

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ORTODONTİK TEDAVİ SONRASINDA KULLANILAN FARKLI
PEKİŞTİRME APAREYLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN DİJİTAL
MODELLEME YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

ZEHRA UZ

Ortodonti Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Ayça Üstdal Güney

MALATYA

2017

ONAY SAYFASI



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	İİİ
ÖZET.....	İV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	Vİİİ
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Görülen Nüks.....	3
2.1.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Görülen Nüksün Nedenleri.....	3
2.1.1.1. Tedavi Sonrası Yüzün Büyüme ve Gelişimi	3
2.1.1.2. Nöromusküler Yapılar ve Çevresel Faktörlerin Etkisi	4
2.1.1.3. Tedavi Sonrası Dişlerin Pozisyonları ve Fonksiyonel Kapanış	4
2.1.1.4. Periodontal ve Gingival Dokulardan Kaynaklanan Kuvvetler.....	5
2.1.1.5. Diş Arklarının Formunun ve Genişliğinin Değiştirilmesi.....	5
2.1.1.6. Başlangıçtaki Kapanış Bozukluğunun Tipi.....	7
2.1.1.7. Çekimli ve Çekimsiz Tedavi Seçenekleri	7
2.1.1.8. Kesiciler Arası Temas Uyumsuzluğu.....	8
2.1.1.9. Gelişmekte Olan Üçüncü Büyük Azı Dişleri	8
2.2. Ortodontide Pekiştirme	8
2.2.1. Pekiştirmenin Tanımı ve Amacı.....	8
2.2.2. Pekiştirmenin Gerekliliği ve Planlanması	9
2.2.3. Pekiştirme Apareyleri.....	11
2.2.3.1. Hareketli Pekiştirme Apareyleri.....	11
2.2.3.1.1. Hawley Plağı	12
2.2.3.1.2. Hareketli Wrap-around Pekiştirme Apareyi.....	12
2.2.3.1.3. Sarhan Pekiştirme Apareyi.....	13
2.2.3.1.4. Positioner.....	13
2.2.3.1.5. Essix Plak	14
2.2.3.2. Sabit Pekiştirme Apareyleri	14
2.2.3.2.1. 3-3 Arası Sabit Pekiştirme.....	17
2.2.3.2.2. Esnek Telden Hazırlanan Sabit Pekiştirme	17

2.2.3.3. Aktif Pekiştirme Apareyleri	18
2.2.4. Pekiştirme Süresi.....	18
2.3. Üç Boyutlu Dijital Görüntüleme	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. Bireylerin Seçimi ve Çalışma Gruplarının Oluşturulması	22
3.2. Çalışmada Kullanılan Pekiştirme Apareyleri	23
3.3. Çalışmada Kullanılan Dijital Ölçüm Yöntemi	25
3.4. Çalışmada Kullanılan Ölçümler	26
3.4.1. Overjet	26
3.4.2. Overbite	26
3.4.3. Köpek Dişler Arası Genişlik	27
3.4.4. Birinci Büyük Azılar Arası Genişlik	27
3.4.5. Ark Derinliği	28
3.4.6. Kesici Çapraşıklığı	29
3.5. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	30
3.6. İstatistiksel İncelemeler	32
4. BULGULAR	33
5. TARTIŞMA	68
5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışması	68
5.2. Bulguların Tartışması	70
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR.....	77
EKLER	89
Ek.1. Özgeçmiş	89
Ek.2. Etik Kurul Raporu.....	90

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana kılavuzluk eden, bilgilerini paylaşan ve tez çalışmam sırasında yardımını esirgemeyen değerli hocam Sayın Mustafa Ersöz'e,

Tezimin hazırlanmasında ve sunulmasında her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayça Üstdal Güney'e,

İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. S. Çağatay Önal'a,

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı ve Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. M. Serdar TOROĞLU'na,

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım çalışma arkadaşlarıma,

Sabır ve anlayışları için bana her konuda her zaman destek olan aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Ortodontik Tedavi Sonrasında Kullanılan Farklı Pekiştirme Apareylerinin Etkinliklerinin Dijital Modelleme Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı pekiştirme apareylerinin, ortodontik tedavileri farklı planlanan bireylerde tedavi başarısına olan etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilen 72 bireyde yürütülmüştür. Araştırma grupları, 1. Grup, çekimsiz-Essix; 2. Grup, çekimli-Essix; 3. Grup çekimsiz-SP; 4. Grup, çekimli-SP; 5. Grup, çekimsiz-Hawley; 6. Grup çekimli-Hawley olarak belirlenmiştir. Dijital model kayıtları tedavi başı (T0), tedavi sonu (T1), pekiştirmenin 3. ayı (T2), pekiştirmenin 6. ayı (T3) ve pekiştirmenin 12. ayı (T4) olarak 5 adettir.

Bulgular: Dijital modeller üzerinde üst ve alt çenede yapılan ölçümlerde alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet, overbite, köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik ve ark derinliği ortalamalarında fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireylerde köpek dişleri arası genişlik tedavi ile arttırılmış ve pekiştirme döneminde korunmuştur. Çekimli tedavi edilen bireylerde birinci büyük azılar arası genişlik ve ark derinliği, çekimsiz tedavi edilen bireylerden düşüktür. 3. Grup'ta T4 döneminde, alt kesici çapraşıklığı 1. Grup ve 5. Grup'tan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür. Çekimli tedavi edilen bireylerde, kullanılan pekiştirme apareyleri arasında kesici çapraşıklığında istatistiksel olarak fark yoktur.

Sonuç: Çekimsiz yapılan ortodontik tedavilerde, kesici stabilitesi için özellikle alt kesicilerde SP kullanımını önerilmektedir. Çekimli tedavilerde Essix, SP ve Hawley kullanımında kesici stabilitesinde fark bulunmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Dijital Model, Nüks, Ortodonti, Pekiştirme

ABSTRACT

Evaluation of The Effectiveness of Different Retention Appliances Used After Orthodontic Treatment with Digital Modelling Method

Aim: The aim of this study is to evaluate the effect of different retention appliances on the success of treatment in individuals with differently planned orthodontic treatments.

Material and method: This study was carried out in 72 patients who were treated in the Orthodontics Department of Dentistry Faculty of İnönü University. Research groups were identified as 1st Group, nonextraction-Essix; 2nd Group, extraction-Essix; 3rd Group nonextraction-SP; 4th Group, extraction-SP; 5th Group, nonextraction-Hawley; 6th Group extraction-Hawley. Digital model records are 5 as head of treatment (T0), end of treatment (T1), 3rd months of retention (T2), 6th months of retention (T3) and 12th months of retention (T4).

Results: No significant differences were found in overjet, overbite, intercanine and first intermolar width and arch depth among the subgroups in the upper and lower jaws measurements on the digital models in the T0, T1, T2, T3 and T4 periods ($p>0,05$). In the individuals treated with extraction and nonextraction, intercanine distance was increased by treatment and protected during the retention period. In the individuals treated with extraction, first intermolar distance and arch depth were lower than the individuals treated nonextraction. In 3rd Group, the lower incisors crowding was statistically significantly lower than 1st Group and 5th Group in T4 period. There is no statistical difference in incisors crowding between the retention appliances in the individuals treated with extraction.

Conclusion: For nonextraction orthodontic treatments, SP is recommended especially for the lower incisors for incisor stability. There is no difference in incisor stabilization in the use of Essix, SP and Hawley in extraction treatments.

Key words: Digital Model, Orthodontics, Relaps, Retention

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ANB	: A, nasyon ve B noktaları arasındaki açıdır.
Ark	: Arkadaşları
mm	: Milimetre
N	: Birey sayısı
NiTi	: Nikel Titanyum
Ort	: Ortalama
p	: Anlamlılık Değeri
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
Sn	: Saniye
SP	: Sabit pekiştirici
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
SS	: Standart Sapma
T0	: Tedavi başı dönem
T1	: Tedavi sonu dönem
T2	: Pekiştirmenin 3. ayı
T3	: Pekiştirmenin 6. ayı
T4	: Pekiştirmenin 12. Ayı
°	: Derece
<	: -den küçüktür
>	: -den büyüktür
≤	: -den küçük ve/veya eşittir
%	: Yüzde
3B	: Üç Boyutlu
3-3	: Köpek dişleri arası
6-6	: Birinci büyük azılara arası

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. 1. ve 2. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Essix Apareyi.	24
Şekil 3.2. 3. ve 4. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Sabit Pekiştirici.....	24
Şekil 3.3. 5. ve 6. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Hawley Apareyi.....	24
Şekil 3.4. 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark).....	25
Şekil 3.5. 3Shape Ortho Analyzer programı overjet ölçümü.....	26
Şekil 3.6. 3Shape Ortho Analyzer programı overbite ölçümü.....	26
Şekil 3.7. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik ölçümü.....	27
Şekil 3.8. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik ölçümü.....	27
Şekil 3.9. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene ark derinliği ölçümü.....	28
Şekil 3.10. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene ark derinliği ölçümü.....	28
Şekil 3.11. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene kesici çapraşıklığı ölçümü.....	29
Şekil 3.12. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene kesici çapraşıklığı ölçümü.....	29

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Çalışma ölçümlerinin yöntem hatasının değerlendirilmesi	30
Tablo 4.1. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi	33
Tablo 4.2. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi	34
Tablo 4.3. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi	35
Tablo 4.4. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi	36
Tablo 4.5. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi	37
Tablo 4.6. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi	38
Tablo 4.7. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi.....	40
Tablo 4.8. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi.....	41
Tablo 4.9. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	42
Tablo 4.10. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	43
Tablo 4.11. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	44
Tablo 4.12. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi	46
Tablo 4.13. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi	47
Tablo 4.14. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi.....	48
Tablo 4.15. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi	48

Tablo 4.16. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi	50
Tablo 4.17. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	51
Tablo 4.18. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	52
Tablo 4.19. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	54
Tablo 4.20. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	56
Tablo 4.21. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi	57
Tablo 4.22. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi	58
Tablo 4.23. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi	59
Tablo 4.24. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi.....	60
Tablo 4.25. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	61
Tablo 4.26. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.27. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi	63
Tablo 4.28. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi	64
Tablo 4.29. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi	65
Tablo 4.30. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	66

1. GİRİŞ

Ortodontik tedavinin amacı, ideal kapanış ile uyumlu estetiğin ve fonksiyonun sağlanması, elde edilen bu durumun uzun dönemde korunmasıdır (1). Ortodontik tedavinin başarısı, tedavi bitiminden uzun süre sonra elde edilen sonuçların kalıcılığının sağlanmasıdır (2, 3). Ortodontik tedavi sonucunda dişler normal pozisyonlarında sıralanır ve yeterli pekiştirme sağlanırsa tedavinin stabil kalabileceği belirtilmiştir (4). Ancak ortodontik tedavide doğru tanı, tedavi planlaması ve yeterli pekiştirme dönemine rağmen nüks (relaps) gözlenebilmektedir.

Ortodontide nüks, tedavi öncesi duruma doğru dönüş olarak tanımlanmaktadır (5, 6). Sebebi tam olarak anlaşılammakla birlikte tedavi başındaki kapanış bozukluğunun şiddeti, tedavi sırasında diş arklarının boyutlarında ve şekillerinde meydana gelen değişiklikler, ortodontik tedavi sonrası periodontal liflerin yeniden yapılanması, yumuşak dokuların neden olduğu basınçlar, alt çenenin büyüme ve gelişimi, arka dişlerin migrasyonu, çiğneme kuvvetleri, diş boyutları, şekilleri ve üçüncü büyük azı dişleri nükse etki edebilecek faktörler olarak belirtilmektedir (7-9).

Tedavi sonunda dişlerin eski konumlarına dönmesini engellemek için tedavi bitiminin hemen ardından pekiştirme (retansiyon) dönemine ihtiyaç duyulmaktadır (10, 11). Pekiştirme, aktif ortodontik tedavi sonrasında, dişlerin yeni konumlarının korunması olarak tanımlanmaktadır (12).

Pekiştirme dönemi boyunca amaç, periodontal ve gingival dokunun reorganizasyonu, büyümeden kaynaklanan değişikliklerin en aza indirilmesi, nöromusküler adaptasyonun sağlanmasıdır (13).

Pekiştirme döneminde hareketli veya sabit apareyler kullanılabilir (14). Hareketli pekiştirme apareyleri, hastalar tarafından takılıp çıkarılabildiği için dişlerin fizyolojik hareketlerine ve normal fonksiyonlarını yapmalarına olanak tanımaktadır. Dalayısıyla periodontal ligamentlerin yeniden düzenlenmesine izin verdiği düşünülmektedir. Ancak bu apareylerin kullanımı için hasta uyumuna ihtiyaç duyulmaktadır (15).

Sabit pekiştirme apareyleri ise hasta uyumuna ihtiyacı azaltarak daha güvenilir pekiştirme sağlamaktadır. Bu apareylere diastemaların ve çekim boşluklarının kapatıldığı, şiddetli rotasyonların düzeltildiği vakalarda özellikle ihtiyaç duyulmaktadır (14, 16). Sabit pekiştirmenin avantajları yanında bir takım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu apareylerin uygulanacağı hastaların iyi bir oral hijyene sahip

olmaları gerekmektedir (10). Apareyin yapıştırılması sırasında telin pasif olmaması durumunda istenmeyen diş hareketleri gerçekleşebilmektedir (17, 18).

Ortodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi ve tedavi sonrası değişikliklerin incelenmesi uzun süredir ilgi duyulan bir konudur (19-21). Tedavi sonuçlarını inceleyen çalışmalarda, ortodontik tedavi sonrasında elde edilen sonuçların tedavi sonrasında başlangıç kapanış bozukluğuna dönme eğilimi gösterdiği bildirilmektedir (22). Tedavi sonuçlarının başarısını değerlendirmede, kapanış bozukluğunun şiddeti ve tipi, uygulanan tedavi yaklaşımı, bireyin tedavideki işbirliği, büyüme ve gelişimi, sert ve yumuşak dokuların adaptasyonu gibi çok fazla değişken bulunmaktadır. Ayrıca uygulanan tedavi ve pekiştirmenin tipi ve süresi ortodontik tedavi başarısını etkileyen diğer faktörlerdendir (23).

Başarılı bir ortodontik tedavi sonrasında klinisyen tedavi sonuçlarını değerlendirmeli ve gelecekteki tedavi kalitesini artırması açısından kendini geliştirmelidir (24). Günümüzde elde edilen tedavi sonuçları subjektif veriler yerine sayısal ölçümler ile değerlendirilmektedir. Böylece klinisyen, elde ettiği tedavi sonuçlarını objektif olarak standardize edilmiş ölçüm yöntemleri (indeksler) kullanarak incelemekte ve kendi klinik deneyimlerini değerlendirebilmektedir (25).

Uzun dönemde nüksün incelendiği çalışmaların çoğunda ortodontik tedavi sonuçları, overjet, overbite, açık kapanış, posterior çapraz kapanış, köpek dişleri ve büyük azı dişleri arası genişlik ve alt kesici çapraşıklığı gibi özellikler açısından değerlendirilmiştir (22, 26-28).

Çalışmamızda amaç, ortodontik tedavi bitiminden sonra uygulanan farklı pekiştirme apareylerinin ortodontik tedavi başarısına olan etkisinin değerlendirilmesidir. Ayrıca çalışmamızda çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilen bireylerde, farklı ortodontik tedavi prosedürlerinin tedavi sonrasında nükse olan etkisi de farklı pekiştirme apareyleri kullanılarak değerlendirilmektedir.

Çalışmamızın H₁ hipotezi, ortodontik tedavi sonrasında kullanılan Essix, Hawley ve SP apareylerinin overjet, overbite, köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik, ark derinliği ve kesici çapraşıklığı ölçümlerine etkilerinin farklı olduğu yönündedir. Ayrıca çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilen farklı ortodontik tedavi prosedürlerinde, tedavi sonunda oluşabilecek nüksü önlemek için kullanılacak pekiştirme apareyi farklılık gösterebilmekte ve tedavi sonucunda elde edilen başarıyı etkileyebilmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Görülen Nüks

Ortodontik tedaviden sonra dişlerin tedavi öncesi pozisyonlarına dönme eğilimi “nüks” ya da “relaps” olarak tanımlanmaktadır (29). Nüks, ortodonti literatüründe en çok araştırılan konulardandır (5, 6). Nüksün etiyojisinde, periodontal ve oklüzal faktörler, yumuşak dokuların neden olduğu basınçlar ve devam eden büyüme gibi çeşitli etkenlerin rol oynadığı düşünülmektedir (29).

2.1.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Görülen Nüksün Nedenleri

2.1.1.1. Tedavi Sonrası Yüzün Büyüme ve Gelişimi

Yüzün büyümesi, erişkinlik dönemi boyunca, çocukluk dönemindeki kadar hızlı ve belirgin olmamakla birlikte, ergenlik dönemindekine benzer şekilde devam etmektedir (30). Büyüme miktarı ve süresi bireyler arasında değişkenlik göstermektedir. Bunun sonucu olarak, ortodontik tedavi sonrası kraniyofasiyal iskelette ve dentisyonda tam anlamıyla bir stabiliteden bahsedilememektedir (31).

Büyümenin tedavi sonrasındaki değişiklikler üzerinde etkili olduğu çelişkili bir konudur (13). Litowitz (32), araştırmasında tedavi süresince daha fazla büyüme gösteren bireylerde daha az nüks meydana geldiğini bildirmiştir. Riedel (33), büyümenin ortodontik problemlerin düzeltilmesinde yardımcı olduğunu fakat tedavi edilmiş bireylerde nükse neden olabileceğini de bildirmiştir. Nanda ve Nanda (23), Riedel ile aynı görüşte olduklarını, ayrıca pekiştirme sırasında oluşan iskeletsel değişikliklerin, dişsel ve iskeletsel ilişkileri iyileştirebildiğini, kötüleştirebildiğini veya koruyabildiğini belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar, alt çenenin öne büyümesinin şiddetli olduğu bireylerde alt kesici dişlerde geriye devrilmenin fazla olduğunu ve nüks meydana geldiğini bildirmişlerdir (34). Diğer yandan kapanışın iyi olduğu durumlarda, büyümeden kaynaklanan değişikliklere dentoalveolar adaptasyonla cevap verilmektedir (30) Bu adaptasyona rağmen, üst çenenin belirgin şekilde öne büyümediği durumlarda, alt ön bölgede çapraşıklık ortaya çıkmaktadır (30).

2.1.1.2. Nöromusküler Yapılar ve Çevresel Faktörlerin Etkisi

Çevresel yumuşak dokular birbirlerinin etkisini nötralize edip karşıt kuvvetler oluşturarak denge yaratmaktadır. Profitt (35), bu kuvvetlerin dudaklar ve dilden kaynaklananlarını iç kuvvetler, kapanıştan ve periodontal bağlardan kaynaklananları ise dış kuvvetler olarak tanımlamaktadır. Bazı ortodontik tedavi yaklaşımlarının kasların çalışma paternlerini değiştirdiği (36) ve kas fonksiyonlarının değiştirilmesinin stabilite üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (37). Ancak ortodontik tedavinin çevre yumuşak dokuların belirlediği sınırlar içerisinde gerçekleştirilmesi daha akıllıca bir yaklaşımdır (38). Reitan (39), tedavi sonucunda öne veya geriye devrilen dişlerde nüksün daha fazla görüldüğünü belirtmiştir. Alt kesicilerin, dudaklar ve dilden kaynaklanan iç kuvvetler ve kapanış ile periodontal bağlardan kaynaklanan dış kuvvetler arasında dengede durduğu ve bu dengenin tedavi ile değiştirilmemesi gerektiği bildirilmiştir (38).

2.1.1.3. Tedavi Sonrası Dişlerin Pozisyonları ve Fonksiyonel Kapanış

Kapanışın tedavi sonrası stabilite ile ilişkisi 1900'lü yılların başında Angle tarafından fark edilmiştir (40). Pekiştirme sonrası dönemde nüksü engellemek için tedavi sonrasında fonksiyonel ve stabil kapanışa ulaşmak gerekmektedir (39, 41, 42). Roth (43) 1981'de yapmış olduğu çalışmada ortodontik tedavi sonrası elde edilen fonksiyonel kapanışın stabilite üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Tedaviyi uygun interinsizal açı ve uygun posterior kapanışla bitirmek, overbite nüksünü ve yeniden çapraz kapanış oluşmasını engellemektedir (11). İdeal bir kapanış sağlandığında, çapraz kapanış tedavisinde pekiştirme apareyine ihtiyaç duyulmamaktadır. Tedavi sonunda elde edilen iyi bir kapanışın dişlerin istenmeyen hareketlerine engel olduğu bilinmektedir (44, 45).

Paulson (46), kesici rehberliğinde arka dişlerin ve kapanışın koruyucu olduğunu belirtmektedir. Ek olarak tedavi amacının, kesici dişlerin koruyucu fonksiyonlarını sürdürmek olduğunu dile getirmektedir.

Kasp ve fossaların maksimum kapanışı, çalışan ve dengeleyen tarafta çatışmaların olmaması, dişleri "git-gel" e zorlayan kuvvetlerin bulunmaması olası nüksü önlerken stabiliteyi de kuvvetlendirmektedir. Ayrıca maksimum kapanışta bütün dişlerde stabil sentrik stopların bulunmasının ideal fonksiyonel kapanışın sağlanması

için gerekli olduğu belirtilmiştir (47). Benzer şekilde, ortodontik tedaviden sonra I. Sınıf büyük azı ilişkisinin sağlanması da stabiliteye olumlu etki etmektedir (48).

Çapraşıklık oluşması ile okluzal kuvvetlerin ön bileşeni arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir (49, 50). Tedavinin fonksiyonel kapanışın gnatolojik kurallarına uygun bir şekilde bitirilmesinin, stabilite üzerinde olumlu etkisi olduğu ve çok yönlü çiğneme paterninin istenmeyen diş hareketlerini en aza indirdiği bildirilmiştir (51, 52).

2.1.1.4. Periodontal ve Gingival Dokulardan Kaynaklanan Kuvvetler

Ortodontik tedavi sonrasında istikrarın sağlanabilmesi için periodontal dokuda reorganizasyon gerekmektedir. Periodontal dokuda reorganizasyon, sabit ortodontik apareylerin sökülmesinin ardından dişlerin çiğneme kuvvetleriyle karşılaşması ile başlar. Bu iyileşme döneminde periodontal doku, çiğneme kuvvetlerine, çevre yumuşak dokulardan ve gingival fibrillerden kaynaklanan kuvvetlere olgun periodontal doku kadar kolay karşı koyamamaktadır (47).

Ortodontik diş hareketinden sonra periodonsiyumda önemli miktarda artık (rezidüel) kuvvet kalmaktadır (11, 36, 53). Periodontal ligamentin reorganizasyonu, tedaviden sonraki 3-4 aylık süre içerisinde tamamlanırken (11, 39, 54), dişetindeki kollajen fibrillerden oluşan ağın tekrar organize olması için 4-6 aya, elastik özellik gösteren suprakrestal fibriller için ise 232 günden daha uzun bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır (54). Bu durum özellikle rotasyonların düzeltildiği ve boşlukların kapatıldığı bireylerde, başlangıçtaki konumlarına dönme eğilimi gösteren alt kesici, köpek dişi ve ikinci küçük azı dişleri için önemlidir (39). Özellikle alt çenede, tedavi sonrasında çapraşıklığın tekrar oluşmasındaki sebebin transseptal fibrillerin sıkıştırıcı kuvvetler uygulamasının olduğu düşünülmektedir (55).

2.1.1.5. Diş Arklarının Formunun ve Genişliğinin Değiştirilmesi

Ortodontik tedavi süresince ark formu ve genişliğinin korunması gerektiği düşünülmektedir (56). Köpek dişleri ve büyük azı dişleri arası genişliğin, özellikle tedavi sırasında arttırıldığı durumlarda, pekiştirme sonrası dönemde azaldığı bildirilmiştir (41, 57). Alt çenede köpek dişleri arası genişliğin, bireyin kas dengesi ile uyumlu olarak stabil olmasından dolayı dişsel genişletmedeki sınırları belirlediği bildirilmiştir (10). Bu nedenle büyük azılar ve köpek dişleri arası genişlikler sabit kabul

edilip, diş arkları bu genişliklere göre sıralanıp seviyelenmelidir (10). Tedavi edilmemiş normal kapanışa sahip bireylerde de diş arkları zamanla kısalmakta ve daralmaktadır. Alt ve üst çenede diş ark uzunlukları arka dişlerin kaymasına bağlı olarak ortalama 1 mm azalmakta (49, 50), ark genişliği de artan yaşa bağlı olarak daralmaktadır (58, 59). Araştırmalar sonucunda arkların daralmasının 20-30'lu yaşlar arasında gözleendiği, 30-40'lı yaşlar arasında ise daralma miktarının azalarak devam ettiği bulunmuştur (21, 60-62).

Aksu ve Kocadereli (63), Angle I. Sınıf kapanışa sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi sonuçlarına göre, alt ve üst köpek dişleri arası genişliklerin farklılık göstermediğini, alt ve üst büyük azılar arası genişliğin ise çekimsiz grupta daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada II. Sınıf 2. Bölüm kapanış bozukluklarında köpek dişleri arası genişletmenin I. Sınıf ve II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluklarına oranla daha stabil kaldığı belirtilmiştir.

Erdinç ve ark. (64), diş çekimi yapılmadan tedavi edilen bireylerde üst diş dizisinde köpek dişleri arası genişlikte artış meydana geldiğini ve bu artışın alt diş dizisine göre daha kalıcı olduğunu belirtmektedir.

Ward ve ark. (65), 20 yıllık pekiştirme dönemi sonrası kayıtlarına göre uygulanan ortodontik tedavinin, aygıt tipinin, çekimli tedavinin ve cinsiyetin diş kavsi genişliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bulgularına göre, ortodontik tedavi sonucunda üst çenede köpek dişleri arası genişlikte artış, alt çenede köpek dişleri arası genişlikte azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, aparey tipi ve cinsiyetin diş ark genişlikleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, diş çekiminin etkisinin değerlendirilmesi için de daha çok araştırmaya gerek olduğunu belirtmişlerdir.

Uhde ve ark. (66), Felton ve ark. (67), Moussa ve ark. (68), Ward ve ark. (65) pekiştirmeden sonra ark formlarının eski şekline geri döndüğünü belirtmişlerdir (36, 67).

Melrose (29) diş ark uzunluğunu, polidiastema gözlenen olgular, seri çekim yapılmış vakalar, çekimli-çekimsiz tedavi edilmiş ve tedavi edilmemiş bireyler gibi farklı prosedürlerde incelemiş ve diş ark uzunluğunda azalma olduğunu bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışmada diş ark genişliğinde de azalma olduğu görülmüş ve aynı bulgulara tedavi edilmemiş normal kapanışa sahip bireylerde de rastlanmıştır.

Tedavi sonuçlarının stabil kalabilmesi için diş ark genişliğinin yanı sıra hastanın tedavi öncesi diş ark formlarına dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (67-72).

2.1.1.6. Başlangıçtaki Kapanış Bozukluğunun Tipi

Dişler ortodontik tedavi ile sıralandığında, başlangıçtaki kapanış bozukluklarına geri dönme eğilimi göstermektedir (73, 74). Literatürde en çok nüks görülen durumlar açık kapanış vakaları ve rotasyonlu dişler olarak bildirilmiştir (75). Tedavi sırasında yapılan rotasyonel düzeltim miktarı arttıkça, rotasyonel nüksün de arttığı bildirilmiştir (75). Bu nedenle rotasyonlu dişlerde aşırı düzeltme yapılması önerilmiştir (13).

Ortalama 5 mm ön açık kapanışı olan 41 hastanın incelendiği bir araştırmada tedavi sonunda 3 mm'lik overbite sağlandığı halde pekiştirme döneminde vakaların % 40'ında 4,5 mm'lik ön açık kapanış oluştuğu tespit edilmiştir (76).

Derin kapanış ile ilgili pekiştirme sonrası yapılan nüks çalışmasında da tedavi başındaki örtülü kapanışın tedavi sırasında ne kadar azaltıldığına bağlı olarak nüks miktarı da artmakta ve elde edilen düzeltimin sadece % 30 ila %50'si korunmaktadır (77, 78).

Tedavi sonunda görülen nüksün ilk 2 senede gerçekleştiği ve pekiştirmede köpek dişleri arası genişliğin korunması durumunda stabilitenin artacağı vurgulanmıştır (79).

2.1.1.7. Çekimli ve Çekimsiz Tedavi Seçenekleri

1900'lü yıllardan itibaren ortodonti literatüründe en çok tartışılan konulardan biri de çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavinin stabiliteye olan etkisidir. Ortodontik tedavilerde yer kazanma yöntemlerinden biri olan diş çekimi, vakaların % 42,1'inde bildirilmiştir (80, 81). Yapılan tedavilerde çekim insidansı en yüksek dişler küçük azı dişleridir (82).

Rossouw, geçmişte ilkel insanların sert gıdalarla beslendiğini, buna bağlı olarak dişlerde oluşan aşınmaların daha fazla olduğunu belirtmiştir. Günümüzde daha yumuşak besinler tüketilmesi nedeniyle gerçekleşmeyen aşınmayı dengeleyebilmek için diş çekimi yapılması gerektiğini savunmaktadır (83).

1980'lerden sonra ise tekrar çekimsiz tedaviler ortodontistler arasında ilgi çekmeye başlamıştır. Ark genişliklerinde ve uzunluklarında yapılan değişikliklerle tedavilerin çekim yapılmadan başarılı olması sağlanmıştır (84).

Tedavi seçeneği olarak çekimli ve çekimsiz tedavi ikileminin yanı sıra bu iki yöntemin nüksün etiyojisindeki rolü de uzun süredir ortodonti pratiğinde tartışılan bir konudur. Özellikle diş çekimli tedavinin alt kesici dişlerin nüksü açısından daha avantajlı olduğu bildirilmektedir (85). Ancak Little ve ark. (77), küçük azı çekilerek

tedavi edilen bireylerin % 70'inde tedavi sonunda nüks olduğunu belirterek bu görüşe karşı çıkmaktadır. Udhe ve ark. (66) araştırmalarında, 45 çekimsiz, 27 çekimli tedavi edilen bireyde, uzun dönem (20 yıllık) pekiştirme sonrasında çekimli tedavi grubunda tedavi sonunda daha az nüks olduğunu belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise ortodontik tedavi sonrası gözlenen nükste çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireyler arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (86, 87).

2.1.1.8. Kesiciler Arası Temas Uyumsuzluğu

Alt kesici boyutları, alt kesici çapraşıklığı ile ilişkilendirilmiş ve alt kesicilerin genişliklerinin, belirli bir labiolingual/mesiodistal oran sağlanacak şekilde azaltıldığı takdirde, stabilite oranının artacağı bildirilmiştir (88). Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda, diş şeklinin, alt kesici çapraşıklığının etiyolojisinde oldukça az rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır (59).

Diş konturlarının daha geniş kontak alanları oluşturacak şekilde yeniden şekillendirilmesinin de stabilizeyi arttırdığı bildirilmiştir (89).

2.1.1.9. Gelişmekte Olan Üçüncü Büyük Azı Dişleri

Alt çene üçüncü büyük azı dişlerinin alt kesici çapraşıklığındaki rolü uzun yıllardır tartışılan bir konu olmuştur (13). Bu konuda literatürde üçüncü büyük azı dişlerinin sürmek için kendilerine yer açarken, ön dişlerde çapraşıklık oluşturduğuna dair yaygın bir görüş mevcuttur (90, 91). Konuyla ilgili karşıt görüş, üçüncü büyük azı dişlerinin geç dönem alt kesici çapraşıklığında rol oynamadığıdır (92, 93). Üçüncü büyük azı dişlerinin gömülü, eksik, sürmüş ya da çekilmiş olduğu durumlarda, alt kesiciler bölgesindeki çapraşıklık açısından bir değişiklik gözlemlenmediği de literatürde yer almıştır (94, 95).

Konuyla ilgili birbiriyle uyumsuzluk gösteren bulgular değerlendirildiğinde, büyük azı dişleri, geç dönem alt kesici çapraşıklığının oluşmasında rol oynuyorsa bile bu dişlerin etkilerinin minimal düzeyde olduğu düşünölmektedir (13).

2.2. Ortodontide Pekiştirme

2.2.1. Pekiştirmenin Tanımı ve Amacı

İkincil ortodontik tedavi olarak isimlendirilen pekiştirme, nüksü ortadan kaldırmak için pasif apareylerin kullanıldığı, tedavi sonrası dişlerin estetik ve

fonksiyonel pozisyonlarında tutulduğu ve iskeletsel ilişkinin korunduğu ortodontik tedavinin bir fazıdır (10, 29, 47). Riedel (33) pekiştirmeyi “aktif ortodontik tedavi sonrasında dişleri ideal estetik ve fonksiyonel ilişkide tutmak” olarak tanımlamıştır. Moyers (96) ise “ortodontik tedavi sonrasında elde edilen sonucun korunabilmesi için dişlerin yeni konumlarında tutuldukları süre” olarak tanımlamaktadır.

Pekiştirmenin amacı, gingival ve periodontal dokuların yeniden düzenlenmesine olanak sağlamak, büyümeye bağlı oluşan değişiklikleri en aza indirmek, sinirsel ve kassal adaptasyonun gerçekleşmesini sağlamaktır (97).

2.2.2. Pekiştirmenin Gerekliliği ve Planlanması

Ortodontik tedavinin tamamlayıcı ve esas parçalarından birini oluşturan pekiştirme, teşhis ve tedavi planlaması aşamasında bireysel ihtiyaçlara göre planlanmalı ve hastaya tedaviye başlamadan önce tedavinin bütünü içerisinde açıklanmalıdır (98). Ancak pekiştirmenin temel biyolojik tarafı tam olarak ortaya koyulmadığı için hangi pekiştirme yönteminin yapılacağını kesin olarak söylemek mümkün değildir. Bu nedenle pekiştirme hedefleri ve uygulanacak yöntemler, klinisyenin deneyimine ve gözlemlerine dayanmaktadır (47).

Ortodontik tedavi sonrası tedavi sonuçlarını etkileyen nedenler birçok araştırmaya konu olmuş ancak nüksün etiyolojisi tam olarak anlaşılamamıştır (99). Tedavi başındaki kapanış bozukluğuna dönüş eğilimi veya pekiştirmenin gerekliğinin nedenleri 3 başlık altında sıralanabilir (14):

1. Ortodontik tedavi sonrasında dişler yeni bir pozisyona alınmış ve bu yeni konumda çevre yumuşak dokular dişlere sürekli basınç uygulayarak nükse sebep olabilir.

2. Diş çevresindeki gingival ve periodontal dokular ortodontik diş hareketinden etkilenir ve bu destek dokuların tedavi sonunda tekrar organize olabilmeleri için belirli bir süreye ihtiyaçları vardır. Bu sürede ise periodontal dokulardan kaynaklanan kuvvetler, nükse sebep olabilir.

3. Ortodontik tedavi sonuçlarını büyüme ve gelişimle meydana gelen değişiklikler etkileyebilir.

Ortodontik tedavide diş destekleyen periodontal ligament aralığı genişlemekte ve kollajen fibrillerin organizasyonu bozmaktadır. Görülen bu değişiklikler, ortodontik diş hareketinin gerçekleşebilmesi için gereklidir. Dişlerin konumlarını kontrol eden bu

dengeye periodonsiyum da katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle periodontal ligamentin reorganizasyonu diş hareketinde önemlidir. Periodontal sistem, dişlere gelen darbeleri absorbe edip, dişlerin çiğneme kuvvetlerine karşı koymasını sağlar. Periodontal ligament metabolizmasının aktif stabilizasyonu; dil, dudak, yanaklardan gelen küçük ama uzun süreli dengesizliklere ve gingival fibrillerden gelen basınçlara karşı destek sağlar. Ortodontik diş hareketinde, periodontal ligamentteki bozulma, aktif stabilizasyonu azaltır ya da elimine eder. Bu nedenle konumları değişen dişler, ortodontik aygıtlar çıkartıldığında çiğneme ve yumuşak doku basınçları karşısında stabil olmayan bir pozisyonudadır. Bu durum göz önüne alındığında, her hastanın en az bir kaç ay pekiştirme apareyi kullanması gerekmektedir (99).

Özellikle alt kesici dişlerde ortodontik tedavi sonrası nüksün daha fazla görülmesi, araştırmacıları bu dişlerin pekiştirmesine yönelik çalışmalar yapmasına neden olmuştur (100). Proffit (99), büyüme-gelişimin devam ettiği bireylerde alt çene öne veya aşağı doğru büyüme yönüne sahip olduğunda, kesici dişlerin şiddetli dudak baskısına maruz kalarak geriye devrileceğini belirtmiştir. Ayrıca Proffit (99), alt çene üçüncü büyük azı dişlerinin alt kesici çapraşıklığında etkisi olmadığını ancak alt çene ve alt çene üçüncü büyük azı dişlerinin gelişimi tamamlanana kadar pekiştirme gerekliliğini savunmaktadır.

Reitan (39), köpeklerde yaptığı çalışmada, ortodontik tedavi sonrası periodontal dokuların yeniden organizasyonunu araştırmıştır. Bu amaçla önceden rotasyon yaptırılmış dişlerin hareketten hemen sonra periodontal dokularını değerlendirmiş ve serbest dişetindeki fibröz yapılarda yer değiştirme ve gerilim olduğu, dolayısıyla rotasyonlu dişlerin düzeltildiklerinde başlangıç pozisyonlarına geri dönme eğiliminde oldukları sonucuna varmıştır. Reitan (39), ayrıca periodonsiyumun marjinal kısmındaki fibröz yapılarda 4 haftaya kadar yeniden düzenlenme olmadığını, hatta bazı dişeti fibril demetlerinin 33 haftalık pekiştirmeden sonra bile gergin olduğunu bildirmiştir.

Kaplan (73) araştırmasında periodontal dokuların yeniden organizasyonu sırasında nüksü engellemek için fiberotomi yöntemini desteklemiş ve uzun dönemde herhangi bir periodontal problemle karşılaşmadığını ancak bu yöntemin pekiştirme döneminin yerini alabilecek bir yöntem değil, yardımcı olabilecek bir yöntem olduğu belirtmiştir.

Taner ve ark. 2000 yılında yaptıkları çalışmada fiberotomi yönteminin kesici çapraşıklığını önlemedeki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada sabit ortodontik tedavi görmüş 23 bireyden 11'inin alt ve üst kesici dişlerine braket sökümünden bir hafta önce

fiberotomi uygulanmış, 12 bireye ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma kapsamındaki tüm bireylere pekiştirme apareyi olarak Hawley apareyi kullanılmış ve tedavi bitiminden 1 yıl sonra tekrar kayıtlar alınıp değerlendirildiğinde fiberotomi uygulanmamış bireylerde daha çok nüks olduğu saptanmıştır (100).

Bu bulgular neticesinde araştırmacılar, rotasyonlu dişlerde, geriye hareket ettirilmiş dişlerde ve alt kesici dişlerde nüksü önlemek için basit ve destek yapılara zarar vermeyen suprakrestal fiberotomi yöntemini önermişlerdir (89).

2.2.3. Pekiştirme Apareyleri

Ortodontide elde edilen sonuçların kalıcılığı endişe ve tartışma oluşturan temel bir sorun olmaya devam etmektedir (101). Ortodontik diş hareketinden sonra eski konumuna tekrar dönme eğilimiyle mücadele etmek ve dişleri ideal estetik ve fonksiyonda tutmak için pekiştirme fazı gereklidir (29). Stabilite, periodontal ve gingival dokular, orofasiyal yumuşak dokular, çiğneme kuvvetleri ve tedavi sonrası yüz büyüme-gelişimi ile elde edilen kuvvetler dengede ise elde edilebilir (29). Pekiştirme süresi ve kullanılan aparey tipi uzun dönem tedavi başarısını etkileyen faktörlerdendir (102).

Pekiştirme apareyleri sabit ve hareketli olmak üzere genelde 2 gruba ayrılırlar (103, 104). Ayrıca hareketli, sabit, pasif, aktif pekiştirme apareyleri olarak da sınıflandırılabilir (99). Uzun süreli ve/veya daimi pekiştirme planlandığında ve periodontal hastalıklara bağlı kemik kaybı vakalarında sabit pekiştirme apareyleri tercih edilmektedir (103, 104). Ortodonti kliniklerinde tedavi sonunda pekiştirme amacıyla kullanılan ilk aygıtlar sabit bantlı apareylerdir (40). Bunu hareketli apareylerin kullanımı izlerken (105), günümüzde ise sıklıkla yapıştırılan sabit pekiştirme apareyleri kullanılmaktadır (106).

İyi bir pekiştirme apareyi dişleri istenilen pozisyonda tutmalı ancak fizyolojik hareketlerine de izin vermeli (29, 107), kolay temizlenebilmeli (103, 107, 108), yapımı ve tamiri kolay olmalı ve estetik olmalıdır (107).

2.2.3.1. Hareketli Pekiştirme Apareyleri

Hareketli pekiştirme apareyleri, hastalar tarafından takılıp çıkarılabildiği için dişlerin fizyolojik hareketlerine ve normal fonksiyonlarını yapmalarına, dolayısıyla periodontal ligamentlerin yeniden düzenlenmesine izin vermektedir. Ortodontik tedavi

sonrası en yaygın kullanılan hareketli pekiştirme apareyi, klasik Hawley plağı ya da onun değişik versiyonlarıdır (15, 109-111).

2.2.3.1.1. Hawley Plağı

Hareketli pekiştirme apareyleri içerisinde en sık kullanılan 1920’li yıllarda tasarlanmış olan Hawley plağıdır (99). Genellikle üst çene dişlerinin pekiştirmesinde kullanılan Hawley plağı, akrilik ve tutucu elemanlardan oluşmuştur. Tutucu elemanlar genellikle birinci büyük azı dişlerine uygulanan Adams kroşeler ve ön bölgede kesici ve köpek dişlerini vestibül yüzeylerinden kavrayacak şekilde bükülen vestibül arktır. Adams kroşeler yerine “Ok” ya da “C” kroşeler kullanılabilir. Vestibül ark, genellikle 0,7-0,8 mm’lik paslanmaz çelik tellerden hazırlanır ve bu arkın köpek dişi bölgesine denk gelecek şekilde bükülmüş olan “U” bükümleri, köpek dişinin distalinden geçerek akrilik gövdeye girer. Ancak çekimli tedavi edilen bireylerde çekim boşluklarının açılmaması amacıyla “U” bükümleri modifiye edilerek yan kesici ve köpek dişi bölgesinden ya da uzatılarak birinci büyük azı dişinin distalinden akrilik gövdeye yerleştirilebilir. Hawley plağının akrilik gövdesi, lingual yüzde dişleri kolelerinden itibaren singulumlarına kadar kavrar ve üst çenede damağın bir kısmını da içine alacak şekilde at nalı biçiminde hazırlanır (111).

Derin kapanışlı bireylerde damağı kaplayan plak alt kesici dişlere temas ederek kapanış kontrolü sağlamaktadır. Bu nedenle derin kapanış varlığında pekiştirme apareyi olarak Hawley plağının kullanılması avantajlıdır. Wrap-around veya Clip-on pekiştirme apareyi de sıklıkla kullanılan hareketli apareylerdendir (99).

Alt çene ön bölgesindeki derinliğin az olması nedeniyle kullanılan apareyin kırılma riskinin fazla olması ve özellikle büyük azılar bölgesinde bulunan çıkıntıların apareyin hasta ağızına giriş çıkışını zorlaştırması gibi sebeplerle Hawley plağı alt çenede fazla tercih edilmemektedir (15).

2.2.3.1.2. Hareketli Wrap-around Pekiştirme Apareyi

Hareketli ortodontik pekiştirme apareyelerinin ikinci majör tipi Wrap-around ya da Clip-on aygıtlarıdır ve dişlerin ön ve arka yüzeyleri boyunca plastik bir bar (genellikle telle güçlendirilmiş) içerir. Diş arkını tamamen saran Wrap-around apareyi her dişi pozisyonunda sıkıca tutar. Kullanılan pekiştirme apareyelerinden beklenen özelliklerden biri, her dişin bireysel hareketine izin verilmesi ve periodontal ligament

reorganizasyonunu stimule etmesi olduğundan bu durum istenmeyen bir özellik olarak değerlendirilmektedir. İlave olarak Wrap-around apareyi oldukça estetik olmasına rağmen genellikle Hawley'den daha az konforludur ve overbite düzeltimi sonrasında bu durumun korunmasında etkili olmayabilir. Tüm diş arkını saran Wrap-around apareyinin başlıca endikasyonu, periodontal yıkım sebebiyle dişlerin bir arada tutulması gereken durumlar olarak belirtilebilir (112).

2.2.3.1.3. Sarhan Pekiştirme Apareyi

Hawley plağına göre daha fazla avantajlara sahip olduğu ileri sürülen bir başka hareketli pekiştirme aygıtı olan Sarhan pekiştirme apareyi, 1993'te Sarhan ve Fones (113) tarafından tanımlanmıştır. Bu aparey akrilik içermez ve daha küçüktür. Aparey büyük azı dişlere bükülen Adams kroşelerden, küçük azılar bölgesinde U bükümleri içeren vestibül arkı ve dişlerin lingual yüzeylerine temas eden lingual arkı oluşmaktadır. Lingual ve vestibül arklar Adams kroşelere vestibül ve lingual taraftan lehimlenmektedir.

2.2.3.1.4. Positioner

Positioner mükemmel bir bitirme apareyidir ve bazı özel durumlarda pekiştirme için kullanılma avantajına sahiptir. Bunun yanında rutin kullanımda etkili pekiştirme sağlamamaktadır (112).

Kullanımında karşılaşılan temel problemler:

1. Positioner kullanılma paterni, pekiştirme aygıtları için istenen paternle uyuşmaz. Hacimli olması nedeniyle hastalar tüm gün ya da buna yakın kullanımda genellikle problem yaşamaktadır. Aslında çoğu hastada uyku sırasında iyi tolere edilirken, birkaç haftadan sonra gün içinde önerilen 4 saatten daha az kullanılma eğilimindedir.

2. Positioner standart pekiştirme apareyleri gibi kesici düzensizliğinde veya rotasyonu düzeltilmiş dişlerin korunmasında etkili değildir. Positioner apareyinde ark içi sıralanmayı kontrol edebilmek için başlangıçta neredeyse tüm gün kullanımı gerekmektedir. Bunun yanında positioner kullanıldığında overbite artma eğilimindedir (112).

Positioner kullanımının hareketli pekiştirme apareylerine göre temel avantajı, apareyin ark içi diş pozisyonlarını koruduğu gibi kapanış ilişkisini de korumasıdır.

Sonuç olarak, ortodontik tedavinin son aşamalarında kullanılan positioner, tedavi sonrasında pekiştirme apareyi olarak kullanılabilir. Fakat düzeltilen kesici rotasyonlarının korunmasında Hawley plağı kadar etkili olamamaktadır (14).

2.2.3.1.5. Essix Plak

Günümüz ortodontisinde, hareketli pekiştirme apareyi olarak genellikle yapımı ve kullanımı kolay aynı zamanda estetik olan şeffaf plaklar tercih edilmektedir.

Polyester (Essix) (114, 115) veya dişleri tamamen kaplayan polikarbonat (116) pekiştirme apareyleri olup, üzerinde çeşitli modifikasyonlar yapılarak hafif diş hareketi gerektiren durumlarda da etkinlikleri artırılabilir. Aynı apareyler daha sonra pasif olarak pekiştirme amaçlı kullanılabilir (14).

Sheridan (114), köpek dişleri arası bölgede, 0,030 inç kopolyester plastik tabakalardan hazırlanan, dişlerin çiğneme yüzeylerini örten, Essix hareketli pekiştirme apareyi kullandığını bildirmiştir. Dayanıklı, estetik, yapımı pahalı olmayan bu materyal ısıyla şekil verildiğinde 0,015 inç kalınlığına kadar inmektedir (117). Sadece uykuda takılan Essix plağının kullanımı esnasında kapanış bozukluğu veya açık kapanış görülmemiştir (117). Essix plağı aşınmaya maruz kalacağından her yıl değiştirilmesini öneren araştırmacılar vardır (118).

2.2.3.2. Sabit Pekiştirme Apareyleri

Sabit ortodontik pekiştirme apareyleri ark içi stabilitenin sağlanmasının zor olduğu vakalarda ve uzamış pekiştirme planlandığında kullanılmaktadır (112). Bazı araştırmacılar, tedavi bitiminden sonra dişlerin uygun konumlarının korunabilmesi için mutlaka sabit pekiştirmeye ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir (119, 120). Ayrıca ortodontik tedavi sonrasında en az nüks hedefleniyorsa sabit ve hareketli pekiştirmenin beraber kullanımının daha doğru olduğunu belirten araştırmacılar da bulunmaktadır (121).

Sabit pekiştirmenin dört temel endikasyonu bulunmaktadır (112):

1. Geç büyüme sırasında alt kesici pozisyonunun korunması

Dişleri sıralanmış konumlarında mükemmel şekilde tutan pekiştirme apareyi sabit lingual bardır. Sadece köpek dişlerine bağlıdır (ya da köpek dişlerine ve birinci küçük azılara) ve alt kesicilerin singulumu üzerinde durmaktadır. Kesicilerin hareketini önlemekte ve kesici segmentindeki rotasyonların düzeltiliminin korunmasında oldukça etkilidir. Sabit 3-3 pekiştirme apareyleri (sadece köpek dişlerine yapılandırılan sabit

pekiştirici) dişler arasındaki uzun boşluk nedeniyle distorsiyona dayanıklılık için yeterince ağır bir telden yapılmalıdır. Genellikle bu amaç için 28 veya 30 mil çelik kullanılmaktadır. Sabit pekiştirme apareyleri üç kuşakta kategorize edilmektedir (122):

İlk nesil, 1983'te tasarlanmış, düz yuvarlak 0,032- 0,036 inç, her iki ucunda düğüm bulunan "mavi elgiloy" teldir. Mavi elgiloy'dan sonra sarmallı, üç telli 0,032 inç telden oluşturan ikinci nesil üretilmiştir. İkinci nesilde telin uç kısmındaki düğümler yoktur ve yeterli pekiştirme tel sarmalları tarafından sağlanmaktadır. Daha iyi tutuculuk elde edilmiş ve yapımı kolaylaşmıştır. Bu ikinci nesil 10 yılı aşkın süre hasta ağzında kullanılabilir ve uzun dönemde bonding başarısızlık oranı yaklaşık % 10-15'tir. Beklenildiğinin aksine sarmal telde yuvarlak telden daha fazla plak birikimi oluşmamaktadır ancak bazı dezavantajları mevcuttur. İlk olarak, mevcut en büyük çaplı sarmal telin (0,032 inç) arzu edildiği gibi boyutu sabit değildir. Ayrıca bazı vakalarda, muhtemelen çiğneme kuvveti nedeniyle, yerinden çıkıp formunun bozulduğu tespit edilmiştir. Ek olarak dil için yuvarlak tel kullanımı sarmal tel kullanımına göre daha rahattır. Hazırlanması sırasında optimum temas sağlanması için de zorluk yaşanmaktadır (122). Bu dezavantajlar nedeniyle 3. nesil lingual arklar yuvarlak üretilip, 0,032 inç paslanmaz çelik ya da 0,030 inç altın ile kaplanmıştır (123). Mikromekanik tutunma problemi uçları kumlanmış (107) teller kullanılarak elimine edilmiştir. Üçüncü nesil sabit pekiştirme apareyinin tek dezavantajı tutucunun iyi yerleştirilmesine rağmen hafif dudak hareketlerinden etkilenebilmesidir. Ancak tedavi sonrası normal overbite olduğu sürece dudak hareketleri genellikle üst kesiciler tarafından engellenmektedir (122).

2. Diastema korunması

Sabit pekiştirme için ikinci endikasyon, dişlerin aralarındaki boşluğun kapanması için tutucunun daimi ya da yarı daimi yapıştırılmasıdır. Bu durumla en yaygın olarak üst orta kesiciler arası diastema kapatıldığında karşılaşılmaktadır. Frenektomi yapılsa da üst kesiciler arası küçük bir boşluk açılma eğilimindedir. Oluşabilecek boşluğu önlemek için en iyi pekiştirme esnek telin yapıştırılmasıdır. Çiğneme sırasında oluşabilecek teması önlemek için tel singulum yakınında seyredecek şekilde yerleştirilmelidir. Önceden de belirtildiği gibi, pekiştirme süresince dişlerin fizyolojik hareketlerine izin vermek gerekli olup sabit pekiştirmede esnek tel kullanımı önerilmektedir (112).

3.Pontic ya da implant yerinin korunması

Sabit pekiştirme apareyi köprü gövdesi ya da implant yerleştirilecek yerin korunmasında da en iyi seçimdir. Birkaç ay sabit pekiştirme apareyi kullanmak dişlerin hareketliliğini azaltır ve sabit köprüyü yerine yerleştirmeyi kolaylaştırır. İmplantlar ortodontik tedavi tamamlandıktan sonra en kısa zamanda yerleştirilmelidir. Dolayısıyla implant-kemik kaynaşması pekiştirmenin başlangıç aşamalarıyla eş zamanlı gerçekleşebilir. Posterior restorasyonlar için tercih edilen ortodontik pekiştirme aygıtı ağır intra koronal teldir ve yerleştirilecek destek dişe sıg preparasyonlarla yapıştırılır (112).

4.Yetişkinlerde çekim boşluklarının kapalı kalması

Sabit bir pekiştirme apareyi tüm gün kullanılan hareketli pekiştirme apareyelerine göre daha güvenilir (22) ve daha iyi tolere edilebilir (99). Yetişkinlerde boşluklar kapatıldığında arka dişlerin fasiyal yüzeyine sabit pekiştirme apareyini yapıştırmak daha güvenilir olabilir. Ancak bu durum interproksimal hijyen prosedürlerini uygulamayı zorlaştırmaktadır. Bunun yanı sıra bazı araştırmacılar, dikkatli diş ipi kullanımı ile birlikte sabit pekiştirmenin sürekli olarak ağızda bırakılabileceğini savunmaktadır (99, 124).

Sabit pekiştirme apareyleri, daimi veya uzun süreli pekiştirmenin planlandığı durumlarda ve periodontal rahatsızlıklara bağlı kemik kaybının rastlandığı vakalarda tercih edilmektedir (103, 125). Sabit pekiştirme apareyelerinin hareketli olanlara göre avantajının, hastanın kooperasyonunu gerektirmemesi, sabit ortodontik aygıtlar çıkarılmadan önce hastadan alınan ölçü üzerinde hazırlanıp, dişlere yerleştirilebilmesi ve böylece dişlerde oluşabilecek nüksü minimuma indirmesi olduğu ileri sürülmektedir (125).

Little ve ark. (126), uzun süreli pekiştirmenin negatif etkilerinin tam olarak bilinmediğini söylemektedir. Araştırmacılar, sabit ya da hareketli pekiştirme apareyelerinin uzun süre kullanımının destek periodontal ve sert dokular üzerinde istenmeyen etkiler oluşturabileceğini belirtmiş ve bu durumun araştırılması gerektiği vurgulanmıştır (106, 127, 128).

Melrose ve Millett'e göre (29), pekiştirme aygıtı planlanırken göz önünde bulundurulması gereken faktörler,

- Başlangıçtaki mevcut kapanış bozukluğu ve hastanın büyüme paterni
- Uygulanan aktif tedavi tekniğinin tipi
- Stabilitayı arttırmak için ek prosedüre ihtiyaç duyulup duyulmaması

- Pekiştirme apareyinin tipi
- Pekiştirme süresi olarak belirtilmiştir.

Ortodontide pekiştirme tedavisi ile ilgili yapılan çalışmalarda varılan sonuç, nüks edecek vakalar önceden tahmin edilemez ve aktif ortodontik tedavinin sonuçları korunmak isteniyorsa sınırsız bir pekiştirme gerekmektedir (21, 23, 129, 130).

Literatürde pekiştirme için tek bir sistem konusunda anlaşmaya varılmadığından klinisyen, her hasta için en uygun pekiştirme rejimine karar vermelidir (131). Hastalara ortodontik tedaviye başlamadan pekiştirme ile ilgili bilgiler verilmeli ve bu dönemin tedavinin önemli bir parçası olduğu belirtilmelidir (29). Nüksün potansiyel nedenleri de anlatılarak, pekiştirme gerekliliği ve sonucun korunmasında en büyük görevin hastaya düştüğü vurgulanmalıdır (85).

2.2.3.2.1. 3-3 Arası Sabit Pekiştirme

Lee'ye göre sadece köpek dişlerine yapıştırılan arkların endikasyonları (132),

- Tedavi öncesinde şiddetli alt kesici çapraşıklık veya rotasyonu bulunması
- 3-3 arası genişliğin değiştirilmesinin planlanması
- Aktif tedavi esnasında alt kesicilerin fazla miktarda ileri alınması
- Hafif çapraşıklık vakalarında uygulanan çekimsiz ortodontik tedavi sonrası
- Derin kapanış tedavisinden sonra pekiştirmenin sağlanması olarak belirtilmiştir.
-

2.2.3.2.2. Esnek Telden Hazırlanan Sabit Pekiştirme

Zachrisson esnek telden hazırlanan pekiştirme arklarının endikasyonlarını şöyle sıralamıştır (133),

- Orta hat diastema durumları
- Diastema gözlenen kesici dişler varlığı
- Ortodontik tedavi sonrası diş hareketi potansiyeline sahip yetişkin hastalar
- Travma sonucu kaybedilmiş üst kesiciler bölgesindeki büyük boşlukların kapatılması ve pekiştirilmesi
- Alt kesici çekiminden sonra tekrar açılan boşlukların kapatılması
- Şiddetli bir biçimde rotasyona uğramış üst kesicilerin tedavisi
- Palatal bölgede bulunan gömülü köpek dişi vakalarının tedavisi

Sadece köpek dişlerine yapıştırılan pekiştirme arkının başlıca endikasyonu, alt ön segmentte tedavi esnasında ön-arka yönde ya da lateral pozisyonda yapılan değişiklikler iken esnek telden hazırlanan arkın endikasyonu ise nüks eğilimi olan

bireysel diş hareketleridir şeklinde özetlenebilir (133). Yakın zamanda yapılmış olan bir araştırmada ise her iki sabit pekiştiricinin alt çene kesici stabilitesi üzerine etkisinin tedavi sonunda benzer oluşunu ve pekiştirme döneminde her ikisinin de kullanılabilmesi belirtilmektedir (134).

2.2.3.3. Aktif Pekiştirme Apareyleri

Nüks ya da büyüme değişiklikleri ortodontik tedavi sonrasında pekiştirme sırasında da bazı diş hareketlerinin yapılmasını gerekli kılabılır (135). Alt kesicilerde yeniden oluşan çapraşıklık durumlarında, dişler arası yüzeylerden zımparalama yapılarak dişlerin dudak tarafına devrilmesini önleyen zembekli pekiştirme apareyleri kullanılır. Alt çenede küçük azı dişleri arası bölgeye yapıştırılan superelastik NiTi telleri de alt kesicileri tekrar aynı diziye getirmekte kullanılabilir (136). II. Sınıf ve III. Sınıf kapanış bozukluklarında tedavi sonrasında görülen nüksü önlemek için fonksiyonel pekiştirme apareyleri kullanılabilir. Bu sırada kesicilerde çapraşıklık mevcutsa, bu dişlerden aşındırma yapılarak ve üzerinde modifikasyon yapılmış bir fonksiyonel pekiştirme apareyi kullanılarak bu problem de giderilebilir (99).

2.2.4. Pekiştirme Süresi

Ortodontik tedavi sonrasındaki pekiştirme süresi her vaka için özel olarak değerlendirilip uygulanmalıdır (23, 137). Kısa süreli pekiştirme tedavisi 3-6 ay arasında olup ilk 3 ay yemek haricinde sürekli pekiştirme apareyi kullanımını kapsar. Sonraki 3 ayda ise sadece geceleri kullanılan hareketli pekiştirme apareyleriyle gerçekleştirilmektedir (138). Orta süreli pekiştirme tedavisi ise 1-5 yıla kadar uzamaktadır ve pekiştirme apareyi olarak genellikle sabit bir aparey kullanılmaktadır. Ek olarak büyümesi devam eden bireylerde büyümenin tamamlandığı döneme kadar modifiye fonksiyonel aygıt veya headgear da uygulanabilmektedir (14, 139). Ortodontik tedavi sonrasında devamlı pekiştirme ise dudak damak yarığı, periodontal problem ve polidiastema durumlarında uygulanmaktadır (14, 16, 139).

Ortodontik olarak tedavi edilen birçok bireyde tedavi sonuçlarının kalıcılığı için uygulanması gereken en uygun pekiştirme süresi hala tanımlanmadığı için bu süre araştırmacılar arasında çeşitlilik göstermektedir (140). Bu sürenin yalnızca 4 ay uygulanması gerektiğini dile getirenlerin (141) yanı sıra 6 aydan uzun sürmemesi gerektiğini belirtenler (142) hatta bu sürenin 7 yıla kadar uzayabilen bir dönem olduğunu (143) rapor eden araştırmacılar bulunmaktadır. Kingsley ise pekiştirme

dönemine geçilmeden önce 2-3 yıl beklenmesini ve problem oluşmadan müdahale edilmesini savunmaktadır (144). Bununla birlikte, günümüzde hem oluşabilecek nüks için hem de bireyin büyüme ve gelişiminden kaynaklanan sorunları en aza indirmek için devamlı pekiştirme gerekliliğini savunan yaygın bir görüş bulunmaktadır (145). Görüldüğü gibi pekiştirme tedavisi için pek çok farklı görüş ortaya atılmaktadır.

Tedavi edilen her birey için hangi pekiştirme süresinin uygun olduğu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır (29). Uygulanacak pekiştirme planlanırken, hasta tam olarak bilgilendirilmeli ve devam edebilecek büyüme de göz önüne alınarak karar verilmelidir (23, 137).

2.3. Üç Boyutlu Dijital Görüntüleme

Başarılı bir ortodontik tedavi için detaylı bir teşhis ve tedavi planlaması gerekmektedir. Teşhis ve tedavi planlaması için ortodontik kayıtlara ihtiyaç vardır. Ortodontik modeller bu kayıtların ayrılmaz bir parçasıdır ve teşhiste çok önemli bir yere sahiptir. Doğru bir teşhis ve tedavi planlaması için model analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için, yakın zamana kadar alçı modeller kullanılmıştır. Alçı dış modelleri, uzun süredir ortodontik tedavilerin öncesi ve sonrasında alınan kayıtların ayrılmaz bir parçası olarak kabul görmüştür. Alçı modeller kayıt olarak kullanılmalarının yanı sıra teşhis, tedavi planlaması, hekimler arası iletişim, vaka sunumları, tedavi gelişimi ve sonuçlarının değerlendirilmesinde de kullanılırlar (146). Hastaların tedavi öncesi ve sonrası alçı modellerinin ölçülmesi literatürde uygulanan yöntemlerden biridir. Model ölçümlerinin yapılacağı araştırmalarda, tekrarlayacak ölçümler için alçı modellerin saklanması, korunması ve depolanması önemli bir sorundur.

Alçı model tekniğinin rutin kullanılabilmesi, kolay kopyalanması, düşük maliyeti, ölçü alımındaki kolaylık, kapanışın değerlendirilmesi gibi avantajları vardır (147). Bunun yanı sıra kolay kırılması, sürekli ölçüm nedeniyle aşınması ve oluşan hata payı, yoğun bir klinikte hacimsel fazlalık, arşiv zorluğu ise alçı modellerin dezavantajlarıdır. Ayrıca tek bir alçı model bulunduğu anda tedavi planlamalarında hekimler arası iletişim de zorlaşmaktadır. Alçı modellerin bu amaçla çoğaltılması zaman alıcı olmasının yanında ciddi bir maliyet oluşturmaktadır. Bu dezavantajlar göz önünde bulundurularak, günümüzde ortodontik kayıtların ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen modeller, bilgisayar ortamında oluşturulmaya başlanmıştır (148).

Bazı araştırmacılar sayısal modellerin ve bilgisayar ortamında yapılabilecek analizlerin alt yapısını oluşturmak üzere girişimlerde bulunmuştur (149, 150). Sayısal modellerin oluşturulması için hekim tarafından alınan ölçüler, aljinat deformasyonunu

engellemek için belirli kurallara bağılı kalarak sayısal model oluşturan firmalara gönderilmekte ve özel yazılımlar aracılığıyla elektronik ortamda üç boyutlu (3B) modelleri oluşturulmaktadır. Oluşturulan sayısal model de kısa zaman içerisinde ortodontiste elektronik posta olarak bilgisayar ortamından gönderilebilmektedir (148, 151).

Hastaların bilgilerinin ve alçı modellerinin elektronik ortamda arşivlenmesi alçı modellerin saklanması, kırılması, yeniden çoğaltılması ve modellerin bakımı gibi sorunları giderecektir. Farklı uzmanlıklar arasındaki iletişimi kolaylaştırması gibi avantajları da sayısal ortodontik model fikrinin ilerde daha fazla talep göreceği düşündürmektedir (152-158). Amerika'da yapılan bir araştırmada (159), ortodontistler arasında sayısal model kullanımı % 18 oranında artış göstermiştir. Sayısal modellerin dezavantajları arasında ise zamanla elektronik ortamda saklanan verilerin kaybolması, yazılım için üretici firmanın teknik desteğine bağlı kalınması ve sayısal modellerde gerçek 3B sunumların yer almaması sayılabilir.

1990'lı yılların ortasında ise üç boyutlu (3B) model üretimi için yeni tarama teknolojileri geliştirilmiştir. Çeşitli teknikler kullanılarak çalışma modelleri bilgisayar ortamına aktarılmaya başlanmıştır (160-164). Daha sonra da birçok ticari yazılım piyasada yerini almıştır (165-170).

Ortodontik modeller teknolojinin gelişimiyle birlikte dijital ortama taşınmış olup 3B dijital görüntüleme yöntemleri ortaya çıkmıştır. Yen tarafından 1991 yılında modellerin digital ortama aktarılması ve kullanılması ile birlikte dijital modeller diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır (171).

Hastaların teşhis ve tedavi planlamasında dişsel kayıtlarını toplamak, saklamak ve paylaşmak için kullandığımız geleneksel yöntemler hızla dijital hale gelmektedir ve kullanım alanları gittikçe artmaktadır (147, 172, 173).

Dijital ortodontik modellerin avantajları şöyle özetlenebilir (172),

- Muhafaza: 3B dijital görüntüleme modellerinin muhafaza ve arşivlenmesi alçı modellere göre hem kolay olmakta hem de geniş arşiv odaları gerektirmemektedir. Bilgiler, klinikte ve alçı odalarında yer işgal etmeden saklanabilmektedir.

- Yedekleme: Dijital ortamda bilgilerin yedeklenmesi kolaydır ve klinik bilgisayarında oluşabilecek herhangi bir sorunda bilgi ve arşiv kaybı önlenebilmektedir.

- İletişim: 3B dijital modeller basılabilir, fakslanabilir ve elektronik posta olarak yollanabilir. Bu avantaj disiplinler arası tedavi ve çalışmalara daha fazla olanak sağlayabilmektedir.

- Kolaylık: Ölçü malzemeleri ve kirlilik olmadan rahat çalışma olanağı sağlamaktadır.

- Tanı ve planlama: Firmaların sağladığı ücretsiz yazılımlarla çekim, seviyeleme, set-up vb. gibi simülasyonlar yapılarak tedavi öngörüsü yapılabilmektedir.

- Zaman ve artan verimlilik: 3B dijital modellemeyle hastanın koltukta oturduğu süre ve hekimin harcadığı zaman azalmaktadır.

- Tasarruf: Tedavi öncesi ve sonrası alçı modeller için gerekli olan maliyetler azaltılmaktadır. Ayrıca orta ve uzun vadede alçı modellerin saklanması için gerekli olan büyük arşiv odaları kurumlar tarafından farklı ihtiyaçlar için değerlendirilebilmektedir.

Dezavantajları,

- Makinanın maliyetinin yüksek olması
- SGK'nın ücretlendirme listesinde yer almaması
- Tarama uçlarının zamanla deforme olup değişmesi (Maliyeti artırmaktadır)
- Yaygın servis ağının olmaması

Bu genel avantajlarla birlikte çalışmamızda kullanılan 3Shape Trios dijital ağız içi tarama cihazının avantajlarına değinecek olursak,

1. Tüm ağız içini tarayarak 3B görüntü almayı sağlayan ağız içi tarama cihazıdır.
2. Sabit bir açı ile tarama yapmaya gerek yoktur.
3. Tarama ucunun işlem sırasında dişler ile sabit bir genişlikte kalması gerekli değildir. 0 ile 18 mm arasında herhangi bir bölgede tarama yapabilmektedir.
4. Tarama protokolü yoktur. Ark üzerinde herhangi bir noktadan tarama başlatılabilir, herhangi bir zaman diliminde tarama işlemi yarıda kesilebilir ve daha sonra tamamlanabilir.
5. Dişte doğal bir yüzey elde etmek için toz sprey kullanmaya gerek yoktur.
6. Tüm arkın taranması birkaç bölümde gerçekleştirilebilir ve bu bölümler daha sonra otomatik olarak birleştirilerek tam görüntü oluşturulur.
7. Safir cam uç sayesinde sıcaklık ağız içi ısıdan biraz daha yüksek tutulmaktadır ve bu sayede buğulanma engellenir.
8. Zaman ve para tasarrufu sağlamaktadır.
9. Dental laboratuvarların dijital veri dosyaları ile 3B tarama görüntüleri paylaşılabilir.
10. Yüksek enstantane (pozlandırma süresi) yakalama değeri sayesinde (sn. de 14' e kadar tarama) çok büyük boyutta veri toplamaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireylerin Seçimi ve Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Bu araştırma, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda iskeletsel I. Sınıf ($0 \leq ANB < 4^\circ$) kapanış bozukluğuna sahip, "düz tel" tekniğiyle ortodontik tedavisi tamamlanmış ve pekiştirme aşamasına geçmiş 72 bireyde yapılmıştır. Çalışma öncesi Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2015/190 protokol numarasıyla onay kararı alınmıştır. Power analizinde, gruplar arası maximum fark 2,5 birim, varsayılan standart sapma (Assumed Standart Deviation) 1,4; tip I hata $\alpha= 0,05$ ve tip II hata $\beta= 0,80$ olduğunda her bir grupta en az 10 birey gerektiği güç analiziyle hesaplanmıştır (115).

Tedavisi tamamlanmış bireyler, ortodontik tedavide diş çekimi yapılanlar ve diş çekilmeksizin sabit ortodontik tedavi görmüş olanlar olarak 2 ana gruba ayrılmıştır. Tedavi sonunda kullanılan 3 farklı pekiştirme apareyi, 1 yıl süreyle kullanılarak apareylerin etkinlikleri alınan 3B ağız içi dijital tarama cihazı ile karşılaştırılmıştır. Tedavi sonunda kullanılan hareketli pekiştirme apareyleri (Hawley, Essix) pekiştirme döneminin ilk 6 ayında yemekler hariç tüm gün kullanılmış, ikinci 6 ayında ise sadece geceleri kullanılması söylenmiştir. Bireylerden alınan dijital model kayıtları tedavi başı (T0), tedavi sonu (T1), pekiştirmenin 3. ayı (T2), pekiştirmenin 6. ayı (T3) ve pekiştirmenin 12. ayı (T4) olarak 5 adettir. Pekiştirme sonrası döneminde kayıtlarına düzenli olarak ulaşamayan, apareyleri kırılan veya apareylerini kullanmayan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamız için 6 grup planlanmış olup her grupta 12 birey olacak şekilde toplamda 72 hastanın tedavi sonu takibi yapılmıştır.

Çalışmada her iki ana çalışma grubuna ait seçim kriterleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

1. Sabit ortodontik tedavi görmüş olmak
2. Fonksiyonel ortodontik tedavi görmemiş olmak
3. Ortodontik tedavi sonrasında ideal kapanışın sağlanması
4. Çekimli tedavi edilen bireylerde birinci küçük azı dişlerin çekilmiş olması ve çekimlerin simetrik yapılması
5. 15-25 yaş aralığında
6. Gönüllü bireyler

Gönüllülerin araştırmaya dâhil edilmeme kriterleri ise;

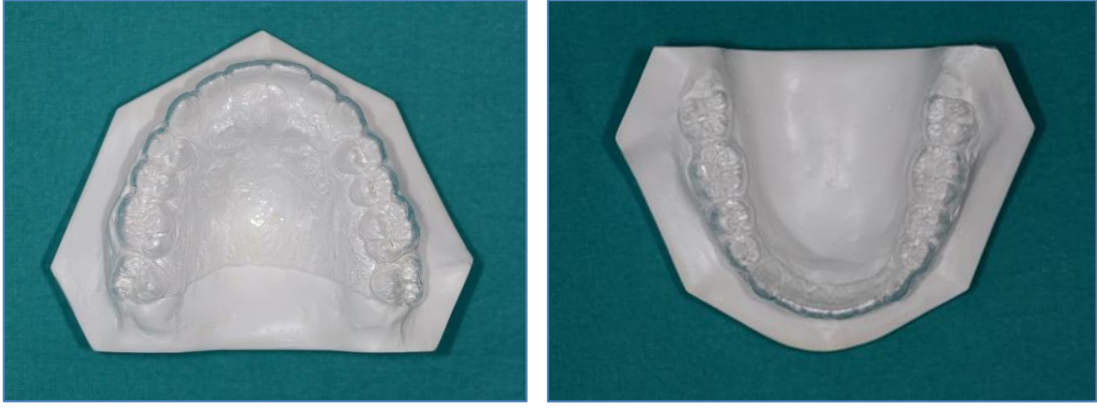
1. Fasiyal dismorfoloji
2. Yüz çene deformitesi
3. Diş eksikliği olan bireyler
4. Simetrik olmayan diş çekimleri
5. Fonksiyonel ortodontik tedavi görmüş hastalar olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan 72 birey sabit ortodontik tedavinin çekimli veya çekimsiz olmasına ve kullanılan pekiştirme apareyi tipine göre 6 gruba ayrılmıştır. Çalışma grupları, pekiştirme için Essix apareyi kullanılan ve diş çekimi yapılmayan bireyler (Grup 1), pekiştirme için Essix apareyi kullanılan ve diş çekimi yapılan bireyler (Grup 2), pekiştirme için Sabit pekiştirici (SP) kullanılan ve diş çekimi yapılmayan bireyler (Grup 3), pekiştirme için SP kullanılan ve diş çekimi yapılanlar (Grup 4), pekiştirme için Hawley apareyi kullanılan ve diş çekimi yapılmayan bireyler (Grup 5), pekiştirme için Hawley apareyi kullanılan ve diş çekimi yapılanlar (Grup 6) olarak sınıflandırılmıştır.

3.2. Çalışmada Kullanılan Pekiştirme Apareyleri

Pekiştirme amacı ile Grup 1 ve Grup 2’de alt ve üst tüm dişleri vestibül ve lingualden tamamen kapsayan 0,040 inc kalınlıkta Essix apareyi (Dentsply Raintree Essix, Metairie, La) kullanılmıştır. Grup 3 ve Grup 4’te kullanılan SP teli 0.0195 inc çok sarımlı “PentaOne” olup (Masel Orthodontics, Bristol, Penn), alt çenede köpek dişleri arasına, üst çenede yan kesiciler arasına yerleştirilmiştir. Grup 5 ve Grup 6’da kullanılan Hawley plağı, alt ve üst birinci büyük azı dişlerinde 0,7 mm tam yuvarlak paslanmaz çelik telden yapılmış Adams kroşeler içermektedir. Aynı kalınlıkta telden bükülen, Adams kroşelere lehimlenmiş olan labial ark köpek dişler bölgesinde U bükümleri içermekte ve ön bölgede dişlerin orta üçlüsünde seyretmektedir. Alt ve üst arka dişlerin lingual ve palatinal yüzeylerine temas eden akrilik plak ön bölgede kesici dişlerin singulumları üzerinde sonlanmaktadır.

Araştırma süresince Essix ve Hawley apareyi ilk 6 ay yemekler dışında tüm gün, sonraki 6 ay sadece geceleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1. 1. ve 2. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Essix Apareyi.



Şekil 3.2. 3. ve 4. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Sabit Pekiştirici.



Şekil 3.3. 5. ve 6. uygulama grubunda kullanılan üst ve alt çene Hawley Apareyi.

3.3. Çalışmada Kullanılan Dijital Ölçüm Yöntemi

Çalışmamızdaki tüm örnekler, 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) cihazı ve 3Shape Ortho Analyzer programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm ağız içi taramaları aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmamızda tedavi öncesinde kapanış bozukluğunun şiddetini belirlemek, tedavi sonu ve pekiştirme sonrasında tedavi başarısını ve uzun dönem de oluşan değişiklikleri incelemek için alınan dijital modeller üzerinde overjet, overbite, köpek dişleri arası genişlik, birinci büyük azılar arası genişlik, ark derinliği ve kesici çapraşıklığı ölçümleri yapılmıştır (64).

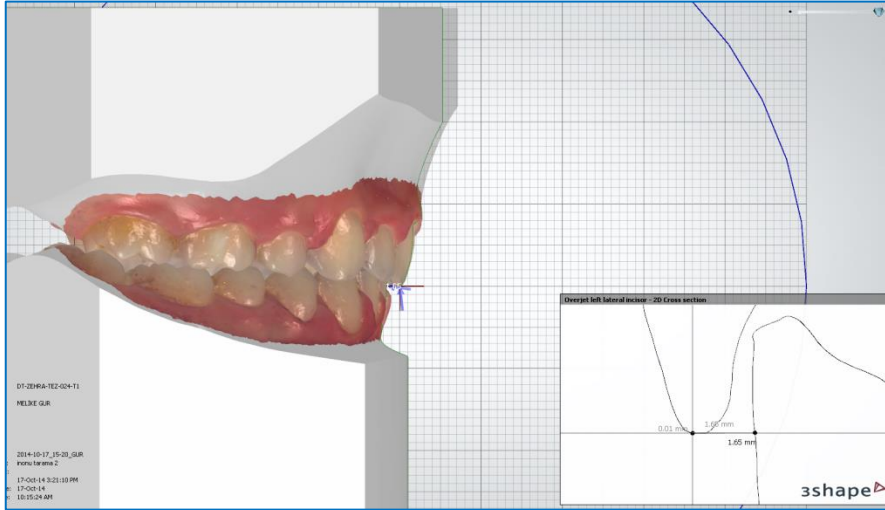


Şekil 3.4. 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark)

3.4. Çalışmada Kullanılan Ölçümler

3.4.1. Overjet

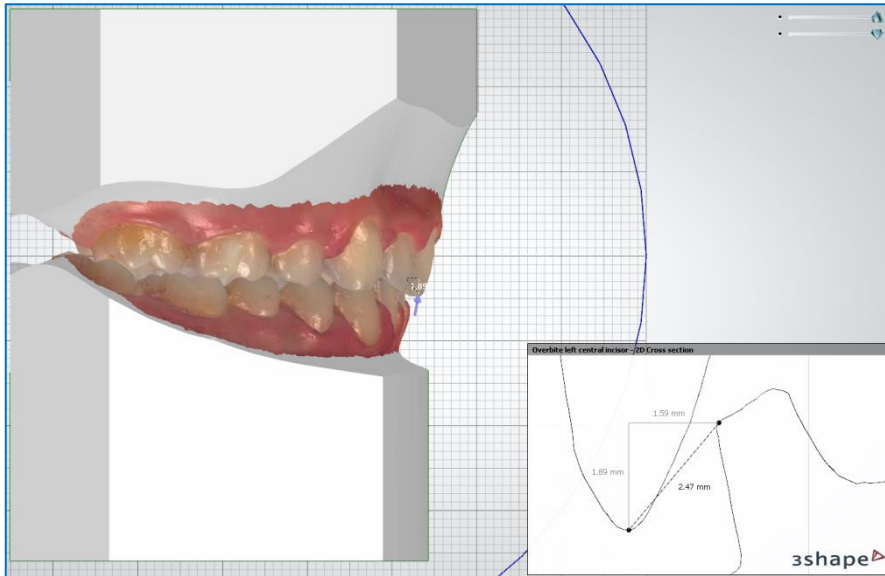
Overjet, en önde konumlanan üst kesici dişin lingual kesici ucu ile en önde konumlanan alt kesici dişin labial kesici kenarı arasındaki kapanış düzlemine paralel mesafe olarak ölçülmektedir.



Şekil 3.5. 3Shape Ortho Analyzer programı overjet ölçümü

3.4.2. Overbite

Alt ve üst kesicilerin dikey örtme miktarının mm cinsinden ölçülmesidir.



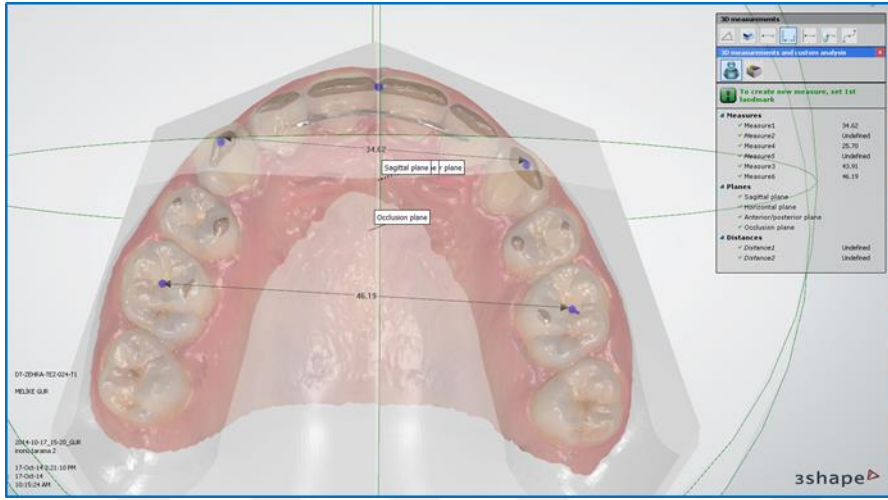
Şekil 3.6. 3Shape Ortho Analyzer programı overbite ölçümü

3.4.3. Köpek Dişler Arası Genişlik

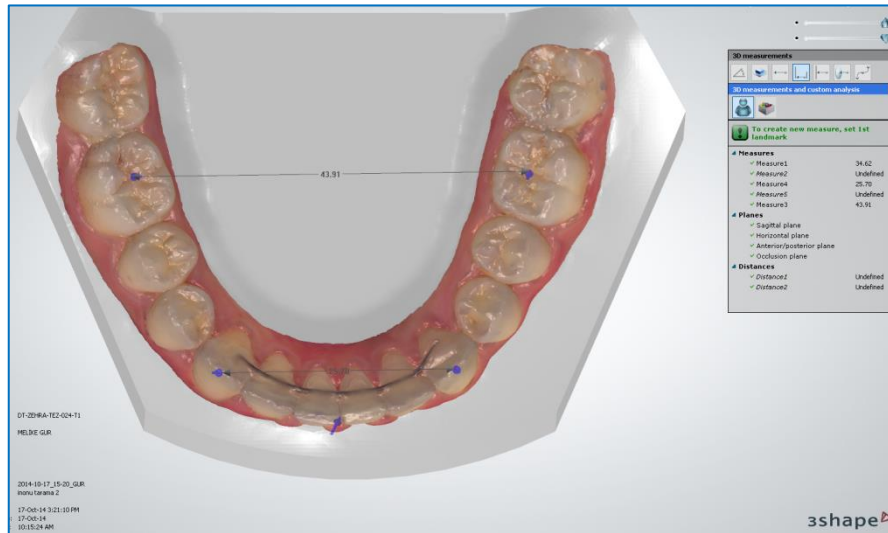
Sağ ve sol köpek dişlerinin kasp tepeleri arasındaki genişlik. Kalıcı köpek dişi henüz sürmemiş ise tedavi başında (T0) bu değer ölçülemedi. Her iki çene için ayrı ayrı ölçülmüştür.

3.4.4. Birinci Büyük Azılar Arası Genişlik

Her iki çenede de birinci büyük azı dişlerinin merkezi fossası arasındaki genişlik. Her iki çene için ayrı ayrı ölçülmüştür.



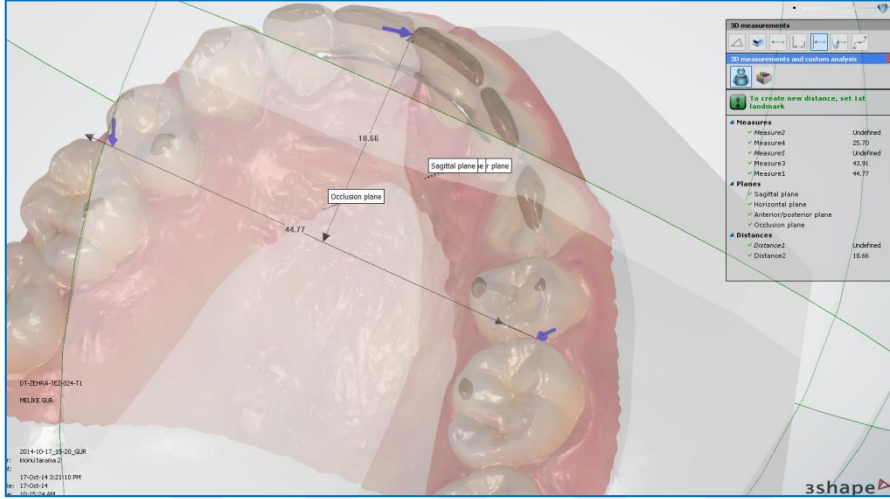
Şekil 3.7. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik ölçümü



Şekil 3.8. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene köpek dişleri ve birinci büyük azılar arası genişlik ölçümü

3.4.5. Ark Derinliği

Birinci büyük azı dişlerinin anatomik mezial temas noktaları arasında çizilen çizgiye alt ve üst orta kesici kontak noktasının dikey uzunluğu. Her iki çene için ayrı ayrı ölçülmüştür.



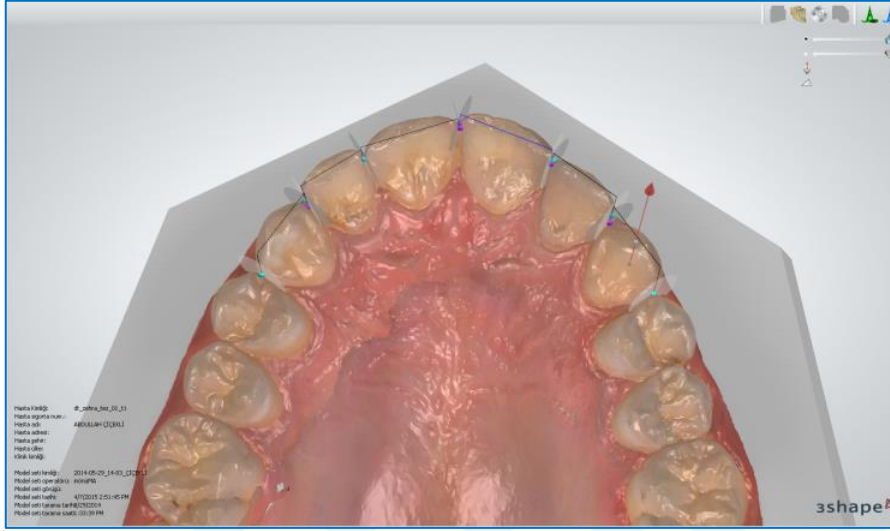
Şekil 3.9. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene ark derinliği ölçümü



Şekil 3.10. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene ark derinliği ölçümü

3.4.6. Kesici Çapraşıklığı

M. Little Robert tarafından 1975'te geliştirilen indekste, alt köpek dişleri arasında çapraşıklığı değerlendirmek için altı dişin anatomik kontak noktaları arasındaki doğrusal mesafeler kapanış düzlemine paralel tutulan kumpas yardımıyla ölçülmektedir. Araştırmamızda ise ölçümler 3Shape Ortho Analyzer programı kullanılarak dijital olarak yapılmıştır.



Şekil 3.11. 3Shape Ortho Analyzer programı üst çene kesici çapraşıklığı ölçümü



Şekil 3.12. 3Shape Ortho Analyzer programı alt çene kesici çapraşıklığı ölçümü

3.5. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Tüm parametrelerin T0, T1, T2, T3 ve T4 ölçümleri için hesaplanan metot hatasına ilişkin sonuçlar Tablo 3.1’de gösterilmiştir. Tabloda her ölçüm için belirlenen metot hatası ve % 95’lik güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir. Tabloda 3.1’de görüldüğü gibi sınıf içi korelasyon katsayısı tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermektedir.

Tablo 3.1. Çalışma ölçümlerinin yöntem hatasının değerlendirilmesi

		Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC)	%95 Güven Aralığı		p
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Overjet	T0	0,984	0,964	0,993	0,001*
	T1	0,997	0,994	0,999	0,001*
	T2	0,948	0,884	0,977	0,001*
	T3	0,999	0,997	0,999	0,001*
	T4	0,998	0,995	0,999	0,001*
Overbite	T0	0,999	0,998	1,000	0,001*
	T1	0,999	0,999	0,998	0,001*
	T2	0,999	0,998	0,997	0,001*
	T3	0,999	0,998	1,000	0,001*
	T4	1,000	0,999	0,998	0,001*
Üst çene 3-3 genişlik	T0	0,998	0,999	0,997	0,001*
	T1	1,000	0,999	1,000	0,001*
	T2	0,997	1,000	0,998	0,001*
	T3	1,000	0,999	0,996	0,001*
	T4	0,996	0,995	0,997	0,001*
Üst çene 6-6 genişlik	T0	0,999	0,987	0,956	0,001*
	T1	1,000	0,999	1,000	0,001*
	T2	0,999	1,000	0,998	0,001*
	T3	0,688	0,402	0,852	0,001*
	T4	0,995	0,987	0,998	0,001*
Üst çene ark derinliği	T0	0,995	0,999	0,996	0,001*
	T1	0,987	0,996	1,000	0,001*
	T2	0,904	0,790	0,957	0,001*
	T3	1,000	0,987	0,999	0,001*
	T4	0,701	0,397	0,995	0,001*
Üst çene Kesici çapraşıklığı	T0	0,999	0,997	0,999	0,001*
	T1	0,999	0,998	1,000	0,001*
	T2	0,996	0,987	0,999	0,001*
	T3	0,990	0,977	0,996	0,001*
	T4	0,996	0,992	0,998	0,001*

		Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC)	%95 Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Alt çene 3-3 genişlik	T0	1,000	0,996	0,995	0,001*
	T1	0,999	0,997	0,987	0,001*
	T2	0,976	0,999	1,000	0,001*
	T3	1,000	0,999	0,998	0,001*
	T4	10,995	1,000	0,987	0,001*
Alt çene 6-6 genişlik	T0	0,986	0,876	0,999	0,001*
	T1	0,987	0,999	0,996	0,001*
	T2	0,999	0,976	0,995	0,001*
	T3	0,822	0,688	0,994	0,001*
	T4	0,987	0,999	0,993	0,001*
Alt çene ark derinliği	T0	0,995	0,999	1,000	0,001*
	T1	0,994	1,000	0,987	0,001*
	T2	0,993	0,983	0,997	0,001*
	T3	1,000	0,999	0,998	0,001*
	T4	0,996	0,999	0,987	0,001*
Alt çene Kesici çapraşıklığı	T0	0,998	0,996	0,999	0,001*
	T1	0,956	0,901	0,981	0,001*
	T2	0,999	0,998	1,000	0,001*
	T3	0,998	0,996	0,999	0,001*
	T4	0,997	0,993	0,999	0,001*

3.6. İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi, post hoc test olarak Tukey HSD testi kullanıldı.

Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi, post hoc karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarda karşılaştırılmasında tekrarlayan ölçümler için ANOVA testi, farklılığa neden olan zamanın tespitinde ise Bonferroni testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin Grup içi karşılaştırmalarda karşılaştırılmasında Friedman testi ve farklılığa neden olan zamanın tespitinde Wilcoxon sign testi kullanıldı. Metot hatasına ilişkin değerlendirmelerde sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplandı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında yer alan çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarına ait farklı pekiştirme apareylerinin overjet, overbite, köpek dişleri arası genişlik, birinci büyük azılar arası genişlik, ark derinliği ve kesici çapraşıklık ölçümleri alt ve üst çene için tedavi başı, tedavi sonu ve pekiştirme dönemlerinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	2,49±2,16	2,87±2,54	2,12±1,75	0,706
T1	2,44±0,65	2,34±0,54	2,18±0,93	0,690
T2	2,33±0,58	2,43±0,63	2,34±1,17	0,951
T3	2,29±0,54	2,18±0,68	2,41±1,18	0,808
T4	2,37±0,86	2,31±0,42	2,54±1,39	0,831
²p	0,896	0,470	0,544	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	4,22±2,25 (3,3)	3,3±2,4 (2,5)	4,48±2,33 (4,3)	0,437
T1	2,56±0,86 (2,5)	2,13±0,71 (1,7)	2,18±0,73 (2,2)	0,340
T2	2,52±1,06 (2,5)	2,29±0,88 (2)	2,58±0,77 (2,6)	0,710
T3	2,71±1,06 (2,8)	2,34±0,85 (2,2)	2,73±0,81 (2,6)	0,504
T4	2,53±0,94 (2,4)	2,25±0,96 (2)	2,7±0,94 (2,5)	0,508
²p	0,004*	0,342	0,041*	
T0-T1 ³p	0,013*	0,065	0,011*	
T0-T2 ³p	0,006*	0,095	0,020*	
T0-T3 ³p	0,008*	0,124	0,038*	
T0-T4 ³p	0,007*	0,096	0,034*	
T1-T2 ³p	0,814	0,294	0,029*	
T1-T3 ³p	0,378	0,279	0,013*	
T1-T4 ³p	0,881	0,589	0,040*	
T2-T3 ³p	0,150	0,536	0,113	
T2-T4 ³p	0,912	0,752	0,354	
T3-T4 ³p	0,103	0,238	0,618	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 2'nin T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,004; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemindeki overjet ortalamasına göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Diğer dönemlerdeki overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup 4'te, T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 6'da, T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,041$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 döneminde görülen overjet ortalamasına göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerindeki görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). T1 dönemindeki overjet ortalamasına göre T2, T3 ve T4 dönemlerinde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerdeki overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	2,7±2,11	2,28±1,43	1,3±1,59	0,142
T1	1,93±0,92	1,58±0,83	1,24±0,72	0,136
T2	1,91±1	1,49±0,92	1,23±0,76	0,187
T3	2,07±1,11	1,73±0,81	1,39±0,86	0,214
T4	1,91±1,28	1,01±1,16	1,63±0,77	0,134
² p	0,659	0,109	0,371	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹ p
T0	2,52±1,74	2,78±2,39	2,88±2,04	0,909
T1	1,87±0,81	2,17±0,83	2,1±0,61	0,595
T2	2,1±1,07	2,26±1,06	2,6±0,84	0,465
T3	2,17±1,03	2,19±1,02	2,52±1,03	0,646
T4	2,49±0,95	2,2±1,15	2,53±0,91	0,684
p²	0,024*	0,903	0,069	
T0-T1 ³p	1,000	1,000	1,000	
T0-T2 ³p	1,000	1,000	1,000	
T0-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T0-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	
T1-T2 ³p	1,000	1,000	0,065	
T1-T3 ³p	1,000	1,000	0,689	
T1-T4 ³p	0,045*	1,000	0,779	
T2-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T2-T4 ³p	0,248	1,000	1,000	
T3-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 2'nin T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,024; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T1 dönemindeki overbite ortalamasına göre T4 döneminde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Diğer dönemlerdeki overbite ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup 4 ve Grup 6'da T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	33,43±2,3	33,82±1,17	33,52±1,98	0,880
T1	35,17±1,71	36,12±1,5	35,95±2,1	0,395
T2	34,98±1,7	35,81±1,07	35,94±2,03	0,314
T3	34,73±1,44	36,11±1,16	36,01±2	0,071
T4	35±1,45	35,77±1,21	35,74±2,1	0,428
²p	0,203	0,010*	0,001*	
T0-T1 ³p	0,300	0,004*	0,001*	
T0-T2 ³p	0,393	0,004*	0,002*	
T0-T3 ³p	0,809	0,001*	0,008*	
T0-T4 ³p	0,381	0,007*	0,006*	
T1-T2 ³p	1,000	0,989	1,000	
T1-T3 ³p	0,616	1,000	1,000	
T1-T4 ³p	1,000	0,938	1,000	
T2-T3 ³p	1,000	0,825	1,000	
T2-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	
T3-T4 ³p	0,438	1,000	1,000	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test * $p<0,05$

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 1'de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 3 ve Grup 5'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,010$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerdeki köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	32,8±1,81	33,96±2,7	34,36±2,14	0,268
T1	35,7±1,33	35,94±1,45	35,48±1,62	0,742
T2	35,83±1,43	35,56±1,29	35,68±1,29	0,885
T3	35,73±1,5	35,74±1,6	35,73±1,45	1,000
T4	35,77±1,4	35,85±1,3	35,67±1,46	0,949
²p	0,031*	0,058	0,116	
T0-T1 ³p	0,005*	0,611	1,000	
T0-T2 ³p	0,005*	0,863	1,000	
T0-T3 ³p	0,005*	0,848	1,000	
T0-T4 ³p	0,006*	0,351	1,000	
T1-T2 ³p	1,000	1,000	0,970	
T1-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T1-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	
T2-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T2-T4 ³p	1,000	0,074	1,000	
T3-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	

¹Oneway ANOVA Testi ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test * $p<0,05$

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmede, Grup 2'de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,031$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerdeki köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 4 ve Grup 6'da, T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.7. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	45,73±2,83	45,55±1,62	46,61±2,63	0,525
T1	47,28±2,35	47,89±1,57	49,18±2,68	0,122
T2	47,36±2,47	46,15±6,05	49,51±2,76	0,142
T3	47,54±2,23	47,64±1,63	49,66±2,86	0,055
T4	47,56±2,36	47,83±1,67	49,19±2,91	0,209
²p	0,024*	0,044*	0,047*	
T0-T1 ³p	0,116	0,017*	0,049*	
T0-T2 ³p	0,099	1,000	0,041*	
T0-T3 ³p	0,042*	0,036*	0,047*	
T0-T4 ³p	0,029*	0,038*	0,042*	
T1-T2 ³p	1,000	1,000	0,964	
T1-T3 ³p	0,247	1,000	1,000	
T1-T4 ³p	0,615	1,000	1,000	
T2-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T2-T4 ³p	1,000	1,000	0,523	
T3-T4 ³p	1,000	1,000	0,213	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test *p<0,05

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 1'de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,024; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T3 ve T4 dönemlerinde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında görülen artışlar istatistiksel

olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 3'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,044$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T3 ve T4 dönemlerinde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerdeki birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 5'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,047$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerdeki birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.8. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹ p
T0	44,29±1,53	46,79±2,77	44,92±3,56	0,084
T1	44,21±1,16	45,15±1,46	45,62±2,21	0,125
T2	44,41±1,14	45,4±1,56	45,77±2,05	0,124
T3	44,37±1,1	45,31±1,58	45,77±2,3	0,145
T4	44,11±1,27	45,22±1,72	45,61±1,97	0,092
² p	0,315	0,196	0,434	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.9. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	27,29±2,19	27,01±2,87	25,49±1,77	0,140
T1	27,17±2,22	27,48±1,83	26,85±1,87	0,743
T2	27,2±2,4	28,93±6,01	26,64±1,68	0,328
T3	27,18±2,38	27,15±1,77	25,94±2,39	0,298
T4	26,97±2,41	27,13±1,9	25,87±2,46	0,346
² p	0,246	0,142	0,465	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.10. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	25,47±2,32	26,05±2,55	27,2±3,47	0,321
T1	20,91±1,5	21,13±1,24	21,13±1,36	0,907
T2	20,87±1,26	21,28±0,98	21,14±1,38	0,699
T3	20,96±1,21	21,37±1,08	21,35±1,45	0,676
T4	20,91±1,16	21,38±1,06	21,36±1,42	0,571
²p	0,002*	0,001*	0,010*	
T0-T1 ³p	0,001*	0,001*	0,002*	
T0-T2 ³p	0,001*	0,001*	0,002*	
T0-T3 ³p	0,001*	0,001*	0,002*	
T0-T4 ³p	0,001*	0,001*	0,003*	
T1-T2 ³p	1,000	1,000	1,000	
T1-T3 ³p	1,000	1,000	0,393	
T1-T4 ³p	1,000	1,000	0,493	
T2-T3 ³p	1,000	1,000	0,874	
T2-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	
T3-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,001; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında görülen düşüşler istatistiksel olarak

anlamlıdır ($p < 0,05$). Diğer dönemlerde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Tablo 4.11. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	¹ p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	-2,45±1,38 (-2)	-3,13±2,79 (-3,4)	-2,89±2,69 (-3)	0,230
T1	-0,04±0,14 (0)	0,17±0,6 (0)	0,3±0,56 (0)	0,079
T2	-0,1±0,31 (0)	0,07±0,24 (0)	0,15±0,34 (0)	0,070
T3	-0,12±0,32 (0)	-0,06±0,2 (0)	0,11±0,27 (0)	0,055
T4	-0,14±0,34 (-0,1)	-0,06±0,21 (0)	0,12±0,24 (0)	0,039*
² p	0,001*	0,001*	0,001*	
T0-T1 ³ p	0,002*	0,019*	0,011*	
T0-T2 ³ p	0,002*	0,019*	0,012*	
T0-T3 ³ p	0,002*	0,019*	0,012*	
T0-T4 ³ p	0,002*	0,019*	0,012*	
T1-T2 ³ p	0,285	0,655	0,144	
T1-T3 ³ p	0,109	0,655	0,109	
T1-T4 ³ p	0,176	0,655	0,068	
T2-T3 ³ p	0,465	0,180	0,465	
T2-T4 ³ p	0,236	0,317	0,713	
T3-T4 ³ p	0,344	1,000	0,715	

¹Kruskal Wallis test ²Friedman test ³Wilcoxon sign test * $p < 0,05$

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2 ve T3 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Alt gruplar arasında T4 döneminde ise üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,039$; $p < 0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 1'de T4 döneminde üst çenede ölçülen

kesici çapraşıklığı ortalamaları, Grup 3 ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,023$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında T4 döneminde st çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde st çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,001$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde st çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde st çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).



Tablo 4.12. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

	Diş çekimi yapılan gruplar			¹ p
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	-6,73±2,94 (-7,4)	-6,46±3,11 (-7,5)	-4,98±4,74 (-4,5)	0,302
T1	0±0 (0)	0±0 (0)	0,18±0,63 (0)	0,233
T2	-0,01±0,02 (0)	0±0 (0)	0,17±0,58 (0)	0,368
T3	-0,01±0,03 (0)	0±0 (0)	0,16±0,61 (0)	0,743
T4	-0,01±0,03 (0)	0±0 (0)	0,21±0,61 (0)	0,101
² p	0,001*	0,001*	0,001*	
T0-T1 ³ p	0,002*	0,003*	0,015*	
T0-T2 ³ p	0,002*	0,003*	0,015*	
T0-T3 ³ p	0,002*	0,003*	0,015*	
T0-T4 ³ p	0,002*	0,003*	0,015*	
T1-T2 ³ p	0,317	1,000	0,317	
T1-T3 ³ p	0,317	1,000	0,180	
T1-T4 ³ p	0,317	1,000	0,655	
T2-T3 ³ p	0,317	1,000	0,655	
T2-T4 ³ p	0,317	1,000	0,180	
T3-T4 ³ p	1,000	1,000	0,317	

¹Kruskal Wallis test ²Friedman test ³Wilcoxon sign test *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,001; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda T0 dönemine göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında görülen düşüşler istatistiksel olarak

anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde ölçülen kesici çapraşıklık ortalamarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.13. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	24,52±1,77	26±2,12	27,09±1,54	0,007*
T1	25,91±1,72	27±1,69	26,9±1,93	0,268
T2	25,88±1,55	26,85±1,77	26,89±1,56	0,243
T3	25,74±1,5	26,98±1,77	27,32±2,38	0,120
T4	25,7±1,58	27,14±1,56	27±1,67	0,067
²p	0,141	0,314	0,874	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi * $p<0,05$

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Alt gruplar arasında T0 döneminde köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,007$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 1’de T0 döneminde köpek dişleri arası genişlik ortalamaları, Grup 5’in ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0,005$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında T0 döneminde köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.14. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				¹ p
Grup 2	Grup 4	Grup 6	² p	
Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
T0	26,78±1,73 (26,5)	26,03±1,54 (26,2)	26,45±1,97 (26,3)	0,580
T1	26,37±2,5 (27,5)	27,04±0,92 (26,8)	27,68±1,39 (27,4)	0,323
T2	27,12±3,6 (26,6)	26,97±0,85 (26,9)	27,69±1,41 (27,6)	0,717
T3	26,76±1,63 (27,4)	27,65±3,51 (26,9)	27,09±1,96 (27,4)	0,678
T4	26,7±1,53 (27,2)	26,89±0,97 (26,9)	28,41±3,84 (27,4)	0,191
²p	0,756	0,474	0,244	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.15. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				¹ p
Grup 1	Grup 3	Grup 5	² p	
Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
T0	41,14±2,48	39,95±1,75	42,08±4,52	0,263
T1	41,69±2,09	41,94±2,11	43,65±2,76	0,097
T2	41,76±1,86	41,88±1,85	44,08±3,04	0,032*
T3	41,85±2,2	41,84±1,79	44,1±2,66	0,028*
T4	41,85±2,35	41,64±1,78	44,08±2,91	0,032*
²p	0,674	0,094	0,066	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi *p<0,05

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0 ve T1 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Alt gruplar arasında T2 döneminde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0,032$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 1'deki bireylerin T2 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları Grup 5'ten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0,048$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında T2 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Alt gruplar arasında T3 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0,028$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 5'in T3 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları Grup 1 ($p:0,033$) ve Grup 3'ten ($p:0,021$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 1 ve Grup 3 arasında T3 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Alt gruplar arasında T4 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0,032$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 5'te T4 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları Grup 3'ten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,046$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında T4 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.16. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	39,89±2,66	40,55±4,09	42,13±3,05	0,249
T1	35,63±8,88	38,8±3,45	40,63±1,83	0,102
T2	38,78±3,63	38,52±3	40,91±2,12	0,113
T3	39,31±1,55	37,58±4,59	40,77±2,02	0,048*
T4	39,51±1,64	39,26±3,9	39,8±4,51	0,932
²p	0,471	0,154	0,517	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Alt gruplar arasında T3 döneminde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,048; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 6'da T3 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları Grup 4'ten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p:0,038; p<0,05). Diğer gruplar arasında T3 döneminde birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.17. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	22,26±1,42	22,35±1,14	22,46±1,66	0,942
T1	22,61±1,9	23,01±1,58	22,54±1,4	0,760
T2	22,54±2,02	22,95±1,6	22,25±1,22	0,581
T3	22,43±1,89	22,9±1,54	22,2±1,17	0,545
T4	22,13±1,82	22,97±1,62	22,01±1,26	0,287
²p	0,034*	0,458	0,005*	
T0-T1 ³p	1,000	0,935	1,000	
T0-T2 ³p	1,000	1,000	1,000	
T0-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T0-T4 ³p	1,000	1,000	1,000	
T1-T2 ³p	1,000	1,000	0,397	
T1-T3 ³p	1,000	1,000	0,380	
T1-T4 ³p	0,035*	1,000	0,024*	
T2-T3 ³p	1,000	1,000	1,000	
T2-T4 ³p	0,016*	1,000	0,039*	
T3-T4 ³p	0,025*	1,000	0,611	

¹Oneway ANOVA Test ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test *p<0,05

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 1'de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,034; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T4 döneminde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalaması T1, T2 ve T3 dönemlerinden anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p<0,05). Diğer dönemlerde, ark

derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 3'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 5'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0,005$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T4 döneminde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları, T1 ve T2 dönemlerinden anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer dönemlerde, ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.18. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

	Diş çekimi yapılan gruplar			¹ p
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
T0	21,61±1,46	22,58±3,72	23,04±1,86	0,384
T1	21,16±8,2	18,62±3,35	19,99±3,32	0,527
T2	18,23±2,81	18,63±3,36	19,49±3,39	0,621
T3	18,2±2,96	18,7±3,43	19,54±3,29	0,595
T4	18,17±2,81	19,62±3,89	19,4±3,27	0,525
² p	0,007*	0,013*	0,055	
T0-T1 ³ p	1,000	0,001*	0,211	
T0-T2 ³ p	0,001*	0,001*	0,095	
T0-T3 ³ p	0,001*	0,001*	0,097	
T0-T4 ³ p	0,001*	0,141	0,069	
T1-T2 ³ p	1,000	1,000	0,956	
T1-T3 ³ p	1,000	1,000	0,670	
T1-T4 ³ p	1,000	1,000	0,407	
T2-T3 ³ p	1,000	1,000	1,000	
T2-T4 ³ p	1,000	1,000	1,000	
T3-T4 ³ p	1,000	1,000	1,000	

¹Oneway ANOVA Testi ²Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ³Bonferroni test * $p<0,05$

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 2'de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,007$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda T0 döneminde alt çenede ölçülen ark derinliğine göre T1, T2, T3 ve T4 döneminde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 4'te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,013$; $p<0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 döneminde ölçülen ark derinliği ortalamasına göre T1, T2 ve T3 dönemlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup 6'da T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0,055$; $p<0,05$).

Tablo 4.19. Diş çekimi olmayan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılmayan gruplar				
	Grup 1	Grup 3	Grup 5	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹ p
T0	-3,34±1,84 (-2,8)	-2,53±0,97 (-2,8)	-2,39±1,37 (-2,6)	0,492
T1	0±0 (0)	-0,01±0,02 (0)	0±0 (0)	0,128
T2	-0,12±0,27 (0)	-0,01±0,02 (0)	-0,03±0,04 (0)	0,405
T3	-0,31±0,52 (-0,1)	-0,01±0,01 (0)	-0,12±0,22 (-0,1)	0,073
T4	-0,57±0,76 (-0,3)	-0,01±0,01 (0)	-0,19±0,33 (-0,1)	0,004*
² p	0,001*	0,001*	0,001*	
T0-T1 ³ p	0,002*	0,002*	0,003*	
T0-T2 ³ p	0,002*	0,002*	0,003*	
T0-T3 ³ p	0,002*	0,002*	0,003*	
T0-T4 ³ p	0,002*	0,002*	0,003*	
T1-T2 ³ p	0,068	0,157	0,068	
T1-T3 ³ p	0,051	0,317	0,017*	
T1-T4 ³ p	0,008*	0,180	0,027*	
T2-T3 ³ p	0,108	0,655	0,034*	
T2-T4 ³ p	0,008*	0,317	0,058	
T3-T4 ³ p	0,008*	0,317	0,271	

¹Kruskal Wallis test ²Friedman test ³Wilcoxon sign test *p<0,05

Diş çekimi olmayan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2 ve T3 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Alt gruplar arasında T4 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,004; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 3'te T4 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları Grup 1 (p:0,002) ve Grup 5 (p:0,039) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur

($p < 0,05$). Grup 1 ve Grup 5 arasında T4 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, Grup 1’de T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,001$; $p < 0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). T1 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T4 döneminde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). T2 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T4 döneminde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). T3 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T4 döneminde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Diğer dönemlerde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Grup 3’te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,001$; $p < 0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda T0 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Diğer dönemlerde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Grup 5’te T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0,001$; $p < 0,05$). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, T0 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). T1 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T3 ve T4 döneminde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). T2 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T3 döneminde görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Diğer dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Tablo 4.20. Diş çekimi olan bireylerde alt gruplara göre T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

Diş çekimi yapılan gruplar				
	Grup 2	Grup 4	Grup 6	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹p
T0	-5,12±2,16 (-5,3)	-3,92±2,54 (-3,9)	-2,89±3 (-2,5)	0,089
T1	0±0 (0)	0±0 (0)	-0,03±0,09 (0)	0,368
T2	-0,03±0,04 (0)	0±0 (0)	-0,06±0,12 (0)	0,120
T3	-0,11±0,31 (0)	0±0 (0)	-0,23±0,38 (0)	0,084
T4	-0,13±0,31 (0)	0±0 (0)	0,56±2,7 (0)	0,253
²p	0,001*	0,001*	0,001*	
T0-T1 ³p	0,002*	0,003*	0,019*	
T0-T2 ³p	0,002*	0,003*	0,019*	
T0-T3 ³p	0,002*	0,003*	0,019*	
T0-T4 ³p	0,002*	0,003*	0,019*	
T1-T2 ³p	0,059	1,000	0,102	
T1-T3 ³p	0,068	1,000	0,068	
T1-T4 ³p	0,068	1,000	0,673	
T2-T3 ³p	0,109	1,000	0,066	
T2-T4 ³p	0,068	1,000	0,753	
T3-T4 ³p	0,180	1,000	0,463	

¹Kruskal Wallis test ²Friedman test ³Wilcoxon sign test *p<0,05

Diş çekimi olan bireylerde, alt gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Grup içi değerlendirmelerde, alt gruplarda T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p:0,001; p<0,05). Anlamlılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda T0 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarına göre T1, T2, T3 ve T4 döneminde görülen düşüşler istatistiksel olarak

anlamlıdır ($p<0,05$). Diğer dönemlerde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.21. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	2,49±2,16	4,22±2,25	0,069
	T1	2,44±0,65	2,56±0,86	0,698
	T2	2,33±0,58	2,52±1,06	0,594
	T3	2,29±0,55	2,71±1,06	0,237
	T4	2,37±0,86	2,53±0,94	0,659
SP	T0	2,87±2,54	3,3±2,4	0,671
	T1	2,34±0,54	2,13±0,71	0,427
	T2	2,43±0,63	2,29±0,88	0,652
	T3	2,18±0,68	2,34±0,85	0,606
	T4	2,31±0,42	2,25±0,96	0,835
Hawley	T0	2,12±1,75	4,48±2,33	0,010*
	T1	2,18±0,93	2,18±0,73	0,996
	T2	2,34±1,17	2,58±0,77	0,564
	T3	2,41±1,18	2,73±0,81	0,435
	T4	2,54±1,39	2,7±0,94	0,755

*Student t testi * $p<0,05$*

Essix ve SP gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Hawley gruplarında ise diş çekimi olan bireylerin T0 döneminde overjet ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,010$; $p<0,05$). Diş çekimi olan ve olmayan bireyler

arasında T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overjet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.22. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	2,7±2,11	2,52±1,74	0,823
	T1	1,93±0,92	1,87±0,81	0,855
	T2	1,91±1	2,1±1,07	0,665
	T3	2,07±1,11	2,17±1,03	0,820
	T4	1,91±1,28	2,49±0,95	0,223
SP	T0	2,28±1,43	2,78±2,39	0,538
	T1	1,58±0,83	2,17±0,83	0,094
	T2	1,49±0,92	2,26±1,06	0,072
	T3	1,73±0,81	2,19±1,02	0,237
	T4	1,01±1,16	2,2±1,15	0,020*
Hawley	T0	1,3±1,59	2,88±2,04	0,045*
	T1	1,24±0,72	2,1±0,61	0,005*
	T2	1,23±0,76	2,6±0,84	0,001*
	T3	1,39±0,86	2,52±1,03	0,008*
	T4	1,63±0,77	2,53±0,91	0,016*

*Student t testi * $p<0,05$*

Essix gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

SP gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2 ve T3 dönemlerinde overbite ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Diş çekimi olan bireylerin T4 döneminde overbite

ortalamları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,020$; $p<0,05$).

Hawley gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde overbite ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.23. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	33,43±2,3	32,8±1,81	0,481
	T1	35,17±1,71	35,7±1,33	0,406
	T2	34,98±1,7	35,83±1,43	0,197
	T3	34,73±1,44	35,73±1,5	0,109
	T4	35±1,45	35,77±1,4	0,193
SP	T0	33,82±1,17	33,96±2,7	0,875
	T1	36,12±1,5	35,94±1,45	0,773
	T2	35,81±1,07	35,56±1,29	0,618
	T3	36,11±1,16	35,74±1,6	0,521
	T4	35,77±1,21	35,85±1,3	0,886
Hawley	T0	33,52±1,98	34,36±2,14	0,412
	T1	35,95±2,1	35,48±1,62	0,539
	T2	35,94±2,03	35,68±1,29	0,709
	T3	36,01±2	35,73±1,45	0,704
	T4	35,74±2,1	35,67±1,46	0,921

*Student t testi * $p<0,05$*

Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen köpek dişleri arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.24. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	45,73±2,83	44,29±1,53	0,133
	T1	47,28±2,35	44,21±1,16	0,001*
	T2	47,36±2,47	44,41±1,14	0,002*
	T3	47,54±2,23	44,37±1,1	0,001*
	T4	47,56±2,36	44,11±1,27	0,001*
SP	T0	45,55±1,62	46,79±2,77	0,200
	T1	47,89±1,57	45,15±1,46	0,001*
	T2	46,15±6,05	45,4±1,56	0,682
	T3	47,64±1,63	45,31±1,58	0,002*
	T4	47,83±1,67	45,22±1,72	0,001*
Hawley	T0	46,61±2,63	44,92±3,56	0,200
	T1	49,18±2,68	45,62±2,21	0,002*
	T2	49,51±2,76	45,77±2,05	0,001*
	T3	49,66±2,86	45,77±2,3	0,001*
	T4	49,19±2,91	45,61±1,97	0,002*

*Student t testi *p<0,05*

Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0 döneminde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.25. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	27,29±2,19	25,47±2,32	0,060
	T1	27,17±2,22	20,91±1,5	0,001*
	T2	27,2±2,4	20,87±1,26	0,001*
	T3	27,18±2,38	20,96±1,21	0,001*
	T4	26,97±2,41	20,91±1,16	0,001*
SP	T0	27,01±2,87	26,05±2,55	0,397
	T1	27,48±1,83	21,13±1,24	0,001*
	T2	28,93±6,01	21,28±0,98	0,001*
	T3	27,15±1,77	21,37±1,08	0,001*
	T4	27,13±1,9	21,38±1,06	0,001*
Hawley	T0	25,49±1,77	27,2±3,47	0,143
	T1	26,85±1,87	21,13±1,36	0,001*
	T2	26,64±1,68	21,14±1,38	0,001*
	T3	25,94±2,39	21,35±1,45	0,001*
	T4	25,87±2,46	21,36±1,42	0,001*

*Student t testi *p<0,05*

Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0 döneminde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Grup içi değerlendirmelerde, Essix, SP ve Hawley gruplarında diş çekimi olan bireylerin T1, T2, T3, T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0,001$; $p<0,05$).

Tablo 4.26. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	-2,45±1,38 (-2)	-6,73±2,94 (-7,4)	0,001*
	T1	-0,04±0,14 (0)	0±0 (0)	0,149
	T2	-0,1±0,31 (0)	-0,01±0,02 (0)	0,482
	T3	-0,12±0,32 (0)	-0,01±0,03 (0)	0,248
	T4	-0,14±0,34 (-0,1)	-0,01±0,03 (0)	0,068
SP	T0	-3,13±2,79 (-3,4)	-6,46±3,11 (-7,5)	0,004*
	T1	0,17±0,6 (0)	0±0 (0)	1,000
	T2	0,07±0,24 (0)	0±0 (0)	1,000
	T3	-0,06±0,2 (0)	0±0 (0)	0,149
	T4	-0,06±0,21 (0)	0±0 (0)	0,149
Hawley	T0	-2,89±2,69 (-3)	-4,98±4,74 (-4,5)	0,106
	T1	0,3±0,56 (0)	0,18±0,63 (0)	0,351
	T2	0,15±0,34 (0)	0,17±0,58 (0)	0,351
	T3	0,11±0,27 (0)	0,16±0,61 (0)	0,374
	T4	0,12±0,24 (0)	0,21±0,61 (0)	0,939

*Mann Whitney U testi *p<0,05*

Essix ve SP gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T0 döneminde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p:0,001, p:0,004; p<0,05).

Essix ve SP gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T1, T2, T3 ve T4 döneminde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 döneminde üst çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.27. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliğin değerlendirilmesi

Alt grup	Çekimsiz		Çekimli		P
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	24,52±1,77	26,78±1,73		0,005*
	T1	25,91±1,72	26,92±1,54		0,144
	T2	25,88±1,55	27,12±3,6		0,282
	T3	25,74±1,5	26,76±1,63		0,126
	T4	25,7±1,58	26,7±1,53		0,131
SP	T0	26±2,12	26,03±1,54		0,969
	T1	27±1,69	27,04±0,92		0,946
	T2	26,85±1,77	26,97±0,85		0,833
	T3	26,98±1,77	27,65±3,51		0,561
	T4	27,14±1,56	26,89±0,97		0,645
Hawley	T0	27,09±1,54	26,45±1,97		0,381
	T1	26,9±1,93	27,68±1,39		0,270
	T2	26,89±1,56	27,69±1,41		0,198
	T3	27,32±2,38	27,09±1,96		0,801
	T4	27±1,67	28,41±3,84		0,258

*Student t testi *p<0,05*

Essix gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T0 döneminde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliklerin ortalamaları, diş çekimi olmayanların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p:0,005; p<0,05). Diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliklerin ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen köpek dişleri arası genişliklerin ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.28. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişliğin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	41,14±2,48	39,89±2,66	0,247
	T1	41,69±2,09	35,63±8,88	0,040*
	T2	41,76±1,86	38,78±3,63	0,019*
	T3	41,85±2,2	39,31±1,55	0,004*
	T4	41,85±2,35	39,51±1,64	0,010*
SP	T0	39,95±1,75	40,55±4,09	0,645
	T1	41,94±2,11	38,8±3,45	0,014*
	T2	41,88±1,85	38,52±3	0,003*
	T3	41,84±1,79	37,58±4,59	0,007*
	T4	41,64±1,78	39,26±3,9	0,067
Hawley	T0	42,08±4,52	42,13±3,05	0,975
	T1	43,65±2,76	40,63±1,83	0,004*
	T2	44,08±3,04	40,91±2,12	0,007*
	T3	44,1±2,66	40,77±2,02	0,002*
	T4	44,08±2,91	39,8±4,51	0,011*

*Student t testi *p<0,05*

Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Essix, SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen birinci büyük azılar arası genişlik ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.29. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup	Çekimsiz		Çekimli	P
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	22,26±1,42	21,61±1,46	0,284
	T1	22,61±1,9	21,16±8,2	0,555
	T2	22,54±2,02	18,23±2,81	0,001*
	T3	22,43±1,89	18,2±2,96	0,001*
	T4	22,13±1,82	18,17±2,81	0,001*
SP	T0	22,35±1,14	22,58±3,72	0,840
	T1	23,01±1,58	18,62±3,35	0,001*
	T2	22,95±1,6	18,63±3,36	0,001*
	T3	22,9±1,54	18,7±3,43	0,001*
	T4	22,97±1,62	19,62±3,89	0,015*
Hawley	T0	22,46±1,66	23,04±1,86	0,428
	T1	22,54±1,4	19,99±3,32	0,027*
	T2	22,25±1,22	19,49±3,39	0,019*
	T3	22,2±1,17	19,54±3,29	0,020*
	T4	22,01±1,26	19,4±3,27	0,022*

*Student t testi *p<0,05*

Essix gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0 ve T1 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Diş çekimi olan bireylerin T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0,001$; $p<0,05$).

SP ve Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0 döneminde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Diş çekimi olan bireylerin T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen ark derinliği ortalamaları diş çekimi olmayan

bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0,001; p<0,05).

Tablo 4.30. Alt gruplarda diş çekimi olan ve olmayan gruplar arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt grup		Çekimsiz	Çekimli	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Essix	T0	-3,34±1,84 (-2,8)	-5,12±2,16 (-5,3)	0,057
	T1	0±0 (0)	0±0 (0)	1,000
	T2	-0,12±0,27 (0)	-0,03±0,04 (0)	0,582
	T3	-0,31±0,52 (-0,1)	-0,11±0,31 (0)	0,395
	T4	-0,57±0,76 (-0,3)	-0,13±0,31 (0)	0,018*
SP	T0	-2,53±0,97 (-2,8)	-3,92±2,54 (-3,9)	0,049*
	T1	-0,01±0,02 (0)	0±0 (0)	0,149
	T2	-0,01±0,02 (0)	0±0 (0)	0,149
	T3	-0,01±0,01 (0)	0±0 (0)	0,149
	T4	-0,01±0,01 (0)	0±0 (0)	0,149
Hawley	T0	-2,39±1,37 (-2,6)	-2,89±3 (-2,5)	0,525
	T1	0±0 (0)	-0,03±0,09 (0)	0,317
	T2	-0,03±0,04 (0)	-0,06±0,12 (0)	0,943
	T3	-0,12±0,22 (-0,1)	-0,23±0,38 (0)	0,705
	T4	-0,19±0,33 (-0,1)	0,56±2,7 (0)	0,387

*Mann Whitney U testi *p<0,05*

Essix gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2 ve T3 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05). Diş çekimi olan bireylerin T4 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0,018; p<0,05).

SP gruplarında, diş çekimi olan bireylerin T0 döneminde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,049$; $p<0,05$). Diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Hawley gruplarında, diş çekimi olan ve olmayan bireyler arasında T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alt çenede ölçülen kesici çapraşıklığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında H_1 hipotezinde beklenildiği gibi ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı pekiştirme apareylerinin bireylerde uygulanan tedavi yöntemlerine göre etkinlikleri farklıdır. Diş çekimi yapılmayan ve pekiştirme döneminde hareketli pekiştirme apareyi kullanılan bireylerde tedavi başarısı istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Sabit pekiştirici kullanılan bireylerde ise farklı tedavi yöntemlerinde herhangi bir fark görülmemiştir.

5. TARTIŞMA

Ortodontik tedavinin amacı, stabil, estetik ve fonksiyonel olarak uyumlu bir kapanış sağlanması, tedavi ile sağlanan düzelmeyi korumak ve bunun sonucunda da bireyin yaşam kalitesini arttırmaktır (2, 3, 12). Ancak ortodontik tedavi ile ulaşılan sonuçlar, başlangıçtaki kapanış bozukluğunun tipi ve şiddeti, uygulanan tedavi yaklaşımı, hasta kooperasyonu, büyüme-gelişim ve yumuşak dokulardan kaynaklanan kuvvetler gibi birçok faktör nedeniyle stabil olmama özelliğine sahiptir (12). Pekiştirme süresi ve kullanılan pekiştirme tipi de uzun dönem tedavi başarısını etkileyen faktörlerdendir (102). Ortodonti pratiğinde stabil ve başarılı sonuçlar için klinisyen tedavi bitiminden uzun süre sonra tedavi sonuçlarını değerlendirmeli ve gelecekteki tedavi kalitesini artırması açısından kendini geliştirmelidir (24). Bu nedenle literatürde uzun dönem nüksü inceleyen araştırmalar önemli bir yere sahiptir.

Ortodontik tedavi sonuçlarının stabil olmaması ve geriye dönme eğilimi göstermesi, tedavi sonunda pekiştirmeyi gerektirmektedir. Bu amaçla pekiştirme apareylerinin seçimine büyük önem verilmiş, bu seçimin tedavi planlamasının bir parçası olması gerektiği bildirilmiştir. Bu amaçla, çalışmamız da İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda aktif tedavi bitiminden sonra yapılan ve pekiştirme tedavisinde kullanılan farklı pekiştirme apareylerinin etkinlikleri değerlendirilmiştir. Ayrıca kullanılan farklı pekiştirme apareyleri çekimli ve çekimsiz tedavi yapılan bireylerde değerlendirilerek çalışmamız daha kapsamlı hale getirilmiştir.

5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışması

Ortodontik tedavide pekiştirme tedavisinin yeri hala tartışmalı bir konudur. Literatüre baktığımızda pekiştirme safhasına gerek duymayanlar ile ömür boyu pekiştirmeyi tercih edenlere kadar çok geniş bir yelpaze ile karşılaşmaktayız. Jackson (119), çok az hastada tedavi bittikten sonra herhangi bir pekiştirme protokolüne ihtiyaç duyulmadığını söyleyerek sabit pekiştirme fikrini ortaya atan ilk kişi olmuştur. Angle (40), ideal kapanış sağlandıktan sonra uzun dönem pekiştirmeye gerek olmadığını belirtmiş ama gingival yapılar ve alışkanlıklara da değinmeden edememiştir. Pekiştirme süresi de netleştirilmemiş ve tartışmaya açık bir konu olarak gizemini korumaktadır. Kingsley (144) pekiştirme için 2-3 yıl beklenmesi gerektiğini savunurken, Lischer (143) 3 haftadan 7 yıla kadar uzayabilen bir periyoda ihtiyaç olduğunu, Rathbone (142) bu sürenin 6 aydan fazla uzun sürmemesi gerektiğini belirtmektedir. Görüldüğü gibi uygulanacak pekiştirme tipi ve süresi için pek çok farklı görüş ortaya atılmıştır. Tedavi

süresi, hareket ettirilen diş sayısı, arkın genişliği ve arkların birbirleriyle ilişkisi, kesicilerin tedavi sonrası yeni pozisyonları, inklinasyonlar, ilgili kasın basıncı ve kasın yeni durum ile adaptasyonu, hücre metabolizması, aproksimal kontaklar, atmosfer basıncı vs. gibi pek çok faktörün göz önünde bulundurulması ile pekiştirme protokolünün belirlenmesi gerekmektedir (33). Sonuç olarak yapılan ortodontik tedaviden sonra uygulanacak pekiştirme aşamasında farklı pekiştirme apareyleri farklı sürelerde kullanılmak üzere hastalara önerilmektedir.

Vaka seçiminde göz önüne aldığımız en az 1 yıllık pekiştirme süresi ölçüsü, genellikle önceden yapılmış araştırmalarla benzerlik taşımaktadır (64, 130, 140). Bazı araştırmalarda (81, 141) pekiştirme süresi en az 10 yıl olarak belirlenmiş olup, bir araştırmada ise 4 aylık süre ile yetinilmiştir (152).

Çekimli ve çekimsiz tedavi yönteminin, nüksün etiyolojisindeki rolü uzun süredir tartışılan bir konudur. Özellikle alt kesici dişlerde görülen nüks açısından çekimli tedavinin daha avantajlı olduğunu savunan araştırmacılar bulunmaktadır (89). Tedavi farklılığının nükse etkisini değerlendirmek için gruplarımızı diş çekimi yapılan ve yapılmayan bireyler olarak 2 ana gruba ayırdık.

Pekiştirme apareyi olarak bu çalışmada Hawley, Essix ve SP tercih edilmiştir. Hawley, Essix ve SP'nin farklı çalışmalarda ayrı ayrı değerlendirildiği görülmüştür. Biz çalışmamızda, 3 farklı pekiştirme apareyini, çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireyler üzerinde değerlendirerek, bu çalışmayı daha kapsamlı hale getirmeyi amaçladık.

Gelişen teknolojinin bilimin her alanında olduğu gibi ortodontide de kullanımı, dijital fotoğraflar, dijital radyografiler ve dijital modellerin kullanımını yaygınlaştırmıştır (149-151). Dijital model ölçümlerinin güvenilirliğini değerlendirmek için birçok çalışmada alçı ve sayısal model ölçümleri karşılaştırılmış ve araştırmaların çoğunda sayısal model ölçümlerinin doğru sonuçlar verdiği dolayısıyla klinik olarak tanı ve tedavi planlamasında kullanımının uygun olacağı bildirilmiştir (149-151, 153-158, 173).

Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmamızda hasta kayıtları ağız içi dijital model tarama cihazı ile alınmış ve veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir.

Uzun dönemde nüksün incelendiği çalışmaların çoğunda, çeşitli kapanış bozukluklarında, ortodontik tedavi sonuçları overbite, açık kapanış, overjet, posterior

çapraz kapanış, köpek dişleri ve büyük azı dişleri arası genişlik ve alt kesici çapraşıklık gibi özellikler açısından değerlendirilmiştir (22, 26-28).

Stabilitenin incelendiği birçok araştırmada kesicilerin dikey ve ön-arka yön ilişkisini belirlemek ve tedavi sonu istikrarını tespit etmek için overjet ve overbite değerlendirilmiştir (8, 154)

Kesici stabilitesini değerlendiren araştırmaların çoğunda teknik olarak uygulama kolaylığından dolayı 1975 yılında Dr. Little tarafından geliştirilen “Çapraşıklık İndeksi” kullanılmaktadır (77). Bu indeks sayesinde kesici dişlerin anatomik kontak noktaları arasındaki doğrusal mesafeler toplanarak bireyin objektif olarak çapraşıklık miktarı belirlenebilmektedir. Ayrıca sadece kesici dişlerde lokalize olarak yer darlığı da belirlenebildiğinden kesici dişlerin stabilitesini konu alan çalışmalarda kullanımı uygundur. Bu nedenlerden dolayı araştırmamızda kesici çapraşıklığını değerlendirmek için bu indeks kullanılmıştır.

Birçok çalışmada kesici çapraşıklığını belirleyen yöntemlerin yanı sıra ark uzunluğunu ölçmek için de çeşitli parametreler kullanılmıştır. Bazı çalışmalarda sağ ve sol birinci büyük azıların mezial kontak noktalarından orta kesici dişlerin kontak noktasına çizilen iki çizginin toplam uzunluğu mevcut ark uzunluğu olarak ölçülmüştür (8, 56, 95).

Bizim araştırmamızda ön-arka yön değişiminin değerlendirilmesi için ark derinliği ölçümü kullanılmış ve bu parametre birinci büyük azı dişlerinin anatomik mezial temas noktaları arasında çizilen çizgiye alt ve üst orta kesici kontak noktasının dikey uzunluğu olarak ölçülmüştür (64). Ayrıca transversal ölçümler yapılmış ve köpek dişleri arası genişlikler dişlerin kasp tepeleri ve birinci büyük azılar arası genişlikler dişlerin santral fossaları referans noktaları alınarak ölçülmüştür (22, 26-28, 118).

5.2. Bulguların Tartışması

Sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış ve pekiştirme dönemine başlayan 72 gönüllü birey üzerinde yapılan çalışmamızda, çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireyler olarak 2 ana grup bulunmaktadır. Pekiştirme dönemlerinde rastgele kullanılan pekiştirme apareylerine göre (Hawley, Essix, SP) her ana grup 3 alt gruba ayrılmıştır.

Alınan dijital modeller üzerinde kayıtlar incelendiğinde, Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de gösterildiği gibi overjet ölçümü için gruplar arasında ve grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Ancak Grup 6’nın (çekimli-

Hawley) , grup içi değerlendirilmesinde, tedavi sonundaki (T1) overjet ortalamasına göre pekiştirme dönemlerinde (T2, T3, T4) görülen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Ayrıca Hawley kullanılan gruplarda, diş çekimi olan bireylerde (Grup 6) T0 döneminde ölçülen overjet ortalamaları, diş çekimi olmayan bireylerin ortalamalarından (Grup 5) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,010$; $p<0,05$).

Diş çekimi olan ya da olmayan bireylerde, alt gruplar arasında overbite ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.3-4, $p>0,05$). Ancak grup içi değerlendirme yapıldığında Grup 2'de (çekimli-Essix) T1-T4 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış vardır ($p<0,05$). Ayrıca SP kullanılan gruplarda, T4 döneminde çekim yapılan bireylerde (Grup 4) tespit edilen overbite değeri, çekim yapılmayan bireylerden (Grup 3) anlamlı derecede yüksektir ($p:0,020$; $p<0,05$). Pekiştirme döneminde Hawley kullanılan gruplarda ise çekimli tedavi edilen bireyler (Grup 6), çekim yapılmayan bireylerden (Grup 5) değerlendirilen her dönemde istatistiksel olarak anlamlı derece yüksektir.

Lindauer ve Shoff (118), Essix ve Hawley apareylerinin etkinliğini karşılaştırmak için prospektif bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar overjet, overbite ve kesici çapraşıklığına odaklanmışlar ve 6 aylık pekiştirme süresi sonrasında 2 aparey arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Essix için yapılan değerlendirme bizim çalışmamızı desteklemektedir. Ancak Hawley kullanımında pekiştirme döneminde 3. aydan sonra görülen overjet artışı çekimli tedavi edilen bireylerde görülmüş ve tedavi başında da overjet miktarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Overjet artış miktarının tedavi başı overjet miktarı ve bireyin pekiştirme apareyini düzenli kullanmamasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Overjetin uzun dönemde kalıcı bir şekilde düzeltilmesi tedavi sonrası yumuşak dokuların etkisine de bağlıdır. Stabilitenin en iyi şekilde sağlanması için üst kesici dişler tedavi sonunda alt dudağın kontrolünde konumlanmalıdır (97). Overjetteki nüks miktarına en fazla etki eden faktör tedavi öncesi overjet olmasına rağmen ayrıca büyük azı ve köpek dişlerinin ilişkisi, overbite, kesici dişler arasındaki açıda artış ve dil emme gibi yumuşak doku ile ilgili faktörler diğer etkenlerdir (29).

Üst ve alt diş kavislerinde köpek dişleri arası genişlik ölçümleri incelendiğinde, tedavi başı (T0) ve tedavi sonunda (T1), çekimli ve çekimsiz tedavi grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmektedir. Köpek dişleri arası genişlik, tedavi

sırasında her iki grupta da arttırılmış olmakla birlikte çekimli tedavi grubundaki artış miktarının çekimsiz tedavi grubundan daha fazla olması nedeni ile her iki tedavi grubunda da benzer değerlere ulaşılmıştır. Pekiştirme dönemi sonrasında ise çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarında üst ve alt köpek dişleri arası genişlik hemen hemen hiç değişmeden korunmuştur.

Davis ve BeGole (81) 1998'de yayınladıkları çalışmalarında, diş çekimi yapılarak tedavi edilmesine karar verilen bireylerin, tedavi başında daha dar arklara sahip olduklarını ve çekim kararının verilmesinde bu durumun etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu durum, SP ve Hawley kullanılan bireylerde alt köpek dişleri arası genişlik ölçümleri ile desteklemektedir (Tablo 4.27).

Erdoğan ve ark. (64), diş çekimi yapılmadan tedavi edilen bireylerde üst diş dizisinde köpek dişleri arası genişlikte artış meydana geldiğini ve bu artışın alt diş dizisine göre daha kalıcı olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada sadece çekimsiz tedavi grubunda değil, çekimli tedavi grubunda da üst köpek dişleri arası genişliğin tedaviye bağlı olarak arttığı ve her iki grupta tedavi sonunda elde edilen genişliklerin değişmediği görülmüştür.

Köpek dişleri arası genişlikte tedaviye bağlı olarak meydana gelen değişiklikler ve bu değişikliklerin kalıcılığı çok uzun yıllardan beri araştırılan ve üzerinde pek çok yorum yapılan bir konudur. Özellikle alt diş dizisinde köpek dişleri arası genişliğin arttırılması durumunda nüks meydana geldiği ve uzun dönemde söz konusu genişliğin tedavi öncesi boyutlarına ulaştığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (57, 59, 64). Bu çalışmada, hem çekimsiz hem de çekimli tedavi gruplarında pekiştirme dönemi sonrasında köpek dişleri arası genişlikte meydana gelen azalma ya da artma miktarı 0,4 milimetreden daha az olmuştur. İki tedavi grubunda da tedavi sonuna ve pekiştirme dönemi sonrasına ait köpek dişleri arası genişlik değerleri oldukça yakındır ve istatistiksel olarak anlamlı değildir. Başlangıç çapaşıklık miktarının az olduğu tedavi sırasında çekim yapılan ya da yapılmayan bireylerde tedavi sonunda köpek dişleri arası genişlik çok arttırılmadığında geri dönüş de daha az görülecektir. Benzer şekilde Freitas ve ark. (56), 2004'te yayınladıkları çalışmalarında tedavi başında çapaşıklık miktarı fazla olan bireylerde tedavi başında çapaşıklık miktarı az olanlara göre köpek dişleri arası genişliğin daha fazla arttırılacağını ve bunun sonucu olarak da köpek dişleri arası genişlikte daha fazla geri dönüş görülebileceğini belirtmişlerdir.

Üst ve alt diş kavislerinde birinci büyük azılar arası genişlik ölçümleri incelendiğinde, tedavi başında ve sonunda çekimli ve çekimsiz tedavi grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmektedir. Ancak çekimsiz tedavi edilen bireylerde tedavi sonunda büyük azılar arası genişlik artmıştır. Çekimli tedavi edilen bireylerde ise tedavi sonunda birinci büyük azılar arası genişlik azalmıştır. Pekiştirme dönemlerinde her iki tedavi grubunda da tedavi sonunda elde edilen genişlik korunmuştur.

Shapiro (130), diş çekimi yapılarak ve yapılmadan tedavi edilen Angle I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde pekiştirme döneminin tamamlanmasından (10 yıl) sonra elde ettiği bulgulara göre, çekimsiz tedavi edilen bireylerde tedavi sırasında birinci büyük azılar arası genişlikte meydana gelen genişlemenin geriye dönme eğilimi göstermekte olduğu ancak bu genişliğin pekiştirme sonrasında korunduğunu, çekimli tedavi edilen bireylerde ise daralmanın pekiştirme sonrasında da devam ettiğini bildirmektedir.

Davis ve BeGole (81), benzer şekilde diş çekimi yapılmadan tedavi edilen bireylerde tedavi sırasında küçük ve büyük azılar arası genişliklerde meydana gelen artışların pekiştirme dönemi sonrasında geri döndüğünü, diş çekimi yapılarak tedavi edilen bireylerde ise söz konusu genişliklerde tedavi sırasında herhangi bir artış meydana gelmese bile pekiştirme dönemi sonrasında daralma görüldüğünü bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda tedavi sonunda elde edilen birinci büyük azılar arası genişlik pekiştirme dönemlerinde korunmuştur.

Diş çekimi yapılarak tedavi edilen bireylerde, çekim yapılmayan bireylere göre tedavi sonu ve pekiştirme dönemlerinde (T1, T2, T3, T4) birinci büyük azılar arası genişlikler anlamlı derecede küçüktür (Tablo 4.24-28, p:0,001; p<0,05). Bu fark çekimli tedavi grubunda her iki diş dizisinde de tedavi sırasında artan çekim boşluklarının kapatılmasına bağlı olarak, birinci büyük azı dişlerinin mezial yönde hareket ettirilmesi ve bunun sonucunda da birinci büyük azılar arası genişliğin istatistiksel olarak önemli derece azalmasına bağlıdır. Erdinç ve ark. (63), çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarının, üst ve alt diş dizilerinde ark derinliği ölçümleri tedavi başında benzer değerlerde, tedavi sonunda ve pekiştirme dönemi sonrasında gerçekleştirilen ölçümlerde ise çekimli tedavi grubunda üst ve alt ark derinliği çekimsiz tedavi grubuna göre istatistiksel olarak önemli derecede daha kısa

bulunmuştur (Tablo 4.9-10). Çekimsiz tedavi grubunda üst ve alt diş dizilerinin ark derinliği tedavi sırasında istatistiksel olarak arttırılmış olmasına rağmen çekimli tedavi grubunda aynı süreçte diş dizilerinin ark derinliği istatistiksel olarak önemli derecede azalmasıyla gruplar arasında bu farklılık ortaya çıkmıştır. Çekimsiz tedavi grubunda yer darlığı ark derinliğinin arttırılması ile giderilirken, çekimli tedavi grubunda yer darlığı giderildikten sonra artan çekim boşluklarının birinci büyük azaların mezializasyonu ile kapatılması bu sonucu doğurmuştur.

Saphiro (130), Glenn ve ark. (59), Davis ve BeGole (81), Erdinç ve ark. (64), çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireyleri uzun dönem inceledikleri çalışmalarında, bizim çalışmamız ile benzer şekilde çekimli tedavi edilen bireylerde alt ve üst çenede tedavi sonrasında ark derinliğinde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Kesici çapraşıklık açısından değerlendirildiğinde pekiştirme döneminin 1. yılında (T4) alınan kayıtlarda üst çenede ölçülen kesici çapraşıklık miktarı Grup 1’de Grup 3’e göre anlamlı derecede yüksektir ($p:0,023$; $p<0,05$). Ancak grup içi değerlendirmede Grup 1’de T1-T4 dönemleri arasında istatistiksel anlamda fark görülmemektedir (Tablo 4.11).

Diş çekimi yapılmayan bireylerde alt kesici çapraşıklık değerlendirildiğinde, pekiştirme döneminin 1. yılı sonunda kullanılan apareyler arasında anlamlı fark görülmüştür. Grup 3’te tespit edilen alt kesici çapraşıklık Grup 1 ($p:0,002$) ve Grup 5 ($p:0,039$) ortalamalarından anlamlı derecede düşüktür ($p<0,05$). Grup 1 ve Grup 5 arasında ise fark bulunmamıştır (Tablo 4.19). Bu durumu, hareketli pekiştirme apareylerinin kullanımının hastaya bağlı olması, SP’lerin ise hastanın kullanımından bağımsız olması şeklinde yorumlamaktayız. Diş çekimi yapılmış bireylerde ise alt kesici çapraşıklığında kullanılan pekiştirme apareyleri arasında herhangi bir fark bulunamamıştır.

Diş çekimli ve çekimsiz gruplar değerlendirildiğinde tedavi sonunda ve pekiştirme dönemlerinde istatistiksel fark yoktur. Ancak çekim yapılan bireylerde tedavi başında üst ve alt kesici çapraşıklık ölçümleri anlamlı derecede yüksektir (Tablo 4.26-30). Tedavi öncesinde görülen çapraşıklık miktarının fazla olması dişlerin uygun pozisyonlarda sıralanabilmesi için çekim yapılmasını gerektirmiştir.

Zachrisson (120), 1997 yılında yayınlanan uzun dönemde stabilizasyonu incelediği çalışmada alt kesici bölgede SP kullanımını önermektedir. Lang (121) ise

ortodontik tedavi sonrasında 132 bireyde stabiliteyi incelediği çalışmasında, kesici bölgede en az nüks hedefleniyorsa mutlaka sabit SP ve hareketli plakların beraber kullanımının daha doğru olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber çalışmasında, alt kesici dişlerde çapraşıklık indeksi kullanarak nüksü incelediğinde hareketli pekiştirme apareylerinde ortalama 1,1 mm sabit pekiştirme apareyi kullanımında ise ortalama 0,3 mm nüks saptamıştır. Ayrıca köpek dişleri arası genişliğin hareketli pekiştirme apareylerinde 0,4 mm azalırken sabit apareylerde stabil kaldığını buna karşın küçük azı dişleri arasındaki genişliğin hareketli pekiştirme apareyi kullanımında daha stabil olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da hareketli pekiştirme apareyi kullanımında görülen alt kesici çapraşıklığı ortalama 0,5 mm'den, sabit pekiştirme apareyi kullanımında 0,1 mm'den daha az bulunmuştur. Bu durum hastalardan alınan kayıtların ilk 1 yıl içinde alınmasından ve hastaların en fazla 3 ay aralıklarla rutin kontrol edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Pekiştirme döneminde takip randevusuna gelmeyen ya da apareylerini düzenli kullanmamış hastalar çalışmanın sonuçlarının objektif olması adına çalışma grubundan çıkarılmış ve apareylerin etkinlikleri tarif edildiği şekilde kullanıldığında elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir.

Kaplan (16), çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireyleri kesici stabilitesi açısından değerlendirdiğinde çekimli tedavi edilen bireylerde daha fazla nüks bildirmiştir. Birkeland (87), tedavi sonrası nüks ve sürekli diş çekimi arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Ormiston (31), stabil olan ve stabil olmayan tedavi sonuçlarının geriye dönük analizini yaptığı çalışmasında, çekimli bireylerin daha fazla (%63,4) stabil olmayan grupta yer aldığını ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Lang ve ark. (121), bizim çalışmamızı destekler nitelikte, 2002'de yayınlanan pekiştirme ve stabiliteyi inceledikleri çalışmalarında, çekimsiz tedavi edilen bireylerde kesici dişlerde oluşan nüksün daha sık olduğu belirtilmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Aktif ortodontik tedavi sonrasında pekiştirme döneminde, stabilitenin belirli parametrelerde değerlendirildiği bu çalışmada, Essix, SP ve Hawley pekiştirme apareylerinin çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavilerde klinik olarak tercih edilebilecek özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca elde edilen istatistiksel sonuçlara göre,

1. Diş çekimi yapılmayan, pekiştirme döneminde Essix kullanılan bireylerde 1 yıl sonunda, üst çenede gözlenen kesici çapraşıklığı SP kullanılan bireylere göre istatistiksel olarak yüksektir. Ancak Essix kullanılan bireylerde tedavi sonu ve pekiştirme dönemleri arasında istatistiksel anlamda fark görülmemesi, Essix kullanımının nüks oluşmasında etkili olmadığını göstermektedir.
2. Diş çekimi yapılmayan, pekiştirme döneminde SP kullanılan bireylerde 1 yıl sonunda alt kesici çapraşıklığı Hawley ve Essix pekiştirme apareyine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür.
3. Diş çekimi yapılmayan, pekiştirme dönemlerinde Essix ve Hawley kullanılan bireylerde tedaviyi takip eden 1 yıl sonrasında alt kesicilerdeki çapraşıklık miktarındaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır.
4. Çalışma bulgularımıza göre, çekimsiz yapılan ortodontik tedavilerde, kesici stabilitesi için özellikle alt kesicilerde SP kullanımı önerilmektedir.
5. Diş çekimi yapılan bireylerde ise tedavi sonu pekiştirme döneminde kullanılan Essix, SP ve Hawley pekiştirme apareylerinde kesici çapraşıklığı açısından fark yoktur.
6. Diş çekimi yapılan, pekiştirme döneminde Hawley kullanılan bireylerde 1 yıl sonunda overjet miktarındaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır.
7. Diş çekimi yapılan bireylerde, Hawley ve SP kullanımında pekiştirme döneminde overbite artışı tespit edilmiştir.
8. Diş çekimi yapılan bireylerde, birinci büyük azılar arası genişlik ve ark derinliği ölçümleri tedavi sonu ve pekiştirme dönemlerinde diş çekimi yapılmayan bireylerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.
9. Sabit ortodontik tedavi sonrası değişimlerin daha fazla birey içeren gruplarda, daha uzun sürelerde izlenmesi daha anlamlı sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR

1. Bresonis WL, Grewe JM. Treatment and posttreatment changes in orthodontic cases: Overbite and overjet. *Angle Orthod* 1974,44:295-9.
2. Bondemark L, Holm A-K, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V, et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction: A systematic review. *Angle Orthod* 2007,77:181-91.
3. Park H, Boley JC, Alexander RA, Buschang PH. Age-related long-term posttreatment occlusal and arch changes. *Angle Orthod* 2010,80:247-53.
4. Von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002,121:31-7.
5. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000,117:562-3.
6. Thilander B. Biological basis for orthodontic relapse. *Semin Orthod* 2000,6:195-205
7. Acar A, Alcan T, Enverdi N. Evaluation of the relationship between the anterior component of the clausal force and ostentation crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002,122:366-70.
8. Harradine N, Pearson M, Toth B. The effect of extraction of third molars on late lower incisor crowding: a randomized controlled trial. *J Orthod* 1998,25:117-22.
9. Jain S, Valiathan A. Influence of first premolar extraction on mandibular third molar angulation. *Angle Orthod* 2009,79:1143-8.
10. Graber TM, Vanarsdall RL. *Orthodontics: current principles and techniques*, 2nd ed. 1994:68-9.
11. Reitan K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthod* 1959,29:105-13.
12. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Orthodontic retention: A systematic review. *J Orthod* 2006,33:205-12.
13. Blake M, Bibby K. Retention and stability: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998,114:299-306.
14. Proffit W, Fields Jr H. *Contemporary Ortodontics* 2 nd Ed. St. Louis: Mosby. Inc; 1993:266-88
15. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*, St Louis: Cv Mosby. 1986:455-70.
16. Kaplan H. The logic of modern retention procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988,93:325-40.

17. Årtun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur J Orthod* 1997,19:501-9.
18. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod* 1991,25:619-30.
19. Fidler BC, Årtun J, Joondeph DR, Little RM. Long-term stability of Angle Class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995,107:276-85.
20. King EW. Relapse of orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1974,44:300-15.
21. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988,93:423-8.
22. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999,115:300-4.
23. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992,101:297-302.
24. Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod* 1999,5:191-204.
25. Ackerman MB, Rinchuse DJ, Rinchuse DJ. ABO certification in the age of evidence and enhancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006,130:133-40.
26. Elms T, Buschang P, Alexander R. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: I. Model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996,109:271-6.
27. Hansen K, Iemamnueisuk P, Panchez H. Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships: a biometric study. *Br J Orthod* 1995,22:123-34.
28. Otuyemi O, Jones S. Methods of assessing and grading malocclusion: A review. *Aust Orthod J* 1995,14:21.
29. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998,113:507-14.
30. Behrents R, Harris E, Vaden J, Williams R, Kemp D. Relapse of orthodontic treatment results: Growth as an etiologic factor. *J Charles H. Tweed Int Found* 1989;17:65-80.

31. Ormiston JP, Huang GJ, Little RM, Decker JD, Seuk GD. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,128:568-74.
32. Litowitz R. A Study of the Movements of Certain Teeth During and Following Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 1948,18:113-32.
33. Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod* 1960,30:179-99.
34. Orton-Gibbs S, Crow V, Orton HS. Eruption of third permanent molars after the extraction of second permanent molars. Part 1: Assessment of third molar position and size. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,119:226-38.
35. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod* 1978,48:175-86.
36. Moss J. The soft tissue environment of teeth and jaws. Experimental malocclusion: Parts 2 and 3. *Br J Orthod* 1980,7:205-16.
37. Fränkel R, Fränkel C. 14. The Function Regulator in The Treatment Of Class III Malocclusion. *Orofacial orthopedics with the function regulator* Karger publishers, 1989:167-85.
38. Mills J. The stability of the lower labial segment. A cephalometric survey. *Dent Pract Dent Rec* 1968,18:293.
39. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969,55:776-90.
40. Angle EH. *Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system*, 7th ed. White Dental Manufacturing Company, 1907:50-1
41. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze C. Post-retention crowding and incisor irregularity: A long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod* 1995,22:249-57.
42. Schudy GF. Posttreatment craniofacial growth: Its implications in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1974,65:39-57.
43. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod* 1981,15:32.
44. Picton D, Moss J. The effect of reducing cusp height on the rate of approximal drift of cheek teeth in adult monkeys (*Macaca irus*). *Arch Oral Biol* 1978,23:219-23.
45. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: A cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991,100:220-33.

46. Paulson RC. A functional rationale for routine maxillary bonded retention. *Angle Orthod* 1992,62:223-6.
47. Heasman PA, Millett DT, Chapple IL. *The periodontium and orthodontics in health and disease*, USA, Oxford University Press,1996.
48. Harris EF, Behrents RG. The intrinsic stability of Class I molar relationship: A longitudinal study of untreated cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988,94:63-7.
49. Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989,96:493-500.
50. Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force: Part 2. Relationship with dental malalignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990,97:41-4.
51. Roth RH. Functional occlusion for the Orthodontist. Part III. *J Clin Orthod* 1981,15:82-183.
52. Beyron HL. Occlusal changes in adult dentition. *J Am Dent Assoc* 1954,48:674-86.
53. King GJ, Keeling SD. Orthodontic bone remodeling in relation to appliance decay. *Angle Orthod* 1995,65:129-40.
54. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1967,53:721-45.
55. Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: A potential cause of relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992,101:221-7.
56. Freitas KM, De Freitas MR, Henriques JFC, Pinzan A, Janson G. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004,125:480-7.
57. Boley JC, Mark JA, Sachdeva RC, Buschang PH. Long-term stability of Class I premolar extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003,124:277-87.
58. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasl MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989,95:46-59.
59. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: Posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987,92:321-8.
60. Gardner SD, Chaconas SJ. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1976,46:151-61.

61. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions-a long-term evaluation of influencing cofactors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996,109:368-78.
62. Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988,94:296-302.
63. Aksu M, Kocadereli I. Arch width changes in extraction and nonextraction treatment in class I patients. *Angle Orthod* 2005,75:948-52.
64. Erdinc AE, Nanda RS, Işıksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006,129:775-84.
65. Ward DE, Workman J, Brown R, Richmond S. Changes in arch width: A 20-year longitudinal study of orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2006,76:6-13.
66. Uhde MD, Sadowsky C, Begole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1983,53:240-52.
67. Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987,92:478-83.
68. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995,108:478-88.
69. Alexander R. *Treatment and retention for long-term stability. Retention and stability in orthodontics*, Philadelphia, WB Saunders Company, 1993:115-33.
70. Sampson P, Little RM, Årtun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995,107:518-30.
71. Ekmen Ö. Ortodontik tedavi sırasında diş dizilerinin boyut ve biçimlerinin korunmasının tedavi sonuçlarının kalıcılığı üzerindeki etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2008.
72. Shanley LS. The influence of mandibular third molars on mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1962,48:786-87
73. Kaplan RG. Clinical experiences with circumferential supracrestal fiberotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1976,70:146-53.

74. Strahan J, Mills J. A preliminary report on the severing of gingival fibres following rotation of teeth. *Trans Br Soc Study Orthod* 1969,5:91.
75. Swanson WD, Riedel RA, Danna JA. Postretention study: Incidence and stability of rotated teeth in humans. *Angle Orthod* 1975,45:198-203.
76. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: A longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985,87:175-86.
77. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981,80:349-65.
78. Simons ME, Joondeph DR. Change in overbite: A ten-year postretention study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1973,64:349-67.
79. Hernandez JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969,56:455-67.
80. Peck S, Peck H. Frequency of tooth extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1979,76:491-6.
81. Davis LM, BeGole EA. Evaluation of orthodontic relapse using the cubic spline function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998,113:300-6.
82. Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod* 1994,64:407-14.
83. Rossouw PE, Preston CB, Lombard C. A longitudinal evaluation of extraction versus nonextraction treatment with special reference to the posttreatment irregularity of the lower incisors. *Semin Orthod* 1999,5:160-70.
84. Ferris T, Alexander R, Boley J, Buschang PH. Long-term stability of combined rapid palatal expansion-lip bumper therapy followed by full fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,128:310-25.
85. Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985,87:27-38.
86. Zafarmand AH, Qamari A, Zafarmand MM. Mandibular incisor re-crowding: is it different in extraction and non-extraction cases. *Oral Health Dent Manag* 2014,13:669-74.
87. Birkeland K, Furevik J, Bøe OE, Wisth PJ. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *Eur J Orthod* 1997,19:279-88.

88. Peck S, Peck H. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthod* 1972,42:148-53.
89. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: Part II. *Angle Orthod* 1980,50:169-78.
90. Dewey M. The third molars in relation to malocclusion. *Int J Oral* 1917,3:529-33.
91. Schwartz CW. *Transactions of the Third International Orthodontia Congress*. Hertfordshire England: Crosby Lockwood Staples. 1975:551-62.
92. Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod* 1941,11:223-41.
93. Richardson M. The aetiology of lower incisor crowding. *J Irish Dent Assoc* 1980:26-31.
94. Kaplan RG. Mandibular third molars and postretention crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1974,66:411-30.
95. Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990,97:323-35.
96. Moyers RE. *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner*. 3rd ed YearBook, Chicago. 1973,442.
97. McNally M, Mullin M, Dhopatkar A, Rock W. Orthodontic retention: Why when and how? *Dent update* 2003,30:446-52.
98. Graber T. Postmortems in posttreatment adjustment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1966,52:331-52.
99. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*, Elsevier Health Sciences; 2014,606-20.
100. Taner TU, Haydar B, Kavuklu I, Korkmaz A. Short-term effects of fiberotomy on relapse of anterior crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000,118:617-23.
101. Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Van Stewart A, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod* 1998,68:53-60.
102. Abei Y, Nelson S, Amberman BD, Hans MG. Comparing orthodontic treatment outcome between orthodontists and general dentists with the ABO index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004,126:544-8.
103. Binder R. Retention and post-treatment stability in the adult dentition. *Dent Clin North Am* 1988,32:621-41
104. Haydar B, Cier S, Saatçi P. Occlusal contact changes after the active phase of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992,102:22-8.

105. Hawley CA. A removable retainer. *Int J Oral* 1919,5:291-305.
106. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod* 2016,17:24.
107. Perkün F. *Çene Ortopedisi*, İstanbul, Ar Basım Yayın Dağıtım A.Ş , 1983:193-208
108. Graber TM. *Orthodontics principles and practise*, Philadelphia, London, WB Saunders, 1966:595-608.
109. Josell SD. Tooth stabilization for orthodontic retention. *Dent Clin North Am* 1999,43:151.
110. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*, Ankara, Ankara Üniversitesi Basimevi, 1983:512-27.
111. Graber T, Vanarsdall R. *Orthodontics: Current principles and practice*, St. Louise: Mosby, 2000,193-257.
112. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Later stages of development, Contemporary orthodontics*, 2007:5.
113. Sarhan OA, Fones TE. A simple removable acrylic-free retainer (the Sarhan type). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993,103:74-6.
114. Sheridan JJ, Ledoux W, McMinn R. Essix appliances: Minor tooth movement with divots and windows. *J Clin Orthod* 1994,28:659-64.
115. Demir A, Babacan H, Nalcacı R, Topcuoglu T. Comparison of retention characteristics of Essix and Hawley retainers. *Korean J Orthod* 2012,42:255-62.
116. Spary D. The Split Tru-train: A Simple Answer to a Common Problem. *Br J Orthod* 1995,22:195-7.
117. Sheridan J, Gaylord R, Hamula W, Hickham J, Kokich V, Tuverson D. JCO Roundtable: finishing and retention. *J Clin Orthod* 1992,26:551-64.
118. Lindauer SJ, Shoff RC. Comparison of Essix and Hawley retainers. *J Clin Orthod* 1998,32:95-7.
119. Jackson VH. *Orthodontia and Orthopaedia of the Face*, JB Lippincott, 1904.
120. Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod* 1997,31:562-83.
121. Lang G, Alfter G, Göz G, Lang GH. Retention and stability-taking various treatment parameters into account. *J Orofac Orthop* 2002,63:26-41.
122. Zachrisson BU. Third-generation mandibular bonded lingual 3-3 retainer. *J Clin Orthod* 1995,29:39-48.
123. Arnonea R. Bonding orthodontic lower 3 to 3 retainers with a rubber dam: A second generation step-by-step procedure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999,116:432-4.

124. Mills J. The long-term results of the proclination of lower incisors. *Br Dent J* 1966,120:355-63.
125. McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*, Ann Arbor, Needham Press, 1993:78-80.
126. Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990,97:393-404.
127. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Orthodontic retention: A systematic review. *J Orthod* 2006,33:205-12.
128. Westerlund A, Daxberg E-L, Liljegren A, Oikonomou C, Ransjö M, Samuelsson O, et al. Stability and side effects of orthodontic retainers-a systematic review. *Dentistry* 2014,4:1.
129. Fastlicht J. Crowding of mandibular incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970,58:156-63.
130. Shapiro PA. Mandibular dental arch form and dimension: Treatment and postretention changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1974,66:58-70.
131. Zachrisson BU, Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 1. *J Clin Orthod* 1986,20:460-82.
132. Lee RT. The lower incisor bonded retainer in clinical practice: A three year study. *Br J Orthod* 1981,8:15-8.
133. Zachrisson BU. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. *Swed Dent J Suppl* 1981,15:247-55.
134. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Twelve-year follow-up of mandibular incisor stability: Comparison between two bonded lingual orthodontic retainers. *Angle Orthod* 2016,87:200-8.
135. Cureton SL. Correcting malaligned mandibular incisors with removable retainers. *J Clin Orthod* 1996,30:390-5.
136. Liou EJ, Chen LI, Huang CS. Nickel-titanium mandibular bonded lingual 3-3 retainer: for permanent retention and solving relapse of mandibular anterior crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,119:443-9.
137. Haines W, Williams D. Consent and orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1995,22:101-5.
138. Houston WJB, Isaacson KG. *Orthodontic treatment with removable appliances*, 2nd ed. Bristol, John Wright & Sons Ltd. 1980: 123.

139. Houston WJB SC, Tulley WJ. *Stability and retention*. In: A textbook of orthodontics, Oxford, Wright, 1992,346-56.
140. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels 3rd D. 1996 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 1. Results and trends. *J Clin Orthod* 1996,30:615.
141. Kuftinec MM. Effect of edgewise treatment and retention on mandibular incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1975,68:316-22.
142. Rathbone JS. Appraisal of speech defects in dental anomalies. *Angle Orthod* 1955,25:42-8.
143. Lischer BE. *Principles and methods of orthodontics: An introductory study of the art for students and practitioners of dentistry*, Lea & Febiger, 1912,150-75.
144. Kingsley NW. *A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery*, D. Appleton, 1880,131-134.
145. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010,137:170-7.
146. Torassian G, Kau CH, English JD, Powers J, Bussa HI, Marie Salas-Lopez A, et al. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. *Angle Orthod* 2010,80:662-9.
147. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991,100:212-9.
148. Shaw W, Meek S, Jones D. Nicknames, teasing, harassment and the salience of dental features among school children. *Br J Orthod* 1980,7:75-80.
149. Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Fadavi S. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: Digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,131:51-6.
150. Rheude B, Lionel Sadowsky P, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod* 2005,75:300-4.
151. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003,124:101-5.

152. Zilberman O, Huggare J, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod* 2003,73:301-6.
153. Alcan T, Ceylanoglu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthod* 2009,79:30-6.
154. Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,128:624-9.
155. Goonewardene RW, Goonewardene MS, Razza JM, Murray K. Accuracy and validity of space analysis and irregularity index measurements using digital models. *Aust Orthod J* 2008,24:83.
156. Hildebrand JC, Palomo JM, Palomo L, Sivik M, Hans M. Evaluation of a software program for applying the American Board of Orthodontics objective grading system to digital casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008,133:283-9.
157. Horton HM, Miller JR, Gaillard PR, Larson BE. Technique comparison for efficient orthodontic tooth measurements using digital models. *Angle Orthod* 2010,80:254-61.
158. Mayers M, Firestone AR, Rashid R, Vig KW. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,128:431-4.
159. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels III DS. *2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures*, Age (years). 2008,2002(1996):1990.
160. Burstone C, Dr. Charles J. Burstone on the uses of the computer in orthodontic practice (part 2). *J Clin Orthod* 1979,13:539-51.
161. Rudge S. A computer program for the analysis of study models. *Eur J Orthod* 1982,4:269-73.
162. Rydén H, Bjelkhagen H, Mårtensson B. Tooth position measurements on dental casts using holographic images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982,81:310-3.
163. Mrtensson B, Rydén H. The holodent system, a new technique for measurement and storage of dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992,102:113-9.
164. Harradine N, Ortho M, Suominen R, Stephens C, Hathorn I, Ortho D, et al. Holograms as substitutes for orthodontic study casts: a pilot clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990,98:110-6.
165. Joffe L. Current Products and Practices OrthoCAD™: Digital models for a digital era. *J J Orthod* 2004,31:344-7.

166. Marcel TJ. Three-dimensional on-screen virtual models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,119:666-8.
167. Marcel T. *Our digital model experience: a six-month Orthocad™ user report*, PCSO Bull, 2001,73:1-4.
168. Redmond WR. Digital models: A new diagnostic tool. *J Clin Orthod* 2001,35:386-7.
169. Redmond WR, editor The digital orthodontic office: 2001. *Semin Orthod* 2001,7:266-73.
170. Redmond WR. Wireless orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,120:325-7.
171. Yen CH. Computer-aided space analysis. *J Clin Orthod* 1991,25:236.
172. Emodel®. Geodigm Corp. <http://www.dentalemodels.com>. 1 Ocak 2017
173. Tran AM, Rugh JD, Chacon JA, Hatch JP. Reliability and validity of a computer-based Little irregularity index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003,123:349-51.

EKLER

Ek.1. Özgeçmiş

1988 yılında Nevşehir’de doğdum. İlkokul ve ortaokul eğitimimi Nevşehir’de Güzelyurt Turgut Akdevelioğlu İlköğretim Okulunda tamamladım. Lise eğitimimi Yozgat’ta Erdoğan Akdağ Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamladım. 2006 yılında Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesini kazandım. Aynı fakülteden 2011 yılında mezun oldum. 2011 yılında İstanbul/Kartal Ağız Diş Sağlığı Merkezine diş hekimi olarak atandım. Yaklaşık 20 ay aynı kurumda görev yaptıktan sonra 2013 yılı Nisan ayı döneminde Diş Hekimliği Uzmanlık Sınavı’na girerek İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimi almaya hak kazandım. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.

Ek.2. Etik Kurul Raporu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı retansiyon aparatlarının etkinliklerinin dijital modelleme yöntemi ile değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/190

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Mustafa Ersöz			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı retansiyon aparatlarının etkinliklerinin dijital modelleme yöntemi ile değerlendirilmesi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/190		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	ILAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/190	Tarih: 16.12.2015		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırılması/çalışılması gerekçe, amaç, yöntem ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırılması/çalışılması başvuru dosyasında belirtilen merkezlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye taraflarının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırılmalı/çalışılmalı için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilgili		Katkılar *		İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Marin GENÇ	Halk Sağlığı	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyoistatistik	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Tarkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sebat YILDIZ	Fizyoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Özden KAMIŞLI	Nöroloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı retansiyon aparatlarının etkinliklerinin dijital modelleme yöntemi ile değerlendirilmesi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/190							
Doç. Dr. Hakan HARPU TLÜOĞLU	Onkoloji	İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Mehmet Berkay AKGÖL	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Zafer ERGÖZEL	Hakim	İzmir Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Hüsnü KÖNAN	Sivil Öye	MSD Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. R. KARLIDAĞ
İmza:



**MALATYA
KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI**

Sayı: 60161673 /80
Konu:2015/190 no.lu çalışma

07/07/2017

Sayın;
Arş. Gör. Dt. Zehra Uz

2015/190 Protokol no.lu "Ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı retansiyon aparatlarının etkinliklerinin dijital modelleme yöntemi ile değerlendirilmesi" isimli çalışmanızın isminin; "Ortodontik tedavi sonrasında kullanılan farklı pekiştirme aparatlarının etkinliklerinin dijital modelleme yöntemi ile değerlendirilmesi " şeklinde değiştirilmesi Etik Kurul tarafından incelenmiş ve uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
Etik Kurul Başkanı