

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI LİGATÜR MATERYALLERİ KULLANILARAK UYGULANAN  
KONVANSİYONEL BRAKET SİSTEMLERİ İLE KAPAKLI BRAKET  
SİSTEMLERİ ARASINDAKİ BAŞLANGIÇ ORTODONTİK AĞRISININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hatice YILMAZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Zehra İLERİ**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 21132024 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2022**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca, uzmanlık tezimin belirlenmesinde ve sonrasında değerli bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren; bilgilerini, tecrübelerini, zamanını ve desteğini esirgemeyen kıymetli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Zehra İleri'ye,

Ortodonti uzmanlık eğitimim süresince hem teorik hem pratik anlamda değerli bilgileri ve tecrübeleri ile bana destek olan hocalarım sayın Doç. Dr. Zeliha Müge Baka'ya ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Hatice Kök'e,

Uzmanlık eğitimimin başlangıcından bugüne hep omuz omuza olduğumuz, iyi ve kötü tüm anlarımda desteklerini hep hissettiğim, çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen kıymetli kıdemdaşlarım ve dostlarım Elif Erdoğan, Sevi Kaderoğlu ve Aykut Çelik'e,

Ortodonti Anabilim Dalı'nda birlikte çalıştığım, çok sevdiğim çok değerli tüm asistan arkadaşlarıma ve diğer çalışanlara,

Üniversite başlangıcında hayatıma girerek bugünlere kadar devam eden çok kıymetli dostluklarıyla her zaman ve her anımda hep yanımda olduklarını bildiğim ve olacaklarından asla şüphe etmediğim canım dostlarım Canan Güler ve Gülbin Şehitoğlu'na

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip, beni her anımda ve kararımda destekleyen, elini bir an olsun üzerimden çekmeyen canım annem Kübra Yılmaz, değerli babam Hüda Yılmaz, ağabeyim Abdullah Yılmaz ve eşi Hilal Yılmaz ile biricik yeğenim Hazal Kübra Yılmaz'a, kardeşlerim Duru ve Kağan Yılmaz'a,

Manevi desteği ile bana her zaman güç veren ve motive eden, desteğini hep kalbimde hissettiğim nişanlım Mehmet Ali Köroğlu'na,

**Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...**

## İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ .....	1
1.1. Ağrı.....	3
1.1.1. Ağrının Tanımlanması .....	3
1.1.2. Ağrının Sınıflandırılması .....	4
1.1.3. Ağrı Reseptörleri ve Etkileşimleri .....	4
1.1.4. Ağrının İletim Yolu ve Mekanizması .....	5
1.1.5. Ağrı Algısı .....	6
1.1.6. Ağrı Değerlendirme Metodları .....	6
1.1.6.1. Hızlı Uygulanabilir Yüzeysel Ağrı Skalaları .....	7
1.1.6.2. Çok boyutlu ağrı skalaları .....	10
1.1.7. Ortodontik Tedavide Ağrı ve Karakteristiği .....	11
1.1.8. Ortodontik Ağrı Mekanizması .....	13
1.1.9. Ortodontik Tedavide Ağrı Algısını Etkileyen Etmenler.....	14
1.1.9.1. Yaş faktörü .....	15
1.1.9.2. Cinsiyet Faktörü .....	15
1.1.9.3. Ağrı Eşiği/Toleransında Bireysel Farklılıklar ve Genetik .....	16
1.1.9.4. Geçmiş Deneyimler ve Psikolojik Faktörler .....	17
1.1.9.5. Etnik ve Kültürel Faktörler .....	18
1.1.9.6. Uygulanan Kuvvetin Şiddeti.....	18
1.1.9.7. Tedavi Sırasında Kullanılan Farklı Apareyler .....	19
1.1.10. Sabit Ortodontik Tedavi Aşamalarında Ağrı Algısı .....	20
1.1.11. Ortodontik Tedavide Ağrı Kontrolü .....	22
1.2. Hayat Kalitesi ve Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile-OHIP) .....	23
1.2.1. Hayat Kalitesi .....	23
1.2.2. Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile -OHIP) .....	23
1.3. Ortodontik Braketler ve Ligasyon Yöntemleri.....	24
1.3.1. Ligasyon Yöntemleri .....	24
1.3.1.1. Paslanmaz çelik ligatürler .....	25
1.3.1.2. Elastomerik ligatürler.....	25
1.3.2. Kapaklı (Self-Ligating) Braketler.....	26
2. BİREYLER VE YÖNTEM.....	30
2.1. Bireyler ve Dahil Edilme Kriterleri.....	30
2.2. Çalışma Grupları .....	31

2.3. Klinik Prosedür.....	31
2.4. Ağrı Düzeyi ve Hayat Kalitesinin Değerlendirilmesi .....	32
2.4.1. Ağrı Düzeyinin Değerlendirilmesi.....	32
2.4.2. Hayat Kalitesinin Değerlendirilmesi .....	33
2.5. İstatistiksel Yöntem.....	35
3. BULGULAR.....	37
3.1. Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Değerlendirilmesi .....	37
3.2. Gruplarda Ölçülen Ağrı Değerleri ve Hayat Kalitesi.....	37
3.2.1. Tel Ligatür Grubu'nda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	38
3.2.2. Elastik Ligatür Grubu'nda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	44
3.2.3. Kapaklı Braket Sistemi (Damon Q2)'ne Sahip Hasta Grubunda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	46
3.2.4. Gruplar Arası Çiğneme, Ön ve Arka Dişlerle Isırma Esnasında Elde Edilen VAS, VRS ve OHIP-14 Değerlerinin Karşılaştırılması .....	50
3.2.4.1. VAS ve VRS Değerlerinin Karşılaştırılması .....	50
3.2.4.2. OHIP-14 Değerlerinin Karşılaştırılması .....	54
3.2.5. Korelasyonlar.....	59
4.TARTIŞMA .....	62
5. SONUÇ .....	72
6. KAYNAKLAR .....	74

## SİMGELER VE KISALTMALAR

OHIP	: Oral Health Impact Profile (Ağız Sağlığı Etki Profili)
IASP	: International Association for the Study of Pain (Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı)
VRS	: Verbal Rating Scale (Sözel Değerlendirme Skalası)
NRS	: Numerical Rating Scale (Sayısal Değerlendirme Skalası)
VAS	: Visual Analogue Scale (Görsel Analog Skalası)
MPQ	: McGill Pain Questionnaire (McGill Ağrı Anketi)
%	: Yüzde
IL-6	: İnterlökin-6
IL-1 $\beta$	: İnterlökin-1 $\beta$
TNF- $\alpha$	: Tümör Nekroz Faktörü- $\alpha$
NO	: Nitrik oksit
IFN- $\gamma$	: İnterferon gama
M-CSF	: Makrofaj koloni uyarıcı faktörler
VEGF	: Vasküler endotelial büyüme faktörü
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
NSAID	: Non-steroid antiinflatuar ilaçlar
°	: derece
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
<	: 'den küçüktür
>	: 'den büyüktür
P	: İstatistiksel anlamlılık
Min.	: Minimum
Max.	: Maksimum
Ort.	: Ortalama
SS	: Standart Sapma
NiTi	: Nitinol
PDL	: Periodontal ligament

## ÖZET

T.C.

### SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

#### Farklı Ligatür Materyalleri Kullanılarak Uygulanan Konvansiyonel Braket Sistemleri İle Kapaklı Braket Sistemleri Arasındaki Başlangıç Ortodontik Ağrısının Değerlendirilmesi

Hatice YILMAZ

Ortodonti Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2022

Bu klinik çalışmamızın amacı; başlangıç ark teli paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenmiş konvansiyonel braket sistemleri ve kapaklı braket sistemlerinin, hastaların ağrı algısı ve hayat kalitesi üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Çalışmamızda 12-22 yaş aralığında, toplam 45 hasta olmak üzere 15'er kişilik üç grup oluşturulmuştur. Birinci grup paslanmaz çelik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilmiş konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar, 2. grup elastik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilmiş konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar, 3. grup ise kapaklı braket sistemi (Damon Q2, Ormco) ile başlangıç ark teline sahip hastalardan oluşmaktadır. Hastaların hayat kalitesindeki değişimleri değerlendirmek için OHIP-14 ölçeği, ağrı algısındaki değişimleri değerlendirmek için VAS ve VRS-4 ölçekleri kullanılmıştır. Hastalardan veri toplama zamanları tedavi başlangıcı (T0), tedaviden 2 saat sonra (T1), tedaviden 6 saat sonra (T2), tedaviden 2 gün sonra (T3), tedaviden 3 gün sonra (T4), tedaviden 7 gün sonra (T5) olarak belirlenmiştir. Veriler normal dağılmadığı için gruplar arası farkların değerlendirilmesinde Mann-Whitney U, zamana bağlı grup içi değerlendirmelerde ise Wilcoxon non-parametrik testler kullanılmıştır.

Çalışmamızda OHIP-14 ölçeğinden elde edilen toplam veriler değerlendirildiğinde, Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grupları'nda zaman bağlı değişimler anlamlı bulunmuştur. Hayat kalitesi tedavi başlangıcından itibaren düşmeye başlamış ve maksimum düşüş 2. günde saptanmıştır. OHIP-14 ölçeği soruları değerlendirildiğinde; 2. günde (T3) Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek iken 7. günde (T5) Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ek olarak, 2. saatte (T1) Elastik Ligatür Grubu'nda beslenme problemlerinin Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha fazla görüldüğü saptanmış ve bireyler yemek yemeye ara vermek zorunda kalmışlardır. Tüm gruplarda çiğneme, ön ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı düzeyi başlangıçtan itibaren artarak, 2. günde en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağrı düzeyi 2. günden sonra kademeli olarak azalıp 7. günde düşük değerlere ulaşmıştır. Tedaviden 6 saat sonra (T2) yapılan VAS ölçümleri sonucunda ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından; Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi, Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. VRS ölçümleri sonucunda, çiğneme sırasında Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek seviyede iken, ön dişler ile ısırma yapıldığında hissedilen ağrı düzeyi Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Tedaviden 7 gün (T5) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda, ön dişlerle ısırma esnasında Elastik Ligatür Grubu'nda Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek düzeyde ağrı tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızın sınırları dahilinde ortodontik tedavinin başlangıç aşaması hastaların hayat kalitesinde düşüşe ve hissettikleri ağrı miktarında artışa sebep olmaktadır. Genel olarak bakıldığında, ağrı düzeyinde gruplar arasında anlamlı fark saptanan zaman dilimlerinde Kapaklı Braket Grubu'nda tanımlanan ağrı algısı, konvansiyonel yöntemlerle ligatürlenmiş gruplara göre daha azdır. Özellikle Elastik Ligatür Grubu'nda ağrı düzeyi daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı, Başlangıç ortodontik ağrısı, Konvansiyonel braketler, Kapaklı braketler, Ligatür teknikleri, Hayat kalitesi

## SUMMARY

### REPUBLIC of TURKEY SELCUK UNIVERSITY

#### Evaluation of Initial Orthodontic Pain Between Conventional Bracket Systems Applied Using Different Ligature Materials and Self-Ligating Bracket Systems

Hatice YILMAZ

Department of Orthodontics

SPECIALIST THESIS / KONYA-2022

The aim of this clinical study is to compare the effects of conventional bracket systems ligated with initial archwire stainless steel and elastic ligature and self-ligating bracket systems, on patients' perception of pain and quality of life.

In our study, three groups of 15 people, a total of 45 patients between the ages of 12-22 were formed. The first group is the patients with the conventional bracket system in which the initial archwire is ligated with a stainless steel ligature, the second group is the patients with the conventional bracket system in which the initial archwire is ligated with the elastic ligature and the third group is the patients with the initial arch ligature with the self-ligating bracket system (Damon Q2, Ormco). The OHIP-14 scale was used to evaluate the changes in the patients' quality of life, and the VAS and VRS-4 scales were used to evaluate the changes in pain perception. Data collection times from patients were determined as at the start of treatment (T0), 2 hours after treatment (T1), 6 hours after treatment (T2), 2 days after treatment (T3), 3 days after treatment (T4), and 7 days after treatment (T5) determined. Since the data were not normally distributed, Mann-Whitney U and Wilcoxon non-parametric tests were used to evaluate the differences between groups and within-groups, respectively.

In our study, when the total data obtained from the OHIP-14 scale was evaluated, time-dependent changes were found to be significant in the Wire Ligature and Self-Ligating Bracket Groups. The quality of life started to decrease from the beginning of the treatment and the maximum decrease was detected on the 2nd day. When the OHIP-14 scale questions are evaluated; while the tension felt in the Elastic Ligature Group on the 2nd day (T3) was higher compared to the Self-Ligating Bracket Group and the tension felt in the Elastic Ligature Group on the 7th day (T5) was higher compared to the Wire Ligature and Self-Ligating Bracket Group. In addition, at the 2nd hour (T1), it was determined that feeding problems were more common in the Elastic Ligature Group compared to the Self-Ligating Bracket Group and individuals had to take a break from eating. The level of pain felt during chewing, anterior and posterior teeth biting in all groups increased from the beginning and reached the highest level on the 2nd day. The pain level decreased gradually after the 2nd day and reached low values on the 7th day. As a result of VAS measurements performed 6 hours after the treatment (T2), in terms of pain felt during biting with the anterior teeth in the Wire Ligature and Elastic Ligature Group was found to be higher compared to the Self-Ligating Bracket Group. As a result of VRS measurements, the level of pain felt in the Elastic Ligature Group during chewing was higher compared to the Self-Ligating Bracket Group. In addition, the level of pain felt when biting with the anterior teeth was higher in the Wire Ligature and Elastic Ligature Group compared to the Self-Ligating Bracket Group. As a result of VAS and VRS measurements performed 7 days (T5) after the treatment, a higher level of pain was detected in the Elastic Ligature Group compared to the Self-Ligating Bracket Group during biting with the anterior teeth.

Within the limits of our study, the initial stage of orthodontic treatment causes a decrease in the quality of life of patients and an increase in the amount of pain. In general, the perception of pain defined in the Self-Ligating Bracket Group was less than in the groups ligated with conventional methods, in the time periods in which there was a significant difference in pain level between the groups. The level of pain is higher especially in the Elastic Ligature Group.

Keywords: Pain, Initial orthodontic pain, Conventional Brackets, Self-Ligating Brackets, Ligature techniques, Quality of life

## 1.GİRİŞ

Orofasiyal ağrı ile mücadele insanlık tarihinde her zaman diş hekimlerinin önemli endişelerinden biri olmuştur. Ağrı şiddetinin her zaman doku yaralanmaları ile aynı seviyede olmaması ağrının son derece öznel bir deneyim olduğunu göstermektedir ve ağrı hissine hoşnutsuzluk, kaygı, korku ve aciliyet gibi başka hisler de eşlik etmektedir (Muller ve Ríos Calvo 2001).

Sabit ortodontik tedavi görmeye başlayan ortodonti hastalarının büyük bir kısmının deneyimlediği ağrı, bazı durumlarda hastaların tedaviye devam etmesine engel olabilecek düzeyde hissedilebilen negatif bir deneyimdir (Oliver ve Knapman 1985).

Ortodontik ağrı; braket ve ark telleri ile oluşan kuvvete bağlı olarak vasküler değişiklikler, nörojenik ve pro-enflamatuar aracılardan salınması da dahil olmak üzere bir dizi enflamatuar yanıtla başlayan enflamatuar bir ağrıdır. Ağrı hissi, ortodontik kuvvet uygulamasını takiben kan akışında yaşanan değişimlerden kaynaklanan enflamasyon sonucu oluşmaktadır ve çeşitli kimyasal mediatörlerin salınımı sonucu ağrıya karşı duyarlılıkta artış (hiperaljezi) görülmektedir (Long ve ark 2016).

Ortodontik tedavi süresince, braketler ve ark teli aracılığıyla kuvvetin dentisyona iletilmesi sonucu dişler alveoler kemik içerisinde hareket eder ve uygulanan kuvvet periodonsiyumdaki damar-sinir paketinin sıkışmasına dolayısıyla ağrı oluşumuna sebep olur. Bu durum, periodontal ligamentte hyalinize sahalar oluştuğunun bir göstergesidir. Hyalinize doku oluşumunu azaltarak daha fizyolojik bir diş hareketi gerçekleştirmek amacıyla hafif ortodontik kuvvetlerin uygulanması tavsiye edilmektedir. Diş hareketinin daha basit ve fizyolojik olarak gerçekleşmesi, biyolojik olarak düşünüldüğünde hafif başlayıp azalarak devam eden ve sıfıra ulaşan kuvvetlerin uygulanması ile mümkündür (Polat 2007).

Diş hareketi elde edebilmek için, ortodontik ark telinin dişlere braketler aracılığıyla kuvvet uygulaması gerekmektedir. Bu nedenle, sabit ortodontik tedavide ark telinin braketlere tatbik edilmesini sağlayan farklı ligasyon yöntemleri ve ligatür materyalleri çok önemlidir. Ortodontistler tarafından kullanılan, farklı avantaj ve dezavantajlara sahip başlıca ligasyon yöntemleri; paslanmaz çelik ligatürler, elastomerik ligatürler ve klips veya kayarak açılıp kapanan kapakçık ihtiva eden (Self-ligating) braketlerdir.

Self-ligating braketler ile dokuları irrite etmeyecek miktarda az ve daha fizyolojik bir kuvvetin elde edilmesi amaçlanmaktadır. İndirekt rezorpsiyonların dolayısıyla hyalinize doku oluşumunun önlenmesi ile daha etkin diş hareketi elde edilir ve böylelikle ağrı hissinin azalması sağlanır (Tselepis ve ark 1994). Kapaklı braketlerde, braket kapağının iki temel görevi; ark telini hafif bir kuvvet ile daha az sürtünme oluşturarak slota kilitlemek ve rotasyon, tip ve tork kuvvetlerin kontrolünü sağlayan düşük bir kuvvet oluşmasını sağlamaktır (Berger 1990). Böylece braketten çıkan ya da kıvrılıp yumuşak dokulara zarar verebilen metal ligatürlerin veya bakteri plağının retansiyonunu kolaylaştıran elastomerik ligatürlerin kullanımına olan gereksinimi elimine ederek hastanın oral hijyen idamesini de kolaylaştırmaktadırlar (Vaughan ve ark 1995).

Hayat kalitesinin, ağız sağlığı ile ilişkilendirilmesi; ortodontik tedavi başlangıcı ve esnasında birey için uygun tedavi protokolüne karar verilmesi ve tedavi süresince takip edilmesi konusunda önemlidir. Avustralya'da geliştirilen Ağız Sağlığı Etki Profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)] ölçeği, hayat kalitesinin değerlendirilebilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Başol ve ark 2014). Dünya Sağlık Örgütü tarafından uluslararası alanda onaylanan OHIP ölçeği, ağız sağlığının değerlendirilmesinde kullanılan en kapsamlı ve subjektif form olarak kabul edilmiştir (John ve ark 2002). İngilizce OHIP-14 formunun sonrasında birçok dile çevrilmesi ile kültürler arası karşılaştırma yapılabilmesi, uygulanmasının pratik olması, uygulama ve puanlama açısından kolay anlaşılabilir olması en önemli avantajları arasında sayılmaktadır (John ve ark 2002, Ferreira ve ark 2004).

Bizim bilgimiz dahilinde, literatürde farklı ligatür materyalleri kullanılarak uygulanan konvansiyonel braket sistemleri ile kapaklı braket sistemlerinin hastanın ağrı algısına ve hayat kalitesine olan etkisini karşılaştırmalı olarak inceleyen yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu bilgiler ışığında bu tez çalışmasının amacı; başlangıç ark teli paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenmiş konvansiyonel braket sistemleri ve kapaklı braket sistemlerinin, hastaların ağrı algısı ve hayat kalitesi üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Bu tez çalışmasının sıfır hipotezleri şunlardır;

1. Paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenene konvansiyonel braket sistemlerinin ve kapaklı braket sistemlerinin hastaların ağrı algısı üzerine etkisi yoktur.
2. Paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenene konvansiyonel braket sistemlerinin ve kapaklı braket sistemlerinin hastaların ağrı algısı üzerindeki etkileri birbirine eşittir.
3. Paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenene konvansiyonel braket sistemlerinin ve kapaklı braket sistemlerinin hastaların hayat kalitesi üzerine etkisi yoktur.
4. Paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenene konvansiyonel braket sistemlerinin ve kapaklı braket sistemlerinin hastaların hayat kalitesi üzerine etkileri birbirine eşittir.

## **1.1. Ağrı**

### **1.1.1. Ağrının Tanımlanması**

1979 yılında Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı (International Association for the Study of Pain=IASP)'nın yaptığı tanımlamaya göre Ağrı; “gerçek veya olası doku hasarına eşlik eden duygusal-emosyonel olarak hoş olmayan, negatif bir deneyim” dir (Cohen ve ark 2018).

Ağrı “zorunlu korunma reflekslerinin fiziksel eki” olarak tanımlanmıştır (Clark ve Bindra 1956). Ağrı, Monheim tarafından “Çoğunlukla zararlı bir uyarana ile stimüle edilen ve özelleşmiş nöral ağlar ile santral sinir sistemine ulaştırılarak yorumlanan negatif emosyonel bir deneyimdir” şeklinde tanımlanmıştır (Bennett 1984).

Ağrı negatif bir duyu olsa da vücutta hasar oluşturan ya da oluşturabilecek uyarılar sonucunda hissedildiğinden dolayı vücut bu duyuya karşı sakınarak koruma sağlar (Özdiler 2015).

Ağrı duyusu, özelleşmiş reseptörler olan nosiseptörlerin ağrı oluşturabilecek uyarana tarafından stimüle olması ile oluşur. Ağrı sıklıkla yanıcı, keskin bir duyum olarak bazen de elektrik çarpmasına benzer olarak ifade edilir (Yağcı ve Saygın 2019).

### 1.1.2. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı, başlama zamanına göre akut/hızlı ve kronik/yavaş olmak üzere iki kategoride sınıflandırılmaktadır. Akut ağrı olarak tanımlanan hızlı ağrı; aniden başlayan ve iğne batması, bıçak kesmesi, yanma gibi durumlarda oluşmakta iken yavaş ağrı olarak tanımlanan kronik ağrı ise; iç organ ağrılarında olduğu gibi genellikle doku yıkımına eşlik etmektedir. Kronik ağrının lokalizasyonu belirlenemez ve daha generalize hissedilir. Yavaş iletim hızına sahip, miyelinsiz, ince sinir lifleri ile santral sinir sistemine taşınır (Melzack ve Katz 2013). Akut ağrı; enflamasyon, travma, enfeksiyon ve doku hipoksisi varlığında hissedilmekte iken; kronik ağrı ise akut ağrının 3-6 ay geçmediği, bireyin hayat kalitesi ve psikolojisini de etkileyen daha karmaşık bir durumdur (Yağcı ve Saygın 2019).

Ağrı, mekanizmalarına göre nosiseptif ve nöropatik olmak üzere iki kategoride incelenmektedir. Nosiseptif ağrı, nosiseptörlerin uyarılması ile başlayan, tedavi ile sonlanan bir ağrı çeşidi iken nöropatik ağrı, nonnosiseptif bir ağrıdır yani sürekli bir nosiseptif uyarı kaynağı bulunmamaktadır. Daha çok metabolik hastalık kaynaklı ağrılar olup şimşek çakar tarzda hissedilen nevraljiler ve diyabetik polinöropatiler örnek olarak verilebilir (Aydın 2002).

Ağrı, kaynaklandığı bölgeye göre; somatik, visseral, sempatik ve periferik ağrı olmak üzere 4 kategoride incelenmektedir. Somatik ağrı, somatik sinir kaynaklı olup ani başlangıçlı, keskin, lokalizasyonu iyi belirlenebilen ağrı türüdür. Visseral ağrı, iç organlardan kaynaklanan yaygın, lokalizasyonu zor olan, yansıyan ağrılar olup aşırı kasılmalar, kan akımında meydana gelen değişimler ve kimyasal irritanlar sebebiyle oluşmaktadır. Sempatik ağrı, sempatik sinir sisteminin stimülasyonu ile başlayan damarsal kaynaklı ağrı türüdür. Periferik ağrı ise tendonlar, kaslar veya periferik sinir sistemindeki sinirlerin direk kendisinden kaynaklanan ağrılardır (Aydın 2002).

### 1.1.3. Ağrı Reseptörleri ve Etkileşimleri

Ağrı reseptörleri, doku hasarı oluşturabilecek uyarılar ile stimüle olan serbest sinir sonlanmalarıdır. Ağrı ile ilgili serbest sinir sonlanmaları, birinci duyuşal nöron uçlarıdır. Yüz ve ekstremitelerden gelen ağrı duyusu ile ilgili birincil duyuşal nöronlar ise özellikle trigeminal sinire, daha az olarak da fasiyal, vagal ve glossofarengeal sinire ait ganglionlarda bulunur (Melzack ve Katz 2013). Serbest sinir sonlanmaları derinin yüzeyel tabakalarına ve periosteuma, eklem yüzeylerine,

arteriyel duvarlara, kafa içerisindeki beyni çevreleyen zarlara yaygın olarak dağılmış durumda iken deri dokularının çoğu ve iç organlarda ise seyrek olarak bulunmaktadır (Melzack ve Wall 1965, Melzack ve Katz 2013).

Ağrı reseptörleri, uyarılma şekillerine göre; sıcaklık ile uyarılan termal, mekanik değişimler ile uyarılan mekanik, ısı, mekanik ve kimyasal enerjiler ile uyarılan çok modellenmiş ağrı reseptörleri olmak üzere 3 kategoride incelenmektedir. Sıcaklık ile stimüle edilen reseptörler, hızlı ağrı reseptörleri olup A delta tipi liflerdir. Mekanik reseptörler, deriye basıç uygulandığında stimüle olup ince, miyelinli, A delta tipi liflerdir. Çok modeliteli reseptörler ise yüksek şiddette mekanik, kimyasal veya ısı enerjisi ile stimüle olup ince miyelinsiz C tipi sinir lifleri ile bağlantılıdır (Hansen ve Streltzer 2005).

Ağrı oluşumunda rol oynayan başlıca mediatörler; bradikinin, serotonin, histamin, asetilkolin, proteolitik enzimler, potasyum iyonları olarak sıralanabilir. Ağrı oluşumundan primer sorumlu kimyasal mediatör bradikininidir. Histamin ise vasküler geçirgenliği artırmaktadır. Kimyasal mediatör salınımı doku hasarı sonucu gerçekleşmekte olup kronik ağrının uzun süreli olması bu mediatörlerin etkisine bağlı olabilir. Bununla beraber ağrı reseptörlerinde adaptasyon çok az olur ve kronik ağrı zamanla daha da artar (Melzack ve Wall 1965, Melzack ve Katz 2013).

#### **1.1.4. Ağrının İletim Yolu ve Mekanizması**

Somatik duyu ve ağrı duyusuna ait birincil duysal nöronların aksonu, gövdeden çıktığı anda ikiye ayrılır ve periferik uzantısı reseptör özelliğindeki sinir sonlanmalarını oluştururken, merkezi uzantısı da arka taraftan omuriliğe girer (Melzack ve Wall 1965).

Santral sinir sisteminde hızlı ve yavaş ağrı ile ilgili bölgeler ve iletim yolları da birbirinden farklıdır. Gövdeden gelen yavaş ve hızlı ağrı ile ilgili lifler omuriliğe arka taraftan girdikten sonra omurilik arka boynuzunda ağrı duyusu ile ilgili hücrelerde sinaps yapar. Baş ve boyundan gelen ağrı liflerinin sinaps yaptığı hücreler ise beyin sapında, ilgili kafa çiftlerinin nükleuslarında bulunur (Melzack ve Wall 1965).

A delta ve C lifi olmak üzere temel iki tip sinir lifi vardır. Miyelinli A delta lifleri hasta tarafından iyi lokalize edilebilen ve keskin ağrının algılanmasında görev alır. Bu lifler aşırı sıcak-soğuk ve yoğun mekanik uyarılar ile aktive olurlar. Miyelinsiz C lifleri lokalizasyonu tam olarak belirlenemeyen, yaygın karakterli

ağrının algılanmasından sorumludur. A delta ve C lifleri tarafından algılanan uyarılar dorsal spinal gangliyon yolu aracılığıyla medulla spinaliste yer alan laminalara ulaşırlar. A delta ve C liflerinin sinaptik hedefi I. laminada bulunan hücrelerdir ve medulla spinalis laminalarına gelen bu uyarılar anterolateral sistem yolu ile talamusa gider (Yağcı ve Saygın 2019).

#### **1.1.5. Ağrı Algısı**

Algılarımız, duyu organlarımız aracılığıyla sinir sistemine aktarılan duyuşal inflamasyonun sinirsel olarak işlenmesi sonucu oluşur. Ağrı algısı, duyuşal uyarının fiziksel özelliklerinin basitçe kaydedilmesi değildir. Ağrı algısının oluşması için ağrı sinyallerinin kortekse ulaşması gerekmektedir. Beyin sapından talamusa kadar yükselen beyin dokuları, kaba bir ağrı algısı oluşturabilmektedir. Pariyetal 6 kortekste bulunan somatik alanlara ağrı sinyalinin ulaşması ağrının kaynaklandığı yerin ve ağrı niteliğinin saptanmasında önemlidir (Melzack ve Wall 1965).

#### **1.1.6. Ağrı Değerlendirme Metodları**

Ağrı duyusunun, karmaşık ve subjektif doğası nedeniyle karakterinin veya şiddetinin tamamıyla belirlenmesi olanaksızdır. Ağrı düzeyinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler genellikle hastaların kendi beyanlarını değerlendirmeleri fikri üzerine geliştirilmiştir (Ong ve Seymour 2004). Ağrının subjektif bir kavram olması sebebiyle hasta beyanı en doğru bilgiyi verir ve ağrı ölçümünde en kabul edilen metottur. Temel olarak subjektif karakterli ağrı duyusunu objektif olarak değerlendirmesini yapmak oldukça zor olmakla birlikte hastayı değerlendirirken ağrı düzeyini etkileyen psikolojik, sosyal, fiziksel ve çevresel etkenler göz önüne alınmalıdır (Turk ve Melzack 2011, Treede ve ark 2015).

Ağrı şiddetinin belirlenmesi amacıyla farklı yöntemler bulunmuş olup, bu yöntemlerin sağlanması gereken birtakım önemli kriterler vardır (Ong ve Seymour 2004). İlk kriter, ölçüm tekniğinin kolay anlaşılır olmasıdır. Ağrı çalışmalarında kullanılan dile bağlı olmayan yöntemlerin tercih edilmesi uluslararası karşılaştırmalar yapılabilmesi için de olanak sağlar. Bu metodun diğer önemli kriterleri hassaslık, geçerlilik ve uygunluktur (Gracely 1992). Ağrı ölçüm yönteminin geçerli sayılabilmesi için aynı kişide yapılan iki farklı ölçümde benzer sonuçları vermesi gerekmektedir. Sayılan bu ana kriterler ışığında bir çok ağrı ölçüm tekniği

geliştirilmiş olmasına rağmen bunların birkaçı sık olarak kullanılmaktadır (Ong ve Seymour 2004).

Ağrı değerlendirme yöntemleri iki alt kategoride incelenmektedir; hızlı uygulanabilir yüzeysel ağrı skalaları ve çok boyutlu ağrı skalaları şeklinde gruplandırılmaktadır (Saka 2011).

#### **1.1.6.1. Hızlı Uygulanabilir Yüzeysel Ağrı Skalaları**

Hızlı uygulanabilir yüzeysel ağrı skalaları direkt olarak ağrı düzeyini belirlemek için kullanılmaktadır. Akut ağrının ve ağrı tedavisinin etkili olup olmamasının değerlendirilmesinde de kullanılabilir (FE 2002).

Grup dahilindeki skalalar aşağıda gösterildiği şekilde kategorize edilebilir (Ong ve Seymour 2004):

##### **A. Temel ağrı yoğunluğunun ölçümü:**

- i. Sözel Değerlendirme Skalası (Verbal Rating Scale-VRS)
- ii. Sayısal Değerlendirme Skalası (Numerical Rating Scale- NRS)
- iii. Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale- VAS)

##### **B. Ağrı Yoğunluğu ve Etkinliğinin Psikofizyolojik Ölçümü:**

- i. Tanımlayıcı Ayırıcı Skala (Descriptor Differential Scale)

##### **C. Diğer Ağrı Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri:**

- i. Davranışsal Ağrı Ölçümü (Behavioural Pain Measures)
- ii. Resimli Skala (Picture Scale)
- iii. Ağrı Günlüğü (Pain Diary)
- iiii. Ağrı Çizimi (Pain Drawings)

Yukarıda bahsedilen ağrı değerlendirme yöntemlerinden en fazla tercih edilenleri ilk grupta yer alan sözel, sayısal ve görsel skalalardır.

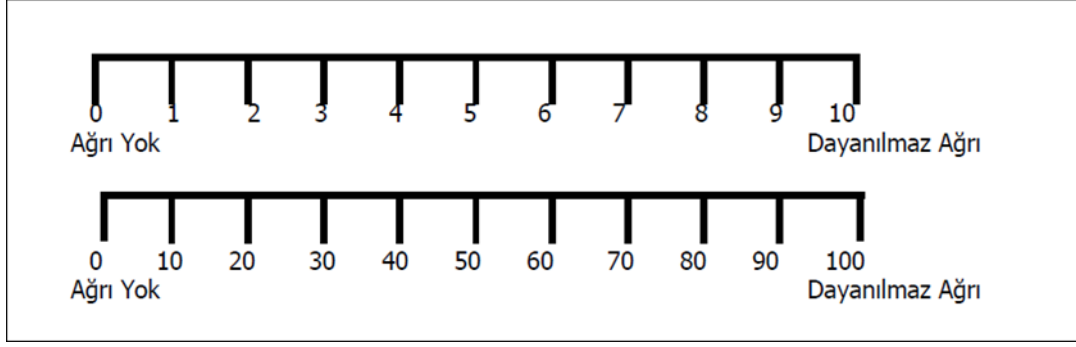
Sözel Değerlendirme Skalası (VRS) ağrı yoğunluğu ve etkisini değerlendiren bir sıfat listesidir ve hastalardan listede bulunan, kendi ağrısını en iyi tanımlayan

sıfatları işaretlemesi istenir. Kullanılan kelimeler hafif, rahatsız edici, şiddetli, çok şiddetli, dayanılmaz şeklinde beş kelime kategorisi ile on beş kelime kategorisi olarak değişiklik gösterebilmektedir (Melzack R 1992). Basit kelimeler barındırması sebebiyle bu tip skalalar hastalar tarafından çoğunlukla kolay anlaşılır (Jensen ve ark 1986). Akut ağrıda kullanılan analjezik etkinliklerinin ölçülmesinde, VRS diğer yöntemlere nazaran daha etkindir (Chapman ve ark 1985). VRS yönteminin ağrıyı değerlendirirken yetersiz olduğu en önemli iki dezavantajı; sıfatlar arasında eş aralıklar olduğu söylenmesine rağmen, kimi zaman bu sıfatların hiçbirinin hissedilen ağrıyı tam olarak betimleyememesi ve toplanan verilerin nonparametrik analizlerin yapılmasına imkan tanımasıdır. Bunlara ilaveten VRS, ağrı hissini betimlenmesinde yeterli özeni gösterememektedir (Ong ve Seymour 2004).



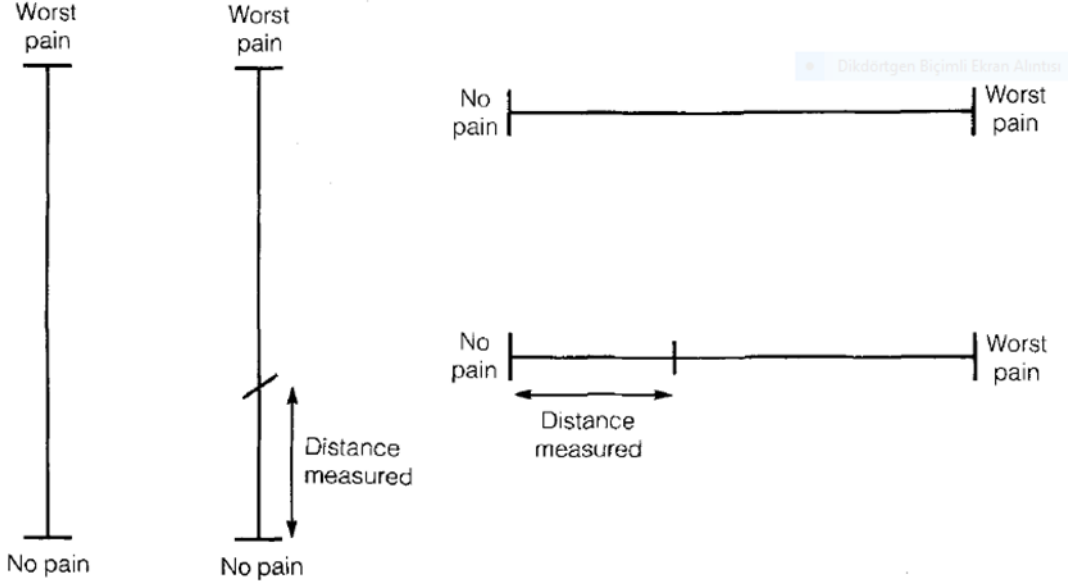
**Şekil 1.1.** Sözel değerlendirme skalası (Aslan 2002)

Sayısal Değerlendirme Skalası (NRS) kullanılarak yapılan ağrı ölçümlerinde hastalardan hissettikleri ağrının düzeyine göre 0-10 veya 0 -100 aralığında puanlama yapmaları istenmekte; “0” hiç ağrı yok, “10” veya “100” dayanılamayacak şiddette ağrının var olduğu anlamına gelmektedir. Ağrı skorları 0 = hiç ağrı yok, 1-3 = hafif ağrı, 4-6 = ortalama ağrı, 7-10 = ciddi ağrı şeklindedir. NRS ile değişik skalalar kullanılarak yapılan ağrı değerlendirme yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı miktarda pozitif korelasyon görülmektedir (Wallenstein ve ark 1980, Jensen ve ark 1986). Ek olarak; yaşlı hastalarda rahatça kullanılabilen pratik bir yöntem olması önemli avantajlarındandır. VRS'nin sadece ağrı deneyiminin bir unsuru olan ağrı düzeyini ölçmesi; ağrının komplike, subjektif doğasının ve semptomların değişiminden kaynaklanan gelişmelerin ifade edilememesine sebep olmaktadır (Jensen ve ark 1986).



**Şekil 1.2.** Sayısal değerlendirme skalası (Aslan, 2002)

Görsel Analog Skalası (VAS), 100 mm uzunluğunda yatay veya dikey bir çizgiden oluşan; bir ucunda “ağrı yok” seviyesi bulundurmakta iken, diğer ucunda “çok şiddetli ağrı var” seviyesi bulduran ağrı değerlendirme yöntemidir. Ağrının ciddiyetini saptamak ve ağrı tedavisinin kapsamını ölçmek için en sık kullanılan skaladır (Kelly 2001). Hastadan yatay veya dikey çizgi üzerinde ağrısını betimleyen alanı işaretlemesi istenip, doğrunun sıfır noktasından hastanın işaretlediği alana kadar olan mesafesi ağrının sayısal şiddetini ifade etmektedir. Basit olması, yedi yaş üstü motor fonksiyonları sağlıklı tüm bireylerde rahatlıkla uygulanabilmesi VAS’ın en önemli avantajları arasında sayılmaktadır ve bununla beraber kelime içermemesinden ötürü lisandan bağımsız olması önemlidir (Chambers ve ark 2002). VAS ile elde edilen veriler istatistiksel olarak uygun şekilde değerlendirilmektedir. En önemli dezavantajı ise, bireye uygulanması esnasında görsel ve motor koordinasyon gerektirmesinden dolayı motor fonksiyon engeli olan bireylerde, genel anestezi sonrası postoperatif dönemde ve görme engelli hastalarda uygulanamamasıdır (Ong ve Seymour 2004).



**Şekil 1.3.** Melzack VAS Skalası

### 1.1.6.2. Çok boyutlu ağrı skalaları

Araştırmacılar hızlı uygulanabilir yüzeysel ağrı skalalarının eksik kalan yönlerini tamamlamak amacıyla ağrının değişik karakteristiklerinin de yer aldığı çok boyutlu ölçekleri geliştirmişlerdir (Melzack R 1992). Çok boyutlu ağrı skalaları; ağrının düzeyine ek olarak lokalizasyonu, niteliği gibi diğer özelliklerinin de tanımlanabilmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte ağrıyı daha geniş kapsamda değerlendirmelerine rağmen, hızlı uygulanabilir yüzeysel ağrı skalalarına göre hem anlaşılmasının zor olması hem de ölçümün uzun sürmesi kullanımlarını sınırlandıran önemli dezavantajlarıdır. Fakat kronik ağrılarda, ağrının daha kapsamlı değerlendirilmesi için kullanılmasının daha faydalı ve etkili olacağı düşünülmektedir. Çok boyutlu ağrı skalaları arasında McGill Ağrı Anketi ve çok fazlı kişilik çizelgesi bulunmaktadır. Çok boyutlu inceleme yöntemiyle ağrının sadece düzeyi değil, aynı zamanda karakteristiği de değerlendirilebilir (FE 2002).

Melzack ve Targerson tarafından 1971’de geliştirilen McGill Ağrı Anketi (McGill Pain QuestionnaireMPQ) tıp camiasındaki çalışmalarda genellikle tercih edilen bir ağrı değerlendirme yöntemidir. McGill Ağrı Anketi, dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; hastaya ağrı duyduğu bölgesini vücut şeması üzerinde işaretlemesi ve ağrısının yoğunluğunu değerlendirmesi söylenir. İkinci bölümde; ağrıyı değişik taraflardan değerlendirmek için 20 sözcük grubu bulunur, hasta ağrısına en uygun sözcük grubunu seçer. Üçüncü bölüm; ağrının devamlılığı, sıklığı

ve ağrıyı azaltan-artıran faktörleri inceleyen sözcüklerden oluşur. Dördüncü bölümde; ağrının düzeyini tanımlamaya yönelik “hafif” ve “dayanılmaz” ağrı arasında değişen ağrının şiddetini belirten 5 bölümlük skala bulunmakta, ayrıca hastanın ağrı düzeyini değerlendirmek hedefiyle altı soru bulunmaktadır. Akut ve kronik ağrının mukayese edilmesinde, fasiyal ağrıların etiyojilerinin ayırıcı teşhisinde ve diş ağrılarının ölçümünde tercih edilen bir metottur (Chapman ve ark 1985).

McGill Ağrı Anketi'nin dezavantajları arasında; doldurulmasının uzun zaman alması, 15- 30 dk.'lık aralıklarla ölçüm yapılması nedeniyle ilaçların analjezik etkinliklerinin değerlendirmesinde etkili olamaması ve benzer anlamlar taşıyan fazla sayıda sözcük barındırmasından dolayı hastalar tarafından karmaşık bulunması sayılmaktadır (Ong ve Seymour 2004).

Melzack (1987) tarafından McGill Ağrı Anketi'nin farklı bir formu olan Ağrı Derecelendirme İndeksi daha basit ve kısa zamanda doldurulabilir olması nedeniyle klinik uygulamada daha çok tercih edilen bir yöntemdir.

Çok fazlı kişilik çizelgesi, ağrının bireyin hayatını nasıl etkilediğini ve hangi faktörler tarafından etkilendiğini teşhis etmektedir; çoğunlukla kronik ağrı duyan bireylerde kullanılmaktadır (Ong ve Seymour 2004).

Bahsedilen metodların haricinde; ‘‘Med-Storm Stress Detector’’ olarak adlandırılan, cilt iletkenliğini elektrotlar vasıtasıyla ölçen bir cihaz geliştirilmiştir. Ağrı hissedildiğinde nöronlarda gerçekleşen akım değişimlerinin cilt üzerinden elektrotlar vasıtasıyla ölçülmesi ve elde edilen verilerin bilgisayar yazılımıyla grafiksel olarak görüntülenmesi sağlanmaktadır. Genel anestezi altında olan hastalarda, ağrı yanıtı verme becerisi olmayan bebeklerde ve mental geriliği olanlar hastalarda tercih edilmektedir (Storm ve ark 2000).

### **1.1.7. Ortodontik Tedavide Ağrı ve Karakteristiği**

Ortodontik ağrı; hastaya uygulanan sabit veya hareketli ortodontik apareylerin sebep olduğu rahatsızlık, ağrı duyumu ve bu apareylerin sebep olduğu ortodontik diş hareketinin rahatsızlık oluşturması şeklinde tanımlanabilir. Ortodontik kuvvet uygulanan dişlerde rahatsızlık, ağrı ve aşırı hassasiyet şeklinde algılanmaktadır (Long ve ark 2016).

Ağrı, ortodontik tedavi s¼recinde en fazla karşılaşılan komplikasyonlardan birisidir, sabit ortodontik tedavi s¼reci i¼erisindeki bireylerin yaklaşık %70-95'i bu s¼re¼te ağrı hissettiklerini belirtmektedirler (Oliver ve Knapman 1985). Lew (1993) tarafından yapılan bir ¼alıřmada; ortodontik tedavi uygulanan bireylerde oluşan ortodontik ağrının bireylerin %90'ında g¼r¼ld¼đ¼ ve bu bireylerin %30'unun ağrı sebebiyle ortodontik tedavilerini tamamlayamadığı ortaya konulmuştur. Oliver ve Knapman (1985) tarafından yapılan bir ¼alıřmada; tedavi esnasında uygulanan apareyin t¼r¼ne bağlı olmaksızın bireylerin %70'inde ağrı g¼zlemlendiđi rapor edilmiştir.

Ortodontik tedavi g¼ren bireylerde tedavi esnasında; ortodontik kuvvet, braketler ve ark teli aracılığıyla dentisyona iletilmekte akabinde diş, alveoler kemik i¼erisinde hareket etmeye başlamaktadır. Uygulanan ortodontik kuvvet sonucunda kuvvet y¼n¼nde, dişin etrafını saran periodontal dokularda damar ve sinirlerde baskı sonucu sıkışma g¼r¼l¼r iken kuvvetin ters y¼n¼nde gerilme g¼r¼lmektedir (Polat 2007).

Burstone (1964); kuvvet uygulanmasını takiben oluşan ortodontik ağrı yanıtını ani ve gecikmiş olarak ikiye ayırmakta; ani ağrı yanıtı, periodontal ligamentte kuvvet uygulanmasının ardından meydana gelen sıkışma ile hemen oluşmakta iken gecikmiş ağrı yanıtının, farklı kuvvet d¼zeyelerinin uygulanmasından birkaç saat sonra oluşup, yaklaşık 5. g¼nde son bulduğu periodontal ligament hiperaljezisi olarak tanımlandığı ağrı t¼r¼d¼r.

Furstman ve Bernick (1972); periodontal ağrı oluşum mekanizmasının basın¼, enflamasyon, iskemi ve ¼demin bir araya gelmesiyle oluştuğunu ifade etmektedir. P maddesi, histamin, dopamin, enkefalin, glisin, glutamat, serotonin, prostoglandinler, gama- amino butirik asit, l¼kotrienler ve sitokinler gibi ¼eřitli kimyasal mediat¼rler hiperaljezik yanıt oluşumunda rol oynamaktadır (Krishnan 2007). Ortodontik diş hareketi, kuvvet uygulanmasını takiben ağrı ve periodontal damarlarda dilatasyona neden olan akut bir enflamasyon oluşurmaktadır (Shanfeld ve ark 1986).

Nicolay ve ark (1990); P maddesinin monositlerden interl¼kin-6 (IL-6), interl¼kin-1β (IL-1β) ve T¼m¼r Nekroz Fakt¼r¼-α (TNF-α) benzeri başka proenflamatuar sitokinlerin salınımını uyardığını ifade etmişlerdir. Yamaguchi ve ark (2004) ise 12 saat ortodontik kuvvet uygulanmasını takiben insan pulpa h¼crelerinde

IL-8, IL-6 ve TNF $\alpha$  olmak üzere üç ana sitokinde belirgin bir artış olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı bir araştırmada ise; dentisyon ikiye ayrılmış, bir taraftaki dişler hareket ettirilirken diğer taraftaki dişler kontrol grubu olarak alınmış ve hareket ettirilen tarafta, P maddesi ve IL-1 $\beta$  artışı rapor edilmiştir (Yamaguchi ve ark 2006).

Ortodontik kuvvet dişlere uygulandığında, periodontal dokularda duyu reseptörlerini stimüle etmekte, santral ve periferik sinir sistemlerinde ağrının işleme ve transdüksiyonu ile neticelenmektedir. Separasyon, başlangıç ark telinin yerleştirilmesi ve aktivasyonu, hareketli aparey uygulanması ve aktivasyonu, bantlama, elastik kullanımı, hızlı maksiller genişletme ve debonding gibi tedavi prosedürleri esnasında ortodontik ağrı hissedilebilmektedir (Oliver ve Knapman 1985). Hastalara ortodontik kuvvet uygulanmasını takiben, 2-3 saat sonra ortodontik ağrı başlamakta, 24 saat sonra pik yapmakta ve 3. günden itibaren azaldığı söylenmektedir (Wang ve ark 2012). Bergius ve ark (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; molar dişlerine elastik seperatör tatbiki sonrasında bireylerin %87'lik kısmında ağrı duyulduğu rapor edilmiştir.

Ortodontik ağrı, bireylerin çiğneme ve konuşma fonksiyonları üzerinde etkili olmakta; hayat kalitesini düşürmektedir. Deneysel hayvan çalışmaları, ortodontik ağrının duygusal stres, geçici öğrenme ve hafıza eksiklikleri ile neticelendiğini göstermiştir (Yozgatian ve ark 2008).

Scheurer (1996) tarafından yapılan çalışmada; sabit ortodontik tedavi uygulanan bireylerin %95'inde ağrı gözlemlendiği ve bu ağrının çiğneme fonksiyonu gibi bireyin günlük aktivitelerinde sorun oluşturduğu rapor edilmiştir.

#### **1.1.8. Ortodontik Ağrı Mekanizması**

Ortodontik kuvvet dentisyona uygulandığında, periodontal dokular ve pulpayı da içeren dişin etrafını saran periferik dokularda belirgin reaktif doku cevabı oluşmakta; vasküler, hücrel, sinirsel ve enflamatuar reaksiyonlar ile ortodontik ağrı ve diş hareketi oluşmaktadır. Lokal enflamatuar reaksiyon, ortodontik ağrı ve ortodontik diş hareketinin ortak mekanizması olup bu süreçler birbirini takip eden, ilişkili olaylardır (Sacerdote ve Levrini 2012). Bu nedenle, ortodontik ağrının altında yatan olay, ortodontik kuvvetlerin neden olduğu periodontal inflammatuar yanıtlardır. Periodontal enflamatuar yanıt, ortodontik kuvvetlerin neden olduğu ortodontik ağrının altında yatan temel mekanizmadır; vasküler, hücrel ve kimyasal olaylar

olmak üzere birbirleriyle etkileşim halinde olan üç komponentten oluşur (Long ve ark 2016).

Ortodontik kuvvet dentisyona uygulandığında, kuvvet uygulanan yönde vasküler damarlarda sıkışma ve lokal iskemi oluşur. İskemi sonucunda periodontal ligament hücrelerinde anaerobik solunum başlar ve asidoz meydana gelir. Böylece nörojenik araçların serbest bırakılması ile lokal vasküler dilatasyon ve inflamasyon artmaktadır. Ek olarak; asidik ve iskemik ortam, periodontal endotel hücrelerinden ve fibroblastlardan nitrik oksit (NO) salınımını stimüle etmekte ve periodontal vasküler geçirgenliği artırarak nötrofil, monosit ve lenfositleri de içeren fazla miktarda lökosit, periodontal dokulara geçmektedir. Bu hücrelerden salınan çeşitli kemokinler, sitokinler ve enflamatuar mediatörler periodontal dokulardaki lokal enflamasyonu artırmaktadır (D'Atillio ve ark 2004).

Enflamatuar hücre ve lökositler, periodontal dokularda toplanıp aktive edildiğinde; IL-1, IL-6, prostaglandin, TNF- $\alpha$ , interferon gama (IFN- $\gamma$ ), makrofaj koloni uyarıcı faktörler (M-CSF), vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) ve bol miktarda enflamatuar aracı, kemokin ve sitokin salgılamaktadır. Salgılanan bu araçlar ortodontik ağrının başlangıç evrelerinde lokal inflamasyonun daha da artmasını sağlamaktadırlar. Salınan IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$  ve M-CSF gibi sitokinler alveoler kemiğin remodelasyonunda görevli osteoblast ve osteoklastları stimüle eder. Prostaglandin ise lokal olarak salındığı bölgede periodontal duyu sonlanmalarına bağlanarak ağrı duyusunu oluşturur (Long ve ark 2016).

### **1.1.9. Ortodontik Tedavide Ağrı Algısını Etkileyen Etmenler**

Ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ortodontik ağrı, değişik faktörlere bağlı oluşabilmekte ve bu faktörlerin etkinliğine göre şiddeti ve devam etme süresi farklılık gösterebilmektedir. Ortodontik ağrıyı etkileyen faktörler ve oluşturduğu etkilerinin, genel olarak ağrıyı etkileyen faktörler ve bu faktörlerin oluşturduğu etkiler ile korelasyon gösterdiği ortodontik ağrı üzerine yapılan literatür çalışmaları tarafından belirtilmektedir (Özdiler 2015).

Ortodontik ağrıyı etkileyen faktörler; yaş, cinsiyet, bireysel farklılıklar, etnik ve irksal farklılıklar, psikolojik faktörler ve geçmiş tecrübeler, uygulanan kuvvetin şiddeti, uygulanan tedavinin türü şeklinde sayılabilir (Özdiler 2015).

### **1.1.9.1. Yaş faktörü**

Bireyin fiziksel ve psikolojik yaşamını önemli şekilde etkileyen yaş faktörünün, hem fiziksel hem de psikolojik açıdan ağrı algısını etkilemesi beklenmektedir. Yaş faktörünün, ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ağrı algısına olan etkisinin değerlendirilmesi zordur, çünkü benzer ortodontik vaka hastaları farklı yaş gruplarında farklı tedavi protokolleri ile tedavi edilebilmektedir. Bu sebeple çalışmalarda incelenen ortodontik ağrı için belirli bir standardizasyona varılması güç olmaktadır. Ortodontik ağrı hassasiyeti ile yaş ilişkisi değerlendirildiğinde; konu ile alakalı yetersiz literatür çalışması bulunsa da, geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda ağrı duyarlılığının yaş ile orantılı olarak azaldığı görülmüştür (Özdiler 2015).

Brown ve Moerenhout (1991) tarafından yapılan çalışmalarda, genellikle ortodontik tedavi esnasında pubertal dönemdeki bireylerin farklı yaş gruplarındaki hastalara nazaran daha fazla ağrı hissettikleri düşünülmeye rağmen; Ngan ve ark (1989) tarafından yapılan çalışmalarda, ortodontik tedavi esnasında erişkin dönemdeki bireylerin pubertal dönemdeki bireyler ile aynı düzeylerde ağrı hissettikleri gösterilmiştir.

Yaş ile uygulanan ortodontik kuvvetin süresi arasında anlamlı bir ilişki olduğu; 16 yaş altındaki bireyler genellikle kuvvet uygulanmasını takiben 4 saat sonra rahatsızlık ve hassasiyet bildirirken, 16 yaşındaki bireylerin genellikle 24. saat ve 7. günde rahatsızlık ve hassasiyet bildirdiği belirtilmiştir (Ngan ve ark 1989).

Yaş faktörü ile ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ağrı algısı arasındaki ilişki için net bir sonuca varılamamakta, farklı çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçların görülmesi yaş faktörünün ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ağrı üzerine etkisinin çok fazla veya önemli olmadığını düşündürmektedir (Ngan ve ark 1989).

### **1.1.9.2. Cinsiyet Faktörü**

Ağrı algısında, cinsiyetler arasında farklılıklar olabileceği düşünülerek cinsiyetlere göre bireylerin ağrı eşiği ve analjezik kullanımı araştırılmıştır.

Paller ve ark (2009) tarafından yapılan çalışmada ağrı eşiği değerlendirilmiş; kadın bireylerin erkek bireylere nazaran ağrı eşiklerinin daha yüksek olduğu

gösterilmiştir. Bununla birlikte genotipik karakteristiklerden psikososyal faktörlere kadar birçok etkenin bireysel ağrı algısında değişimlere sebep olabileceği belirtilmiştir.

Ortodontik tedavideki ağrı algısında cinsiyetler arası farklılık görülmediği, Ngan ve ark (1989) tarafından yapılan çalışmada belirtilmiştir. Ek olarak; sabit ortodontik tedavi uygulanan 15-20 yaş arası bireylerin ağrı algularında ve ağrı eşiği düzeylerinde cinsiyetler arası farklılık bildirilmemiştir.

Sabit ortodontik tedavi esnasında, kadın bireylerin erkek bireylere nazaran günlük hayat kalitelerinin daha fazla etkilendiği, başlangıç ark tellerinin uygulanmasını takiben daha şiddetli ağrı algıladıkları, ısırma ve çiğneme fonksiyonlarında daha fazla rahatsızlık hissettikleri, posterior diş ve temporomandibular eklem ağrılarının daha yüksek düzeyde olduğu ve analjezik kullanımına daha sık başvurdukları Scheurer ve ark (1996) tarafından yapılan çalışmada belirtilmiştir.

Kadın bireylerin erkek bireylere nazaran akut ve kronik ağrı bildirme oranının daha fazla olduğu ve eşit ağrı düzeylerine sahip olsalar bile analjezik kullanma eğilimlerinin daha fazla olduğu epidemiyolojik çalışmalar tarafından ortaya konulmuştur (Unruh 1996). Fakat spesifik olarak ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ağrı algısı üzerinde cinsiyet farkının ispatlanmış bir etkisinden söz edilememektedir. Bu sebeple, yaş konusunda olduğu gibi cinsiyet konusunda da net bir sonuca varılamamaktadır (Erdoğan ve Dinçer 2004).

### **1.1.9.3. Ağrı Eşiği/Toleransında Bireysel Farklılıklar ve Genetik**

Ağrı duyusu; bireyden bireye farklılık gösteren, yaş, cinsiyet, uygulanan kuvvetin şiddeti, mevcut duygusal durum ve stres, kültürel ve etnik farklılıklar ve daha önceki ağrı tecrübelerinden etkilenen komplike bir duydur (Bergius ve ark 2000).

Ağrı eşiği ve toleransları tanımlanarak, ağrı duyusundaki farklılık değerlendirilebilir. Ağrı eşiği; bireyin ağrı, rahatsızlık veya hassasiyet duymaya başladığı ilk ağrı uyarını seviyesi iken ağrı toleransı; bireyin kendi iradesi ile dayanım gösterebileceği en yüksek ağrı uyarını seviyesi olarak ifade edilmektedir (Woodrow ve ark 1972). Ağrı eşiği ve toleransı arasındaki farklılığın; ağrı eşiğinin daha çok genetik, yaş, cinsiyet gibi değiştirilemeyen fizyolojik etkenler ile, ağrı

toleransının ise duygusal durum, sosyokültürel durum gibi psikolojik etkenler ile belirlendiği ifade edilmiştir (Merskey ve Bogduk 1994).

Ağrı duyusunun algılanmasında, bireyin genetik faktörlerinin etkileri araştırılmakta; ağrıya karşı bireysel duyarlılığın, ağrı algılama yolunu etkileyen çok sayıdaki gen tarafından genetik olarak belirlendiği düşünülmektedir. Orofasiyal ağrı algısında bireysel yatkınlık, COMT geni tarafından modüle edildiği bildirilmiştir (Diatchenko ve ark 2005). COMT geninin TME fonksiyon bozukluğunda da etkili olduğu ifade edilmektedir (Slade ve ark 2008).

#### **1.1.9.4. Geçmiş Deneyimler ve Psikolojik Faktörler**

Endişe, kaygı, korku ve stres duyularının ortodontik tedaviyi takiben oluşan başlangıç ağrısı üzerinde etkilerinin olduğu düşünülmekte olup; bireyin geçirmiş olduğu dental tecrübeler ağrı duyusunun oluşması ve şekillenmesi üzerinde etkilidir (Bergius ve ark 2008).

Dişçi korkusu olarak betimlenen dental anksiyete, bireyin fizyolojik etkenler sebebiyle oluşan ağrı yatkınlığı olmasa dahi ortodontik tedavi ile birlikte ağrı yatkınlığının oluşmasına ve ağrı eşiğinin azalmasına sebep olmaktadır. Dental anksiyete ile birlikte bireyin geçmişte tecrübe ettiği negatif dental deneyimler ağrının oluşma ve bildirilme olasılığını arttırabilmektedir (Bergius ve ark 2008). Yüksek düzeyde görülen dental anksiyete, spesifik ve genel ağrılı nesne ve durumların oluşturduğu güçlü korku hissi ile yakın sonuçlar doğurmaktadır (Vassend 1993). Yüksek düzeyde görülen dental anksiyete, dental korku ile birleştiğinde ağrı algısı belirgin ölçüde artmakta, dental işlemlerde korku duyan bireylerin korku duymayan bireylere göre ağrı oluşum tahminlerinin ve ağrı duyularının daha fazla olduğu bildirilmektedir (Klages ve ark 2006).

Ortodontik ağrı algısı, bireyin korteks bölgesinde geçirmiş olduğu tecrübelere başvurularak algılanmakta; periferel nosiseptör, beyin kökündeki ve omurilikteki ağrı regülasyon mekanizmaları veya ağrının tecrübe edilmesi, yorumlanmasındaki psikolojik ve bilişsel süreçler sırasındaki bireysel farklılıklara göre şekillenmektedir (Nielsen ve ark 2009).

Brown ve ark (1991) tarafından yapılan çalışmada, sabit ortodontik tedavi uygulanan hastalar yaş gruplarına göre 11-13, 14-17 ve 18 yaş üstü olmak üzere üç kategoride değerlendirilmiş; psikolojik durum ve ağrı algısı arasındaki ilişki

değerlendirildiğinde 14-17 yaş grubundaki bireylerin dental işlemler sırasında daha yüksek ağrı duydukları ve daha mutsuz oldukları belirtilmiştir.

#### **1.1.9.5. Etnik ve Kültürel Faktörler**

Bireyin fiziki özellikleri kadar davranış ve kültüre bağlı olarak insan grupları arasında ayırım yapan fakat aynı zamanda sosyal, psikolojik ve politik özellikleri de içerisinde barındıran etnik köken terimi; ağrı algısı ve ağrı eşiği üzerinde etkiye sahiptir (Edwards ve ark 1992). Fakat, bu etkinin bireysel faktörler kadar etkili olduğu düşünülmemektedir.

Kim ve ark (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı ırklar arasındaki ağrı hassasiyetini değerlendiren çalışmalar derlenmiş; hispanik olmayan beyaz ırkta ağrı hassasiyeti diğer ırklara nazaran oldukça düşük düzeyde iken, afro-amerikalıların ise ağrı algılarının anlamlı derecede yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda afro-amerikanların ağrı toleransının beyaz ırktaki bireylere nazaran daha düşük olduğu belirtilmiştir.

#### **1.1.9.6. Uygulanan Kuvvetin Şiddeti**

Ortodontik ağrı, uygulanan kuvvete tepki olarak gerçekleştiğinden ötürü uygulanan kuvvet ile ağrı arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Sabit ortodontik tedavi esnasında daha yüksek düzeylerde kuvvet uygulanması ile dişin daha hızlı hareket etmesi ve tedavi süresinin kısalmasının beklenmesi doğru bir yaklaşım değildir. Uygulanan kuvvetin artması ile oluşan ortodontik ağrı düzeyinde artışın yanı sıra indirekt rezorpsiyonlar sebebiyle oluşan hyalinize sahalar diş hareketini yavaşlatabilmektedir. Bu sebeple, diş hareketi için hafif diferansiyel kuvvetlerin daha etkin, fizyolojik ve dolayısıyla daha az ortodontik ağrı oluşumuna sebep olduğu düşünülmektedir (Polat 2007).

26 bireyde, 16 gün boyunca başlangıç diş konumları, uygulanan kuvvet düzeyleri ve tecrübe edilen ağrı arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmada; bahsedilen parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlenmemekle birlikte esas rehber alınması gereken parametrenin dişin ark telinden yer değiştirme derecesi ile uygulanan kuvvet düzeyi ve hastada oluşan hassasiyet olması gerektiği belirtilmiştir (Jones ve Richmond 1985).

14, 24, 34, 44 çekimli sabit ortodontik tedavi gören bireylerde, çekim sonrası kanin dişinin distalizasyonu amacıyla farklı şiddetlerde (55g, 140g, 225g ve 310g) kuvvet uygulanan hastaların diş hareket miktarlarında farklılık görülmüşken uygulanan farklı kuvvet düzeylerinin ağrı algısında bir değişiklik oluşturmadığı ifade edilmiştir (Boester ve Johnston 1974).

Literatüre bakıldığında; ortodontik tedavi esnasında maloklüzyonların ağırlı bir tepki vereceği ve ağrı düzeyi ile uygulanan ortodontik kuvvet şiddeti arasında çok az korelasyon bulunduğu sonucuna varılabilmektedir.

#### **1.1.9.7. Tedavi Sırasında Kullanılan Farklı Apareyler**

Hareketli apareylerin, sabit ortodontik apareylere ve fonksiyonel apareylere kıyasla daha az ağrı oluşumuna sebebiyet verdiği (Stewart ve ark 1997, Sergl ve ark 1998) ifade edilmekle birlikte; Oliver ve Knapman (1985) tarafından yapılan çalışmada, sabit ve hareketli ortodontik apareyler arasında bireyin hissettiği ortodontik ağrı açısından bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ortodontik tedavi esnasında uygulanan apareyin tipi ile hissedilen ortodontik ağrı ve hassasiyet düzeyi arasındaki ilişki değerlendirilmiş; 25 hastaya tek çeneyi ilgilendiren hareketli aparey, 31 hastaya iki çeneyi ilgilendiren hareketli aparey, 14 hastaya fonksiyonel aparey ve 14 hastaya ise sabit ortodontik tedavi uygulanmıştır. Fonksiyonel aparey ve sabit ortodontik tedavi uygulanan hastaların hissettiği ağrı ve hassasiyet düzeyinin, sadece üst ve/veya alt çeneyi ilgilendiren hareketli aparey kullanan hastalara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür (Sergl ve ark 1998).

Ağrı ve hayat kalitesi üzerine farklı ortodontik apareylerin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada bireyler; sabit ortodontik apareyler, headgear ve twinblok apareyleri ile tedavi görecektir hastalar olmak üzere üç kategoriye ayrılmış; sabit ortodontik tedavi ve headgear uygulanmış hastalarda 7. günde ağrı düzeylerinde artış ve hayat kalitelerinde anlamlı bir düşüş görülmekte iken twinblok uygulanmış hastalarda anlamlı bir fark bulunmamıştır (Osman 2015).

Üst çene genişletme apareylerinin bireylerin ağrı algısı ve hayat kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, hastalar diş-doku destekli ve kemik-doku destekli üst çene genişletme apareylerinin uygulandığı iki kategoriye ayrılmış; kemik-doku destekli üst çene genişletme apareyinin uygulandığı hastalarda mini-vidaların yerleştirilmesi rahatsızlık hissi ve ağrı oluşumunu artırmakta iken; üst çene

genişlemesini takiben hastaların ağrı algısı ve hayat kalitesi değerlendirildiğinde kemik-doku destekli üst çene genişletme apareyinde, hastaların özellikle fonasyon ve beslenme fonksiyonlarını daha rahat ve kolay gerçekleştirdikleri ortaya konulmuştur (Feriz 2019).

#### **1.1.10. Sabit Ortodontik Tedavi Aşamalarında Ağrı Algısı**

Sabit ortodontik tedavi esnasında seperatör tatbik edilmesi, başlangıç ark telinin takılması veya ark telinin değiştirilmesi, ortopedik kuvvet uygulanması ve braketlerin debondingi gibi her türlü işlem esnasında ağrı görülebilmekte fakat hangi işlemin ne kadar ağrı oluşturacağı öngörülememektedir. Çünkü uygulanan kuvvet ile oluşturduğu ortodontik ağrı her zaman orantılı değildir. Bununla birlikte ağrının öznel karakteristiği de düşünüldüğünde olay daha da karmaşık bir hale gelmektedir (Özdiler 2015).

Sabit ortodontik tedavi aşamaları esnasında ortaya çıkan ağrı hissi mukayese edildiğinde; en fazla ağrı oluşumunun bant yerleştirilmesi esnasında geliştiği, daha sonra sırasıyla seperasyon işlemi, başlangıç ark tellerinin uygulanması ve devam eden rutin seanslarda ark tellerinin değiştirilmesi takip etmektedir (Hoffman 1972).

Dişlere seperasyon uygulanması sonucu görülen ağrı; uygulanan seperasyon materyali ve elde edilen seperasyon miktarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Paslanmaz çelik veya NiTi yaylar, seperasyon springleri, elastomerik seperatörler ve piriç teller seperasyon amacıyla kullanılabilen farklı materyaller olup; oluşturdukları ağrı düzeyi bakımından bireyden bireye değişiklik göstermektedirler (Ngan ve ark 1989, Nalbantgil ve ark 2009). Seperatör uygulanmasına bağlı oluşan ağrının 4. saat itibariyle başlayıp, 24. saat sonunda maksimum seviyeye ulaştığı Ngan ve ark (1989) tarafından rapor edilmiştir.

Ortodontik ark tellerinin, braket slotlarına uygulanmasını takiben bireyde ağrı ve rahatsızlık oluşturduğu bildirilmiştir (Jones ve Richmond 1985).

Sabit ortodontik tedavi uygulanan bireylerde, hareketli aparey ile ortodontik tedavi yapılan bireylere nazaran daha yüksek düzeylerde ağrı oluşumu görülmektedir. Dentisyonda meydana gelen baskı sonucu oluşan ağrı, rahatsızlık ve hassasiyetin sabit ortodontik tedavi grubunda daha belirgin olduğu ifade edilmektedir (Goldreich ve ark 1994, Farzanegan ve ark 2012).

Jones ve Chan (1992) tarafından yapılan bir çalışmada; başlangıç ark tellerinin braketlere tatbik edilmesinden sonra hissedilen başlangıç ağrısının sıklık, süre ve şiddet bakımından diş çekimi sebebiyle hissedilen ağrıdan bile daha yüksek olabileceği yönünde sonuçlara varılmıştır. Ağrı, ilk 2-3 gün şiddetli olarak hissedilmekte iken 5-6. günlerde belirgin bir biçimde azalma eğilimine girmiştir. Bu çalışmadan diğer elde edilen sonuçlar ise, nitinol ark teli ile twistflex çelik tel uyguladıkları farklı hasta gruplarını kıyaslamışlardır. Oluşan ağrı süre ve şiddetinde belirgin bir farklılık olmadığını; diş çapraşıklık miktarı ile ağrı düzeyi arasında ise anlamlı bir korelasyon bulunmadığını ifade etmişlerdir. Buna benzer sonuçlar içeren, Ngan ve ark (1997) tarafından yapılan bir çalışmada ise, başlangıç ark tellerinin slota yerleştirilmesini takip eden zaman diliminde 4. saatte ağrının ortaya çıktığı, birinci günün sonunda maksimum seviyeye ulaştığı ve 7. günün sonunda belirgin olarak azaldığı ifade edilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi uygulanmış 170 bireyden oluşan gruba, başlangıç ark teli olarak 0.016 inch kalınlığında NiTi ark teli yerleştirilmiş ve ağrı algısı incelenmiştir. Kesici dişlerde ağrı düzeyinin posterior diş grubuna kıyasla daha yüksek bulunması, seviyeleme aşamasında genellikle kesici dişlerin daha fazla etkilenmesi ve azı dişlerine göre daha küçük kök yüzey alanları ile açıklanmıştır (Scheurer ve ark 1996).

Almasoud (2018) tarafından yapılan bir çalışmada; 64 bireyden oluşan hasta grubu iki kategoriye ayrılmış, 32 hasta invisalign ile tedavi olurken, 32 hasta sabit ortodontik tedavi görmüştür ve bu iki teknik arasındaki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Tedavi başlangıcını takiben 4 saat, 24 saat, 3. gün ve 7. Günde ağrı skorları kaydedilmiştir. Her iki grupta da, ağrı ilk günün bitiminde maksimum düzeye ulaşmış, 7. gün sonunda ise belirgin oranda azalmıştır. Fakat invisalign ile tedavi olan hastaların sabit ortodontik tedavi gören hastalara kıyasla ilk hafta daha az ağrı bildirdikleri rapor edilmiştir.

Elastik kullanımı esnasında meydana gelen yoğun ağrı, hastaların elastik kullanımını aksatmasına sebep olabilmekte ve kooperasyon problemi oluşturabilmektedir. Başlangıç ark tellerinin tatbik edilmesi ile oluşan ağrı ile intermaksiller elastik kullanımı sebebiyle oluşan ağrının mukayese edildiği bir çalışmada; hastalardan 150 g kuvvet uygulayan Sınıf II veya Sınıf III elastik kullanmaları ve VAS ile hissettikleri ağrıyı skorlamaları söylenmiştir. Elastik

kullanımı sonucu oluşan ağrı ile başlangıç ark teli takılması sonucu oluşan ağrının birbirlerine yakın düzeylerde olduğu rapor edilmiş olup; elastik kullanımı sonucu hissedilen ağrının 2. saatte başladığı, 6. saatte ve ilk gece maksimum düzeye ulaştığı, 2. günün sonunda ağrının kademeli olarak azaldığı ve 7. gün sonunda hemen hemen tamamlandığı rapor edilmiştir (Tuncer ve ark 2011).

Debonding öncesi hastaların ağrı eşiklerinin değerlendirildiği bir çalışmada, ağrı eşığının uygulanan ortodontik kuvvetin şiddeti ve diş mobilitesinden etkilendiği sonucu çıkarılmıştır (Williams ve ark 1992). Debonding işlemi esnasında; uygulanan intuziv kuvvetler, ekstruziv, rotasyonel, mezial ve distal hareketlere oranla daha az ağrı oluşturmakta; en fazla ağrıya neden olan hareketin rotasyonel hareket olduğu ve debonding esnasında rotasyonel hareketlerden kaçınılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu sebeple, debonding işlemi esnasında dişlere parmak veya parmak ısırtılarak intrüziv kuvvet uygulamanın duyulan ağrıyı azaltmada yararlı olabileceği belirtilmiştir. Ağrının azaltılmasında okluzal bal mumunun kullanılması tavsiye edilmektedir (Miles ve ark 2012).

#### **1.1.11. Ortodontik Tedavide Ağrı Kontrolü**

Ortodontik tedavi sebebiyle oluşan ağrı hissinin, bireylerde sık görüldüğü hatta hissedilen ağrı sebebiyle hastaların tedaviye devam edemediği, yarıda bıraktığı söylenmektedir. Bu nedenle, ortodontik ağrının kontrol altına alınması, hastaların tedaviye devam edebilmeleri ve hayat kalitelerinin düşmemesi adına önem teşkil etmektedir (Oliver ve Knapman 1985).

Ortodontik tedavi başlangıcı ve aşamaları esnasında, hasta tedavi ile ilgili tüm işlemler hakkında detaylıca bilgilendirilmeli; bu esnada hastanın gösterdiği tepkiler hekim tarafından dikkatli bir şekilde izlenmelidir. Bireyin hekim tarafından dikkatli bir şekilde bilgilendirilmesi; ağrı hissetse dahi bu durumun beklenen bir durum olduğunu, bu konuda farkındalığının oluşmasını ve bu ağrı karşısında daha soğukkanlı kalabilmesini sağlamaktadır (Krukemeyer ve ark 2009).

Ortodontik ağrının kontrol edilmesinde başvurulan yöntemleri, farmakolojik yöntemler ve farmakolojik olmayan yöntemler olmak üzere iki grup altında inceleyebiliriz. Ortodontik tedavi esnasında meydana gelen ağrının kontrol altına alınmasında kullanılan analjezikler; opioid, NSAID, Parasetamol ve lokal anestezişler şeklinde dört grupta incelenebilmektedirler. Lazer uygulamaları,

Transkutan Elektrik Sinir Simülasyonu (TENS), ısırma bloğu kullanımı ve titreşimsel uyarılar ile ağrı kontrolü gibi farmakolojik olmayan yöntemler; farmakolojik yöntemlerin aksine yan etki ve alerji gibi önemli dezavantajları bulundurmamaktadır (Özdiler 2015).

## **1.2. Hayat Kalitesi ve Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile-OHIP)**

### **1.2.1. Hayat Kalitesi**

Hayat kalitesi; Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından, bireylerin fiziksel sağlığı, psikolojik durumu ve sosyal ilişkileri ile alakalı bir ifade olarak tanımlanmakla birlikte bireyin çevresi ve inançlarının da etkili olduğu kapsamlı bir tanımlamadır (Topal 2014). Hayat kalitesi ağız sağlığı ile ilişkilendirildiğinde; bireyin ağız ve yüz bölgesinde hissettiği ağrı ve rahatsızlık gibi durumlar sonucunda kendisini iyi hissetme halini nasıl etkilediğini belirtmektedir (Naito ve ark 2006). Bu kavram ilk defa 2. Dünya Savaşı esnasında oral fonksiyonların yeterli gerçekleştirilebilmesi için karşılıklı olarak altı dişin olması gerektiği belirtilirken ortaya atılmıştır (Cunningham ve Hunt 2001).

Ağız ve diş sağlığı ile ilgili hastalıkların, bir kişinin hayatında bir yılda toplam 1,7 saat iş gücü kaybına sebep olması, bu rakamın toplum bazında düşünüldüğünde yüksek miktarda iş gücü ve maliyet kaybı oluşturduğu ifade edilmiştir (Reisine 1984).

Çalışmalardan elde edilen sonuçlara dayanarak, ağız sağlığı ile ilişkili hayat kalitesi kavramı geçerlilik görmekte ve bu konu üzerine yapılan çalışmalar artırılmaktadır.

### **1.2.2. Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile -OHIP)**

Hayat kalitesinin, ağız sağlığı ile ilişkilendirilmesi; ortodontik tedavi başlangıcı ve esnasında birey için uygun tedavi protokolüne karar verilmesi ve tedavi süresince takip edilmesi konusunda önemlidir (John ve ark 2002).

Avustralya'da geliştirilen Ağız Sağlığı Etki Profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)] ölçeği, hayat kalitesinin değerlendirilebilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Başol ve ark 2014). Dünya Sağlık Örgütü tarafından uluslararası

alandanda onaylanan OHIP ölçeği, ağız sağlığının değerlendirilmesinde kullanılan en kapsamlı ve subjektif form olarak kabul edilmiştir (John ve ark 2002).

Hasta grupları ile yapılan görüşmeler sonucunda oluşturulan OHIP-49 formu , bireylerin hastalık ve sağlık durumlarını diğer ölçeklere kıyasla daha iyi yansıtılmaktadır (Nuttall ve ark 2001).

Fonksiyonel kısıtlılık, fiziksel ağrı, psikolojik huzursuzluk, fiziksel ve sosyal yetersizlik, ruhsal eksiklik ve engel (handikap) olmak üzere yedi bölüm halinde, 49 sorudan meydana gelen OHIP-49 formu; uzun olması, doldurulmasının zaman alması ve katılan bireylerin formu doldurma esnasında bazı zorluklarla karşılaşması sebebiyle kısaltılmıştır. OHIP-49 formu bünyesindeki 7 ana başlığın her birisinden 2'şer soru seçilerek, OHIP-14 olarak adlandırılan daha kısa bir form meydana getirilmiştir (Slade 1997). OHIP-14 formu, her soruda beş cevap seçeneğine sahip olup cevaplar 0-4 aralığında skorlanmaktadır. Sonuç olarak hesaplanan skorların yüksek değerde olması hastanın hayat kalitesinin düşük olduğunu ifade ederken düşük değerlerde olması ise hayat kalitesinin yüksek olduğunu ifade etmektedir (Slade 1997).

İngilizce OHIP-14 formunun sonrasında birçok dile çevrilmesi ile kültürler arası karşılaştırma yapılabilmesi, uygulanmasının pratik olması, uygulama ve puanlama açısından kolay anlaşılabilir olması en önemli avantajları arasında sayılmaktadır (John ve ark 2002, Ferreira ve ark 2004).

### **1.3. Ortodontik Braketler ve Ligasyon Yöntemleri**

#### **1.3.1. Ligasyon Yöntemleri**

Sabit ortodontik tedavide dişlere yerleştirilen braketler, ortodontik kuvvetlerin dentisyona iletilmesini ve böylece diş hareketinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Fakat burada önemli olan konu, ortodontik diş hareketinin sağlanması için ortodontik ark tellerinin braket slotlarına özenle ligatüre edilmesidir. Ortodontik ark telinin, brakete ligatüre edilmesinde farklı yöntemler mevcut olsa da önemli olan; güvenli ve sağlam ligasyon, ark telinin brakete tam olarak bağlanması, hızlı ve basit bağlanma, düşük sürtünme kuvveti değerleri, hasta konforu ve ağız hijyeninin optimal düzeyde idame ettirilebilmesine engel olunmamasıdır (Proffit 2014).

Ortodontik tedavide kullanılan ligasyon yöntemleri; paslanmaz çelik ligatürler, elastik ligatürler ve klips veya kayarak açılıp kapanan kapakçık ihtiva eden braketler (Kapaklı braketler) olmak üzere sıralanmaktadır.

#### **1.3.1.1. Paslanmaz çelik ligatürler**

Paslanmaz çelik ligatürler; krom alaşımlı paslanmaz çelikten yapılan, 0,09 ile 0,14 inch boyut aralığında değişen kalınlığa sahip materyallerdir (Faber 2000).

Paslanmaz çelik ligatürler; dayanıklılığı, pahalı olmaması, ağız ortamında deformasyona uğramaması, mikrobiyal dental plak tutulumunun daha az olması ve buna bağlı ağız hijyeni idamesinin kolaylaşması, şeklini ve formunu koruyarak sıkı bir ligasyona olanak sağlaması bakımından avantajlıdır. Ark teline sıkı veya gevşek ligatüre edilebiliyor olması, buna bağlı farklı kuvvetler oluşturabilmesi ve kuvvet kaybına karşı daha dayanıklı olması en önemli özelliklerinden olup gevşek ligatüre edildiğinde elastomerik ligatürlerden daha az sürtünme kuvveti değerleri oluşturduğu tahmin edilmektedir (Proffit 2014).

Ligatürleme işlemi, tek bir ark teli için ortalama 6-7 dk sürmesi ve diğer ligasyon yöntemlerine nazaran daha yorucu olması, ligatür teli uçlarının kesildikten sonra düzgün bir şekilde kıvrılmaması veya sonlanmaması halinde doku yaralanmalarına sebep olması ise dezavantajlarıdır (Maijer ve Smith 1990, Shivapuja ve Berger 1994, Alves de Souza ve ark 2008).

#### **1.3.1.2. Elastomerik ligatürler**

Elastomerik ligatürler; sentetik elastik polimerden meydana gelen, hızlı ve kolay uygulanması sebebiyle kısa sürede sık tercih edilen bir ligasyon metodu olmuştur (Proffit 2014).

Elastik ligatürler; ağız sıvılarını bünyelerine almaları sebebiyle hızla kuvvet kaybı göstermekte ve deformasyona uğramaktadırlar (Ash ve Nikolai 1978, Bertl ve Droschl 1986). Kuvvet kaybının elimine edilebilmesi için ortodontistler elastomerik ligatürü 8 şekilde ligatürleme yöntemini kullansalar da ve her ne kadar elastomerik ligatürün kuvveti artırılmış olsa da sürtünme kuvveti değerlerinde de artış görülmektedir (Vaughan ve ark 1995). Ek olarak; renklenme göstermeleri, paslanmaz çelik ligatürlerin aksine zamanla elastikiyetlerini kaybetmeleri (Wong 1976, Ash ve Nikolai 1978), paslanmaz çelik ligatürlere kıyasla daha az hijyenik olup mikrobiyal

dental plak birikimine elverişli olmaları ve oral hijyen idamesini zorlaştırmaları diğer dezavantajları arasında sayılabilmektedir (Alves de Souza ve ark 2008).

### **1.3.2. Kapaklı (Self-Ligating) Braketler**

Ortodontik tedavi esnasında; hasta konforunu artırmak, braket ile dil, yanak ve dudaklar arasındaki olası keskin temasları ve yaralanmaları önlemek, besin ve mikrobiyal dental plak birikim bölgelerini azaltmak amacıyla küçük hacimli ve dış yüzeyi düz braketler üretilmiş ve elastik ligatürler gibi kolay uygulanabilen ligasyon yöntemlerinin olası negatif etkilerini elimine etmek, aynı zamanda oluşan sürtünmeyi elimine ederek kaydırma mekaniklerinin daha kolay uygulanabilmesini sağlamak için kapaklı braket sistemleri dizayn edilmiştir (Eberling ve ark 2001).

Kapaklı braketlerin tarihçesinden kısaca bahsedilecek olursa; Stolzenberg tarafından (1935) silindir braket gövdesi ve bu gövdeye yerleşen vidadan oluşan Russell Lock aпараты, Jim Wildman tarafından 1971 yılında yuvarlak braket gövdesi ve rijit kapak içeren Edglock braketleri (Carter 1989), Franz Sander tarafından 1973 yılında yarı yuvarlak labial disk görünümündeki Mobil-lock braketleri (Berger 2000), Hanson tarafından 1975 yılında Edgewise aпараты ile kapaklı aпараты kombinleyen yaylı, ligatürleme gereksinimi ortadan kaldıran ve ark telini slot içerisinde tutan SPEED braket sistemi piyasaya sürülmüştür. SPEED braket sistemi, ilk aktif kapaklı braket dizaynıdır. Erwin Pletcher tarafından 1986 yılında Activa braket sistemi piyasaya sunulmuştur (Berger 2000). Bu sistemdeki braketlerin kaidelerinin, diğer sistemlerdeki braket kaidelerine kıyasla daha küçük olmasından dolayı bondlama esnasında braket tutucu tarafından zor tutulması, kopma ve ark telinin slota tam oturmaması gibi negatif özellikleri olduğu ifade edilmiştir (Harradine ve Birnie 1996). Wolfgang Heiser tarafından 1995 yılında Time braketleri tasarlanmış ve piyasaya sürülmüştür (Heiser 1998). Braket tabanında tork ihtiva eden bu braket sisteminin, ark telini slot içerisinde tutabilmesini sağlayan esnek yaylı bir klipsi olduğu belirtilmiştir. Wildman (1998) yılında düz dikdörtgen pasif konfigürasyonda kapak ihtiva eden Twinlock braket sistemi, daha başarılı bir kapaklı braket yaratma amacıyla tasarlanmış ve piyasaya sürülmüştür.

Damon kapaklı braket sistemi, 1996 yılında Damon SL I braket sistemi şeklinde ilk defa piyasaya çıkarılmıştır. Damon SL I braket sistemi; ikiz bir braket gövdesi ve kanatlarının ön tarafını çevreleyen ince metal örtüden oluşarak, önceki

braket tasarımlarından daha ileri bir teknoloji içermesine rağmen kapakların kontrolsüz açılması, zamanla kırılması ve bozulması gibi olumsuz özellikler bulundurması sebebiyle 1999'da Damon SL II braket sistemi dizayn edilerek piyasaya sürülmüştür. Damon SL I ve Damon SL II braketleri arasındaki temel farklılık; Damon SL I braket sisteminde kanatlar üzerinde oturan labial kapak bulunurken, Damon SL II braket sisteminde kanatların arasına yerleşen dikdörtgen şeklinde kapak içermesidir ve böylece yenilenen kapak tasarımı ile, kapakların kontrolsüz açılması, kırılması veya bozulması gibi problemler elimine edilmiştir (Harradine 2003).

Damon 3; pasif, hibrid metal braket sistemi olup 2004 yılında piyasaya çıkarılmış akabinde Ormco tarafından 2005-2006 yıllarında, Damon 3MX braket sistemi tanıtılmış ve 2010 yılında son şekli ile Damon Q braket sistemi piyasaya sürülmüştür. Damon Q braket sisteminin, Damon 3 ve Damon 3MX'den temel farkı; yardımcı horizontal slot aracılığıyla segmental ark tellerinin kullanımına olanak tanınması ve uzaklaştırılabilen plastik göstergeler sayesinde braketin meziodistal angulasyonunun optimal şekilde konumlandırılabilmesidir.

In-Ovation braketler; 2000 yılında, ark teline aktif kuvvet uygulayan yaylı bir kapak ihtiva eden sistem olarak piyasaya çıkarılmış, sonrasında In-Ovation braketlerin hacimlerinin küçültülmesiyle geliştirilen In-Ovation-R braketler, 2002'de piyasaya sürülmüştür. Bu sistemin son modifikasyonu olan In-Ovation-C braket sistemi, ilk estetik seramik kapaklı braket sistemidir (Roth ve ark 2005).

İki adet nikel titanyum klipsten oluşan SmartClip braket sistemi 2005 yılında piyasaya sürülmüş; bu klips sistemi, ark telinin uyguladığı kuvvet aracılığıyla elastik deformasyona uğrayarak açılıp kapanma göstermektedir (Trevisi ve Bergstrand 2008).

Kapaklı braket sistemleri sınıflandırıldığında; kapanma mekanizmalarına göre aktif ve pasif olarak iki ayrı grupta sınıflandırılır; aktif kapaklı braketlerde spring klips adı verilen bir mekanizma, ortodontik ark teline braket slotuna doğru aktif olarak kuvvet uygulamakta iken pasif kapaklı braketlerde ise açma kapama mekanizmasının ark teline temas etmediği ve bu sebeple kuvvet uygulamadığı, kapalı pozisyonda tüp gibi davranan braket sistemleridir. Aktif kapaklı braket sistemlerine; In-Ovation, SPEED ve Time braketler örnek olarak verilebilirken, pasif kapaklı

braketler sistemlerine; Damon Q ve SmartClip SL3 braketleri örnek olarak verilmektedir. Aktif kapaklı braket sistemlerinde, ark telini slota doğru ittiren spring klips mekanizması sayesinde pasif braketlere kıyasla daha fazla sürtünme oluşmasına rağmen tork kontrolünün daha iyi yapılabilmesi önemlidir (Roth ve ark 2005). Pasif kapaklı braket sistemleri, geniş bir tüp boşluğu ihtiva etmelerinden ötürü özellikle tedavi başlangıcında ince teller ile birlikte kullanıldıklarında oldukça düşük derecede sürtünme değerleri göstermelerine rağmen slot içerisinde çok geniş hareket alanına sahip olan bir ark telinin yeterli dış hareket kontrolü sağlamanın zorluğu sebebiyle 3 boyutlu dış hareket kontrolünün sağlanması için çok daha büyük çaplı ark tellerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Damon 2005).

Kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler karşılaştırıldığında; kapaklı braketler ile azalmış sürtünme direnci (Damon 1998, Berger 2000, Hamilton ve ark 2008), ark telinin braket slotuna ligasyonunun güvenli şekilde yapılabilmesi (Harradine 2003), kaydırma mekaniklerinin daha iyi kurulabilmesi ve ankraj kontrolünün daha güvenli olması (Damon 1998), tedavi süresinin daha kısa olması, randevuların daha uzun aralıklar ve daha kısa süreli verilebilmesi, ergonominin (Sherman 1943, Smith ve Burstone 1984, Kehoe ve ark 1996), hasta konforunun (Damon 1998, Berger 2008) ve ağız hijyeninin arttığı (Forsberg ve ark 1991, Shivapuja ve Berger 1994, Paduano ve ark 2008) rapor edilmiştir. Kapaklı braketlerin dezavantajlarından bahsedecek olursak; yüksek maliyet, kapak kırılma ve bozulma olasılığı, büyük hacim ve kaba braket profili sebebiyle okluzal prematür kontakt oluşumuna sebebiyet vermesi dikkat çeken konular arasındadır (Chen ve ark 2010).

### **Damon Kapaklı Braket Sistemi**

Dwight Damon tarafından 1996 yılında piyasaya sürülen Damon kapaklı braket sistemi, pasif kapaklı bir sistem olması sebebiyle azalmış sürtünme direnci ve hafif ortodontik kuvvetler aracılığıyla biyolojik olarak daha uzun süreli dış hareketlerine olanak sağlamaktadır (Dh 2004).

Periodontal membrandaki kan hücrelerini baskılamadan, kemik apozisyon-rezorbsiyon bölgelerine gerekli kan hücreleri ve biyokimyasal mediatörlerin ulaşmasını engellemeyecek, hafif ve yeterli eşik kuvvetin uygulanması ile dış hareketinin başlatılması prensibi; Damon'ın temel felsefesi olup daha hafif

kuvvetlerin uygulanması, daha az sürtünme oluşumuna sebep olarak ortodontik tedavi süresince dişleri optimal kuvvet alanı içerisinde tutmakta ve daha etkili diş hareketi sağlamaktadır (Damon 1998, Wright ve ark 2011).

Edgewise braket sistemlerine göre üstün olduğu iddia edilen yönlerinin; ekspansiyon ihtiyaının ark tellerinin uyguladığı kuvvetler aracılığıyla karşılanmasından dolayı ağız içi genişletme apareylerine olan gereksinimin azalması, ankraj elemanlarına olan ihtiyaın azalması, düşük çaplı Cu-NiTi ark tellerinin kullanımı sayesinde seviyeleme ve hizalama safhasının sürtünmesiz şekilde gerçekleşmesi, diş çekimine olan ihtiyaın azalması, kayan kapak sistemi sayesinde etkin ligasyon ve yeterli genişlik ve derinlikteki slot sayesinde etkili diş pozisyon kontrolü olduğu ifade edilmektedir. Bunlara ek olarak en önemli dezavantajı ise standart Edgewise braket sistemlerine nazaran maliyetlerinin yüksek olması ve ucuz olmamalarıdır (Birnie 2008).

## 2. BİREYLER VE YÖNTEM

### 92.1. Bireyler ve Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda halihazırda tedavisi devam eden, sabit ortodontik tedavi endikasyonu konulmuş, endikasyon gruplarına göre seçilmiş 45 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce 2021/29 sayılı ve 04.06.2021 tarihli Selçuk Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan Etik Kurul Onayı alınmıştır (Bkz. EK-A).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

1. Hastanın sabit ortodontik tedavi ihtiyacının olması ve bu tedavinin daimi diş çekilmeden sabit ortodontik apareyler ile yapılacak olması,
2. Hastanın konvansiyonel veya kapaklı braket sistemleri ile sabit ortodontik tedavi görmek için uygun endikasyonunun olması,
3. Hastanın hafif veya orta dereceli çapraşıklığa sahip olması; üst çenede Little İregülerite İndeksi'ne (Little 1975) göre 0-6.5 mm arası çapraşıklığa sahip olması,
4. Hastanın yirmi yaş dişleri hariç tüm daimi dişlerinin ağızda sürmüştüğü olması,
5. Ortodontik tedavi için yeterli ağız hijyenine sahip olması,
6. Hastanın 12-22 yaş aralığında olması,
7. Hastanın herhangi bir sistemik hastalığının ve/veya alerjisinin bulunmamasıdır.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Daha öncesinde ortodontik tedavi görmüş olması,
2. Karma dentisyonda bulunması,
3. Sistemik rahatsızlığının veya alerjisinin bulunması,
4. Son 6 ay içerisinde baş-boyun bölgesinde cerrahi işlem görmesi,
5. Randevu günü ve randevu gününü takip eden bir hafta içerisinde analjezik kullanımıdır.

Araştırma başladıktan sonra çıkarılma kriterleri:

1. Randevularına gelmemesi,
2. Ağız hijyeninin yetersiz olmasıdır.

Çalışmamıza dahil edilen hastalar, ağrı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla doldurulması istenen 100 mm-görsel analog skalası (VAS), sözel değerlendirme skalası (VRS-4) ve OHIP-14 anket formu hakkında detaylı şekilde bilgilendirilmiş ve hasta veya velilerinden onamları alınmıştır.

Sabit ortodontik tedavi başlangıcı öncesinde çalışmaya dahil edilen tüm hastalar detaylı medikal ve dental anamnez açısından incelenmiştir.

## **2.2. Çalışma Grupları**

Çalışmamız retrospektif olarak tedaviye kabul edilmiş olan hastalarda prospektif ağrı ölçümleri yapılacak şekilde randomize olarak planlanmış ve çalışmamızdaki gruplar 12-22 yaş aralığındaki kız veya erkek bireylerden oluşturulmuştur.

Çalışmamızda toplam 45 hasta olmak üzere 15'er kişilik üç grup oluşturulmuş; 1.grup paslanmaz çelik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar (Tel Ligatür Grubu), 2. grup elastik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar (Elastik Ligatür Grubu), 3. grup ise kapaklı braket sistemi (Damon Q2, Ormco, California, USA) ile başlangıç ark teline sahip hastalardan oluşmaktadır.

## **2.3. Klinik Prosedür**

Rutin olarak kliniğimizde sabit ortodontik tedavi endikasyonu konulmuş hastalara, bonding işlemi seansında üst çenede sürmüş tüm daimi dişlere braket uygulanmakta olup, rutin başlangıç ark teli olan 0,014 inç CuNiTi ark teli takılmaktadır. Çalışmamızda 2.molar dişleri sürmüş, bonding işlemi uygulanmış ve 0,014 inç CuNiTi ark teli takılmış hastalara; ağrı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla 100 mm-görsel analog skalası (VAS), sözel değerlendirme skalası (VRS-4) ve OHIP-14 anket formu belirli zaman aralıklarında doldurtulmuştur.

Hastalara anket uygulanma zamanları;

- 1. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulamadan önce (T0)
- 2. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulandıktan 2 saat sonra (T1)
- 3. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulandıktan 6 saat sonra (T2)
- 4. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulandıktan 2 gün sonra (T3)
- 5. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulandıktan 3 gün sonra (T4)
- 6. Aşama: Sabit ortodontik aparey uygulandıktan 7 gün sonra (T5)'dir.

## 2.4. Ağrı Düzeyi ve Hayat Kalitesinin Değerlendirilmesi

### 2.4.1. Ağrı Düzeyinin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil edilen bireylerden doldurması istenilen formun her bir sayfasında; bir ucu “0” değeri “hiç ağrı yok” anlamına, diğer ucu ise “100” değeri “şiddetli ağrı” anlamına gelen 100 mm’lik 3 adet görsel analog skalası (VAS) ve “Ağrı yok”, “hafif ağrı”, “orta şiddette ağrı”, “şiddetli ağrı”, “çok şiddetli ağrı” seçeneklerinden meydana gelen VRS-4 ölçümü yer almaktadır. (Çizelge 2.1.)

Hastalar çiğneme, ön dişler üzerinde ısırma ve arka dişler üzerinde ısırma sırasında hissettikleri ağrıyı; 100 mm’lik VAS skalası üzerine dikey bir çizgi çizerek belirtmekte iken VRS-4 ölçümü üzerinde de ağrı düzeyine en uygun seçeneği işaretleyerek belirtmektedir.

**Tablo 2.1.** Çalışmamızda kullanılan ağrı değerlendirme formu

<b>ADI SOYADI:</b>
<b>CİNSİYET:</b>
<b>DOĞUM TARİHİ:</b>
<b>KRONOLOJİK YAŞ:</b>
<b>TC:</b>
<b>TELEFON:</b>
<b>TEDAVİYE BAŞLAMA TARİHİ VE SAATİ:</b>

Aşağıda yer alan fonksiyonlar sırasında hissettiğiniz ağrı miktarını çizgi üzerinde işaretleyerek belirtiniz. Ağrınızı tarif eden kelimenin yanındaki kutucuğu (X) ile işaretleyiniz.

#### 1.ÇİĞNEME SIRASINDA HİSSETTİĞİNİZ AĞRI MİKTARI

Ağrı yok (0)	Dayanılmaz Ağrı (100)
-----	
<input type="checkbox"/> Ağrı yok (1 puan)	<input type="checkbox"/> Hafif Ağrı (2 puan) <input type="checkbox"/> Orta Şiddette Ağrı (3 puan)
<input type="checkbox"/> Şiddetli Ağrı (4 puan)	<input type="checkbox"/> Dayanılmaz Ağrı (5 puan)

## 2.ÖN DİŞLER İLE ISIRMA YAPILDIĞINDA HİSSETTİĞİNİZ AĞRI MİKTARI

Ağrı yok (0)	Dayanılmaz Ağrı (100)	
-----		
<input type="checkbox"/> Ağrı yok (1 puan)	<input type="checkbox"/> Hafif Ağrı (2 puan)	<input type="checkbox"/> Orta Şiddette Ağrı (3 puan)
<input type="checkbox"/> Şiddetli Ağrı (4 puan)	<input type="checkbox"/> Dayanılmaz Ağrı (5 puan)	

## 3.ARKA DİŞLER İLE ISIRMA YAPILDIĞINDA HİSSETTİĞİNİZ AĞRI MİKTARI

Ağrı yok (0)	Dayanılmaz Ağrı (100)	
-----		
<input type="checkbox"/> Ağrı yok (1 puan)	<input type="checkbox"/> Hafif Ağrı (2 puan)	<input type="checkbox"/> Orta Şiddette Ağrı (3 puan)
<input type="checkbox"/> Şiddetli Ağrı (4 puan)	<input type="checkbox"/> Dayanılmaz Ağrı (5 puan)	

### 2.4.2. Hayat Kalitesinin Değerlendirilmesi

Hayat kalitesi ve yaşam konforunun değerlendirilmesi amacıyla “Çok sık”, “sık”, “ara sıra”, “nadiren”, “hiçbir zaman” cevaplarını içeren, 14 sorudan oluşan OHIP-14 anketi hastalara doldurtulmuştur. Ankette yer alan her soru “çok sık”, “sık”, “ara sıra”, “nadiren”, “hiçbir zaman” cevaplarını içermekte olup bu sisteme göre “hiçbir zaman” ifadesi 1, “nadiren” ifadesi 2, “ara sıra” ifadesi 3, “sık” ifadesi 4 ve “çok sık” ifadesi 5 şeklinde skorlanmıştır. Değerlendirmede katılımcıların her bir maddeye verdiği yanıtların toplam skoru alınmış olup bu doğrultuda, bir katılımcının en düşük alabileceği puan “14” iken en yüksek alabileceği puan “70” olarak belirlenmiştir. Katılımcının aldığı puanın 14’ten 70’e doğru artması hayat kalitesindeki düşmeyi göstermektedir; diğer bir deyişle düşük skor, yüksek hayat kalitesini temsil etmekteyken yüksek skor, düşük hayat kalitesini temsil etmektedir.

**Tablo 2.2.** OHIP-14 anketi

Ad-Soyad:
AĞIZ SAĞLIĞI ETKİ PROFİLİ-14 (OHIP-14)
1. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı herhangi bir kelimeyi telaffuz etmekte sorun yaşadınız mı?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
2. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı tat alma duyunuzun kötüleştiğini hissettiniz mi?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
3. Ağzınızda acılı ağrılar oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
4. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı herhangi bir yiyeceği yemeyi rahatsız edici buldunuz mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
5. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizden dolayı utandığınız oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
6. Dişleriniz, ağzınız veya protezlerinizdeki problemlerden dolayı gergin hissettiğiniz oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
7. Dişlerinizle, ağzınızla ya da protezlerinizden dolayı beslenmenizin yetersiz kaldığı oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
8. Dişlerinizle, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı yemeklerinize ara verdiğiniz oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
9. Dişlerinizle, ağzınızla ya da protezlerinizle olan sorunlardan dolayı rahatlamayı zor bulduğunuz oldu mu?
<input type="radio"/> hiçbir zaman <input type="radio"/> nadiren <input type="radio"/> ara sıra <input type="radio"/> sık <input type="radio"/> çok sık
10. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı azıcık da olsa

utandığınız oldu mu?				
O hiçbir zaman	O nadiren	O ara sıra	O sık	O çok sık
11. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı başka insanlardan alındığınız oldu mu?				
O hiçbir zaman	O nadiren	O ara sıra	O sık	O çok sık
12. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı günlük işlerinizi yaparken zorluk çektiğiniz oldu mu?				
O hiçbir zaman	O nadiren	O ara sıra	O sık	O çok sık
13. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı genelde yaşamınızın daha az tatmin edici olduğunu hissettiğiniz oldu mu?				
O hiçbir zaman	O nadiren	O ara sıra	O sık	O çok sık
14. Dişleriniz, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı tamamen işlev göremediğiniz oldu mu?				
O hiçbir zaman	O nadiren	O ara sıra	O sık	O çok sık

Bireylerden, doldurduğu formları sonraki kontrol seanslarında getirmeleri istenmiş; işaretlenen VAS değerleri araştırmacı tarafından cetvel ile manuel olarak ölçülerek kaydedilmiştir.

## 2.5. İstatistiksel Yöntem

G\* Power 3.2.1. (Ver. 3.0.10., Franz Faul Universitat, Kiel, Almanya) programı ile yapılan güç analizine göre; 0,40 etki alanında ve  $\alpha=0,05$  anlamlık düzeyinde 3 grup ve 6 tekrarlayan ölçüm ile bir gruptaki örnek sayısı 15, toplam 45 hasta olduğunda %85' den fazla güce sahip olduğu (0.8680) tespit edilmiştir. Çalışmamıza her grupta 15 olmak üzere 45 hasta alınmasına karar verilmiştir.

Bu tez çalışmasında IBM® SPSS® Version 20 software paket programı (International Business Machines; New York, ABD) yardımı ile tanımlayıcı istatistiksel analizler yapılmıştır. Elde edilen verilere toplam 45 hasta üzerinden değerlendirilerek normalite testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testine göre veriler normal dağılmadığından ve her gruptaki birey sayısı az olduğundan çalışmamızın istatistiksel analizi için non-parametrik testler kullanılmıştır.

Grup içi, altı farklı zamana bağlı olarak OHIP, VAS, VRS-4 verilerindeki değişiminin değerlendirilmesinde Friedman testi kullanılmıştır. Friedman testinin anlamlı çıktığı ölçümlerde ikili zaman kıyaslamaları için Wilcoxon testi kullanılmıştır.

Gruplar arasında, altı farklı zamanda OHIP, VAS, VRS-4 değerlerinin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi, anlamlı farklılıklarda ikili kıyaslamalar için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

OHIP 14 anketinin her bir sorusunun her dönemdeki gruplar arası farklılıklarını değerlendirirken Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Anlamlı farklılıklarda ikili testler ve harflendirme için Mann Whitney U testi yapılmıştır.

Hastaların altı farklı zamandaki VAS ve VRS-4 değerlendirmeleri arasındaki tutarlılığı analiz etmek üzere Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon katsayısının gücü aşağıdaki tanımlamalara göre belirlenmiştir (Akgül 2003):

- 0,00-0,25 çok zayıf
- 0,26-0,49 zayıf
- 0,50-0,60 kısmi (orta)
- 0,60-0,90 kuvvetli
- 0,90-1,00 çok kuvvetli şeklindedir.

Elde edilen istatistikler tablolarda ortalama ve standart sapma şeklinde sunulmuştur. İstatistiksel anlamlılık için  $P < 0,05$  değeri kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Değerlendirilmesi

Tez çalışmamıza sabit ortodontik tedavi endikasyonu konulan, akabinde braketleme yapılan 30 kız, 15 erkek olmak üzere toplam 45 hasta dahil edilmiş olup yaş ortalamaları tabloda verilmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Yaş ve cinsiyet dağılımı

KRONOLOJİK YAŞ	N	Min.	Max.	Ort.	SS.
KIZ	30	12	22	16,87	2,14
ERKEK	15	13	22	16,47	2,23
TOPLAM	45	12	22	16,73	2,15

#### 3.2. Gruplarda Ölçülen Ağrı Değerleri ve Hayat Kalitesi

Hayat kalitesi ve yaşam konforunun değerlendirilmesi amacıyla hastalardan tedaviye başlamadan önce (T0), tedaviye başladıktan 2 saat sonra (T1), tedaviye başladıktan 6 saat sonra (T2), tedaviye başladıktan 2 gün sonra (T3), tedaviye başladıktan 3 gün sonra (T4) ve tedaviye başladıktan 7 gün sonra (T5) olmak üzere altı farklı periyotta 14 sorudan oluşan OHIP-14 anketinin doldurulması talep edilmiştir.

Ankette yer alan her soru “çok sık”, “sık”, “ara sıra”, “nadiren”, “hiçbir zaman” cevaplarını içermekte olup bu sisteme göre “hiçbir zaman” ifadesi 1, “nadiren” ifadesi 2, “ara sıra” ifadesi 3, “sık” ifadesi 4 ve “çok sık” ifadesi 5 şeklinde skorlanmıştır. Değerlendirmede katılımcıların her bir maddeye verdiği yanıtların toplam skoru alınmış olup bu doğrultuda, bir katılımcının en düşük alabileceği puan “14” iken en yüksek alabileceği puan “70” olarak belirlenmiştir.

Çalışmamıza katılan katılımcıların hissettikleri ağrı düzeyi ön dişler üzerinde ısırma, arka dişler üzerinde ısırma, çiğneme gibi farklı pametreler ile çeşitli zaman aralıklarında değerlendirilmiştir.

### **3.2.1. Tel Ligatür Grubu'nda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

#### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7.gün hariç diğer zaman dilimleri ( $P$  değerleri sırasıyla; T0-T1 için  $P=0,041$ ; T0-T2 için  $P=0,009$ ; T0-T3 için  $P=0,001$ ; T0-T4 için  $P=0,009$ ) ve 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,004$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,018$ ), 6. saat-2. gün (T2-T3 için  $P=0,010$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,002$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,005$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başlayarak 7. gün başlangıç değerlerine yaklaştığı görülmektedir (Tablo 3.2).

#### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat ve 7.gün hariç diğer zaman dilimleri ( $P$  değerleri sırasıyla; T0-T2 için  $P=0,018$ ; T0-T3 için  $P=0,003$ ; T0-T4 için  $P=0,011$ ) ve 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,011$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,045$ ), 6. saat-2. gün (T2-T3 için  $P=0,022$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,003$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,007$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile oldukça uyumlu olduğu gözlenmiştir. VAS değerlerindeki ikili karşılaştırmalarda VRS değerlerinininkinden tek farkın başlangıç-2. saat zaman dilimindeki anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 3.3).

## **Ön Dişler Üzerinde ısırma esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7. gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için P=0,043; T0-T2 için P=0,006; T0-T3 için P=0,001; T0-T4 için P=0,026) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,041), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,002), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,010), 2. gün-3. gün (T3-T4 için P=0,007), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,009) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Tel Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

## **Ön Dişler Üzerinde ısırma esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7. gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için P=0,039; T0-T2 için P=0,005; T0-T3 için P=0,002; T0-T4 için P=0,016) ve 2. saat-2. gün (T1-T3 için P= 0,009), 2. gün-3. gün (T3-T4 için P=0,020), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,008) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Tel Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile oldukça uyumlu olduğu gözlenmiştir. VAS değerlerindeki ikili karşılaştırmalarda VRS değerlerinininkinden farklı olarak 2. saat-6. saat ve 6. saat-2. gün zaman dilimindeki anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 3.3).

## **Arka Dişler Üzerinde ısırma esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark

saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7.gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için P=0,028; T0-T2 için P=0,007; T0-T3 için P=0,001; T0-T4 için P=0,005) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,008), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,003), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,046), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,041), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,003), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,005) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Tel Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalarak başlangıç değerlerine yaklaştığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Arka Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7.gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için P=0,034; T0-T2 için P=0,006; T0-T3 için P=0,001; T0-T4 için P=0,009) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,014), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,004), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,031), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,042), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,005), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,006) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Tel Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile tamamıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.3).

### **Tel Ligatür Grubu'nda OHIP-14 Değerlendirmesi**

Tel Ligatür Grubu'nda OHIP-14 anketinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi incelendiğinde; farklı zaman dilimlerinde istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,003). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç-2. gün (T0-T3 için P=0,013), başlangıç-3. gün (T0-T4 için P=0,038), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,014), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,013), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,003), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,011) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Tel Ligatür Grubu'nda OHIP-14 anketinin

tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi incelendiğinde; hayat kalitesindeki maksimum düşüşün 2. günde ortaya çıktığı, 7. günde ise başlangıç değerlerine ulaştığı görülmektedir (Tablo 3.4).



**Tablo 3.2. Çiğneme, ön dişlerle ısırma, arka dişlerle ısırma esnasında elde edilen VAS değerlerinin grup içi değerlendirilmesi**

	ÖLÇÜMLER	TEL LİGATÜR GRUBU				ELASTİK LİGATÜR GRUBU				KAPAKLI BRAKET GRUBU			
		N	ORT	SS	TEST&	N	ORT	SS	TEST&	N	ORT	SS	TEST&
<b>ÇİĞNEME</b>	T0	15	11,06 <sup>a</sup>	24,49		15	14,87 <sup>a</sup>	18,57		15	2,87 <sup>a</sup>	5,28	
	T1 (2. saat)	15	20,2 <sup>b</sup>	26,12		15	24,87 <sup>b</sup>	24,81		15	12,6 <sup>b</sup>	11,44	
	T2 (6. saat)	15	32,07 <sup>c,b</sup>	27,04	0,000	15	42,2 <sup>c</sup>	30,68	0,000	15	15,27 <sup>c,b</sup>	14,13	0,000
	T3 (2. gün)	15	54,2 <sup>d</sup>	33,54		15	49,07 <sup>d,c</sup>	28,48		15	41,8 <sup>d</sup>	13,53	
	T4 (3. gün)	15	47,47 <sup>e,c,d</sup>	30,48		15	45,87 <sup>e,c,d</sup>	29,57		15	29,8 <sup>e,c,d</sup>	21,71	
	T5 (7. gün)	15	16,27 <sup>a,b,c</sup>	20,87		15	26,93 <sup>a,b,c</sup>	28,77		15	15,47 <sup>f,b,c</sup>	16,37	
T0	15	12,73 <sup>a</sup>	26,81	15		19,07 <sup>a</sup>	24,50	15		1,6 <sup>a</sup>	2,32		
<b>ÖN DİŞLERLE ISIRMA</b>	T1 (2. saat)	15	26,3 <sup>b</sup>	32,20	0,000	15	30,3 <sup>a</sup>	29,16	0,000	15	7,67 <sup>b</sup>	9,51	0,000
	T2 (6. saat)	15	45,13 <sup>c</sup>	25,29		15	44,07 <sup>b</sup>	32,65		15	12,93 <sup>b</sup>	15,02	
	T3 (2. gün)	15	62,6 <sup>d</sup>	27,62		15	59 <sup>c,b</sup>	31,16		15	54,53 <sup>c</sup>	17,31	
	T4 (3. gün)	15	46,6 <sup>b,c</sup>	29,07		15	57,27 <sup>d,b,c</sup>	28,29		15	37,8 <sup>d</sup>	19,95	
	T5 (7. gün)	15	35,2 <sup>a,b,c</sup>	30,76		15	38,6 <sup>e,a,b</sup>	26,14		15	17,6 <sup>b</sup>	21,70	
	T0	15	10,13 <sup>a</sup>	22,15		15	15,07 <sup>a</sup>	15,61		15	5,4 <sup>a</sup>	7,90	
<b>ARKA DİŞLERLE ISIRMA</b>	T1 (2. saat)	15	20,13 <sup>b</sup>	24,65	0,000	15	18,27 <sup>a</sup>	24,18	0,000	15	10,87 <sup>a</sup>	10,93	0,000
	T2 (6. saat)	15	29,2 <sup>c</sup>	27,23		15	35,73 <sup>b</sup>	29,91		15	17,2 <sup>b</sup>	15,68	
	T3 (2. gün)	15	52,8 <sup>d</sup>	34,83		15	44,07 <sup>c,b</sup>	32,05		15	39,3 <sup>c</sup>	18,80	
	T4 (3. gün)	15	46,53 <sup>c,d</sup>	30,89		15	43,2 <sup>d,b,c</sup>	28,78		15	34,27 <sup>c</sup>	20,17	
	T5 (7. gün)	15	17,8 <sup>a,b,c</sup>	20,17		15	30,47 <sup>e,a,b</sup>	31,61		15	16,07 <sup>a,b</sup>	19,54	
	T0	15	10,13 <sup>a</sup>	22,15		15	15,07 <sup>a</sup>	15,61		15	5,4 <sup>a</sup>	7,90	

&: Friedman testi; Harflendirmeler Wilcoxon test ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

**Tablo 3.3. Çiğneme, ön dişlerle ısırma, arka dişlerle ısırma esnasında elde edilen VRS değerlerinin grup içi değerlendirilmesi**

	ÖLÇÜMLER	TEL LİGATÜR GRUBU				ELASTİK LİGATÜR GRUBU				KAPAKLI BRAKET GRUBU			
		N	ORT	SS	TEST&	N	ORT	SS	TEST&	N	ORT	SS	TEST&
<b>ÇİĞNEME</b>	T0	15	1,46 <sup>a</sup>	1,06	0,000	15	1,6 <sup>a</sup>	0,74	0,000	15	1,07 <sup>a</sup>	0,26	0,000
	T1 (2. saat)	15	1,86 <sup>b,a</sup>	1,13		15	2,07 <sup>b</sup>	1,03		15	1,53 <sup>b</sup>	0,52	
	T2 (6. saat)	15	2,27 <sup>b,d</sup>	1,03		15	2,73 <sup>c</sup>	1,16		15	1,73 <sup>c,b</sup>	0,70	
	T3 (2. gün)	15	3,13 <sup>c</sup>	1,41		15	3,13 <sup>d,c</sup>	1,19		15	2,73 <sup>d</sup>	0,70	
	T4 (3. gün)	15	2,87 <sup>d,c</sup>	1,25		15	2,93 <sup>e,c,d</sup>	1,22		15	2,33 <sup>e,c,d</sup>	1,05	
	T5 (7. gün)	15	1,67 <sup>a,b</sup>	0,82		15	2,13 <sup>a,b,c</sup>	1,13		15	1,6 <sup>f,b,c</sup>	0,74	
<b>ÖN DİŞLERLE ISIRMA</b>	T0	15	1,47 <sup>a</sup>	1,13	0,000	15	1,8 <sup>a</sup>	1,08	0,000	15	1,0 <sup>a</sup>	0,00	0,000
	T1 (2. saat)	15	2,13 <sup>b</sup>	1,41		15	2,27 <sup>a</sup>	1,16		15	1,3 <sup>b</sup>	0,49	
	T2 (6. saat)	15	2,87 <sup>c,b,d</sup>	1,13		15	2,87 <sup>b</sup>	1,36		15	1,6 <sup>c</sup>	0,74	
	T3 (2. gün)	15	3,4 <sup>d</sup>	1,18		15	3,53 <sup>c,b</sup>	1,30		15	3,27 <sup>d</sup>	0,80	
	T4 (3. gün)	15	2,87 <sup>b,c</sup>	1,19		15	3,3 <sup>d,b,c</sup>	1,18		15	2,67 <sup>e</sup>	0,98	
	T5 (7. gün)	15	2,3 <sup>a,b,c</sup>	1,18		15	2,67 <sup>e,a,b</sup>	1,05		15	1,67 <sup>b,c</sup>	0,90	
<b>ARKA DİŞLERLE ISIRMA</b>	T0	15	1,4 <sup>a</sup>	0,91	0,000	15	1,6 <sup>a</sup>	0,74	0,000	15	1,2 <sup>a</sup>	0,41	0,000
	T1 (2. saat)	15	1,8 <sup>b</sup>	1,01		15	1,73 <sup>a</sup>	0,96		15	1,47 <sup>a</sup>	0,52	
	T2 (6. saat)	15	2,2 <sup>c</sup>	1,08		15	2,4 <sup>b</sup>	1,12		15	1,73 <sup>b,a</sup>	0,70	
	T3 (2. gün)	15	3,13 <sup>d</sup>	1,41		15	2,87 <sup>c,b</sup>	1,30		15	2,6 <sup>c</sup>	0,83	
	T4 (3. gün)	15	2,8 <sup>c,d</sup>	1,26		15	2,8 <sup>d,b,c</sup>	1,21		15	2,47 <sup>c</sup>	0,92	
	T5 (7. gün)	15	1,73 <sup>a,b,c</sup>	0,80		15	2,2 <sup>e,a,b</sup>	1,21		15	1,6 <sup>a,b</sup>	0,83	

&: Friedman testi; Harflendirmeler Wilcoxon test ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

**Tablo 3.4. OHIP-14 ölçeğinden elde edilen toplam verilerin gruplar içi değişiminin değerlendirilmesi**

	<b>ÖLÇÜMLER</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>ORT</b>	<b>SS</b>	<b>TEST&amp;</b>
<b>TEL LİGATÜR GRUBU</b>	T0	15	14	37	20,93 <sup>a</sup>	6,34	0,003
	T1 (2. saat)	15	14	41	22,87 <sup>a</sup>	7,72	
	T2 (6. saat)	15	14	42	26,13 <sup>a</sup>	9,33	
	T3 (2. gün)	15	15	57	30,67 <sup>b</sup>	11,16	
	T4 (3. gün)	15	14	60	28,73 <sup>c, a, b</sup>	11,71	
	T5 (7. gün)	15	14	35	21,13 <sup>d, a</sup>	5,38	
<b>ELASTİK LİGATÜR GRUBU</b>	T0	15	15	48	25,87	8,58	NS
	T1 (2. saat)	15	15	44	26,13	8,68	
	T2 (6. saat)	15	15	50	26,93	9,02	
	T3 (2. gün)	15	17	46	29,13	9,90	
	T4 (3. gün)	15	15	53	28,87	11,39	
	T5 (7. gün)	15	15	42	24,93	8,32	
<b>KAPAKLI BRAKET GRUBU</b>	T0	15	14	33	18,93 <sup>a</sup>	7,18	0,000
	T1 (2. saat)	15	14	33	20,87 <sup>b, a</sup>	6,66	
	T2 (6. saat)	15	15	34	22,47 <sup>c, a, b</sup>	7,04	
	T3 (2. gün)	15	16	46	30,2 <sup>d</sup>	9,10	
	T4 (3. gün)	15	16	43	25,53 <sup>e, b, a, c</sup>	7,41	
	T5 (7. gün)	15	14	35	22,53 <sup>f, a, b, c</sup>	7,06	

&: Friedman testi; Harflendirmeler Wilcoxon test ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

### **3.2.2. Elastik Ligatür Grubu'nda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

#### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7.gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için  $P=0,042$ ; T0-T2 için  $P=0,003$ ; T0-T3 için  $P=0,002$ ; T0-T4 için  $P=0,009$ ) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için  $P=0,003$ ), 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,005$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,028$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,011$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,005$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Elastik Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

#### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 7.gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için  $P=0,034$ ; T0-T2 için  $P=0,003$ ; T0-T3 için  $P=0,002$ ; T0-T4 için  $P=0,005$ ) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için  $P=0,004$ ), 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,011$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,018$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,009$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,006$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Elastik Ligatür Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile tamamıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.3).

#### **Ön Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Buna göre; başlangıç ile 2. saat hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T2 için P=0,006; T0-T3 için P=0,003; T0-T4 için P=0,007; T0-T5 için P=0,033) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,005), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,007), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,010), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,002), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,001) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Elastik Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Ön Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T2 için P=0,012; T0-T3 için P=0,003; T0-T4 için P=0,011; T0-T5 için P=0,049) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,011), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,009), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,015), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,005), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,004) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Elastik Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile tamamıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.3).

### **Arka Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T2 için P=0,013; T0-T3 için P=0,002; T0-T4 için P=0,002; T0-T5 için P=0,038) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,007), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,005), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,003), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,010), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,034) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Elastik Ligatür Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan sona giderek artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Arka Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat hariç diğer zaman dilimleri ( $P$  değerleri sırasıyla; T0-T2 için  $P=0,028$ ; T0-T3 için  $P=0,003$ ; T0-T4 için  $P=0,003$ ; T0-T5 için  $P=0,047$ ) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için  $P=0,015$ ), 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,005$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,006$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,013$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,033$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Elastik Ligatür Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile tamamıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.3).

### **Elastik Ligatür Grubu'nda OHIP-14 Değerlendirmesi**

Elastik Ligatür Grubu'nda OHIP-14 anketinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi incelendiğinde; hiçbir zaman diliminde istatistiksel fark saptanmamıştır ( $P>0,05$ ). Hayat kalitesinde zamana bağlı anlamlı değişim yoktur (Tablo 3.4).

### **3.2.3. Kapaklı Braket Sistemi (Damon Q2)'ne Sahip Hasta Grubunda Farklı Periyotlarda VAS, VRS-4 ve OHIP-14 Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

#### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç-2. saat (T0-T1 için  $P=0,022$ ), başlangıç-6. saat (T0-T2 için  $P=0,012$ ), başlangıç-2. gün (T0-T3 için  $P=0,001$ ), başlangıç-3. gün (T0-T4 için  $P=0,002$ ), başlangıç-7. gün (T0-T5 için  $P=0,011$ ), 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,001$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,020$ ), 6. saat-2. gün (T2-T3 için  $P=0,001$ ), 2. gün-7. gün (T3-

T5 için  $P=0,001$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,019$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Kapaklı Braket Grubu'nda çiğneme esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan itibaren artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Çiğneme Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç-2. saat (T0-T1 için  $P=0,020$ ), başlangıç-6. saat (T0-T2 için  $P=0,013$ ), başlangıç-2. gün (T0-T3 için  $P=0,001$ ), başlangıç-3. gün (T0-T4 için  $P=0,003$ ), başlangıç-7. gün (T0-T5 için  $P=0,023$ ), 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,003$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,030$ ), 6. saat-2. gün (T2-T3 için  $P=0,006$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,002$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,008$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Kapaklı Braket Grubu'nda çiğneme esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile tamamıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.3).

### **Ön Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır ( $P=0,000$ ). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile diğer tüm zaman dilimlerinde (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için  $P=0,026$ ; T0-T2 için  $P=0,018$ ; T0-T3 için  $P=0,001$ ; T0-T4 için  $P=0,001$ ; T0-T5 için  $P=0,011$ ) ve 2. saat-2. gün (T1-T3 için  $P=0,001$ ), 2. saat-3. gün (T1-T4 için  $P=0,001$ ), 6. saat-2. gün (T2-T3 için  $P=0,001$ ), 6. saat-3. gün (T2-T4 için  $P=0,002$ ), 2. gün-3. gün (T3-T4 için  $P=0,016$ ), 2. gün-7. gün (T3-T5 için  $P=0,001$ ), 3. gün-7. gün (T4-T5 için  $P=0,001$ ) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Kapaklı Braket Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan itibaren artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Ön Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile diğer tüm zaman dilimlerinde (P değerleri sırasıyla; T0-T1 için P=0,025; T0-T2 için P=0,014; T0-T3 için P=0,001; T0-T4 için P=0,001; T0-T5 için P=0,014) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,046), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,001), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,003), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,001), 6. saat-3. gün (T2-T4 için P=0,004), 2. gün-3. gün (T3-T4 için P=0,037), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,001), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,001) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Kapaklı Braket Grubu'nda ön dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile oldukça uyumlu olduğu gözlenmiştir. VAS değerlerindeki ikili karşılaştırmalarda VRS değerlerinkinden tek farkın 2. saat-6. saat zaman dilimindeki anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 3.3).

### **Arka Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VAS Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VAS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat ve başlangıç ile 7. gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T2 için P=0,031; T0-T3 için P=0,001; T0-T4 için P=0,002) ve 2. saat-6. saat (T1-T2 için P=0,043), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,001), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,002), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,014), 6. saat-3. gün (T2-T4 için P=0,023), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,002), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,001) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.2).

Kapaklı Braket Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında kaydedilen VAS değerlerinin başlangıçtan itibaren artarak 2. gün maksimuma ulaştığını ve sonrasında azalmaya başladığı görülmektedir (Tablo 3.2).

### **Arka Dişler Üzerinde Isırma Esnasında Hissedilen Ağrının VRS-4 Skalası ile Değerlendirilmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç ile 2. saat ve başlangıç ile 7. gün hariç diğer zaman dilimleri (P değerleri sırasıyla; T0-T2 için P=0,046; T0-T3 için P=0,002; T0-T4 için P=0,004) ve 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,003), 2. saat-3. gün (T1-T4 için P=0,002), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,014), 6. saat-3. gün (T2-T4 için P=0,017), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,002), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,001) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır (Tablo 3.3).

Kapaklı Braket Grubu'nda arka dişler ile ısırma esnasında farklı zaman dilimlerinde hastaların ağrı algısını ölçen VRS değerlerinin VAS değerleri ile oldukça uyumlu olduğu gözlenmiştir. VAS değerlerindeki ikili karşılaştırmalarda VRS değerlerinkinden tek farkın 2. saat-6. saat zaman dilimindeki anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 3.3).

### **Kapaklı Braket Grubu'nda OHIP-14 Değerlendirmesi**

Kapaklı Braket Grubu'nda OHIP-14 anketinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi incelendiğinde; farklı zaman dilimlerinde istatistiksel fark saptanmıştır (P=0,000). Her bir zaman dilimi için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre; başlangıç-2. gün (T0-T3 için P=0,001), başlangıç-3. gün (T0-T4 için P=0,028), 2. saat-2. gün (T1-T3 için P=0,002), 6. saat-2. gün (T2-T3 için P=0,004), 2. gün-3. gün (T3-T4 için P=0,009), 2. gün-7. gün (T3-T5 için P=0,003), 3. gün-7. gün (T4-T5 için P=0,003) zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Kapaklı Braket Grubu'nda OHIP-14 anketinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi incelendiğinde; hayat kalitesindeki maksimum düşüşün 2. günde olduğu görülmektedir (Tablo 3.4).

### **3.2.4. Gruplar Arası Çiğneme, Ön ve Arka Dişlerle ısırma Esnasında Elde Edilen VAS, VRS ve OHIP-14 Değerlerinin Karşılaştırılması**

Çalışmamızda yer alan hastalar üç gruba ayrılmış olup; birinci grup paslanmaz çelik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar, ikinci grup elastik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar ve üçüncü grup ise kapaklı braket sistemi (Damon Q2) ile başlangıç ark teline sahip hastalardan oluşmaktadır.

#### **3.2.4.1. VAS ve VRS Değerlerinin Karşılaştırılması**

Tüm gruplarda çiğneme, ön ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı düzeyi başlangıçtan itibaren artarak, 2. günde en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağrı düzeyi 2. günden sonra kademeli olarak azalıp 7. günde düşük değerlere ulaşmıştır (Tablo 3.5).

Tüm zamanlarda çiğneme, ön dişlerle ısırma ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından; Kruskal Wallis H analizine göre; T0 ön dişlerle ısırma VAS ve VRS, 6. saat çiğneme VRS, 6. saat ön dişlerle ısırma VAS ve VRS, 7. gün ön dişlerle ısırma VAS ve VRS değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. İkili karşılaştırmalarda ise; bu ölçümlerin tümünde Elastik Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak fark bulunurken Tel Ligatür Grubu ile Elastik Ligatür Grubu arasında fark saptanmamıştır ( $P>0,05$ ). Bununla birlikte, 6. saat ön dişlerle ısırma VAS ve VRS değerleri Tel Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında farklı bulunmuştur (sırasıyla  $P=0,001$  ve  $P=0,002$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden önce alınan (T0) VAS ve VRS ölçümleri sonucu üç grup arasında çiğneme ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Fakat tedaviden önce alınan (T0) VAS ve VRS ölçümleri sonucunda; ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından, Elastik Ligatür Grubu ve Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ve Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi daha yüksektir (P değerleri sırasıyla  $P=0,008$ ;  $P=0,011$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden 2 saat sonra (T1) yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme, ön ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden 6 saat sonra (T2) yapılan VAS ölçümleri sonucunda çiğneme ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş, Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi, Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur (P değerleri sırasıyla  $P=0,001$ ;  $P=0,000$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden 6 saat sonra (T2) yapılan VRS ölçümleri sonucunda arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Çiğneme ve ön dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından ise gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş; çiğneme sırasında Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek seviyede ( $P=0,023$ ) iken, ön dişler ile ısırma yapıldığında hissedilen ağrı düzeyi Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur ( $P=0,002$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden 2 gün (T3) ve 3 gün (T4) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme, ön ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ )(Tablo 3.5).

Tedaviden 7 gün (T5) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Tedaviden 7 gün (T5) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda; ön dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından Elastik Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş; Elastik Ligatür Grubu'nda, Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek düzeyde ağrı tespit edilmiştir (P değerleri sırasıyla  $P=0,021$ ;  $P=0,010$ )(Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Çiğneme, ön dişlerle ısırma, arka dişlerle ısırma esnasında elde edilen VAS ve VRS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	ÖLÇÜMLER	TEL LİGATÜR GRUBU			ELASTİK LİGATÜR GRUBU			KAPAKLI BRAKET GRUBU			TEST &	Gruplar arası değerlendirme <sup>#</sup>		
		N	ORT	SS	N	ORT	SS	N	ORT	SS		Grup 1-2	Grup 1-3	Grup 2-3
ÇİĞNEME	T0 VAS	15	11,07	24,49	15	14,87	18,57	15	2,87	5,28	NS	NS	NS	NS
	T0 VRS	15	1,47	1,06	15	1,60	0,74	15	1,07	0,26	NS	NS	NS	NS
	T1 (2. saat) VAS	15	20,20	26,12	15	24,87	24,81	15	12,60	11,44	NS	NS	NS	NS
	T1 (2. saat) VRS	15	1,87	1,13	15	2,07	1,03	15	1,53	0,52	NS	NS	NS	NS
	T2 (6. saat) VAS	15	32,07	27,04	15	42,20	30,68	15	15,27	14,13	NS	NS	NS	NS
	T2 (6. saat) VRS	15	2,27	1,03	15	2,73	1,16	15	1,73	0,70	0,050	NS	NS	0,023
	T3 (2. gün) VAS	15	54,20	33,54	15	49,07	28,48	15	41,80	13,53	NS	NS	NS	NS
	T3 (2. gün) VRS	15	3,13	1,41	15	3,13	1,19	15	2,73	0,70	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VAS	15	47,47	30,48	15	45,87	29,57	15	29,80	21,71	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VRS	15	2,87	1,25	15	2,93	1,22	15	2,33	1,05	NS	NS	NS	NS
	T5 (7. gün) VAS	15	16,27	20,87	15	26,93	28,77	15	15,47	16,37	NS	NS	NS	NS
	T5 (7. gün) VRS	15	1,67	0,82	15	2,13	1,13	15	1,60	0,74	NS	NS	NS	NS
ÖN DİŞLERLE ISIRMA	T0 VAS	15	12,73	26,81	15	19,07	24,50	15	1,60	2,32	0,006	NS	NS	0,008
	T0 VRS	15	1,47	1,13	15	1,80	1,08	15	1,00	0,00	0,005	NS	NS	0,011
	T1 (2. saat) VAS	15	26,33	32,20	15	30,33	29,16	15	7,67	9,51	NS	NS	NS	NS
	T1 (2. saat) VRS	15	2,13	1,41	15	2,27	1,16	15	1,33	0,49	NS	NS	NS	NS
	T2 (6. saat) VAS	15	45,13	25,29	15	44,07	32,65	15	12,93	15,02	0,001	NS	0,001	0,000
	T2 (6. saat) VRS	15	2,87	1,13	15	2,87	1,36	15	1,60	0,74	0,004	NS	0,002	0,002
	T3 (2. gün) VAS	15	62,60	27,62	15	59,00	31,16	15	54,53	17,31	NS	NS	NS	NS
	T3 (2. gün) VRS	15	3,40	1,18	15	3,53	1,30	15	3,27	0,80	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VAS	15	46,60	29,07	15	57,27	28,29	15	37,80	19,95	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VRS	15	2,87	1,19	15	3,33	1,18	15	2,67	0,98	NS	NS	NS	NS
	T5 (7. gün) VAS	15	35,20	30,76	15	38,60	26,14	15	17,60	21,70	0,050	NS	NS	0,021
	T5 (7. gün) VRS	15	2,33	1,18	15	2,67	1,05	15	1,67	0,90	0,020	NS	NS	0,010

Tablo 3.5. devamı Çiğneme, ön dişlerle ısırma, arka dişlerle ısırma esnasında elde edilen VAS ve VRS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	ÖLÇÜMLER	TEL LİGATÜR GRUBU			ELASTİK LİGATÜR GRUBU			KAPAKLI BRAKET GRUBU			TEST&	Gruplar arası değerlendirme#		
		N	ORT	SS	N	ORT	SS	N	ORT	SS		Grup 1-2	Grup 1-3	Grup 2-3
<b>ARKA DİŞLERLE ISIRMA</b>	T0 VAS	15	10,13	22,15	15	15,07	15,61	15	5,40	7,90	NS	NS	NS	NS
	T0 VRS	15	1,40	0,91	15	1,60	0,74	15	1,20	0,41	NS	NS	NS	NS
	T1 (2. saat) VAS	15	20,13	24,65	15	18,27	24,18	15	10,87	10,93	NS	NS	NS	NS
	T1 (2. saat) VRS	15	1,80	1,01	15	1,73	0,96	15	1,47	0,52	NS	NS	NS	NS
	T2 (6. saat) VAS	15	29,20	27,23	15	35,73	29,91	15	17,20	15,68	NS	NS	NS	NS
	T2 (6. saat) VRS	15	2,20	1,08	15	2,40	1,12	15	1,73	0,70	NS	NS	NS	NS
	T3 (2. gün) VAS	15	52,80	34,83	15	44,07	32,05	15	39,33	18,80	NS	NS	NS	NS
	T3 (2. gün) VRS	15	3,13	1,41	15	2,87	1,30	15	2,60	0,83	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VAS	15	46,53	30,89	15	43,20	28,78	15	34,27	20,17	NS	NS	NS	NS
	T4 (3. gün) VRS	15	2,80	1,26	15	2,80	1,21	15	2,47	0,92	NS	NS	NS	NS
	T5 (7. gün) VAS	15	17,80	20,17	15	30,47	31,61	15	16,07	19,54	NS	NS	NS	NS
	T5 (7. gün) VRS	15	1,73	0,80	15	2,20	1,21	15	1,60	0,83	NS	NS	NS	NS

& : Kruskal Wallis H testi; #: Mann-Whitney U testi; NS: P>0,05 (non significant); Grup 1: Tel ligatür, Grup 2: Elastik ligatür, Grup 3: Kapaklı Braket

### 3.2.4.2. OHIP-14 Değerlerinin Karşılaştırılması

OHIP-14 anketinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi tüm zamanlarda gruplar arasında farklılık açısından incelendiğinde; sadece T0 dönemi toplam skorunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ( $P=0,026$ ). İkili karşılaştırmalar sonucunda ise T0 toplam OHIP-14 skoru açısından sadece Elastik Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel fark bulunmuştur ( $P=0,009$ ). En yüksek puan Elastik Ligatür Grubu'nda kaydedilmiştir ve hayat kalitesinin en fazla bu grupta azaldığını göstermektedir. En düşük puan ise Kapaklı Braket Grubu'nda kaydedilmiştir (Tablo 3.6).

OHIP-14 soruları incelendiğinde 6. soru olan 'Dişleriniz, ağzınız veya protezlerinizdeki problemlerden dolayı gergin hissettiğiniz oldu mu?' sorusunda 2. gün (T3) ve 7. gün (T5) zaman dilimlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (T3 için  $P=0,004$ ; T5 için  $P=0,002$ ). Bu zaman dilimleri için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, 2. günde (T3) Elastik Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ( $P=0,001$ ); Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ek olarak, 7. günde (T5) Tel Ligatür Grubu ile Elastik Ligatür Grubu arasında ( $P=0,003$ ) ve Elastik Ligatür ile Kapaklı Braket Grubu arasında ( $P=0,003$ ) anlamlı bir farklılık saptanmış olup Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3.8).

OHIP-14 ölçeğinin 8. sorusu olan 'Dişlerinizle, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı yemeklerinize ara verdiğiniz oldu mu?' sorusunda 2. saat (T1) zaman diliminde Elastik ligatür ile Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş (T1 için  $P=0,028$ ); Elastik Ligatür Grubu'nda beslenme problemlerinin Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha fazla görüldüğü saptanmıştır (Tablo 3.8).

Bu farklılıklar haricinde diğer OHIP-14 anket sorularında gruplar arasında tüm zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ( $P>0,05$ )(Tablo 3.7, Tablo 3.8, Tablo 3.9).

**Tablo 3.6. Tüm zamanlarda OHIP-14 ölçeğinden elde edilen toplam verilerin gruplar arası karşılaştırılması**

	TEL LİGATÜR GRUBU					ELASTİK LİGATÜR GRUBU					KAPAKLI BRAKET GRUBU					TEST&
	N	Min	Maks	ORT	SS	N	Min	Maks	ORT	SS	N	Min	Maks	ORT	SS	
<b>T0</b>	15	14	37	20,93 <sup>a,b</sup>	6,34	15	15	48	25,86 <sup>a</sup>	8,58	15	14	33	18,93 <sup>b</sup>	7,18	0,026
<b>T1 (2. saat)</b>	15	14	41	22,87	7,72	15	15	44	26,13	8,68	15	14	33	20,87	6,66	NS
<b>T2 (6. saat)</b>	15	14	42	26,13	9,33	15	15	50	26,93	9,02	15	15	34	22,47	7,04	NS
<b>T3 (2. gün)</b>	15	15	57	30,67	11,16	15	17	46	29,13	9,90	15	16	46	30,20	9,10	NS
<b>T4 (3. gün)</b>	15	14	60	28,73	11,71	15	15	53	28,87	11,39	15	16	43	25,53	7,41	NS
<b>T5 (7. gün)</b>	15	14	35	21,13	5,38	15	15	42	24,93	8,32	15	14	35	22,53	7,06	NS

& : Kruskal Wallis H testi; NS: P>0,05 (not significant);

Harflendirmeler Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

**Tablo 3.7. OHIP-14 ölçeğinin 1.- 5. sorularına verilen yanıtların gruplar arası karşılaştırılması**

		N	1. SORU		2. SORU		3.SORU		4. SORU		5. SORU	
			Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*
<b>T0</b>	<b>GRUP 1</b>	15	22,90		22,07		16,80		20,73		21,87	
	<b>GRUP 2</b>	15	21,70	NS	26,43	NS	27,47	NS	28,43	NS	28,07	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	24,40		20,50		24,73		19,83		19,07	
<b>T1 (2. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	23,27		23,10		19,20		26,10		19,00	
	<b>GRUP 2</b>	15	23,03	NS	24,60	NS	26,30	NS	25,10	NS	25,10	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	22,70		21,30		23,50		17,80		24,90	
<b>T2 (6. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	23,87		23,97		20,97		26,37		20,97	
	<b>GRUP 2</b>	15	23,07	NS	25,53	NS	27,53	NS	25,70	NS	22,40	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	22,07		19,50		20,50		16,93		25,63	
<b>T3 (2. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	26,80		24,80		20,80		23,87		19,47	
	<b>GRUP 2</b>	15	21,40	NS	24,03	NS	22,67	NS	22,50	NS	23,40	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	20,80		20,17		25,53		22,63		26,13	
<b>T4 (3. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	26,77		25,70		21,57		24,00		21,93	
	<b>GRUP 2</b>	15	21,97	NS	23,97	NS	23,27	NS	24,87	NS	23,53	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	20,27		19,33		24,17		20,13		23,53	
<b>T5 (7. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	24,87		23,77		17,80		18,57		18,97	
	<b>GRUP 2</b>	15	23,70	NS	24,20	NS	26,70	NS	26,97	NS	26,77	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	20,43		21,03		24,50		23,47		23,27	

\* : Kruskal Wallis H testi; NS: P>0,05 (not significant);

Harflendirmeler Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

**Tablo 3.8. OHIP-14 ölçeğinin 6.- 10. sorularına verilen yanıtların gruplar arası karşılaştırılması**

		6. SORU			7. SORU		8.SORU		9. SORU		10. SORU	
		N	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*
<b>T0</b>	<b>GRUP 1</b>	15	23,23		23,90		24,93		23,83		21,97	
	<b>GRUP 2</b>	15	27,20	NS	25,20	NS	26,67	NS	24,30	NS	28,30	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	18,57		19,90		17,40		20,87		18,73	
<b>T1 (2. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	22,00		22,73		23,26 <sup>a,b</sup>		24,03		21,17	
	<b>GRUP 2</b>	15	26,57	NS	25,53	NS	28,06 <sup>b</sup>	0,028	24,13	NS	24,27	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	20,43		20,73		17,66 <sup>a</sup>		20,83		23,57	
<b>T2 (6. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	21,60		27,27		25,67		25,63		22,40	
	<b>GRUP 2</b>	15	26,73	NS	23,17	NS	24,27	NS	21,40	NS	23,57	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	20,67		18,57		19,07		21,97		23,03	
<b>T3 (2. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	22,73 <sup>a,b</sup>		24,87		22,37		23,80		23,13	
	<b>GRUP 2</b>	15	30,53 <sup>a</sup>	0,004	20,60	NS	22,60	NS	21,77	NS	21,13	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	15,73 <sup>b</sup>		23,53		24,03		23,43		24,73	
<b>T4 (3. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	22,47		23,20		24,40		23,80		21,67	
	<b>GRUP 2</b>	15	27,87	NS	24,50	NS	24,60	NS	24,83	NS	24,07	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	18,67		21,30		20,00		20,37		23,27	
<b>T5 (7. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	18,56 <sup>a</sup>		21,93		22,33		24,33		22,33	
	<b>GRUP 2</b>	15	31,86 <sup>b</sup>	0,002	24,97	NS	24,40	NS	23,70	NS	21,40	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	18,56 <sup>a</sup>		22,10		22,27		20,97		25,27	

\* : Kruskal Wallis H testi; NS: P>0,05 (not significant);

Harflendirmeler Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

**Tablo 3.9. OHIP-14 ölçeğinin 11.- 14. sorularına verilen yanıtların gruplar arası karşılaştırılması**

		11. SORU		12. SORU		13.SORU		14. SORU		
		N	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*	Mean Rank	TEST*
<b>T0</b>	<b>GRUP 1</b>	15	19,47		24,53		23,07		21,50	
	<b>GRUP 2</b>	15	27,80	NS	23,10	NS	27,43	NS	24,53	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	21,73		21,37		18,50		22,97	
<b>T1 (2. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	19,87		25,60		24,50		23,60	
	<b>GRUP 2</b>	15	24,93	NS	22,70	NS	25,13	NS	23,50	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	24,20		20,70		19,37		21,90	
<b>T2 (6. Saat)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	20,87		24,57		25,40		23,03	
	<b>GRUP 2</b>	15	24,10	NS	23,30	NS	23,30	NS	24,53	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	24,03		21,13		20,30		21,43	
<b>T3 (2. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	21,63		23,57		24,33		23,83	
	<b>GRUP 2</b>	15	22,60	NS	22,60	NS	20,17	NS	20,53	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	24,77		22,83		24,50		24,63	
<b>T4 (3. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	21,57		23,60		25,47		23,00	
	<b>GRUP 2</b>	15	22,60	NS	20,97	NS	23,87	NS	24,67	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	24,83		24,43		19,67		21,33	
<b>T5 (7. Gün)</b>	<b>GRUP 1</b>	15	20,73		22,87		22,40		22,77	
	<b>GRUP 2</b>	15	22,10	NS	21,90	NS	24,67	NS	23,93	NS
	<b>GRUP 3</b>	15	26,17		24,23		21,93		22,30	

\* : Kruskal Wallis H testi; NS: P>0,05 (not significant);

Harflendirmeler Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen P değerine göre yapılmıştır.

### 3.2.5. Korelasyonlar

**Tablo 3.10. T0 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇIĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T0	VAS	VRS	T0	VAS	VRS	T0	VAS	VRS
R	1	0,985	R	1	0,988	r	1	0,968
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,985	1	R	0,988	1	r	0,968	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

#### Pearson Korelasyon testi

Bütün hastalara ait (N=45) VAS ve VRS verilerinin aralarındaki korelasyon tüm zamanlarda ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Hastaların T0 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T0 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.10).

**Tablo 3.11. T1 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇIĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T1	VAS	VRS	T1	VAS	VRS	T1	VAS	VRS
R	1	0,984	r	1	0,987	r	1	0,981
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,984	1	r	0,987	1	r	0,981	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

#### Pearson Korelasyon testi

Hastaların T1 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T1 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.11).

**Tablo 3.12. T2 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇİĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T2	VAS	VRS	T2	VAS	VRS	T2	VAS	VRS
R	1	0,978	r	1	0,973	r	1	0,984
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,978	1	r	0,973	1	r	0,984	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

**Pearson Korelasyon testi**

Hastaların T2 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T2 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.12).

**Tablo 3.13. T3 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇİĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T3	VAS	VRS	T3	VAS	VRS	T3	VAS	VRS
R	1	0,966	r	1	0,95	r	1	0,978
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,966	1	r	0,95	1	r	0,978	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

**Pearson Korelasyon testi**

Hastaların T3 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T3 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.13).

**Tablo 3.14. T4 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇİĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T4	VAS	VRS	T4	VAS	VRS	T4	VAS	VRS
R	1	0,969	r	1	0,965	r	1	0,96
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,969	1	r	0,965	1	r	0,96	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

**Pearson Korelasyon testi**

Hastaların T4 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T4 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.14).

**Tablo 3.15. T5 dönemi VAS ve VRS değerleri arasındaki korelasyonlar**

ÇİĞNEME			ÖN DİŞLERLE ISIRMA			ARKA DİŞLERLE ISIRMA		
T5	VAS	VRS	T5	VAS	VRS	T5	VAS	VRS
R	1	0,976	r	1	0,978	r	1	0,982
VAS	P	0,000	VAS	P	0,000	VAS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45
R	0,976	1	r	0,978	1	r	0,982	1
VRS	P	0,000	VRS	P	0,000	VRS	P	0,000
N	45	45	N	45	45	N	45	45

**Pearson Korelasyon testi**

Hastaların T5 dönemi VAS değerlendirmeleri ile T5 dönemi VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Tablo 3.15).

#### 4.TARTIŞMA

Ortodontik diş hareketleri sebebiyle meydana gelen orofasiyal ağrı, günlük ortodontik uygulamalarda yaygın olarak görülmekte ve diş hekimlerinin önemli kaygılarından biri olmaktadır. Ağrı duyusu, subjektif ve çok boyutlu bir fenomen olmakla birlikte çeşitli etiyojilere ve etkileyen faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Ağrı şiddetinin, her zaman doku yaralanmaları ile aynı düzeyde korelasyon göstermemesi subjektif niteliğinin bir parçasıdır. Memnuniyetsizlik, hoşnutsuzluk, endişe ve aciliyet gibi başka hisler de genellikle ağrı hissi ile beraber görülmektedir (Muller ve Ríos Calvo 2001).

Ortodontik tedavi sürecinde uygulanan kuvvet, braketler ve ark teli aracılığıyla dişlere iletilmekte ve alveoler kemik içerisinde diş hareketi başlamaktadır. Uygulanan ortodontik kuvvetin, periodonsiyumdaki damar-sinir paketinin sıkışmasına dolayısıyla ağrı oluşumuna neden olması periodontal ligamentte hyalinize sahalar meydana geldiğinin bir işaretidir. Hafif ortodontik kuvvetlerin uygulanması ile hyalinize doku oluşumu minimize edilerek daha fizyolojik diş hareketleri gerçekleştirilmektedir. Minimum doku hasarı ile maksimum biyolojik yanıt elde ederek hızlı diş hareketini gerçekleştiren en hafif kuvvet, 'optimum ortodontik kuvvet' olarak tanımlanmaktadır (Nikolai 1975).

Sabit ortodontik tedavi esnasında diş hareketinin oluşması için sürtünmesiz mekanikler, sürtünmeli (sliding) mekanikler veya her ikisinin kombinasyonu kullanılmaktadır. Ark teli ile braket arasında oluşan sürtünme kuvveti, uygulanan ortodontik kuvvet miktarını düşürerek sabit tedavi mekaniklerinden alınan verimi azaltmaktadır (Moore ve ark 2004).

Ortodontik ark telinin, dişlere braketler aracılığıyla kuvvet uygulaması sonucu ortodontik diş hareketi elde edilmektedir; bu sebeple sabit ortodontik tedavi esnasında ark telinin braketlere tatbik edilmesini sağlayan farklı ligasyon yöntemleri ve ligatür materyalleri büyük öneme sahiptir. Ortodontistler tarafından kullanılan başlıca ligasyon yöntemleri; paslanmaz çelik ligatürler, elastomerik ligatürler ve klips veya kayarak açılıp kapanan kapakçık ihtiva eden (Self-ligating) braketlerdir. Self-ligating braketler ile dokuları irrite etmeyecek miktarda az ve daha fizyolojik bir kuvvetin elde edilmesi amaçlanmaktadır. İndirekt rezorpsiyonların dolayısıyla hyalinize doku oluşumunun önlenmesi ile daha etkin diş hareketi elde edilir ve böylelikle ağrı hissini azalması sağlanır (Tselepis ve ark 1994). Kapaklı braketlerde,

braket kapağının iki temel görevi; ark telini hafif bir kuvvet ile daha az sürtünme oluşturarak slota kilitlemek ve rotasyon, tip ve tork kuvvetlerin kontrolünü sağlayan düşük bir kuvvet oluşmasını sağlamaktır (Berger 1990). Böylece braketten çıkan ya da kıvrılıp yumuşak dokulara zarar verebilen metal ligatürlerin veya bakteri plağının retansiyonunu kolaylaştıran elastomerik ligatürlerin kullanımına olan gereksinimi elimine ederek hastanın oral hijyen idamesini de kolaylaştırmaktadırlar (Vaughan ve ark 1995).

Konvansiyonel braketler ile self-ligating braketlerin çalışmalarının kıyaslandığı bir araştırmada; self-ligating braketlerin daha düşük sürtünme direnci göstermesi, paslanmaz çelik ligatür teli kullanılarak ligatüre edilen ark teline nazaran daha kısa sürede ark değişimi ile hasta başında geçirilen sürenin azalması ve elastomerik ligatür kullanılarak ligatüre edilen ark tellerine nazaran daha yüksek enfeksiyon kontrolü sağladığı bildirilmiştir (Shivapuja ve Berger 1994).

Gelişen teknoloji ile birlikte, sabit ortodontik tedavi başında meydana gelen başlangıç ağrısının lingual teknik ve konvansiyonel tedavide farklılık oluşturup oluşturmayacağı merak edilmekte olup; Wu ve ark (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, braket ve ark tellerinin yerleştirildikleri alan ile ilgili olarak konvansiyonel teknikte dudak ve yanaklar tarafında, lingual teknikte ise dil bölgesinde anlamlı olarak daha fazla ağrıya sebebiyet verdiği rapor edilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi uygulanan 40 bireyden oluşan bir çalışmada, seramik ve metal braketlerin uygulandığı iki grup oluşturulmuş ve başlangıç ark teli olarak 0,016 inch NiTi ark teli takılarak sonrasında hissedilen başlangıç ağrısı değerlendirilmiştir. Seramik ve metal braketler ağrı algısı açısından karşılaştırıldığında; 1 aylık VAS skorlarına göre ilk günün bitiminde ağrı düzeyinin maksimuma ulaştığı, 5. güne kadar ağrının azalmaya devam ettiği rapor edilmiş olup yüksek sürtünme değerlerine bağlı olarak seramik braket uygulanan bireylerde ağrı düzeylerinin daha fazla ve uzun süreli olduğu belirtilmiştir (Sahoo 2019).

Ortodontik ağrı ile ilgili literatürde pek çok çalışma bulunmasına rağmen, farklı ligatür materyalleri kullanılarak uygulanan konvansiyonel braket sistemleri ile kapaklı braket sistemleri arasındaki başlangıç ortodontik ağrısını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda, sürtünme kuvvetinin elimine edilmesi ile daha fizyolojik kuvvetler uygulanarak etkin diş hareketi meydana getirdiği iddia edilen self-ligating braket çeşitlerinden Damon braketlerinin son jenerasyonu olan 0,022 inch slotlu Damon Q2 braket sistemi tercih edilmiştir. Standart tork değerlerine sahip pasif kapaklı Damon Q2 braketler ile üretici firma tarafından önerilip alt ve üst çene için standart formda üretilen 0,014 inch Cu NiTi ark teli kullanılmıştır. Çalışmamızda diğer kullanılan braket sistemi 0,022 inch slotlu konvansiyonel MBT braketler olmakla birlikte, standardizasyon sağlamak amacıyla yine 0,014 inch Cu NiTi ark teli paslanmaz çelik ve elastik olmak üzere iki farklı ligatür materyali ile ligatüre edilmiştir.

Tez çalışmamızda, paslanmaz çelik veya elastik ligatür ile başlangıç ark teli ligatürlenmiş konvansiyonel braket sistemleri ile kapaklı braket sistemleri (Damon Q2) arasındaki ilk ark teli (0,014 inch CuNiTi) yerleştirilmesini takiben, hissedilen başlangıç ortodontik ağrısı ve hayat kalitesinin çeşitli zaman aralıklarında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi planlanmıştır. Prospektif klinik çalışmamızda, farklı ligasyon yöntemleri kullanılarak sabit ortodontik tedaviye başlanan hastalarda, tedavi öncesinde ve tedaviye başladıktan sonra hissettikleri ağrı düzeylerinin ve hayat kalitelerinde meydana gelen değişimlerin uluslararası geçerliliği kabul edilmiş ölçme metodları ile değerlendirilmesi ve farklı zaman dilimlerinde gruplar arası karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca; hastaların sabit ortodontik tedaviye olan uyumu azaltan ve tedavinin başarısını etkileyebilecek faktörleri tespit ederek hastalarda motivasyon kaybı oluşturabilecek durumlar karşısında gereken tedbirlerin alınması ile ilgili farkındalık oluşturmakla birlikte, hekimin tedavi esnasında karşılaşılabileceği problemleri öngörmesi hedeflenmiştir.

Çalışmamız; Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı bünyesinde çekimsiz sabit ortodontik tedavi endikasyonu konulmuş, 12-22 yaş aralığında, yirmi yaş dişleri hariç tüm daimi dişleri ağızda sürmüş olan, hafif veya orta dereceli çapraşıklığa sahip toplam 45 hasta üzerinde yapılmıştır. Çalışmamızda yer alan hastalar üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup paslanmaz çelik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar, ikinci grup elastik ligatür ile başlangıç ark teli ligatüre edilen konvansiyonel braket sistemine sahip hastalar ve üçüncü grup ise kapaklı braket sistemi (Damon Q2, ORMCO, California, USA) ile başlangıç ark teline sahip hastalardan oluşmaktadır.

Tez çalışmamızda, G\* Power 3.2.1. (Ver. 3.0.10., Franz Faul Universitat, Kiel, Almanya) programı ile yapılan güç analizine göre; 0,40 etki alanında ve  $\alpha=0,05$  anlamlık düzeyinde 3 grup ve 6 tekrarlayan ölçüm ile bir gruptaki örnek sayısı 15, toplam 45 hasta olduğunda %85' den fazla güce sahip olduğu (0.8680) tespit edilmiştir. Bu sebeple gruplara 15 kişi dahil edilmiş olup toplam 45 hasta üzerinde çalışmamız yapılmıştır.

Yaş aralığı 12-83 arasında değişen 171 bireyin katılımı ile Schluderman ve Zubek (1962) tarafından yapılan bir çalışmada; ağrı hassasiyetinin puberte ve erişkin dönemlerinde sabit iken, 50 yaşın üzerindeki bireylerde ise önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir. 50 yaş üzerindeki bireylerde ağrı toleransının ve hassasiyetinin düştüğünü, ağrı eşiğinin ise arttığını belirtmişlerdir. Yaş ile ağrı duyarlılığındaki artışların; yaşa bağlı anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklerin yanı sıra homeostatik mekanizmalardaki kompensatuar değişikliklerden ve ağrının işlenmesi ve algılanmasında yer alan somatosensoryel yolların işleyişinden kaynaklandığı öne sürülmüştür.

Brown ve Moerenhout (1991) tarafından sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ağrı ve iyilik halinin psikolojik ölçümlerinde yaşa bağlı değişikliklerin incelendiği bir çalışmada; hastalar preadölesan (11-13 yaş), adölesan (14-17 yaş) ve yetişkin (18 yaş ve üzeri) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Belirlenen zaman periyotlarında ağrı ve psikolojik iyilik hali değerlendirilmiş; sonuçlar incelendiğinde yaş ile bildirilen ağrı ve psikolojik iyilik hali arasında bir etkileşim olduğu ifade edilmiştir. Adölesan yaş grubunda (14-17 yaş), preadölesan (11-13 yaş) ve yetişkin (18 yaş ve üzeri) gruplara kıyasla önemli farklılıklar olduğu ortaya koyulmuştur. Adölesan yaş grubunun daha düşük düzeyde psikolojik iyilik hali ve daha yüksek düzeyde ağrı bildirdiği gösterilmiştir. Ortodontik tedaviyi yarıda bırakma eğilimi ve en şiddetli ağrı duyan grubun adölesan dönemdeki bireylerden oluştuğu gösterilmiştir.

Yaş ile ağrı düzeyinin ilişkisini inceleyen bir çalışmada, ortodontik apareylerin yerleştirilmesinden sonra hastaların rahatsızlıklarının yoğunluğu, yeri ve süresi araştırılmış ve hastanın yaşı, cinsiyeti, aparey tipi ve ağrı algısı arasındaki etkileşimleri incelenmiştir. Ortodontik apareylerin yerleştirilmesini takiben yaş aralığı 8-53 arasında değişen 170 hastaya anket uygulanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde ağrı algısı, kızlarda erkeklere göre anlamlı derecede daha fazla

iken 13 yaşından küçük hastalar, daha yaşlı hastalardan önemli ölçüde daha az sıklıkta ağrı bildirmişlerdir. En yüksek ağrı sıklığı 13-16 yaş grubunda bulunurken ağrı şiddetinin yaş grupları arasında farklılık göstermediği ifade edilmiştir (Scheurer ve ark 1996).

Başlangıç ortodontik ağrı ile yaş ilişkisini inceleyen birçok çalışma yapılmış olup genellikle adolesan ve yetişkin hastalar incelenmiştir. Bu sebeple tez çalışmamızda gruplara dahil edilen bireylerin yaş aralığının 12-22 yaş arasında olmasına karar verilmiştir.

Sabit ortodontik tedavi gören 70 kişinin dahil edildiği bir çalışmada, seperatör ve ilk ark tellerinin yerleştirilmesinden önce ve sonrasında (4 saat, 24 saat ve 7 gün sonra) hastalara VAS skalası doldurtulmuş, sonuçlar değerlendirildiğinde 16 yaş üzeri ve altındaki hasta grupları arasında ağrı düzeyi ve rahatsızlık açısından anlamlı bir farklılık görülmezken, cinsiyetler arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Ngan ve ark 1989). Bu sebeple çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Tez çalışmamızda başlangıç ağrı düzeyi ve hayat kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla literatür ile uyumlu olarak (Scheurer ve ark 1996, Erdinç ve Dinçer 2004, Polat ve ark 2005, Dedeoğlu 2018, Lai ve ark 2020) VAS, VRS-4 anketleri ve OHIP-14 ölçeğinin kullanılmasına ve hastalara uygulama zamanlarının tedavi öncesi (T0), başlangıç ark teli takılmasından 2 saat sonra (T1), 6 saat sonra (T2), 2 gün sonra (T3), 3 gün sonra (T4) ve 7 gün sonra (T5) olmasına karar verilmiştir. Tedavi öncesi (T0) alınan anketler ile hastanın ağrı düzeyindeki değişimin daha net değerlendirebilmesi amaçlanmıştır.

Öznel karakteri sebebiyle ağrı duyusu; süre, şiddet ve niteliği tam olarak ortaya konulamayan bir duyudur ve bu sebeple ağrı düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla farklı ölçüm metodları geliştirilmiştir. VAS ve VRS-4 ölçeği diş hekimliğinde en sık kullanılan ağrı ölçüm metodlarıdır (Erdinç ve Dinçer 2004).

VRS-4 ölçeğinin, VAS ölçeğine kıyasla hastalar tarafından daha kolay kullanılabilir olduğu ifade edilirken (Holdgate ve ark 2003); yapılan başka bir çalışmada VAS ölçeğinin hastalar tarafından daha kolay anlaşılabilir, hissedilen ağrı düzeyinin daha net ifade edilebilir, tekrarlanabilir ve daha güvenilir olduğu ifade edilmiştir (Scott ve Huskisson 1979). VRS ölçeği kullanımının daha yaygın olduğu

fakat VAS ölçeği kullanımının VRS'den daha kolay, güvenilir, geçerli ve duyarlı bir ağrı değerlendirme metodu olduğu ifade edilmiştir (Ohnhaus ve Adler 1975).

Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) bireyin ağız sağlığının kendi yaşam kalitesi ve genel sağlığını nasıl etkilediğini, kişisel olarak algılamasını değerlendiren bir ölçek sistemidir. Bireyin algıladığı fonksiyonel kısıtlılık, fiziksel ağrı, psikolojik rahatsızlık, fiziksel, psikolojik ve sosyal yetersizlik ve engel ölçüleri sorgulanmaktadır. OHIP-14 anketi Türkçe'ye çevrilmiş güvenilirliği ile tekrar edilebilirliği kanıtlanmış bir ankettir (Mumcu ve ark 2006).

Kişinin geçmiş zamanda benzer bir ağrılı uyarana maruziyeti var ise tecrübesi dahilinde yeni uyarana da benzer reaksiyon göstermektedir. Birey önceden benzer bir uyarana maruz kalmışsa yeni uyarana da aynı tepkiyi verir (Okeson 1995). Bu sebeple bireyin tecrübeleri dahilinde benzer öğrenilmiş tepkiler vermesi ihtimalini elimine etmek amacıyla tez çalışmamıza dahil edilen hastaların öncesinde herhangi bir ortodontik tedavi geçmişinin olmamasına ve son 6 ay içerisinde maksillofasiyal bölgede cerrahi bir işlem görmemiş olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmamızda tüm gruplarda çiğneme, ön ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı düzeyi başlangıçtan itibaren artarak, 2. günde (T3) en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağrı düzeyi 2. günden sonra kademeli olarak azalıp 7. günde düşük değerlere ulaşmıştır.

Çalışmamızda 6. saat (T2) döneminde yapılan VRS-4 skalasına göre, çiğneme sırasında hissedilen ağrı açısından Elastik Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık meydana gelmiştir ( $P=0,023$ ). Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda yapılan VAS ve VRS-4 ölçümleri sonucunda, ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından başlangıç (T0), 6. saat (T2) ve 7. gün (T5) dönemlerinde Elastik Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık meydana gelmiştir. Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ek olarak, 6. saat (T2) döneminde Tel Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık meydana gelmiş; Tel Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı daha

yüksek bulunmuştur. Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu arasında tüm zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tez çalışmamızda güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış olan VAS ve VRS ölçeklerinin her ikisi de kullanılarak, ağrı algısı ve düzeyinin daha iyi ve net ifade edilebilmesi hedeflenmiştir. Sonuçlarımız değerlendirildiğinde VAS ve VRS-4 ölçüm sonuçlarının birbirleri ile oldukça tutarlı olduğu görülmüştür. Bütün hastalara ait (N=45) VAS ve VRS verilerinin aralarındaki korelasyon tüm zamanlarda ayrı ayrı değerlendirilmiş; hastaların tüm zaman dilimlerinde VAS değerlendirmeleri ile VRS-4 değerlendirmeleri arasında çok kuvvetli pozitif yönlü anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Çalışmamızda OHIP-14 ölçeğinden elde edilen toplam veriler değerlendirildiğinde, Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grupları'nda zaman bağlı değişimler anlamlı bulunmuştur. Hayat kalitesi tedavi başlangıcından itibaren düşmeye başlamış ve maksimum düşüş 2. günde saptanmıştır.

OHIP-14 ölçeğinin tüm sorularından elde edilen toplam skorlar ile hayat kalitesi tüm zamanlarda gruplar arasında farklılık açısından incelendiğinde; sadece T0 dönemi toplam skorunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. İkili karşılaştırmalar sonucunda ise T0 toplam OHIP-14 skoru açısından sadece Elastik Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel fark bulunmuştur. En yüksek puan Elastik Ligatür Grubu'nda kaydedilmiştir ve hayat kalitesinin en fazla bu grupta azaldığını göstermektedir. En düşük puan ise Kapaklı Braket Grubu'nda kaydedilmiştir. Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu toplam OHIP-14 skoru açısından karşılaştırıldığında oldukça benzer olup, tek farkın 2 ve 3. gün arasında olduğu görülmüştür.

OHIP-14 soruları incelendiğinde 6. soru olan 'Dişleriniz, ağzınız veya protezlerinizdeki problemlerden dolayı gergin hissettiğiniz oldu mu?' sorusunda 2. gün (T3) ve 7. gün (T5) zaman dilimlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, 2. günde (T3) Elastik Ligatür Grubu ile Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ek olarak, 7. günde (T5) Tel Ligatür Grubu ile Elastik Ligatür Grubu arasında ve Elastik Ligatür ile Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir farklılık

saptanmış olup Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

OHIP-14 ölçeğinin 8. sorusu olan 'Dişlerinizle, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı yemeklerinize ara verdiğiniz oldu mu?' sorusunda 2. saat (T1) zaman diliminde Elastik Ligatür ile Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elastik Ligatür Grubu'nda beslenme problemlerinin Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha fazla görüldüğü saptanmıştır. Bu farklılıklar haricinde diğer OHIP-14 anket sorularında gruplar arasında tüm zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Self-ligating braketler ile konvansiyonel braketlerin hasta tarafından algılanan ağrı düzeyleri açısından kıyaslandığı bir çalışmada; 12-40 yaş aralığındaki 88 hastanın, sabit ortodontik tedavi başlangıcını takiben 4 saat, 24 saat, 3 gün, 1 hafta ve 1 ay zaman periyotlarında visual analog skala (VAS) ile ağrı skorları kaydedilmiş; istatistiksel olarak değerlendirildiğinde ise gruplar arasında aynı zaman periyotlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Lai ve ark 2020).

Başlangıç ark boyutları ile başlangıç ortodontik ağrı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, 14,1 yaş ortalamasına sahip 109 hastaya ortodontik braket uygulamasını takiben bir gruba 0,014 inç NiTi uygulanırken diğer gruba 0,016 NiTi tatbik edilmiş ve hastalardan 6 saat, 1 gün, 2 gün, 3 gün, 4 gün, 5 gün, 6 gün ve 7 gün sonunda VAS skalası doldurmaları istenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; 24 saat sonunda 0,014 inç NiTi uygulanan grupta daha fazla ağrı düzeyi ve ağrı kesici kullanımına rastlanırken, diğer zaman periyotlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ek olarak, her iki grupta da ilk ağrı oluşumunun 2. saatte gerçekleştiği, 24 saatte maksimum seviyeye ulaştığı ve 3. günde azaldığı tespit edilmiştir (Erdinç ve Dinçer 2004).

İki farklı kapaklı braket sistemi kullanılarak yapılan sabit ortodontik tedavi sırasında hissedilen ağrının karşılaştırıldığı bir çalışmada; toplam 34 hasta iki gruba ayrılmış, bir gruptaki hastalara Damon Q diğer gruptaki hastalara Smart Clip SL3 braket sistemi uygulanmıştır. Başlangıç ark teli uygulanmasını takiben 2 saat, 6 saat, 2. gün, 3. gün ve 7. gün sonunda hastalardan VAS skalalarını doldurmaları istenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; ağrının Damon grubunda 6. saatte, SmartClip grubundaysa 2. günde maksimum seviyeye ulaştığı ifade edilmiştir. SmartClip

grubundaki hastaların 2. ve 6. saatte çiğneme daha az ağrı hissedildiği, 2. gün ve sonrasında Damon grubuyla benzer ölçüde ağrı skorlarına sahip olduğu ifade edilirken; iki braket sistemi arasında ön ve arka dişler üzerinde ısırma yapılan ölçümlerde herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Dedeoğlu 2018).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde başlangıç ark teli uygulanmasını takiben ortodontik ağrının 2. saatte meydana geldiği, 24 saat sonunda maksimum seviyeye ulaştığı ve 3 gün boyunca devam ederek sonrasında azalma gösterdiği (Scheurer ve ark 1996, Erdinç ve Dinçer 2004, Polat ve ark 2005) ifade edilmiştir. Bizdeki durum ve farklılığın olası sebepleri kullanılan braket sistemi ve başlangıç ark teli, ligasyon yöntemleri ve ölçüm metodu gibi çalışma dizaynındaki farklılıklardır.

Sabit ortodontik tedavinin hastaların hayat kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla 250 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, hastalardan 6 farklı dönemde (tedavi öncesi (T0), tedaviden 1 hafta sonra (T1), tedaviden 1 ay sonra (T2), tedaviden 3 ay sonra (T3), tedaviden 6 ay sonra (T4), tedavi sonrasında (T5)) OHIP-14 anketini doldurmaları istenmiş ve sonuçlar incelendiğinde hayat kalitesindeki düşüş tedavi başlangıcını takiben ilk hafta içerisinde olduğu ifade edilmiştir (Chen ve ark 2010).

Aparey türlerinin hastanın ağrı algısı ve hayat kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirildiği kliniğimizde yapılan bir çalışmada kemik-doku destekli ve diş-doku destekli olmak üzere iki farklı aparey ile hızlı üst çene genişletmesi yapılmıştır. Aparey uygulanmasından hemen sonra (T1), genişletme tamamlandığında (T2) ve pekiştirme sonunda (T3) hastalardan VAS, VRS-4 anketlerini ve OHIP-14 ölçeğini doldurmaları istenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; apareylerin uygulandığı seansta kemik-doku destekli apareyde kullanılan mini-vidaların yerleştirilmesi hastalarda rahatsızlık hissi ve ağrı meydana getirdiği için gruplar arasında anlamlı farklılık görülürken, genişletmenin tamamlandığı seansta kemik-doku destekli hızlı üst çene genişletmesi apareyinde hastaların fonasyon ve beslenme esnasında daha rahat oldukları görülmüştür. Retansiyon sonrasında ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Feriz 2019).

Ekstraoral hareketli, intraoral hareketli ve sabit apareyler gibi farklı ortodontik apareylerin tedavi esnasındaki anksiyete, stres ve ağrı düzeylerine olan etkisinin

değerlendirildiği kliniğimizde yapılan bir çalışmada sonuçlar incelendiğinde; şikayetlerin en fazla ilk hafta içerisinde, ağrı ve rahatsızlıklara adaptasyonun ilk 14 günde olduğu ve 14. günden sonra azalmaya başladığı tespit edilmiştir (Osman 2015).

Hastaların ağrı algısı ve hayat kalitesi düzeylerini belirlemek için kullanılan VAS, VRS-4 anketleri ve OHIP-14 ölçeğinin sonuçlarının hastaların öznel cevaplarına göre değerlendirilmesi ve hasta sayısının az olması tezimizin limitasyonları arasında gösterilebilir.



## 5. SONUÇ

Başlangıç ark teli paslanmaz çelik ve elastik ligatür ile ligatürlenmiş konvansiyonel braket sistemleri ve kapaklı braket sistemlerinin, hastaların ağrı algısı ve hayat kalitesi üzerine olan etkilerinin incelendiği bu çalışmada hastaların anketlere verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda OHIP-14 ölçeğinden elde edilen toplam veriler değerlendirildiğinde, Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grupları'nda zaman bağlı değişimler anlamlı bulunmuştur. Hayat kalitesi tedavi başlangıcından itibaren düşmeye başlamış ve maksimum düşüş 2. günde saptanmıştır.

OHIP-14 ölçeğinde, 6. soru 'Dişleriniz, ağzınız veya protezlerinizdeki problemlerden dolayı gergin hissettiğiniz oldu mu?' ve 8. soruda 'Dişlerinizle, ağzınız ya da protezlerinizdeki problemlerden dolayı yemeklerinize ara verdiğiniz oldu mu?' gruplar arası anlamlı farklılık saptanmıştır. 2. gün (T3) zaman diliminde, Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek iken 7. günde (T5) Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen gerginlik Tel Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. 2. saat (T1) zaman diliminde Elastik Ligatür Grubu'nda beslenme problemlerinin Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha fazla görüldüğü saptanmış ve bireyler yemek yemeye ara vermek zorunda kalmışlardır.

Tüm gruplarda çiğneme, ön ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı düzeyi başlangıçtan itibaren artarak, 2. günde en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağrı düzeyi 2. günden sonra kademeli olarak azalır ve 7. günde düşük değerlere ulaşmıştır.

Tedaviden önce alınan (T0) VAS ve VRS ölçümleri sonucu üç grup arasında çiğneme ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından, Elastik Ligatür Grubu ve Kapaklı Braket Grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ve Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi daha yüksektir.

Tedaviden 2 saat sonra (T1) yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme, ön ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tedaviden 6 saat sonra (T2) yapılan VAS ölçümleri sonucunda çiğneme ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında anlamlı bir

fark bulunmamıştır. Ancak ön dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arası anlamlı bir fark bulunmuştur. Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi, Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Tedaviden 6 saat sonra (T2) yapılan VRS ölçümleri sonucunda arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken; çiğneme ve ön dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından ise gruplar arası anlamlı bir fark bulunmuştur. Çiğneme sırasında Elastik Ligatür Grubu'nda hissedilen ağrı düzeyi Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek seviyede iken, ön dişler ile ısırma yapıldığında hissedilen ağrı düzeyi Tel Ligatür ve Elastik Ligatür Grubu'nda Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Tedaviden 2 gün (T3) ve 3 gün (T4) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme, ön ve arka dişlerle ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tedaviden 7 gün (T5) sonra yapılan VAS ve VRS ölçümleri sonucunda çiğneme ve arka dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken; ön dişler ile ısırma esnasında hissedilen ağrı açısından Elastik Ligatür ve Kapaklı Braket Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Elastik Ligatür Grubu'nda Kapaklı Braket Grubu'na kıyasla daha yüksek düzeyde ağrı tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızın sınırları dahilinde ortodontik tedavinin başlangıç aşaması hastaların hayat kalitesinde düşüşe ve hissettikleri ağrı miktarında artışa sebep olmaktadır.

Genel olarak bakıldığında, ağrı düzeyinde gruplar arasında anlamlı fark saptanan zaman dilimlerinde Kapaklı Braket Grubu'nda tanımlanan ağrı algısı, konvansiyonel yöntemlerle ligatürlenene gruplara göre daha azdır. Beklenenin aksine, özellikle Elastik Ligatür Grubu'nda ağrı düzeyi daha yüksektir.

Bu sonuçlara göre sıfır hipotezlerimizden dördü de reddedilmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Almasoud NN, 2018. Pain perception among patients treated with passive self-ligating fixed appliances and Invisalign® aligners during the first week of orthodontic treatment. *The Korean Journal of Orthodontics*, 48, 5, 326-32.
- Alves de Souza R, Borges de Araújo Magnani MB, Nouer DF, Oliveira da Silva C, Klein MI, Sallum EA, Gonçalves RB, 2008. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134, 4, 506-12.
- Ash J, Nikolai R, 1978. Relaxation of orthodontic elastomeric chains and modules in vitro and in vivo. *Journal of dental research*, 57, 5-6, 685-90.
- Aydın ON, 2002. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış.
- Başol ME, Karaağaçloğlu L, Yılmaz B, 2014. Türkçe Ağız Sağlığı Etki Ölçeğinin Geliştirilmesi-OHIP-14-TR. *Türkiye Klinikleri. Dishekimliği Bilimleri Dergisi*, 20, 2.
- Bennett C, 1984. Conscious sedation: an alternative to general anesthesia. *Journal of dental research*, 63, 6.
- Berger J, 2000. Self-ligation in the year 2000. *Journal of Clinical Orthodontics*, 34, 2, 74-81.
- Berger JL, 1990. The influence of the SPEED bracket's self-ligating design on force levels in tooth movement: a comparative in vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97, 3, 219-28.
- Berger JL. The SPEED system: an overview of the appliance and clinical performance. *Seminars in Orthodontics*, 54-63.
- Bergius M, Broberg AG, Hakeberg M, Berggren U, 2008. Prediction of prolonged pain experiences during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133, 3, 339. e1- e8.
- Bergius M, Kiliaridis S, Berggren U, 2000. Pain in orthodontics. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 61, 2, 125-37.
- Bertl WH, Droschl H, 1986. Forces produced by orthodontic elastics as a function of time and distance extended. *The European Journal of Orthodontics*, 8, 3, 198-201.
- Birnie D. The Damon passive self-ligating appliance system. *Seminars in Orthodontics*, 19-35.
- Boester CH, Johnston LE, 1974. A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction. *The Angle Orthodontist*, 44, 2, 113-9.
- Brown DF, Moerenhout RG, 1991. The pain experience and psychological adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents, and adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100, 4, 349-56.
- Carter R, 1989. Clinical management of ceramic brackets. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 23, 12, 807-9.
- Chambers CT, Craig KD, Bennett SM, 2002. The impact of maternal behavior on children's pain experiences: An experimental analysis. *Journal of pediatric psychology*, 27, 3, 293-301.
- Chapman CR, Casey K, Dubner R, Foley K, Gracely R, Reading A, 1985. Pain measurement: an overview. *Pain*, 22, 1, 1-31.
- Chen M, Wang DW, Wu LP, 2010. Fixed orthodontic appliance therapy and its impact on oral health-related quality of life in Chinese patients. *Angle Orthod*, 80, 1, 49-53.
- Chen SS-H, Greenlee GM, Kim J-E, Smith CL, Huang GJ, 2010. Systematic review of self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137, 6, 726. e1- e18.
- CJ B, 1964. Biomechanics of tooth movement. *Vistas in orthodontics*. . *American journal of orthodontics*.
- Clark JW, Bindra D, 1956. Individual differences in pain thresholds. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 10, 2, 69.

- Cohen M, Quintner J, van Rysewyk S, 2018. Reconsidering the International Association for the Study of Pain definition of pain. *Pain reports*, 3, 2.
- Cunningham SJ, Hunt NP, 2001. Quality of life and its importance in orthodontics. *Journal of orthodontics*, 28, 2, 152-8.
- D'Attilio M, Di Maio F, D'Arcangela C, Filippi MR, Felaco M, Lohinai Z, Festa F, Perinetti G, 2004. Gingival endothelial and inducible nitric oxide synthase levels during orthodontic treatment: a cross-sectional study. *Angle Orthod*, 74, 6, 851-8.
- Damon D, 1998. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. *Clinical orthodontics and research*, 1, 1, 52-61.
- Damon D, 2005. Treatment of the face with biocompatible orthodontics. *Orthodontics: current principles and techniques*, 753-833.
- Dedeoğlu M, 2018. İki farklı kapaklı braket sistemi kullanılarak yapılan sabit ortodontik tedavi sırasında hissedilen ağrının karşılaştırılması.
- Dh D, 2004. Damon system, *The Workbook*. Sybron Dental, 14.
- Diatchenko L, Slade GD, Nackley AG, Bhalang K, Sigurdsson A, Belfer I, Goldman D, Xu K, Shabalina SA, Shagin D, 2005. Genetic basis for individual variations in pain perception and the development of a chronic pain condition. *Human molecular genetics*, 14, 1, 135-43.
- Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC, 2001. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clinical Orthodontics and Research*, 4, 4, 228-34.
- Edwards LC, Pearce SA, Turner-Stokes L, Jones A, 1992. The pain beliefs questionnaire: an investigation of beliefs in the causes and consequences of pain. *Pain*, 51, 3, 267-72.
- Erdiñç AM, Diñçer B, 2004. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod*, 26, 1, 79-85.
- Faber J, 2000. Tying twin brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 1, 101-6.
- Farzanegan F, Zebarjad SM, Alizadeh S, Ahrari F, 2012. Pain reduction after initial archwire placement in orthodontic patients: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141, 2, 169-73.
- FE A, 2002. Ağrı değerlendirme yöntemleri. *CÜ Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 6, 1, 9-16.
- Feriz K, 2019. Diş-Doku Destekli Ve Kemik-Doku Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Aytıtlarının Hastaların Ağrı Algısı Ve Hayat Kalitesi Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi., Selçuk Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Konya.
- Ferreira CA, Loureiro CA, Araújo VE, 2004. Propriedades psicométricas de indicador subjetivo aplicado em crianças. *Revista de Saúde Pública*, 38, 445-52.
- Forsberg C-M, Brattström V, Malmberg E, Nord CE, 1991. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *lactobacilli*. *The European Journal of Orthodontics*, 13, 5, 416-20.
- Furstman L, Bernick S, 1972. Clinical considerations of the periodontium. *Am J Orthod*, 61, 2, 138-55.
- Goldreich H, Gazit E, Lieberman MA, Rugh JD, 1994. The effect of pain from orthodontic arch wire adjustment on masseter muscle electromyographic activity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106, 4, 365-70.
- Gracely RH, 1992. Evaluation of multi-dimensional pain scales. *Pain*, 48, 3, 297-300.
- Hamilton R, Goonewardene MS, Murray K, 2008. Comparison of active self-ligating brackets and conventional pre-adjusted brackets. *Australian orthodontic journal*, 24, 2, 102-9.
- Hansen GR, Streltzer J, 2005. The psychology of pain. *Emergency Medicine Clinics*, 23, 2, 339-48.

- Harradine NW, 2003. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod*, 30, 3, 262-73.
- Harradine NW, Birnie DJ, 1996. The clinical use of Activa self-ligating brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 109, 3, 319-28.
- Heiser W, 1998. Time: a new orthodontic philosophy. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 32, 1, 44-53.
- Hoffman WE, 1972. A study of four types of orthodontic separator. *American Journal of Orthodontics*, 62, 1, 67-73.
- Jensen MP, Karoly P, Braver S, 1986. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, 27, 1, 117-26.
- John MT, Patrick DL, Slade GD, 2002. The German version of the Oral Health Impact Profile—translation and psychometric properties. *European journal of oral sciences*, 110, 6, 425-33.
- 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 Orthopedics*, 102, 4, 373-81.
- Jones M, Richmond S, 1985. Initial tooth movement: force application and pain—a relationship? *American Journal of Orthodontics*, 88, 2, 111-6.
- Kehoe MJ, Cohen SM, Zarrinnia K, Cowan A, 1996. The effect of acetaminophen, ibuprofen, and misoprostol on prostaglandin E2 synthesis and the degree and rate of orthodontic tooth movement. *The Angle Orthodontist*, 66, 5, 339-50.
- Kelly A, 2001. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emergency Medicine Journal*, 18, 3, 205-7.
- Kim HJ, Yang GS, Greenspan JD, Downton KD, Griffith KA, Renn CL, Johantgen M, Dorsey SG, 2017. Racial and ethnic differences in experimental pain sensitivity: systematic review and meta-analysis. *pain*, 158, 2, 194-211.
- Klages U, Kianifard S, Ulusoy Ö, Wehrbein H, 2006. Anxiety sensitivity as predictor of pain in patients undergoing restorative dental procedures. *Community dentistry and oral epidemiology*, 34, 2, 139-45.
- Krishnan V, 2007. Orthodontic pain: from causes to management—a review. *The European Journal of Orthodontics*, 29, 2, 170-9.
- Krukemeyer AM, Arruda AO, Inglehart MR, 2009. Pain and orthodontic treatment: patient experiences and provider assessments. *The Angle Orthodontist*, 79, 6, 1175-81.
- Lai TT, Chiou JY, Lai TC, Chen T, Wang HY, Li CH, Chen MH, 2020. Perceived pain for orthodontic patients with conventional brackets or self-ligating brackets over 1 month period: A single-center, randomized controlled clinical trial. *J Formos Med Assoc*, 119, 1 Pt 2, 282-9.
- Lew KK, 1993. Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community. *Community dentistry and oral epidemiology*, 21, 1, 31-5.
- Little RM, 1975. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*, 68, 5, 554-63.
- Long H, Wang Y, Jian F, Liao L-N, Yang X, Lai W-L, 2016. Current advances in orthodontic pain. *International journal of oral science*, 8, 2, 67-75.
- Maijer R, Smith DC, 1990. Time savings with self-ligating brackets. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 24, 1, 29-31.
- Melzack R, Katz J, 2013. Pain. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*, 4, 1, 1-15.
- Melzack R KJ, 1992. The MC Pain Questionnaire: Appraised and Current Status *Handbook of Pain Assessment*, The Guilford Pres., 152- 68.
- Melzack R, Wall PD, 1965. Pain Mechanisms: A New Theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. *Science*, 150, 3699, 971-9.

- Merskey H, Bogduk N, (1994). Classification of Chronic Pain. 2nd edn. Seattle: IASP Task Force on Taxonomy, IASP Press.
- Miles P, Smith H, Weyant R, Rinchuse DJ, 2012. The effects of a vibrational appliance on tooth movement and patient discomfort: a prospective randomised clinical trial. *Australian orthodontic journal*, 28, 2, 213-8.
- Moore MM, Harrington E, Rock WP, 2004. Factors affecting friction in the pre-adjusted appliance. *Eur J Orthod*, 26, 6, 579-83.
- Muller E, Ríos Calvo MP, 2001. Pain and dental implantology: sensory quantification and affective aspects. Part I: At the private dental office. *Implant Dent*, 10, 1, 14-22.
- Nalbantgil D, Cakan DG, Oztoprak M, Arun T, 2009. Perception of pain and discomfort during tooth separation. *Australian Orthodontic Journal*, 25, 2, 110-5.
- Ngan P, Kess B, Wilson S, 1989. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96, 1, 47-53.
- Ngan PW, Yiu C, Hagg U, Wei SH, Bowley J, 1997. Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. *The Angle Orthodontist*, 67, 6, 433-8.
- Nicolay OF, Davidovitch Z, Shanfeld JL, Alley K, 1990. Substance P immunoreactivity in periodontal tissues during orthodontic tooth movement. *Bone and Mineral*, 11, 1, 19-29.
- Nielsen CS, Staud R, Price DD, 2009. Individual differences in pain sensitivity: measurement, causation, and consequences. *The journal of pain*, 10, 3, 231-7.
- Nikolai RJ, 1975. On optimum orthodontic force theory as applied to canine retraction. *Am J Orthod*, 68, 3, 290-302.
- Nuttall N, Steele J, Pine C, White D, Pitts N, 2001. The impact of oral health on people in the UK in 1998. *British Dental Journal*, 190, 3, 121-6.
- Oliver RG, Knapman YM, 1985. Attitudes to orthodontic treatment. *Br J Orthod*, 12, 4, 179-88.
- Ong K, Seymour R, 2004. Pain measurement in humans. *The Surgeon*, 2, 1, 15-27.
- Osman M, 2015. Ortodontik Tedavi Gören Hastaların Anksiyete, Stres, Ağrı ve Hayat Kalitesi Üzerine Farklı Aparentlerin Etkileri, Selçuk Üniversitesi Konya.
- Özdiler E, 2015. Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti, p.
- Paduano S, Cioffi I, Iodice G, Rapuano A, Silva R, 2008. Time efficiency of self-ligating vs conventional brackets in orthodontics: effect of appliances and ligating systems. *Prog Orthod*, 9, 2, 74-80.
- Paller CJ, Campbell CM, Edwards RR, Dobs AS, 2009. Sex-based differences in pain perception and treatment. *Pain medicine*, 10, 2, 289-99.
- Polat O, Karaman AI, Durmus E, 2005. Effects of preoperative ibuprofen and naproxen sodium on orthodontic pain. *The Angle Orthodontist*, 75, 5, 791-6.
- Polat Ö, 2007. Pain and Discomfort After Orthodontic Appointments. *Seminars in Orthodontics*, 13, 292-300.
- Proffit, 2014. Contemporary Orthodontics-EBook. Elsevier Health Sciences.
- Reisine S, 1984. Dental disease and work loss. *Journal of dental research*, 63, 9, 1158-61.
- Roth R, Sapunar A, Frantz R, 2005. The In-Ovation bracket for fully adjusted appliances. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. Saint Louis, MO, Elsevier, 833-53.
- Sacerdote P, Levrini L, 2012. Peripheral mechanisms of dental pain: the role of substance P. *Mediators of inflammation*, 2012.
- Saka Ö, 2011. Measurement and Evaluation of Pain. *Turkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics*, 2, 15-20.
- Scheurer PA, Firestone AR, Bürgin WB, 1996. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *The European Journal of Orthodontics*, 18, 1, 349-57.

- Schludermann E, Zubek JP, 1962. Effect of age on pain sensitivity. *Perceptual and Motor Skills*, 14, 2, 295-301.
- Sergl HG, Klages U, Zentner A, 1998. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114, 6, 684-91.
- Shanfeld J, Jones J, Laster L, Davidovitch Z, 1986. Biochemical aspects of orthodontic tooth movement I. Cyclic nucleotide and prostaglandin concentrations in tissues surrounding orthodontically treated teeth in vivo. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90, 2, 139-48.
- Sherman ED, 1943. Sensitivity to Pain:(With an Analysis of 450 Cases). *Canadian Medical Association Journal*, 48, 5, 437.
- Shivapuja PK, Berger J, 1994. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106, 5, 472-80.
- Slade GD, 1997. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community dentistry and oral epidemiology*, 25, 4, 284-90.
- Slade GD, Diatchenko L, Ohrbach R, Maixner W. Orthodontic treatment, genetic factors, and risk of temporomandibular disorder. *Seminars in orthodontics*, 146-56.
- Smith RJ, Burstone CJ, 1984. Mechanics of tooth movement. *Am J Orthod*, 85, 4, 294-307.
- Stewart FN, Kerr WJS, Taylor PJ, 1997. Appliance wear: the patient's point of view. *European Journal of Orthodontics*, 19, 4, 377-82.
- Stolzenberg J, 1935. The Russell attachment and its improved advantages. *International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children*, 21, 9, 837-40.
- Storm H, Fremming A, Ødegaard S, Martinsen ØG, Moerkrid L, 2000. The development of a software program for analyzing spontaneous and externally elicited skin conductance changes in infants and adults. *Clinical Neurophysiology*, 111, 10, 1889-98.
- Topal K, 2014. Yaşam Kalitesini Ölçmede Kullanılan Ölçekler. *Türkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics*, 5, 3, 9-14.
- Treede R-D, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, Cohen M, Evers S, Finnerup NB, First MB, 2015. A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain*, 156, 6, 1003.
- Trevisi H, Bergstrand F. The SmartClip self-ligating appliance system. *Seminars in Orthodontics*, 87-100.
- Tselepis M, Brockhurst P, West VC, 1994. The dynamic frictional resistance between orthodontic brackets and arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 106, 2, 131-8.
- Tuncer Z, Ozsoy FS, Polat-Ozsoy O, 2011. Self-reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement. *The Angle Orthodontist*, 81, 5, 807-11.
- Turk DC, Melzack R, 2011. The measurement of pain and the assessment of people experiencing pain.
- Unruh AM, 1996. Gender variations in clinical pain experience. *Pain*, 65, 2-3, 123-67.
- Vassend O, 1993. Anxiety, pain and discomfort associated with dental treatment. *Behaviour research and therapy*, 31, 7, 659-66.
- Vaughan JL, Duncanson Jr MG, Nanda RS, Currier GF, 1995. Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brackets and orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107, 1, 20-7.
- Wallenstein SL, Heidrich III G, Kaiko R, Houde RW, 1980. Clinical evaluation of mild analgesics: the measurement of clinical pain. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 10, Suppl 2, 319S.

- Wang J, Jian F, Chen J, Ye N, Huang Y, Wang S, Huang R, Pei J, Liu P, Zhang L, 2012. Cognitive behavioral therapy for orthodontic pain control: a randomized trial. *Journal of Dental Research*, 91, 6, 580-5.
- Wildman A, 1998. The Wildman twinlock bracket. *Clin. Impress*, 7, 2.
- Williams OL, Bishara SE, Ortho D, 1992. Patient discomfort levels at the time of debonding: a pilot study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 101, 4, 313-7.
- Wong AK, 1976. Orthodontic elastic materials. *The Angle Orthodontist*, 46, 2, 196-205.
- Woodrow KM, Friedman GD, Siegelau A, Collen MF, 1972. Pain tolerance: differences according to age, sex and race. *Psychosomatic medicine*, 34, 6, 548-56.
- Wright N, Modarai F, Cobourne MT, DiBiase AT, 2011. Do you do Damon®? What is the current evidence base underlying the philosophy of this appliance system? *Journal of orthodontics*, 38, 3, 222-30.
- Wu A, McGrath C, Wong RW, Wiechmann D, Rabie ABM, 2011. Comparison of oral impacts experienced by patients treated with labial or customized lingual fixed orthodontic appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 139, 6, 784-90.
- Yağcı Ü, Saygın M, 2019. Ağrı fizyopatolojisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 26, 2, 209-20.
- Yamaguchi M, Kojima T, Kanekawa M, Aihara N, Nogimura A, Kasai K, 2004. Neuropeptides stimulate production of interleukin-1 $\beta$ , interleukin-6, and tumor necrosis factor- $\alpha$  in human dental pulp cells. *Inflammation Research*, 53, 5, 199-204.
- Yamaguchi M, Yoshii M, Kasai K, 2006. Relationship between substance P and interleukin-1 $\beta$  in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement in adults. *The European Journal of Orthodontics*, 28, 3, 241-6.
- Yozgatian JH, Zeredo JL, Hotokezaka H, Koga Y, Toda K, Yoshida N, 2008. Emotional stress- and pain-related behaviors evoked by experimental tooth movement. *The Angle Orthodontist*, 78, 3, 487-94.