmışlardır. Ricketts (1998), posteroanterior radyografilerin transversal darlığı tanımlamak ve değerlendirmek için mevcut en güvenilir radyografiler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca dental arklar, alveolar arklar ve bazal kaide genişlikleri arasındaki karşılaştırmaları yapabilmek için frontal analiz kullanımını da vurgulamıştır. Geliştirdiği analizde sağ ve sol üst çene jugular noktalar, mandibulada antegonial

çentik noktalar arası mesafeleri ölçmüş, aralarındaki farkı hesaplayarak karşılaştırmıştır (Ricketts, 1981; Vanarsdall, 1999). Seçilen anatomik noktalar diş ve alveoler kemikten uzakta yer aldığından meydana gelen değişimleri doğru yansıtmayabilmektedir. Posteroanterior radyografilerden iskeletsel asimetrilerin değerlendirilmesinde sıklıkla faydalanılsa da asimetri bulunmayan transversal anomalilerde bu radyografiler sınırlı kullanılabilir (Marshall ve diğerleri, 2005). Lehman ve diğerleri (1984) oklüzal radyografilerin, midpalatal süturun açılmasında ve buradaki kemikleşmenin değerlendirilmesinde kullanılan temel araçlardan olduğunu vurgulamıştır.

Tanı için kullanılan üç boyutlu görüntüleme teknikleri kraniyofasiyal bölgenin doğru şekilde değerlendirilmesini sağlayan en güncel araçlardır (Macchi ve diğerleri, 2006). Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile oluşturulan posteroanterior görüntülerin konvansiyonel radyografilere göre daha az değişkenlik gösterdiği ve daha fazla tekrarlanabilirliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Nur ve diğerleri, 2012).

### **2.3.Üst Çene Darlığının Etiyolojisi**

Üst çene transversal darlık oluşturan ve posterior çapraz kapanış görülmesine neden olan etiyolojik faktörler; genetik, çevresel etkiler ve alışkanlıklar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Bishara ve Staley, 1987; Marshall ve diğerleri, 2005).

#### **2.3.1. Genetik Etkiler**

Osteogenezis döneminde kraniyofasiyal yapıların büyüme gelişimine etki eden genetik faktörler, üst çenede darlık görülmesine sebep olan bazı hastalıkların oluşumuna sebep olabilmektedir (Moyers,1980). Süturların kapanmasında görülen sorunlar nedeniyle oluşan ve üst çenede büyüme ve gelişimde yetersizlik görülen Kraniyofasiyal ve Kleidokraniyal Dizostosis Sendromları, Akondroplazi, Binder Sendromu, Down Sendromu, Hemifasiyal Mikrozozi, ve üst çene gelişiminin olumsuz etkilendiği dudak damak yarığı olguları gibi durumlarda üst çenede transversal yetersizlik görülmektedir (Bishara ve Staley, 1987; Moss, 1968; Suda ve diğerleri, 2006).

### 2.3.2. Çevresel Etkiler

Doğum sırasında meydana gelen travma, süt dişlerinin erken kaybı, çapraşıklık gibi dişsel etkenler posterior çapraz kapanış oluşmasına sebep olmaktadır. Bunun yanında ağız solunumu yapılması, dudak damak yarığı ameliyatları gibi iatrojenik etkenler, gebelik döneminde maruz kalınan teratojenik etkenler, ağız hijyeninin ve beslenmenin yetersiz olması gibi faktörler posterior çapraz kapanışta etkili çevresel etmenlerdendir (Ülgen, 2000; Kutin, 1969; Moyers, 1980).

Adenoid hipertrofisi, nazal septumda görülen deviasyonlar, üst solunum yolu alerjileri, tonsil hipertrofisi gibi solunum yolunda oluşan tıkanıklıklar burun solunumunu zorlaştırıp bu durumlarda üst çeneye etki eden kasların kuvvet dengesi değişerek üst çenede darlık meydana gelmesine sebep olmaktadır (Ülgen, 2000; Linder ve diğerleri, 1979; Brogan, 1977; Harvold ve diğerleri, 1972).

Dudak damak yarığı ameliyatları sonrası görülen yara dokuları üst çene gelişimini olumsuz yönde etkileyip transversal yetersizlik oluşturabilmektedir (Moss, 1968).

Persiste süt dişleri veya süt dişlerinin erken kaybı ve erken temaslar da fonksiyonel çapraz kapanışa yol açabilmektedir (Kutin ve Hawes, 1969; Mitchell, 1998).

### 2.3.3. Alışkanlıklar

Parmak emme, uzun süre emzik kullanımı, dudak emme, dudak ısırma ve tırnak yeme üst çenenin transversal darlığına neden olan alışkanlıklardandır. Parmak emme ve uzun süre emzik kullanımı da posterior çapraz kapanış meydana getirebilmektedir (Ülgen, 2000; Moyers, 1980). Emme sırasında parmağın basıncı ile dil aşağıda konumlanarak kaninler bölgesini desteksiz bırakır, yanak kaslarının basıncı özellikle bu bölgelerde yüksek düzeye ulaşarak üst çenenin daralmasına sebep olmaktadır. Ayrıca ağız tabanında konumlanan dil alt dişlere daha fazla lateral kuvvet uygulayarak daha geniş bir alt çene oluşumuna sebep olabilmektedir (Larsson, 1987). Parmak emme 4 yaşına kadar normal, ilerleyen yaşlarda ise patolojik kabul edilmekte ve morfolojik sorunlara yol açabilmektedir (Bengi ve diğerleri, 2007).

## 2.4. Görülme Sıklığı

Günümüze kadar posterior çapraz kapanışın görülme sıklığının değerlendirilmesi için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Kutin ve Hawes (1969), süt ve karışık dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda % 7,7 oranında posterior çapraz kapanış vakası tespit etmişlerdir. Araştırmacılar posterior çapraz kapanış görülme sıklığını süt dişlenme döneminde % 8, karışık dişlenme döneminde % 7,2 olarak bildirmişlerdir (Kutin ve Hawes, 1969).

Kurol ve Berglund (1992), süt dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış görülme oranını % 23,3 olarak tespit etmişlerdir.

Sandıkçioğlu ve Hazar (2009), karışık dişlenme dönemindeki hastalarda yaptıkları çalışmada posterior çapraz kapanış görülme sıklığını % 2,7 olarak belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, süt ve karışık dişlenme dönemindeki hastalarda posterior çapraz kapanış görülme sıklığının % 8 ile % 22 arasında değişen oranlarda olduğu bildirilmiştir. Bu oranlar posterior çapraz kapanışın toplumda oldukça yaygın olduğunu göstermektedir (Lux ve diğerleri, 2009; Sousa ve diğerleri, 2014).

Çapraz kapanışın değerlendirildiği çalışmalarda posterior çapraz kapanışların % 80' inin tek taraflı görüldüğü, bunların çoğunun fonksiyonel durumlardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Thilander ve diğerleri, 1984; Kutin ve Hawes, 1969; Kurol ve Berglung, 1992).

## 2.5. Posterior Çapraz Kapanış

Dişlerin transversal yöndeki bukkolingual olarak doğru olmayan konumlanmalarını tanımlamak için çapraz kapanış terimi kullanılmaktadır. Üst çene molar ve premolar dişlerin bukkal tüberküllerinin, alt çene molar ve premolar dişlerin lingual tüberkülleriyle olan temasına ise posterior çapraz kapanış tanımlaması yapılmıştır (Marshall ve diğerleri, 2005). Posterior çapraz kapanış günümüzde dişsel, fonksiyonel ve iskeletsel çapraz kapanış şeklinde sınıflandırılmaktadır (Ülgen, 2000).



### **2.5.1. Dişsel Posterior Çapraz Kapanış**

Üst çenenin apikal kemik kaidesinde transversal bir yetersizlik yoktur, bir veya birkaç dişte palatinal eğim söz konusudur (Ülgen, 2000).

### **2.5.2. İskeletsel Posterior Çapraz Kapanış**

Üst ve alt çene bazal kemik kaideleri arasında transversal uyumsuzluk bulunmaktadır. Genellikle üst çene bazal kemik kaidesinin darlığı sebebiyle oluşur fakat geniş alt çene veya bunların kombinasyonu sonucu da oluşabilmektedir. Alt çene istirahat konumunda, sentrik oklüzyonda, sentrik ilişkide aynı tarafta çapraz kapanışta konumlanmaktadır (Moyers, 1980; Ülgen, 1993).

### **2.5.3. Fonksiyonel Çapraz Kapanış**

Genellikle süt ve karışık dişlenme döneminde görülen bu kapanış, alt çene istirahat konumunda normal pozisyondayken kapanışa geçtiğinde erken temaslara bağlı olarak bir tarafa doğru kayarak kapanır (Moyers, 1980; Ülgen, 1993). Sebebi çoğunlukla üst çene darlığıdır ve iskeletsel hale geçmemesi için erken dönemde tedavi edilmesi önerilmektedir (Kutin Hawes, 1969; Ülgen, 1993; Pinto, 2001).

## **2.6. Üst Çene Genişletmesi**

Üst çenede transversal darlık, iskeletsel seviyede üst çenede süturların açılmasıyla veya dişsel genişletme ile tedavi edilmektedir. Yalnızca dişsel bir darlık mevcut olup apikal kemik kaidesi yeterli ise diş kavsi genişletilmektedir. Apikal kemik kaide dar olup dişlerde bukkale devrilme şeklinde kompanzasyon mevcutsa kemik kaidesinin genişletilmesi gerekmektedir (Ülgen, 2000; Bishara ve Staley, 1987; Haas, 1961). Tedavi planlaması yaş, cinsiyet, etiyolojik

etken, üst çene darlığının derecesi ve midpalatal suturen ossifikasyonu gibi faktörlere bağlıdır (Andrucioli ve Matsumoto, 2020).

Kurol ve Berglund (1992), süt ve erken karışık dişlenme dönemlerinde üst çenede darlık sonucu görülen posterior çapraz kapanışın % 45' inin kendiliğinden düzeldiğini belirtmişlerdir. da Silva Filho ve diğerleri (1991) ise, kendiliğinden düzelmenin olmayacağını ve erken dönemde tedavinin gerektiğini öne sürmüşlerdir. Yine prepubertal dönemde parmak emme gibi alışkanlıklara bağlı çapraz kapanış oluşma riski arttığından bu alışkanlıkların sürelerinin azaltılması ya da bırakılması, bununla birlikte süt kaninlerdeki erken temasların aşındırılması önerilmektedir (Larsson, 1987). Bu dönemdeki fonksiyonel çapraz kapanışlar erken temas bölgeleri aşındırılarak alt çenenin olması gereken pozisyona yönlendirilmesiyle % 27-90 oranında düzeltilebilmektedir. Fakat kayma miktarı fazlaysa hareketli veya sabit apareyler ile tedavi gerekebilmektedir (Bishara ve diğerleri, 1994).

Üst çenede darlık sebebiyle oluşan iskeletsel çapraz kapanışlarda, midpalatal suturen açılarak üst çenenin genişletilmesi en yaygın uygulanan tedavi yaklaşımıdır (Marshall ve Southard, 2005). Büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde üst çenenin iskeletsel genişletmesi sağlanabilirken, yetişkin hastalarda genişletmenin cerrahi olarak desteklenmesi gerekebilmektedir (McNamara, 2000). Üst çene genişletme tedavisi midpalatal suturen ayrılma hızına göre hızlı, yarı hızlı ve yavaş olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Bishara ve Staley, 1987).

### **2.6.1. Üst Çene Genişletmesinin Tarihçesi**

Tarihte üst çene darlığının tedavisinin araştırmacılar tarafından uygulaması 1860 yılına kadar dayanmaktadır (Timms, 1981). Üst çene genişletmesine dair kabul edilen ilk uygulama Emerson Colon Angell tarafından 1860 yılında tanıtılmıştır. Genişletme apareyininin ortasındaki vidayı günde iki çeyrek tur çevirerek, 2 haftalık tedavi periyodu sonucunda üst santral kesici dişler arasında diastema oluştuğunu, bunun da midpalatal suturendeki ayrılmayla ilişkili olduğunu savunmuştur (Angell, 1960). Ancak o dönemde radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmadığından görüşünü ispatlayamamıştır. Üst çene genişletmesinde midpalatal suturenda oluşan ayrılmayı, okluzal radyografileri kullanarak ilk kez Landsberger göstermiştir (Timms, 1999). Coffin 1869 yılında daha çok dişsel etki gösteren ve üst çenede yavaş genişletme yapan bir aygıt tasarlamıştır (Chaconas ve diğerleri, 1977). Crozat kendi

ismini verdiği apareyi ilk kez 1919 yılında literatüre tanıtmıştır. Crozat apareyi çapraşıklığın genişletme yöntemiyle tedavi edilebilmesi için geliştirilmiştir (Parker, 1985).

Hızlı üst çene genişletmesi 1900' lü yıllardan itibaren tıpta ve diş hekimliğinde nazal solunuma katkıda bulunması amacıyla kullanılmaktadır (Turbyfill, 1976). 1950' li yılların sonuna kadar sıkça kullanılan, ancak kraniyofasiyal yapıları olumsuz etkileyebileceği düşünöldüğünden kullanımı azalan hızlı üst çene genişletmesi, Haas' ın hayvanlar üzerinde yaptığı çalışma ile tekrar gündeme gelmiştir. Haas'ın yaptığı çalışmada, midpalatal süturun genişletmeye fazla direnç göstermediğini ve işlemin sanıldığı gibi ağrılı olmadığını bildirmiştir (Haas, 1961).

Ricketts (1960), erişkin dönemde uygulandığında daha çok dişsel, süt ve karışık dişlenme döneminde uygulandığında ise iskeletsel etki gösterebilen Quad-helix apareyini geliştirmiştir. Üst daimi birinci molar dişlere yerleştiren bantlara lehimlenmiş kollardan ve dört heliksten oluşan bu apareyle ön bölgede arka bölgeye göre daha fazla hareket elde edilebildiğini bildirmiştir. Hafif kuvvet üretilen bu aparey ile daha yavaş genişletme elde edilebilmektedir.

Haas (1965), tanıttığı diş-doku destekli üst çene genişletme apareyinin daimi birinci molar ve premolar dişlerden destek alan metal barlarının olduğunu ve akrilik tabanı ile palatal kubbeden destek aldığını belirtmiştir. Kendi ismini verdiği bu aparey ile posterior çapraz kapanışı düzelttiği vakalarda, üst çenenin öne ve aşağıya doğru, alt çenenin de aşağı ve geriye doğru hareket ettiğini rapor etmiştir.

Biederman (1968), sadece dişlerden destek alan "HyraX" apareyini tanıtmıştır. Haas'ın geliştirdiği apareyin aksine, yumuşak doku desteği olmaması sebebiyle, daha hijyenik ve konforlu olduğunu bildirmiştir.

1970 yılından bu yana yapılan çalışmalar erken yaşlarda süturu açabilmesi, hastalarda sütür bölgesinin rejenerasyonuna izin vererek ağrı ve rahatsızlığı minimuma indirebilmesi gibi avantajlarıyla, yavaş üst çene genişletmesinin popülerite kazanmasına katkıda bulunmuşlardır (Lanteri ve diğerleri, 2018,2020).

Cotton (1978), üst çene daimi birinci molar dişler arasına vida haznesinin içine yay yerleştiren yeni bir apareyi tanıtmıştır. Molar bantları arasında ayarlanabilir bir yay içeren bu ayyıt Minne Apareyi olarak literatüre kazandırılmıştır.

Arndt (1993), nikel-titanyumdan yapılmış yavaş üst çene genişletme apareyi ile vida çevrilmesi konusunda hastaların kooperasyon ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. Bu nikel-titanyum genişletme apareyi ağız ortamındaki ısıyla aktive oldukça hafif ve devamlı kuvvet vererek

midpalatal suturen yeniden şekillenmesine ve doku bütünlüğünün korunmasına izin vermektedir.

Corbett (1997), nikel-titanyum genişletme aparatının bir diğer örneğini tanıtmıştır. Bu aparat ile hafif ve sürekli kuvvetlerle yavaş üst çene genişletmesi elde etmeyi başarmıştır. (Corbett, 1997).

Wichelhaus ve diğerleri (2004), nikel-titanyum içerikli hafızalı palatal split vidasını tanıtmıştır. Hasta kooperasyonu gerektiren ve 1224-1428 gram sabit kuvvet üreten vidanın günde altı kez çevrilmesiyle midpalatal sutureda ayrılma olduğunu okluzal radyografilerle ispatlamışlardır.

2013 yılında nikel-titanyumdan üretilmiş, deaktivasyon sırasında şeklini geri kazanabilen yaprak şeklinde aktif elemanlar içeren yeni bir hafızalı genişletme aparatı tanıtılmıştır. Bu hafızalı genişletme aparatı, hasta kooperasyonu ihtiyacını ortadan kaldırarak, hafif ve devamlı kuvvetlerle erken karışık dişlenme dönemindeki bireylerde kullanılmaya başlanmıştır (Lanteri ve diğerleri, 2018). Güncel olarak farklı genişlik ve kuvvetlerde 4 tip hafızalı genişletme aparatı mevcuttur.

## **2.6.2. Genişletme Protokolü**

Üst çene genişletmesi suturen açılma hızına bağlı olarak hızlı, yarı hızlı ve yavaş olmak üzere üç farklı protokolda gerçekleştirilmektedir.

### **2.6.2.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesi**

Hızlı üst çene genişletmesinde dişlere uygulanan ağır kuvvetlerle, ortodontik hareket için gereken kuvvet limitlerini aşarak iskeletsel etkiler elde edilmektedir (Haas, 1961). Vidanın aktivasyonu ile oluşan kuvvetle, ankraj alınan dişlere bağlı olan periodontal dokularda sıkışma meydana gelmektedir. Sonrasında bu dişlerde bukkale devrilme ve alveoler kemikte eğilme oluşabilmektedir. Ancak bu kuvvetler dişleri çevreleyen periodontal ligamentlerin esneme limitlerini aştığı için, minimum ortodontik etkiyle birlikte midpalatal sutureda iletilerek sutureda açılma meydana gelmektedir (Haas, 1970). Midpalatal sutureda açılma gerçekleştikçe

proliferatif tamir hücreleri bu bölgeye hareket etmeye başlamaktadır. Genişletme işlemi bu aşamada stabil kalamadığı için kullanılan apacey, genişletme protokolünden sonra 3-4 ay pasif şekilde kullanıldığında pekiştirme sağlanabilmektedir. Bu süreçte oluşan boşlukta kemikleşme tamamlanmış olup genişletmenin stabilizasyonu sağlanmış olmaktadır (Proffit ve Fields, 1993).

Midpalatal süturdaki açılmaya frontal düzlemden bakıldığında superoinferior yönde paralel olmadığı gözlenmiştir. Elde edilen ayrılmanın uç kısmı nazal tabanda, tabanı ise oral kavitede olan piramidal formda olduğu gözlenmiştir. Frontal düzleme göre üst çenede rotasyonun merkez noktası frontomaksiller suture bölgesi olarak tespit edilmiştir (Wertz, 1970).

### **2.6.2.2 Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesi**

Yarı hızlı üst çene genişletme protokolü ilk defa Bioblock adını verdiği apacey ile Mew tarafından 1977 yılında tanıtılmıştır. Kroşeler ve akrilik kaideden oluşan bu hareketli apacey ile haftada ortalama 1 mm genişletme elde edilmiştir. Bu genişletme protokolünde uygulanan kuvvetin hızlı üst çene genişletmesine göre üst çene çevre dokuları için fizyolojik sınırlarda olduğu belirtilmiştir (Mew, 1983).

Sandıkçioğlu ve Hazar (1997), karışık dişlenme dönemindeki hastalara hareketli apaceylerle yarı hızlı üst çene genişletme protokolünü uygulamışlardır. Bu apaceylerle vidanın iki günde bir çeyrek tur olacak şekilde aktive edilmesiyle hastaların tedavileri gerçekleştirilmiştir.

İşeri ve Özsoy (2004), yaptıkları çalışmada kullandıkları akrilik bonded apaceylerin vidalarını midpalatal suture açılıncaya kadar günde iki tur, suturedaki ayrılma sağlandıktan sonra haftada üç tur aktive etmişlerdir. Tedavi başlangıcında hızlı üst çene genişletme protokolü uygulayan bu apacey, suturedaki açılma sağlandıktan sonra çıkarılıp hastalara hareketli apacey şeklinde yavaş genişletme protokolüyle kullanılmaya devam edilmiştir. Yarı hızlı üst çene genişletmesi olarak kabul edilen bu yöntemle nazomaksiller yapılarda adaptasyon sürecinin gerçekleştiğini ve tedavi sonrası stabilizasyon döneminde daha az relaps riski olacağını bildirmişlerdir.

### 2.6.2.3 Yavaş Üst Çene Genişletmesi

Yavaş üst çene genişletme yönteminde hafif ve devamlı uygulanan kuvvetlerle üst çenede yeterli miktarda genişletme elde edilebilmektedir. Üst çenede ortalama 2–6 ay boyunca posterior dişlere uygulanan 450 ile 900 gr arasındaki kuvvetlerle, midpalatal suturen bütünlüğü korunarak genişletme sağlanabilmektedir (Bishara ve Staley, 1987; Bell, 1982; Legraverre ve diğerleri, 2005). Mossaz (1989) bu protokolü üst çenede haftada 0,5 mm genişletme meydana gelmesi olarak tanımlamıştır. Huynh ve diğerleri (2009) ise bu yöntemin hızlı üst çene genişletmede kullanılan apareylerin iki günde bir tur aktive edilmesiyle meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Prepubertal dönemin erken aşamalarındaki hastalara yavaş üst çene genişletmesi uygulandığında midpalatal suturen açılması sağlanabilir ve ortopedik etki gösterebilmektedir. Bu genişletme protokolünün midpalatal suture bölgesinin remodelasyonuna izin vererek ağrı ve rahatsızlığı minimum seviyeye indirdiği bildirilmiştir (Lanteri ve diğerleri, 2018; Hicks, 1978; Ekström ve diğerleri, 1977).

Yavaş üst çene genişletme protokolünde uygulanan kuvvetler fizyolojik sınırları aşmadığı için üst çene ve kraniyofasiyal yapılarda daha az rezidüel yük birikimi sağlamakta ve daha sağlıklı bir doku adaptasyonu oluşmaktadır (Bishara ve Staley, 1987). Böylece yavaş üst çene genişletmesinde doku bütünlüğü önemli bir hasara uğramadığı için relaps oranının daha az olabileceği rapor edilmiştir (Bell, 1982). Sonuç olarak haftalık 0.5-1 mm arasındaki genişletme miktarının midpalatal suturen ve çevre dokuların adaptasyonu bakımından hızlı üst çene genişletmesine göre daha fizyolojik olduğu bildirilmiştir (Storey, 1973).

Grennbaum ve Zachrisson (1982), posterior dişlerin bukkalindeki periodontal yıkımı yavaş ve hızlı üst çene genişletmesini karşılaştırarak inceledikleri çalışmalarında her iki yöntemde de posterior dişlerin bukkalinde rezorpsiyon görülmesine karşın, bu yıkım miktarının hızlı üst çene genişletmesinde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Her ne kadar yavaş üst çene genişletmesi sonucu elde edilen değişimin büyük bölümü ortodontik diş hareketi olarak izlense de, özellikle erken yaşlarda yapılan uygulamalar üst çenenin iskeletsel değişimine sebep olabilmektedir (Harberson ve Myers, 1978; Bell ve le Compte, 1981; Bell, 1982). Birçok klinik çalışmada midpalatal suturen açıldığı da belirtilmiştir (Hicks, 1978; Harberson ve Myers, 1978; 20 Bell ve LeCompte, 1981; Frank ve Engel, 1982; Ladner ve Muhl, 1995; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997). Bu çalışmalar incelendiğinde hızlı üst çene genişletmesine benzer şekilde üst

çenenin ön bölgesinde arka bölgelere oranla daha fazla açılmanın olduğu tespit edilmiştir (Bell ve LeCompte, 1981; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997). Ayrıca nazal hacmin arttığı da rapor edilmiştir (Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997). Yavaş üst çene genişletmesi ile elde edilen genişliğin toplamda sağlanan üst çene genişliğine oranı % 0,16- 0,64 olarak bildirilmiştir (Cotton, 1978; Frank ve Engel, 1982; Ladner ve Muhl, 1995; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997).

Dişsel etkilere bakıldığında hızlı üst çene genişletmesinden farklı olarak yavaş üst çene genişletmesi sırasında üst keserler arası diastema oluşumu görülmemiştir (Ekström ve diğerleri, 1977; Mossaz-Joëlson ve Mossaz, 1989; Akkaya ve diğerleri, 1998).

### **2.6.3. Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler**

Hızlı ve yavaş üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler diş destekli, kemik destekli ve diş-kemik destekli olarak uygulanabilmektedir (Proffit ve diğerleri, 2013).

#### **2.6.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler**

Dr. Andrew J. Haas (1961) diş ve doku destekli olan bu apareyi molar ve premolar dişlerdeki bantlara lehimlenmiş bar ve palatinalde konumlanmış akrilik kaidenin içindeki genişletme vidasıyla oluşturmuştur. Apareyin destek aldığı akrilik kısım, kuvveti üst çenenin diş ve iskeletsel dokularına direkt iletebildiği için Haas apareyinin diğer hızlı üst çene genişletme apareyelerine göre daha çok paralel genişletme sağlayabildiği bildirilmiştir (Haas, 1961, 1965). Diğer apareylerle kıyaslandığında daha az dental etki ve daha fazla iskeletsel etki sağladığı belirtilen bu apareyle elde edilen genişletmenin daha kalıcı olabileceği bildirilmiştir (Agarwal ve Mathur, 2010; Garib ve diğerleri, 2005). Ancak bu akrilik kısım nedeniyle apareyin hastalar için hijyenik olmaması ve yumuşak doku irritasyonlarına sebep olabilmesi gibi dezavantajlarının bulunduğu bildirilmiştir (Biederman, 1968).

Biederman (1968) Haas apareyine alternatif olarak Hyrax apareyini literatüre tanıtmıştır. İlk çıktığında hijyenik aparey ya da Biederman apareyi olarak tanımlansa da sonraki yıllarda Hyrax apareyi olarak anılmıştır. Aparey, üst premolar ve molar dişlere yerleştirilmiş bantlara uzanan kollardan ve damağın merkezine konumlanmış bir vidadan oluşmaktadır. Bu apareyin

palatinalinde akrilik kaide bulunmadığı için Haas apareyine kıyasla daha hijyenik olması, damak mukozasında irritasyona neden olmaması ve konuşmayı daha az etkilemesi gibi hastalar için avantajları bulunmaktadır. Genişletme vidası Haas apareyindeki gibi sagittal yönde çevrilerek aktive edilip her çeyrek turda ortalama 0,2 mm genişletme sağlamaktadır (Agarwal ve Mathur, 2010).

Asanza ve diğerleri (1997) bu apareyin destek alınan dişlerde bukkal tippinge sebep olduğunu ve bu dişlerde oluşan ekstrüzyon hareketi sonucunda vertikal boyut artışına neden olabildiğini belirtmişlerdir. Yapılan bir diğer çalışmada bu apareyin daha fazla bukkal devrilmeye neden olmasının sebebi olarak, Haas apareyine kıyasla daha esnek olması gösterilmiştir. Bu sebeple Hyrax apareyi uygulamasında elde edilen iskeletsel etkinin Haas apareyine kıyasla daha az olduğu tespit edilmiştir (McNamara ve diğerleri, 2001).

Bonded hızlı üst çene genişletme apareyi Cohen ve Silverman tarafından 1973 yılında literatüre tanıtılmıştır. Üst posterior dişlerdeki akrilikle kaplanmış bölümün kolları damak bölgesindeki vidaya uzanmaktadır. Posterior dişleri tamamen örten akrilik yapı sayesinde, genişletme sonucunda dişlerde daha az bukkal tipping ve ekstrüzyona neden olduğu için vertikal boyut kontrolünün daha iyi sağlandığı belirtilmiştir (Agarwal ve Mathur, 2010). Literatürde bu aparey, hem hızlı hem de yarı hızlı üst çene genişletme protokolünde uygulanmaktadır (İşeri ve Özsoy, 2004; Memikoğlu ve İşeri, 1999).

Wichelhaus ve diğerleri 2004 yılında nikel-titanyum içerikli hafızalı palatal split vidasını tanıtmıştır. Apareyin damağa yerleşen kısmında, vida bölmesinde açık yaylar bulunmakta ve devamlı kuvvet uygulamaktadır. Hasta kooperasyonu gerektiren bu yöntemde araştırmacılar vidanın günde altı çeyrek tur çevrilerek aktive edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada 1224 – 1428 gram kuvvet üreten bu vidanın 6 aylık kullanımı sonucunda midpalatal sütürda ayrılma oluştuğunu okluzal radyografilerle göstermişlerdir (Wichelhaus ve diğerleri, 2004)

Halıcıoğlu ve diğerleri (2010), hafızalı palatal split vidası ile üst çene genişletme tedavisi uyguladıkları hastalarda premolar ve molar dişler arasındaki mesafenin arttığını ve nazal solunumun iyileştiğini bildirmişlerdir .

Geleneksel hızlı üst çene genişletme apareyleri, üst çene darlığının tedavisinde oldukça sık kullanılmaktadır. Ancak geleneksel yöntemlerle yapılan hızlı üst çene genişletme uygulamalarında özellikle pubertal atılımı bitmiş olan vakalarda komplikasyonlar ortaya



çıkabilmektedir. Bunlar; destek alınan dişlerde ortaya çıkan aşırı bukkale devrilme ve ekstrüzyon hareketi, bu nedenle alt çenenin saat yönüne doğru rotasyonu ve kapanışın bir miktar açılması, ortopedik etkinin azalması, kök rezorpsiyonu, dehisens, bukkal kemik kalınlığı miktarındaki azalma, yumuşak dokularda irritasyon ve ülserasyon, artmış relaps oranı gibi komplikasyonlardır (Jacobs ve diğerleri, 1980; Haas, 1980; Kanomi ve diğerleri, 2013; Erverdi ve diğerleri, 1994; Betts ve diğerleri, 1993; Oliviera ve diğerleri, 2004). Bu durumun esas nedeni ilerleyen yaşla birlikte midpalatal süturdaki kemikleşme oranının artması ve üst çene komşu süturlardaki iskeletsel maturasyonun ileri aşamalara gelmesi olarak belirtilmiştir (Sikverstein ve Quinn, 1997). Geç dönemde yapılan genişletme tedavilerinde, ortaya çıkabilecek bu komplikasyonları azaltmak veya önlemek için, son yıllarda kemik destekli genişletme apareyleri kullanılmaya başlanmıştır (Zandi ve diğerleri, 2014).

Kemik destekli üst çene genişletme apareyleri ile hastaların oral hijyeninin daha kolay sağlanabildiği ve apareyin çıkarılmasına gerek kalmadan sabit ortodontik tedaviye başlanarak total tedavi periyodununun kısalabildiği rapor edilmiştir (Lagravere ve diğerleri, 2010).

Kim ve Helkamp (2012) yaptıkları çalışmada, büyüme ve gelişimi tamamlanmış bireylere uyguladıkları 4 adet mini vida içeren kemik destekli üst çene genişletme apareyini literatüre tanıtmışlardır. Kuvvetin direkt olarak kemiğe iletilmesi ve geleneksel yöntemlerde olduğu gibi dişlerden ankraj alınmaması nedeniyle komplikasyonların meydana gelmediğini ve daha fazla iskeletsel genişleme elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Diş ve kemik destekli (Hibrid) apareyler ise palatal ruga bölgesindeki iki adet mini vidadan ve aynı zamanda üst birinci büyük azı dişlerinden destek alan apareyler olarak literatüre tanıtılmıştır. Bu apareylerin avantajı özellikle anteriorda diş eksikliği olan hastalarda genişletme yapılabilmesi ve aparey sökülmeden ortodontik tedaviye başlama imkanı sunabilmesidir (Wilmes ve diğerleri, 2010).

### **2.6.3.2. Yavaş Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler**

Quad helix apareyi, yavaş üst çene genişletme protokolü olarak en sık kullanılan apareylerden biridir. Üst daimi birinci molar dişlerine yerleştirilen bantlara lehimlenmiş 0,038 inch kalınlığında telden üretilen ve 4 heliksten oluşan bu apareyle üst çenenin ön bölgesinde

arkaya göre daha fazla hareket elde edilebildiği rapor edilmiştir (Ricketts, 1960). Bu apareyle yaklaşık 400 gram kuvvet ortaya çıkmakta ve destek aldığı üst molar dişlerinde rotasyon hareketi elde edilebilmektedir. Erişkin dönemde uygulandığında daha çok dişsel, süt ve karışık dişlenme döneminde uygulandığında ise iskeletsel etki gösterebilmektedir. Süt dişlenmenin erken döneminde hafif kuvvetlerle midpalatal süturu açabilmektedir (Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997; Lagravere ve diğerleri, 2005).

W Apareyi, ismini ortasındaki 'W' biçimindeki bükümden almaktadır. Quad helix apareyine benzemekte olup bu apareye göre daha kalın tellerden üretilmektedir. Bu apareyle tek ya da çift taraflı yavaş üst çene genişletmesi sağlanabilmektedir. Harberson ve Myers (1978), posterior çapraz kapanışa sahip karışık dişlenme dönemindeki hastaları W apareyi ile tedavi etmişler ve erken karışık dişlenme dönemindeki bu hastalarda midpalatal süturun açılabilceğini rapor etmişlerdir.

Coffin apareyi, daha çok dişsel etki gösteren ve üst çenede omega şeklindeki tel vasıtasıyla kuvvet uygulayan yavaş üst çene genişletme apareyi olarak tanıtılmıştır (Chaconas ve Hafızalı, 1977).

Magnetler içeren genişletme apareyleri, Vardimon ve diğerleri (1989) tarafından geliştirilmiştir. Bantlar vasıtasıyla dişlere sabitlenen bu apareyler mıknatıslarla hafif ve devamlı kuvvet uygulayarak yavaş üst çene genişletmesi sağlamaktadırlar.

Darendeliler ve diğerleri (1994), nispeten küçük mıknatıslar kullanarak bu apareyleri daha kullanışlı hale getirip 250-500 gram arası kuvvet üretebildiğini rapor etmişlerdir.

Minne apareyi, 1978 yılında Cotton tarafından üst çenede molar dişlerin arasına vidalı apareylerden farklı olarak ayarlanabilir bir yay yerleştirerek bu apareyi tasarlamıştır. Bu apareyle destek alınan dişlere 0,5-1 kg kuvvet uygulanabilmektedir.

Hareketli apareyler, ortasında vida bulunan, retantif ve aktif üyeleri taşıyan akrilik bir kaideden oluşan takıp çıkarılabilen aygıtlardır (Erdoğan ve diğerleri, 1999).

Nikel titanyum genişletme apareyi, 1993 yılında Ardnt tarafından iki adet loop içeren, ağız içindeki ısı ortamında aktive olan ve vida çevrilmesi konusunda hastaların kooperasyon ihtiyacını ortadan kaldıran bir aygıt olarak geliştirilmiştir.

Nitanyum genişletme apareyi 2 (NPE2), Maurice Corbett tarafından geliştirilmiştir. NPE2 olarak tanıtılan bu aparey 3 mm' lik aktivasyonda 350 gramlık kuvvet uygulamaktadır. Yavaş üst çene genişletmesinde kullanılmasının yanı sıra molar rotasyonu ve distalizasyonunda da kullanılabilir (Corbett,1997).

Spring jet apareyi, üst 1. molar dişlere lehimlenmiş aktif elemanlardan oluşmaktadır. Nikel titanyum bir yay içeren aradaki teleskopik ünite, damaktan en az 1-1,5 mm uzakta konumlanmaktadır. Bu yaylar sayesinde aparey hafif ve devamlı kuvvet üretebilmektedir. Vida aktivasyonu, teleskopik borunun yatay olarak sıkıştırılmasıyla elde edilerek ortalama 400 gramlık kuvvet oluşturmaktadır (Agarwal, 2010).

Hafızalı genişletme apareyi, nikel titanyumdan üretilmiş yaprak şeklinde aktif elemanları bulunan bir aygıt olarak 2013 yılında tanıtılmıştır (Lanteri ve diğerleri, 2016). Hafızalı genişletme apareyi, konvansiyonel genişletme apareylerine benzemekte olup merkezdeki vidaya ilaveten nikel titanyum yapraklar içermektedir. Vidasız, sadece leaf yapraklarından oluşan hafızalı genişletme apareyi ise self leaf olarak tanımlanmaktadır. Bu yapraklar deaktivasyon boyunca orijinal halindeyken, aparey aktive edildikten sonra normal haline dönmeye çalışıp üst arkın genişlemesine neden olmaktadır (Lanteri ve ark, 2018). Apareyin 450 gram ve 900 gram kuvvet üreten vidalı ve vidasız seçenekleri bulunmaktadır. Ayrıca 6 mm genişletme sağlayan modelinde 2 adet yaprak biçiminde yay bulunup 30 tura kadar aktive edilmekte, 9 mm genişletme sağlayan modelinde ise 3 adet yaprak biçiminde yay bulunup 45 tura kadar aktive edilebilmektedir. Genişletme protokolü 4–6 ay boyunca uygulanmaktadır (Vella ve diğerleri, 2021).

Hafızalı genişletme apareyinin avantajları; ağrısız olması, kontrollü hafif ve devamlı kuvvet üretimi, veli kooperasyonu gerektirmemesi ve azalmış klinik kontrol ihtiyacı, aşırı genişleme riskinin olmaması, aktivasyon kolaylığı ve genişletme sonrası posterior dişlerdeki bukkal devrilmelerin daha az görülmesi olarak rapor edilmiştir (Vella ve diğerleri, 2021).

Yaşları 6,8 ile 15 yıl arasında değişen hastalarda yapılan bir çalışmada hızlı üst çene genişletme apareyi ile hafızalı genişletme apareyinin etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmada hafızalı genişletme apareyinin erken dönemdeki hastalarda etkili olduğu ve hızlı üst çene genişletmesi yapılan grup ile klinik ve radyografik açıdan benzer sonuçlara ulaşıldığı bildirilmiştir. Posterior çapraz kapanış olgularında hafızalı genişletme apareyinin özellikle vida çevrilmesi bakımından uyumu zayıf olan hastalarda konvansiyonel yöntem alternatif olarak kullanılabilirliği bildirilmiştir (Lanteri ve diğerleri, 2018).

## **2.6.4. Üst Çene Genişletme Tedavisine Karar Verilmesinde ve Genişletme Etkilerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler**

### **2.6.4.1 Ortodontik Model Analizi**

Ortodontide rutin kayıtlar arasında sayılan ve alçıdan elde edilen dental modeller, teşhis aşamasında, tedavi sürecinde ve sonrasında alınıp değerlendirilebilmektedir. Dental modeller çoğaltılabilmeleri, ekonomik olmaları, uygulama kolaylıkları, interokluzal kapanışı değerlendirme olanağı gibi avantajlar sunmaktadır (Rheude ve diğerleri, 2005). Bu dental modellerde arkların şekli ve formu eksiksiz görülebilmekte, transversal genişlik analizi için yapılan bazı ölçümlerle, transversal uyumsuzluğun miktarı ve üst çene darlığı teşhis edilebilmektedir (Proffit ve Fields, 1993).

Transversal darlığın belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntemlerden biri Howes model analizidir. Bu yöntemin amacı dişler ve apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri transversal yönde analiz edip, üst çene genişletme miktarını ve yöntemini belirleyebilmektir. Bu model analizinde 4 adet lineer ve 3 adet oransal ölçüm mevcuttur. Normal oklüzyona sahip vakalarda, apikal kemik kaidesinin genişlik miktarı, küçük azılar arasındaki diş kavsi genişliğine eşit veya ondan daha fazla olmalıdır. Howes (1947), iskeletsel darlık görülen ve vestibüle eğimli arka dişlere sahip bireylerde hızlı üst çene genişletme protokolünün, apikal kemik kaidesinin geniş ve arka dişleri palatine eğimli bireylerde ise yavaş üst çene genişletme protokolünün uygulanmasını önermiştir.

Staley ve diğerleri (1985) geliştirdikleri yöntemde üst 1. molarlar arası ve alt 1. molarlar arası mesafeleri ölçerek, bunlar arasındaki farkı hesaplamışlardır. Üst çene 1. molar dişler arasındaki genişliğin, alt çene 1. molar dişler arasındaki mesafeden daha büyük olması gerektiğini savunmuşlardır. Normal oklüzyona sahip vakalarda, üst çene ve alt çene molar dişler arasındaki ortalama genişlik farkı, erkeklerde 1,6 mm, kadınlarda ise 1,2 mm olarak rapor edilmiştir. Araştırmacılar bu farkın, posterior çapraz kapanışın şiddetini ve üst çenede gereken genişletme miktarını belirlemek için kullanılacağını bildirmişlerdir. Bununla birlikte molarların ihtiyaç duyulan genişlikten ortalama 2- 4 mm daha fazla genişletilmesinin, ileride görülebilecek relaps açasından avantaj sağlayabileceğini bildirmişlerdir.

McNamara ve diğeri (2001) normal oklüzyona sahip vakalarda, transpalatal genişliğin ortalama 36- 38 mm arasında değişebildiğini tespit etmişlerdir. Bu genişlik miktarı referans alınarak 4-6 mm ve üzeri darlığın bulunduğu vakalarda araştırmacılar hızlı üst çene genişletme tedavisinin uygun olacağını belirtmişlerdir.

#### **2.6.4.2. Posteroanterior Sefalometrik Film Analizi**

Posteroanterior sefalometrik filmler posterior çapraz kapanışın ve asimetrinin iskeletsel olup olmadığını, alt ve üst çeneler arasındaki transversal uyumsuzluğun miktarını tespit edebilmek için kullanılmaktadır (Marshall ve diğeri, 2005; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997; Lagravere, 2005). Genişletme apearelerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan posteroanterior sefalometrik filmler ortodontide önemli bir yere sahiptir (Chen ve diğeri, 2008).

Ricketts (1981) uyguladığı posteroanterior analiz yönteminde üst çene ve alt çenenin transversal genişliklerini ölçüp transversal darlığı değerlendirmiştir. Ayrıca bu analiz; intermolar genişlik, interkanin genişlik, alt-üst molar ilişkisi gibi dental ölçümleri de içermektedir. Ricketts yaptığı frontal analizlerde; diş-iskelet ilişkilerini, kafa-yüz ilişkilerini ve nazal genişlik gibi daha derin yapıları değerlendirmiştir.

Sassouni (1955) yaptığı posteroanterior analiz aracılığıyla yüz asimetrisinin varlığını ve asimetrinin hangi tarafta yer aldığını saptayabilmektedir. Ayrıca lateral ve posteroanterior sefalometrik filmlerin üzerinde yaptığı çizimleri uyumlandırarak yüzün 3 boyutlu olarak incelendiği bir yöntem de geliştirmiştir (Sassouni, 1955,1958; Uzel ve Enacar, 2000).

Grummons (1987) yaptığı posteroanterior analizde fasiyal asimetrinin yeri ve miktarını değerlendirmiştir. Bu verilerle lateral sefalometrik analizdeki verileri ilişkilendirerek üç boyutlu oransal ve sayısal ölçümleri değerlendirmektedir. Analizde yatay düzlemler, alt çene morfolojisi, hacimsel karşılaştırma, asimetrinin değerlendirilmesi, lineer asimetrinin belirlenmesi gibi farklı komponentler bulunmaktadır.

### 2.6.4.3. Dijital Modeller

Ortodontide alçı modellerin kullanımı bazı dezavantajları da beraberinde getirebilmektedir. Bunlardan bazıları; arşiv için geniş alan gerektirmeleri, kaybolabilmeleri, kırılma risklerinin olması, aşınma sonucunda ölçüm hatalarına neden olabilmeleridir (Cuperus ve diğerleri, 2012).

Diş hekimliğinde dijital modeller, ilk defa Yen tarafından 1991 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Yen, 1991). Dijital modellemede direkt veya indirekt teknik kullanılabilir. İndirekt teknikte, hastalardan alınmış ölçülerin yüzeyi veya alçı modeller taranarak model elde edilmektedir (Kang ve diğerleri, 2014). Direkt teknikte ise ölçü aşaması olmadan, hastalarda ağız içi tarama yapılarak üç boyutlu görüntüler oluşturulup, bilgisayar ortamında dijital modeller hazırlanmaktadır (Akyalçın ve diğerleri, 2013). Bu teknik, ölçü aşaması olmadığı için aspirasyon ve havayolu problemi olan damak yarıklı hastalarda ya da bulantı refleksi olan hastalar için avantajlı olabilmektedir (Watanabe Kanno ve diğerleri, 2009).

Alçıdan yapılan modellerin saklanabilmesi için geniş depo alanları gerekmekte olup dijital modeller bilgisayar ortamında muhafaza edilmektedir. Bu modellerin bilgisayarda saklanabilmesi için yüksek hafızalı saklama alanlarına ihtiyaç olmamaktadır (Türköz, 2009). Genel olarak dijital modellemenin diğer avantajları şunlardır:

- Alınan dijital kayıtlar, hizmet sağlayan firmalar tarafından belli bir süre saklandığı için, veri kaybolsa bile tekrar erişilme olanağı mevcuttur.
- Vaka kayıtları hekimler arasında, dijital ortamda kolaylıkla paylaşılabilir.
- Alçı modellere göre daha sistematik bir arşivleme metodu olduğundan, verilere kolaylıkla erişilebilmekte ve hekimlere büyük bir zaman tasarrufu sağlamaktadır.
- Dijital ortamda vaka kayıtları üç boyutlu olarak incelenebildiğinden teşhis ve tedavi planlamasında hekimlere yardımcı olmaktadır.
- Dijital modellere yazılımın mevcut olduğu tüm bilgisayarlardan ücretsiz olarak erişilebilmektedir (Rheude ve diğerleri, 2005; F Garino ve GB Garino,2004; Lemay, 2007).

## **2.7. Ağrı**

### **2.7.1. Ağrının Tanımı**

Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı (IASP)'na göre 'Ağrı; mevcut olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoş gitmeyen duyuşsal ve duygusal bir deneyimdir' olarak tanımlanmaktadır (Treede, 2018). Ağrı organizma için rahatsızlık verici bir duygu yaratıp hasardan korunma mekanizmasını çalıştırmaya zorlamaktadır. Bu nedenle canlılar için önemli bir koruyucu sistem olarak görülmektedir (Aydın, 2002).

Ağrı duyusu, nosiseptörlerin ağrıya neden olan etkenlerin uyarması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bireyler ağrıyı yanıcı, elektrik çarpmasına benzer keskin bir his olarak tanımlayabilmektedir (Yağcı, 2019).

### **2.7.2. Ağrının Sınıflandırılması**

#### **2.7.2.1. Ağrının Başlama Süresine Göre Sınıflandırılması**

Nosiseptif özellikteki bu ağrı vücuda zarar veren bir olay sonucu oluşabilmektedir. Lezyon sonucu oluşan ağrı; yer, zaman ve ağrının düzeyi açısından birbiriyle ilişkilidir. Travma, enflamasyon, enfeksiyon, doku hipoksisi nedeniyle oluşabilmektedir. Akut ağrı 3-6 ay sonunda kronik ağrıya dönüşebilmektedir (Aydın, 2002).

Kronik ağrı; nosiseptif özellikte olan psikolojik faktörlerle değişkenlik gösterebilen ve hayat kalitesini etkileyebilen bir durum olarak tanımlanabilmektedir. (Aydın, 2002).

#### **2.7.2.2. Mekanizmalarına Göre Sınıflandırılması**

Doku hasarı sonrası gelişen nosiseptif özellikteki bu ağrıda kapsülsüz sinir uçlarının uyarılması sonucu iletiler nosiseptörler aracılığıyla merkezi sinir sistemine iletilir. Vücut gelişen değişikliğe karşı kendini fizyolojik ve psikolojik önlemlerle harekete geçirmektedir (Edirne, 2003).

### **2.7.3. Ağrı İletim Mekanizması**

Dorsal spinal ganglion yolu aracılığıyla medulla spinalisteki laminalara ulaşan A delta ve C liflerinin sinaptik hedefleri I. laminada bulunan hücrelerdir. Laminalara gelen bu uyarılar anterolateral sistem yoluyla talamusa gider. Ağrılı uyarılar neospinotalamik traktus ve paleospinotalamik traktus olmak üzere 2 yol üzerinden talamusa yansıtılır (Savrun, 2017).

Neospinotalamik traktusta gövde ve ekstremitelerden gelen uyarılar neospinotalamik yol aracılığıyla beyne keskin ağrının algılanması olarak iletilir (Savrun, 2017).

Paleospinotalamik traktus künt, lokalize edilemeyen, C tipi aksonlar tarafından merkezi sinir sistemine taşınan yavaş ağrıdan sorumludur (Melzack, 2013).

### **2.7.4. Ağrı Algısı**

Hasar görmüş dokudan salınan uyarıcı ajanların periferde bulunan nosiseptörleri uyarmasıyla ağrı algılanmaktadır. Ağrı transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon olmak üzere dört aşamada algılanmaktadır. Transdüksiyon ile sinir uçlarında uyarılar elektriksel aktiviteye dönüştürülür. Transmisyon ile uyarılar sinir sistemi boyunca uyarılır ve modülasyon aşamasında nöral etkenlerle modifiye edilir. Persepsiyon aşamasında ise bireyin psikolojisi ve sübjektif deneyimlerle etkileşim sonucunda uyarı algılanmaktadır.

### **2.7.5. Ağrıyı Etkileyen Faktörler**

Ağrı, geçmişten günümüze sınırları aşarak tüm insanları etkileyebilmektedir. Ancak bireyler aynı uyara karşı verdiği tepki aynı olmayabilmektedir. Ağrıya verilen duyuşsal tepki karmaşıktır ve sinir sisteminin daha yüksek merkezleri tarafından modüle edilmektedir (Okeson, 1995). Okeson'a göre ağrı miktarını etkilediği düşünölen başlıca faktörler şunlardır:



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

Periferik sinirlerden gelen nosiseptif uyarılar, omuriliğin dorsal boynuzundaki kapı mekanizması tarafından düzenlenmektedir. Kapı kontrol teorisi olarak tanımlanan bu mekanizma sayesinde her uyarın ağrı olarak algılanmayıp sınırlandırılabilir. Ancak kapı mekanizmasında hasar olması durumunda ağrı olarak algılanmayan durumda ağrı algılanabilmektedir (Melzack ve Wall, 1965).

### **2.7.5.2. Geçmişteki Ağrı Deneyimi**

Geçmişteki ağrı deneyimleri beyin tarafından kaydedilmektedir. Kaydedilen bu ağrı deneyimlerinin ileride görülebilecek olan ağrıyı etkileyebileceği düşünülmektedir. Benzer durumların tekrarı ile geçmiş deneyimin sonucu olarak ağrı olabilmektedir (Okeson, 1995).

### **2.7.5.3. Duygusal Faktörler**

Ağrı beyin korteksinde algılandığında en belirgin duygu baskın olmaktadır. Bu duygular stresle ilişkili hisler ise öncelikle kişiyi tehlikeden koruyan tepkiler gerçekleşmektedir. Ağrının devam etmesiyle duygu algısı da değişebilmektedir (Chapman ve Turner, 1986; Fernandez ve Milburn, 1994).

Stres, hissedilen ağrı şiddetini etkilemektedir. Anlık streslere karşı yanıt olarak temel koruyucu yanıtlar gelişmektedir. Ancak uzamış ağrı etkileri sempatik sinir sistemi aktivasyonunu arttırmaktadır. Stres seviyelerinin artmasıyla ağrının sıklığı ve şiddetinin arttığını gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Okeson 1995; Korszun, 2002).

### **2.7.5.4. Davranış Özellikleri**

Araştırmacılar talamus, korteks ve limbik sistem arasındaki ilişkilere bağlı olarak temel içgüdüsel ağrıya karşı farklı tepkiler gösterilebildiğini gözlemlenmiştir. Aynı ağrı seviyesine farklı tepki verilebildiği tespit edilmiştir (Pilling, 1977).

Hastaların kişisel özelliklerinin ortodontik tedavinin işleyişine ve ağrı seviyesine etkisinin incelendiği bir araştırmada; tedavi hakkında önceden bilgilendirilmiş hastalarda ortodontik tedavi motivasyonunun daha yüksek, ağrı algısının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Abu Alhaija ve diğerleri, 2010).

#### **2.7.5.5. Cinsiyet**

Ağrı hakkında yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, kızların erkeklere göre daha şiddetli ve uzun süreli ağrı bildirme olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Riley ve diğerleri, 1998). Ancak kızlar ve erkekler arasında ağrı eşiği bakımından herhangi bir fark olmadığı da bildirilmiştir (Bergius ve diğerleri, 2000). Ortodonti literatürüne bakıldığında Scheurer ve diğerleri (1996) ile Kvam ve diğerleri (1989) yaptıkları çalışmalarda ortodontik tedavi sırasında kızların erkeklerden daha fazla ağrı ve rahatsızlık bildirdiklerini belirtmişlerdir. Buna karşın ortodonti hastalarında yapılan birçok çalışmada, kız ve erkek çocuklar arasında ağrı tepkisinde herhangi bir farklılık bildirilmemiştir (Riley ve diğerleri, 1998; Fernandes ve diğerleri, 1998).

#### **2.7.5.6. Yaş**

Ortodontik tedavi planlamasında adölesanlar ile yetişkin hastalarda tedavi protokolü değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durum hastaların tedavi sırasında hissettikleri ağrı ile yaşları arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak oldukça güçtür (Güvenç ve diğerleri, 2008)

#### **2.7.6. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri**

Ağrının karmaşık ve bireye göre değişen bir durum olması nedeniyle, özelliklerini ve şiddetini tespit etmek mümkün olmamaktadır. Ağrı düzeyini belirlemede kullanılan yöntemler daha çok hastaların ifadeleri üzerinden değerlendirme düşüncesiyle geliştirilmiştir (Ong ve Seymour, 2004). Objektif olmayan bir kavram olan ağrının hastanın ifadesi ile en doğru sonucu verdiği düşünülmektedir (Turk ve Melzack, 2011; Treede ve diğerleri, 2003).

Ağrı Şiddetinin değerlendirilmesinde pek çok farkı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin karşılaştırılmasında bazı önemli kriterler bulunmaktadır (Ong ve Seymour, 2004). Bunlardan ilki ölçüm tekniğinin bireyler tarafından kolay anlaşılır olması gerektiğidir. AraŐtırmacıların dilden bağımsız ortak bir yöntem ile değerlendirme yapılması karşılaştırma açısından önem arz etmektedir. Diğer kriterler ise hassaslık, geçerlilik ve uygunluktur. (Gracely, 1992). Ağrı lm yönteminin geçerliliği için aynı kişinin iki farklı ölçümde de benzer sonuçlar vermesi gerekmektedir. Böylece testin varyansı, ne ölçüde ağrıyı ölçebildiği görülmektedir. Bu kriterlere göre bir çok farklı ölçüm tekniği geliŐtirilmiŐ olsa da günümüzde sıklıkla birkaç farklı yöntem kullanılmaktadır (Ong ve Seymour, 2004).

#### **2.7.6.1. Sözel Değerlendirme Skalası (Verbal Rating Scale-VRS)**

Ağrı Şiddetini tespit etmek için hafif Őiddetten yoğun Őiddete doğru sıralanan kelimelerle hastanın ağrısını sözel olarak anlatması istenen bir ölçüm yöntemidir. Ölçekteki kelimelerin anlaşılır ve kolay olması gerekmektedir (Jensen ve diğerleri, 1986).

Geçerli, güvenilir, anlaşılır ve kolay olması bu skalanın uygulanabilirliğini artırmaktadır. Ağrıyı etkileyen sübjektif faktörleri ayırt edememesi tam olarak yansıtamaması ve benzer ağrıları göstermesi bakımından araştırmacılar tarafından günümüzde rutin kullanımı bulunmamaktadır (Güzeldemir, 1995). Bunun yanında VRS' nin akut ağrı görülen hastalarda ağrıyı azaltıcı etkiyi incelemede diğer skalalara göre üstün olduğu kanıtlanmıştır. (Ong ve Seymour, 2004).

#### **2.7.6.2. Sayısal Değerlendirme Skalası (Numerical Rating Scale- NRS)**

Kullanımı kolay olan bu yöntemde hastanın ağrısı için 0-10 veya 0-100 arasında bir değer vermesi istenir. 0 ağrı olmadığını, 10 veya 100 en dayanılmaz ağrıyı gösterir. Bu sayede hastanın hissettiği ağrı sayısal olarak ifade edilmiş olmaktadır. Skala aralığı 0-100 arasında olduğu için daha ayrıntılı ölçüm imkanı vermektedir (Ong ve Seymour, 2004).

### 2.7.6.3. Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale-VAS)

VAS, 100 mm uzunluğunda yatay düz bir çizginin başlangıç noktasında 'ağrı yok' sonunda 'çok şiddetli ağrı' seçenekleri bulunan görsel ağrı ölçüm yöntemidir. Hastadan duyduğu ağrıya yönelik çizgi üzerinde kendisine yakın olan yere işaretleme yapması istenir. Çizgi üzerinde sıfır başlangıç noktasından bireyin işaretlediği kısma kadar olan uzaklık ağrının sayısal şiddetini verir (Jensen ve diğerleri, 1986). VAS' ın uygulanabilir basit bir yöntem olması yedi yaşın üzerindeki sistemik rahatsızlığı olmayan tüm hastalarda kolaylıkla uygulanabilmesini sağlamaktadır (Chambers ve diğerleri, 2002).

VAS kullanımının avantajları:

- Uygulaması ve anlaşılması kolaydır,
- Değerlendirmede dağılım düzenlidir,
- Sözlü ağrı değerlendirmesi ile karşılaştırıldığında, hassasiyet açısından önde görülmektedir,
- Ölçümler tekrarlanabilir,
- Tedavi etkilerini değerlendirmede birçok araştırma için başarılı bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Çağlayan ve Tuncer, 2011).

VAS' ın dezavantajları:

- Hastanın gelişigüzel işaretleme yapması sonucu değerlendirme başarısız olabilir,
- Hasta kooperasyonun yetersiz olması ölçümün sonucunu etkileyebilir (Çağlayan ve Tuncer, 2011).

VAS, sözel değerlendirme barındırmadığından tüm dillerde kıyaslanıp istatistiksel değerlendirme yapılabilmesine izin vermektedir. VAS' ın uygulanmasında görsel ve motor koordinasyon gerektirdiğinden engelli hastalarda kullanılamaması dezavantajlarından olarak görülmektedir (Ong ve Seymour, 2004).

#### **2.7.6.4. Yüz İfadesi Skalası**

‘Ağrı yok’ ve ‘dayanılmaz ağrı’ arasında sıralanmış ağrıyı ifade eden resimler bulunmaktadır. Hastadan kendi ağrısını bu resimlerden biriyle ifade etmesi istenir. Çocuklarda, mental retarde veya dil problemi yaşayan bireylerde kullanımı uygundur (Bieri ve diğerleri, 1990).

### **2.8. Stres**

Stres, iç ve dış etkenler sebebiyle vücut işleyişinde düzensizlik, sinir sisteminde bozulma ve psikolojik gerilim ile gelişen bir durumdur (Kocatürk, 1994). Rahatsızlık verici bir olay sonrası kişinin fizyolojik, psikolojik ve duyuşsal davranışlarında değişiklik görölmesi ile kişi bu olaya tepki vermiş olur. Bu reaksiyonlar kişi bu olaydan etkilenmediğini düşünse de gerçekleşebilmektedir (Ostell, 1991). Yaşamsal olaylar arasında en stres verici durumlar, kişinin kontrol edemediğı, istenmeyen ve fazla çalışma sonucunda ortaya çıkmaktadır (Irwin ve diğerleri, 1987). Stres faktörleri çok geniş kapsamlıdır. Hava değişimleri, x-ışınları, travma, cerrahi müdahaleler, enfeksiyonlar, ağrı, yaşlılık, hormonlar, spor, depresyon, kaygı, kızgınlık stres faktörlerinin sadece bir kısmını oluşturmaktadır (McCance ve Shelby, 1994).

#### **2.8.1. Ağrıda Stresin Rolü**

Selye (1956), stresin fiziksel hasarlar ve hastalıklarla oluştuğı kadar, psikolojik tehdit ve saldırılarla da oluştuğunu bildirmiştir. Psikolojik ve fiziksel stresle vücut dengesinin bozulması, kişinin varoluşsal nöral, hormonal ve davranışsal aktivitelerini harekete geçirmektedir (Chrousos ve Gold, 1992). Vücudun hasar ve tehditlere karşı cevabını kortizol oluşturmaktadır. Kortizol strese karşı yanıt için gerekli glikozun sağlanmasıyla sorumludur. Bununla birlikte yüksek glikoz düzeyi sağlamak için kaslardaki proteinlerin parçalanmasına sebep olup bununla birlikte kemiklerdeki kalsiyum replasmanını inhibe etmektedir. Bu nedenle uzamış stres ve kortizol salınımı kaslarda güçsüzük, yorgunluk ve kemik kalsifikasyonunda bozulma oluşturabilmektedir (Melzack, 2006). Stresin cinsiyet ve ağrı arasındaki ilişkisi çok geniş biyolojik yöntemlerle araştırılması gerektiğı araştırmacılar tarafından ortaya koyulmaktadır (Melzack, 2006).

Çocuklarda ebeveynlerin etkisi, hekimin tutumu çocuğun kaygı ve stres seviyesini, dolayısıyla hissedeceği ağrıyı etkileyip stres ve ağrının seviyesini de değiştirebilmektedir (Blinkhorn, 2001; Versloot ve diğerleri, 2004; Klingberg ve Raadal, 2001).

Stres ve ağrının ölçülmesinde uygulanacak olan yöntemin seçiminde, çocuğun yaşı ve büyüme-gelişimi rol oynamaktadır. Altı yaşından büyük çocuklarda psikometrik ölçümler öncelikli tercih iken gözleme dayalı ölçekler ve fizyolojik ölçekler ikincil olarak tercih edilmektedir (Wilson, 1999).

### **2.8.2. Strese Cevabın Düzenlenmesi**

Stres cevapları sempatik sinir sistemi (SSS) ve endokrin sistemler ile başlatılmaktadır. Kortikotropin salgılatıcı faktör hipotalamustan, norepinefrin, lokus seruleustan salgılanır. Böylece hipofiz ve adrenal bez devreye girer. Bu sistemlerin aktivasyonu ile adaptif yanıt SSS' e ve stresli bölgelere iletilir. Stres süresince SSS aracılığı ile kan akımına adrenal bez medullasından katekolominler (epinefrin, norepinefrin ve dopamin) karışır. Bununla birlikte 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 literatürlere bakıldığında pek çoğunda akut stres cevabının tanımlandığı görülmektedir. Bir süre geçtikten sonra kişiler adaptasyon sonucu rahatsızlık hissetmelerine rağmen başlangıçtaki tepkileri vermez ve artık endokrin değişiklik olmaz. Stres sırasında vücutta birçok hormonal değişiklik ortaya çıkmaktadır. 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, 2005).

### 2.8.3. Kortizol Hormonu ve Strese Dirençteki Önemi

Kortizol glikokortikoid bir hormon olup böbrek üstü bezinin korteksinde zona fasikulata tabakasından salınmaktadır (Guyton ve Hall, 2006).

Kortizol, dolaşım sisteminde  $\alpha$  globuline bağlanmaktadır. Dolaşımında kortizolün yarı ömrü 60-90 dakikadır.

Fiziksel ve psikolojik stres durumunda ön hipofizden hızla aşırı adrenokortikotropin salgılanmasına neden olur ve devamında dakikalar içinde adrenal korteksten kortizol salgısı artışı başlar (Guyton ve Hall, 2006). Travma, enfeksiyon, cerrahi tedaviler, hastalık, ağrı, kaygı, akut hasarlar kortizol salgısını artıran stres faktörlerinin bir kısmıdır (Vander ve diğerleri, 2001, Durna, 2004; Guyton ve Hall, 2006).

İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında aynı stres karşısında verilen kortizol yanıtı bir takım kişilerde belirgin bir artış gösterirken, bir kısımda hiç yanıt vermemiştir (Balcıoğlu ve Savrun, 2001).

### 2.8.4. Kortizol Hormonunun Sirkadiyen Ritmi

Kortizol sekresyon hızı sabahın ilk saatlerinde artış gösterirken, akşamın geç saatlerinde ise düşmektedir. Plazma kortizol düzeyi, sabah olmadan bir saat önce 20  $\mu\text{g}/100$  ml kadar yüksek bir değerken, gece yarısı 5  $\mu\text{g}/100$  ml kadar düşük bir değere sahiptir. Bu etki sebebi hipotalamus sinyalleri sonucu kortizol salgısının 24 saatlik döngüde değişiklik göstermesinden kaynaklanır. Kişinin günlük uyku düzenine göre kortizol düzeyi de değiştiğinden kortizol ölçüm yapılan saatlerin buna göre düzenlenmesi sonuçlar için önem arz etmektedir (Murray ve diğerleri, 2004; Guyton ve Hall, 2006).

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

### **2.8.5. Kortizol Ölçümleri**

Stres ve ağrı çalışmalarında kortizol kan, idrar ve tükürük örnekleri ile tayin edilebilmektedir. Tükürükte kortizol tayini için örnek alımı kan alımından çok daha kolay ve basit olması nedeniyle özellikle çocuklarda uygulanabilirliği daha fazladır. Kandaki serbest kortizol 5 dk içerisinde tükürükte de gözlenebilmektedir. Araştırmacılar tarafından serum ve tükürük kortizol düzeyinin güçlü bir korelasyon ( $r=0,83-0,94$ ) gösterdiği belirtilmiştir (Gröschl ve diğerleri, 2001; Kuşçu, 2006).

Tükürükte kortizol tayini, kan alımına benzer invaziv bir yöntem olmadığı için kaygı yaratmayan kolay bir yöntemdir. Tek dezavantajı stres ile birlikte tükürük akış hızının azalması ile tükürük alımının zorlaşabilmesidir. Ancak kortizol değeri tükürük akış hızından etkilenmemektedir. Sağlıklı kortizol ölçümü için en az 4 cm<sup>3</sup> hacminde tükürük gerekmektedir (Benjamins ve diğerleri, 1992; Brand, 1999; Koray ve diğerleri, 2003).

### **2.8.6. Substans P ve Stres İlişkisi**

Substans P, merkezi sinir sisteminde en çok bulunan peptidlerden biridir. Stres düzenlemenin yanı sıra duygu ve kaygılarla ilgili davranışlar dahil olmak üzere çeşitli fizyolojik ve patofizyolojik süreçlerde yer almıştır. Bu işlevlerle uyumlu olarak, beyindeki davranışsal ve stres tepkilerini Substans P' nin düzenlediğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Higgs, 1983). Unger ve diğerleri (1988) yaptıkları çalışmada beyinde stres merkezi Substans P ile uyarılan sıçanların verdiği tepkileri, stresli uyaranlara verdiği kardiyovasküler ve davranışsal tepkilere benzer bulmuşlardır.

### **2.9. Kaygı (Anksiyete)**

Kaygı terimi Hint-Germen kökenli 'angh' kelimesinden türetilmiş olup, tasa ve sıkıntı, boğazını sıkıkmak, sıkıca bastırmak anlamlarını taşımaktadır (Tükel ve Alkin, 2006). Türkçede ise; 'can sıkıntısı', 'kaygı' gibi kelimelerle anlatılmaya çalışılan bu duygu durumu, kişinin



herhangi bir tehlike anında kendini savunması ve bu duruma adapte bir şekilde yaşamına devam etmesini sağlayan doğal bir tepkidir (Uzby, 2002).

Kaygı bozukluklarını ayrıntılı biçimde inceleyen ilk bilim adamı Sigmoud Freud olarak kabul edilir. Kaygı bozukluğunun başlı başına bir hastalık olduğunu belirtmiş, günümüzdeki kaygı bozuklukları sınıflamasının temelini atmıştır (Berksun, 2003; Stein ve diğerleri, 2002) Kaygı normal bir duruma veya kişiye karşı tasalanma, merak ve endişe duygusunu kapsadığı için, klinik olarak normal olmayan bir endişeyi anlatmakta yetersiz kalır. Bu sebeple kaygı teriminin karşılığı olarak bunaltı kelimesi tercih edilmelidir (Öztürk, 2004). İnsan kaygıyı sebepsiz bir tehlike olarak algılar ve bunun sonucunda otonom sinir sistemi uyarıldığı için nabız yükselmesi, kan basıncının artması, terleme, kas tonusu artışı gibi fizyolojik belirtiler görülebilir (Öztürk, 2004; Yıldırım, 2010).

Kaygı, hafif bir tedirginlik ve gerginlik hissinden panik derecesine kadar çeşitli şiddetlerde oluşabilir. Eğer gerçek bir tehdit durumuyla karşı karşıya olmadan kişinin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen abartılı bir endişe haline ya da bir felaketin meydana geleceği hissiyle karakterize bir duruma dönüştüyse anormal (patolojik) kaygıdan söz edilmektedir (Uzby, 2002; Gündüz, 2009). Bu patolojik kaygının şiddeti ve süresi değişkenlik gösterdiği için saniyeler sürebildiği gibi aylarca, yıllarca da sürebilmektedir. Patolojik kaygı farmakolojik ve/veya psikolojik tedavi gerektiren bir durumdur (Uzby, 2002).

### **2.9.1. Kaygı Türleri**

Kaygı anlık ve sürekli kaygı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

#### **2.9.1.1. Anlık Kaygı (Anlık-Durumluluk Kaygı)**

Anlık kaygı bireyin hissettiği öznel bir korku olup içinde bulunulan stresli durum kaynaklı oluşan davranışsal tepkiler olarak tanımlanmıştır (Ay ve diğerleri, 2002). Otonom sinir sisteminin çalışmasıyla insanda oluşan fizyolojik değişiklikler, bireyin gerilim ve huzursuzluk duygularının göstergesidir. Stres fazla olduğunda anlık kaygı düzeyi yükselirken, stres ortadan kalktığı anda kaygı düzeyi düşmektedir (Öner, 1998).

### **2.9.1.2. Sürekli Kaygı**

Bireyin içinde yer aldığı objektif olarak nötr olan durumları tehlikeli ve tehdit edici olarak algılaması ile oluşan mutsuzluk ve hoşnutsuzluk hali olarak tanımlanmıştır (Gündüz, 2009). Kişinin bu artmış kaygı ile verdiği tepkiler, kendi kişiliği ile yakından alakalı olduğundan süreklilik gösterir. Sürekli kaygı düzeyi normalde göre yüksek olan bireyler anlık kaygıyı da diğer bireylerden daha yoğun ve sık bir şekilde yaşayabilmektedir (Yıldırım, 2010). Anlık ve sürekli kaygı fizikteki kinetik ve potansiyel enerjiye benzetilmiştir. Anlık kaygı, kinetik enerji gibi belirli bir zamanda oluşan kaygı türüken; sürekli kaygı ise kaygının oluşumuna sebep olduğu düşünülen bir güce benzetilmektedir (Gündüz, 2009).

### **2.9.2. Dental Kaygı**

Dental kaygı; duygusal, somatik ve davranış bileşenlerini birlikte barındıran çok katmanlı bir sistem olarak açıklanmaktadır (Klingberg ve Broberg, 2007). Birçok hasta etkin lokal anesteziğin ve analjeziklerin kullanılmasına karşın diş hekimi korkusu yaşamaktadır. Bu durum ülkemizde de önemli bir sorun olup Berggren (2001)' in yaptığı araştırmaya göre nüfusun yaklaşık % 40' ının diş tedavilerinden korktuğunu kabul ettiği bildirilmiştir. Kaygı duyulan durumlar ve objeler arasında dental kaygı beşinci sırada yer almaktadır (Hagglin ve diğerleri, 1999). Dental kaygı farklı bileşenlerle etkilenen kompleks bir sorun olmakla birlikte multifaktöriyel birçok sebepten oluşabilir. Bunlar arasında ağrı, anestezi, rahatsız edici sesli dönen alet korkusu bulunmaktadır (Freeman, 1985). Hastanın yaşı, cinsiyeti, eğitim durumu, geçmişte yaşadığı travmatik deneyimler gibi birçok faktör hastaların dental kaygı düzeylerini etkileyebilmektedir (Locker ve diğerleri, 2001). Aynı zamanda bir bireyin günlük yaşantısı ile dental kaygısı arasında kaygı düzeyi açısından da bir ilişki vardır (Akarslan ve diğerleri, 2010). Yapılan bazı araştırmalar dental kaygının içsel etkenleri (duygu durum bozuklukları, çoklu fobiler vb. daha karmaşık olan psikolojik rahatsızlıklarda olduğu gibi) ve dolaylı ya da direkt olarak yaşanmış deneyim gibi dışsal etkenleri içerdiğini de iddia etmektedir (Stenebrand, 2013; Appukuttan, 2016; Seligman ve diğerleri, 2017).

Yüksek kaygılı hastalarla çalışma zorluğu yaşandığından ağız içi girişimlerin öncesinde stresin kontrol altına alınması gerekmektedir (Fırat ve diğerleri, 2006). Kaygılı hastaların

tedavisi hekim için zor olduğu gibi, kaygı seviyesi yüksek olan hastalarda cerrahi girişimi acı verici bir deneyim olarak algılanabilmektedir.

### **2.9.3. Kaygı Ölçüm Skalaları**

Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı (2015)' nda belirtilen tanı ölçütlerine göre kaygı bozukluklarının tanısı konulmaktadır. Fakat hastaların kaygı düzeyini ve semptomların sıklığını ölçmeye yarayan birçoğu dilimize çevrilmiş ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olan anketler de mevcuttur (Fırat ve diğerleri, 2006). Bu anketlerden; Beck Kaygı Ölçeği, Yaygın Kaygı Bozukluğu Ölçeği, Endişe ve Kaygı Ölçeği, Welsh Kaygı Ölçeği, Durumluluk ve Sürekli Kaygı Ölçeği, Hamilton Kaygı Derecelendirme Ölçeği sıklıkla kullanılan anketlerdir.

#### **2.9.3.1. Anlık Ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI)**

State-Trait Anxiety Inventory (STAI) Türkçe' ye anlık ve sürekli kaygı ölçeği olarak çevrilmiştir. Spielberger ve diğerleri tarafından 1970 yılında yapılan bu ölçek ile bireylerin anlık ve sürekli kaygılarını ölçmeyi amaçlamışlardır (Spielberger, 1970). STAI anlık ve sürekli kaygı düzeylerini belirleyen 2 ayrı skaladan oluşmaktadır. Spielberger (1973), anlık kaygıyı bireyin özel durumları tehdit edici olarak yorumlaması sonucu ortaya çıkan durum, sürekli kaygıyı ise bireyin içinde bulunduğu durumları kaygı verici olarak yorumlaması şeklinde tanımlanmaktadır. Sürekli kaygı düzeyi yüksek bireyler, objektif olarak bakıldığında nötr olan durumları tehlikeli ve tehdit edici unsur olarak algılar; bu da anlık kaygının artmasına sebep olmaktadır. Spielberger tarafından geliştirilen anlık ve sürekli kaygı ölçeği, 1995 yılında Özusta (1995) tarafından Türkçe' ye uyarlanıp geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Ölçek kullanımı kolay ve uygulanabilir olduğu için çocuklarda rahatlıkla uygulanabilmektedir (Deniz ve diğerleri, 2009).

Anlık ve sürekli kaygı ölçekleri 20 maddeden oluşmaktadır (EK 4 ve 5). Sürekli kaygı ölçeğinde çocuktan 'genellikle' kendini nasıl hissettiğini değerlendirip o durumun oluş sıklığına göre en uygun seçeneği belirtmesi istenir. Her durumun 'hemen hemen hiç', 'bazen' ve 'sık sık' olarak belirlenmiş seçeneklerinden 'sık sık' seçeneği 3, 'bazen' seçeneği 2, 'hemen

hemen hiç' seçeneği 1 puan olarak alınıp toplam puan hesaplanmaktadır. Sürekli kaygı ölçeğinde alınabilecek en düşük toplam puan 20, en yüksek toplam puan 60' tır. Anlık kaygı ölçeğinde çocuklardan özellikle belirtilen o anda kendilerini nasıl hissettiklerini değerlendirmek için 'hiç', 'biraz', 'çok' seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmektedir. Bu seçenekler sırasıyla 1, 2 ve 3 puan olarak alınıp toplam puan hesaplanmaktadır. Anlık kaygı ölçeğinden alınabilecek en düşük toplam puan 20, en yüksek toplam puan 60' tır (Özusta 1995, Kuşçu 2006).

### **2.9.3.2. Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale- VAS)**

Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale- VAS) ağrı ölçümü amacıyla klinik çalışmalarda kullanılan 100 mm uzunluğunda düz bir çizgiden oluşan bir skaladır. Çizginin sıfır noktası 'hiç ağrı yok' skorunu gösterirken çizginin son noktası 'dayanılmaz ağrı' skorunu gösterir. İşaretlenen yerin 0 noktasına olan uzaklığı ağrının sayısal şiddetini verir. Sonrasında işarete denk gelen sayısal değer üzerinden incelemeler yapılır (Huskisson, 1974).

VAS kolay uygulanabilen bir skaladır. Ayrıca tedavi etkilerini belirleme konusunda oldukça hassas olup sonuçları parametrik testlerle analiz edilebilmektedir (Gallagher ve diğerleri, 2001). VAS' ın, beş noktalı sözel puanlama skalası ve sabit aralıklı puanlama skalası gibi diğer skalalardan daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Aitken, 1969). Ağrı ölçümleri için VAS' ın güvenilirliği Revill ve diğerleri (1979) tarafından onaylanmış olup 5 yaşın üzerindeki hastalar için bireysel, tekrarlanan ölçümlere duyarlı olduğu gösterilmiştir (Bergius ve diğerleri, 2008). VAS' ın görme engelli hastalarda, motor fonksiyon kaybı olan hastalarda, koordinasyon sağlama güçlüğü olan yaşlı hastalarda ve acil durumlarda kullanımı sınırlı olup kronik ağrılı hastalarda ağrıyı tanımlaması yetersiz kalabilmektedir (Aslan, 2002).

## 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Kurul İzni

Bu tez çalışması hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyi uygulanan hastalarda gelişen stres ve ağrının karşılaştırılması amacıyla prospektif klinik çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamız Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı ile yürütülmüş (Evrak Tarih ve Sayısı: 29.12.2021-116298) (EK-1) ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir (Proje No: DHF-22006). Hasta ve ebeveynlerine yapılacak olan uygulamaların ayrıntılı ve anlaşılır bir şekilde yazılmış olan ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ okutularak imzalatılmıştır (EK-2).

### 3.2. Katılımcıların Belirlenmesi ve Gruplandırılması

Çalışmaya 2018-2021 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’na ortodontik tedavi için başvuran 652 hastadan seçilip; kemik yaşı prepubertal evrede olan, yaşları 6 ile 11 arasında değişen, üst çenesinde transversal yönde darlık tespit edilen, 19 kız 20 erkek toplam 39 hasta dahil edilmiştir. Bu koşulları sağlayan hastalardan kapalı zarf yöntemi ile seçilen 19 hastaya hafızalı genişletme apareyi, 20 hastaya hyrax apareyi ile yavaş üst çene genişletmesi uygulanmıştır.

Çalışma sürecinde herhangi bir dental değişiklik ve aksaklık olmaması için çalışma başlamadan hastaların tüm dental işlemleri tamamlanmıştır.

Klinik ve radyolojik muayene sonucunda tedaviye dahil edilecek hastaların hem kendilerine hem ebeveynlerine çalışmanın amacı, tedavi süreci ve yapılacak işlemler hakkında bilgi verilmiştir (Ek 3, Ek 4). Tedaviye gönüllü olan hastaların ebeveynlerine Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatıldıktan sonra tedavi başlangıcı için gerekli olan radyografiler, ölçüler, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar alınarak hastalar çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Ugolini ve diğeri (2020)'nin yaptığı çalışmada 4 güne ait ağrı şiddeti ölçümlerinin hızlı üst çene genişletme ve hafızalı genişletme grupları arasında karşılaştırılması sonucunda etki genişlikleri 0,8-1,8 arasında elde edilmiştir. Geçgelen ve diğeri (2012)'nin yaptıkları çalışmanın verileri kullanılarak 8 zamanda değerlendirilen anlık kaygı ölçümlerinden ilk altı zamanının karşılaştırılmasına ait kısmi  $\eta^2$  değeri 0,113 etki genişliği (f) 0,30 olarak belirlenmiştir. Yavaş üst çene genişletme ve hafızalı genişletme uygulamalarında kaygı düzeylerinin benzer zaman etkisine sahip olacağı öngörülmüştür. Bu nedenle bağımsız grup faktörü (2 düzey) ve tekrarlı ölçüm faktörünün (6 düzey) bulunduğu 2x6'lık karma tasarımda zaman etkisine ait  $f=0,30$  olarak alınmıştır. Örneklem büyüklüğü, G\*Power (v.3.9.1.7) programında Options menüsündeki 'as in SPSS' seçeneği aktifleştirilerek hesaplanmıştır. F test ailesinden ANOVA: Repeated Measures, within factors seçildiğinde 0,05'lik tip 1 hata ve 0,20'lik tip 2 hata düzeyi ( $\beta$ ) için gerekli olan hasta sayısı her bir grup için 16 olarak belirlenmiştir. Takip sürecindeki kayıp veri oranı % 20 olarak belirlenerek toplam 40 hastanın çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir. Dahil edilme kriterine uymayan 1 hasta çalışma dışı bırakılıp 39 hasta ile çalışma tamamlanmıştır.

### **3.2.1. Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri**

#### **3.2.1.1. Dahil Edilme Kriterleri**

- Üst çenenin transversal yetersizliği ile posterior çapraz kapanışın varlığı,
- Kızlarda 6-10, erkeklerde 6-12 yaş aralığında prepubertal evrede olması,
- İskeletsel maturasyon evrelerine göre sesamoid kemik ossifikasyonu oluşmamış ve hamatum çengeli belirginleşmemiş olması,
- Ortodontik tedavi öyküsü olmaması,
- Üst çene 1. molar dişleri mevcut ve tamamen sürmüş olması,
- Son 3 ayda antibiyotik tedavi öyküsü olmaması ve çalışmaya başlamadan önceki 1 ay içinde antienflamatuvar ilaç kullanımı olmaması,
- Tüm hastaların büyüme gelişim yönünden normal olmaları, herhangi bir sistemik veya hormonal rahatsızlıklarının bulunmaması,

- Diş eti iltihabı belirtileri veya periodontal tedavi öyküsü olmaması, iyi periodontal sağlığa sahip hastalar olması,
- Hastaların tedavi seanslarına istenilen gün ve saatlerde düzenli devam edebilecek olması olarak belirlenmiştir.

### **3.2.1.2. Dışlama Kriterleri**

- Ortodontik tedavi görmüş hastalar,
- İskeletsel maturasyon evrelerine göre pubertal döneme gelmiş hastalar,
- Üst çene 1. molar dişlerin mevcut olmaması ve tamamen sürmemiş olması,
- Son 3 ayda antibiyotik tedavi öyküsü olması ve çalışmaya başlamadan önceki 1 ay içinde antienflamatuvar ilaç kullanımı olması,
- Sistemik bir hastalığının olması,
- Diş eti iltihabı ve periodontal hastalığa sahip bireyler olarak belirlenmiştir.

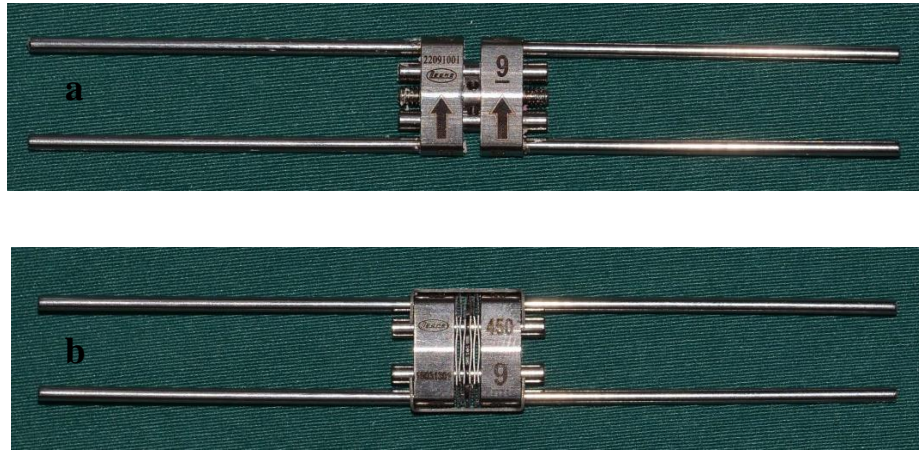
## **3.3. Yöntem**

### **3.3.1. Kayıtların Toplanması**

Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara çalışmanın önemi ve tedavi protokolü hakkında ayrıntılı bilgilendirmeler yapılmıştır. Hastaların çalışma sırasında uyması gereken kurallar, kullanılacak materyaller anlatılarak bilgilendirilmiş, onamları alınmıştır (Ek 2, 3, 4). Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan genişletme öncesi, genişletmenin tamamlandığı gün ve pekiştirme sonunda olmak üzere posteroanterior, panoramik, lateral sefalometrik, okluzal radyografileri, dijital modelleri, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmıştır.

### 3.3.2. Laboratuvar İşlemleri

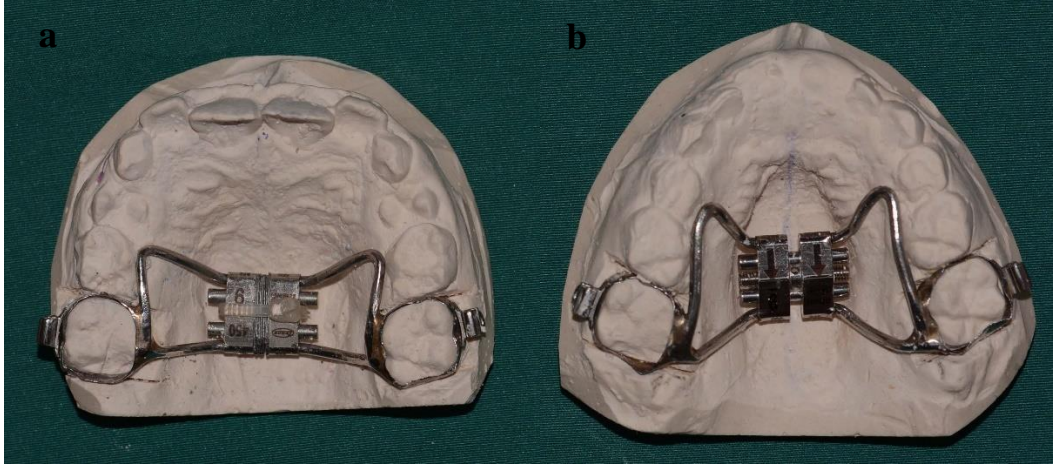
Çalışmaya dahil edilen hastalarda yavaş üst çene genişletme protokolü uygulanacak hastalar için hyrax vidasından oluşan banded tip aparey planlanmıştır. Apareyin yapımı için sağ ve sol üst 1. molar dişler bantlanıp, bantlar ağızdayken üst çene aljinat ölçüsü alınmıştır. Alınan ölçüden alçı model elde edilmiştir. Üst çene darlık miktarına göre hyrax vidasının (model AO-0620-09; Leone, Sesto Fiorentino, İtalya) boyutları seçilmiştir (Resim 1a). Hyrax vidasının kolları, mümkün olduğunca damağa paralel ve yakın olacak şekilde bantlı dişlerin palatinaline uyumlu bükülüp alçı model üzerindeki bantlara lehimlenmiştir (Cozza ve diğerleri, 1999). Ardından tesviye ve polisaj işlemleri tamamlanıp ağızda kontrolü sağlanmıştır (Resim 2b).



**Resim 1.** Çalışmada kullanılan **a.** hyrax vidası (model AO-0620-09) ve **b.** hafızalı self leaf vida (model A2705-09).

Çalışmaya dahil edilen hafızalı genişletme apareyi grubundaki hastalar için Leaf Self (model A2705-09, A2705-06; Leone, Sesto Fiorentino, İtalya) vidasından oluşan banded tip aparey uygulanmıştır (Resim 1b). Apareyin genel tasarımı hyrax vidasına benzer olsa da hafızalı genişletme apareyindeki vidanın aktivasyonunda farklı bir mekanizma işlemektedir. Genişletme miktarına göre vida seçilmiş olup hafızalı yapraklar serbestleşene kadar genişletme gerçekleşmektedir. Bu hafızalı yapraklar normal formuna döndüğünde pasifleşip aparey kendiliğinden deaktivasyon aşamasına geçmektedir. Hastaların genişletme ihtiyacına bakıldığında tasarımında 6 ve 9 mm genişliğinde 450 gram kuvvet uygulayan Leaf Self hafızalı genişletme vidası tercih edilmiştir (Beretta ve diğerleri, 2019).

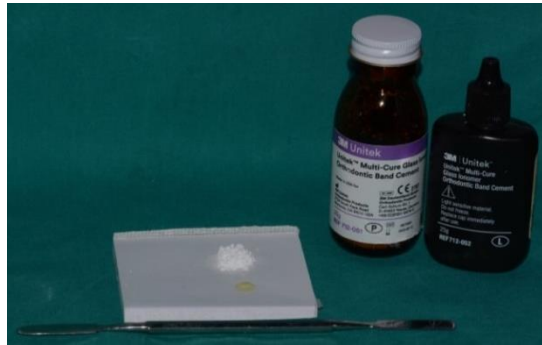




**Resim 2.a.** Hafızalı genişletme apareyinin ve **b.** Hyrax apareyinin model üzerindeki görünümü

### 3.3.3. Apareyin Simantasyonu ve Aktive Edilmesi

Sağ ve sol üst 1. molar dişler hava ile kurutulup, pamuk rulolarla ve tükürük emici ile izole edilmiştir. Cam iyonomer siman (3M Unitek, 3M UNITEK Dental Products, Monrovia, ABD) 3/1 toz likit oranıyla karıştırılmıştır (Resim 3). Hazırlanan cam iyonomer siman bantların iç yüzeyine sürüldükten sonra aparey, bantların 1. molar dişlere yerleştirilmesi suretiyle ağız içine uygulanmıştır.

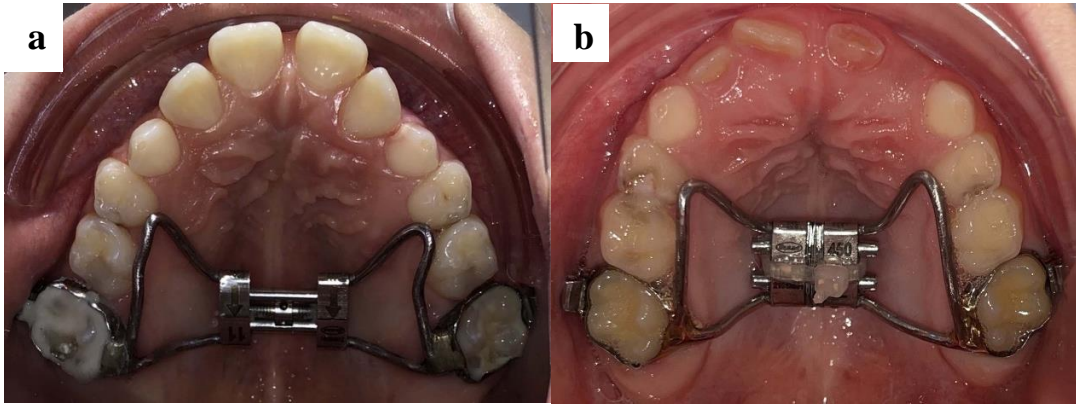


**Resim 3.** Çalışmada kullanılan cam iyonomer siman.

Aparey ağız içine uygulandıktan sonra tükürük örneği alınıp ardından hyrax vidası hastanın velisi tarafından  $\frac{1}{4}$  dönüşle haftada 2 kez çevrilerek yavaş üst çene genişletme

protokolü uygulanmaya başlanmıştır (Hicks, 1978) (Resim 4a). Tükürük örneği alınacak olan günler hasta randevuya çağrılıp klinikte aktivasyon yapılmıştır. Üst çene dişlerin palatinal tüberkülleri, alt çene dişlerin bukkal tüberkülleri ile aynı seviyeye gelene kadar genişletme uygulanmıştır. Daha sonra vida ligatür teli ile bağlanmıştır ve aparey retansiyon döneminde 3 ay pasif retainer olarak dişler üzerinde tutulmuştur (Timms, 1981).

Hafızalı genişletme apareyi uygulanan hastalara hyrax grubuna benzer işlemler uygulandıktan sonra aparey ağız içine yerleştirilmiştir (Resim 4b). Sonrasında apareyin hafızalı yapraklarını tutan ligatür çıkarılıp aparey aktive edilmiştir (Beretta ve diğerleri, 2019). Genişletme tamamlandıktan sonra apareyler 3 ay retansiyon amaçlı ağızda bekletilmiştir (Vella ve diğerleri, 2021).



**Resim 4.** Ağız içine uygulanan **a.** Hyrax apareyi **b.** Hafızalı genişletme apareyi

### 3.4. Tedavi Programı

Tedaviye kabul edilen hastalara kapalı zarf yöntemi ile tedavi protokolü seçtirilip hafızalı genişletme grubu ve hyrax grubu oluşturulmuştur.

#### 3.4.1. 1. Seans T(0)

Seans başında hastalara anlık ve sürekli kaygı ölçekleri verilerek cevaplandırmaları istenmiştir (Ek 6). Kortizol hormonunun diüurnal ritm göstermesi ve kortizol düzeyi ölçümünün yapıldığı saate göre önem kazanması nedeniyle tüm seanslarda aynı saatte (10.00) eppendorf

tüplerine (Isolab Germany) hastaların tükürük örnekleri 2 dk süresince toplanmıştır. Çalışmamızda uyarılmamış tükürük toplanılması tercih edilmiştir. Hastalardan tedavinin bu süreç 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 istenmiştir (Geçgelen ve diğerleri, 2012). Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80°C' de saklanmıştır. Hastaların radyografik kayıtları ile birlikte ağız içi, ağız dışı fotoğrafları ve ortodontik modelleri de alınmıştır (Resim 5).

### **3.4.2. 2. Seans T(1)**

Hastalardan 1. seans alınan ölçülere uygun olarak hazırlanan apareyler ağza yerleştirilerek yapıştırılmıştır. Aparey uygulandıktan 10 dakika sonra kortizol ve substans p ölçümünün yapılabilmesi için eppendorf tüplerine hastaların tükürük örnekleri toplanmıştır. Genişletme apareyinin uygulanması sonrası hastaların hissettiği ağrının değerlendirilmesi VAS analizi ile yapılmıştır (Jensen ve diğerleri, 1986) (Ek 7, 9). Hastalara anlık kaygı ölçeği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir (Ek 5). Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.

### **3.4.3. 3. Seans T(2)**

Aparey yerleştirildikten sonraki 1. günde gerçekleştirilmiştir. Hyrax grubunda saat 10.00' da vida 1 kez çevrilip, 10 dakika sonra kortizol ve substans P ölçümleri için eppendorf tüplerine hastaların tükürük örnekleri toplanmıştır. Vida aktivasyonu sonrası hissedilen ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır (Ek 8, 10). Hastalara anlık kaygı ölçeği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda yaprakları sabit tutan ligatür kesilerek aparey aktif hale getirilmiştir. Hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örnekleri alınıp VAS ve anlık kaygı ölçekleri hastalara tarafından doldurulmuştur. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.

#### **3.4.4. 4. Seans T(3)**

Aporey yerleştirildikten sonraki 4. günde gerçekleştirilmiştir. Saat 10.00' da vida 1 kez çevrilip, 10 dakika sonra kortizol ve substans P lümleri için tükürük örneklere eppendorf tüplerine toplanmıştır. Vida aktivasyonu sonrası hissedilen ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır. Hastalara anlık kaygı leği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örneklere alınıp aynı testler uygulanmıştır. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.

#### **3.4.5. 5. Seans T(4)**

Aporey yerleştirildikten sonraki 7. günde gerçekleştirilmiştir. Saat 10.00' da vida 1 kez çevrilip 10 dakika sonra kortizol ve substans P lümleri için tükürük örneklere eppendorf tüplerine toplanmıştır. Vida aktivasyonu sonrası hissedilen ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır. Hastalara anlık kaygı leği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örneklere alınıp aynı testler uygulanmıştır. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.

#### **3.4.6. 6. Seans T(5)**

Aporey yerleştirildikten sonraki 14. günde gerçekleştirilmiştir. Saat 10.00' da vida 1 kez çevrilip, 10 dakika sonra kortizol ve substans P lümleri için tükürük örneklere eppendorf tüplerine toplanmıştır. Vida aktivasyonu sonrası ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır. Hastalara anlık kaygı leği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örneklere alınıp aynı testler uygulanmıştır. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.

### **3.4.7. 7. Seans T(6)**

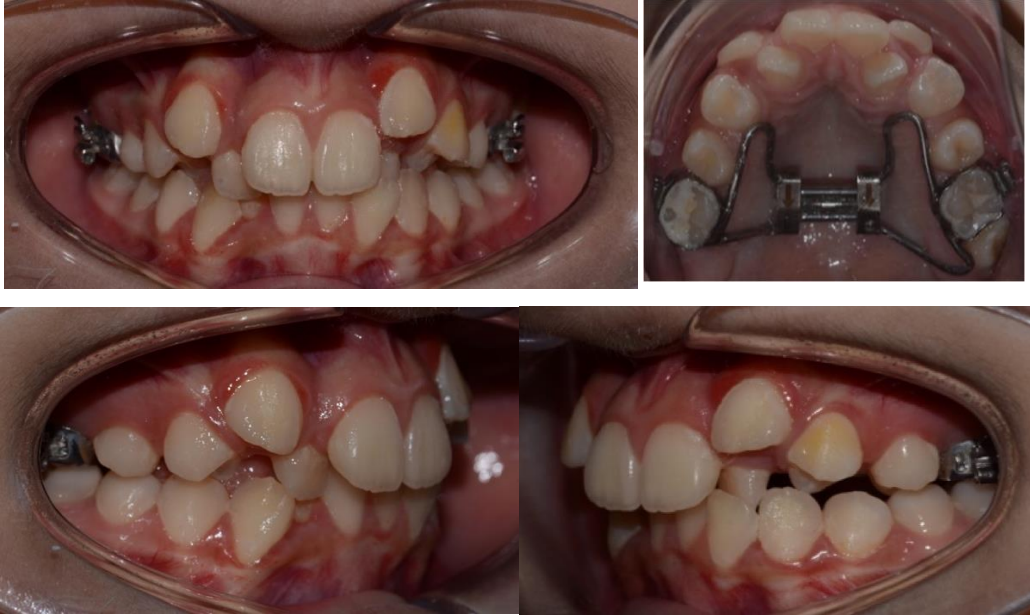
Genişletme işleminin tamamlandığı gün gerçekleştirilmiştir. Saat 10.00' da vida 1 kez çevrilip, 10 dakika sonra kortizol ve substans P ölçümleri için tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplanmıştır. Vida aktivasyonu sonrası hissedilen ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır. Hastalara anlık ve sürekli kaygı ölçeği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örnekleri alınıp aynı testler uygulanmıştır. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 C°' de saklanmıştır. Bu seansta hyrax vidası bir ligatür teli ile sabitlenip pekiştirme tedavisine başlanmıştır.

### **3.4.8. 8. Seans T(7)**

Pekiştirme döneminin son günü gerçekleştirilmiştir. Saat 10.00 da kortizol ve substans P ölçümleri için tükürük örnekleri eppendorf tüplerine toplanmıştır. Hissedilen ağrının değerlendirilmesi VAS ile yapılmıştır. Hastalara anlık ve sürekli kaygı ölçeği verilerek cevaplandırmaları istenmiştir. Hastanın radyografik kayıtları, dijital ortodontik tarama modelleri, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmıştır. Pekiştirme tedavisi süresince hastanın kontrolleri aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Pekiştirme tedavisi tamamlanan hastaların radyografik kayıtları tekrarlanmıştır. Hafızalı genişletme grubunda hyrax grubunda olduğu gibi aynı saatlerde tükürük örnekleri alınıp aynı testler uygulanmıştır. Ardından hastanın radyografik kayıtları, dijital ortodontik tarama modelleri, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmıştır (Resim 6). Pekiştirme tedavisi süresince hastanın kontrolleri aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Pekiştirme tedavisi tamamlanan hastaların radyografik kayıtları tekrarlanmıştır. Toplanan eppendorf tüpleri üzerinde numaralandırma yapılarak -80 °C' de saklanmıştır.



**Resim 5.** Hyrax grubu genişletme öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları.



**Resim 6.** Hyrax grubu genişletme sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları.





**Resim 7.** Hafızalı genişletme grubu genişletme öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları.



**Resim 8.** Hafızalı genişletme grubu genişletme sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları.

### 3.5. Verilerin Değerlendirilme Yöntemleri

#### 3.5.1. Biyokimyasal Analizler

Çalışma materyalini oluşturan tükürükte kortizol ve substans P ölçümü Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı' nda gerçekleştirilmiştir. Tükürük örneklerindeki kortizol ve substans P düzeyleri Enzyme Linked-ImmunoSorbent Assay (ELISA) kitleri (Sunred Lab, Shanghai, Çin) kullanılarak üretici firmanın prosedürüne uygun olarak ölçülmüştür (Resim 8). Dondurulmuş tükürük örnekleri çözöldükten sonra 1000 devirde 10 dk santrifüj edilmiştir (Resim 7). Spektrofotometrede okutulan sonuçlardan elde edilen absorbans değerleri kalibrasyon eğrisi kullanılarak kantitatif sonuçlara çevrilmiştir.



**Resim 7.** Çalışmada kullanılan santrifüj cihazı.





**Resim 8.** Çalışmada kullanılan Elisa kiti

Kortizol ve substans P' ye ait ELISA kiti 96 kuyucuk içeren plate şeklindedir ve bu kuyucukların her biri kortizol ve substans P antikorları ile kaplanmıştır. Antikorla kaplı plakanın ilk kuyucuğu kör olarak belirlenmiştir. Sonraki 5 kuyucuğa 1200 nmol/L, 600 nmol/L, 300 nmol/L, 150 nmol/L ve 75 nmol/L konsantrasyonlarında 50 uL standart eklenmiştir. Geri kalan kuyucukların tamamı numunelere ayrılmıştır ve herbir numuneden 40 uL eklenmiştir. Beklenmeden kör ve standart kuyucukları hariç tüm kuyucuklara biotin ile konjuge edilen dedeksiyon antikoruna ilave edilmiştir ve inkübasyondan sonra yıkanmıştır. Yıkamadan sonra HRP (streptavidin) eklenerek, dedeksiyon antikoruna tutunmuştur. HRP enzimatik reaksiyonu gözlemlenmek için renk oluşturucu kromojen madde ilave edilmiştir. Son olarak kromojen madde eklendikten sonra enzimatik reaksiyonları sonlandırmak için asidik stop solüsyonu kuyucuklara eklenmiştir. Oluşan bu sarı rengin optik dansitesi 450 nm' de ELISA okuyucuda okunmuştur ve elde edilen grafikten kortizol ve substans P düzeyleri hesaplanmıştır (Resim 10).

Kitin içindeki orijinal standarttan seri dilüsyon yapılarak farklı konsantrasyonlarda standartlar hazırlanmıştır (Tablo 1) (Resim 9).

**Tablo 1.** Standartların hazırlanmasında uygulanan seyreltilme miktarları

1200 nmol/L	Standart No.5	120 µL orijinal standart + 120 µL standart dilüent
600 nmol/L	Standart No.4	120 µL Standart No.5 + 120 µL standart dilüent
300 nmol/L	Standart No.3	120 µL Standart No.4 + 120 µL standart dilüent
150 nmol/L	Standart No.2	120 µL Standart No.3 + 120 µL standart dilüent
75 nmol/L	Standart No.1	120 µL Standart No.2 + 120 µL standart dilüent



**Resim 9.** Çalışmada kullanılan analitik terazi.

Deney prosedürünün özeti:

1) Platelardaki standart kuyucuklarına her bir standarttan 50 µL, örnek kuyucuklarına her bir örnekten 40 µL konulmuştur. Kör kuyucuğuna hiçbir şey eklenmemiştir.

- 2) Her bir örnek kuyucuğuna 10  $\mu\text{L}$  antikor eklenmiştir.
- 3) Bütün kuyucuklara 50  $\mu\text{L}$  HRP ilave edilmiştir.
- 4) Hazırlanan plate orbital shaker üzerinde  $37^\circ\text{C}$ ' de 60 dakika inkübe edilmiştir (Resim 10).

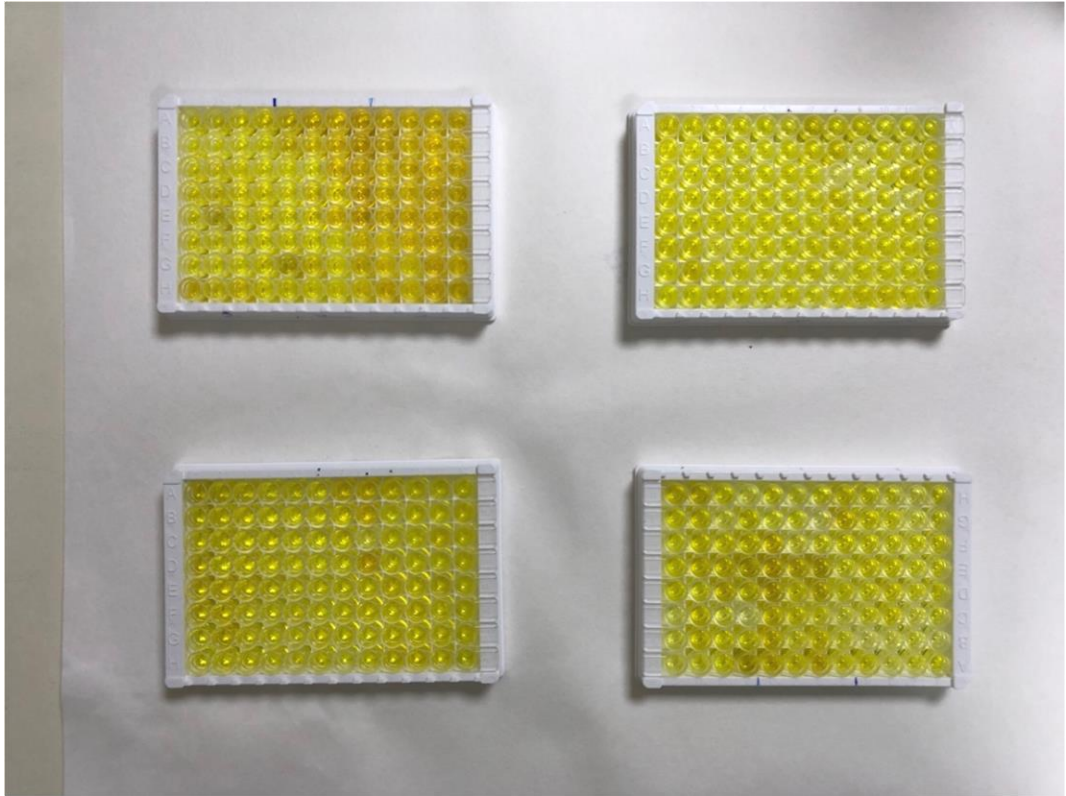


**Resim 10.** Isıtma işlemlerinde kullanılan etüv.

- 5) İnkübasyon sonunda plate, yıkama tamponu ile 3 defa yıkanmıştır.
- 6) Bütün kuyucuklara 50  $\mu\text{L}$  Substrat A ve 50  $\mu\text{L}$  substrat B solüsyonu eklenip, plate karanlıkta  $37^\circ\text{C}$ ' de 10 dakika inkübe edilmiştir.
- 7) İnkübasyon sonunda mavi renk oluşumu gözlenince, bütün kuyucuklara 50  $\mu\text{L}$  durdurma solüsyonu konulup oluşan sarı rengin absorbansı 450 nm' de ölçülmüştür (Resim 12).
- 8) Standartların konsantrasyonlarına karşılık okunan optik dansite değerlerine bağlı olarak standart grafiği çizilmiştir. 4-parametre denklemi bulunmuştur ve bu denklemden yola çıkılarak örneklerin konsantrasyonları hesaplanmıştır (Resim 11).



**Resim 11.** Çalışmada kullanılan mikropilaka okuyucu.



**Resim 12.** Mikropilaka hücrelerinin renklenmiş son hali.

### 3.5.2. Psikometrik Değerlerin Analizi

Çalışma materyalini oluşturan bir diğer kayıt, hastaların tedavi süresince hissettikleri ağrı, iki ucunda ‘Ağrı yok-Dayanılmaz ağrı’ bilgilerinin yer aldığı 100 mm uzunluğundaki horizontal VAS soruları ile elde edilmiştir. Hastalardan o an hissettikleri ağrı şiddetini yansıtan yeri bu çizgi üzerinde işaretlemeleri istenir. İşaretlenen yerin 0 noktasına uzaklığı cetvel ile ölçülüp ağrının sayısal değeri olarak tabloya aktarılmıştır (Huskisson, 1974).

Çalışmada yer alan hastaların kaygı düzeyleri Spielberger tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Özusta (1995) tarafından yapılan anlık ve sürekli kaygı ölçekleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek 4-5). Her iki ölçekte de yer alan ifadeler 1-3 puan arasında yer almaktadır. 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 toplan puan 20-60 arası değişmektedir. Büyük puan yüksek kaygı seviyesini, küçük puan düşük kaygı seviyesini belirtmektedir. Elde edilen veriler tablolara aktarılıp istatistiksel analiz yapılmıştır.

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Çalışma için toplanan verilerin istatistik analizinde, sosyodemografik değişkenler için tanımlayıcı istatistiksel analiz yöntemleri (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır.

Kategorik ölçümler sayı (n) ve yüzde (%) olarak, sayısal ölçümler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değer olarak özetlenmiştir. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiştir. Gruplar arasında sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında (yaş) bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır. Aynı bireyler üzerinde farklı zamanlarda yapılan sayısal ölçümlerin zaman içindeki değişimini incelerken tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılmıştır (Repeated measures ANOVA). Tekrarlanan ölçüm değişkeninin ardışık seviyeleri arasındaki farkların varyanslarının homojenliği Mauchly Küresellik (Sphericity) Testi ile analiz edilmiştir. Varyansların homojen

olmadığı durumda Greenhouse-Geisser veya Huynh-Feldt testleri değerlendirmelerde kullanılmıştır.

Tekrarlı ölçümlerde ANOVA sonucunda zaman ve grup ana etkileri, ana etkilere ek olarak zaman\*grup etkileşimi raporlanmıştır. Farklılık saptanan durumlarda Bonferroni düzeltmeli grup karşılaştırmaları kullanılmıştır. Sayısal ölçümler arasındaki ilişki incelenirken normallik varsayımı sağlanan durumlarda Pearson korelasyonu, sağlanmayan durumlarda ise Spearman korelasyonu kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 20 (Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılmıştır. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır.

## 4. BULGULAR

Çalışma gruplarında sırasıyla kortizol, substans P ve anlık-sürekli kaygı ve VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimleri incelenmiş ve gruplarda karşılaştırmalar yapılmıştır.

### 4.1. Kortizol Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

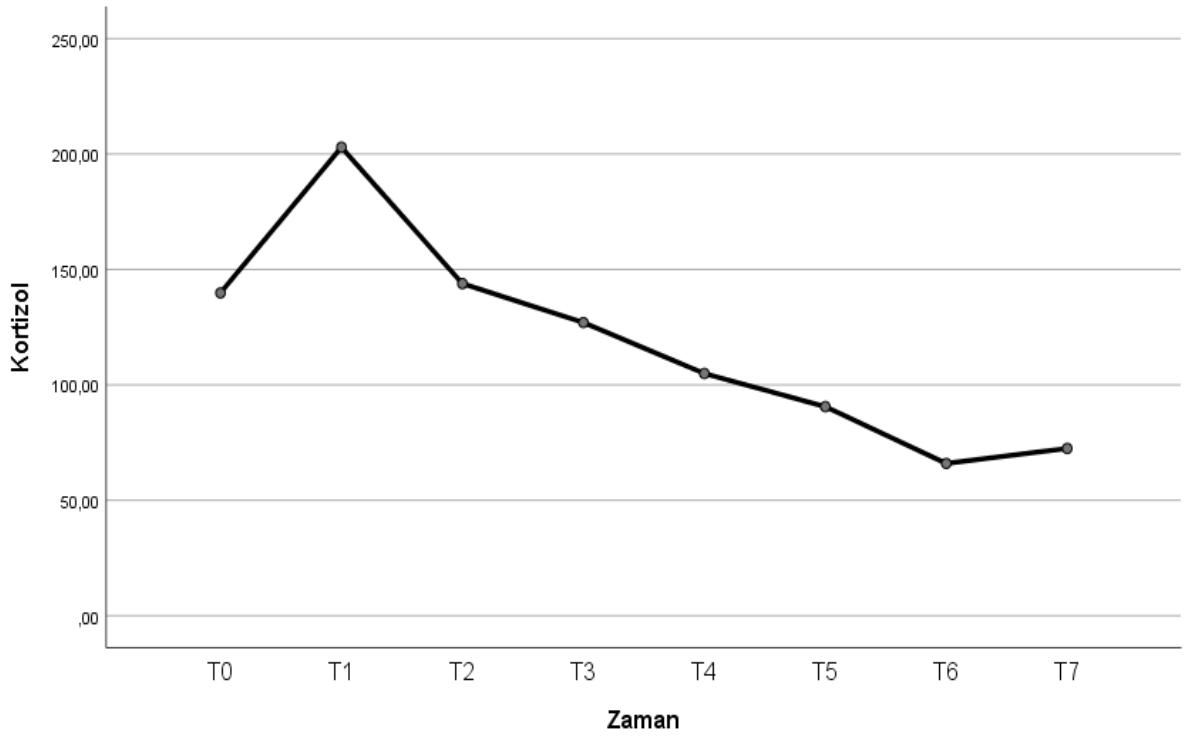
Çalışmaya alınan 39 hastanın 19'u (% 48,7) hafızalı genişletme grubunda 20'si (% 51,3) hyrax grubunda bulunmaktadır. Hafızalı genişletme grubu 10 erkek, 9 kız hasta; hyrax grubu 10 erkek, 10 kız hastadan oluşmaktadır. Hastaların yaş ortalaması  $8,92 \pm 1,1$  yıl (medyan:9,25; aralık: 6,5-10,8) olarak hesaplanmıştır. Hafızalı genişletme grubunun yaş ortalaması  $8,9 \pm 1,21$  yıl ve hyrax grubunun yaş ortalaması  $8,8 \pm 1,0$  yıl olup yaş grupları arasında istatistiksel olarak benzerlik bulunmaktadır ( $p=0,849$ ). Tüm ölçüm zamanlarında kortizol hormonu değerleri cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

Hastalarda kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişimleri incelendiğinde T1 noktasında düzeyin T0 noktasına göre yükseldiği ve daha sonraki zaman noktalarında giderek düştüğü gözlenmiştir (Şekil 1). Her zaman noktasında kortizol düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 2.** Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre kortizol düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

Cinsiyet										p
Erkek					Kız					
Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	
144,5	80,7	140,0	29,3	289,2	134,9	86,1	100,0	43,4	332,1	0,667
212,3	78,1	201,1	76,4	388,8	193,1	83,7	179,9	80,0	399,3	0,365
152,4	67,5	135,4	61,3	287,6	134,8	69,1	122,6	17,8	297,2	0,478
134,0	63,2	112,4	50,4	262,2	119,6	68,0	104,8	18,1	265,3	0,531
112,8	53,5	95,7	20,7	231,1	96,6	59,0	91,9	14,9	240,3	0,396
96,2	52,8	77,5	24,3	218,2	84,6	57,9	80,2	15,5	234,3	0,531

SS: Standart Sapma



**Şekil 1.** Çalışmaya katılan hastalarda kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişimi

**Tablo 3.** Çalışmaya katılan hastalarda kortizol düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

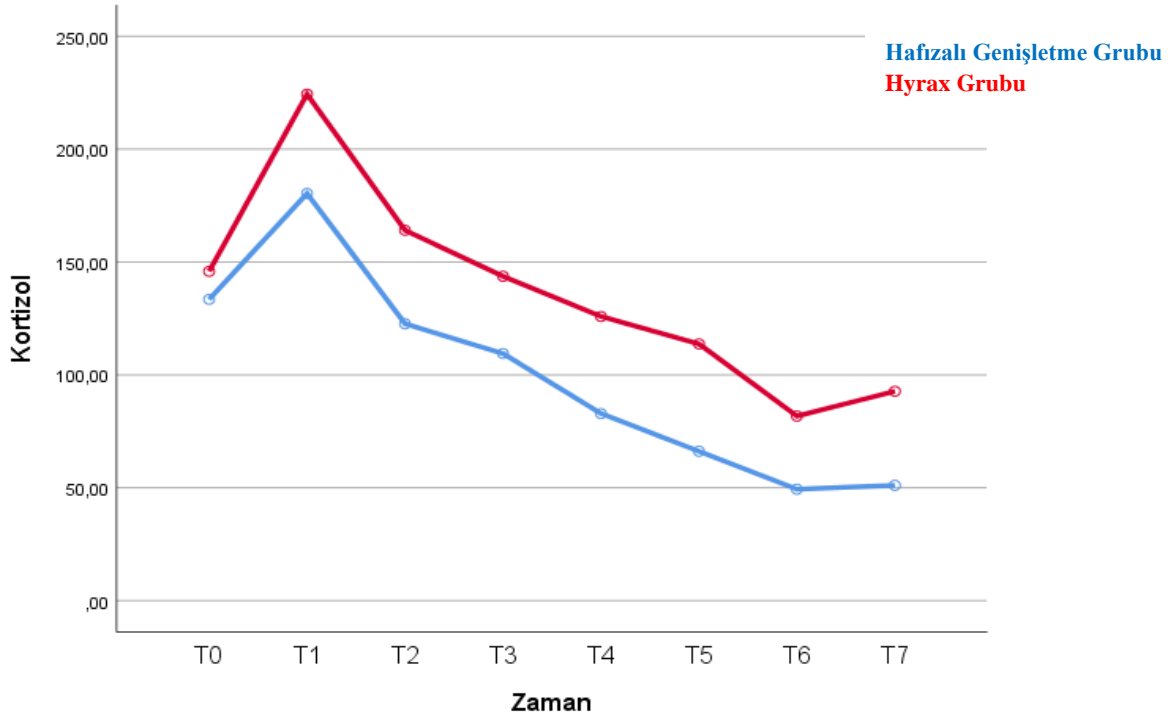
Kortizol Düzeyleri	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum
T0	139,83	82,41	120,90	29,30	332,10
T1	202,93	80,37	192,10	76,40	399,30
T2	143,86	67,96	124,90	17,80	297,20
T3	127,01	65,10	106,80	18,10	265,30
T4	104,93	56,10	93,30	14,90	240,30
T5	90,55	54,89	78,00	15,50	234,30
T6	65,97	40,98	57,00	8,00	176,60
T7	72,44	43,78	68,00	8,00	195,80

SS: Standart sapma

Kortizol düzeylerinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p < 0,001$ ) ve grup ana etkisinin ( $p = 0,033$ ) anlamlı olduğu görülmüş fakat zaman\*grup etkileşimlerinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışma gruplarında kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri benzerdir (Şekil 2). Ana etkilerden kaynaklanan farklılıkları belirlemek adına her zaman noktasında yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili grup karşılaştırmaları sonucunda T4, T5, T6 ve



T7 noktalarında kortizol düzeyleri hyrax grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4). Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarının kendi içerisindeki zaman noktalarındaki farklılıklar harflendirmeler ile gösterilmiştir. Aynı harfi içeren gruplarda ortalama değerin istatistiksel olarak benzer olduğu görülmüştür.



Şekil 2. Çalışma gruplarında kortizol düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Tablo 4. Gruplarda kortizol düzeylerinin her zaman noktasında karşılaştırılması

Zaman	Grup						p
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	133,46 <sup>ab</sup>	96,78	170,15	145,88 <sup>abc</sup>	103,98	187,77	0,644
T1	180,37 <sup>a</sup>	146,10	214,65	224,36 <sup>a</sup>	184,83	263,89	0,088
T2	122,63 <sup>abc</sup>	92,88	152,38	164,02 <sup>ab</sup>	131,77	196,28	0,056
T3	109,45 <sup>abc</sup>	79,94	138,96	143,69 <sup>bf</sup>	112,91	174,46	0,101
T4	82,88 <sup>bed</sup>	61,35	104,41	125,87 <sup>bce</sup>	98,36	153,39	0,015*
T5	66,17 <sup>cd</sup>	47,02	85,32	113,72 <sup>bde</sup>	86,55	140,88	0,005*
T6	49,35 <sup>d</sup>	35,83	62,87	81,75 <sup>e</sup>	60,43	103,07	0,012*
T7	51,07 <sup>de</sup>	36,01	66,14	92,74 <sup>ef</sup>	71,71	113,77	0,002*

\*Belirlenen zaman noktalarında gruplar arasında kortizol düzeyleri istatistiksel olarak farklıdır ( $p<0,05$ ). Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

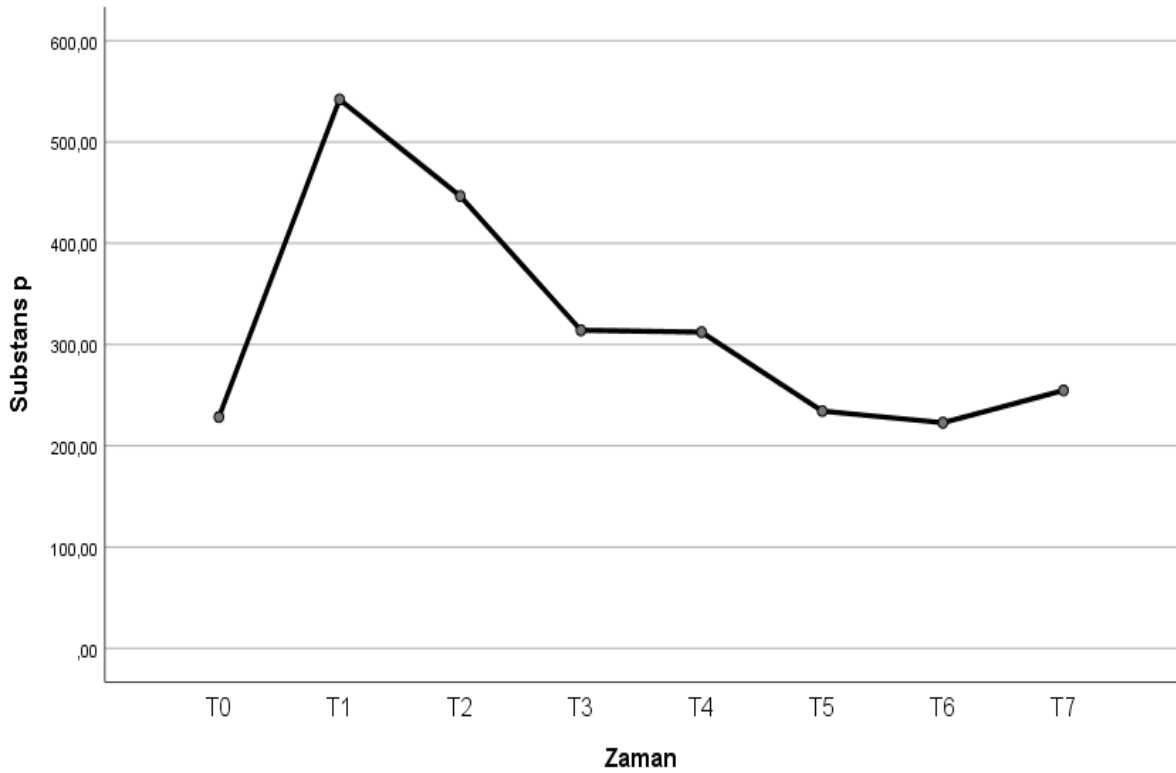
## 4.2. Substans P Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Tüm ölçüm zamanlarında substans P değerleri cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 5). Substans P düzeylerinin zamana bağlı değişimleri incelendiğinde T1 noktasında Substans P düzeyinin T0 noktasına göre yükseldiği ve daha sonraki zaman noktalarında giderek düştüğü gözlenmiştir (Şekil 3). Her zaman noktasında substans P düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 6' da sunulmuştur.

**Tablo 5.** Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre substans P düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Cinsiyet										p
	Erkek					Kız					
	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	
T0	226,3	319,0	127,3	23,6	1232,1	230,7	383,4	78,5	23,2	1521,1	0,444
T1	538,8	608,3	344,6	60,6	2296,2	545,4	770,2	343,3	52,2	2917,1	0,813
T2	497,3	681,8	164,3	54,3	2322,0	393,2	669,0	154,2	45,4	2858,6	0,945
T3	241,3	270,8	106,4	44,3	930,0	390,7	659,7	205,5	45,4	2786,1	0,365
T4	260,3	312,9	131,8	45,3	1174,2	367,0	687,7	145,9	47,5	2872,2	0,749
T5	189,6	215,0	111,3	43,2	781,1	281,3	450,5	151,9	47,5	2057,5	0,270
T6	167,3	163,5	97,5	34,3	665,3	281,3	454,5	152,4	45,3	1715,4	0,478
T7	197,1	196,9	103,8	45,3	657,3	315,3	531,6	150,3	48,6	1961,7	0,444

SS: Standart Sapma



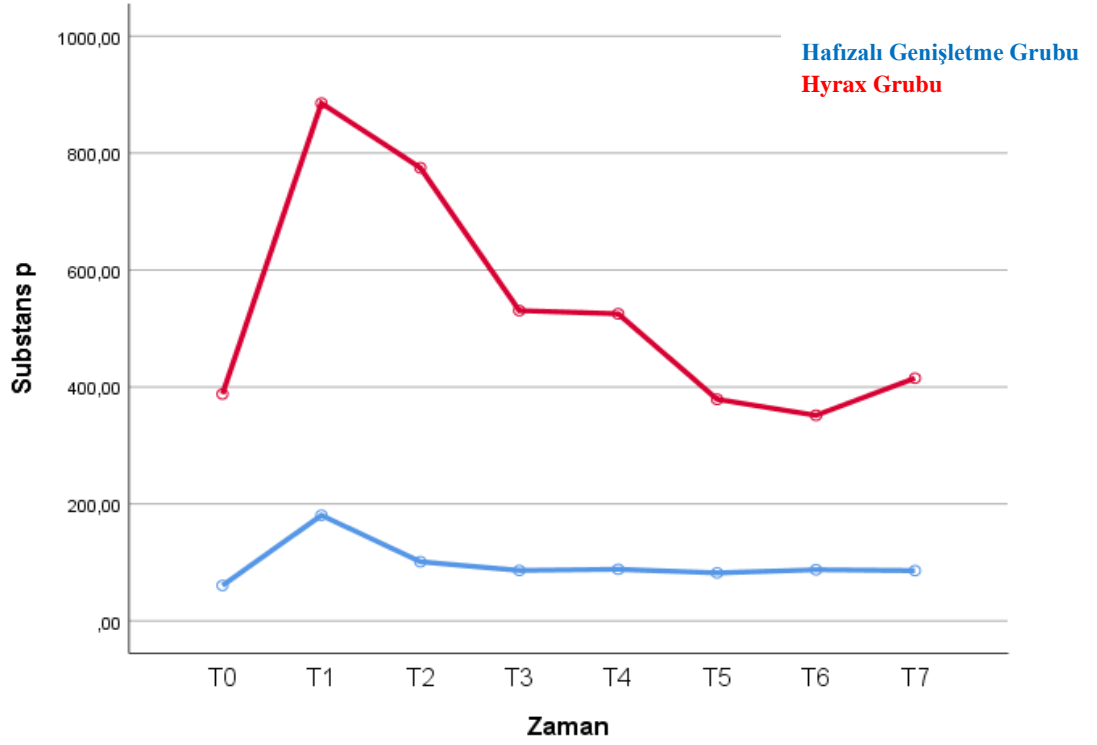
**Şekil 3.** Çalışmaya katılan hastalarda substans P düzeylerinin zamana bağlı değişimi

**Tablo 6.** Çalışmaya katılan hastalarda substans P düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

Substans P Düzeyleri	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum
T0	228,44	347,13	91,20	23,20	1521,10
T1	541,98	682,64	343,30	52,20	2917,10
T2	446,58	668,71	154,20	45,40	2858,60
T3	314,09	498,53	150,80	44,30	2786,10
T4	312,27	525,26	145,90	45,30	2872,20
T5	234,27	348,43	124,50	43,20	2057,50
T6	222,82	338,45	109,20	34,30	1715,40
T7	254,70	396,02	121,10	45,30	1961,70

SS: Standart sapma

Substans P değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p < 0,001$ ), grup ana etkisinin ( $p = 0,001$ ) ve aynı zamanda da zaman\*grup etkileşiminin ( $p < 0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Her zaman noktasında yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili grup karşılaştırmaları sonucunda tüm zaman noktalarında Substans P düzeyleri hyrax grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Şekil 4) (Tablo 7).



Şekil 4. Çalışma gruplarında Substans P düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Tablo 7. Gruplarda Substans P düzeylerinin her zaman noktasında karşılaştırılması

Zaman	Grup						p
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	60,52 <sup>a</sup>	41,18	79,86	387,96 <sup>a</sup>	186,94	588,98	0,002*
T1	180,59 <sup>b</sup>	124,89	236,29	885,30 <sup>b</sup>	503,74	1266,86	0,001*
T2	101,08 <sup>ab</sup>	75,34	126,83	774,81 <sup>ab</sup>	394,92	1154,70	0,001*
T3	86,26 <sup>ab</sup>	61,29	111,24	530,52 <sup>a</sup>	237,00	824,04	0,004*
T4	88,17 <sup>ab</sup>	61,67	114,68	525,17 <sup>a</sup>	210,87	839,47	0,008*
T5	82,02 <sup>a</sup>	60,42	103,62	378,91 <sup>a</sup>	171,86	585,95	0,006*
T6	87,36 <sup>ab</sup>	61,71	113,01	351,51 <sup>a</sup>	147,17	555,85	0,013*
T7	85,91 <sup>ab</sup>	62,98	108,84	415,04 <sup>a</sup>	178,26	651,83	0,008*

\*Belirlenen zaman noktalarında gruplarda Substans P düzeyleri istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0,05$ ). Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

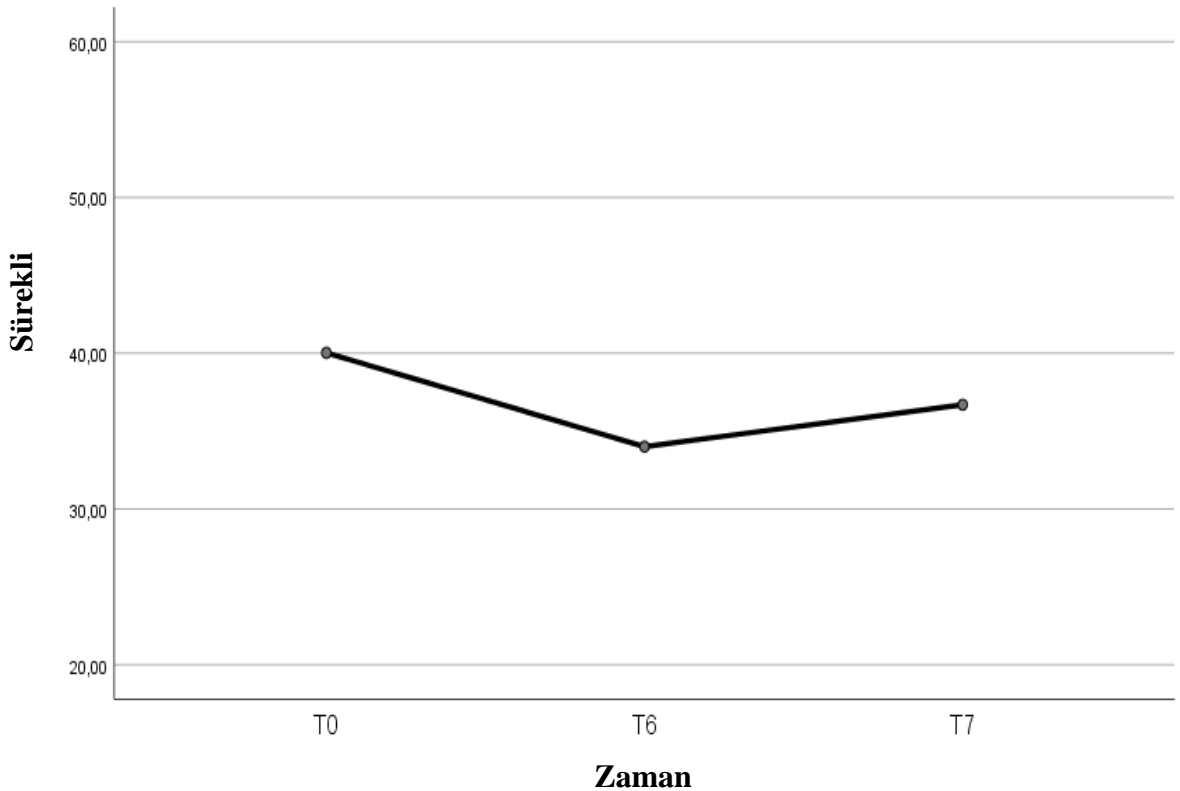
### 4.3. Sürekli Kaygı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Tüm ölçüm zamanlarında sürekli kaygı değerleri cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 8). Sürekli kaygı ölçümleri 3 zaman noktasında (T0, T6 ve T7) gerçekleştirilmiştir. T0 zaman noktasındaki sürekli kaygı değerleri T6 noktasında azalma eğilimi gösterirken T7 noktasında artış göstermiştir (Şekil 5). Çalışma gruplarında da sürekli kaygı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri benzerdir (Şekil 6).

**Tablo 8.** Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre sürekli kaygı düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

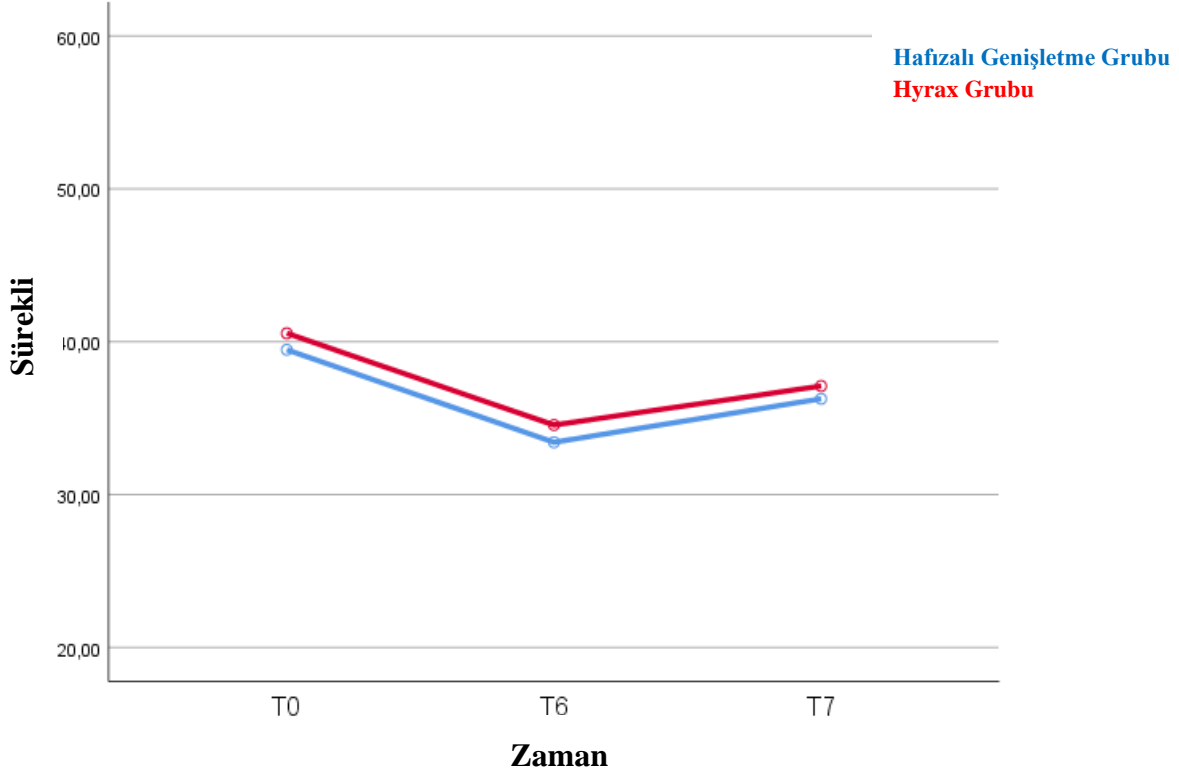
	Cinsiyet										p
	Erkek					Kız					
	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	
T0	39,5	4,4	40,0	27,0	49,0	40,6	3,3	42,0	36,0	48,0	0,461
T6	33,3	3,1	34,0	23,0	38,0	34,7	2,2	35,0	31,0	39,0	0,134
T7	36,1	4,0	36,0	26,0	47,0	37,3	2,7	36,0	33,0	41,0	0,309

SS: Standart Sapma



**Şekil 5.** Çalışmaya katılan hastalarda sürekli kaygı düzeyleri

Sürekli kaygı puanlarında ise yalnızca zaman ana etkisinin ( $p<0,001$ ) anlamlı olduğu, grup ana etkisinin ( $p=0,334$ ) ve zaman\*grup etkileşiminin ( $p=0,836$ ) istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Üç zaman noktasında da sürekli kaygı skorları gruplarda benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).



Şekil 6. Grupta sürekli kaygı skorlarının zamana bağlı değışimi

Tablo 9. Grupta sürekli kaygı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						P
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	39,47 <sup>a</sup>	37,46	41,48	40,55 <sup>a</sup>	38,86	42,24	0,394
T6	33,42 <sup>b</sup>	31,83	35,01	34,55 <sup>b</sup>	33,60	35,50	0,205
T7	36,26 <sup>ab</sup>	34,44	38,09	37,10 <sup>c</sup>	35,62	38,58	0,457

Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

#### 4.4. Anlık Kaygı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

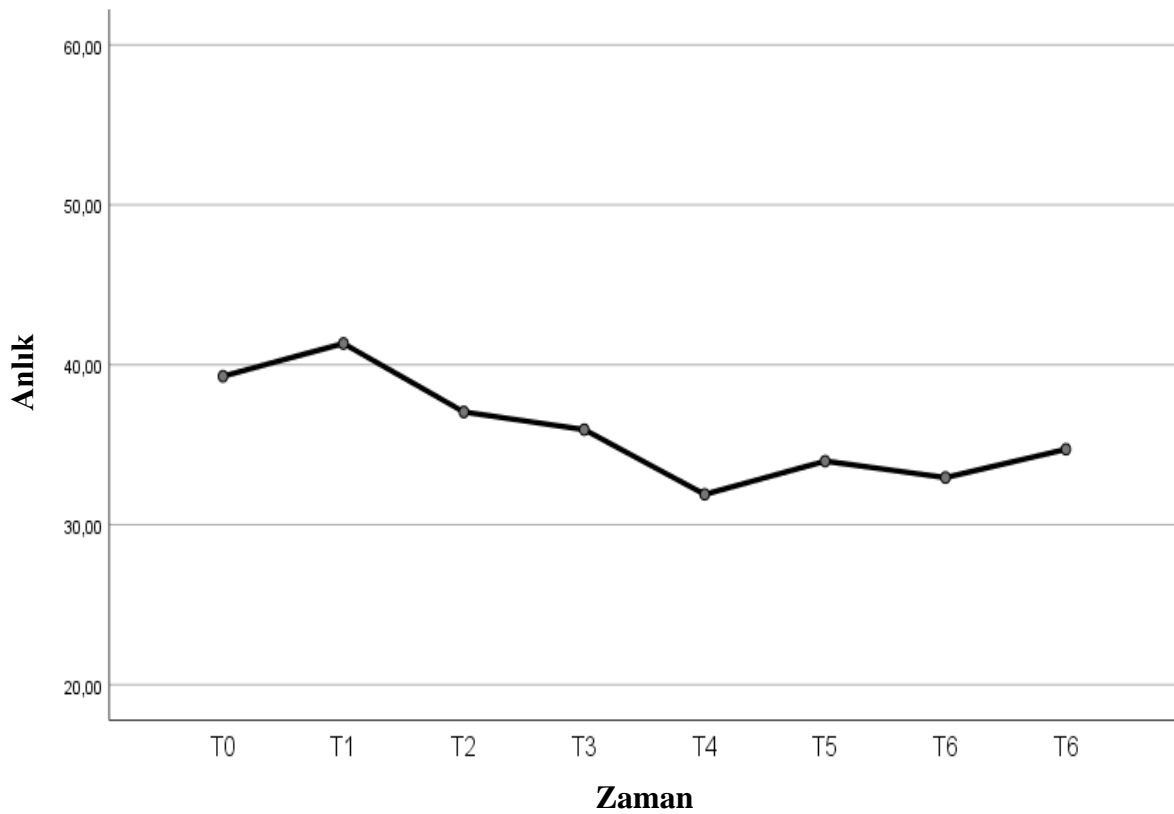
Anlık kaygı ölçümleri her zaman noktası için gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçüm zamanlarında anlık kaygı değerleri cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

göstermemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 10). Anlık kaygı değerleri T1 anında T0'a göre artarken, T1 anından T4 anına kadar düşüş göstermiştir. T4 anından sonra anlık kaygı düzeylerinde bir miktar artış tespit edilmiştir (Şekil 7). Çalışma gruplarında da anlık kaygı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri benzerdir (Şekil 8).

**Tablo 10.** Çalışmaya katılan hastalarda cinsiyete göre anlık kaygı düzeylerine ait tanımlayıcı istatistikler

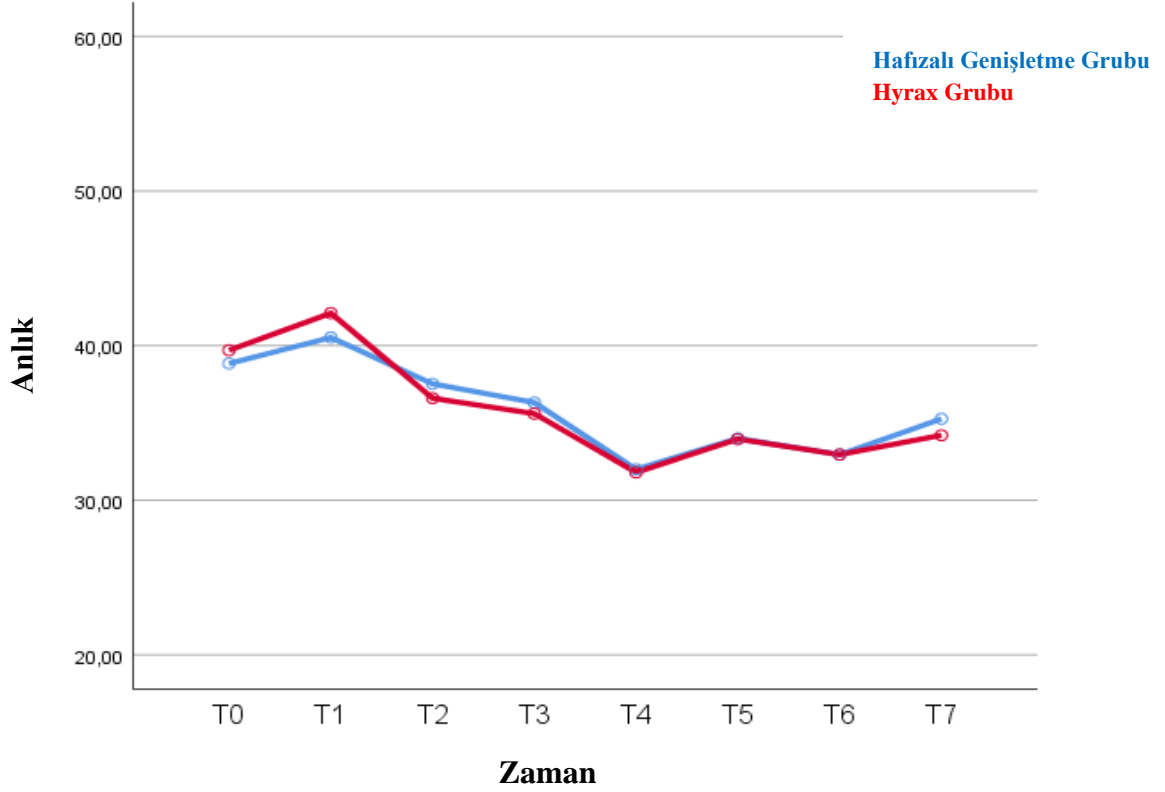
	Cinsiyet										p
	Erkek					Kız					
	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS	Medyan	Minimum	Maksimum	
T0	39,9	3,2	40,0	35,0	45,0	38,6	2,4	39,0	35,0	44,0	0,214
T1	41,7	3,6	41,0	36,0	48,0	40,9	2,8	41,0	37,0	46,0	0,588
T2	37,2	3,0	37,5	31,0	44,0	36,9	2,0	37,0	32,0	40,0	0,879
T3	36,1	3,0	36,0	30,0	43,0	35,7	2,3	36,0	31,0	39,0	0,749
T4	31,7	2,5	31,5	26,0	35,0	32,1	2,6	32,0	25,0	36,0	0,513
T5	34,0	2,5	34,0	28,0	37,0	33,9	2,7	34,0	26,0	38,0	0,967
T6	32,9	2,5	33,0	27,0	36,0	33,0	2,7	33,0	25,0	37,0	0,835
T7	34,7	2,9	34,0	28,0	41,0	34,8	2,3	35,0	30,0	38,0	0,771

SS: Standart Sapma



**Şekil 7.** Çalışmaya katılan hastalarda anlık kaygı düzeyleri

Anlık kaygı değerlendirilmesi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p<0,001$ ) ve zaman\*grup etkileşiminin ( $p=0,014$ ) anlamlı, grup ana etkisinin ( $p=0,932$ ) istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Gruplarda tüm zaman noktalarında yapılan ikili grup karşılaştırmaları sonucunda tüm zaman noktalarında anlık kaygı skorları gruplarda benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).



Şekil 8. Gruplarda anlık kaygı skorlarının zamana bağlı değişimi

Tablo 11. Gruplarda anlık kaygı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						P
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	38,84 <sup>ab</sup>	37,48	40,21	39,70 <sup>a</sup>	38,35	41,05	0,355
T1	40,53 <sup>a</sup>	38,85	42,20	42,10 <sup>a</sup>	40,81	43,39	0,124
T2	37,53 <sup>abe</sup>	36,23	38,83	36,60 <sup>b</sup>	35,47	37,73	0,265
T3	36,32 <sup>bde</sup>	34,95	37,68	35,60 <sup>bde</sup>	34,39	36,81	0,414
T4	32,00 <sup>c</sup>	30,70	33,30	31,80 <sup>c</sup>	30,67	32,93	0,808
T5	34,00 <sup>cdf</sup>	32,66	35,34	33,95 <sup>cd</sup>	32,82	35,08	0,953
T6	32,95 <sup>cf</sup>	31,59	34,31	32,95 <sup>ce</sup>	31,82	34,08	0,998
T7	35,26 <sup>ef</sup>	33,98	36,55	34,20 <sup>bc</sup>	33,00	35,40	0,212

Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.



#### 4.5. VAS Ağrı Ölçümüne İlişkin Değerlerin İncelenmesi

Tüm ölçüm zamanlarında VAS ağrı değerleri cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve T1 zaman noktasında yanıtlanan bu soru için ağrı hissetme oranları gruplar arasında karşılaştırılmıştır (Tablo 12). T1 anında hafızalı genişletme grubunda ağrı hissettiğini belirten hastaların oranı % 73,7 bulunurken, bu oran hyrax grubunda % 50,0’ dir. Hyrax grubunda ağrı hissettiğini bildirenlerin oranı daha az olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,129$ ).

**Tablo 12.** Gruplarda ‘Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T1	Hayır	5	26,3	10	50,0	0,129
	Evet	14	73,7	10	50,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.

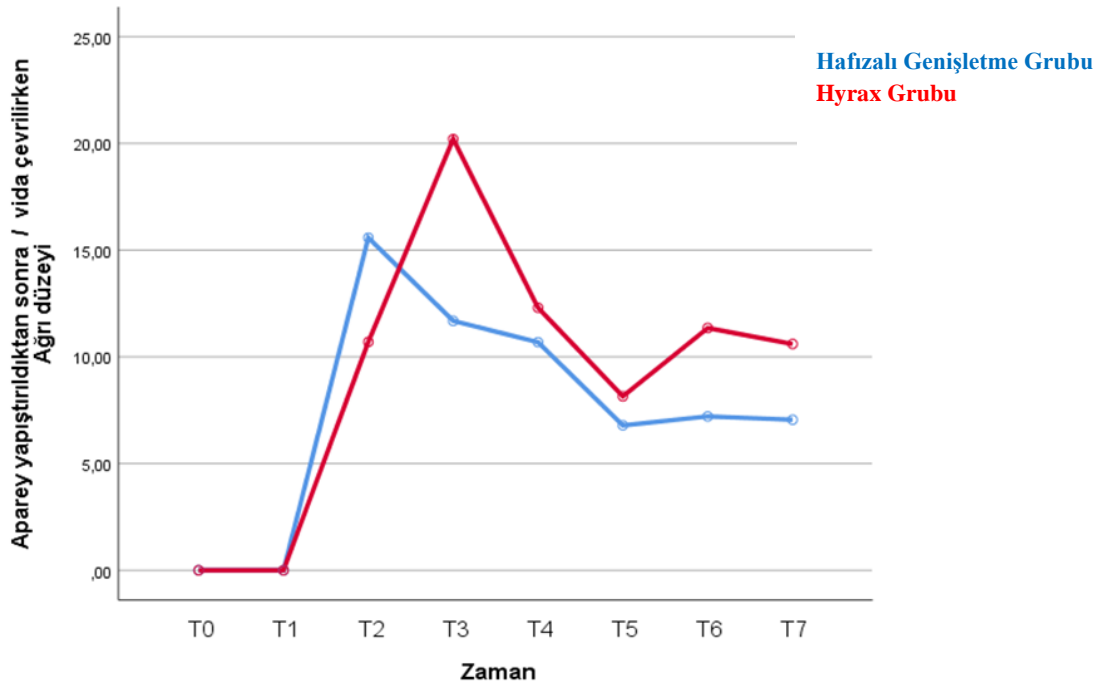
Aparey yapıştırılırken değerlendirilen ağrı hissine ait ortalama düzeyler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. T1 zaman noktasında gruplar arasında ağrı skoru benzer bulunmuştur ( $p=0,997$ ) (Tablo 13).

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrilirken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplarda karşılaştırılmıştır. Tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 14) ( $p<0,05$ ).

**Tablo 13.** Gruplarda aparey yapıştırılırken oluşan VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						p
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T1	19,42	11,25	27,59	19,40	9,10	29,70	0,997

Ağrı d¼zeylerinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ¼l¼mlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p < 0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin ( $p = 0,419$ ) ve zaman\*grup etkileşiminin ( $p = 0,162$ ) istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/Vida çevrilirken’ oluşan ağrı d¼zeylerinin zamana bağlı değişim trendleri benzerdir (şekil 9). T¼m zaman noktalarında ağrı d¼zeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ) (Tablo 15).



şekil 9. Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrilirken VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi

**Tablo 14.** Gruplarda ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/vida çevrilirken ağrı hissettiniz mi?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T0	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T1	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T2	Hayır	8	42,1	4	20,0	0,135
	Evet	11	57,9	16	80,0	
T3	Hayır	7	36,8	7	35,0	0,905
	Evet	12	63,2	13	65,0	
T4	Hayır	4	21,1	10	50,0	0,060
	Evet	15	78,9	10	50,0	
T5	Hayır	9	47,4	11	55,0	0,634
	Evet	10	52,6	9	45,0	
T6	Hayır	8	42,1	10	50,0	0,621
	Evet	11	57,9	10	50,0	
T7	Hayır	9	47,4	9	45,0	0,882
	Evet	10	52,6	11	55,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.

**Tablo 15.** Gruplarda ‘Aparey yapıştırıldıktan sonra/Vida çevrilirken’ oluşan VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						p
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T1	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T2	15,58 <sup>b</sup>	7,64	23,52	10,70 <sup>ab</sup>	1,63	19,77	0,404
T3	11,68 <sup>b</sup>	5,17	18,20	20,20 <sup>b</sup>	11,96	28,44	0,100
T4	10,68 <sup>b</sup>	7,69	13,68	12,30 <sup>bc</sup>	6,06	18,54	0,633
T5	6,79 <sup>b</sup>	3,38	10,20	8,15 <sup>ab</sup>	3,05	13,25	0,649
T6	7,21 <sup>b</sup>	3,92	10,50	11,35 <sup>bd</sup>	5,19	17,51	0,229
T7	7,05 <sup>b</sup>	3,51	10,60	10,60 <sup>bc</sup>	5,37	15,83	0,252

Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

‘Aparey yapıştırıldıktan/Vida çevrildikten sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?’ sorusuna verilen yanıtların dağılımı Tablo 16’da sunulmuştur.

**Tablo 16.** Gruplarda ‘Aparey yapıstırıldıktan sonra/vida çevrildikten sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

	Grup				
	Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
	n	%	n	%	
T0	1 dakikadan az	0	0,0	0	0,0
	1-2 dakika	0	0,0	0	0,0
	2-3 dakika	0	0,0	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	0	0,0
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T1	1 dakikadan az	0	0,0	0	0,0
	1-2 dakika	0	0,0	0	0,0
	2-3 dakika	0	0,0	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	0	0,0
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T2	1 dakikadan az	14	77,8	1	16,7
	1-2 dakika	2	11,1	2	33,3
	2-3 dakika	1	5,6	1	16,7
	5-10 dakika	1	5,6	1	16,7
	10-30 dk	0	0,0	1	16,7
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T3	1 dakikadan az	10	76,9	13	72,2
	1-2 dakika	0	0,0	2	11,1
	2-3 dakika	2	15,4	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	3	16,7
	10-30 dk	1	7,7	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T4	1 dakikadan az	6	66,7	18	94,7
	1-2 dakika	2	22,2	0	0,0
	2-3 dakika	1	11,1	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	1	5,3
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T5	1 dakikadan az	5	41,7	9	81,8
	1-2 dakika	6	50,0	1	9,1
	2-3 dakika	1	8,3	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	1	9,1
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T6	1 dakikadan az	13	81,3	15	93,8
	1-2 dakika	2	12,5	0	0,0
	2-3 dakika	1	6,3	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	1	6,3
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0
T7	1 dakikadan az	5	62,5	17	89,5
	1-2 dakika	2	25,0	0	0,0
	2-3 dakika	1	12,5	0	0,0
	5-10 dakika	0	0,0	2	10,5
	10-30 dk	0	0,0	0	0,0
	30 dk - 1 saat	0	0,0	0	0,0
	1 saatten fazla	0	0,0	0	0,0

Sonuçlar sayı (n) ve yüzde olarak sunulmuştur.

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplarda

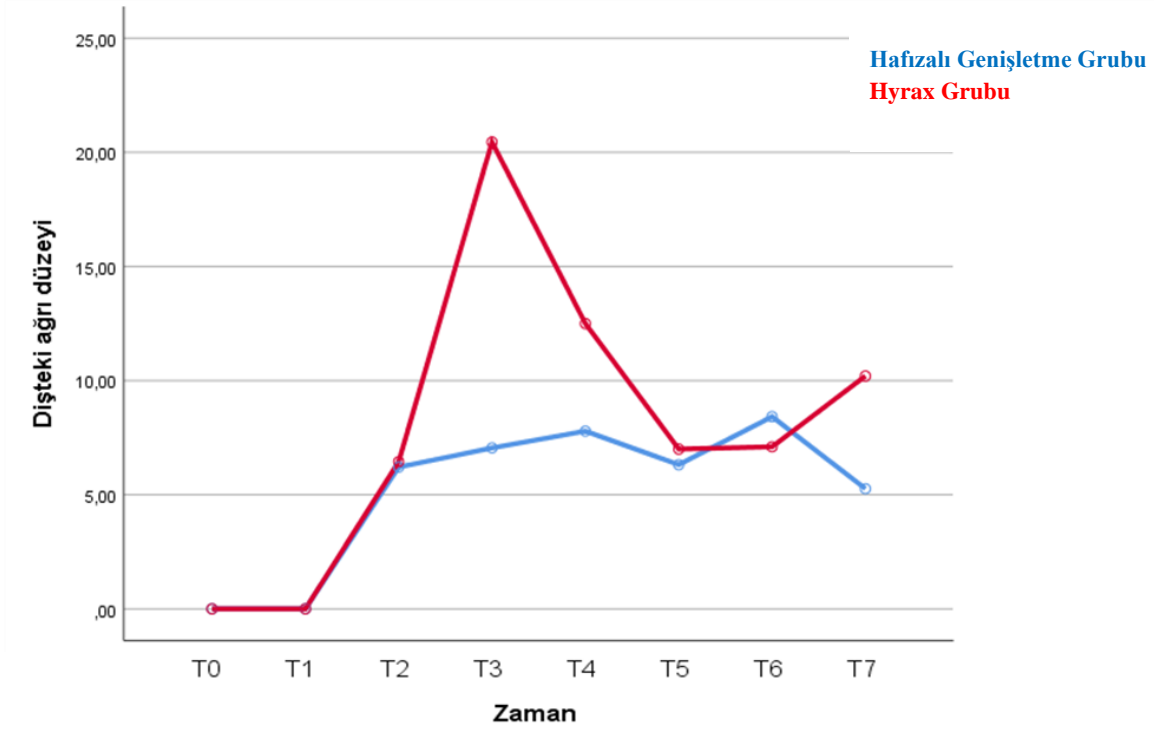
karşılaştırılmıştır. T6 zaman noktasında dişinde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hafızalı genişletme grubunda hyrax grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (p=0,016) (Tablo 17).

**Tablo 17.** Gruplarda ‘Dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T0	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T1	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T2	Hayır	14	73,7	16	80,0	0,640
	Evet	5	26,3	4	20,0	
T3	Hayır	9	47,4	7	35,0	0,433
	Evet	10	52,6	13	65,0	
T4	Hayır	7	36,8	10	50,0	0,408
	Evet	12	63,2	10	50,0	
T5	Hayır	9	47,4	13	65,0	0,267
	Evet	10	52,6	7	35,0	
T6	Hayır	6	31,6	14	70,0	0,016*
	Evet	13	68,4	6	30,0	
T7	Hayır	12	63,2	10	50,0	0,408
	Evet	7	36,8	10	50,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.

Ağrı düzeylerinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin (p<0,001) ve zaman\*grup etkileşiminin (p=0,022) istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin (p=0,186) istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışma gruplarında dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır (Şekil 10). T3 zaman noktasında dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,018). Kalan bütün zaman noktalarında dişteki ağrı düzeyi gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 18) (p>0,05).



Şekil 10. Dışerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi

Tablo 18. Dışerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						p
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T1	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T2	6,21 <sup>ab</sup>	0,73	11,69	6,45 <sup>ab</sup>	0,00	12,94	0,953
T3	7,05 <sup>ab</sup>	0,61	13,50	20,45 <sup>b</sup>	11,30	29,60	0,018*
T4	7,79 <sup>b</sup>	4,35	11,23	12,50 <sup>bc</sup>	6,16	18,84	0,186
T5	6,32 <sup>bc</sup>	2,84	9,79	7,00 <sup>ab</sup>	1,62	12,38	0,826
T6	8,42 <sup>bd</sup>	5,02	11,82	7,10 <sup>ab</sup>	1,40	12,80	0,683
T7	5,26 <sup>ab</sup>	1,66	8,86	10,20 <sup>bd</sup>	4,65	15,75	0,131

\*Belirlenen zaman noktalarında gruplarda düzeyler istatistiksel olarak farklıdır (p<0,05). Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

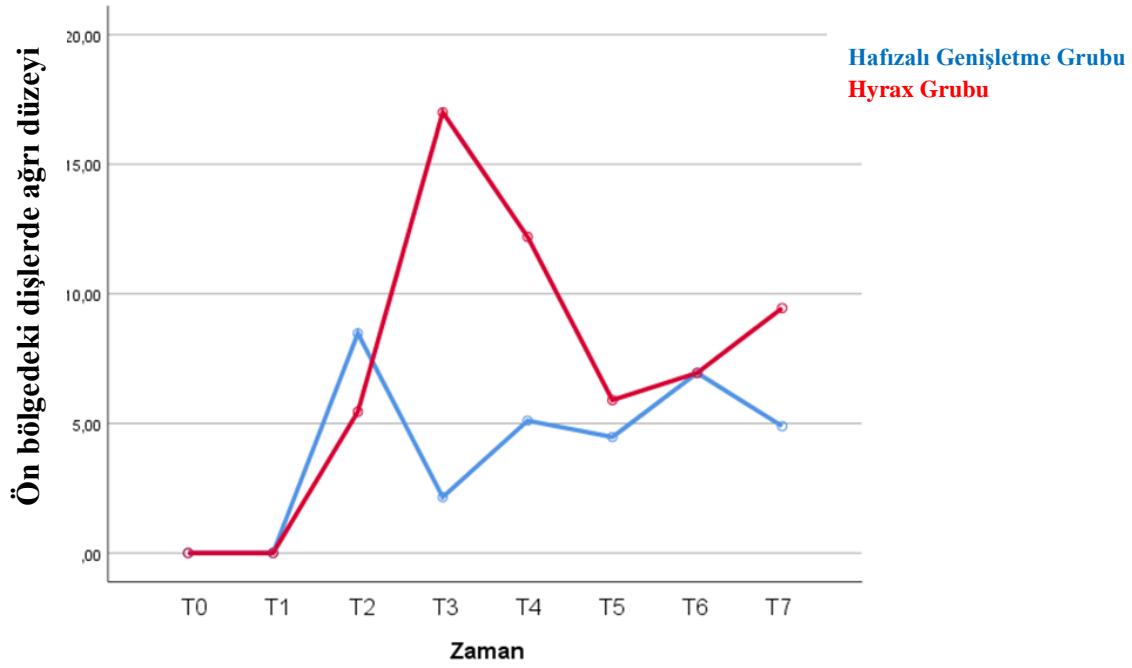
Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Ön bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplarda karşılaştırılmıştır (Tablo 19). T3 zaman noktasında ön bölgedeki dişlerde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hafızalı genişletme grubunda hyrax grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (p=0,011).

**Tablo 19.** Gruplarda ‘Ön bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T0	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T1	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T2	Hayır	13	68,4	15	75,0	0,648
	Evet	6	31,6	5	25,0	
T3	Hayır	16	84,2	9	45,0	0,011*
	Evet	3	15,8	11	55,0	
T4	Hayır	10	52,6	10	50,0	0,614
	Evet	9	47,4	9	45,0	
T5	Hayır	0	0,0	1	5,0	0,257
	Evet	11	57,9	15	75,0	
T6	Hayır	8	42,1	5	25,0	0,079
	Evet	8	42,1	14	70,0	
T7	Hayır	11	57,9	6	30,0	0,605
	Evet	12	63,2	11	55,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.  $p < 0,05$  olan durumlar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p < 0,001$ ) ve zaman\*grup etkileşiminin ( $p = 0,006$ ) istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin ( $p = 0,113$ ) anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışma gruplarında dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır (Şekil 11). T3 ve T4 zaman noktasında ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ( $p = 0,008$ ;  $p = 0,0048$ ). Kalan bütün zaman noktalarında ağrı düzeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 20) ( $p > 0,05$ ).



Şekil 11. Ön bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi

Tablo 20. Ön bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						P
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T1	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T2	8,47 <sup>ab</sup>	1,87	15,08	5,45 <sup>ab</sup>	0,00	11,08	0,468
T3	2,16 <sup>ab</sup>	0,00	4,85	17,00 <sup>b</sup>	6,60	27,40	0,008*
T4	5,11 <sup>ab</sup>	1,59	8,62	12,20 <sup>bc</sup>	5,96	18,44	0,048*
T5	4,47 <sup>ab</sup>	1,01	7,94	5,90 <sup>ab</sup>	0,45	11,35	0,650
T6	6,95 <sup>b</sup>	3,41	10,48	6,95 <sup>ab</sup>	1,33	12,57	0,999
T7	4,89 <sup>b</sup>	1,39	8,40	9,45 <sup>bd</sup>	3,80	15,10	0,165

\*Belirlenen zaman noktalarında gruplarda düzeyler istatistiksel olarak farklı ( $p < 0,05$ ). Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Arka bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelendi ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplarda karşılaştırılmıştır (Tablo 21). T4 zaman noktasında arka bölgedeki dişlerinde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hyrax grubunda hafızalı genişletme grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ( $p=0,048$ ).

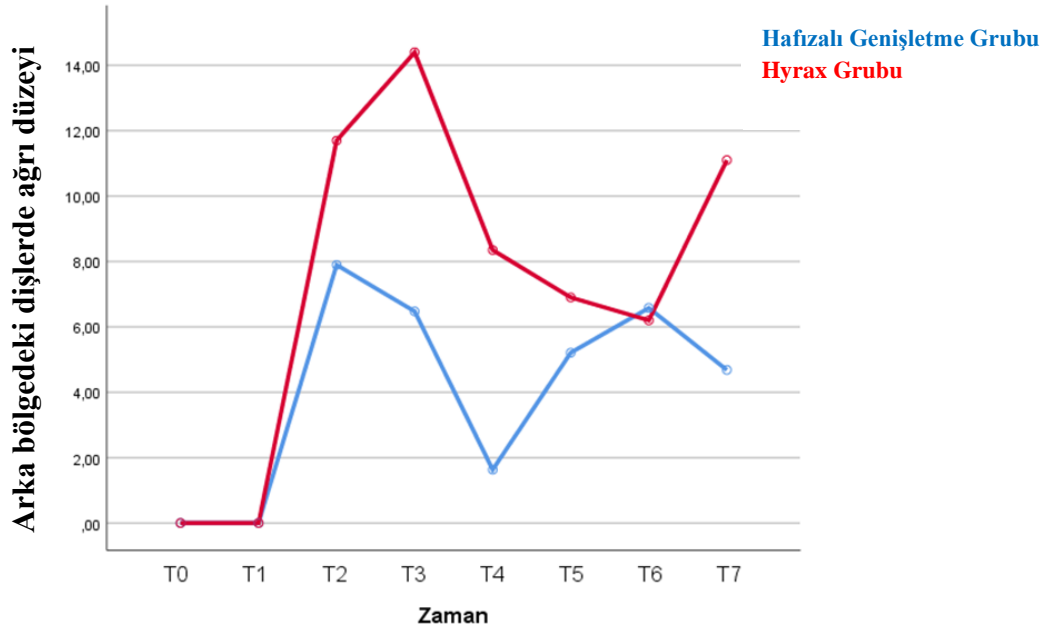


**Tablo 21.** Gruplarda ‘Arka bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T0	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T1	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T2	Hayır	12	63,2	12	60,0	0,839
	Evet	7	36,8	8	40,0	
T3	Hayır	14	73,7	9	45,0	0,069
	Evet	5	26,3	11	55,0	
T4	Hayır	16	84,2	11	55,0	0,048*
	Evet	3	15,8	9	45,0	
T5	Hayır	16	84,2	16	80,0	0,732
	Evet	3	15,8	4	20,0	
T6	Hayır	11	57,9	14	70,0	0,431
	Evet	8	42,1	6	30,0	
T7	Hayır	14	73,7	10	50,0	0,129
	Evet	5	26,3	10	50,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.  $p < 0,05$  olan durumlar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin değerlendirilmesi için gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda zaman ana etkisinin ( $p < 0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin ( $p = 0,104$ ) ve zaman\*grup etkileşiminin ( $p = 0,253$ ) anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışma gruplarında arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır (Şekil 12). T4 zaman noktasında arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Kalan bütün zaman noktalarında ağrı düzeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 22) ( $p > 0,05$ ).



Şekil 12. Arka bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının zamana bağlı değişimi

Tablo 22. Arka bölgedeki dişlerde hissedilen VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması

Zaman	Grup						P
	Hafızalı Genişletme Grubu			Hyrax Grubu			
	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	Ortalama	%95 GA Alt sınır	%95 GA Üst sınır	
T0	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T1	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00 <sup>a</sup>	0,00	0,00	-
T2	7,89 <sup>a</sup>	2,44	13,35	11,70 <sup>ab</sup>	3,49	19,91	0,429
T3	6,47 <sup>a</sup>	0,08	13,03	14,40 <sup>b</sup>	7,46	21,34	0,091
T4	1,63 <sup>a</sup>	0,60	3,86	8,35 <sup>bc</sup>	3,40	13,30	0,015*
T5	5,21 <sup>a</sup>	0,40	10,02	6,90 <sup>ab</sup>	1,19	12,61	0,640
T6	6,58 <sup>a</sup>	1,74	11,42	6,20 <sup>ab</sup>	0,49	11,91	0,916
T7	4,68 <sup>a</sup>	0,12	9,49	11,10 <sup>bd</sup>	4,84	17,36	0,099

\*Belirlenen zaman noktalarında gruplarda düzeyler istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0,05$ ). Üst indis olarak gösterilen harflendirmeler her grubun kendi içerisinde zaman noktaları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Gruplarda ağrının günlük yaşamı etkileme durumu sorgulanmış ve verilen yanıtlar incelenerek tüm zaman noktalarında karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 23). T3 zaman noktasında ağrının günlük yaşamı etkileme oranı hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ( $p=0,013$ ).

**Tablo 23.** Gruplarda ‘Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?’ sorusuna verilen yanıtların karşılaştırılması

Zaman	Ağrı	Grup				p
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu		
		n	%	n	%	
T0	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T1	Hayır	19	100,0	20	100,0	-
	Evet	0	0,0	0	0,0	
T2	Hayır	12	63,2	12	60,0	0,429
	Evet	7	36,8	8	40,0	
T3	Hayır	14	73,7	9	45,0	0,013*
	Evet	5	26,3	11	55,0	
T4	Hayır	16	84,2	11	55,0	0,242
	Evet	3	15,8	9	45,0	
T5	Hayır	16	84,2	16	80,0	0,622
	Evet	3	15,8	4	20,0	
T6	Hayır	11	57,9	14	70,0	0,267
	Evet	8	42,1	6	30,0	
T7	Hayır	14	73,7	10	50,0	0,219
	Evet	5	26,3	10	50,0	

Oran karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır.  $p < 0,05$  olan durumlar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Gruplarda ağrının günlük yaşamı etkileme durumundan sonra hangi durumlarda etkilendiği sorgulanmış ve belirtilen yanıtların dağılımı Tablo 24’te sunulmuştur.

**Tablo 24.** Ağrının günlük yaşamı etkileme biçimlerinin karşılaştırılması

		Grup			
		Hafızalı Genişletme Grubu		Hyrax Grubu	
		n	%	n	%
T0	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	0	0,0	0	0,0
	Konuşurken	0	0,0	0	0,0
	Gülerken	0	0,0	0	0,0
	Serbest zamanda	0	0,0	0	0,0
T1	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	0	0,0	0	0,0
	Konuşurken	0	0,0	0	0,0
	Gülerken	0	0,0	0	0,0
	Serbest zamanda	0	0,0	0	0,0
T2	Uyurken	0	0,0	1	8,3
	Yemek yerken	4	44,4	5	41,7
	Konuşurken	4	44,4	6	50,0
	Gülerken	1	11,1	0	0,0
	Serbest zamanda	0	0,0	0	0,0
T3	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	2	50,0	8	66,7
	Konuşurken	1	25,0	4	33,3
	Gülerken	0	0,0	0	0,0
	Serbest zamanda	1	25,0	0	0,0
T4	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	3	60,0	7	63,6
	Konuşurken	0	0,0	4	36,4
	Gülerken	1	20,0	0	0,0
	Serbest zamanda	1	20,0	0	0,0
T5	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	1	25,0	2	66,7
	Konuşurken	2	50,0	1	33,3
	Gülerken	0	0,0	0	0,0
	Serbest zamanda	1	25,0	0	0,0
T6	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	3	100,0	1	100,0
	Konuşurken	0	0,0	0	0,0
	Gülerken	0	0,0	0	0,0
	Serbest zamanda	0	0,0	0	0,0
T7	Uyurken	0	0,0	0	0,0
	Yemek yerken	3	50,0	3	100,0
	Konuşurken	1	16,7	0	0,0
	Gülerken	2	33,3	0	0,0
	Serbest zamanda	0	0,0	0	0,0

Sonuçlar sayı (n) ve yüzde olarak sunulmuştur.

VAS ağrı, kortizol, substans P ile anlık ve sürekli kaygı skorları arasındaki ilişkiler her zaman noktasında incelenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda;

T3 zaman noktasında substans P ile dişlerde hissedilen ağrı düzeyi arasında zayıf pozitif ilişkiye rastlanırken ( $r=0,39$ ,  $p=0,016$ ), substans P ile ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi arasında orta düzeyli pozitif ilişki bulunmuştur ( $r=0,45$ ,  $p=0,004$ ).

T6 zaman noktasında; kortizol ile anlık kaygı skorları arasında negatif orta düzeyli ilişkiye rastlanmıştır ( $r=-0,40$ ,  $p=0,014$ ).

T7 zaman noktasında; kortizol ile arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi arasında zayıf pozitif ilişkiye rastlanmıştır ( $r=0,33$ ,  $p=0,042$ ). Kortizol ile substans P arasında ise orta düzeyli pozitif ilişki bulunmuştur ( $r=0,41$ ,  $p=0,010$ ).

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Çalışmanın Amacının Tartışılması

Üst çenenin transversal yöndeki darlığı, kraniyofasiyal bölgedeki en önemli iskeletsel anomalilerden biridir. Üst çene genişletmesi ortodonti pratiğinde sıklıkla uygulanan bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Üst çenede görülen darlık anomalisinin tedavisinde amaç transversal yönde problemin çözümlenmesi için üst çenenin genişletilerek ideal boyutlarına getirilmesi, dengeli ve ideal bir orofasiyal yapının oluşturulmasıdır (Bishara ve Staley, 1987). Hızlı üst çene genişletme tedavisi yavaş üst çene genişletme tedavisine göre popüler bir tedavi seçeneği haline gelse de ağrı, relaps, molarlarda devrilme, alveolar kemik kaybı ve dişeti çekilmesi gibi yan etkilerinin rapor edilmesi hekimlerin yavaş üst çene genişletme tedavisine yönelmesine neden olmuştur. Yavaş üst çene genişletme tedavisinde uygulanan kuvvetler hızlı üst çene genişletmesine göre fizyolojik kuvvet sınırlarında olması nedeni ile sirkummaksiller süturlarda daha az doku direnci oluşturarak suturlar arası kemik formasyonunu geliştirdiği ve yan etkileri azalttığı yönünde bir genel görüş mevcuttur. Buna ek olarak yavaş üst çene genişletme apareyleri özellikle büyümekte olan hastalarda rahatsızlık ve ağrı hissini de azaltabilmektedir (Uluğ, 2021).

Büyümekte olan hastalarda hızlı üst çene genişletme apareyine göre daha düşük kesintili kuvvetler uygulayan yavaş üst çene genişletme apareyleri rutin olarak kullanılmaktadır. Çapraz kapanışı olan bu hastalarda uygulanan konvansiyonel vidalı üst çene genişletme apareylerinde, tedavinin başarılı olabilmesi için hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır (Schott ve diğerleri, 2014). Hafızalı genişletme apareyi ise veliler tarafından vida çevirme ihtiyacını ortadan kaldıran genişletme apareylerinden biri olarak kullanılmaktadır. Kooperasyon gerektirmemesinin yanısıra konvansiyonel apareylere göre dişlere ve çevre dokulara daha az rahatsızlık vermesi gibi avantajları bulunmaktadır (Vella ve diğerleri, 2021).

Diş hekimliğinin pek çok alanında ağrı ve kaygıyı inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Ortodontik ark teli uygulaması ve aktivasyonu, seperatör yerleştirilmesi, mini plak yerleştirilmesi, ortopedik kuvvet uygulaması, hareketli ya da sabit aparey uygulamaları ve

debonding gibi işlemlerde hastalarda gelişen kaygı ve ağrının incelendiği çalışmalar mevcuttur (Firestone ve diğerleri, 1999; Bergius ve diğerleri, 2002, Bondemark ve diğerleri, 2004; Erdinç ve Dinçer, 2004; Polat ve Karaman, 2005; Bartlett ve diğerleri, 2005; Giannopoulou ve diğerleri, 2006; Otasevic, 2006; Turhani ve diğerleri, 2006; Bird ve diğerleri, 2007; Bradley ve diğerleri, 2007, Polat, 2007; Bergius ve diğerleri, 2008, Lee ve diğerleri, 2008; Sergl ve diğerleri, 2008; Pringle ve diğerleri, 2009; Minor ve diğerleri, 2009; Ogura ve diğerleri, 2009; Tecco ve diğerleri, 2009; Wu ve diğerleri, 2009; Tseng ve diğerleri, 2010; Xiaoting ve diğerleri, 2010; Alhaija ve diğerleri, 2010, Campos ve diğerleri, 2010; Baxmann, 2010). Needleman ve diğerleri (2000) hızlı üst çene genişletmesi tedavisi süresince hissedilen ağrı ile yaş, cinsiyet ve genişletme miktarı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Geçgelen ve diğerleri (2012) üst çene darlığına sahip hastalarda hızlı üst çene genişletmesi uygulamış ve bu tedavinin hastalarda yarattığı kaygı ve ağrı düzeyini ölçmek için psikosomatik ve fizyolojik yöntemler ile değerlendirmişlerdir. Ancak literatür incelendiğinde yavaş üst çene genişletme tedavisi uygulanan hastalarda ağrı ve kaygıyı değerlendiren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda mekanizması farklı iki aparey ile yavaş üst çene genişletme tedavisi uygulanmış; hafızalı genişletme ve hyrax apareylerinin uygulandığı hastalarda yarattığı kaygı ve ağrı, psikometrik ve fizyolojik yöntemlerle değerlendirilmiştir.

## **5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışması**

Büyümekte olan hastalarda hem hızlı hem de yavaş üst çene genişletmesi rutin olarak uygulanmaktadır. Hızlı üst çene genişletme apareyi kısa sürede yüksek kuvvetler uygulayarak üst çenenin transversal boyutunda hızlı ve gözle görülür değişiklikler meydana getirmektedir. Buna karşın yavaş üst çene genişletme apareylerinde bu kuvvet, daha uzun süreli daha düşük ve kesik-hafif kuvvetler şeklindedir (Cordasco ve diğerleri, 2004). Bu nedenle yavaş üst çene genişletmesi yapıldığı durumlarda genişlemenin ortopedik komponenti göz ardı edilerek etkinin dental kaynaklı olduğu yönünde genel bir görüş oluşabilmektedir (Maarzban ve Nanda, 1999).

Bireylerin normal kraniyofasiyal gelişimini sürdürebilmesi ve ideal okluzal koşulları sağlayabilmesi için erken yaşta tedavi önerilmektedir (Petren ve Bondemark, 2003). Son dönemde yapılan sistematik derlemelerde büyümesi devam eden genç bireylerde yavaş üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesinin benzer etkileri olduğu gösterilmiştir (Martina ve

diğerleri, 2012; Bucci ve diğerleri, 2016; Agostino ve diğerleri, 2014). Hızlı üst çene genişletme tedavileri sırasında meydana gelen istenmeyen yan etkilerin gerçekleşmesi çevre dokularda daha az direnç oluşturarak midpalatal süturda genişletme esnasında kemik oluşumunu da artıran yavaş üst çene genişletmesi tedavilerinin kullanımını arttırmıştır (Hicks, 1978; Bell, 1982; Mew, 1983).

Ortodontik tedavi amacıyla kullanılan apareylerin, braketlerin, bantların plak tutuculuğunu arttırarak oral hijyeni olumsuz etkilediğini savunan çalışmalar bulunmaktadır (Wites ve diğerleri, 2003; Balenseifen ve Maadonia,1970; Klukowska ve diğerleri,2011). Bunun sebebi ortodontik aygıtların ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak dental plak birikimini arttırmasıdır (Beberhold ve diğerleri, 2012; Ay ve diğerleri, 2007; Lalic ve diğerleri,2012). Ortodontik tedavi yapılan ve yapılmayan hastaların karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda ataçman kaybı ve cep derinliği ölçümleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Alstad ve Zachrisson, 1979; Sadowsky ve Begole, 1981; Kloehn ve Pfeifer, 1974). Garlet ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada ortodontik tedavi sırasında oluşan ortodontik kuvvetler sonucu dokulardaki değişiklikler enflamasyona benzer belirtiler gösterse de, bu belirtilerin enflamasyondan farklı olarak aseptik yanıtlar olduğunu belirtmiştir. Ortodontik ve ortopedik tedaviler sırasında plak birikimi sonucu oluşacak enflamasyonlardan kaçınılması gerektiği araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Tzantaneu ve diğerleri, 2008). Enflamasyonların tedavi sürecini etkilememesi amacıyla çalışmamızda üst çene 1. molar dişlerin bantlarına lehimlenmiş genişletme vidasından oluşan banded tip üst çene genişletme apareyi (hyrax) kullanılmıştır.

Üst çene darlığının tedavisinde kullanılan birçok farklı aparey tasarımı mevcuttur. Bunlar; apareylerin destek aldığı yapılara, kuvvet ünitelerinin farklılıklarına, sabit veya hareketli olmalarına göre sınıflandırılabilir (Chaconas ve Caputo, 1982). Literatürde yavaş üst çene genişletme apareyi ve hızlı üst çene genişletme apareyinin diş destekli ve/veya diş-doku destekli tedavi uygulamalarıyla oluşacak iskeletsel ve dentoalveolar değişimler çalışmalarla incelenmiştir (Akkaya ve diğerleri, 1998,1999; Oliviera ve diğerleri, 2004). Daimi dişlerden destek alınarak yapılan üst çene genişletme tedavilerinde kök rezorpsiyonu, alveolar kemikte rezorpsiyon ve periodontal problemler gibi istenmeyen etkiler meydana gelebilmektedir (Çolak, 2012). Lanteri ve diğerleri (2020), süt dişlerinden ankraj olarak yaptıkları üst çene genişletme tedavisinde hem süt hem daimi molar dişlerin etrafındaki alveolar kemik değişikliklerini incelemiş ve süt dişlerinden destek alındığında daimi molar dişlerin



vestibülündeki bukkal kemik rezorpsiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmadığını rapor etmişlerdir.

Odenrick ve diğerleri (1991), Haas tipi diş ve doku destekli hızlı üst çene genişletme apareyi ile sadece diş destekli hızlı üst çene genişletme apareyinde destek olarak kullanılan üst premolar dişlerin kök yüzeyinde tedavi süresince meydana gelen rezorpsiyonu histolojik olarak incelemişlerdir. Premolar dişlerin bukkal yüzeylerinde sadece diş destekli aparey grubunda diş ve doku destekli aparey grubuna göre daha fazla rezorpsiyon olduğunu belirtmişlerdir.

Barber ve Sims (1981)' in hızlı üst çene genişletme tedavisinde uygulanan iki farklı aparey tipinin karşılaştırıldığı çalışmalarında, destek olarak kullanılan birinci premolar dişler ile destek olarak kullanılmayan birinci premolar dişlerdeki kök yüzeyi rezorpsiyonlarını incelemişlerdir. Hızlı üst çene genişletme uygulamasında destek olarak kullanılan birinci premolar dişlerde bukkal yüzeyin servikal ve orta üçlüsünde rezorpsiyon alanları görülürken destek olarak kullanılmayan dişlerde rezorpsiyon alanlarının görülmediğini belirtmişlerdir.

Gönüldaş (2012), iki farklı genişletme prosedürü olan yarı hızlı ve hızlı üst çene genişletmesini akrilik splintli bonded üst çene genişletme apareyi kullanarak karşılaştırdığı çalışmada destek dişlerin bukkal kök yüzeyinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Yarı hızlı üst çene genişletmesi yapılan grupta destek dişlerin bukkal yüzeyinin orta üçlüsünde rezorpsiyonun yoğunlaştığını, hızlı üst çene genişletmesi grubunda orta üçlüde gözlenen rezorpsiyona ek olarak dişlerin bukkal yüzeylerinin servikal ve apikal üçlüsünde yarı hızlı üst çene genişletmesi grubundan daha fazla rezorpsiyon görüldüğünü belirtmişlerdir.

Çolak (2012), akrilik bonded apareyini kullanarak yavaş üst çene genişletme ve hızlı üst çene genişletme tedavisi uyguladığı çalışmada destek olarak kullanılan birinci premolar dişlerde meydana gelen kök rezorpsiyonunu micro-BT yöntemi ile incelemiştir. Hızlı üst çene genişletme grubunda 20 gün boyunca vida aktivasyonu sabah ve akşam olmak üzere günde iki çeyrek tur, yavaş üst çene genişletme grubunda aktivasyon her iki günde bir çeyrek tur olacak şekilde yapılmıştır. Pekiştirme dönemi sonunda kök rezorpsiyon kraterlerinin destek dişlerin total bukkal yüzeyinde yoğunlaştığını ve gruplar arasında rezorpsiyon miktarlarında herhangi bir farklılık olmadığını belirtilmiştir. Çalışmamızda prepubertal evredeki hastalara uygulanan üst çene genişletme apareyleri diş destekli sabit apareyler şeklinde tasarlanmıştır.

Reed ve diğeri (1999) akrilik bonded ve banded apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında genişletme vidasının mümkün olduğunca damağa yakın yerleştirildiğinde kuvvetin üst çenenin direnç merkezine yakın bir yerden uygulanacağını bildirmişlerdir. Akrilik bonded apareyinin banded apareyine göre daha fazla vertikal değişikliğe sebep olduğunu fakat bu değişikliklerin 1 mm ve 1 dereceden az olmasından dolayı klinik olarak önemli olmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda bu durum göz önünde bulundurularak 1. molar dişlerden destek alan iki farklı vidalı yavaş üst çene genişletme apareyinde de vidalar mümkün olduğunca damağa yakın yerleştirilip genişletme kuvvetinin doğru bir şekilde iletilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmacılar artan yaş ve olgunlaşma ile birlikte genişletme tedavisine karşı direnç artışı olduğunu öne sürmüşlerdir. Genişletmede ortopedik etki elde edebilmek için en uygun dönemin 8-15 yaşları arası olduğu bildirilmiştir (Haas 1961, Isaacson ve Ingram, 1964, Zimring ve Isaacson, 1965, Wertz 1970; Bishara ve Staley, 1987). Lanteri ve diğeri (2018) farklı genişletme protokolleri uyguladıkları çalışmalarında yaşları 6 ile 12 arasında değişen hastalara uygulamışlardır. Çalışmamızda yer alan hastaların tamamı tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip ve prepubertal evrede olup, yaşları 6 yıl 6 ay ile 11 yıl 3 ay arasında değişmektedir. Grupların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmaması yaş faktöründen kaynaklanabilecek farklılıkları ortadan kaldırmıştır.

Ağrı; yaş, cinsiyet, uygulanan kuvvetin büyüklüğü, ağrı eşiği, stres, mevcut duygusal durum, kültürel farklılıklar, sosyal sınıf ve geçmiş ağrı deneyimleri gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Allen, 2003). Bu durum göz önünde bulundurularak çalışmamızda kullandığımız sosyodemografik veri formunda tanımlayıcı nitelikte sorular yer almıştır. Tedavi öncesinde hastalardan bu veri formunu doldurmaları istenmiştir.

Literatür incelendiğinde sabit ortodontik apareylerin hareketli apareylere göre daha yüksek ağrı hissine neden olduğu bildirilmiştir (Stewart ve diğeri, 1997; Serđl ve diğeri, 2000). Kavaliauskiene ve diğeri (2012) sabit aparey, hareketli aparey ve fonksiyonel aparey uygulanan hastaların ağrı ve rahatsızlık düzeylerini inceledikleri çalışmalarında hastaların %72' sinde apareyin yerleştirilmesinden 1 gün sonra ağrı şikayeti ile geri dönüş yaptıklarını bildirmişlerdir. Ağrının şiddetinin apareylerin yerleştirilmesinden 4 ile 24 saat sonra arttığı yüksek şiddette 2 ile 3 gün sürdüğü bildirilmiştir (Diddige ve diğeri, 2020). Bu çalışmalar benzer olarak çalışmamızda hastaların ağrı ve kaygı ölçümleri aparey yerleştirildikten sonra ve genişletme için vida aktivasyonu sonrasında gerçekleştirilmiştir.

Üst çene genişletme tedavileri temelde hızlı ve yavaş genişletme olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Elde edilmek istenilen genişletme hızına bağlı olarak aynı apareylerin dahi farklı aktivasyon sıklıkları ile kullanılabilirler ifade edilmiştir (Ramoğlu, 2006). Çalışmamızda farklı aktivasyon sıklıklarında kullanılabilen vidalı hyrax apareyi kullanılmıştır. Vidalı apareyler için yavaş üst çene genişletmesini haftada iki tur vida aktivasyonu olarak öneren araştırmacılara (Huyhn ve diğerleri, 2009) paralel olarak çalışmamızda da vida aktivasyonu hyrax grubu için haftada iki tur olarak belirlenmiştir. Hafızalı genişletme grubunda ise 450 gram kuvvet uygulayan vida seçeneği tercih edilmiş olup bu apareyin aktivasyon protokolü Beretta ve diğerleri (2019)' nin çalışmasına paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Genişletme sonrası retansiyon periyodunun 3-6 ay arasında sürmesi gerektiği, genişletme miktarının artması durumunda da retansiyon döneminin uzatılması gerektiği literatürde bildirilmiştir (Bishara ve Staley, 1987). Ekström ve diğerleri (1977) üst çene genişletmesi ile meydana gelen midpalatal sutur açıklığında, mineralizasyon sürecinin 1 ay içinde hızlı bir şekilde arttığını, 3 ay sonunda ise mineralizasyon oranının aynı olduğunu tespit etmişlerdir. Proffit ve Fields (1993) genişletme dönemi sonrası pekiştirme sürecinin 3-4 ay kadar sürebileceğini belirtmişlerdir. Hafızalı genişletme apareyi ile üst çene genişletmesi yapılan çalışmalarda da aktivasyon dönemi sonunda, bu apareylerin pekiştirme amacıyla 3 ay boyunca ağızda pasif olarak tutulması önerilmiştir (Lanteri ve diğerleri, 2018; Cossellu ve diğerleri, 2020). Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalarda aktivasyon periyodu bittikten sonra apareyler 3 ay daha pasif olarak ağızda tutulmuştur.

Ortodontik tedavi gören hastalarda dental kaygının değerlendirildiği çalışmalar literatürde mevcuttur. Vaida ve diğerleri (2007) çocuklarda ve adolesanlarda uygulanan ortodontik tedavinin kaygı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında anlık ve sürekli kaygı ölçeklerini kullanmışlardır. Yıldırım ve Karaçay (2012) ortodontik tedavinin ilk üç ayı boyunca hastaların kaygı seviyelerini anlık-sürekli kaygı ölçekleri ve DAS skalaları ile değerlendirmişlerdir. Lin ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada yetişkin hastaların ortodontik tedavi işlemlerinde gelişen kaygı seviyelerini anlık ve sürekli kaygı ölçekleri ile belirlemişlerdir. Geçgelen ve diğerleri (2012) üst çene genişletme tedavisi boyunca hastaların kaygı düzeylerini değerlendirmek için anlık ve sürekli kaygı ölçeğinden faydalanmışlardır. Çalışmamızda hastaların tedavi boyunca değişen kaygı değerleri bu çalışmalar referans alınarak anlık-sürekli kaygı skalaları ile ölçülmüştür.

Dişhekimliğinde uygulanan tedavilerde oluşan ağrıyı ölçmek amacıyla en sık kullanılan yöntem Görsel Analog Skalası (VAS)' dır (Bondemark ve diğerleri 2004; Bartlet ve diğerleri, 2005; Otasevic ve diğerleri, 2006; Bradley ve diğerleri, 2007; Ogura ve diğerleri, 2009). Özellikle yeterli bilişsel gelişim düzeyine erişen çocuklarda, çocuğun kendi beyanı ağrının ölçülmesinde en güvenilir ve 'Altın Standart' olarak kabul edilen bir yöntemdir (Bergius ve diğerleri,2002; Erdinç ve Dinçer, 2004; Xiaoting ve diğerleri,2010; Krishan, 2007).

Tuncer ve diğerleri (2011) elastik kullanımına ve ortodontik ark teli uygulamasına bağlı hissedilen ağrıyı VAS ölçekleri ile değerlendirmişlerdir. Bıçakçı ve diğerleri (2012) molar bant yerleştirdikleri ortodonti hastalarına düşük doz lazer terapisi uygulamış ve ağrı değerlendirmesini VAS ile yapmışlardır. Dule (2020) ortodontik tedavi süresince gelişen ağrıyı VAS ile değerlendirilmiştir. Literatürde ortodontik ağrının ölçümünde en çok VAS'ın tercih edildiği bildirilmiştir (Linacre, 1998). VAS uygulaması yedi yaşından itibaren motor fonksiyonları yerinde olan bütün hastalarda rahatlıkla kullanılabilir. Ayrıca kelimeler olmadan da uygulanabildiği için lisandan bağımsızdır. Böylece elde edilen veriler istatistiksel olarak uygun şekilde değerlendirilebilmektedir (Chambers, 2005).

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. Diş hekimliğindeki uygulamalar ile organizmada stres yaratan faktörler olan ağrı ve kaygı arasında yakın bir ilişki mevcuttur (Durna, 2004).

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

Nater ve diğerleri (2007) ile Strahler ve diğerleri (2010), yaptıkları çalışmalarda kortizolün; kişi uyandıktan sonra sabah saatlerinde diüurnal ritm içerisindeki en yüksek seviyelere ulaştığını bildirmişlerdir. Kortizol üretimi vücutta biyolojik bir ritm döngüsü dahilinde olmaktadır fakat kaygı, korku ve acil durumlar karşısında bu biyoritm değişebilmektedir. Kaygı, korku ve ağrı çalışmalarında kortizol kan, idrar ve tükürük örneklerinden tespit edilebilmektedir. Hem psikolojik hem fizyolojik stres kortizol düzeyinde

artışlara neden olmaktadır (Hill ve Walker, 2001). Çocuklarda kan alınması işlemi, psikolojik stres yaratması ve zorluğu nedeniyle direkt olarak serbest kortizol konsantrasyonunu yükselterek testin sonucunda hatalara yol açabilmektedir. Bu yüzden stres yanıtlarının ölçümünde tükürükte kortizol tayini etkili ve doğru bir metod olarak bildirilmiştir. Tükürükte kortizol düzeyi, tükürük akış hızı ve tükürük enzimlerinden etkilenmeden serumdaki serbest kortizol düzeyi ile korelasyon göstermektedir (Akyüz ve diğerleri, 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).

Uyarılmamış tükürüğün oral immünite, mine bütünlüğü ve oral mukozanın ıslak tutulması üzerine önemli rol oynadığı bilinmektedir. Uyarılmamış tükürüğün majör intraoral durumu yansıttığı ve analiz için daha doğru kompozisyon sağladığı düşünülmektedir (Sreebny, 2000). Uyarılmış tükürük toplanırken; tükürük akış hızının artabileceği, bunun sonucunda da başta kortizol olmak üzere çalışılan tükürük protein değerlerinin etkilenebileceği bildirilmiştir (Noorani ve diğerleri, 2014).

Çalışmamızda hastalarda fazladan bir stres oluşturmamak amacıyla ve belirtilen diğer avantajlarından dolayı tedavi öncesi, tedavi süresince ve pekiştirme tedavisi sonunda hissedilen ağrı ve kaygının değerlendirilmesi için uyarılmamış tükürük örnekleri toplanmıştır.

Bir nörokinin olan substans P ağrının iletilmesinde önemli bir role sahiptir. Substans P nin ayrıca diğer nörokininler gibi kaygının modülasyonunda da rolü olduğuna işaret eden çalışmalar mevcuttur (Aguar ve Brandao, 1996; Teixeira ve diğerleri, 1996; De Araujo ve diğerleri, 1999; Gavioli ve diğerleri, 1999). Genel literatür bilgileri doğrultusunda prostaglandinler, kemik metabolizmasına etkilerinin yanı sıra nöral sinapslardaki norepinefrini modüle ederek siklik adenosin monofosfat (cAMP) üretimine aracılık ederek ağrı iletimini artırırlar. Periodonsiyumdaki substans P ve prostaglandinlerin ağrı mekanizmasıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Johannsen, 2007). Uzbay (2002) kaygının nörobiyolojisi üzerine yapmış olduğu çalışmada substans P' nin kaygı oluşumunda önemli bir role sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sacerdote ve Levrini (2012) ağrıda rol alan nöropeptidlerden biri olan substans P' nin, zararlı uyanların ve enflamatuar süreçlerin iletilmesine katkıda bulunduğunu ve ortodontik tedavi gören hastalarda substans P seviyesinde artış olduğunu belirtmiştir.

Antonarakis ve diğeri (2021) sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda kullanımı önerilen servikal headgear apareyinin uygulaması sırasında gelişen ağrıyı inceledikleri çalışmalarında VAS, interlökin beta ve substans P değerlerini araştırmışlardır. Giannopoulou ve diğeri (2006) hastalarda ortodontik tedavi sırasında kullanılan elastik seperatör uygulamasında gelişen ağrıyı inceledikleri çalışmalarında dişeti oluşu sıvısında seviyesi artan interlökin beta, substans P ve prostoglandin E2 parametrelerini değerlendirmişlerdir. Çalışmamızda ağrı değerlendirmesi amacıyla kortizol ölçümüne ek olarak tükürükte substans P seviyesi araştırılmıştır.

Çalışmamızda yavaş üst çene genişletmesinin hastalarda oluşturduğu stres, ağrı ve kaygı psikometrik olarak anlık-sürekli kaygı ölçekleri ve görsel analog skalaları (VAS), fizyolojik olarak ise tükürükte kortizol ve substans P düzeylerinin tespiti ile değerlendirilmiştir.

### **5.3. Bulguların Tartışması**

#### **5.3.1. Kortizol ve Substans P Bulgularının Tartışması**

Acar (2019) rutin pedodonti tedavilerinin çocuklarda oluşturduğu dental kaygı ve tükürük kortizol seviyesini incelediği çalışmada tedavi günü kortizol seviyesinin kızlarda daha yüksekken, erkeklerde tedavi günü ile tedaviden 1 gün önceki günün kortizol seviyesinin benzer olduğunu, tedaviden 1 gün sonra kortizol seviyesinde hafif bir düşme tespit edildiğini bildirmiştir. Diddige ve diğeri (2020) sabit ortodontik tedavi ve şeffaf plaklarla ortodontik tedavi yapılan hastalarda ağrı düzeyini karşılaştırdıkları çalışmalarında kız hastaların erkeklere göre daha yüksek ağrı hissettiklerini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak kız ve erkeler arasında kortizol düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu durumun tedaviye dahil edilen hasta sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Geçelen ve diğeri (2012) yaşları 10-14 yıl arasında değişen 20 kız 20 erkek 40 hastaya hızlı üst çene genişletme apareyi uygulamış; tedavinin belirli günlerinde ağrı ve stres ölçümü için tükürük örneklerini incelemişlerdir. Tedavide apareyin yerleştirildiği seans olan T1' de kortizol değeri diğer seanslardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu durumun hızlı üst çene genişletme apareyinin yerleştirilmesi işleminin hastalarda

oluşturabileceği kaygı ya da ağrı nedeni ile olabileceği düşünülmüştür. Bu bulgulara benzer olarak çalışmamızda da T1 zamanı alınan tükürük örneklerinde kortizol seviyesi belirgin derecede yüksek bulunmuştur. Bu durum çocukların tedavi günü sabahı diğer rutin günlere kıyasla daha fazla kaygı duymalarıyla ilişkilendirilmiştir.

Akyüz ve diğerleri (1996) daha önce dental tedavi tecrübesi yaşamamış 4-6 yaş grubu 8 hastada yaptıkları çalışmada, hasta koltuğa oturduğu andan itibaren kortizol düzeylerinde artış olduğunu ve en yüksek kortizol düzeyinin kavite preparasyonu ile kaide materyalinin koyulması sırasında ölçüldüğünü bildirmiştir. Acar (2019) dental tedavi tecrübesi olmayan 135 hasta üzerinde restoratif ve koruyucu işlemler uygulamış, hastalar üzerinde bu tedavilerin yarattığı dental kaygıyı ölçmek için tükürükte kortizol seviyesini değerlendirmiştir. Tedavi günü sabahı alınan örneklerde kortizol seviyesi istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Tedaviden 1 gün sonra sabah alınan örneklerde kortizol seviyesi tedaviden 1 gün önceki alınan örneklere yakın değerlerde ve tedavi günü sabahından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktür. Bu durum çocukların tedavi randevusu geçtikten sonra rutin hayatlarına geri döndüklerinin göstergesi olabilir. Pinçe ve diğerleri (1996) yaptıkları çalışmada 4-6 yaşları arasında ve daha önce dental tedavi deneyimi olmayan 8 hastanın koruyucu uygulamaları sürecinde tükürük kortizol değerlerini incelemiştir. Birinci ve ikinci seans değerleri, seanslar arası değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Pinçe ve diğerleri (1996), Akyüz ve diğerleri (1996) ile Acar (2009)' ın çalışmalarına benzer olarak çalışmamızda aktivasyon döneminde alınan tükürük kortizol değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır.

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 anlamlı bulunmamıştır.

Kuşçu (2006), çocuklarda klasik dental enjektör ve Wand enjeksiyon cihazı ile yapılan lokal anestezi ve tedavi uygulamalarında tükürükte kortizol ölçümü ile kaygı ve ağrıyı incelemiştir. 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 istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Hashem ve diğerleri (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, cerrahi müdahaleden 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 anlamlı bulunmamıştır.

Greabu ve diğerleri (2006), herhangi bir tedavi uygulanmamış kontrol grubu ile farklı dental tedaviler uygulanmış çalışma grubu hastalarının stres durumlarını değerlendirmek amacıyla hastaların tükürük kortizol değerlerini incelemiştir. Kısa süreli ve ağrısız gerçekleşen diş tedavilerinde kortizol değeri uzun süreli ve ağrılı işlemlerden daha yüksek olup aradaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Kısa süreli ve ağrısız tedavilerde kortizol düzeyi başlangıç değerlerine göre azalma göstermiştir.

Doepel ve diğerleri (2008), myofasiyal ağrı şikayeti olan erişkin hastalarda iki farklı tip okluzal aparey ile yapılan tedavinin sonuçlarını tükürükte kortizol değeri ile karşılaştırmışlardır. Tedavinin ilerleyen zamanlarında hastaların kortizol düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Çalışmamızda kortizol düzeyinin T1 noktasında T0 noktasına göre yükseldiği daha sonraki ölçüm zamanlarında giderek düştüğü gözlenmiştir. Bu durum Doepel ve diğerleri (2008)' nin çalışmasında olduğu gibi hastaların zaman içinde tedaviye adaptasyonunu göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında T4, T5, T6 ve T7 noktalarında kortizol düzeyleri hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Enflamatuar durumlarda ve periodontitis gibi rahatsızlıklarda substans P düzeyinde artış olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bununla birlikte ortodontik kuvvete maruz kalan dişlerde de substans P seviyesinde artış olduğu tespit edilmiştir (Levrini ve diğerleri, 2013). An ve diğerleri (2019)' nin yaptığı çalışmada ortodontik diş hareketi ve çene kemiğinin yeniden



şekillenmesi sırasında substans P düzeyinde artış olduğu bildirilmiştir. Bu artışın osteoklast hücrelerinin proliferasyonu ile ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde ortodontik tedavi ile substans P ilişkisinin incelendiği az sayıda çalışma bulunmaktadır ve bu çalışmalar ağrı ile substans P ilişkisini değerlendirmiştir.

Giannapoulou (2005) ortodonti hastalarında kullanılan elastik seperatör yerleştirilmesinde hissedilen ağrıyı inceledikleri çalışmalarında seperatörün yerleştirildiği ilk gün substans P düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış olduğunu tespit etmiştir.

Lopes ve diğerleri (2023) konvansiyonel braket ile kapaklı braket sistemlerinde gelişen ağrı ve rahatsızlığı karşıladıkları çalışmalarında substans P ve ağrı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda ölçülen Substans P değerleri kortizol değerlerini destekleyecek şekilde değişim göstermiştir. Giannapoulou (2005)' nun bulgularına benzer olarak en yüksek substans P düzeyi genişletme apareylerinin yerleştirildiği gün olarak ölçülmüştür. Hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre her bir zaman noktasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek substans P değerleri tespit edilmiştir.

### **5.3.2. Anlık ve Sürekli Kaygı Değerlerinin Tartışması**

Anlık ve sürekli kaygı ölçeği, hastaların günlük yaşamda karşılarına çıkan kaygı düzeylerinin saptanması amacıyla Spielberger ve diğerleri (1983) tarafından geliştirilmiştir. Anlık kaygı, hastaların yaşadığı tehlike oluşturan bir olaya veya duruma karşı gelişmektedir. Sürekli kaygı ise bireylerin içinde yaşadıkları ortamda devamlı bir huzursuzluk ve kaygı yaşama durumu olarak tanımlanmaktadır (Özdemir ve diğerleri, 2001).

Araştırmalar kaygının her yaş ve cinsiyette görülebildiğini, eğitim durumu, kişilik özellikleri, dental tecrübelerin hastaların kaygı seviyelerini etkilediğini göstermektedir (Doerr ve diğerleri, 1998; Marakoğlu ve diğerleri, 2003). Marakoğlu ve diğerleri (2003) yaptıkları çalışmada dental kaygı değerlerinin özellikle 20 yaş altı kız bireylerde daha yüksek gözlendiğini belirtmiştir. Özdemir ve diğerleri (2001) anlık ve sürekli kaygı değerlerinin erkeklerde kızlardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda ise anlık ve sürekli kaygı

değerleri cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu durumun sebebi olarak çalışmaya dahil edilen kız ve erkek hasta sayısının az olması düşünülmüştür.

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

Firestone ve diğerleri (1999) tedavi sırasında gelişen kaygı düzeylerini inceledikleri çalışmalarında beklenen ağrı ve bildirilen ağrı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Tedavi öncesi ağrı beklentisi yüksek olan hastalar tedavi sırasında da yüksek ağrı hissederken, tedavi öncesi ağrı beklentisi düşük olan hastalar tedavi sırasında da düşük ağrı hissetmişlerdir. Kaygının bir göstergesi olarak kabul edilen beklenen ağrı algısının değeri ile kaygı düzeyi ilişkilendirilmiştir (Dule, 2020).

Uysal ve diğerleri (2003), ortodontik tedaviye yeni başlamış ve tedavisi devam eden hastaların psikolojik durumlarında meydana gelen değişimleri anlık ve sürekli kaygı ölçekleri ile belirlemişlerdir. Araştırmacılar hastaların tedavi başındaki anlık ve sürekli kaygı 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, kaygı düzeyinin yükselmesine neden olması ve daha sonra yüksek kaygı düzeyinin gerek kurulan iletişim, gerekse uygulanan işlemlerin öğrenilmesiyle birlikte azalması olarak belirtmişlerdir.

Yusa ve diğerleri (2004), çalışmalarında anlık ve sürekli kaygı ölçeğini kullanmışlardır. İlk defa 20 yaş dışı çektirecek olan hastaların anlık kaygı skorlarının, aynı işlemi ikinci kez yaptıracak olan hastalardan daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Hastaların yapılan işlemlerde tecrübe kazanmaları ile kaygı düzeylerinin azaldığını ifade etmişlerdir.

Bartlett ve diğerleri (2005), sabit ortodontik tedavi uygulanan hastaların kaygı düzeylerini tedavi öncesi, ark telinin yerleştirildiği seans ve sonrasında olmak üzere 1 hafta süresince her gün anlık kaygı ölçekleri ile değerlendirmişlerdir. En yüksek anlık kaygı düzeyini ark telinin

yerleştirildiği seans ve tedaviden sonraki 1. günde ölçmüşlerdir. 1 hafta süresince anlık kaygı düzeyinde istatistik olarak anlamlı azalmalar tespit etmişlerdir.

Hashem ve diğerleri (2006) dental implant yerleştirdikleri hastaların kaygı düzeylerini tedaviden bir hafta önce, tedavinin uygulanacağı seans ve tedaviden bir hafta sonra anlık ve sürekli kaygı ölçekleri ile değerlendirmişlerdir. En yüksek anlık kaygı düzeyi implantın yerleştirileceği gün ölçülmüştür. Sürekli kaygı düzeyinde tedavi sonrası, tedavi öncesine göre azalma olduğu belirtilse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmacılar bu durumun beklenen bir bulgu olduğunu, sürekli kaygının kişilik komponenti olup bireyin geçmiş deneyimlerini yansıttığını ve sabit kaldığını öne sürmüşlerdir. Çalışmamız apareylerin uygulandığı seans anlık kaygı ölçümlerinin yüksek bulunup daha sonra normal değerlere dönmesi açısından bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Vaida ve diğerleri (2007), çocuklarda ve adölesanlarda ortodontik tedavinin kaygı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında yaşları 7 ile 18 yıl arasında değişen hastalarda anlık ve sürekli kaygı testlerini uygulamışlardır. Anlık kaygı değerleri ortodontik tedavi uygulanan hastalarda daha yüksek bulunurken sürekli kaygı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Literatürde ortodontik tedavinin ilerleyen dönemlerinde hastaların, tedavi ve oluşabilecek problemler hakkında bilgilendikleri için kendilerini ortodontik tedaviye ve hekimine daha yakın hissettikleri ve böylelikle kaygı düzeylerinin azaldığı bildirilmiştir (Öztürk ve diğerleri, 2009). Çalışmamızda hastaların kaygı düzeyini azaltmak amacıyla tedaviye başlamadan önce hastalara ve velilere yapılacak işlemler hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Prabhat ve diğerleri (2014), çalışmalarında mini vida uygulanan ortodonti hastalarında dental kaygı ve ağrı ilişkisini araştırmışlardır. Çalışmada kaygı DAS ile değerlendirilirken ağrının değerlendirilmesinde VAS kullanılmıştır. Çalışmada dental kaygı ile hissedilen ağrı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Pervez ve diğerleri (2015), ortodontik tedavinin ilk üç ayında hastaların kaygı düzeylerindeki değişimi araştırmışlardır. Zamanla hastaların kaygı düzeylerinin azaldığı ancak ebeveynlerinin kaygı seviyelerinin değişmediğini ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda tedavinin farklı aşamalarında gözlenen anlık kaygı değerleri incelendiğinde en fazla kaygı düzeyinin apareyin ağıza yerleştirildiği seans olan T1' de

ölçüldüğü, çalışmanın diğer zamanlarında anlık kaygı değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. En düşük anlık kaygı değeri ise tedavinin 7. gününde (T4) ölçülmüştür.

Holmes ve Girdler (2005), yaptıkları çalışmada çocukları gözlenen kaygı düzeylerine göre, kaygılı ve kaygısız olarak iki gruba ayırmış ve kaygılı gruba lokal anestezi ve sedasyon, diğer gruba sadece lokal anestezi uygulayarak diş tedavilerini gerçekleştirmişlerdir. Grupların kaygı düzeylerini belirlemek amacı ile Korku Değerlendirme Skalası (CFSS-DS) ve anlık-sürekli kaygı ölçekleri kullanılmıştır. Kaygılı grubun anlık kaygı düzey ortalaması, kaygısız grubun anlık kaygı düzey ortalamasından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çocukların %25' inin seans sonrası anlık kaygı düzeylerinin seans öncesine göre artmış olduğu bildirilmiştir. Sürekli kaygı değerlerinde ise tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Geçgelen ve diğerleri (2012) hızlı üst çene genişletme tedavisi sırasında gelişen kaygı değerlerini inceledikleri çalışmada hastaların tedavi başlangıcında hissettikleri kaygı ve aynı zamanda apareylerin hastalarda yarattığı olumsuz etkilerin oluşturduğu kaygının, tedaviye alışmaları ile birlikte sonraki seanslarda azaldığını bildirmiştir. Hastalara herhangi bir tedavi uygulamadıkları kontrol seansında tespit edilen anlık kaygı düzeyinin istatistik olarak anlamlı düzeyde olmasa bile beklenilenden daha yüksek bulunması tedaviye başlamadan önce gelişen dental kaygı ve stres varlığını düşündürmektedir. Çalışmamızda aktivasyonun başladığı T2 seansından itibaren ağrı hissedilmeye başlanmasına rağmen, kortizol değerinin T1' de istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermesi, Geçgelen ve diğerleri (2012)' nin çalışmasında olduğu gibi paralel seyretmesi beklenen kaygı ve kortizol düzeyleri açısından çelişkili bir sonuçtur.

Anlık kaygı ölçümleri genişletme için aktivasyon yapılan her zaman noktasında gerçekleştirilmiştir. Hafızalı genişletme grubu ile hyrax grubunda aynı gün ve aynı saatte ölçüm yapılmıştır. Kortizol ve Substans P' ye benzer şekilde anlık kaygı ölçümü T1 zaman noktasında T0' a göre artarken, T1 anından T4 anına kadar düşüş göstermiştir. T4 anından sonra anlık kaygı düzeylerinde artış tespit edilmiştir.

Anlık kaygı değerlendirilmesi sonucunda zaman ana etkisinin ve zaman\*grup etkileşiminin anlamlı, grup ana etkisinin anlamsız olduğu görülmüştür. Gruplarda tüm zaman noktalarında yapılan ikili grup karşılaştırmaları sonucunda tüm zaman noktalarında anlık kaygı skorları gruplarda benzer bulunmuştur.

Sürekli kaygı skorlarında ise yalnızca zaman ana etkisinin anlamlı olduğu, grup ana etkisinin ve zaman\*grup etkileşiminin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Üç zaman noktasında da sürekli kaygı skorları gruplarda benzer bulunmuştur.

Sürekli kaygı ölçümleri aktivasyonun tamamlandığı gün olan T6 zaman noktasında tedavinin başladığı gün olan T0 zaman noktasına göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma göstermiştir. Çalışmamız için bu durum apareyin yarattığı kaygının zaman içinde tedavinin olumlu sonuçları ile beraber kaybolmasıyla açıklanabilir.

### **5.3.3. VAS Ağrı Değerlerinin Tartışması**

Literatür incelendiğinde birçok ortodontik uygulamada ağrı ve stresin değerlendirildiği çalışmalara rastlanmaktadır (Firestone ve diğerleri, 1999; Bergius ve diğerleri, 2002; Bondemark ve diğerleri, 2004; Erdinç ve Dinçer, 2004). Ancak konvansiyonel genişletme apareyi ve hafızalı genişletme apareyi ile yavaş üst çene genişletmesi uygulanan hastaları ağrı ve kaygı açısından karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Jones ve Chan (1992) premolar çekimli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında ark telinin yerleştirilmesini takiben en şiddetli ağrının 24 saat içerisinde oluştuğunu, akşam ve gece saatlerinde ağrı skorlarının arttığını belirtmişlerdir.

Cureton (1994) headgear kullanan hastalar üzerinde yaptığı çalışmada aparey uygulamasını takiben hastaların 24 saat sonra rahatsızlık hissettiklerini, 3 gün içerisinde ise ağrı seviyelerinde hızlı bir azalma olduğunu tespit etmiştir.

Wilson ve diğerleri (1989), Steen ve diğerleri (2000), Bernhardt ve diğerleri (2001), çalışmalarında separasyon sonrasında ağrının 24 saatte maksimum düzeye ulaştığını ve 7 gün içerisinde azaldığını bildirmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletme tedavisinin aktif fazının uzunluğu değişkenlik gösterebilmektedir. Genellikle bu dönem 10-14 gün sürmektedir ve hastalar çoğunlukla hızlı üst çene genişletme aktivasyonunun ilk günlerinde ağrı bildirmektedir (Krishnan, 2007; Cozza, 2010). Needleman ve diğerleri (2000) yaptıkları çalışmada hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanan 5-13 yaş arası tüm hastalarda aktivasyonun başlangıç döneminde ağrı oluştuğunu sonrasında azaldığını; vidanın günde 2 tur çevrildiği hastalarda günde 1 tur çevrilen hastalara göre daha fazla ağrı hissedildiğini rapor etmişlerdir. Needleman ve diğerleri (2000)

çalışmalarında hızlı üst çene genişletmesi uygulanan çocuklarda en şiddetli ağrının 1. ve 5. günlerde hissedildiğini belirtmişlerdir.

Benzer şekilde Baldini ve diğerleri (2015), hızlı üst çene genişletmesinin aktivasyon protokolünün ağrıya etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında günde 2 tur aktivasyon yapılan grupta günde 1 tur aktivasyon yapılan gruba göre daha şiddetli ağrı oluştuğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda VAS ölçümleri incelendiğinde ‘Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?’ sorusunun ağrı var-yok yanıtları araştırılmıştır. Hyrax ve hafızalı genişletme grupları kıyaslandığında arasında hyrax grubunda ağrı hisseden hasta sayısı daha az olmasına rağmen, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Aparey yapıştırılırken değerlendirilen ağrı şiddetine ait skorlar hyrax ve hafızalı genişletme grupları arası karşılaştırmada benzer bulunmuştur.

Rabah ve diğerleri (2022) yavaş ve hızlı üst çene genişletmesinde hastaların hissettiği ağrı düzeylerini karşılaştırmışlardır. Ağrı hissi genişletmenin 1. günü , 7. günü ve 15. günü hızlı üst çene genişletmesi yapılan grupta yavaş üst çene genişletmesi yapılan gruba göre daha yüksek bulunmuştur. Hızlı üst çene genişletmesi grubunda hissedilen yüksek ağrı seviyeleri, midpalatal sütürda travmatik ayrılmaya ve periodontal ligamentlerin sıkışmasına neden olabilecek ağır ve hızlı kuvvetlere bağlanmıştır. En yüksek ağrı seviyesi genişletmenin 1. günü kaydedilirken 4. aydan sonra ağrı seviyesi azalmıştır.

Geçgelen ve diğerleri (2012) hızlı üst çene genişletmesi uygulanan hastalarda ağrı ve stres düzeylerini değerlendirdikleri çalışmada hastaların çoğu (%85) genişletmenin tamamı boyunca ağrı bildirmiştir. Hızlı üst çene genişletme apareyinin aktivasyonundan sonraki ilk gün hastaların %47,5' i ağrı bildirmiştir. Ağrı bildiren en fazla hasta sayısı genişletmenin 4. ve 7. günlerinde tespit edilmiştir. 14.günden itibaren ağrı bildiren hastaların yüzdesi azalmıştır. Bildirilen ağrıdaki azalma eğilimini; apareyin aktivasyonu sırasında meydana gelen stres ve kaygının azalması sonucunda hastaların işlem konusunda daha rahat olmalarıyla açıklamışlardır.

Ugolini ve diğerleri (2020) hızlı üst çene genişletmesi uygulanan hastalarında ağrının aktivasyonun ilk aşamasında başladığını tespit etmişlerdir. Ağrı ilk dört gün içinde en yüksek seviyeye ulaşmış, ikinci gün zirve yaptıktan sonra giderek azalmıştır.

Çalışmamızda hyrax ve hafızalı genişletme apareyinin aktivasyon dönemi ağrı açısından değerlendirilmiştir. Her iki aparey grubu arasında ağrı skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Çalışmamızda hafızalı genişletme grubundaki hastalarda en yüksek ağrı düzeyi aktivasyonun başladığı gün (T2), hyrax grubundaki hastalarda ise 4. gün (T3) ölçülmüştür. Ağrı seviyeleri bu noktalardan sonra azalmaktadır. Hastalarda en düşük ağrı düzeyi tedavinin T5 zaman noktasında ölçülmüştür. Çalışmamızın bulguları benzer çalışmalar ile uyumludur (Rabah ve diğerleri; 2022; Ugolini ve diğerleri, 2020; Geçgelen ve diğerleri, 2012)

Needleman ve diğerleri (2000) yaptıkları üst çene genişletmesi tedavilerinde en yüksek ağrı düzeylerini ilk 10 aktivasyonda tespit etmişlerdir. Apareyin 10. aktivasyonundan sonra ağrı seviyesi düzenli olarak azalmıştır. Çalışmamızda aktivasyonun ilk günlerinde bütün hastalarda ağrı olduğu ve bu ağrının derecelerinde değişkenlik gösterebildiği gözlenmiştir. Öte yandan devam eden süreçte ağrının belirgin olarak azaldığı ve hatta çoğu hastada aktivasyonun sonunda ağrının ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Çalışmamızda hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplar arasında benzerdir.

Apareyin aktivasyonu ile ortaya çıkan stresin etki gösterdiği alana en yakın bölgeler ağrının en çok algılandığı bölgeler olduğu belirtilmektedir. Önçağ ve diğerleri (2011) hızlı üst çene genişletmesi sırasında gelişen ağrıyı değerlendirdikleri çalışmada en fazla ağrının bütün hastalarda dental bölgede olduğunu belirtmişlerdir. Ağrının şiddetini değerlendirdiklerinde 10 günlük aktivasyon sürecinde ağrı azalma tespit etmişlerdir. Bazı hastalarda ilk aktivasyondan birkaç gün sonra ağrı hissedilmediği tespit edilmiştir. Ağrı hissinde zamanla ortaya çıkan bu düşüş aktivasyon bölgesine yakın olan ve başlangıçta hissedilen ağrı şiddetinin diğer bölgelere göre daha yüksek olduğu alanlarda daha belirgin olduğu bildirilmiştir.

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplarda karşılaştırılmıştır. T6 zaman noktasında dişinde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hafızalı genişletme grubunda hyrax grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda ağrı düzeylerinin değerlendirildiği ölçümlerde zaman ana etkisinin ve zaman\*grup etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışma gruplarında dişlerdeki ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır. T3 zaman noktasında dişlerdeki ağrı düzeyi hyrax grubunda daha yüksek

bulunmuştur. Kalan bütün zaman noktalarında dişlerdeki ağrı düzeyi gruplar arasında benzerdir.

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Ön bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. T3 zaman noktasında ön bölgedeki dişlerde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hafızalı genişletme grubunda hyrax grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin değerlendirildiği ölçümlerde zaman ana etkisinin ve zaman\*grup etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışma gruplarında ön dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır. T3 ve T4 zaman noktasında ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda daha yüksek bulunmuştur. Kalan bütün zaman noktalarında ağrı düzeyleri gruplar arasında benzerdir.

Önçağ ve diğerleri (2011) hızlı üst çene genişletme tedavisi sırasında yüzün farklı bölgelerinde gelişen ağrıyı inceledikleri çalışmalarında, 10 gün boyunca vidanın her aktivasyonundan sonra ağrının en çok algılandığı bölgenin dental bölge olduğunu bildirmişlerdir. Dental bölgeden sonra sırasıyla ağrı hissedilen bölgelerin sağ ve sol palatinal bölgeler olduğu ve bu bölgeleri sırasıyla sağ ve sol yanak bölgeleri, sağ ve sol şakak bölgelerinin takip ettiği vurgulanmıştır. Ağrının en az algılandığı bölgenin ise frontal bölge olduğu bildirilmiştir. Bu bölgelerde hissedilen ağrının algılanmasında 10 gün boyunca gerçekleşen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Hafızalı genişletme ve hyrax gruplarında ‘Arka bölgedeki dişlerinizde ağrı var mı?’ sorusuna verilen yanıtlar incelenmiş ve tüm zaman noktalarında ağrı hissetme oranları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. T4 zaman noktasında arka bölgedeki dişlerde ağrı hissettiğini belirtenlerin oranı hyrax grubunda hafızalı genişletme grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin değerlendirildiği ölçümlerde zaman ana etkisinin istatistiksel olarak anlamlı, grup ana etkisinin ve zaman\*grup etkileşiminin anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarında arka bölgedeki dişlerde ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendlerinin farklı olduğu gözlenmiştir. T4 zaman noktasında arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Kalan bütün zaman noktalarında hissedilen ağrı düzeyleri gruplar arasında benzerdir.



Brown ve Moerenhout (1991) çalışmalarında tüm hastaların sabit ortodontik tedavide ortodontik ark teli uygulaması sonrası duyulan ağrıdan dolayı sert yiyecekleri ısırma ve çiğneme sırasında orta dereceden yüksek dereceye değişen zorluklar yaşadıklarını, bu durumun hastaların yeme alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kalmalarına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Hastalar yaşadıkları bu ağrıyı; baskı hissi, gerilim hissi, dişte sızılar olarak tanımlamışlardır (Ngan ve diğerleri, 1989). Çalışmamız bu bulguları desteklemekte olup yemek yerken ve konuşma sırasında ağrı hisseden hasta sayısı yüksek seviyede görülürken; bu oranın tedavi süresince değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Ugolini ve diğerleri (2020), büyümekte olan hastalarda hyrax ve hafızalı genişletme apareyleri ile yapılan genişletme sırasında hissedilen ağrı ve rahatsızlık hissini karşılaştırıldığı çalışmalarında, hafızalı genişletme apareyi ile tedavi gören hastalarda ağrı ve rahatsızlık hissini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda genişletme sırasında hissedilen ağrının günlük yaşamı etkileme durumu incelenmiş ve verilen yanıtlar değerlendirilerek tüm zaman noktalarında günlük yaşamı etkileme durumu gruplar arasında karşılaştırılmıştır. T3 zaman noktasında günlük yaşamı etkilenen hastaların oranı hyrax grubunda hafızalı genişletme grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Martinez ve diğerleri (2021) farklı apareyler ile ortodontik tedavi gören hastalarda ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesi düzeylerindeki değişiklikleri karşılaştırdıkları çalışmalarında yaş ile ağız sağlığı arasında anlamlı bir ilişki saptamamışlardır. Baidas ve diğerleri (2020) sabit ortodontik tedavinin başlangıç aşamasında yaşam kalitesine etkisini inceledikleri çalışmalarında; yaş ve cinsiyetin yaşam kalitesi üzerinde etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Çil (2022) farklı ortodontik tedavilerin ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında yaş, cinsiyet, eğitim durumu, yerleşim yeri ve aile tipi gibi sosyodemografik verilerin yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda sosyodemografik veriler ile yaşam kalitesi arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Literatürde üst çene genişletmesi ile tedavi edilen hastalarda tedavi etkileri açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülse de ağrı ve cinsiyet arasında korelasyon olduğuna işaret eden çalışmalar da mevcuttur (Ngan ve diğerleri, 1989; Jones ve Chan, 1992; Fernandes ve diğerleri, 1998). Çalışmamızda gruplar arasında yaş ve cinsiyet ile ağrı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Prepubertal dönemde mekanizmaları farklı şekilde çalışan iki aparey ile üst çene genişletme tedavisi uygulanan hastalarda gelişen stres ve ağrının karşılaştırıldığı çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Tükürükteki kortizol düzeyinin apareyin yapılandırıldığı gün olan T1 zaman noktasında T0 noktasına göre yükseldiği daha sonraki ölçüm zamanlarında giderek düştüğü gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında aktivasyonun 7. günü (T4), 14. günü (T5), aktivasyonun tamamlandığı gün (T6) ve pekiştirmenin tamamlandığı gün (T7) kortizol düzeyleri hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.
2. Tükürükteki en yüksek substans P değeri genişletme apareylerinin yerleştirildiği gün olarak ölçülmüştür. Hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre her bir zaman noktasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek substans P değerleri tespit edilmiştir.
3. Anlık kaygı skorları apareylerin uygulandığı seans yüksek bulunup tedavinin ilerleyen seanslarında normal değerlere dönmüştür. En düşük anlık kaygı değeri ise tedavinin 7. gününde (T4) ölçülmüştür.
4. Sürekli kaygı skorları üç zaman noktasında gruplarda benzer bulunmuştur. Sürekli kaygı ölçümleri aktivasyonun tamamlandığı gün olan T6 zaman noktasında tedavinin başladığı gün olan T0 zaman noktasına göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma göstermiştir.
5. Hyrax ve hafızalı genişletme apareyinin aktivasyon dönemi ağrı açısından değerlendirildiğinde her iki aparey grubu arasında VAS ağrı skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Hafızalı genişletme grubundaki hastalarda hissedilen en yüksek ağrı düzeyi aktivasyonun başladığı gün (T2), hyrax grubundaki hastalarda ise 4. gün (T3) ölçülmüştür. Ağrı seviyeleri bu noktalardan sonra azalmaktadır. Hastalarda hissedilen en düşük ağrı düzeyi tedavinin 14. gününde (T5) ölçülmüştür.

6. Her iki grupta ön dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendleri farklıdır. Aktivasyonun 4. ve 7. günleri (T3, T4) ön bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda daha yüksek bulunmuştur. Kalan bütün zaman noktalarında hissedilen ağrı düzeyleri gruplar arasında benzerdir.
7. Her iki grupta arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeylerinin zamana bağlı değişim trendlerinin farklı olduğu gözlenmiştir. Aktivasyonun 7. günü (T4) arka bölgedeki dişlerde hissedilen ağrı düzeyi hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Kalan bütün zaman noktalarında hissedilen ağrı düzeyleri gruplar arasında benzerdir.
8. Tedavi sürecinde hissedilen ağrının günlük yaşamı etkileme oranı aktivasyonun 4. günü hyrax grubunda hafızalı genişletme grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.
9. Hem hafızalı genişletme hem de hyrax grubunda günlük yaşamı etkileme biçimlerinin benzer olduğu görülmektedir. Her iki grupta da yemek yerken ve konuşurken rahatsızlık hissi belirten hasta sayısı aktivasyonun başlangıcında daha yüksek bulunurken genişletmenin ileri dönemlerinde bu rahatsızlıkları belirten hasta sayısında azalma olduğu görülmüştür.
10. Ağrı algılaması kişisel farklılık gösterebilmektedir. Tedaviye başlandığı gün hem hafızalı genişletme grubunda hem de hyrax grubunda stres ve ağrı düzeyinin arttığı ve hissedilen en yüksek ağrı düzeyinin apareyin yapılandırıldığı gün olduğu tespit edilmiştir.
11. Üst çene genişletmesinde vida aktivasyonu sırasında ağrı görülebilmektedir. Tedavi süreci boyunca hafızalı genişletme apareyi uygulanan hastalarda ağrı düzeyi hyrax uygulanan hastalara göre daha düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir.
12. Hafızalı genişletme ve hyrax grubunda ağrı bildiren hasta oranları değerlendirildiğinde ağrı hissettiğini belirten hasta oranının en yüksek gapareyin aktivasyonunun ilk günü olduğu tespit edilmiştir.
13. Yaş ve cinsiyet ile kortizol, substans P, VAS ağrı değerleri, anlık-sürekli kaygı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmanın başlangıç hipotezi olan; 'Prepubertal evrede üst çene darlığına sahip hastalarda kullanılan hafızalı genişletme apareyi ve hyrax apareyinin aktivasyon evresinde görülen stres ve ağrı seviyesinde iki grup arasında farklılık beklenmektedir.' hipotezi kabul edilmiştir.

Uygulanan farklı apareylerin ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin bilinmesi tedavinin başarısı ve sürekliliğinde etkin rol oynamaktadır. Hastalar ve ebeveynler ortodontik tedaviden korku ve endişe duyabilmektedir. Farklı apareylerin stres ve ağrı üzerine etkilerini karşılaştırdığımız bu çalışmada hafızalı genişletme apareyinin tedavi sürecini daha konforlu hale getirdiği söylenebilir. Bunun yanında hastaları ve ebeveynleri tedavi süreci hakkında bilgilendirmemiz ağrı ve kaygı düzeyini azaltabilir ve tedaviye uyumu da artırabilir. Literatürde hafızalı genişletme konusunda yeterli çalışma bulunmamakla birlikte daha büyük örneklem hacmine sahip ileri çalışmalar yapılması önerilebilir.

## KAYNAKLAR

AbuAlhaija,E.S.,Aldaikki,A.,Al-Omairi,M.K.andAl-Khateeb,S.N.(2010).The relationship between personality traits, pain perception and attitude toward orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 80(6), 1141-1149.

Agostino P, Ugolini A, Signori A, Silvestrini-Biavati A, Harrison JE, Riley P. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(8).

Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures, *European Journal of Orthodontics*, 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(3): 255-61.

Allen PF. Assessment of oral health related quality of life. *Health and quality of life outcomes*, 1(1), 1-40, 2003.

Alstad, S., Zachrisson, B. U. (1979). Longitudinal study of periodontal condition associated with orthodontic treatment in adolescents. *American Journal of Orthodontics*, 76(3), 277-286.

Aras, A. (1989). *Oklüzal ısırma düzlemi taşıyan modifiye Haas apareyi ile hızlı üst çene genişletmesi etkilerinin karşılaştırmalı incelenmesi.* <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/362286>

Augsburger RA, Peters DD. (1981). In vitro effects of ice, skin refrigerant, and CO2 snow on intrapulpal temperature. *J Endo*, (7): 100-112.

Ay, Z. Y., Sayin, M. O., Ozat, Y., Goster, T., Atilla, A. O. and Bozkurt, F. Y. (2007). Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *The Angle Orthodontist*, 77(6), 1085-1089.

Baidas LF, AlJunaydil N, Demyati M, Sheryei RA. Fixed Orthodontic Appliance Impact on Oral Health-Related Quality of Life during Initial Stages of Treatment. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 23(9), 1207-07, 2020.

Baldini A, N. A., Santariello C, Assi V, Ballanti F, and Cozza P. (2015). Influence of activation protocol on perceived pain during rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*, 85, 1015-1020.

Balenseifen, J. W., Madonia, J. V. (1970). Study of dental plaque in orthodontic patients. *Journal of Dental Research*, 49(2), 320-324.

Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod*. 1981; 79(6): 630-52.

Bartlett, B. W., Firestone, A. R., Vig, K. W., Beck, F. M. and Marucha, P. T. (2005). The influence of a structured telephone call on orthodontic pain and anxiety. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(4), 435-441.

Barwick P, Ramsay D. (1996). Effect of brief intrusive force on human pulpal flow. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, (110): 273-279.

Baxmann, M., McDonald, F., Bourauel, C. and Jager, A. (2010). Expectations, acceptance, and preferences regarding microimplant treatment in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(3), 250-251.

Baysal A, Karadede MĠ, Hekimoglu S. Ucar F. Ozer T. Veli I. Uysal T. Evaluation of root resorption following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2012; 82: 488-494.

Beberhold, K., Sachse-Kulp, A., Schwestka-Polly, R., Hornecker, E. and Ziebolz, D. (2012). The Orthodontic Plaque Index: an oral hygiene index for patients with multibracket appliances. *World Journal of Orthodontics*, 13(1), 94-99.

Bell, 1982;-- Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod*. 1982;81:32-36.

Bergius M, Broberg AG, Hakeberg M, Berggren U. (2008). Prediction of prolonged pain experiences during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133(3): 331-338.

Bergius, M., Berggren, U. and Kiliaridis, S. (2002). Experience of pain during an orthodontic procedure. *European Journal of Oral Sciences*, 110(2), 92-98.

Bernhardt, M. K., Southard, K. A., Batterson, K. D., Logan, H. L., Baker, K. A. and Jakobsen, J. R. (2001). The effect of preemptive and/or postoperative ibuprofen therapy for orthodontic pain. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(1), 20-27.

Betts, N. J., Vanarsdall, R. L., Barber, U. D., Higgins-Barber, K., & Fonseca, R. J. (1995). Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 10(2), 75–96.

Bieri, D., Reeve, R. A., Champion, D. G., Addicoat, L., & Ziegler, J. B. (1990). The faces pain scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: Development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*, 41(2), 139–150. [https://doi.digterleri/10.1016/0304-3959\(90\)90018-9](https://doi.digterleri/10.1016/0304-3959(90)90018-9)

Bishara, S. E., & Staley, R. N. (1987). Maxillary expansion: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91(1), 3–14.

Bishara, S. E., Burkey, P. S., & Kharouf, J. G. (1994). Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthodontist*, 64(2), 89–98. [https://doi.digterleri/10.1043/0003-3219\(1994\)064<0089:Dafaar>2.0.Co;2](https://doi.digterleri/10.1043/0003-3219(1994)064<0089:Dafaar>2.0.Co;2)

Björk, A., & Skieller, V. (1977). Growth of the Üst çene in Three Dimensions as Revealed Radiographically by the Implant Method. *British Journal of Orthodontics*, 4(2), 53–64. <https://doi.digterleri/10.1179/bjo.4.2.53>

Bondemark, L., Fredriksson, K. and Ilros, S. (2004). Separation effect and perception of pain and discomfort from two types of orthodontic separators. *World Journal of Orthodontics*, 5(2), 172-176.

Bradley, R. L., Ellis, P. E., Thomas, P., Bellis, H., Ireland, A. J. and Sandy, J. R. (2007). A randomized clinical trial comparing the efficacy of ibuprofen and paracetamol

in the control of orthodontic pain. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(4), 511-517.

Brown DF, Moerenhout RG. (1991). The pain experience and psychosocial adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents and adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* (100): 349-356.

Brunetto, M., Da Silva Pereira Andriani, J., Ribeiro, G. L. U., Locks, A., Correa, M., & Correa, L. R. (2013). Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after hızlı and yavaş maxillary expansion: a clinical trial study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 143(5), 633–644. <https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2012.12.008>

Bucci R, D'antò V, Rongo R, Valletta R, Martina R, Michelotti A. Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil.* 2016;43(7):543–64.

Chaconas ve Caputo, 1982). ---Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am J Orthod.* 1982 Dec;82(6):492-501.

Chambers, C. T., Hardial, J., Craig, K. D., Court, C. and Montgomery, C. (2005). Faces scales for the measurement of postoperative pain intensity in children following minor surgery. *Clinical Journal of Pain*, 21(3), 277-285.

Cordasco G, Matarese G, Rustico L, Fastuca S, Caprioglio A, Lindauer SJ, et al.

Cossellu G, Ugolini A, Beretta M, Farronato M, Gianolio A, Maspero C, Lanteri V (2020). Three-dimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs. rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response. *Applied Sciences* 10(13): 4512.

Cossellu G, Ugolini A, Beretta M, Farronato M, Gianolio A, Maspero C, Lanteri V (2020). Three-dimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs.



rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response. *Applied Sciences* 10(13): 4512.

Cozza P. *Espansione Rapida Palatale: terapia del deficit trasversale scheletrico del mascellare superiore*. Firenze ISO Leone Spa, 2010.

Cozzani M, Guiducci A, Mirengi S, Mutinelli S, Siciliani G. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *Angle Orthod.* 2007;77(2):296–302.

Cozzani M, Rosa M, Cozzani P, Siciliani G. Deciduous dentition-anchored rapid maxillary expansion in crossbite and non-crossbite mixed dentition patients: reaction of the permanent first molar. *Prog Orthod.* 2003;4(1):15–22.

Cureton, S. L. (1994). Headgear and pain. *Journal of Clinical Orthodontics*, 28(9), 525-530.

Çolak C. Hızlı ve yavaş üst çene genişletmesinde destek dişlerdeki kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesi: Mikro-BT çalışması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.2012.

Diddige R, Negi G, Kiran KVS, Chitra P. Comparison of pain levels in patients treated with 3 different orthodontic appliances-a randomized trial. *Medicine and pharmacy reports*, 93(1), 81, 2020.

Diedrich, P., Rudzki-Janson, I., Wehrbein, H. and Fritz, U. (2001). Effects of orthodontic bands on marginal periodontal tissues. A histologic study on two human specimens. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 62(2), 146-156.

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.

Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2014;17(3):133–43.

Ekström C, Henrikson CO, Jensen R (1977). Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *American journal of orthodontics* 71(4): 449-455.

Ekström, C., Henrikson, C. O., & Jensen, R. (1977). Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *American Journal of Orthodontics*, 71(4), 449–455. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(77\)90248-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(77)90248-2)

Erdinc, A. M., Dincer, B. (2004). Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eurean Journal of Orthodontics*, 26(1), 79-85.

Firestone, A. R., Scheurer, P. A. and Burgin, W. B. (1999). Patients' anticipation of pain and pain-related side effects, and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *European Journal of Orthodontics*, 21(4), 387-396.

Garlet, T.P., Coelho, U., Repeke, C.E., Silva, J.S., Cunha Fde, Q. and Garlet, G.P. (2008). Differential expression of osteoblast and osteoclast chemmoattractants in compression and tension sides during orthodontic movement. *Cytokine*, 42(3), 330- 335.

Gecgelen M, Aksoy A, Kırdemir P, Doguc D, Cesur G, Koskan O ve ark. Evaluation of stress and pain during rapid maxillary expansion treatments. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(10), 767-75, 2012.

Giannopoulou, C., Dudic, A. and Kiliaridis, S. (2006). Pain discomfort and crevicular fluid changes induced by orthodontic elastic separators in children. *Journal of Pain*, 7(5), 367-376.

Goldstein, M. S. (1936). Changes in dimensions and form of the face and head with age. *American Journal of Physical Anthropology*, 22(1), 37–89. <https://doi.org/10.1002/AJPA.1330220104>

Gönüldaş İ.R. Rapid ve semirapid maksiller ekspansiyon uygulamasının dentofasiyal ve periodontal etkilerinin karşılaştırılması, Doktora tezi, Başkent Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2012.

Graber Lee, V. R. V. K. H. G. (2023). *Orthodontics: Current Principles and Techniques* (1st Edition). Elsevier.

Graber LW, V. K. V. R. (n.d.). *Current Principles and Techniques*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p.132-40.

Greenbaum, K. R., & Zachrisson, B. U. (1982). The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *American Journal of Orthodontics*, 81(1), 12–21. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90283-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90283-4)

Haas AJ. Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 1961; 31: 73- 90.

Hicks, E. P. (1978). Yavaş maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *American Journal of Orthodontics*, 73(2), 121–141.

Higgs, G. A., Moncada, S., Salmon, J. A. and Seager, K. (1983). The source of thromboxane and prostaglandins in experimental inflammation. *British Journal of Pharmacology*, 79(4), 863-868.

Huynh T, Kennedy DB, Joondeph DR, Bollen AM. Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Sep;136(3):331-9.

Isaacson RJ, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. II. Forces present during treatment, *Angle Orthod*. 1964 Oct;34:261-70.

Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. I. Design of Force Measuring System. *Angle Orthod* 1964; 34: 131–142.

Jones M, Chan C. (1992). The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment - A randomized controlled clinical-trial of 2 initial aligning arch wires. *Am J Orthod*, 102(4): 373-381.

Jones, M., Chan, C. (1992). The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedic*, 102(4), 373-381.

Kavaliauskiene A, Smailiene D, Buskiene I, Keriene D. Pain and discomfort perception among patients undergoing orthodontic treatment: results from one month follow-up study. *Stomatologija*, 14(4), 118-25, 2012.

Kloehn, J. S., Pfeifer, J. S. (1974). The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *The Angle Orthodontist*, 44(2), 127-134.

Klukowska, M., Bader, A., Erbe, C., Bellamy, P., White, D. J., Anastasia, M. K. and Wehrbein, H. (2011). Plaque levels of patients with fixed orthodontic appliances measured by digital plaque image analysis. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 139(5), 463-470.

Krishnan V. Orthodontic pain: from causes to management—a review. *The European Journal of Orthodontics*, 29(2), 170-79, 2007.

Krishnan, V. (2007). Orthodontic pain: from causes to management--a review. *European Journal of Orthodontics*, 29(2), 170-179.

Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2002;122(4):342–8.

Lalic M, A. E., Gajic M, Milic J, Malesevic D. (2012). Does oral health counseling effectively improve oral hygiene of orthodontic patients? *Eur J Paediatr Dent*, 13, 181-186.

Lanteri V, Cavagnetto D, Abate A, Mainardi E, Gaffuri F, Ugolini A, Maspero C (2020). Buccal Bone Changes Around First Permanent Molars and Second Primary Molars after Maxillary Expansion with a Low Compliance Ni–Ti Leaf Spring Expander. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(23): 9104.

Lanteri V, Gianolio A, Gualandi G, Beretta M (2018). Maxillary tridimensional changes after slow expansion with leaf expander in a sample of growing patients: a pilot study. *European journal of paediatric dentistry* 19(1): 29-34.

Lanteri, V., Cavagnetto, D., Abate, A., Mainardi, E., Gaffuri, F., Ugolini, A., & Maspero, C. (2020). Buccal bone changes around first permanent molars and second primary molars after maxillary expansion with a low compliance Ni–Ti hafızalı spring

expander. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–11.

Lanteri, V., Cossellu, G., Gianolio, A., Beretta, M., Lanteri, C., Cherchi, C., & Farronato, G. (2018). Comparison between RME, SME and Leaf Expander in growing patients: a retrospective postero-anterior cephalometric study. *European Journal of Paediatric Dentistry : Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry*, 19(3), 199–204.

Leaf expander versus hyrax expander. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):421–8.

Lehman, J. A., Haas, A. J., Haas, D. G., & Lehman, J. A. (1984). Surgical Orthodontic Correction of Transverse Maxillary Deficiency. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 73(1), 62–66. <https://doi.digerleri/10.1097/00006534-198401000-00013>

Macchi, A., Carrafiello, G., Cacciafesta, V., & Norcini, A. (2006). Three-dimensional digital modeling and setup. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(5), 605–610.

Marshall, S. D., Southard, K. A., & Southard, T. E. (2005). Early Transverse Treatment. *Seminars in Orthodontics*, 11(3), 130–139.

Martina R, Cioffi I, Farella M, Leone P, Manzo P, Matarese G, et al. Transverse changes determined by rapid and slow maxillary expansion—a low-dose CT-based randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res*. 2012;15(3):159–68.

Marzban R, Nanda R. Slow maxillary expansion with nickel titanium. *J Clin Orthod*. 1999;33:431–41.

McInaney, J. B., Adams, R. M., & Freeman, M. (1980). A Nonextraction Approach to Crowded Dentitions in Young Children: Early Recognition and Treatment. *The Journal of the American Dental Association*, 101(2), 251–257. <https://doi.digerleri/10.14219/Jada.Archive.1980.0185>

McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(5):567-70.

McNamara, J. A. (2000). Maxillary transverse deficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American*

*Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 117(5), 567–570. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(00\)70202-2](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(00)70202-2)

McNamara, J. A. (2000). Maxillary transverse deficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(5), 567–570. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(00\)70202-2](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(00)70202-2)

Melsen, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *American Journal of Orthodontics*, 68(1), 42–54. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90158-X](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90158-X)

Mew, 1983). ---Mew J. Relapse following maxillary expansion. A study of twenty-five consecutive cases. *Am J Orthod*. 1983 Jan;83(1):56-61.

Mossaz-Joëlon K, Mossaz CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod*. 1989 Feb;11(1):67-76.

Mutinelli, S., Cozzani, M., Manfredi, M., Bee, M., & Siciliani, G. (2008). Dental arch changes following hızlı maxillary expansion. *European Journal of Orthodontics*, 30(5), 469–476.

Naidu, S., & Suresh, A. (2019). *Yavaş Palatal Expansion- A Novel Method Of Arch Expansion*.

Nater UM, Rohleder N, Schlotz W, Ehlert U, Kirschbaum C. Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. *Psychoneuroendocrinology*. 2007, 32 (4): 392-401.

Needleman HL, Hoang CD, Allred E, Hertzberg J, Berde C. Reports of pain by children undergoing rapid palatal expansion. *Pediatr Dent* 2000;22:221–26. a randomized controlled trial. *Cureus*, 14(3), 2022.

Ngan P, Wilson S, Shanfeld J, Amini H. (1994). The effect of ibuprofen on the level of discomfort in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 106: 88–95

Nur, M., Kayipmaz, S., Bayram, M., Celikoglu, M., Kilkis, D., & Sezgin, O. S. (2012). Conventional frontal radiographs compared with frontal radiographs obtained

from cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*, 82(4), 579–584.  
<https://doi.org/10.2319/080311-488.1>

Odenrick L, Karlander EL, Pierce A, Kretschmar U. Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*. 1991; 13(4): 264-70.

Ogura, M., Kamimura, H., Al-Kalaly, A., Nagayama, K., Taira, K., Nagata, J. and Miyawaki, S. (2009). Pain intensity during the first 7 days following the application of light and heavy continuous forces. *European Journal of Orthodontics*, 31(3), 314- 319.

Oliveira N.L, Da Silveria A.C, 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.

Otasevic, M., Naini, F. B., Gill, D. S. and Lee, R. T. (2006). 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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(16), 9-15.

Öner N, Le Compte A (1985). Durumluluk-Süreklilik Kaygı Envanteri El Kitabı, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Özdemir A, Özdemir D, Coğkun A, Taçveren S (2001). Dişhekimliği fakültesinde protez kliniği ile diğer kliniklerde hasta anksiyetesinin araştırılması, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 4, 71 -74.

Öztürk F, Sökücü O, Demirer S, Nalçacı R, Özdemir H (2009). Ortodontik tedavinin hastaların dişsel kaygı seviyesi ve oral sağlık bilgisi üzerine etkisi, *Türk Ortodonti Dergisi*, 22, 228-238.

Persson, M., & Thilander, B. (1977). Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *American Journal of Orthodontics*, 72(1), 42–52.

Pervez H, Ahmed I and Gul-e-Erum, Kumar N (2015). Evaluation of anxiety level changes during the first three months of orthodontic treatment in Pakistani population, *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 7, 7, 102-106.

Petrén S, Bondemark L, Söderfeldt B. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod.* 2003;73(5):588–96.

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

Pirttiniemi P, Miettinen J, Kantomaa T (1996). Combined effects of errors in frontal-view asymmetry diagnosis. *European journal of orthodontics* 18(6): 629-636.

Prabhat KC, Maheshwari S, Verma SK, Gupta ND, Balamani A, Khan MT, Singh RK (2014). Dental anxiety and pain perception associated with the use of miniscrew implants for orthodontic anchorage, *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 48, 3, 163-167.

Proffit W, Fields H (1993). *Contemporary orthodontics*. 2nd. St Louis, Mosby-Year Book.

Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod.* 2004;74(3):298–303.

Rabah N, Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Ajaj MA, Mahmoud G. Assessment of patient-centered outcomes when treating maxillary constriction using a slow removable versus a rapid fixed expansion appliance in the adolescence period: a randomized controlled trial. *Cureus*, 14(3), 2022.

Ramoğlu S. Karma Dentisyon Döneminde Modifiye Akrilik Bonded Aparey ile Yapılan Hızlı ve Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dentofasial Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.

Reed N, Ghosh J, Nanda RS, Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1999; 116: 31–40.



Ricketts, R. M. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *The Angle Orthodontist*, 51(2), 115–150. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1981\)051<0115:PITCAO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1981)051<0115:PITCAO>2.0.CO;2)

Ricketts, R. M. (1998). The wisdom of the bioprogressive philosophy. *Seminars in Orthodontics*, 4(4), 201–209.

Sadowsky, C., Begole, E. A. (1981). Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. *American Journal of Orthodontics*, 80(2), 156-172.

Sandıkçıoğlu, M., & Hazar, S. (1997). Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 111(3), 321–327.

Sarı Z, Uysal T, Karaman AI, Sezgin N, Üre Ö (2005). Does orthodontic treatment affect patients' and parents' anxiety levels?, *European Journal of Orthodontics*, 27, 155-159.

Sawchuk, D. , Currie, K., Vich, M. L., Palomo, J. M., & Flores-Mir, C. (2016). Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean Journal of Orthodontics*, 46(5), 331.

Scheurer Pa, Firestone Ar, Bürgin Wb. (1996). Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod*, 18(4): 349- 357.

Schott TC, Fritz U, Meyer-Gutknecht H (2014). Maxillary expansion therapy with plates featuring a transverse screw: implications of patient compliance with wear-time and screw activation requirements. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 75(2): 107-117.

Sergl HG, Klages U, Zentner A. Functional and social discomfort during orthodontic treatment-effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *The European Journal of Orthodontics*, 22(3), 307-15, 2000.

Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012;142(2):269–73.

Spielberger ve ark., 1983)--- Spielberger C, Gorsuch R, Lushene R (1983). *STAI Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, California.

Staley, R. N., Stuntz, W. R., & Peterson, L. C. (1985). A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. *American Journal of Orthodontics*, 88(2), 163–169.

SteenLaw,S.L.,Southard,K.A.,Law,A.S.,Logan,H.L.andJakobsen,J.R.(2000). An evaluation of preoperative ibuprofen for treatment of pain associated with orthodontic separator placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(6), 629-635.

Stewart FN, Kerr WJS, Taylor PJ. Appliance wear: the patient's point of view. *European journal of orthodontics*, 19(4), 377-82, 1997.

StrahlerJ,BerndtC,KirschbaumC,RohlederN.Agingdiurnalrhythmsandchronic stress: distinct alteration of diurnal rhythmicity of salivary  $\alpha$ -amylase and cortisol. *Biol Psychol.* 2010, 84 (2): 248-56.

Suri, L., & Taneja, P. (2008). Surgically assisted hızlı palatal expansion: A literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(2), 290–302.

Thilander, B., & Lennartsson, B. (2002). A Study of Children with Unilateral Posterior Crossbite, Treated and Untreated, in the Deciduous Dentition Eine Untersuchung über den behandelten und un-behandelten unilateralen Kreuzbiss im Milchgebiss Signifikante okklusale und skelettale Parameter zur Vorhersage des Langzeit-Behandlungs-ergebnisses. *J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop*, 63(5), 371–383.

Trakyalı G, IĞık-Ozdemir F, Tunaboylu-Ikiz T, Pirim B, Elif Yavuz A (2009). Anxiety among adolescents and its affect on orthodontic compliance, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 4, 27, 205-210.

Tseng, Y. C., Chen, C. M., Wang, H. C., Wang, C. H., Lee, H. E. and Lee, K. T. (2010). Pain perception during miniplate-assisted orthodontic therapy. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 26(11), 603-608.

Turhani, D., Scheriau, M., Kapral, D., Benesch, T., Jonke, E. and Bantleon, H. P. (2006). Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(3), 371-377.

Tzannetou, S., Efstratiadis, S., Nicolay, O., Grbic, J. and Lamster, I. (2008). Comparison of levels of inflammatory mediators IL-1beta and betaG in gingival crevicular fluid from molars, premolars, and incisors during rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(5), 699-707.

Ugolini A, Cossellu G, Farronato M, Silvestrini-Biavati A, Lanteri V. A multicenter, prospective, randomized trial of pain and discomfort during maxillary expansion: Leaf expander versus hyrax expander. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(4), 421-28, 2020.

Unger, T., S. Carolus, G. Demmert, D. Ganten, *etal.* 1988. Substance P induces a cardiovascular defense reaction in the rat: pharmacological characterization. *Circ. Res.* 63: 812–820.

Ülgen Mustafa. (n.d.). *Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları.*

Vaida L, Dalai C, Dima R (2007). Evaluation of anxiety level in children and adolescents requesting orthodontic treatment, *Journal of Oral Health and Dental Management*, 6, 3, 57-61.

Vanarsdall, R. L. (1999). Transverse dimension and long-term stability. *Seminars in Orthodontics*, 5(3), 171–180.

Vella M, Cressoni P, Tripicchio C, Mainardi E, Esposito L (2021). Early Treatment with a Slow Maxillary Ni–Ti Leaf Springs Expander. *Applied Sciences* 11(10): 4541.

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

Wilson, S., Ngan, P. and Kess, B. (1989). Time course of the discomfort in young patients undergoing orthodontic treatment. *Journal of Pediatric Dentistry*, 11(2), 107- 110.

Wites, M., Panuszka, J. and Dyras, M. (2003). Evaluation of oral and orthodontic appliance hygiene in orthodontically treated patients. *Przegl Lek Journal* , 60(6), 126- 128.

Xiaoting, L., Yin, T. and Yangxi, C. (2010). Interventions for pain during fixed orthodontic appliance therapy. A systematic review. *The Angle Orthodontist*, 80(5), 925-932.

Yıldırım E, Karacay S (2012). Evaluation of anxiety level changes during the first three months of orthodontic treatment, *The Korean Journal of Orthodontics*, 42, 4, 201-206.

Yusa H, Onizawa K, Hori M (2004). Anxiety measurements in university students undergoing third molar extraction, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98, 1, 23-27.

Zamora-Martínez N, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Gandía-Franco JL, Tarazona-Álvarez B. Comparative Study of Oral Health-Related Quality of Life (OHRQL) between different types of orthodontic treatment. *Medicina*, 57(7), 683, 2021.

Zilberman O, Huggare J, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod*. 2003;73(3):301–6.

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

# EKLER

## Ek 1

ADÜ Evrak Tarih ve Sayısı: 29.12.2021-116298



T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü  
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-21347915-050.04.04-116298  
Konu : 2021/066 nolu Etik Kurul Başvurunuz  
Hk.

Sayın Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR  
Öğretim Üyesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 24.12.2021 tarihinde yapılan 23 sayılı olağan toplantısında çalışmanıza onay verilmiş olup çalışmanızla ilgili alınan V nolu karar aşağıda sunulmuştur. Bilgilerinize sunarım.

### KARAR: V

**Protokol No:** 2021/066

**Sorumlu Yürütücü:** Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nca Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR'un "**Prepubertal Dönemde Leaf Ekspansiyon ve Slow Maksiller Ekspansiyon Apareyi Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması**" başlıklı araştırmasına 10.12.2021 tarihli Etik Kurul toplantısında verilen düzeltme sonrası yeniden yapmış olduğu başvurusu 24.12.2021 tarihli Etik Kurul toplantısında, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde (kurum izinin alınması ve dosyaya konulmak üzere gelmesi şartıyla) gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Yine sorumlu araştırmacıya; taahhüt edilen çalışma bittikten sonra nihai raporun, BGOF (Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu-gönüllüler tarafından bizzat kendilerinin kendi adı- soyadını yazması ve imzalamasının sağlanması ile adreslerinin eksiksiz olarak formlara yazılmasına dikkat edilmelidir.) ve Veri Toplama Formu/Anketlerin gönderilmesi gerektiğinin hatırlatılmasına ve sorumlu yürütücülerinin bu hususa özen göstermesi gerektiğinin bir kez daha vurgulanmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Turhan DOST  
Kurul Başkanı

*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Belge Doğrulama Kodu : BSDLMELYNK Pin Kodu : 75603

Belge Takip Adresi :  
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5740&eD=BSDLMELYNK&eS=116298>

Adres: Merkez Kampüs Enstitüler Binası Efeler/AYDIN  
Telefon: 0256 214 47 45 Faks: 0256 214 66 87  
e-Posta: saglikbilimleri@adu.edu.tr Web: akademik.adu.edu.tr/enstitui/saglik/  
Kep Adresi: adnanmenderesuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Orkun ERKAYIRAN  
Unvanı: Raportör  
Tel No: 2910



*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

FORM 4

**BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU**

(ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)

**Prepubertal Dönemde Leaf Ekspansiyon ve Slow Maksiller Ekspansiyon Apareyi Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması** adlı çalışma Eda Şahin tarafından gerçekleştirilecektir. Araştırma slow maksiller ekspansiyon tedavisinin aktivasyon evresinde leaf ekspander apareyi kullanılan ve slow maksiller ekspansiyon apareyi kullanılan hasta gruplarında ayrı ayrı stres ve ağrı üzerine etkilerini belirlemek ve literatüre katkı sağlamak amacıyla planlanmıştır. Bu araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilir veya anketi doldururken sonlandırabilirsiniz. Anket formunun üzerine adınızı ve soyadınızı yazmayınız. Bu anket ile toplanan bilgiler sadece bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bu nedenle soruların tümüne doğru ve eksiksiz yanıt vermeniz büyük önem taşımaktadır.

Anket toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Anketi tamamlamak yaklaşık 10 dk zamanınızı alacaktır.

Araştırmayı uygulayanlar:

Sorumlu araştırmacı: Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR

Yardımcı araştırmacı: Dt. Eda ŞAHİN

Çalışmanın süresi:

Çocuğunuzun bu araştırmada yer alması için öngörülen süre 6 aydır. Araştırma için toplam 8 kez randevuya çağırılacaktır.

Yapılacak uygulama:

Çocuğunuzun tedavisi için bir üst çene genişletme apareyi uygulanacaktır. **Leaf ekspansiyon ve konvansiyonel yöntemle oluşturulmuş slow maksiller ekspansiyon apareyleri günümüzde maksiller darlıkların giderilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu şekil hafızalı leaf ekspansiyon ve genişletme vidah slow ekspansiyon apareylerinin farklı aktivasyon yöntemleri vardır. Genişletme vidası sürekli hasta aktivasyonu gerektiren bir apareyken; leaf ekspansiyon vidaları hafızalı süperelastik yapılı yaprak yayları nedeniyle istenen genişletme vida çevirmesi yapılmadan bir veya birkaç aktivasyonla gerçekleşmektedir. Genişletme sırasında görülen en sık komplikasyonlardan biri ağrı ve hastaya verdiği rahatsızlık hissidir. Çocuğunuzun üst çenesinden apareyin yapımı için ölçü**

#### FORM 4

alınacaktır. Çocuğunuzun üst çenesindeki darlığının tedavisi için uygulanacak aparey uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonraki geleceği her seansta: Aparey yerleştirilmeden önce, apareyin uygulanması ve aktivasyonundan sonra, Tedavinin aktivasyon evresinin 1. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 4. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 7. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 14. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 30. Günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 90. günü ve her bir zaman diliminde tükürük örneği alınacaktır. Her bir gruptaki hastalara tükürük örneği alınan zaman dilimlerinde stres ve ağrıyı değerlendirmek için VAS ve STAI değerlendirme soruları sorulacaktır.

#### Katılma koşulları:

Çocuğunuzun bu çalışmaya dahil edilebilmesi için:

- Üst çenesinde darlık tespit edilmesi,
- Prepubertal dönemde olması,
- Ortodontik tedavi öyküsünün olmaması,
- Üst 1. Büyük azı dişlerinin mevcut ve tamamen sürmüş olması,
- Son 3 ayda antibiyotik tedavisi öyküsünün olmaması ve çalışmaya başlamadan önceki 1 ay içinde antienflamatuvar ilaç kullanımının olmaması,
- Herhangi bir sistemik hastalığının olmaması,
- Diş eti iltihabı belirtileri (diş eti kanaması, şişlik vb.) veya diş eti tedavi öyküsünün olmaması, iyi diş eti sağlığına sahip olması gerekmektedir.

#### Ebebeyn sorumlulukları:

Araştırma ile ilgili olarak belirtilen günlerde çocuğunuzun randevuya gelmesi gerekmektedir. Diş fırçalama kurallarına ve apareyin kullanım talimatlarına uyması gerekmektedir. Araştırmacının size gösterdiği ve öğrettiği şekilde apareyin kullanımı ile ilgili talimatlara uyması gerekmektedir. Çocuğunuz uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmamalı ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kaldığında mutlaka araştırmacıyı bilgilendirmelidir.

#### Katılımcı sayısı:

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40'tır.

#### Çalışmaya katılma ile beklenen olası yarar:

#### FORM 4

Bu araştırmada çocuğunuz için beklenen tıbbi yarar söz konusu değildir. Ancak çalışmamız araştırma amaçlı olup, bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına kullanılabilir. Çalışmaya katılım çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; yürütülmekte olan tedavilerini de aksatmayacaktır.

Çalışmaya katılma ile beklenen olası yarar:

Bu araştırmada çocuğunuz için beklenen tıbbi yarar söz konusu değildir. Ancak çalışmamız araştırma amaçlı olup, bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına kullanılabilir. Çalışmaya katılım çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; yürütülmekte olan tedavilerini de aksatmayacaktır.

Çalışmaya katılma ile beklenen olası riskler:

Çocuğunuzdan bu araştırmada belirli aralıklarla toplam 8 kez tükürük örneği alınacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen herhangi bir olumsuz etki söz konusu değildir. Çalışmaya katılması çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; tedavilerini de aksatmayacaktır.

Araştırma sürecinde birlikte kullanılması sakıncalı olduğu bilinen ilaçlar/besinler: Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç grubu antibiyotik ve antienflamatuarlardır. Uygulama süresi boyunca çocuğunuzun hiçbir ilaç kullanmaması ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kaldığında mutlaka sorumlu araştırıcıyı bilgilendirmesi gerekmektedir.

Hangi koşullarda hastalar araştırma dışı bırakılır:

Çocuğunuzun randevularına gelmediği durumda, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemesi ve çalışma programını aksatması durumunda doktoru, sizin ve çocuğunuzun izni olmadan çocuğunuzu çalışmadan çıkarabilir.

Araştırma süresince çıkabilecek sorunlar için iletişim kurabileceğiniziz:

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığımızda sorumlu araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için



FORM 4

**05056493137 no.lu telefondan Dt. Eda ŞAHİN'e veya sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR'a aşağıda yer alan iletişim araçları ile başvurabilirsiniz.**

Çalışma kapsamındaki giderlerin karşılanması:

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size-çocuğunuza veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Çalışmayı destekleyen kurum:

***Çalışmayı desteklemek için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne başvurulacaktır.***

Çalışmaya katılma nedeniyle herhangi bir ödeme yapılıp/yapılmaması:

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmemeniz veya araştırmadan ayrılmanız durumunda yapılması gerekenler:

Bu araştırmada yer almak tamamen çocuğunuzun isteğine bağlıdır. Çocuğunuz araştırmada yer almayı reddedebilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilir; reddetme veya vazgeçme durumunda bile çocuğunuzun sonraki bakımı garanti altına alınacaktır. Araştırıcı, çocuğunuz uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmediği, çalışma programını aksattığı veya tedavinin etkinliği vb. nedenlerle isteği dışında ancak sizin ve çocuğunuzun bilgisi dahilinde çocuğunuzu araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da çocuğunuzun sonraki bakımı garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çocuğunuzun çalışmadan çekilmesi ya da araştırıcı tarafından çalışmadan çıkarılması durumunda, çocuğunuzla ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.

Araştırmaya katılmaya ilişkin bilgiler konusunda gizlilik sağlanması:

Çocuğunuza ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayımlansa bile kimlik bilgileri verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde çocuğunuzun tıbbi bilgilerine ulaşabilir. Siz veya çocuğunuz da istediğinizde çocuğunuza ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

FORM 4

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki isimle iletişim kurabilirsiniz.

*Araştırmaya ilişkin bilgilendirme; araştırmanın amacı, süresi, araştırmayı kimlerin yapacağı, araştırma süresince katılımcılara nasıl bir uygulama yapılacağı, uygulamanın varsa riskleri, risk varsa riske karşı alınan önlemler, katılımcının araştırma için ne kadar zaman ayırması gerektiği gibi konuları içermeli ve katılımcıların anlayabileceği basitlikte ve açıklıkta olmalıdır.*

**Katılımcının**

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

**(Gerekli ise) Veli / Vasinin**

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

**Sorumlu Araştırmacının**

Unvanı, Adı Soyadı: Doç. Dr. Mine GEÇGELEN  
CESUR

Tarih:11.11.2021

Telefon Numarası:05056493137

**e-mail: minegecgelencesur@hotmail.com**

Adres:Adnan Menderes Üniversitesi Diş  
Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı  
Kliniği

İmza:

### Ek 3

FORM 4

#### EBEVEYN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun Dt.Eda ŞAHİN tarafından gerçekleştirilecek **Prepubertal Dönemde Leaf Ekspansiyon ve Slow Maksiller Ekspansiyon Apareyi Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması** adlı çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni, çalışmamız için gerekli olan hızlı üst çene genişletmesi tedavisi uygulanacak olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmadan elde edilen veriler sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzun çalışmadan çekebilirsiniz. Bu araştırma hakkında çocuğunuza bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

*Çalışmamızın adı:*

*Prepubertal Dönemde Leaf Ekspansiyon ve Slow Maksiller Ekspansiyon Apareyi Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması*

*Çalışmamızın amacı:*

*Üst çenesinde darlık saptanan hastaların tedavisi, üst çene genişletme prosedürünün bir parçası olan ağız içine uygulanan apareylerle yürütülür. Bu şekil hafızalı leaf ekspansiyon ve genişletme vidalı slow ekspansiyon apareylerinin farklı aktivasyon yöntemleri vardır. Genişletme vidası sürekli hasta aktivasyonu gerektiren bir apareyken; leaf ekspansiyon vidaları hafızalı süperelastik yapılı yaprak yayları nedeniyle istenen genişletme vida çevirmesi yapılmadan bir veya birkaç aktivasyonla gerçekleşmektedir. Genişletme sırasında görülen en sık komplikasyonlardan biri ağrı ve hastaya verdiği rahatsızlık hissidir. Bu çalışmanın amacı leaf ekspander apareyi kullanılan ve slow maksiller ekspansiyon apareyi kullanılan hasta gruplarında ayrı ayrı stres ve ağrı üzerine etkilerini belirlemeyi ve literatüre katkı sağlamayı amaçlıyoruz.*

*Çalışmanın süresi:*

①

FORM 4

*Çocuğunuzun bu araştırmada yer alması için öngörülen süre 6 aydır. Araştırma için toplam 8 kez randevuya çağırılacaktır.*

*Araştırmayı uygulayanlar:*

*Sorumlu araştırmacı: Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR*

*Yardımcı araştırmacı: Dt. Eda ŞAHİN*

*Yapılacak uygulama:*

*Çocuğunuzun tedavisi için slow maksiller genişletme apareyi veya leaf ekspansiyon apareyi uygulanacaktır. Uygulanacak tedavi biçimi rastlantısal bir şekilde seçilecektir. Uygulanacak aparey için çocuğunuzdan üst çene ölçü kalıbı alınacak ve buna uygun aparey yapılacaktır. Yapılan aparey çevre dokularla uyumlu ajanlarla üst çeneye yapıştırılacaktır. Çocuğunuzun üst çenesindeki darlığının tedavisi için uygulanacak aparey uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonraki geleceği her seansta: Aparey yerleştirilmeden önce, apareyin uygulanması ve aktivasyonundan sonra, Tedavinin aktivasyon evresinin 1. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 4. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 7. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 14. günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 30. Günü, Tedavinin aktivasyon evresinin 90. günü ve her bir zaman diliminde tükürük örneği alınacaktır. Her bir gruptaki hastalara tükürük örneği alınan zaman dilimlerinde stres ve ağrıyı değerlendirmek için VAS ve STAI değerlendirme soruları sorulacaktır.*

*Katılma koşulları:*

*Çocuğunuzun bu çalışmaya dahil edilebilmesi için:*

- Üst çenesinde darlık tespit edilmesi,*
- Prepubertal dönemde olması,*
- Ortodontik tedavi öyküsünün olmaması,*
- Üst 1. Büyük azı dişlerinin mevcut ve tamamen sürmüş olması,*
- Son 3 ayda antibiyotik tedavisi öyküsünün olmaması ve çalışmaya başlamadan önceki 1 ay içinde antiinflamatuvar ilaç kullanımının olmaması,*
- Herhangi bir sistemik hastalığının olmaması,*
- Diş eti iltihabi belirtileri (diş eti kanaması, şişlik vb.) veya diş eti tedavi öyküsünün olmaması, iyi diş eti sağlığına sahip olması gerekmektedir.*

*6*

#### FORM 4

##### *Ebebeyn sorumlulukları:*

Araştırma ile ilgili olarak belirtilen günlerde çocuğunuzun randevuya gelmesi gerekmektedir. Diş fırçalama kurallarına ve apanyin kullanım talimatlarına uyması gerekmektedir. Araştırcının size gösterdiği ve öğrettiği şekilde apanyin kullanımı ile ilgili talimatlara uyması gerekmektedir. Çocuğunuz uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmamalı ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kaldığında mutlaka araştırcıyı bilgilendirmelidir.

##### *Katılımcı sayısı:*

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40'tır.

##### *Çalışmaya katılma ile beklenen olası yarar:*

Bu araştırmada çocuğunuz için beklenen tıbbi yarar söz konusu değildir. Ancak çalışmamız araştırma amaçlı olup, bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına kullanılabilir. Çalışmaya katılım çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; yürütülmekte olan tedavilerini de aksatmayacaktır.

##### *Çalışmaya katılma ile beklenen olası yarar:*

Bu araştırmada çocuğunuz için beklenen tıbbi yarar söz konusu değildir. Ancak çalışmamız araştırma amaçlı olup, bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına kullanılabilir. Çalışmaya katılım çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; yürütülmekte olan tedavilerini de aksatmayacaktır.

##### *Çalışmaya katılma ile beklenen olası riskler:*

Çocuğunuzdan bu araştırmada belirli aralıklarla toplam 8 kez tükürük örneği alınacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen herhangi bir olumsuz etki söz konusu değildir. Çalışmaya katılması çocuğunuz için risk faktörü oluşturmamakla beraber; tedavilerini de aksatmayacaktır.

##### *Araştırma sürecinde birlikte kullanılması sakıncalı olduğu bilinen ilaçlar/besinler:*

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç grubu antibiyotik ve antiinflamatuarlardır. Uygulama süresi boyunca çocuğunuzun hiçbir ilaç kullanmaması ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kaldığında mutlaka sorumlu araştırcıyı bilgilendirmesi gerekmektedir.

67

FORM 4

*Hangi koşullarda hastalar araştırma dışı bırakılır:*

*Çocuğunuzun randevularına gelmediği durumda, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemesi ve çalışma programını aksatması durumunda doktoru, sizin ve çocuğunuzun izni olmadan çocuğunuzu çalışmadan çıkarabilir.*

*Araştırma süresince çıkabilecek sorunlar için iletişim kurabileceğiniz:*

*Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığımızda sorumlu araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için*

**05056493137 no'lu telefondan Dt. Eda ŞAHİN'e veya sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR'a aşağıda yer alan iletişim araçlarıyla başvurabilirsiniz.**

*Çalışma kapsamındaki giderlerin karşılanması:*

*Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size-çocuğumuza veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.*

*Çalışmayı destekleyen kurum:*

**Çalışmayı desteklemek için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne başvurulacaktır.**

*Çalışmaya katılma nedeniyle herhangi bir ödeme yapılıp/yapılmaması:*

*Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.*

*Araştırmaya katılmayı kabul etmemeniz veya araştırmadan ayrılmanız durumunda yapılması gerekenler:*

*Bu çalışmada yer almak tamamen çocuğunuzun isteğine bağlıdır. Çocuğunuz araştırmada yer almayı reddedebilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilir; reddetme veya vazgeçme durumunda bile çocuğunuzun sonraki bakımı garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, çocuğunuz uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmediği,*

①

FORM 4

*çalışma programını aksattığı veya tedavinin etkinliği vb. nedenlerle isteği dışında ancak sizin ve çocuğunuzun bilgisi dahilinde çocuğunuzu araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da çocuğunuzun sonraki bakımı garanti altına alınacaktır.*

*Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çocuğunuzun çalışmadan çekilmesi ya da araştırmacı tarafından çalışmadan çıkarılması durumunda, çocuğunuzla ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.*

*Araştırmaya katılmaya ilişkin bilgiler konusunda gizlilik sağlanması:*

*Çocuğunuza ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileri verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde çocuğunuzun tıbbi bilgilerine ulaşabilir. Siz veya çocuğunuz da istediğinizde çocuğunuza ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.*

Çalışma ile ilgili her hangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki isimle iletişim kurabilirsiniz.

**Velisinin**

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon No:

İmza:

**Sorumlu Araştırmacının**

Unvanı, Adı Soyadı: Doç Dr. Mine GEÇGELEN

CESUR

Tarih: 11.11.2021

Telefon Numarası: 05056493137

Adres: Adnan Menderes Üniversitesi Diş

Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Kliniği

e-mail: minegecelencesur@hotmail.com

İmza:

## Ek 4

FORM 4

### ÇOCUK RIZA FORMU

Sevgili .....

Benim adım Dt. Eda ŞAHİN. “ Prepubertal Dönemde Leaf Ekspansiyon ve Slow Maksiller Ekspansiyon Aparenti Uygulanan Hastalarda Gelişen Stres ve Ağrının Karşılaştırılması ” konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız üst çene genişletme tedavisinin belirli günlerinde gelişen ağrı ve stresi incelemektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz.

Araştırmayı ben, Dt. Eda ŞAHİN ve Danışmanım Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR ile birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan senden tükürük örneği alıp, ardından uygulanan tedaviye yönelik sorular soracağız. Bu uygulama sırasında bize tükürük örneği verip soruları cevaplayarak yardımcı olmamı isteyeceğiz.

Bu araştırmanın sonuçları üst çenesinde darlık olan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka arkadaşlarımıza da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Ayrıca bizler de onlara bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban onay verseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzayı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

#### Çocuğun

Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

#### Ebeveynin

Unvanı, Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

Adres:

İmza:



FORM 4

**Öğrenci**

Adı Soyadı: Dt. Eda ŞAHİN

Telefon Numarası: 05056493137

Tarih 11/11/2021

İmza:

**Sorumlu Danışman**

Unvanı,Adı Soyadı: Doç. Dr. Mine

GEÇGELEN CESUR

Telefon Numarası: 05056493137

Adres: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Hastanesi Ortodonti

Kliniği

e-mail: minegecelencesur@hotmail.com

İmza:

**Not: Bu form ebeveyn onayı alındıktan sonra uygulanmalıdır.**

## Ek 5- Anlık Kaygı Ölçeği

**Hasta Adı:**

**Tarih:**

**Grup:**

### ANLIK KAYGI 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.

	<b>Hiç</b>	<b>Biraz</b>	<b>Çok</b>
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.			

## Ek 6- Sürekli Kaygı Ölçeği

Hasta Adı:

Tarih:

Grup:

### SÜREKLİ KAYGI 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 7- Hafızalı Genişletme Grubu VAS 1. Form

### BİLGİ FORMU-1

Uygulama Tarihi: .../.../...

**Katılım Kodu:**

Doğum Tarihi: .../.../...

Cinsiyet Kadın  Erkek

Eğitim Durumu:

#### İletişim Bilgileri

Adres:

Telefon:

E-mail adresi:

#### Genel Bilgiler

Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

### AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

1-Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?

Evet  Hayır

2-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



3-Aparey yapıştırıldıktan sonra ağrı hissettiniz mi?

Evet Hayır

4-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



5-Aparey yapıştırıldıktan sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?

- 1 dakikadan az  
 1-2 dakika  
 2-3 dakika  
 5-10 dakika  
 10-30 dakika  
 30 dakika-1 saat  
 1 saatten daha fazla

6-Dişlerinizde ağrı var mı?

Evet Hayır

7-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————

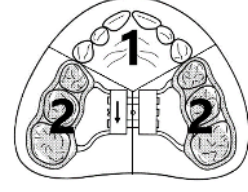


8-Ön bölgedeki dişlerinizde (1 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet Hayır

9-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.

Örnek: —————|—————

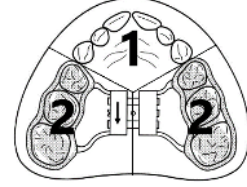


10-Arka bölgedeki dişlerinizde (2 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet Hayır

11-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



12-Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?

Evet Hayır

13-Cevabınız evet ise hangi durumlarda etkilediğiniz belirtiniz.

- Uyurken  Gülerken  
 Yemek yerken  Serbest zamanda  
 Konuşurken

## Ek 8- Hafızalı Genişletme Grubu VAS 2. Form

### BİLGİ FORMU-2

Uygulama Tarihi: .../.../...

**Katılım Kodu:**

Doğum Tarihi: .../.../...

Cinsiyet Kadın  Erkek

Eğitim Durumu:

#### İletişim Bilgileri

Adres:

Telefon:

e-mail adresi:

#### Genel Bilgiler

Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz ..... )

Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

### AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

1- Aparey yapıştırıldıktan sonra ağrı hissettiniz mi?

Evet Hayır

2-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



3-Aparey yapıştırıldıktan sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?

- 1 dakikadan az  
 1-2 dakika  
 2-3 dakika  
 5-10 dakika  
 10-30 dakika  
 30 dakika-1 saat  
 1 saatten daha fazla

4-Dişlerinizde ağrı var mı?

- Evet  Hayır

5-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————

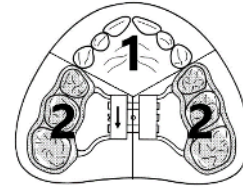


6-Ön bölgedeki dişlerinizde (1 numaralı bölge) ağrı var mı?

- Evet  Hayır

7-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.

Örnek: —————|—————



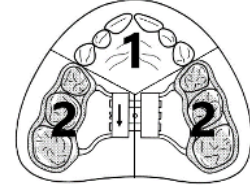
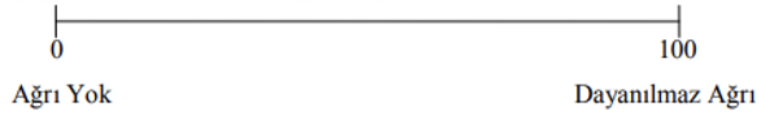


8-Arka bölgedeki dişlerinizde (2 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet  Hayır

9-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



10-Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?

Evet  Hayır

11-Cevabınız evet ise hangi durumlarda etkilediğiniz belirtiniz.

- Uyurken  
 Yemek yerken  
 Konuşurken  
 Gülerken  
 Serbest zamanda

## Ek 9- Hyrax Grubu VAS 1. Form

### BİLGİ FORMU-1

Uygulama Tarihi: .../.../...

Katılım Kodu:

Doğum Tarihi: .../.../...

Cinsiyet Kadın  Erkek

Eğitim Durumu:

#### İletişim Bilgileri

Adres:

Telefon:

E-mail adresi:

#### Genel Bilgiler

Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

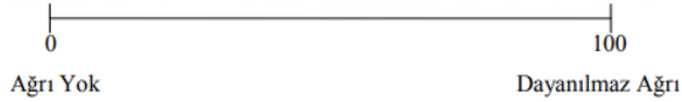
### AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

1-Aparey yapıştırılırken ağrı hissettiniz mi?

Evet Hayır

2-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



3-Vida çevrilirken ağrı hissettiniz mi?

Evet  Hayır

4-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



5-Vida çevrildikten sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?

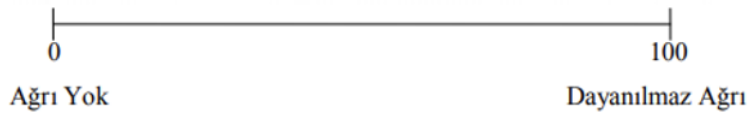
- 1 dakikadan az  
 1-2 dakika  
 2-3 dakika  
 5-10 dakika  
 10-30 dakika  
 30 dakika-1 saat  
 1 saatten daha fazla

6-Dişlerinizde ağrı var mı?

Evet  Hayır

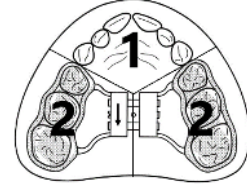
7-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



8-Ön bölgedeki dişlerinizde (1 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet  Hayır



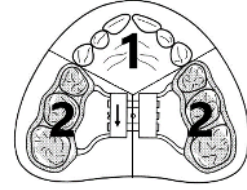
9-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.

Örnek: —————|—————



10-Arka bölgedeki dişlerinizde (2 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet  Hayır



11-Varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



12-Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?

Evet  Hayır

13-Cevabınız evet ise hangi durumlarda etkilediğiniz belirtiniz.

- Uyurken  Gülerken  
 Yemek yerken  Serbest zamanda  
 Konuşurken

## Ek 10- Hyrax Grubu VAS 2. Form

### BİLGİ FORMU-2

Uygulama Tarihi: .../.../...

Katılım Kodu:

Doğum Tarihi: .../.../...

Cinsiyet Kadın  Erkek

Eğitim Durumu:

#### İletişim Bilgileri

Adres:

Telefon:

E-mail adresi:

#### Genel Bilgiler

Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz.....)

Hayır

### AĞRI DEĞERLENDİRME FORMU

1-Vida çevrilirken ağrı hissettiniz mi?

Evet  Hayır

2-Ağrı varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz

Örnek: —————|—————



3-Vida çevrildikten sonra ağrı ve basınç hissini ne kadar süre hissettiniz?

- 1 dakikadan az  
 1-2 dakika  
 2-3 dakika  
 5-10 dakika  
 10-30 dakika  
 30 dakika-1 saat  
 1 saatten daha fazla

4-Dişlerinizde ağrı var mı?

- Evet  Hayır

5-Ağrı varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.

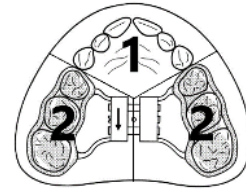
Örnek: —————|—————



6-Ön bölgedeki dişlerinizde (1 numaralı bölge) ağrı var mı?

- Evet  Hayır

7-Ağrı varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz.



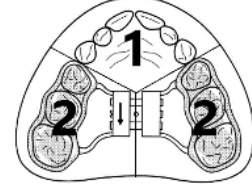
Örnek: —————|—————



8-Arka bölgedeki dişlerinizde (2 numaralı bölge) ağrı var mı?

Evet  Hayır

9-Ağrı varsa size en yakın gelen ağrı miktarını yatay çizgiye bir dikey çizgi çizerek belirtiniz



Örnek: —————|—————



10-Bu ağrı günlük yaşamınızı etkiliyor mu?

Evet  Hayır

11-Cevabınız evet ise hangi durumlarda etkilediğiniz belirtiniz.

- Uyurken
- Yemek yerken
- Konuşurken
- Gülerken
- Serbest zamanda

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

‘ PREPUBERTAL DÖNEMDE HYRAX VE HAFIZALI GENİŞLETME APAREYLERİ UYGULANAN HASTALARDA GELİŞEN STRES VE AĞRININ KARŞILAŞTIRILMASI ’ başlıklı doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Eda ŞAHİN ÖZANT



## ÖZ GEÇMİŞ

**Soyadı, Adı** : ŞAHİN ÖZANT, EDA

**Uyruk** : T.C.

**Doğum yeri ve tarihi** : Aydın / 31.05.1990

**Telefon** : 0 505 649 3137

**E-posta** : [edasahin90@hotmail.com](mailto:edasahin90@hotmail.com)

**Yabancı dil** : İngilizce

## EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Doktora	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Y. Lisans	Ege Üniversitesi	2013
Lisans	Ege Üniversitesi	2013

## İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2013-2019	Özel Klinik/ Aydın	Diş hekimi
2019-2023	Adnan Menderes Üniversitesi	Doktora Öğrencisi

