T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Pamir MERİÇ

İKİ FARKLI SABİT RETAİNER TELİNİN STABİLİTE VE PERİODONTAL SAĞLIK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

(Uzmanlık Tezi)

Araş. Gör. Hazal ARSLAN

EDİRNE- 2024

TEŞEKKÜR

Bütün uzmanlık eğitim sürecimde değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşıp, bana akademik alanda her aşamada yol gösteren ve destek olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Pamir Meriç'e

Uzmanlık eğitimi boyunca desteğini esirgemeyip, klinik ve teorik tecrübelerini her daim benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Berna ZORKUN'a,

Birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum, uzmanlık eğitimi boyunca bütün zorluklarda yan yana olduğum, birlikte gülüp ağladığım çok sevgili dönem arkadaşım Kübra İpekden Ekşi'ye,

Bana sevgi ve desteklerini her zaman hissettiren bütün çalışma arkadaşlarıma, bölüm hemşirelerimize,

Beni her zaman destekleyen sevgili aileme,

Her daim yanımda olan, sabrını ve desteğini esirgemeyen Ercan Tiryaki'ye

En içten teşekkürlerimi sunarım…

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ 1

GENEL BİLGİLER 3

- **ORTODONTİK RELAPS** 3
- **TEDAVİ SONRASI RELAPSI ETKİLEYEN FAKTÖRLER** 4
- **PEKİŞTİRME FAZI VE GEREKLİLİĞİ** 7
- **RETANSİYON FAZININ PLANLANMASI** 8
- **PEKİŞTİRME TEDAVİSİ SEÇENEKLERİ** 9
- **SABİT RETAİNERLARIN UYGULANMASI** 20
- **SABİT RETAİNERLARDA PEKİŞTİRME AŞAMASINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR** 21
- **PEKİŞTİRME AYGITLARININ KULLANIM SÜRELERİ** 25

GEREÇ VE YÖNTEM 27

BULGULAR 37

TARTIŞMA 43

SONUÇLAR 63

ÖZET 65

SUMMARY 67

KAYNAKLAR 69

EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

ark.	**:** Arkadaşları
CAD/CAM	**:** Computer aided design/Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli tasarım/Bilgisayar destekli üretim)
F	**:** Varyans analizi test istatistiği
IPR	**:** İnterproksimal Redüksiyon
KEK	**:** Kısmi eta kare değeri
LED	**:** Light-emitting diode, (Işık Yayan Diyot)
mm	**:** Milimetre
NiTi	**:** Nikel- titanyum
p	**:** İstatistiksel anlamlılık
PAR	**:** Peer Assessment Rating (Benzer Değerlendirme Derecesi)
Sd	**:** Serbestlik derecesi
SSF	**:** Sirkumferansiyel Suprakrestal Fiberotomi
%	**:** Yüzde
3D	**:** Üç boyutlu

GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodontik tedavi hastaya stabil bir oklüzyon, çiğneme fonksiyonu ve kabul edilebilir bir estetik kazandırmayı amaçlar. Ortodontik tedavi sonucu elde edilen dental seviyeleme ve hizalamanın, kemik içerisinde stabil kalması ve tedavi öncesi haline dönmemesi için gereken önlemlerin alındığı aşamaya pekiştirme fazı denir. Pekiştirme fazı, ortodontik tedavi sürecinin sonunda relapsı(nüks) önlemede büyük önem taşımaktadır.

Diş konumlarının stabilizasyonu için, gingival ve periodontal dokuların reorganizasyonuna olanak tanımak, büyüme ve gelişimin etkilerini nötralize etmek, kasların adaptasyonuna imkan sağlamak gerekmektedir(1). Tanı ve tedavi planının doğruluğunun yanında, tedavi bitiminde ideal oklüzyonun oluşturulması stabilite açısından önemli rol oynasa bile, olguların çoğunda tedavi bitiminde relaps oldukça yaygındır(2). Relaps eğilimi en çok mandibulada kesici ve kanin diş bölgelerinde görülmektedir(3).

Günümüzde ortodontistler relapsı önlemek amacıyla sabit veya hareketli ortodontik pekiştirme aygıtlarından yararlanmaktadır. Pekiştirme apareyi için her vakada hekim hasta ile birlikte konfor, maloklüzyon, maliyet, gibi kriterleri göz önünde bulundurarak seçim yapmalıdır(4). Literatürde pekiştirme tedavisinin süresiyle ilgili bir fikir birliğine varılamamıştır. Genel fikir, aktif ortodontik tedavi sürecinin hemen sonrasında diş pozisyonlarının korunması için sabit ya da hareketli pekiştirme apareylerinin kullanılmasıdır(5). Hasta kooperasyonu ve relaps riski göz önünde bulundurulduğunda sabit lingual/palatinal retainerların hekimler tarafından tercih edilme sıklığında artış görmekteyiz.

Sabit lingual retainerlar pekiştirme tedavisinde literatürde oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak araştırmacılar hangi telin daha başarılı olduğuna dair henüz tam bir fikir birliği

sağlayamamıştır. Nitekim, sabit lingual retainerlar gingival ve periodontal sağlık açısından da bazı endişelere sebep olmaktadır. Bazı araştırmacılar retainerların yerleşimi sebebiyle interdental bölgelerde biriken plak ve diş taşının tam anlamıyla temizlenmesinin zor olduğunu bildirmişlerdir(6). Bazı çalışmalar da ise plak birikimindeki artışa rağmen periodontal sağlığın korunduğu bildirilmiştir(7, 8).

Bu çalışmanın amacı sabit pekiştirme aygıtı olarak kullanılan 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 6 sarımlı 0,0195 inç dead soft pekiştirme telinin ortodontik relapsı engellemede başarısı ve gingival ve periodontal dokulara etkilerinin uzun dönem karşılaştırmaktır. Literatür taramalarında çeşitli pekiştirme apareylerinin karşılaştırmalarına rastlanmış fakat çalışmamızda kullanılan sabit pekiştirme tellerini periodontal açıdan kıyaslayan bir çalışma bulunamamıştır.

GENEL BİLGİLER

ORTODONTİK RELAPS (NÜKS)

Ortodontik relaps, ortodontik tedaviyle düzeltilen diş pozisyonlarının tedavi sonunda eski konumlarına doğru nüks eğilimlerine denilmektedir(9). Kemik segmentte hareket ettirilmiş dişlerin çevresindeki gingival dokuların, mevcut yeni duruma adaptasyonuna olanak verilmediğinde relaps ortaya çıkar(5, 10). Nitekim ortodontik relaps oluşumunun sebepleri arasında pekiştirme fazının yetersiz ve yanlış uygulamalarını da saymak mümkündür.

Ortodontik relapsı önlemede ortodontistin görevi son derece önemlidir. Ortodontist tedavinin başından sonuna kadar doğru teşhis, planlama ve uygun retansiyon protokolü ile relapsı minimuma indirgeyebilir. Fakat relaps konusunda etken olan bütün faktörlerin kontrolü ortodontistin elinde değildir(11). Aktif tedavi sonucu ortaya çıkan bu istenmeyen durumda iki fizyolojik faktör etkilidir; 1) fizyolojik yenilenme, 2) yaşam boyu meydana gelen dentisyonda oluşan normal değişimler(12). Hayat boyu devam eden bu fizyolojik süreci, geç dönemde meydana gelen ortodontik relapstan ayırt etmek pek mümkün değildir. Kısa dönemde meydana gelen değişimleri uzun döneme kıyasla ortodontik relaps olarak tanımlamak daha olasıdır.

Ortodontik relapsın maksillaya kıyasla mandibulada ve daha sıklıkla mandibula anterior dişlerde görüldüğü bildirilmiştir(2, 13). Little ve ark.(14) mandibular kesicilerin aktif ortodontik tedavi sonrası mevcut konumlarının 10 yıl sonunda %30 ile %50 oranında sabit kaldığını ve bu oranın 20 sene sonunda %10'lara kadar gerilediğini bildirmişlerdir. Myser ve ark.(15) ortodontik tedavi sonrası üçüncü yılda alt keser dişler için relaps miktarını %26 olarak bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucu araştırmacılar, mandibular keser bölge için ömür boyu pekiştirme gerekliliği sonucuna ulaşmışlardır(14, 16-18).

TEDAVİ SONRASI RELAPSI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Tedavi Planlaması ve Mevcut Maloklüzyon

Çekimli ve çekimsiz tedavi planlamalarındaki relaps oranlarıyla ilgili ortak bir görüş henüz bulunmamaktadır. Birbirinin tersi görüşü savunan birçok çalışma mevcuttur. Paquette ve ark.(19) çekimli tedavilerdeki relapsın daha az olduğunu savunurken; Artun ve ark.(20) ise çekimsiz tedavilerdeki relapsın daha az olduğuna dair görüş bildirmişlerdir. Çalışmalar arasında sağlıklı bir karşılaştırma yapmak kullanılan parametrelerin çeşitliliğinden ve farklılığından pek mümkün değildir.

Openbite vakaları yüksek relaps oranları sebebiyle ortodontistlerin dikkat etmesi gereken tedavilerdendir. Açık kapanış vakalarının tedavi sonrası yüksek nüks oranlarına sahip olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur(21, 22). Relaps miktarının fazlalığı etiyolojisinin çeşitliliğine bağlanabilir. Aynı zamanda Denison ve ark.(23) yaptıkları bir çalışmada açık kapanışın ortognatik cerrahiyle tedavisinde dahi 1 yıl sonunda yapılan kontrollerde %21 oranında relapsla karşılaşmışlardır.

Yapılan çalışmalar sonucu deepbite tedavilerindeki düzeltimin yaklaşık %30-50 oranında korunduğu düşünülmektir(24-26). Bu tedavilerde relaps genellikle tedavi bitimini takiben ilk 2 yılda ortaya çıkar(27). Deepbite hastalarda, meydana gelen ortodontik relaps sonucunda artan overbite, maksillaya uygulanan sabit pekiştirme aygıtlarında problemlere yol açabilir. Alt keser dişlerin sabit retainera çarpmasıyla telde oluşan kırılmalar istenmeyen diş hareketlerine sebep olabilir. Bu nedenle maksillada hareketli pekiştirme apareyleri tercih edilebilir. Deepbite hastalarda tercih edilen hareketli pekiştirme apareylerinde mandibular keser dişler vertikal olarak uzamaya başladığında apareyin ısırma düzlemiyle temasa gelir ve derin kapanış önlenir(28).

Sınıf II hastalarda problemin etiyolojisine göre maksillayı sınırlayıcı(headgear) apareyler ya da mandibular büyümeyi aktive edici (bianatör, twinblok) apareyler tercih edilebilir. Bu hastalarda relapsı engellemek için overcorrection uygulanabilir(29). Bazı araştırmacılar ise sınıf II divizyon 1 vakalarda relapsın az miktarda olduğunu sadece overjette hafif bir artış görüldüğünü bildirmişlerdir(30-33). Büyüme gelişimi tamamlanmamış şiddetli overjet varlığında uygulanan fonksiyonel tedavinin bitiminde, çevre dokulardaki değişimin mevcut duruma adaptasyonu için pekiştirmeye ihtiyaç duyulabilir.

Mandibular büyümeye bağlı sınıf III hastalarda erken dönemde uygulanan yüz maskesi başlangıçta pozitif overjeti sağlasa da ileriki dönemde sagital büyüme devam ettikçe %25-30 oranında relaps görülebilmektedir(34). Sınıf III tedavilerde mandibular büyümeyi

sınırlandırmak için kullanılan chin cup, sınıf II tedavilerde maksillayı sınırlandıran headgear kadar etkili değildir. Mandibulaya yaptırdığı posterior rotasyon yüz yüksekliğinde artışa sebep olur. Chin cup sonrası büyüme devam ederse high-angle vakalarda maloklüzyon düzeltimi için tek seçenek cerrahi olabilir(35).

Büyüme gelişim döneminde müdahale edilmiş sınıf II ve sınıf III olgularda relapsı engellemek için bu dönem sona erinceye kadar tedavi bitiminde fonksiyonel ve ortopedik apareylerle pekiştirme tercih edilebilir.

Periodontal ve Gingival Dokular

Elastik lifler, proteoglikanlar ve glikozaminoglikanların, periodontal kollajen liflerinden kaynaklanan sürekli gerilimden daha fazla relapsı etkilediği gözlemlenmiştir(36).

Gingival liflerin reorganizasyonu periodontal dokulardan daha yavaş gerçekleşmektedir. Periodontal dokular 3-4 ayda, gingival lifler 4-6 ayda, elastik suprakrestal gingival lifler bir yıla kadar yenilenebilirler(3, 37). Yukarıda belirtilen adaptasyon süreci sebebiyle ortodontik tedavi bitiminde, remodelasyon tamamlanıncaya kadar dişlerde relapsa sebep olacak hareketler oluşabilir. Bu sebeple retansiyon fazı önem taşımaktadır. Pekiştirmeye yardımcı olmak için özellikle tedavi başında rotasyonlu olan dişlere sirkumferansiyal suprakrestal fiberotomi (SSF) işlemi uygulanabilir(38).

Büyüme ve Gelişimin Etkisi

Behrents fasiyal büyümenin bireyler arasında değişiklik gösterse de yetişkinlik döneminde de devam ettiğini ve vakalarda oldukça belirgin olduğunu bildirmiştir(39). Ortodontik tedavi bitiminden sonra devam eden iskeletsel değişimler, mevcut dentofasiyal durumu iyileştirebilir, olumsuz etkileyebilir veya devam ettirebilir(40). Erken müdahale edilen sınıf III hastalarda mandibulanın büyümesi tedaviyi olumsuz etkilerken, yeterli overjetin oluşturulduğu sınıf II divizyon 2 hastalarda mandibular büyümenin devam etmesi olumlu etkilere sahip olabilir.

Yapılan bir çalışmada orafasiyal dokuların, gingival-periodontal dokuların ve tedavi sonunda meydana gelen kraniyofasiyal büyümenin dengeli olmasının ortodontik tedavinin stabilitesine katkıda bulunacağı bildirilmiştir(41).

Björk ve Skieller(42) yaptıkları çalışmada alt çenenin geç dönem büyümesine bağlı alt keser dişlerin linguale hareketiyle keser dişlerde çapraşıklık görüldüğünü belirtmişlerdir. Bunun aksine geç dönem mandibula büyümesinin keser çapraşıklığında önemli bir etkiye sahip olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur(43).

-Üçüncü Molarların Etkisi

Literatür incelendiğinde, üçüncü molarlar ve ortodontik tedavi bitiminde oluşan relaps arasında doğrudan bir ilişki olup olmadığı halen tartışmalı konular arasındadır. Richardson(44) bu konuda erken yaşlarda oluşan geç dönem alt anterior çapraşıklığın mezial yönlü kuvvet uygulamasına bağlı olduğunu ve ark boyutundaki azalmaların sebeplerinin bireylerde değişiklik gösterebileceğini, aynı anda veya gelişim aşamalarındaki farklı etkenlerin geç dönem mandibular çapraşıklık oluşumuna sebep olabileceğini bildirmiştir. Vego(45) , Sheneman(46) , Lindquist ve Thilander(47) gibi araştırmacılar üçüncü molar dişler ve alt keser çapraşıklığı arasında ilişki olduğunu savunurken; Ades ve ark(30), Kaplan(48) ise aksi bir görüş bildirmişlerdir. Bu konudaki ikilemin esas sebebi üçüncü molar dişler incelenirken çapraşıklığa sebep olabilecek diğer faktörlerin elimine edilememesidir(44). Hekimler bu aşamada sürme yolu takibi yapıp üçüncü molarların komşu dişle olan ilişkisine dikkat edebilirler.

-Kaslar ve Çevre Dokuların Etkisi

Dentoalveolar sistem, çevre yumuşak dokular ve nöromuskuler sistem bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Tedavi sonrası mutlak bir stabilite hedefleniyorsa bu sistemlerin sağlıklı ve denge halinde olması gerekmektedir. Tedavi çevre yumuşak doku sınırları içerinde gerçekleştirilmişse değişen nöromuskuler sistem stabiliteye katkıda bulunur fakat bu sınırların aşıldığı bir tedavi planlamasında stabilite olumsuz etkilenecektir(49, 50).

Kuvvetli dil basıncına karşı sağlıklı periodontal dokuların mevcudiyeti dentisyonun proklinasyonunu engelleyecektir(51). Stabil olmayan aşırı proklinasyon sonucu keser dişlerde oluşan relapsın, kontakların bozulmasıyla birlikte kesici dişlerde çapraşıklığa sebep olabileceği bildirilmiştir(52).

Kötü alışkanlıklara sahip hastalarda (dil itimi, ağız solunumu, parmak emme vb.) doku basınçlarında dengesizlikler görülebilir, tedavinin uzun dönem stabilitesi düşünüldüğünde bu etkenlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Stabil Oklüzyonun Kurulması

Tedavi sonrası oluşturulan ideal okluzal ve insizal kontaklar, gelen kuvvetlere karışı stabiliteye yardımcı olur. Reitan(37) , ideal keser açılarının oluşturulmasıyla overbite relapsının, posterior interdijitasyonun sağlanmasıyla da çapraz kapanışların ve sagittal yön relapsının önlenebileceğini bildirmiştir. Literatürde ortodontik tedavi sonrası ideal okluzal kontaklar sağlandığı takdirde stabilizasyon amacıyla herhangi bir retansiyon apareyine ihtiyaç duyulmadığı bildirilmiştir(53). Nitekim bazı araştırmacılar ise büyüme ve gelişimle beraber sagital yönde molar ilişkinin değişimine bağlı bu durumun kesinliğinin olmadığını

savunmuşlardır(54). Tedavi bitiminde ortodontist, lateral ve protruziv hareketlerdeki dental temasları inceleyip, kontakları düzenleyerek gelen kuvvetlere karşı stabilizasyona katkı sağlayabilir.

Ark Formunda Yapılan Değişiklikler

Ortodontik olarak tedavi edilmiş hastaların uzun dönem takibini içeren çalışmalarda, alt ve üst dental ark formundaki değişikliklerin eski haline dönme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir(55). Yapılan çalışmalarda ark genişliği ve uzunluğunun tedavi süresince korunup, yapılan değişikliklerin çevre yumuşak dokunun izin verdiği sınırlarda olması gerektiği savunulmuştur(56-58). İntermolar ve interkanin genişliğin daimi dentisyon tamamlanana kadar artıp, bu dönemden sonra azalmaya başladığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir(59, 60). Bu nedenle özellikle interkanin mesafesinde yapılan değişiklikler hekimler tarafından stabilite açısından riskli görülebilmektedir. Blake ve Bibby(1) , yaptıkları çalışmada dental ark olumsuz dış etkene maruz kalmışsa, yapılan ekspansiyonun korunabileceğini bildirmişlerdir. Parmak emme sonucu retrokline olmuş keser diş vakalarında, bu dişlerin proklinasyonunun stabil olduğu görülmüştür(61). Birçok görüş başlangıç ark formuna sadık kalınması konusunda hemfikir olsa da bu tedavi sonrası pekiştirme tedavisine ihtiyaç duyulmayacağı anlamına gelmemektedir.

Alt Keser Dişler ve Stabilite

Alt keser diş boyutlarıyla tedavi sonrası stabilitesi arasındaki ilişki tam olarak aydınlatılamamıştır. Yapılan bir çalışmada alt keser diş genişlikleri azaldıkça çapraşıklık riskinin de azaldığı belirtilmiştir(62). Aksi bir görüş olarak başka bir çalışmada alt keser boyutları ve çapraşıklık arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir(63). İleriki bölümlerde de bahsedilecek olan alt keser bölgesine uygulanan interproksimal redüksiyon (IPR), stabiliteye katkı amacıyla hekimler tarafından uygulanabilen yardımcı pekiştirme protokolleri arasında sayılabilir.

PEKİŞTİRME FAZI VE GEREKLİLİĞİ

Pekiştirme; aktif tedavi sonucu elde edilen nihai estetik, fonksiyonel diş ve çevre yumuşak dokuların devamlılığını sağlamak ve relapsı önlemek amacıyla yapılan ortodontik tedavinin bir fazıdır(64, 65). Pekiştirme fazı ortodontik tedavi sürecinin en önemli kısımlarından biridir. Oppenheim bu konudaki görüşlerini ‘Ortodontik tedavide retansiyon en zor kısımdır, hatta sorunun kendisini oluşturur.’ şeklinde belirtmiştir(66). Retansiyonun

gerekliliğinin önemi konusunda; etkilenen yumuşak dokuların mevcut duruma uyumunun zaman alması, stabil olmayan dental durumun çevre doku basınçlarına maruz kalması ve büyüme-gelişimin sebep olduğu değişiklikler vurgulanabilir. Yukarıda belirtilen bu durumlar retansiyon fazı uygulanmadığı durumda relapsa sebep olacaktır.

Retansiyon aşamasının süresi araştırmacılar için tartışmalı bir konu olsa da gerekliliği konusunda hemfikirdirler. Retansiyon fazına aktif ortodontik tedavi bitiminin hemen ardından başlanmalı ve tedavinin süresi hastanın büyümesine göre belirlenmelidir(35). Büyümesi devam eden hastada, uygulanan tedaviden sonra büyüme ve gelişim sonlanıncaya kadar retansiyon fazına devam edilmesi çok önemlidir çünkü bu büyüme döneminde meydana gelen değişimler adaptasyona ve nöromuskuler dengenin kurulmasına yardımcı olacaktır(40). Erişkinlerde ise periodontal dokuların remodeling süresi daha yavaş gerçekleştiğinden retansiyon süresi daha uzun olmalıdır(2).

RETANSİYON FAZININ PLANLANMASI

Retansiyon aşaması ortodontist tarafından tedavi başından itibaren düşünülmelidir. Yapılan planlamaya göre hasta için en iyi retansiyon apareyi, retansiyon süresi belirlenmeli, hasta bu aşama hakkında bilgilendirilmelidir.

Retansiyon fazının planlaması ve süresi uygulanan tedaviye göre üç grup şeklinde incelenebilir(67);

A) Sınırlı Pekiştirme Vakaları

1) Çapraz kapanışın tedavi edilmesi

-Anterior çapraz kapanış: Overbite miktarı ideal hale getirildiğinde

-Posterior çapraz kapanış: Tedavi bitiminde ideal eğimli posterior dişler varlığında

2) Seri çekim uygulanan vakalar

-Vestibülde ve yüksek konumlanmış kaninlerin çekim vakaları

- Tek veya çoklu diş çekimlerinin olduğu vakalar (subdivizyon vakaları gibi)

3) Büyümenin tamamlanmasından sonra, üst çene büyümesinin kısıtlandığı vakalar

4) Maksilla ve mandibuladaki gömük dişlerin sürdürüldüğü vakalar

B) Orta Süreli Pekiştirme Vakaları

1) Ektopik ve supernumerer diş içeren vakalar

2) Sınıf I/Sınıf II vakalarda deepbite düzeltimi

3) Maksiller keserlerde diastema ve protrüzyon olan çekimsiz sınıf I tedaviler

4) Sınıf I/Sınıf II maloklüzyonlu çekimli tedaviler

5) Erken aşamada düzeltilen rotasyonlu dişler varlığında

6) Sınıf II divizyon 2 tedavilerinde muskuler adaptasyon sağlanana kadar

C) Uzun Süreli veya Daimi Pekiştirme Vakaları

1) Ekspansiyon yapılan vakalar (özellikle alt çenede)

2) Özellikle erişkinlerde olan orta hat diastemasının kapatıldığı tedaviler

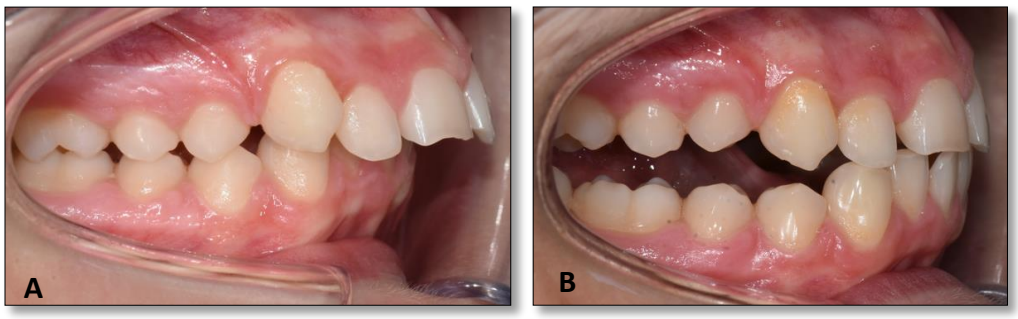
3) Polidiastemaların kapatıldığı vakalar

4) Labiolingual olarak yer değiştirmiş ve şiddetli rotasyonların mevcut olduğu vakalar

PEKİŞTİRME TEDAVİSİ SEÇENEKLERİ

Yardımcı Pekiştirme Tedavileri

Aşırı Düzeltme (Overcorrection): Relapsın boyutunun önceden tahmin edilebilir olmaması sebebiyle maloklüzyonların fazla düzeltiminin bu durumu tolere edebileceği savunulmuştur(68). Buna örnek olarak sınıf II tedavilerde alınan fonksiyonel aparey kapanışının süper sınıf I olarak alınması (Şekil 1) veya sınıf III vakaların ortopedik tedavisinde kullanılan yüz maskesi uygulamasının sınıf II sagital ilişkide sonlandırılması verilebilir. Aynı şekilde tedavi başında rotasyonu mevcut dişlere overcorrection uygulanması pekiştirme fazına katkı sağlayacaktır(69). Proffit(70) ; transversal uyuşmazlıkların, overjet ve overbite problemlerinin aşırı düzeltiminin de stabiliteye olumlu etkisinin olacağını bildirmiştir.



Şekil 1.A: Sınıf II Malokluzyon B: Fonksiyonel tedavi sonucu overcorrection

İnterproksimal Redüksiyon (IPR): Bu işlem dişlerin mezial ve distal mine yüzeylerinde yapılan minimal aşındırmalar olarak düşünülebilir. Bu sayede interproksimal kontak alanları genişletilerek stabilizasyona katkı sağlanabilir(71). İnterproksimal redüksiyon ortodontide yer kazanımı, bolton uyumsuzluğu, retansiyon, karanlık üçgenlerin eliminasyonu gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu avantajların yanında bazı araştırmacılar IPR

uygulamasının çürük ve periodontal hastalık açısından riskli olduğunu ve dental hassasiyete sebep olabileceğini savunmuşlardır(72, 73).

IPR arayüz zımparaları, frezler, diskler veya geliştirilmiş özel sistemlerce gerçekleştirilebilir. IPR uygulamalarında dikkat edilecekleri kısaca özetlemek gerekirse;

-Isı oluşumunu minimumda tutmak için sulu sistemler tercih edilebilir.

-IPR yapılacak dişler seçilirken üçgen formundaki dişlerin daha avantajlı olduğu bildirilmiştir(74).

-IPR miktarının ortalama her diş yüzeyinden 0,25 mm olmak kaydıyla toplamda 0.5 mm yapılması önerilmektedir(74-76).

-IPR uygulaması sonucu pürüzlenen mine yüzeyinin uzun dönem sağlığı açısından polisaj uygulamaları tercih edilmelidir.

Boose(77), stabilizasyon amacıyla alt arkta yapılan redüksiyonun üç parçada yapılması gerektiğini savunmuştur. İlk redüksiyonun keserlerin seviyelendiği dönemde, ikinci olarak tedavi sonunda braketlerin sökümünü takiben, son redüksiyona ise alt ark formundaki değişikliklere ve büyümenin takibine göre karar verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Sirkumferansiyal Suprakrestal Fiberotomi (SSF): Ortodontik tedaviyle mevcut rotasyonlar her ne kadar düzeltilse de tedavi bitiminde relaps riski hekimler için büyük bir handikaptır. Bu duruma fibrillerin, supraalveolar dokuların gerginliğinin sebep olduğu düşünülmüş, küçük bir cerrahi müdahaleyle bu dokuların kesilmesi gerektiği bildirilmiştir(37).

Edwards'ın(78) tanımladığı cerrahi teknik ile, gingival sulkusa yerleştirilen bistüri yardımıyla lifler kesilip dişten uzaklaştırılmaktadır. 1988 yılında Edwards(38) yaptığı başka bir çalışmada ise fiberotominin tedaviden sonraki ilk 4-6 yıllık süreçte relapsı önlemede oldukça başarılı olduğunu bildirmiştir.

Fiberetomi uygulamalarında lazer ve elektrocerrahi de hastalar açısından tercih edilmektedir(79, 80). Yapılan bir diğer çalışma lazerle fiberotomi uygulamalarının nüks açısından geleneksel teknik kadar başarılı olduğunu ve postoperatif dönemde kanama ve ağrı konusunda daha başarılı olduğunu bildirmiştir(80).

Yapılan literatür taramalarında doğru yapılan fiberotomi uygulamalarının periodontal dokulara herhangi bir zararı olmadığı bildirilmiştir(81). Boese(77) yaptığı çalışmada fiberotominin kontraendike olduğu durumları gingivitis, periodontitis ve yapışık diş eti miktarının azlığı olarak sıralamıştır.

Fiberotomi uygulaması tedavi öncesi şiddetli rotasyon ve çapraşıklık mevcudiyetinde tavsiye edilmekte olup, uygulama bölgesi rotasyonlu dişin komşuluğuna kadar uzanmalıdır ve

hasta gün boyu retansiyon aygıtını kullanmalıdır(77, 82). Uygulama zamanı olarak da ortodontik tedavi bitiminin ideal olduğu bildirilmiştir(77).

Frenilum Ataçmanının Düzenlenmesi: Orta hat diastemalarının sık görülen nedenlerinden biri de kalın veya yüksek frenilum ataçmanıdır (Şekil 2). Bu frenilum ataçmanı, frenektomi ve frenotomi gibi yardımcı pekiştirme teknikleriyle yeniden düzenlenir. Literatürde relaps riskini azaltmak için frenektomi öneren çalışmalar mevcuttur(83, 84).

Frenektomi işlemi sıklıkla ortodontik tedavi bitimini takiben yapılmaktadır. Bunun sebebi; tedavi sırasında yapılan frenektomi işleminin skar dokusu oluşturma ihtimalinden orta hat diastemasının tam anlamıyla kapatılamayacağının varsayılmasıdır.



Şekil 2. Orta hat diastemasına sebep olmuş frenulum ataçmanı

Hareketli Pekiştirme Tedavileri

Takıp çıkarılabilir, temizlenebilir olması gibi avantajlarının yanında tamamen hasta kooperasyonuna bağlı olduğundan bu apareylerin güvenilirliği hekimler arasında tartışmalıdır. Hastalar hareketli aygıtların kullanımı, temizliği ve muhafaza edilmesi konusunda ayrıntılı şekilde bilgilendirilmelidir. Pekiştirme tedavisinde hareketli retansiyon seçilmiş hasta gruplarında tedavinin bu kısmının kendi motivasyonlarıyla doğrudan bağlantılı olduğu açıkça belirtilmelidir.

Bu bölümde en sık tercih edilen hareketli pekiştirme aygıtlarından bahsedeceğiz.

Hawley Aygıtı: Temel olarak klasik hawley aygıtında; anterior dişlerden geçen bir vestibül ark ve molar dişlerde konumlanan iki adet adams kroşe bulunmaktadır (Şekil 3). Kroşeler yumuşak dokuyu saran akrilik içine gömülüdür.

Günümüzde bu aygıtın birçok modifikasyonu mevcuttur. Çekimli tedavilerde boşluk açılmaması amacıyla anterior dişlerden geçen vestibül parça molar bölgedeki kroşelere lehimlenebilir. Üst çenede anterior segmente eklenen akrilik bölge ısırma düzlemi görevi görerek derin kapanış vakalarında avantaja sahiptir(35). Hawley aygıtında okuzal yüzeyler açık olduğundan alt-üst çene arasındaki okluzal kontaklar pekiştirme aşamasında da iyileşir. Protetik tedavi aşamasına kadar hawleye eklenen yapay dişler ile hastanın estetik kaygısı giderilebilir(85). Yapılan çalışmalar retansiyon için gece kullanımını destekler niteliktedir(86).



Şekil 3. Hawley Apareyi

Wraparound Aygıtı: Hawleye benzese de tasarımındaki küçük farklılıklarıyla hawleyden ayrılır. Tek bir parçadan oluşan metal kısım dental segmenti çepeçevre sarmaktadır (Şekil 4). Bu sayede genişletme yapılmış hastaların veya çekimli vakaların retansiyonunda etkilidir, ark boyutunu korur. Hawley gibi settlinge izin verir. Özellikle kapatılmış diastemaların retansiyonunda kullanılabilmektedir(35).

Wraparound apareyinde çeşitli modifikasyonlar mevcuttur. Tedavi öncesi anterior segmentte boşlukları olan hastalarda kanin-kanin arası clip-on apareyi tercih edilebilmektedir(35)(Şekil5). Moore apereyi olarak adlandırılan tasarım; alt çene çekimli hastalarda tercih edilmekte olup, kanin-kanin dişler arası olan aparey molar dişlerin santral lingual oluğuna kadar uzatılmaktadır(35).



Şekil 4. Wraparound Apareyi



Şekil 5. Clip-on Apareyi

Şeffaf (Vakum İle Şekillendirilen) Retansiyon Aygıtı: Klinik üretim kolaylığı, şeffaf oluşu ve maliyeti bu retansiyon aygıtını hekimler için tercih edilebilir seçenekler arasında kılmaktadır.

1971 yılında literatüre kazandırılan, vakumlanarak şekillendirilen termoplastik aygıtlardır(87). Söküm seansında hastadan alınan alçı model kaydı üzerinde klinisyenlerce aynı gün üretimi gerçekleştirilebilir. Günümüzde üst çene için en yaygın retansiyon aygıtı bunlardır(35).

Protetik tedaviye ihtiyaç duyan hastalarda hem boşluğun korunması hem de karşıt arktaki dişin uzamasının engellenmesi bu aygıtların avantajları arasında sayılabilir. Anterior bölgedeki eksik dişlerin yerine yapay dişler konularak hastanın estetik kaygıları protetik rehabilitasyona kadar giderilebilir (Şekil 6).

Çiğneyici yüzeylerin kapalı olması sebebiyle okluzal kontakların iyileştirilmesi gereken durumlarda tercih edilmezler(88). Şeffaf ve ince yapısı sebebiyle renklenme ve çatlamaya dayanıksızdırlar(89). Derin kapanış vakalarında hawley kadar başarılı değillerdir(35). Bu dezavantajlarına ek olarak hasta kooperasyonuna bağlı olması ve zamanla yıpranmasından dolayı yenilenme ihtiyacı da sayılabilir.

Bu şeffaf retansiyon aygıtlarının kullanım süresi yapılan tedaviye göre şekillendirilebilir. Hekim tam zamanlı veya yarı zamanlı kullanım önerebilir. Başlangıçta tüm gün takılması önerilen apareyde zamanla gece kullanımına geçilebilir. Hasta plakları ağzındayken yemek yememeli, renkli ya da sıcak/soğuk içecekler tüketmemelidir.

Günümüzdeki yaygınlaşan tedavi seçeneklerinden olan şeffaf hizalayıcıların retansiyon aşamasında, final hizalayıcıların kullanılmasının relaps için yeterince etkili olmadığı düşünülmektedir. Retansiyon amacıyla daha güçlü bir materyale ihtiyaç duyulmaktadır(35).



Şekil 6. Yapay diş eklenmiş şeffaf retansiyon apareyi

Positioner Aygıtları

Positionerlar günümüzde daha çok açık kapanış vakalarında bitirme aygıtı olarak kullanılmaktadır(35). Hacimli ve tek parça oluşu sebebiyle hasta memnuniyeti açısından başarısızdırlar (Şekil 7). Esnek oluşu sebebiyle de tedavi öncesi rotasyona sahip dişlerin pekiştirme aşamasında yetersizdirler(90). Bu aygıtın kullanımına bağlı overbite artışı görülebilir(35). Bu sebeple derin kapanışın tedavi edildiği vakalarda tercih edilmezler. Yapılan bazı çalışmalar yumuşak doku uyarılmasıyla diş eti büyümelerinde, dokunun renk ve sertliğinin düzeltilmesine yardımcı olduğunu bildirmiştir(91, 92).

Hekimler tarafından klinik kullanım sıklığı ve hasta isteği göz önünde bulundurulduğunda en çok tercih edilen iki aparey; hawley ve şeffaf retansiyon apareyleridir. Bu iki apareyin birbirine karşı üstünlükleri karşılaştırıldığında bir fikir birliği sağlanamamıştır.

Hichens ve ark(93) yaptığı çalışmada şeffaf retansiyon apareylerini hasta kabul edilebilirliği açısından hawleye göre daha başarılı bulmuşlardır. Fakat daha fazla miktarda intraoral plak birikimine yol açtığı ve periodontal inflamasyona sebep olduğu belirtilmiştir(94). Yapılan başka bir çalışmada ise şeffaf plakların anterior bölge retansiyonunda daha başarılı olduğu bildirilmiştir(95). Buna karşın sistematik bir derlemede, bu iki apareyin intermolar ve interkanin mesafe stabilizasyonunda benzer sonuçlar bildirilmiştir(96).

Yukarıda da bahsedildiği üzere seçilen hareketli pekiştirme aygıtı birçok etkene bağlı olabilmektedir. Hekim tedavi planlaması, avantaj ve dezavantajlara göre hasta için en uygun pekiştirme aygıtını seçmeli ve hastayı bu konuda ayrıntılı olarak bilgilendirmelidir.

Proffit'e göre hareketli retansiyon aygıtları tedavi bitimini takiben ilk 3-4 aylık süreçte tam zamanlı kullanılmalı, gingival dokuların reorganizasyonu için de 12 ay boyunca yarı zamanlı kullanılmalıdır(35). Nally ve ark(97) hareketli pekiştirme tedavisinde ilk 3-6 ay tam zamanlı kullanım, 12-18 ay gece kullanımını önermekte ve aşamalı olarak kullanımı azaltarak haftada ikiye düşürülebileceğini bildirmişlerdir.



Şekil 7. Positioner Apareyi

Sabit Pekiştirme Tedavileri

Sabit retansiyon apareylerinin, hareketli apareyler gibi hasta kooperasyonu gerektirmemesi, lingual ve palatinal yüzeylere uygulanmasından dolayı estetik kaygı yaratmaması hekim ve hasta tarafından kabul edilebilirliğini arttırmıştır. Aynı zamanda bonding sistemlerinin kullanımı ve dental segment üzerinde kuvvet oluşturmadan pasif olarak konumlandırılmaları gerektiğinden uygulamalarında hassasiyet gerektirirler. Sabit pekiştirme tedavisi genel olarak intra-ark stabilizasyonda ve uzun süreli pekiştirme planlanan tedavilerde tercih edilir. Proffit(35) bunun için 3 ana endikasyon belirlemiştir:

- Geç dönem büyümesinde mandibular keser pozisyonlarının korunması
- Kapatılan diastemaların geri dönmemesi
- Erişkinlerde posterior bölgede diş konumlarının devamlılığı

Aynı zamanda birinci premolar çekimli hastalarda retainer telinin ikinci premolar dişlere uzatılması önerilmiş, bu şekilde çekim boşluğunun tekrar açılmasının engellendiği düşünülmüştür. 2015 yılında yapılan bir çalışmada bu uygulamanın gelen kuvvetler karşısında retainer telinde kopmalara sebep olabileceği ve bunun stabiliteyi olumsuz etkileyeceği bildirilmiştir(18). Bu nedenle hekimler kapatılan çekim boşlukların pekiştirmesinde sabit lingual retainerlara ek olarak hareketli aygıtlardan da destek alabilirler.

Geçmişte kullanılan ilk sabit retainerlar bantlı aygıtlardır bunlar keser dişlerin lingual yüzeylerinden geçirilen kalın telin bantlanmış kanin dişlere lehimlendiği apareylerdir(53).

Asitle pürüzlendirme sisteminin gelişimiyle ortodontide, sabit retansiyon apareyleri diş yüzeylerine kompozit materyali ile yapıştırılmaya başlanmıştır(98, 99). Zachrisson(100) ise sadece adhesive materyalleri kullanılarak dişlerin birbirine splintlenebileceğini düşünmüştür.

Fakat rijit bir sistem oluşturan bu adhesive splintler gelen kuvvetler karşısında esnemeden kopmaları sebebiyle başarısız olarak kabul edilmişlerdir. Daha sonra bu sistem yerine getirilen 0.015-0.0195 inç 3 sarımlı telin, kontaklara uyumlandırılabilir olması ve adhesive tutunmasını bu uygulamada avantaj olarak savunmuşlardır(100-102).

Knerim(98) bonding uygulamalarının gelişmesiyle mandibulada kanin dişler arasına retainer uygulamasını bantlar olmadan bonding ile gerçekleştirmiştir. Bu uygulamada retainer teli olarak 0.028 inç yuvarlak çelik kullanılmıştır ve kanin bölgelerine verilen 90 derecelik bükümlerle retansiyona katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu retainer, sadece kanin dişlerden destek almıştır.

Başlangıçta sabit lingual retainer olarak düz tam yuvarlak ve köşeli teller tercih edilmiştir(98). İleriki dönemlerde yapılan çalışmalar ise çok sarmallı tellerin avantajlarını ortaya koymuştur(100). Uygulama olarak da Zachrisson retainer telinin anterior dişlerin tümüne yapıştırılması gerektiğini savunmuştur(101). Çok sarmallı retainer telleri yüzeylerinin mekanik retansiyonu arttırması ve dental segmente yapıştırılmasına rağmen dişlerin fizyolojik hareketlerine olanak tanıması sebebiyle avantajlı bulunmuştur(103).

Yapılan çalışmalarda, retainer telinin kırılma ve kopma dayanımının daha yüksek olması ve dentisyonun fizyolojik sınırlardaki hareketine izin vermesi gerekçesiyle optimal retainer telinin 6 sarımlı 0.0215 inç olması gerektiği belirtilmiştir(18). Benzer şekilde yapılan sistematik bir incelemede de, düz veya sarımlı paslanmaz çelik sabit retainerların, ortodontik pekiştirme için altın standart olmaya devam etmesi gerektiği bildirilmiştir(104).

Yalnızca Kanin Dişlere Yapıştırılan Retainer Telleri: Bu teknikte retainer telinin keser dişlerle bir bağlantısı yoktur, kaninlerin lingual yüzeyine yapıştırılmasıyla uygulanır(105)(Şekil 8). Genelde daha kalın teller tercih edilmektedir. Bu uygulamanın avantajları arasında retainer telinin kopması durumunda hasta tarafından fark edilebilirliğinin kolay olması sayılabilir(106). Fakat keser dişlerin her birinde relaps riski mevcutsa tüm dişlere yapıştırılması önerilir(103).

Lee(107) 1981 yılında yaptığı bir çalışmada bu uygulamanın endikasyonlarını aşağıdaki gibi belirtmiştir;

- Tedavi sonucu interkanin mesafenin arttığı olgular
- Şiddetli keser çapraşıklığının çözüldüğü vakalar
- Keserlerin protrüze edildiği olgular
- Derin kapanışın tedavi edildiği olgular
- Çekimsiz hafif çapraşıklık vakaları

Bu uygulamada ilk olarak 0,025-0,036 inç kalınlıkta terminal dişte loop bükümü olan düz teller kullanılmıştır(103). İlerleyen zamanlarda çok sarımlı tellere geçilmiş sonrasında retansiyon amacıyla telin uç kısımlarının kumlandığı 0,032 inç çelik ve 0,030 inç altın kaplamalı teller tercih edilmeye başlanmıştır(100). Fakat sadece kanin dişlere sabitlenen bu pekiştirme tellerinin kesici diş konumlarını korumada, interkanin mesafe stabilizasyonu kadar başarılı olmadığı düşünülmektedir(108).



Şekil 8. Sadece kanin dişlere yapıştırılan sabit pekiştirme teli(109)

Anterior Dişlerin Tamamına Yapıştırılan Retainer Telleri: Bu uygulamada retainer telinin tüm anterior diş yüzeylerine yapıştırılmasından dolayı stabilizasyon konusunda bir önceki bahsedilen uygulamaya göre daha başarılı olduğu düşünülmektedir(110)(Şekil 9). Zachrisson(100) 1977 yılında yaptığı çalışmada altın standart olarak bahsettiği 0.0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik telin, uzun dönem takibinde kırılmalara dayanıklı olup, dentisyonun fizyolojik sınırlardaki hareketlerine izin verdiğini belirtmiştir. Bu uygulamanın endikasyonları ise şu şekilde sıralanabilir(101);

-Alt keser çekimli tedaviler

-Aşırı derece rotasyonlu dişlerin tedavi edildiği olgular

-Periodontal olarak sağlıklı olmayan hastalar

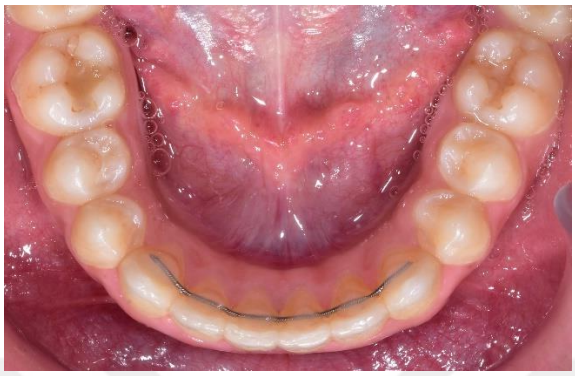
-Çoklu diastemaların veya orta hat diastemaların kapatıldığı vakalar

-Başlangıçta kaninlerin gömülü ortodontik tedavi ile sürdürüldüğü vakalar

-Yer tutucu amacıyla

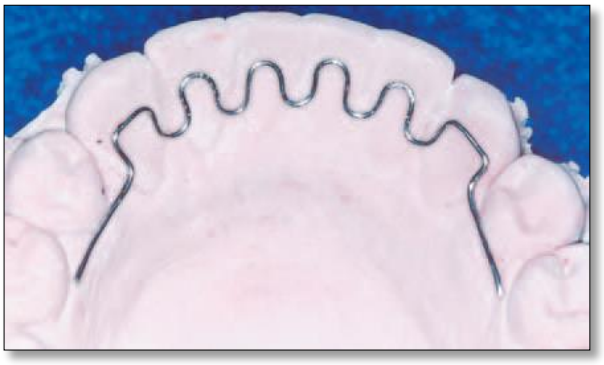
Çok sarımlı teller yüzey özelliklerinden dolayı yapıştırıcı ajanın tutunacağı mekanik retansiyon alanları oluşturur bu sayede ekstra retansiyon bükümlerine ihtiyaç duyulmaz(101). Okluzal kontaklara göre uyumlanabilir(111). Esnek yapısı sayesinde dentisyonun fizyolojik hareketlerine olanak tanır(112).

Bu uygulama hastanın oral hijyen konusunda özenli olmasını ve diş ipi kullanımını gerektirmektedir(106). Aynı zamanda tercih edilen retainer telinin çok ince olması veya aktif yapıştırılması durumunda dentisyonda beklenmeyen diş hareketleri görülebilmektedir(113).



Şekil 9. Anterior dişlerin tamamına yapıştırılan sabit retainer teli

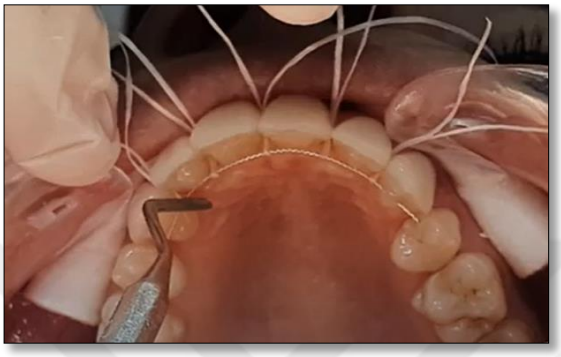
Lew(114) tarafından geliştirilen V-loop pekiştirme telinin ise interdental alanlarda gıda birikimini azaltıp hastanın oral hijyenini idame ettirmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bükümler papillerin aşağısına kadar uzanabilmektedir (Şekil 10). Ancak bazı çalışmalar bu dizaynın hastanın konforu ve gingivanın sağlığı açısından başarılı olduğuna dair kesin kanıtların olmadığını belirtmiştir(115).



Şekil 10. V-Loop pekiştirme teli

Bu grubun içinde son yıllarda literatüre giren dead soft retainer tellerinden de bahsedilebilir. Ağız içine direkt uygulama kolaylığı, laboratuvar aşaması gerektirmemesi hekimler için zaman ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır (Şekil 11). Dead soft retainer tellerinde, gelen kuvvete karşı istenmeyen dental hareketlerin daha az görüldüğü bildirilmiştir ve esnek yapısı sayesinde retainer teli olarak kullanımı önerilmektedir(116) Uzun dönem takipli, altı sarımlı paslanmaz çelik retainer telinin ve dead soft retainer telinin karşılaştırıldığı

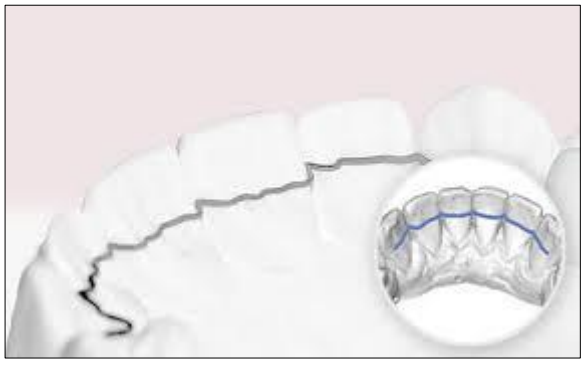
bir çalışmada mandibular ark düzensizliğinde dead soft retainer tellerinde daha fazla artış görülmüş, ve interkanin mesafede azalma tespit edilmiştir(117). Deformasyon miktarının değerlendirildiği bir çalışmada ise dead soft tellerin daha fazla deformasyona uğradığı bildirilmiştir(118). Fakat kesin bir sonuç eldesi için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 11. Dead-Soft retainer teli uygulanması

Son yıllarda dijitalleşmeyle beraber CAD/CAM teknolojisiyle geliştirilen nikel-titanyum retainerlar hayatımıza girmiştir (Şekil 12). Son dönemde Schumacber(119) nitinol tellerden olan Memotain pekiştirme telini piyasaya tanıtmıştır. Nitinol teller NiTi yaprakların kesilmesi ile üretilmektedir. Bu sayede kırılma dayanımı, bükülerek üretilen tellere oranla daha yüksektir. Yüksek teknolojiyle üretilen bu retainerların diş yüzeylerine uyumları son derece iyidir(120). Bu teknikte hastanın ağız içi modeli ölçü veya tarayıcı yardımıyla dijital ortama iletilir. Retainer telinin konumu dijital ortamda ayarlanır.

Aycan ve Goymen(121) 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında nitinol tellerde şekil hafıza özelliği sebebiyle deformasyon görülmediğini bildirmişlerdir. Fakat üretimin maliyetli olması ve yurt dışında üretilmesi sebebiyle de dezavantajlı bulunmuşlardır.



Şekil 12. CAD-CAM teknolojisiyle geliştirilen nikel-titanyum retainer

Fiber Destekli Kompozit Rezin Pekiştirme Aygıtları

Kısaca tanımlamak gerekirse, fiziksel özelliklerin geliştirilmesi amacıyla fiber eklenmiş rezin bazlı materyallerdir(122)(Şekil 13). Protez, endodonti, pedodonti ve ortodonti de klinik uygulamaları mevcuttur. Bu materyal çok sarımlı paslanmaz çelik retainer tellerine alternatif olarak sunulmuştur. Metal alerjisi mevcudiyetinde hekimler tarafından tercih edilebilirler. Bir diğer avantajı, transparan oluşu sebebiyle estetik olarak sınıflandırılabilirler(123). Ortodontide diş hareketi için ankraj materyali olarak(124, 125), süt dişlerinin erken kaybında yer tutucu amacıyla(123), tedavi sonunda pekiştirme aşamasında ise retainer olarak(123, 126) kullanılmaktadır.

Dezavantajları arasında rijit bir splint görevi gördüğünden fizyolojik hareketleri engellemesi sayılabilir(103, 127). Geleneksel retainerlara göre daha maliyetlidir ve uygulamada hassasiyet gerektirirler(128).

Yapılan çalışmalar bu retainerların esnekliğinin yetersiz oluşu sonucu interdental alanlarda oluşan gerilim etkisiyle yüksek başarısızlık gösterdiklerini bildirmişlerdir(8, 112, 127). Foek ve ark(129) 2009 yılında yaptığı çalışmada ise paslanmaz çelik retainerların fiberlere göre yapışma gücü daha yüksek bulunmuştur. Literatür incelendiğinde bu iki retainer tipinin başarısızlık oranlarını benzer bulan çalışmalar da mevcuttur(128, 130, 131).



Şekil 13. Fiber Destekli Kompozit Rezin Pekiştirme Teli

SABİT RETAİNERLARIN UYGULANMASI

Sabit lingual/palatinal retainerların diş yüzeyine uygulanmasında direkt ve indirekt olarak iki teknikten bahsedilebilir. Genel olarak her iki teknikte de kompozit materyalinin yapışması için polisajlanmış, plak ve diş taşından arındırılmış diş yüzeylerine ihtiyaç vardır. Temizlik yaparken gingival dokularda kanama oluşmamasına özen gösterilmelidir. Yapıştırma aşamasında ise izolasyon son derece önemlidir, uygulama yüzeyleri kan ve tükürükten uzak olmalıdır.

Bir diğer önemli nokta ise; retainer telinin dişler üzerine pasif olarak yerleştirilmesidir. Aktif yerleştirilen retainer telleri dental segmentte istenmeyen diş hareketlerine sebep olup pekiştirme aşamasında başarısızlıklara yol açacaktır.

Direkt teknikte teknisyen veya hekim tarafından bükülen retainer teli dişlere direkt kompozitle yapıştırılır. İndirekt teknikte ise bükülen retainer teli modele mum yardımıyla sabitlenir(132). Retainerın ağız içine taşınması için silikon guide hazırlanır. Silikon guide sertleştikten sonra mumlar alçı modelden uzaklaştırılır. Ağız içinde bu mumların yerini kompozit materyali alır.

İndirekt teknikte avantaj olarak seans süresinin kısa oluşu ve bonding sırasında retainerın dişler üzerindeki konumunun daha stabil olması sayılabilir. Fakat laboratuvar süresi ve kompozit artıklarının dişlerin arasına kaçması bu tekniğin dezavantajlarıdır(133).

2017 yılında yapılan uzun dönem takipli bir çalışmada, bu iki tekniğin başarı oranları ve stabilizasyona etkileri karşılaştırılmıştır(134). Çalışmada bu iki tekniğin başarısızlık oranında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat indirekt teknikte daha az istenmeyen diş hareketleri olduğu görülmüştür. Aynı şekilde farklı literatür taramalarında da bu iki tekniğin başarı oranlarında benzer sonuçlar görülmüştür(135, 136).

SABİT RETAİNERLARDA PEKİŞTİRME AŞAMASINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Sabit retainer telinde pekiştirme aşamasında karşılaşılan başlıca sorunlar kopmalar, kırılmalar ve istenmeyen dental hareketler olarak sıralanabilir. Tedavi bitimini takiben ilk 3-6 ayda retainer tellerinde en yüksek başarısızlık oranları izlenmektedir(137). En sık görülen başarısızlık ise retainer telinin dental yüzeyden ayrılmasıdır(138). Kopmalar genel olarak bağlantı başarısızlığından veya gelen kuvvetler sonucu oluşabilir. Bu kopmalar yapıştırıcı adezivin pekiştirme telinden ayrılması, adezivin dişten ayrılması ya da adezivin her ikisinden de tamamen ayrılması şeklindedir. Bu bağlantı başarısızlıklarının engellenmesi için uygulama aşamasında izolasyon son derece önemlidir. Aynı şekilde gelen kuvvetler de bu bağlantının kopmasına sebep olabileceğinden retainerın konumu iyi ayarlanmalı ve hasta eksternal kuvvetler konusunda uyarılmalıdır. Bearn(139) yaptığı çalışmada 1 mm kalınlığında kompozit uygulamasının tel ve kompozit arasındaki bağlantı başarısızlığının önüne geçebileceğini savunmuştur. Aynı zamanda tel kalınlığının bağlantı başarısı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Literatürde kalın tellerin rijit yapılarından kaynaklı başarı oranlarının ince tellere göre daha düşük olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır(137). Aynı zamanda, ince tellerde ise daha hızlı bozulmalar ve stres kırılmaları da bildirilmiştir(140). Bu

konuyla ilgili 2008 yılında yapılan bir çalışmada küçük yarıçaplı ve yüksek esnekliğe sahip retainer tellerinin kullanımı önerilmiştir(105). Genel olarak bakıldığında pekiştirme telinin hem dentisyonun fizyolojik hareketlerine izin verecek esnekliğe sahip olması hem de tedavi sonu stabilizasyonu koruyacak rijiditede olması beklenmektedir.

Maksillanın daha fazla kuvvete maruz kalmasından ve kanin bölgesinde tele verilen bükümden dolayı başarısızlık oranının mandibuladan daha fazla olduğu bildirilmiştir(18). Zachrisson(18) aynı zamanda maksillada retainer telinin kaninlere uzanmasının başarısızlık oranlarını arttırdığını bildirmiştir. Retainer telinin kanin-premolar bölgesine uzatılması gerektiği durumlarda ise sabitleme işleminin labialden kısa tellerle yapılması önerilmiştir(141).

Sabit pekiştirme tellerinde çoğunlukla ilk bir yıl içinde başarısızlık görülmektedir. Erken dönemde görülen sorunlar izolasyon, uygulamadan kaynaklı veya retainer telinin kalitesine bağlanabilir. Geç dönem başarısızlıkları ise adeziv aşınmaları, aşırı kuvvetler, metal yorgunluğundan kaynaklı olabilir(137).

Retainer tellerinde görülen kırılmalar da başarı oranları üzerinde etkilidir. Uzun dönem takipli bir çalışmada mandibulada üç sarımlı tellerde kırılma görülürken beş sarımlı tellerde kırılma görülmediği bildirilmiştir(142). Bu duruma sebep olarak retainer telinde zaman içinde meydana gelen yorgunluk gösterilmiş ve retainer teli kalınlaştıkça kırılma oranının azalabileceği düşünülmüştür. Başka bir çalışmada ise retainer teli ne kadar çok ağız içinde kalırsa kırılma oranının da o kadar çok artacağı belirtilmiştir(143). 2012 yılında yapılan bir çalışmada 0.0215 inç beş sarımlı paslanmaz çelik retainer teli, 0.016×0.022 inç ve 0.0195 inç dead-soft retainer telleriyle kıyaslanmıştır(144). Çalışma sonucu dead-soft tellerde kırılma oranları daha yüksek bulunmuştur.

İstenmeyen diş hareketleri ise retainer telinin aktif yapıştırılması veya gelen aşırı kuvvetler sonucu telin kopma ve kırılma olmaksızın bükülmesinden kaynaklı olabilir. Hekim uygulama aşamasında pekiştirme telini diş yüzeylerine pasif bir şekilde yerleştirmelidir. Aynı zamanda hasta pekiştirme aşamasında eksternal kuvvetler konusunda açıkça uyarılmalıdır. Dead-soft retainer tellerinde paslanmaz çelik tellere oranla okluzal kuvvetler karşısında bükülmelerin daha sık olması beklenebilir. Bu sebeple gerekli görülmesi halinde ek olarak hareketli pekiştirme apareyleri de uygulanabilir.

Pekiştirme Aşamasında Karşılaşılan Stabilizasyon Sorunları

Pekiştirme aşamasında stabilizasyon birçok araştırmacının incelediği konular arasında yer almaktadır(16, 117, 145, 146). Bu stabilite çalışmaları başlıca Little Düzensizlik İndeksi,

intermolar ve interkanin mesafeleri ve ark uzunluğu ölçümleri üzerinden değerlendirilir(117, 145, 147, 148).

Çok sarımlı retainer teli ve hawley plağının karşılaştırıldığı bir çalışmada, Little Düzensizlik İndeksi değerlerinin anlamlı derece arttığının fakat gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir(146).

2018 yılında yapılan paslanmaz çelik ve dead-soft retainer tellerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada relapsı önlemede paslanmaz çelik tellerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır(117).

Dört farklı sabit lingual pekiştirme telinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Little İndeksinde istatistiksel bir artış görüldüğünü fakat bunun klinik olarak anlamlı bir sonucu olmadığı söylenmiştir(149).

Başka bir çalışmada ise bonded çok sarımlı paslanmaz çelik teller ve şeffaf (vakum ile şekillendirilen) retansiyon apareyi karşılaştırılmıştır(150). Bir yıl takipli bu çalışmada Little Düzensizlik İndeksinde şeffaf retansiyon apareyi grubunda daha fazla bir artış görülmüştür. Bunun sonucunda mandibulada sabit retainerların daha başarılı olduğu bildirilmiştir.

Literatürde pekiştirme aşamasında relapsın varlığının kesin olarak kabul gördüğü bir düzensizlik miktarı belirlenememiştir. Booth ve ark.(105) 2 mm üzerinin relaps olduğunu savunurken, Steinnes ve ark.(151) 3.5 mm üzerinin hasta tarafından sorun teşkil ettiğini savunmuşlardır.

Stabilizasyon başlığı altında oluşan istenmeyen diş hareketleri; tork ve inklinasyon değişimleri, rotasyonlar şeklinde oluşabilmektedir. Bu etkiler retainer teline gelen eksternal kuvvetlere bağlı, çiğneme kuvvetleri sebebiyle ya da hekim kaynaklı uygulama aşamasındaki hatalar sonucu oluşabilir. Pekiştirme aşamasındaki kontrol seansları bu durumun erken fark edilmesine yardımcı olur. Gerekli durumlarda tedavi tekrarlanabilir. Fakat retainer teline gelen kuvvet telde gözle görülür bir deformasyona sebep olmamışsa dental etkiler görülene kadar sorun fark edilmeyebilir. Bu sebeple hasta pekiştirme apareyinin bakımı ve kontrol seanslarına uyum konusunda mutlaka bilinçlendirilmelidir.

Pekiştirme Aşamasında Periodontal Sağlık ve Dental Hijyen

Aktif ortodontik tedavinin bir süreç olmasının yanında tedavi sonucundaki pekiştirme aşaması da tedavinin uzun soluklu bir parçasıdır. Bu nedenle pekiştirme aygıtlarının uzun dönem ağız içinde bulunması periodontal dokular üzerinde birtakım etkilere sahiptir. Özellikle uzun dönem retansiyon planlanan hastalarda bu durum son derece önemlidir(145).

Periodontal sağlık ve ağız hijyeni konusunda araştırmacıları en çok endişelendiren pekiştirme aygıtı bonded lingual apareylerdir. Bu sabit pekiştirme aygıtlarının girintili yüzey özellikleri, dişler üzerindeki uygulanma yerleri ve uzun dönem ağız içinde kalmaları sebebiyle dental plak ve diş taşı oluşumuna yatkın oldukları düşünülmektedir. Hareketli pekiştirme aygıtlarında ise istenildiğinde çıkarılabilir ve temizlenebilir olması yarı zamanlı kullanılabilmeleri sebebiyle dental hijyeni idame ettirmek daha kolaydır(152).

Çok sarımlı ve yuvarlak retainer telinin karşılaştırıldığı bir çalışmada plak ve gingival indeks ölçümlerinde bir farklılık bulunmamış fakat çok sarımlı retainer telinde distal bölgelerde plak yoğunluğu daha fazla görülmüştür(153).

Hawley aygıtı ve sabit lingual retainerın plak indeksi, gingival indeks ve cep derinliği ölçümleri açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır(154).

2016 yılında üç grupla yapılan bir çalışmada, ilk grupta retainer teli sadece kanin dişlere yapıştırılmış, ikinci grupta retainer teli bütün anterior dişlere yapıştırılmış son gruba ise hareketli pekiştirme aygıtı uygulanmıştır. Hastalar 6 aylık süreyle takip edilmiş ve bazı periodontal ölçümler yapılmıştır. Plak birikimi ve gingival enflamasyon skorlarında ikinci grupta daha fazla artış görülmüştür(155).

Storey ve ark.(150) ise sabit lingual retainerlar ve essix plaklarda gingival indeks, diş taşı indeksi ve plak indeksi skorlarını karşılaştırmıştır. Essix plak grubunda daha az diş eti enflamasyonu, daha az plak ve diş taşı birikimi saptamışlardır. Fakat araştırmacılar bunun klinik olarak bir fark oluşturmadığını belirtmişlerdir.

Hareketli ve sabit pekiştirme aygıtlarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise iki grup arasında benzer gingival enflamasyon sonuçları bildirilmiştir (156).

Benzer şekilde Fleming ve ark.(157) hem sabit hem de hareketli retainerların genellikle periodontal dokularla uyumlu olduğunu, ancak hekim tarafından ideal yapılmış pekiştirme apareyinin ve düzenli kontrol seanslarının da son derece önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Artun(112) 1984 yılında düz ve çok sarımlı paslanmaz çelik retainer telleri ile yaptığı çalışmada bu iki grup arasında plak ve diş taşı birikimi açısından bir fark bulunmadığını bildirmiştir.

Çok sarımlı paslanmaz çelik tel ve CAD/CAM teknolojisiyle oluşturulan NiTi pekiştirme telinin periodontal dokular üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada NiTi tellerin daha üstün olduğu bildirilmiş ve bu durum NiTi telin elektropolisajlı yapısı ve diş yüzeyine uyumuyla açıklanmıştır(158).

Mandibular ark, sabit pekiştirme aygıtlarından diş taşı birikimi açısından daha fazla etkilenmiştir. Maksillada periodontal dokularda bu negatif etkiler görülmemiştir(159).

Literatür taramalarında pekiştirme aygıtlarının periodontal dokular üzerinde oluşturabilecekleri bu negatif etkiler konusunda tam bir görüş birliği yoktur. Bazı araştırmacılar çalışmalarında uzun dönemde periodontal ve gingival dokuların sağlığı açısından olumsuz yan etkilerin olmadığını savunmuşlardır(103, 160-164).

Konu hakkında tam bir birlik sağlanamasa da hasta pekiştirme aşamasında periodontal sağlığının idamesi ve dental hijyen konusunda bilinçlendirilmelidir. Sabit pekiştirme aygıtları lingual/palatinal yüzeylere uygulandıkları için hastalar etkin fırçalama, diş ipi uygulamaları konusunda zorluklar yaşayabilmektedir. Bu sebeple bazı araştırmacılar sabit pekiştirme aygıtlarının periodontal olarak sağlıklı bireylere uygulanmasının daha doğru bir yaklaşım olduğunu savunmaktadır(165). Bu durumun aksine periodontal olarak harap ve mobil dişlerde splint görevi göreceğinden sabit lingual retainerların uygulanmasını savunan araştırmacılar da vardır(142).

Dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise pekiştirme tedavisinin bonding aşamasında rezin materyalinin taşkın uygulanmamasına özen gösterilmesi, hastaya bu aşamadaki hijyen eğitiminin verilmesi ve düzenli kontrollerin yapılmasıdır.

PEKİŞTİRME AYGITLARININ KULLANIM SÜRELERİ

Daha önce de bahsedildiği üzere aktif ortodontik tedavinin sonunda uygulanan pekiştirme aşaması son derece önemlidir. Fakat pekiştirme aşamasının süresine dair fikir birliği yoktur. Hekimler pekiştirme aşamasının süresini belirlerken bazı faktörleri dikkate alırlar;

-Tedavi süresi

-Kötü alışkanlıkların mevcudiyeti

-Başlangıç maloklüzyonu (devamlı pekiştirme gerektiren durumlar)

-Hastanın büyüme paterni

-Periodontal dokuların reorganizasyonu gibi etkenler süreci belirlemede rol oynar.

Sabit lingual retainerlar estetik açıdan bir sorun teşkil etmediğinden ve kooperasyon gerektirmediğinden hekim ve hasta tarafından kabul edilebilir apareylerdir. Yapılan çalışmalar ortodontik tedavi uygulanmamış hastalarda dahi fizyolojik sürecin getirilerinden kaynaklı kesicilerde çapraşıklıklar oluşabileceğini bildirmişlerdir. Bu nedenle bazı araştırmacılar nüksü önlemek için ömür boyu retansiyonu savunmuşlardır(166). Hekimler için de sabit lingual retainerlar stabilizasyonu sağlıyor ve hastanın gingival sağlığını riske atmıyorsa çıkarmak için bir sebep yoktur.

Hareketli retansiyon aygıtlarında ise tam zamanlı ve yarı zamanlı kullanım durumları mevcuttur. Tam zamanlı kullanım stabilizasyon açısından daha güvenli görülebilir. Fakat yüksek kooperasyon gerektirmesi, hacminin sabit retainerlara göre daha fazla olması hasta tarafından kabul edilebilirliğini azaltabilir. Aynı zamanda tüm gün gelen kuvvetler karşısında apareyde erken dönemde kırılmalar, yıpranmalar görülebilir. Aynı şekilde posterior settling istenen hastalarda da tam zamanlı kullanım hekimler tarafından tercih edilmeyebilir(167).

Proffit(35) tedavi sonucu ilk 3-4 ay tam zamanlı pekiştirme, 12 aydan sonra ise yarı zamanlı pekiştirmeye geçilip, yumuşak dokuların remodellingine olanak tanınması gerektiğini savunmuştur. Büyüme ve gelişimin devam ettiği olgularda ise yarı zamanlı kullanıma devam edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Yarı zamanlı kullanımla ilgili yapılan çalışmalar tam zamanlı kullanımla eş değer sonuçlar göstermiştir(168). Yapılan bir çalışmada tam zamanlı ve yarı zamanlı essix pekiştirme aygıtı karşılaştırılmıştır. 6 aylık takip periyodunda ilk söküm aşamasında ve 6. ay kontrolünde hastadan modeller alınmış ve ölçümler yapılmıştır. Little çapraşıklık indeksi, overjet, overbite, interkanin ve intermolar mesafeler ölçülmüştür. Bu takip periyodunda iki grup arasında bir fark bulunmadığı bildirilmiştir(169).

Hawley apareyinin tam zamanlı ve yarı zamanlı kullanımının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır(86).

Bir başka seçenek olarak pekiştirme sürecinde sabit retainerların uzun dönem sonrası kullanımı bırakılıp hareketli pekiştirme aygıtlarının tam zamanlı/yarı zamanlı kullanımına geçilebilir. (100, 105)

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu uzmanlık tezi çalışması Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu izni (TÜTF-GOBAEK 2022/41 Karar No: 04/08) ile gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

Bu prospektif çalışmada fakültemiz ortodonti anabilim dalında tedavi edilmiş, tedavi bitiminde pekiştirme aşaması için bu hastalara mandibulada kanin-kanin arası dişlerin lingual yüzeylerine 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik retainer teli (Pentaone; G&H Orthodontics, Franklin, ABD) veya 6 sarımlı 0,0195 inç dead soft retainer teli (Respond; Ormco, 1332 South Lone Hill Avenue, Glendora, CA) uygulandı. Hastalar tedavi bitimini takiben kontrollere çağrıldı. Hastalardan fotoğraf ve alçı model kayıtları aldı ve periodontal muayeneleri yapıldı. Veriler kayıt altına alındı.

Bu tez çalışmasına dahil edilme kriterleri aşağıdaki tabloda belirtildiği gibidir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	Dahil Edilmeme Kriterleri
Sınıf I dental maloklüzyona sahip	Alt çenede çekimli tedavi uygulanan hastalar
Alt çenede çekimsiz tedavi uygulanmış	Konjenital diş eksikliği olan hastalar
Periodontal olarak sağlıklı bireyler	Periodontal hastalığa sahip bireyler
Tedavi başlangıcında alt anterior bölgede çapraşıklık veya diastema olan hastalar (çapraşıklık ≥ 2 mm)	Tedavi başlangıcında alt anterior bölgede çapraşıklık veya diastema bulunmayan hastalar (çapraşıklık < 2 mm)

Örneklem sayısının hesaplanmasında Gunay ve Oz'un(117) makalesi referans alınarak %5 hata payı ve %80 güç değeriyle test etmek için her grupta 20 bireyin çalışmaya alınması gerektiği hesaplandı. Bireylerin gruplara dağılımı için www.randomizer.org web adresi kullanılarak randomizasyon yapıldı. Çalışmamızda hastalara ortodontik tedavi sonrasında rutin olarak uygulanan ve aynı amaca hizmet eden 2 farklı pekiştirme teli uygulandı (Grup 1: 6 sarımlı 0,0195 inç dead soft, Grup 2: 6 sarımlı 0.0215 inç paslanmaz çelik). Hastalardan tedavi öncesi(T0), tedavi bitiminde (T1), bitimden 3.ay sonra (T2) bitimden 6. Ay sonra (T3), ve bitimden 1 yıl sonra (T4) olmak üzere hastadan ağız içi fotoğraflar ve aljinat ölçüler alındı. Ölçülerden elde edilen alçı modeller üzerinde little çapraşıklık indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümleri yapıldı. Hastaların pekiştirme aşamasında, rutin muayene seanslarında gingival indeks, plak indeksi, periodontal cep derinliği, sondlamada kanama ve retainer üstünde plak indeksleri incelendi. Takip sürecinde kopan retainer olup olmadığı kayıt altına alındı.

Retainer Telinin Uygulanması

Her iki çalışma grubuna sabit retainer uygulaması aynı hekim tarafından yapıldı ve aynı prosedür izlendi. Bitim seansından önceki seansta özellikle retainer uygulanacak yüzeyler temizlendi hasta hijyen konusunda uyarıldı. Hastanın alt ve üst çenesinden alınan aljinat ölçüler ile alçı model elde edildi. Bu modeller üzerinde kanin-kanin arası mesafe ölçülüp retainer telleri hazırlanıp büküldü.

Bitim seansında braketler sökülüp kompozit artıkları temizlendi (Şekil 14 ve Şekil 15). Alt çenede lingual yüzeylere floridsiz polisaj patı uygulaması yapıldı (Şekil 16). Sonrasında pat artıkları temizlenene kadar yüzeyler suyla yıkanıp kurulandı. Alçı model üzerinde hazırlanan retainer tellerinin uyumları ağız içinde kontrol edilip uygulama basamaklarına devam edildi. Bu aşamadan sonra mandibula anterior dişlerin lingual yüzeyleri 30 saniye %37'lik ortofosforik asit (Jade, Dharma Research, Miami, ABD) uygulaması yapıldı ve bol suyla yıkanıp kurutuldu (Şekil 17). Asitleme sonrası lingual yüzeylerde frosty white görüntüsü elde edildikten sonra primer (Assure Plus, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) uygulamasına geçildi, hafifçe kurutulup 10 saniye 1200 mW/cm² güçte LED ışık kaynağı ile (VALO Cordless Curing Light, Ultradent Products, South Jordan, ABD) polimerizasyon sağlandı (Şekil 18 ve Şekil 19). Bükülen pekiştirme telleri interproksimal kontaklardan geçen diş ipleri yardımıyla pasif şekilde diş yüzeylerine oturtuldu. Hemen ardından akışkan kompozit (Flow Tain, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) ile lingual yüzeylere yapıştırıldı (Şekil 20). Akışkan kompozit

polimerizasyonunda her dişe 20 saniye olacak şekilde 1200 mW/cm² LED ışık kaynağı kullanıldı. İşlem bittikten sonra retainer kontrol edildi sivri, taşkın kenarlar varsa uzaklaştırıldı. Hastaya pekiştirme aşamasında dikkat etmesi gerekenler açıkça anlatıldı.



Şekil 14. Braketlerin sökülmesi



Şekil 15. Kompozit artıkların diş yüzeyinden temizlenmesi



Şekil 16. Lingual yüzeylere floridsiz polisaj patı uygulaması



Şekil 17. Lingual yüzeylerin asitlenmesi



Şekil 18. Frosty white görüntüsü



Şekil 19. Primer uygulanması



Şekil 20. Sabit retainer telinin yapıştırılması

Takip Seansları ve Periodontal Muayene

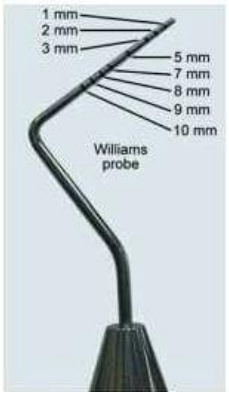
Çalışmamıza dahil edilen hastalardan tedavi öncesi(T0), tedavi bitiminde (T1), bitimden 3 ay sonra (T2) bitimden 6 ay sonra (T3), ve bitimden 1 yıl sonra (T4) olmak üzere hastadan ağız içi fotoğraflar ve aljinat ölçüler alındı. Ölçülerden elde edilen alçı modeller üzerinde little çapraşıklık indeksi, interkanin mesafe, ark uzunluğu gibi milimetrik ölçümler 3D dijital modeller üzerinden yapıldı. Aynı zamanda kontrol seanslarında hastaların rutin periodontal muayeneleri dahilinde gingival indeks, plak indeksi, periodontal cep derinliği, sondlamada kanama ve retainer üstünde plak indeksi ölçümlerinin kaydı alındı. Son olarak retainerlarda kopma, kırılma gibi başarısızlıkların mevcudiyeti değerlendirildi.

Periodontal Muayene

-Cep Derinliği

Hastanın takip seanslarında mandibula kanin-kanin arası dişlerin sadece lingual yüzeylerinde mezial, distal ve median bölgelerinde cep ölçümleri yapıldı. Cep derinliği ölçümünde Williams sondu tercih edildi (Şekil 21). Sond diş yüzeyine paralel olacak şekilde yerleştirilip ve kendi ağırlığı kadar kuvvet uygulanarak ölçümler yapıldı, skorlar kaydedildi (Şekil 22).

Çalışmamızda cep derinliği hesaplanırken o dişe ait mezial, distal ve median bölgelerdeki skorların aritmetik ortalaması hesaplandı. Bunu takiben her diş için belirlenen skorların aritmetik ortalaması alınarak (43, 42, 41, 31, 32, 33 numaralı dişlere ait skorların aritmetik ortalaması) hasta başına bir değer elde edildi. Sonuç ilgili hasta için ortalama cep derinliği olarak kaydedildi.



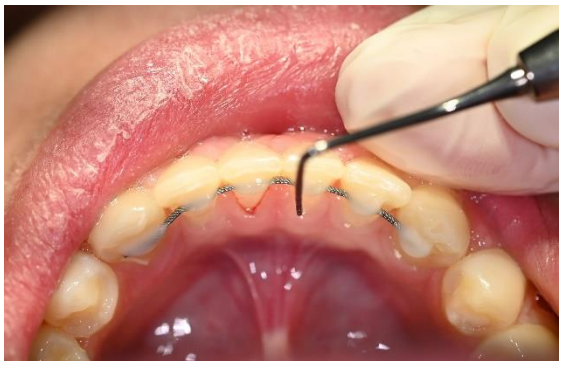
Şekil 21. Williams sondu



Şekil 22. Cep Derinliği Ölçümü

Sondlamada Kanama

Gingival epitelin incelmesi ve yapısındaki bozulmalar sebebiyle enflamasyon meydana gelebilir. Sondlamada kanama mevcut enflamasyonun belirtilerindendir(170). Çalışmamızda künt uçlu bir periodontal sond yardımıyla lingual yüzeylerdeki diş eti cebinde kanama varlığı değerlendirildi (Şekil 23). Skorlar var/yok olarak kaydedildi. Sondlamada kanama olan hastalar "1" olarak, kanama olmayan hastalar ise "0" olarak skorlandı. Her diş için elde edilen skorların aritmetik ortalaması alınarak hasta başına bir değer belirlendi.



Şekil 23. Sondlamada kanama indeksinin değerlendirilmesi

Plak İndeksi

Değerlendirme Silness ve Löe plak indeksi skorlarına göre yapıldı**.** Sond diş eti sınırında gezdirilerek 0-3 skorları arasında plak birikimi derecelendirildi.

Ölçümlerde retainer konumundan dolayı lingual yüzeyler esas alındı. Lingualde mezial, distal ve median bölgelerdeki plak indeksi skorlarının aritmetik ortalaması hesaplandı ve ilgili

diş için plak indeksi skoru belirlendi, daha sonra bu değerlerin de aritmetik ortalaması alınarak hasta başına tek bir skor belirlendi.

Tablo 2. Silness ve Löe Plak İndeksi

SKOR	DEĞERLENDİRME
0	Diş eti bölgesinde plak yoktur
1	Serbest diş eti kenarına ve dişe komşu bölgeye yapışmış film halinde plak
2	Diş eti cebi ve gingival marjinde ve/veya komşu diş yüzeyinde çıplak gözle izlenebilen orta derecede yumuşak eklenti birikimi
3	Diş eti cebi ve/veya gingival marjinde ve komşu diş yüzeyinde bol miktarda yumuşak eklenti

Gingival İndeks

Dişin vestibül, mezial, distal ve lingual yüzeylerinden diş etinin enflamasyon derecesi 0-3 skorlarıyla değerlendirildi. Dişin lingual yüzeyinden median, mezial ve distal olarak üç bölgeden yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması alındı, daha sonra her diş için alınan skorların da aritmetik ortalaması hesaplanarak hasta başına bir değer elde edildi. Değerlendirmede Löe'nün gingival indeksi skorlaması tercih edildi. Cep içerisinde sondun gezdirilmesiyle oluşabilecek kanama da bu indekste yer almaktadır.

Tablo 3. Gingival İndeks

SKOR	Gingival İndeks Belirteçleri
0	Sağlıklı diş eti
1	Hafif enflamasyon; Renkte hafif değişiklik ve hafif ödem. Sondlamada kanama görülmemektedir.
2	Orta Enflamasyon; Kızarıklık, parlaklık, ödem. Sondlamada kanama görülmektedir.
3	Şiddetli enflamasyon; Kızarıklık, ödem ve ülserasyonlar. Spontan kanama eğilimi vardır.

-Retainer Teli Üstünde Plak İndeksi

Bu indekste pekiştirme teli üzerindeki plak birikimi değerlendirildi. Plak birikimi 0-2 arasında skorlandı. Ölçümlerde lingual yüzey esas alındı. Her diş için belirlenen skorların aritmetik ortalaması alınarak hasta başına bir skor elde edildi.

Tablo 4. Retainer Teli Üstünde Plak İndeksi

SKOR	DEĞERLENDİRME
0	Retainer teli üzerinde plak yoktur.
1	Retainer teli üzerinde orta şiddette plak birikimi vardır.
2	Retainer teli üzerinde şiddetli plak birikimi vardır.

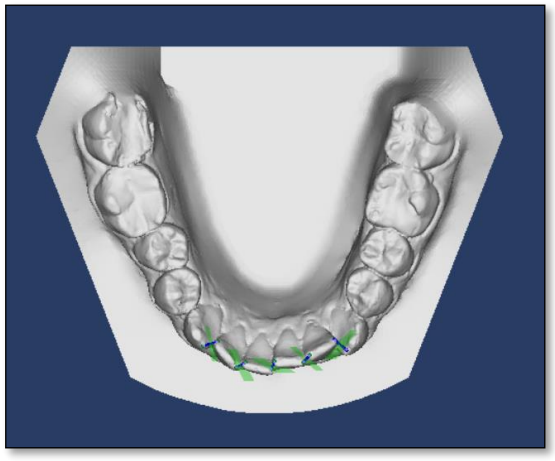
Takip Seanslarında Alınan Alçı Model Üzerindeki Ölçümler

-Little Çapraşıklık İndeksi

Çalışmamızda mandibula anterior bölgedeki düzensizliği değerlendirmek için Little çapraşıklık indeksi kullanıldı. Alçı model üzerinde mandibula anterior bölgede, her bir dişin kontak noktasının bir sonraki dişin kontak noktasına göre doğrusal olarak yer değiştirme miktarlarının toplamı şeklinde hesaplandı (Şekil 24). Ölçüm dijital yazılım (Orthomodel, İstanbul, Türkiye) üzerinden yapıldı. Ölçümler T0, T1, T2, T3 ve T4 zamanlarında alınan her alçı modelde tekrarlandı.

Tablo 5. Little Çapraşıklık İndeksi

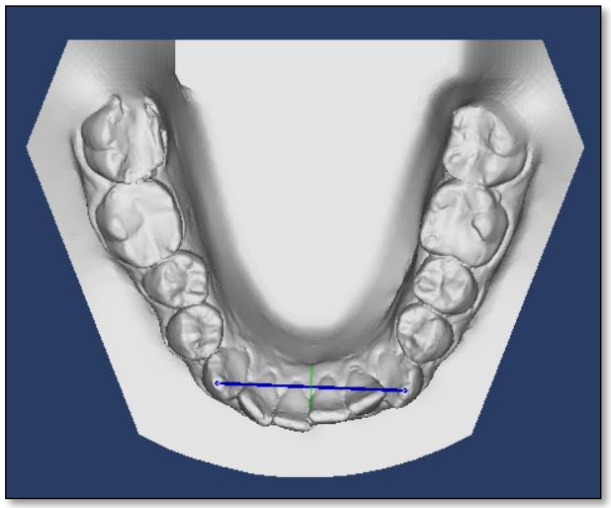
Skor	Değerlendirme
0 mm	Seviyelenme mükemmel
1-3 mm	Minimal düzensizlik
4-6 mm	Orta derecede düzensizlik
7-9 mm	Şiddetli düzensizlik



Şekil 24. Little Çapraşıklık İndeksi hesaplanması

-İnterkanin Mesafe

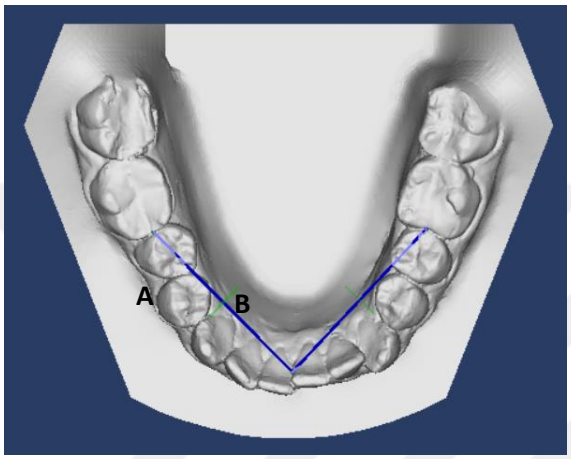
Kanin dişlerinin tüberkül tepe noktalarının arasındaki uzunluğun ölçümüyle hesaplanır(171)(Şekil 25). Aynı şekilde bu veriler de T0, T1, T2, T3 ve T4 zamanlarında alınan her alçı model üzerinde tekrarlandı. Ölçümler dijital yazılım (Orthomodel, İstanbul, Türkiye) üzerinden yapıldı.



Şekil 25. İnterkanin mesafe hesaplanması

-Ark Uzunluğu

Ark uzunluğu hesaplanırken, alt çeneden elde edilen alçı modeller üzerinde daimi birinci molarların mezial kontak noktalarından santral kesicilerin kontak noktasına olan mesafelerin toplamı ölçüldü (Şekil 26). Ölçümler T0, T1, T2, T3 ve T4 kontrol seanslarında tekrarlandı. Ölçümler dijital yazılım (Orthomodel, İstanbul, Türkiye) üzerinden yapıldı.



Şekil 26. A + B = Ark uzunluğu hesaplanması

İSTATİKSEL ANALİZ

Veriler Minitab V14 ve JAMOVI V2.3.21 programları kullanılarak analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Gruplara göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Fisher's Exact testi kullanıldı. İkili gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi ve normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Grup ve zamana göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Genelleştirilmiş Lineer Modeller yöntemi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD testi ile incelendi. Grup ve zamana göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Walrus paketi kullanılarak Robust ANOVA ile incelendi. Önem düzeyi $p<0,050$ olarak alındı.

BULGULAR

Tablo 1. Gruplara göre demografik özelliklerin karşılaştırılması

Cinsiyet (%)	Dead-soft	Paslanmaz çelik	Toplam	Test istatistiği	p
Erkek	3 (15)	4 (20)	7 (17,5)	---	1,000[y]
Kadın	17 (85)	16 (80)	33 (82,5)		
Yaş (yıl)	16,90±2,81	17,10±3,29	17,00±3,02	-0,207	0,837[x]

[x]Bağımsız iki örnek t testi, [y]Fisher's Exact testi, frekans (yüzde), ortalama±s. sapma

Gruplara göre cinsiyetin dağılımları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=1,000). Dead-soft grubunun %85'i ve paslanmaz çelik grubunun %80'ini kadındır. Gruplara göre yaş ortalamaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,837). Dead-soft grubunun yaş ortalaması 16,90 iken paslanmaz çelik grubunun ortalaması 17,10 olarak elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Grup ve zamana göre interkanin mesafe değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam (mm)		Sd	F	p	KEK
	Dead-Soft (mm)	Paslanmaz çelik (mm)						
Tedavi öncesi	25,18±1,50	24,81±1,75	25,00±1,62b	Grup	1	0,320	0,573	0,002
0. ay	25,97±0,75	25,95±1,14	25,96±0,95a	Zaman	4	4,370	**0,002**	0,084
3. ay	25,86±0,80	25,84±1,13	25,85±0,97a	Grup*zaman	4	0,190	0,944	0,004
6. ay	25,76±0,86	25,75±1,12	25,75±0,98a					
1. yıl	25,70±0,89	25,66±1,12	25,68±1,00ab					
Toplam	25,69±1,01	25,60±1,32	25,65±1,17					

Sd: Serbestlik derecesi, F: Varyans analizi test istatistiği, KEK: Kısmi eta kare değeri, a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında bir fark yoktur, ortalama±s. sapma

Zaman ayrımı yapmaksızın gruplara göre interkanin mesafe ortalamaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,573). Dead-soft grubunun ortalaması 25,69 ve paslanmaz çelik grubunun ortalaması 25,60 olarak elde edilmiştir. Grup ayrımı yapmaksızın zamana göre interkanin mesafe ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir (p=0,002). Tedavi öncesi ortalaması 25,00, 0. ay ortalaması 25,96, 3. ay ortalaması 25,85, 6. ay ortalaması 25,75, 1. yıl ortalaması 25,68 olarak elde edilmiştir. Tedavi öncesi ile 0. ay, 3. ay ve 6. ay zamanları arasında bir fark elde edilmiştir. Grup ve zaman etkileşimine göre interkanin mesafe ortalamaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,944). Yani her bir grubun kendi içerisinde zamanlar arasında bir fark yoktur. Her bir zaman içerisinde gruplar arasında bir fark yoktur. Farklı zamanlardaki dead-soft ile paslanmaz çelik gruplarının çapraz karşılaştırma sonuçları arasında da anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 2).

Tablo 3. Grup ve zamana göre ark uzunluğunun karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam(mm)		Test istatistiği*	p
	Dead-Soft (mm)	Paslanmaz Çelik(mm)				
Tedavi öncesi	55,71 (51,42 - 65,04)	55,82 (47,19 - 61,41)	55,71 (47,19 - 65,04)	Grup	0,152	0,697
0. ay	54,50 (51,16 - 63,75)	54,35 (52,21 - 59,55)	54,35 (51,16 - 63,75)	Zaman	2,093	0,079
3. ay	54,18 (50,29 - 63,69)	53,96 (52,00 - 58,82)	54,00 (50,29 - 63,69)	Grup*zaman	0,148	0,997
6. ay	53,92 (49,75 - 63,08)	53,49 (51,46 - 58,70)	53,68 (49,75 - 63,08)			
1. yıl	53,70 (49,16 - 63,01)	53,55 (51,16 - 58,88)	53,64 (49,16 - 63,01)			
Toplam	54,30 (49,16 - 65,04)	54,20 (47,19 - 61,41)	54,27 (47,19 - 65,04)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre ark uzunluğu ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,697). Dead-soft grubunda ortanca değer 54,30 ve paslanmaz çelik grubunda 54,20 olarak elde edilmiştir. Zamanlara göre ark uzunluğu ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir (p=0,079). Grup ve zaman etkileşimine göre ark uzunluğu ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,997) (Tablo 3).

Tablo 4. Grup ve zamana göre Little Çapraşıklık İndeksi değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam(mm)		Test istatistiği	p
	Dead-Soft (mm)	Paslanmaz Çelik(mm)				
Tedavi öncesi	8,73 (4,78 - 13,75)	9,67 (4,33 - 13,94)	9,13 (4,33 - 13,94)c	Grup	0,440	0,507
0. ay	0,96 (0,75 - 1,72)	0,95 (0,67 - 1,33)	0,96 (0,67 - 1,72)a	Zaman	69,543	**<0,001**
3. ay	1,07 (0,83 - 1,91)	1,01 (0,72 - 1,37)	1,05 (0,72 - 1,91)a	Grup*zaman	2,495	0,646
6. ay	1,17 (0,86 - 2,03)	1,08 (0,82 - 1,43)	1,12 (0,82 - 2,03)b			
1. yıl	1,24 (0,91 - 2,22)	1,13 (0,91 - 1,52)	1,18 (0,91 - 2,22)b			
Toplam	1,17 (0,75 - 13,75)	1,12 (0,67 - 13,94)	1,13 (0,67 - 13,94)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, a-c: Aynı harfe sahip zamanlar arasında bir fark yoktur, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre Little Çapraşıklık İndeksi ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,507). Zamanlara göre Little Çapraşıklık İndeksi ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir (p<0,001). Tedavi öncesi ortancası 9,13, 0. ay ortancası 0,96, 3. ay ortancası 1,05, 6. ay ortancası 1,12, 1. yıl ortancası 1,18 olarak elde edilmiştir. Tedavi öncesi ile diğer zamanlar arasında, 0. ay ile 6. ay ve 1. yıl arasında, 3. ay ile 6. ay ve 1. yıl arasında bir fark elde edilmiştir. Grup ve zaman etkileşimine göre Little Çapraşıklık İndeksi ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır(p=0,646) (Tablo 4).

Tablo 5. Grup ve zamana göre cep derinliği değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test istatistiği	p
	Dead-Soft(mm)	Paslanmaz Çelik(mm)				
0. ay	1,33 (1,11 - 2,16)	1,22 (1,06 - 1,89)	1,25 (1,06 - 2,16)	Grup	1,458	0,227
3. ay	1,33 (1,06 - 1,94)	1,31 (1,06 - 1,61)	1,33 (1,06 - 1,94)	Zaman	0,724	0,537
6. ay	1,33 (1,11 - 2,00)	1,33 (1,06 - 1,55)	1,33 (1,06 - 2,00)	Grup*zaman	2,030	0,566
1. yıl	1,36 (1,17 - 2,06)	1,33 (1,11 - 1,61)	1,33 (1,11 - 2,06)			
Toplam	1,33 (1,06 - 2,16)	1,28 (1,06 - 1,89)	1,33 (1,06 - 2,16)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre Cep derinliği ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,227). Zamanlara göre Cep derinliği ortancaları arasında bir farklılık elde edilmemiştir (p=0,537). Grup ve zaman etkileşimine göre Cep derinliği ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,566) (Tablo 5).

Tablo 6. Grup ve zamana göre plak indeksi değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test istatistiği	p
	Dead-Soft	Paslanmaz Çelik				
0. ay	2,00 (0,00 - 2,94)	2,22 (0,67 - 3,00)	2,00 (0,00 - 3,00)	Grup	1,770	0,183
3. ay	1,75 (0,00 - 3,00)	2,00 (0,72 - 3,00)	1,81 (0,00 - 3,00)	Zaman	0,297	0,828
6. ay	1,58 (0,89 - 3,00)	2,14 (0,61 - 3,00)	1,83 (0,61 - 3,00)	Grup*zaman	0,444	0,931
1. yıl	1,75 (0,00 - 3,00)	1,94 (0,33 - 3,00)	1,89 (0,00 - 3,00)			
Toplam	1,83 (0,00 - 3,00)	1,97 (0,33 - 3,00)	1,92 (0,00 - 3,00)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre plak indeksi ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,183). Zamanlara göre plak indeksi ortancaları arasında bir farklılık elde edilmemiştir (p=0,828). Grup ve zaman etkileşimine göre plak indeksi ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,931) (Tablo 6).

Tablo 7. Grup ve zamana göre sondlamada kanama değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test istatistiği	p
	Dead-Soft	Paslanmaz Çelik				
0. ay	0,50 (0,17 - 1,00)	0,33 (0,00 - 0,83)	0,50 (0,00 - 1,00)	Grup	13,570	**<0,001**
3. ay	0,50 (0,00 - 1,00)	0,33 (0,00 - 1,00)	0,50 (0,00 - 1,00)	Zaman	0,000	1,000
6. ay	0,50 (0,00 - 1,00)	0,33 (0,00 - 1,00)	0,50 (0,00 - 1,00)	Grup*zaman	2,810	0,422
1. yıl	0,50 (0,00 - 1,00)	0,33 (0,00 - 1,00)	0,33 (0,00 - 1,00)			
Toplam	0,50 (0,00 - 1,00)	0,33 (0,00 - 1,00)	0,50 (0,00 - 1,00)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre sondlamada kanama ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,001). Dead-soft grubunda ortanca değer 0,50 ve paslanmaz çelik grubunda 0,33 olarak elde edilmiştir. Zamanlara göre sondlamada kanama ortancaları arasında bir farklılık elde edilmemiştir (p=1,000). Grup ve zaman etkileşimine göre sondlamada kanama ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,422) (Tablo 7).

Tablo 8. Grup ve zamana göre retainer üstünde plak indeksi değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test istatistiği	p
	Dead-Soft	Paslanmaz Çelik				
0. ay	0,028±0,026	0,000±0,000	0,014±0,016	Grup	0,544	0,463
3. ay	0,018±0,025	0,018±0,025	0,018±0,018	Zaman	3,699	0,312
6. ay	0,000±0,000	0,000±0,000	0,000±0,000	Grup*zaman	0,545	0,911
1. yıl	0,018±0,025	0,018±0,025	0,018±0,018			
Toplam	0,016±0,012	0,005±0,010	0,010±0,008			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak budanmış ortalama esas alınmıştır (budama oranı: %5), budanmış ortalama±s. hata

Gruplara göre retainer üstünde plak indeksi ortalamaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,463). Dead-soft grubunda ortalama değer 0,016 ve paslanmaz çelik grubunda 0,005 olarak elde edilmiştir. Zamanlara göre retainer üstünde plak indeksi ortalamaları arasında bir farklılık elde edilmemiştir (p=0,312). Grup ve zaman etkileşimine göre retainer üstünde plak indeksi ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,911) (Tablo 8).

Tablo 9. Grup ve zamana göre gingival indeksi değerlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test istatistiği	p
	Dead-Soft	Paslanmaz Çelik				
0. ay	1,11 (0,61 - 2,72)	1,11 (0,00 - 2,44)	1,11 (0,00 - 2,72)	Grup	0,247	0,619
3. ay	1,11 (0,50 - 3,00)	1,09 (0,00 - 3,20)	1,11 (0,00 - 3,20)	Zaman	0,089	0,966
6. ay	1,09 (0,00 - 2,83)	1,00 (0,40 - 2,16)	1,05 (0,00 - 2,83)	Grup*zaman	0,286	0,963
1. yıl	1,20 (0,61 - 3,00)	1,09 (0,00 - 2,50)	1,11 (0,00 - 3,00)			
Toplam	1,11 (0,00 - 3,00)	1,06 (0,00 - 3,20)	1,11 (0,00 - 3,20)			

*Robust ANOVA, karşılaştırma metodu olarak ortanca esas alınmıştır, ortanca (minimum – maksimum)

Gruplara göre gingival indeksi ortancaları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir (p=0,619). Zamanlara göre gingival indeksi ortancaları arasında bir farklılık elde edilmemiştir (p=0,966). Grup ve zaman etkileşimine göre gingival indeksi ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,963) (Tablo 9).

Tablo 10. Gruplara göre 1. yıl ile 0. ay arasındaki fark değerlerinin karşılaştırılması (t4-t1) ve Gruplara göre tedavi öncesi ve tedavi bitimi fark değerlerinin karşılaştırılması (t0-t1)

	Dead-Soft	Paslanmaz Çelik	Test istatistiği	p		
	Ortalama±s. Sapma	Ortanca(min.- maks.)	Ortalama±s. Sapma	Ortanca(min. - maks.)		
İnterkanin mesafe fark (t4-t1) (mm)	-0,27±0,33	-0,26 (-1,21 - 0,33)	-0,29±0,16	-0,28 (-0,81 - -0,07)	187,000	0,738[x]
Ark Uzunluğu fark (t4-t1) (mm)	-0,85±0,79	-0,89 (-2,44 - 0,58)	-0,78±0,42	-0,73 (-1,83 - -0,10)	-0,339	0,737[y]
Little Çapraşıklık İndeksi fark (t4-t1) (mm)	0,27±0,11	0,25 (0,13 - 0,50)	0,19±0,06	0,19 (0,06 - 0,33)	2,758	**0,010**[y]
Cep derinliği fark (t4-t1) (mm)	0,031±0,210	0,000 (-0,380 - 0,560)	0,060±0,231	0,060 (-0,500 - 0,390)	-0,416	0,680[y]
Plak indeksi fark (t4-t1)	-0,042±0,823	0,085 (-1,830 - 1,560)	-0,091±1,079	-0,115 (-2,220 - 2,110)	0,161	0,873[y]
Sondlamada kanama fark (t4-t1)	-0,018±0,188	0,000 (-0,340 - 0,330)	-0,042±0,202	0,000 (-0,500 - 0,330)	0,389	0,700[y]
Retainer üstünde plak indeksi fark (t4-t1)	-0,009±0,084	0,000 (-0,330 - 0,160)	0,017±0,074	0,000 (0,000 - 0,330)	190,000	0,799[x]
Gingival indeks fark (t4-t1)	0,201±0,405	0,110 (-0,500 - 1,060)	0,053±0,443	0,060 (-1,060 - 1,000)	1,099	0,279[y]
İnterkanin mesafe fark (t0-t1) (mm)	-0,79 ± 0,3	-1,04 (-2,71 - 1,91)	-1,14 ± 0,27	-1,31 (-3,31 - 1,62)	0,862	0,394[y]
Ark Uzunluğu fark (t0-t1) (mm)	0,96 ± 0,69	0,37 (-4,42 - 7,35)	1,35 ± 0,78	1,91 (-7,79 - 6,28)	-0,372	0,712[y]
Little Çapraşıklık İndeksi fark (t0-t1) (mm)	8,06 ± 0,57	7,69 (3,83 - 12,82)	8,62 ± 0,53	8,72 (3,41 - 12,92)	-0,725	0,473[y]

[x]Mann-Whitney U testi, [y]Bağımsız iki örnek t testi
(T0: Tedavi başlangıcı T1: Tedavi bitimi T4: 1.yıl)

Gruplara göre interkanin mesafe farkı değişim ortancaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,738). Gruplara göre ark uzunluğu farkı değişim ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,737). Gruplara göre Little Çapraşıklık İndeksi farkı değişim ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p=0,010). Dead-soft grubundaki fark ortalaması 0,27 iken paslanmaz çelik grubunda 0,19 olarak elde edilmiştir. Gruplara göre cep derinliği fark (t4-t1) ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,680). Gruplara göre plak indeksi fark (t4-t1) ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,873). Gruplara göre sondalamada kanama fark (t4-t1) ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,700). Gruplara göre retainer üstünde plak indeksi fark (t4-t1) ortancaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,799). Gruplara göre gingival indeks fark (t4-t1) ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,279). Gruplara göre interkanin mesafe değişim ortalamaları (t0-t1) arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,394). Gruplara göre ark uzunluğu değişim ortalamaları (t0-t1) arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,712). Gruplara göre Little Çapraşıklık İndeksi değişim ortalamaları (t0-t1) arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (p=0,473) (Tablo 10).

TARTIŞMA

Pekiştirme fazı, ortodontik tedavinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Aktif tedavi sonunda elde edilen diş hareketlerinin korunması ortodontistler için büyük bir handikaptır. Hekimler aktif ortodontik tedavinin başında dahi kullanacakları retansiyon protokolü için değerlendirme yapmaya başlamaktadırlar. Bu değerlendirme yapılırken maloklüzyon, hasta kooperasyonu, oral hijyen ve hasta beklentisi dikkate alınmaktadır(131). Daha önce de bahsedildiği gibi ortodontik relapsı önlemede hareketli veya sabit çeşitli pekiştirme yöntemleri kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada ortodontistlerin %87'sinin sabit retainerları tercih ettiği bildirilmiştir(172). Sabit lingual/palatal retainerların hasta kooperasyonu gerektirmemesi, estetik olarak daha kabul edilebilir olması, hacimsel olarak daha az yer kaplaması hasta ve hekimler tarafından tercih edilme nedenleri arasında sayılabilir. Yapılan bir çalışmada sabit lingual retainerların hawley ve vakumla şekillendirilmiş retansiyon apareylerine göre daha uzun sağkalım oranlarına sahip olduğu görülmüştür(173). Inchingolo ve ark.(174) hareketli pekiştirme apareylerinde relaps riskini iki yıllık tedavi sonucunda yaklaşık %40 olarak bildirmişler ve sabit retainerların diş pozisyonlarını korumada daha güvenilir olduğunu düşünmüşlerdir. Benzer bir görüş olarak, Booth ve ark.(105) 20-29 yıl arası sabit lingual retainer kullanan hastalarda yaptığı bir çalışmada, mandibula anterior dişlerin stabilizasyonu için sabit retainerların güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır. Her ne kadar sabit retainerlar daha çok tercih ediliyor gibi gözükse de maksillar ark için hareketli aparey öneren çalışmalar da mevcuttur(18, 150, 175, 176). Pandis ve ark.(164) maksillada sabit retainer tercih edilmemesinin sebeplerini oluşabilecek erken temaslar ve bu temasları önlemek için retainer telinin diş etine yakın konumlandırılması sonucu oluşabilecek periodontal sorunlar olarak

belirtmişlerdir. Orta hat diastemalarının kapatıldığı vakalar haricinde maksillada sabit retainer kullanımı sınırlıdır(177).

Günümüzde ortodontistlerin özellikle mandibulada sabit retainerları tercih etme sıklığının daha fazla olduğunu gözlemlemek mümkündür. Tedavi sürecinde polidiastema kapatılan, mandibulada kanin-kanin arası ekspansiyon yapılan, keser açıları değiştirilen vakalarda uzun dönem retansiyon tavsiye edilmiştir(178). Yapılan çalışmalar, ortodontik tedavi görmemiş bireylerde dahi zamanla ark uzunluğunun azaldığını ve alt keser çapraşıklığının arttığını göstermiştir(179, 180). Bu nedenlerle daimi pekiştirmeyi savunan birçok araştırmacı vardır(161, 166, 181, 182).

Özellikle ön bölgede görülen relaps, hasta tarafından daha farkedilebilirdir ve estetik kaygılara sebep olabilir. Mandibula anterior bölgede, maksillaya kıyasla daha fazla ortodontik relaps görülmektedir(2, 13). Fakat mandibuladaki değişikliklerin maksillayı da etkileyebileceği öne sürülmüştür(183).

Sabit retainerların birçok avantajı olmasının yanında periodontal dokular üzerindeki etkileri hala tartışmalıdır. Literatürde sabit retainerların diş etinde kanama, çekilme ve iltihaplara, cep derinliğinde artışlara yol açtığı bildiren çalışmalar mevcuttur.(6, 103, 184). Pandis ve ark.(164) ise yaptıkları bir çalışmada sabit retainerların diş eti çekilmesinin yanı sıra diştaşı birikimine de sebep olduğunu bildirmişlerdir. Literatürde bu olumsuz etkilerin olmadığını savunan birçok çalışma da mevcuttur(14, 58, 185).

Çalışmamızda mandibular arkta iki farklı sabit lingual retainerın stabilite ve periodontal indeksler açısından karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Bu çalışmayla, kullanılan iki farklı retainer telinin relaps ihtimali yüksek olan mandibular ark üzerindeki stabilizasyona katkısı değerlendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın, literatürdeki sabit retainerlar ve periodontal dokular arasındaki tartışmalı ilişkiye katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Bireylerin ve Dahil Edilme Kriterlerinin Tartışması

Çalışmamızda iki farklı sabit retainer telinin (0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik retainer teli ve 6 sarımlı 0,0195 inç dead soft retainer teli) mandibular ark stabilizasyonu ve periodontal dokular üzerine etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla çalışmaya toplamda 40 birey dahil edilmiştir. Bireylerin gruplar arası dağılımını belirlemek için randomizasyon yapılmıştır. Yaş ve cinsiyet gibi demografik verilerin gruplar arası dağılımı incelendiğinde; dead-soft grubunun yaş ortalaması 16,90 iken paslanmaz çelik grubunun yaş ortalaması 17,10 dur. Gruplara göre yaş ortalamaları farklılık göstermemektedir. Yaş dağılımı dengeli olduğundan yaşa bağlı oluşabilecek değişikliklerin

gruplar arası etkisi engellenmiştir. Blake ve ark.(1) 1998 yılında yaptığı bir çalışmada büyüme atılımının relapsa sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise büyümenin; ortodontik düzeltime yardımcı olabileceği gibi tedavi edilen vakaların relapsına da sebep olabileceği bildirilmiştir(58). Literatürde yaş ve stabilite arasında ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur(186, 187). Gruplar, aktif büyüme atılım dönemini geçmiş bireylerden oluşmuştur. Ortodontik tanı için alınan sefalometrik radyografilerdeki vertebra maturasyonları dikkate alınmıştır. Bu şekilde büyümeye bağlı relaps ihtimali minimuma indirilmeye çalışılmıştır.

Literatürdeki çoğu çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmaksızın sabit retainerların periodontal dokularla ilişkisi incelenmiştir(8, 140, 156, 188, 189). Literatürde kadınlarda hamilelikteki hormonal değişimlerin, dental plağa karşı aşırı tepkilere sebep olabileceği bildirilmiştir(190). Çalışmalarda kadınlarda menstrual siklus sırasında estradiol-17β seviyelerinin azalmasının gingival indekste istatistiksel olarak anlamlı bir artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir(191). Shearer ve ark.(192) ise kadınlardaki gingival değişiklikleri menstrual siklusla ilişkilendiren az sayıda çalışma olduğunu savunmuşlardır. Literatürdeki bu tartışmalı cinsiyet ve periodontal dokular arası ilişki sebebiyle gruplar arası cinsiyet dağılımının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Eslambolchi ve ark.nın(171) yaptıkları bir çalışmada Little Çapraşıklık İndeksi, interkanin mesafe, ark uzunluğu gibi parametrelerle cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Zamanla ark boyutundaki değişimleri inceleyen bir çalışmada da cinsiyetler arası bir fark olmadığı saptanmıştır(193). Literatürde cinsiyet ve stabilite arasında anlamlı bir ilişki olmadığını savunan birçok araştırmacı da vardır(15, 186, 194). Karşıt bir görüş olarak; fizyolojik paternlerin farklı olması sebebiyle retansiyon aşamasında kadınlarda daha fazla relaps görüldüğünü bildiren çalışma da mevcuttur(195). Çalışmamızda gruplar arası cinsiyet dağılımına bakıldığında; dead-soft grubunun %85, paslanmaz çelik grubunun %80 oranında kadın olduğu görülmüştür. İki grup arasında cinsiyet dağılımında bir farklılık yoktur. Bu şekilde fizyolojik değişimlerin sebep olabileceği relaps ve periodontal etkiler önlenmeye çalışılmıştır.

Çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavilerin relaps üzerindeki etkisi tartışmalı bir konudur. Myser ve ark.(15) yaptıkları bir çalışmada çekimli tedaviler sonucunda relaps miktarının arttığını bildirmişlerdir. Aksi bir görüş olarak çekimsiz tedavi sonucunda daha fazla relaps meydana geldiğini savunan çalışmalar da mevcuttur(19, 26). Standardizasyon sağlamak amacıyla çalışmamıza her iki grupta da mandibulada 2 mm ve üzeri çapraşıklığı olan çekimsiz tedavi edilmiş sınıf I dental maloklüzyonlu bireyler dahil edilmiştir. Her iki grupta da hastaların başlangıçta mandibular arkta konjenital diş eksiklikleri bulunmamaktadır.

Çalışmamızda dental hijyenini idame ettirebilen, hekiminin oral hijyen direktiflerine uyum sağlayabilen, periodontal olarak sağlıklı bireyler dahil edilmiştir. Tedavi bitiminden önce retainerların uygulanacağı alana detertraj ve polisaj uygulamaları yapılmıştır. Gruplar seçilirken her iki grupta da mandibular arkta kanin-kanin arası bölgede restorasyonlu diş olmamasına da dikkat edilmiştir. Böylece her iki grupta da relapsa sebep olabilecek bağlanma problemleri elimine edilmiştir. Literatürde, ilgili alanda kontaminasyon ve restorasyon mevcudiyetinde retainerların bağlanma başarısında sorun olabileceği bildirilmiştir(137, 196). Çalışmalarda düşük bağlanma kuvvetlerinin, retainerın dişten ayrılmasına sebep olarak relaps ihtimalini arttırdığı bildirilmiştir(117, 137, 150).

Ortodontik tedavide relapsı etkileyen birçok faktör mevcuttur. Tedavi öncesi çapraşıklık miktarı, mandibular interkanin mesafe, ark uzunluğu, keser açıları relaps oluşumunda etkilidir(1, 41). Bu sebeple bu parametrelerin gruplar arası eşit dağılımına dikkat edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda tedavi öncesinde gruplar arası bu parametrelerde fark olmadığı doğrulanmıştır.

Her iki grupta da kırılma, debonding ya da deformasyon gözlenmemiştir. Çalışmamız süresince takip edilen hasta sayısında herhangi bir kayıp olmamıştır.

Çalışmamızda kullanılan retainer tellerinin mandibular arktaki stabilite ve periodontal dokulara etkisi incelenmiştir. Çalışmamızda maksiller arktaki değişimlerin kayıt altına alınmaması limitasyon olarak belirtilebilir.

Retansiyon Prensibi, Uygulanması ve Sabit Retainer Tellerinin Seçimi

Relaps; literatürde birçok faktörden etkilenen, bazı konularda fikir birliği sağlanamamış bir konu olarak yer almaktadır. Ortodontistlerin ortak amacı tedavi bitiminde oluşturulan mevcut dentisyonun uzun yıllar korunmasını sağlamaktır. Bu sebeple dokuların reorganizasyonu ve fonksiyonun morfolojik değişimlere uyum sağlaması için retansiyon protokolü olarak hareketli ya da sabit retainer uygulamaları önerilmiştir(197).

Çalışmalarda, hareketli ya da sabit retainer tercihlerinin hekimlerin klinik deneyimleriyle ilişkili olduğu görülmüştür(198, 199). Günümüzde hekimler tarafından mandibulada daha sıklıkla sabit lingual retainerların tercih edildiği ortaya konmuştur. Hasta kooperasyonuna bağlı olmaması, estetik olması, az yer kaplaması hekimler tarafından tercih edilmesinin sebepleri arasında düşünülebilir. Sabit lingual retainerların tercih oranı ne kadar yüksek olsa da kırılmalar, kopmalar ve periodontal problemler gözlenebilmektedir. Bu konuda yapılan birçok çalışma, hekimlerin ideal retainer telini bulma arayışının bir sonucu olarak görülebilir. Bizim çalışmamız da literatürdeki bu arayışa katkıda bulunacak niteliktedir.

Sabit lingual retainer ya sadece kanin dişlere yapıştırılarak ya da kanin-kanin arası tüm dişlere yapıştırılarak uygulanabilmektedir. Sadece kanin dişlere yapıştırılan lingual retainerların; kopma ve kırılmalarının erken fark edilir olması, temizliğinin daha kolay olması gibi avantajları olduğu bildirilmiştir(200). Dezavantaj olarak; uzun dönemde ark düzensizliğindeki artışı engelleyemediği bildirilmiştir(200). Her bir dişin ayrı ayrı relaps ihtimali varsa tüm anterior dişlere yapıştırılan esnek retainer telleri önerilmektedir(103). Sadece kanin dişlere uygulanan retainer telleri interkanin mesafeyi korumada yeterli olsa da keser konumlarının korunmasında yeterli olmadığı savunulmuştur(108). Bu sebeple çalışmamızda keser konumlarının uzun dönem korunmasında kanin-kanin arası tüm dişlere uygulanan retainerlar tercih edilmiştir.

Sabit lingual retainer uygulamalarında direkt ve indirekt olmak üzere iki farklı yapıştırma tekniğinden bahsedilmektedir. Bu iki teknikte uygulama aşamalarında farklılıklar mevcuttur. Yapılan çalışmalar bu iki tekniğin başarı oranları arasında bir fark olmadığını göstermiştir(134-136). Çalışmamızda iki grup için de direkt yapıştırma tekniği kullanılmıştır. Uygulama her grupta aynı hekim tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada iki retainer telinin uygulamasında bir farklılıktan bahsetmek gerekmektedir. İki retainer teli de alçı model üzerinde hazırlanmıştır fakat; dead soft grubunda, ağız içinde interdental alanlara yerleştirilmiş diş ipleri yardımıyla lingual yüzeylere son bir uyumlama yapılmıştır. Bu aşamadan sonra yapıştırılırken retainer telinin pasif olması amacıyla diş ipleri çıkarılmıştır. Yapıştırma aşamasında iki grupta da aynı bonding sistemleri kullanılmıştır.

Pekiştirme tellerinin konumu ve intraoral sıvıların kontrolü de telin başarısını etkileyebilmektedir. Yapılan bir çalışmada insizale konumlandırılmış retainer tellerinde servikal konumdakine göre daha düşük başarısızlık oranları bildirilmiştir(201). Maksillada retainer tellerinin konumu overjet ve overbite dikkate alınarak belirlenir. Hastanın kapanışına göre telin konumunda gingivoinsizal farklılıklar oluşabilir. Maksiller arkta kapanış sebebiyle çok gingivalde konumlanmış retainerlar uygulama aşamasında diş eti oluğu sıvısına maruz kalarak bağlantı başarısızlıklarına yol açabilir, insizalde konumlanmış olanlar ise çiğneme kuvvetleriyle kırılabilir. Mandibular arkta bu olumsuzluklar söz konusu değildir. Bu sebeple çalışmamıza dahil edilen bireylerde retainerlar mandibula orta üçlüde konumlanacak şekilde standardize edilmiştir.

Sabit retainerlar üretildiği materyal, boyut ve şekil bakımından çeşitlilik göstermektedir. Çalışmamızın birinci grubunda 0,0195 inç dead soft çok sarımlı yuvarlak tel kullanılmıştır. Klinik pratiğinde kolay uyumlama, laboratuvar seansının olmayışı hekimler tarafından tercih edilme nedenleri arasında düşünülebilir. Üretici firmalar bu tellerde aktif kuvvete karşı oluşan

istenmeyen dental hareketin daha az olduğunu iddia etmektedirler. Esneklik özelliği sebebiyle lingual retainer olarak kullanımı firmalar tarafından önerilmektedir. Günay ve ark.(117) dead soft ve paslanmaz çelik retainer telini karşılaştırdıkları çalışmalarında mandibular ark düzensizliğinin dead soft grubunda daha fazla görüldüğünü ve interkanin mesafenin zamanla azaldığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise dead soft retainer tellerinin paslanmaz çelik tellere göre tork sorunu yaratma olasılığının düşük fakat kırılma olasılığının yüksek olduğu bildirilmiştir(202). Dead soft retainer telleri hakkında kesin sonuçlar için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yaptığımız çalışmayla literatürdeki kaynak çeşitliliğini arttırılması hedeflenmiştir.

Çalışmamızın ikinci grubunda 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik retainer teli kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar çok sarımlı paslanmaz çelik tellerin retansiyon protokolünde yüksek başarı oranlarına sahip, optimal sabit pekiştirme apereyleri olduğunu göstermektedir(35, 100, 159, 203). Literatürde çok sarımlı paslanmaz çelik materyalinin rotasyon ve çapraşıklık düzeltimi sonrası retansiyonda daha başarılı olduğu bildirilmiştir(204). Günümüzde altın standart olarak 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik tel kabul görmektedir(18). Zachrisson(18) 2015 yılında yaptığı bir çalışmada ince boyutlardaki (0,0175 veya 0,0195 inç) tellerin distorsiyon miktarlarının daha fazla olacağını bildirmiştir. Baysal ve ark.(144) yaptıkları çalışmada paslanmaz çelik tellerin deformasyon miktarını dead soft retainer tellerine göre daha az, çekme kuvvetini ise daha yüksek bulmuşlardır. Çalışmamızda bu iki retainer telinin stabilite ve periodontal dokulara etkisi karşılaştırılmak istenmiştir.

Kontrol Seansları ve Parametrelerin Belirlenmesi

Çalışmamıza dahil edilen 40 bireyin tedavi öncesi(T0), tedavi bitiminde(T1), bitimden 3 ay sonra(T2), bitimden 6 ay sonra(T3) ve bitimden 1 yıl sonra(T4) alçı model kayıtları alınmıştır. Alınan alçı model kayıtlarından bütün zamanlarda, Little Çapraşıklık İndeksi, interkanin mesafe ölçümü ve ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Retansiyon aşamasındaki kontrol seanslarında rutin periodontal muayeneleri yapılmış, cep derinliği, plak indeksi, sondlamada kanama, gingival indeks, retainer üstünde plak indeksi skorları kaydedilmiştir.

Literatürde pekiştirme tedavi döneminin süresi konusunda tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. 10 yıl takipli retrospektif bir çalışmada toplam relaps miktarının yarısının retansiyon aşamasının ilk 2 yılında meydana geldiği, elde edilen tedavi sonucunun %67 sinin 10 yıl sonunda korunduğu bildirilmiştir(205). Başka bir çalışmada relapsın çoğunlukla retansiyonun ilk 6 ayında gerçekleştiği fakat tedavi sonrası değişikliklerin genellikle az miktarda olduğu bildirilmiştir(206). Sabit ve vakumla şekillendirilen retainerların

karşılaştırıldığı bir çalışmada relapsın her iki retainer apareyinde de gerçekleştiği ve 6 ay sonunda minimum düzeyde olacağı bildirilmiştir(148). Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada retansiyon aşamasındaki başarısızlığının %50'sinin ilk 6 ayda meydana geldiğini ve bu sebeple ortodontik tedavi bitiminden sonraki ilk 6 ayda retansiyon kontrollerinin çok daha önemli olduğu bildirilmiştir(207). Relaps konusundaki bir başka handikap ise periodontal dokuların remodeling sürecidir. Ortodontik tedavi sonucunda periodontal dokuların yeni diş konumlarına uyum sağlaması gerekmektedir. Bu reorganizasyon süreci tamamlanana kadar relaps oluşturabilecek kuvvetler meydana gelebilir. Araştırmacılar kollajen ve elastik fibrillerin adaptasyonunun uzun bir dönem olduğunu özellikle suprakrestal fibril reorganizasyonun tamamlanmasının ise bir yıllık bir süreç olabileceğini bildirmişlerdir(37). Edman Tynelius ve ark.(208) yaptıkları çalışmalarında relapsın büyük bir kısmının ilk 1 yılda gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu sebeple relapsın değerlendirildiği uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamız da 1 yıl takipli prospektif bir çalışmadır.

Pekiştirme aşamasında tedavi sonuçlarının yüksek oranda korunması için kontrol seansları önemlidir. Literatürde farklı zaman aralıklarıyla kontrol yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Bazı araştırmacılar 1 aylık(136), bazıları 2 aylık(135), bazıları da 6 aylık(148) periyotlarla hasta kontrollerini gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada katılımcıların tedavi bitimi, bitimden 3 ay sonra, bitimden 6 ay sonra ve bitimden 1 yıl sonra olmak üzere kontrol seansları yapılmıştır. Kontrol randevularında standardizasyon sağlamak amacıyla periodontal ve stabilite değerlendirmeleri tek bir hekim tarafından yapılmıştır.

Çalışmamızda retansiyon aşamasındaki mandibular arktaki stabilite değerlendirmesi için Little Çapraşıklık İndeksi, interkanin mesafe ölçümü ve ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler 3D modeller üzerinde dijital olarak gerçekleştirilmiştir. Dowling ve ark.(209), 3D dijital modeller üzerinden yapılan ölçümlerin subjektif hata oranını azalttığını buna bağlı olarak da ölçümlerinin kumpasa kıyasla daha güvenilir sonuçlar verdiğini düşünmüşlerdir.

Retansiyon dönemindeki dental değişikliklerin değerlendirilmesinde ‘‘Peer Assessment Rating’’ (PAR) indeksi veya Little Çapraşıklık İndeksi kullanılmaktadır. PAR indeksi 11 bileşenden oluşmaktadır. Her bir bileşen kendi içinde skorlanmakta ve bütün bileşenlerin skorları toplanarak hasta başına bir değer elde edilmektedir. Elde edilen skor ne kadar küçük ise oklüzyon ve seviyelenme o kadar iyidir(210). Bu kadar bileşenden oluşan bir indeksin sadece alt çene stabilitesinin değerlendirmesinde kullanılması zor olacaktır. Bu sebeple çalışmamızda diğer bir yöntem olan Little Çapraşıklık İndeksi kullanılmıştır. Bu indeks, mandibular komşu kesici dişlerin anatomik kontak noktalarının doğrusal yer değiştirmesi ile belirlenir, elde edilen beş ölçümün toplamı vakanın Düzensizlik İndeksi değerini temsil eder.

Yöntemin güvenilirliği ve geçerliliği sonuçlarla test edilmiştir(211). Mandibulaya sabit pekiştirme teli uygulanmış birçok çalışmada çapraşıklığın değerlendirilmesi için bu yöntem kullanılmıştır(16, 145, 150). Çalışmamızda Little Çapraşıklık İndeksinin ölçümü tedavi öncesi ve retansiyon aşamasındaki kontrol seanslarında yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar ortodontik tedavi sırasında interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerindeki artışın relapsla sonuçlanacağını göstermektedir(212, 213). Sinclair ve ark.(180) tedavi edilmemiş bireylerde yaptıkları çalışmada ark uzunluğu ve interkanin mesafede azalma, kesici düzensizliğinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar da ark formunun tedavi sırasında korunması gerektiğini savunmuşlardır(58). Literatürde birçok çalışmada retainerların klinik başarısının değerlendirilmesinde interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümlerinden yararlanılır(117, 145, 147-150). Çalışmamızda karşılaştırılan retainer tellerinin kontrol seanslarında, ark uzunluğu ve interkanin mesafe ölçümleri yapılarak stabiliteye katkılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kontrol seanslarına ek olarak tedavi öncesi ark uzunluğu ve interkanin mesafe ölçümleri de yapılmıştır.

Sabit retainer telleri ile ilgili önemli konulardan biri de periodontal dokularla ilişkileridir. Literatürde bu konuda belirgin fikir ayrılıkları mevcuttur. Pandis ve ark.(164) yaptıkları çalışmada sabit lingual retainerların diş taşı birikimini, diş eti çekilmesini ve sondlama derinliğini arttırdığını, plak ve diş eti indekslerinde bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada da sabit retainerların plak birikimi, diş eti çekilmesi ve sondlamada kanamadaki artışla ilişkili olduğu bulunmuş, fakat diş eti çekilmesinin klinik bir önemi olmadığı bildirilmiştir(162). Booth ve ark.(105) 2008 yılında yaptıkları çalışmada ise sabit retainerların periodontal sağlık üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığını göstermişlerdir. Sabit retainerlar ve periodontal dokular arasındaki ilişki incelenirken birçok araştırmacı periodontal indekslerden faydalanmıştır(156, 159, 214). Bu çalışmada kullanılan indeksler; cep derinliği indeksi, plak indeksi, sondlamada kanama indeksi, retainer üstünde plak indeksi ve gingival indekstir. Ortodontik tedavi bitiminde bütün hastalara detertraj ve polisaj işlemleri uygulanmış, hastalar ağız hijyeni konusunda detaylıca bilgilendirilmiştir. Çalışmaya katılan her bireyin kontrol seanslarında bu ölçümler kaydedilmiştir.

Bulguların Tartışması

Stabiliteye Ait Bulguların Tartışması

Aktif ortodontik tedavi sonrası elde edilen yeni diş konumlarının uygulanan retansiyon apareyleriyle uzun dönem ve tam anlamıyla korunması her zaman bir problem olmuştur. Stabilite olarak bahsettiğimiz bu durum retainer apareyinin uygulandığı bölgede ark formunun

ve dental hizalanmanın korunmasıyla gerçekleşir. Retansiyon sonrası dönemde mandibular ön segmentin relapsı, belki de tüm ortodontik relapsların en öngörülebilir ve sinir bozucu olanıdır(183). Relapsın incelendiği bir çalışmanın bulguları, alt anterior bölgede sabit lingual retainer olsa bile relapsın meydana geldiğini göstermiştir(146). Dahl ve Zachrisson (142), bazı deneklerde sabit lingual retainer yerindeyken alt labial segmentte boşluklar açıldığını belirtmiştir.

Tedavi sonrası mandibular arkta interkanin mesafenin tam anlamıyla korunmadığını, retansiyon döneminde azalma gösterdiğini bildiren birçok çalışma mevcuttur(183, 215, 216). Bazı çalışmalar yaşla birlikte dahi posterior dişlerin mezializasyonuna bağlı olarak interkanin mesafenin ve ark uzunluğunun azaldığını bildirmişlerdir(217, 218). Bu interkanin mesafedeki azalma keser dişlerin stabilitesini ve hizalanmasını etkileyebilmektedir.

-İnterkanin Mesafe

Çalışmamızda zamandan bağımsız olarak gruplara göre interkanin mesafe ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu değer dead-soft grubunda 25,69 iken paslanmaz çelik grubunda 25,60 olarak hesaplanmıştır. Grup ayrımı yapmaksızın zamanın etkisinin değerlendirildiği ölçümlerde interkanin mesafe ortalamaları arasında fark bulunmuştur. Değerler Tedavi öncesi ortalaması 25,00, 0. ay ortalaması 25,96, 3. ay ortalaması 25,85, 6. ay ortalaması 25,75, 1. yıl ortalaması 25,68 olarak hesaplanmıştır. Tedavi öncesi interkanin mesafe ortalaması ile 0. ay, 3. ay ve 6. ay zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. Fakat tedavi öncesi interkanin mesafe ortalaması ve 1. yıl arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu veriye bakıldığında interkanin mesafe, aktif ortodontik tedaviyle arttırıldığı takdirde ilk 6 ay içinde zamanla azalarak relaps meydana gelmiş ve 1 yıl sonunda tedavi öncesi haline yaklaşmıştır. İnterkaninkanin mesafe ortalamalarının, grup ve zaman etkileşimine göre incelendiği durumda istatistiksel olarak farklılık gözlenmemektedir. Yani her bir grubun kendi içerisinde zamanlar arasında bir fark bulunmamıştır. Her bir zaman içerisinde gruplar arasında da bir fark görülmemiştir. Dead-soft ile paslanmaz çelik gruplarının farklı zamanlardaki çapraz karşılaştırma sonuçları arasında da bir fark bulunmamıştır.

Gruplar arası interkanin mesafenin T0-T1 arasındaki değişim ortalamalarının karşılaştırılmasına bakıldığında bir fark olmadığı görülmektedir (p=0,394). Aynı zamanda, dead-soft ve paslanmaz çelik grupları arasındaki çapraz karşılaştırma sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (T0'ların da karşılaştırılmasında

kullanılmıştır). Bu sonuçlar çalışmamızdaki grupların başlangıç interkanin mesafeye göre eşit olarak dağıldığını göstermektedir.

Gruplara göre T1-T4 zamanları arası interkanin mesafe değişim ortancaları arasında fark bulunmamıştır (p=0,738). Bu veriye göre pekiştirme aşamasında gruplar arası interkanin mesafenin 1 yıllık değişimleri arasında anlamlı bir fark olmadığını söyleyebiliriz. İki grupta da pekiştirme aşamasında interkanin mesafe zamanla azalmaktadır fakat bu azalma gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamaktadır.

Gunay ve Oz(117) dead soft ve paslanmaz çelik teli karşılaştırdıkları çalışmalarında dead soft reainer grubunda interkanin mesafede zamana bağlı azalma miktarında anlamlı bir fark bulmuşken paslanmaz çelik retainer grubunda bir fark bulmamışlardır. Bizim çalışmamızda ise gruplara göre interkanin mesafe ortalamaları farklılık göstermemektedir. İki grupta da zamana bağlı interkanin mesafe ortalamalarında azalma görülmektedir.

İçlerinde paslanmaz çelik ve dead soft retainer telinin de bulunduğu 4 farklı sabit retainer telinin karşılaştırıldığı bir çalışmada grup*zaman etkileşimlerinin ark uzunluğu ve interkanin genişliğinin ortalama değerleri üzerindeki temel etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur(149). Bizim çalışmamızda da grup*zaman etkileşiminde benzer sonuçlar bulunmuştur.

2011 yılında yapılan uzun dönem takipli bir çalışmada retainer teli olarak 3 sarımlı 0,0195 inç paslanmaz çelik tel kullanılmıştır. Tedavi sonrası ortalama interkanin mesafe 25,4mm iken 1,1mm arttırılarak ortodontik tedavi sonrası 26,5mm olarak hesaplanmıştır. 2 yıllık ve 5 yıllık takip sonrası ölçümlerde ortalama interkanin mesafenin 26,5mm olarak sabit kaldığı bildirilmiştir(16). Bizim çalışmamızda ise her iki grupta tedavi öncesi interkanin mesafe bir miktar arttırılmış fakat retansiyon aşamasında sabit kalmamış ve zamanla azalarak 1 yıllık pekiştirme aşaması sonunda tedavi önceki haline yaklaşmıştır. Fakat pekiştirme aşamasındaki bu değişim istatistiksel ve klinik olarak anlamlı değildir.

Egli ve ark.(134) yaptığı 2 yıl takipli, pekiştirme teli olarak 6 sarımlı 0,0215 inç paslanmaz çelik telin kullanıldığı direkt ve indirekt yapıştırma tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmada interkanin mesafe değişimleri kumpasla ölçülmüştür. 2 yıl sonunda direkt yapıştırma tekniğinin kullanıldığı grupta 0,2mm azalma kaydedilmiştir. 1 yıllık takip sonuçlarına ilişkin verilere çalışmada yer verilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise 1 yıl sonundaki ortalama interkanin mesafe değişimi paslanmaz çelik tel grubunda 0,29mm olarak kaydedilmiştir. Bu farklılığın bizim çalışma grubumuzun sadece çekimsiz hastalardan oluşması ve ölçümlerin dijital olarak yapılmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda her iki grupta da aktif ortodontik tedaviyle bir miktar artan interkanin mesafeleri retansiyon aşamasında tekrar azalmış fakat artışın bir kısmı stabil kalmıştır. Bu bulgu Johnson'nın(219) çalışmasıyla örtüşmektedir.

Literatür ve bizim çalışmamızın sonucu değerlendirildiğinde; interkanin mesafede yaptığımız değişimler stabiliteyi önemli ölçüde etkilemektedir. Sabit lingual retainerlar her ne kadar retansiyon aşamasında hekimler için başarılı sonuçlar ortaya çıkarsa da optimal stabilite için interkaninin mesafenin mümkün olduğunca korunması gerektiği sonucuna varılabilir.

-Ark Uzunluğu

Çalışmamızda dead-soft ve paslanmaz çelik gruplarındaki ark uzunluğuna ait veriler karşılaştırıldığında; zamandan bağımsız, gruplara göre ark uzunluğu ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruptan bağımsız, zamanın etkisi değerlendirildiğinde de iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup*zaman etkileşiminde değerlendirme yapıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Çalışmamızda iki grup arasında T0-T1 zamanları arasındaki ark uzunluğu değişim ortalamalarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda iki farklı sabit lingual retainerın stabilitesinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi yapıldığından örneklem gruplarının benzer olması önemlidir. T0'ların değerlendirilmesi için grup*zaman etkileşimine bakıldığında da bir fark olmaması da benzer örneklem gruplarının seçildiğini destekler niteliktedir.

Gruplara göre T1-T4 zamanları arasındaki ark uzunluğu farkı değişim ortalamaları arasında bir fark yoktur. Bu veriye göre iki grup karşılaştırıldığında, 1 yıllık retansiyon sonunda ark uzunluğu değişiminde iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

O'Rourke ve ark.(148) yaptığı 18 aylık takipli bir çalışmada ve Edman Tynelius ve ark. (208) yaptıkları 2 yıl takipli başka bir çalışmada ark uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan küçük değişiklikler olduğu bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Gunay ve Oz(117) 2018 yılında yaptığı paslanmaz çelik retainer teli ve dead soft retainer telinin karşılaştırdıkları 12 ay takipli çalışmada dead soft grubunda ark uzunluğundaki azalmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı fakat paslanmaz çelik grubunda fark bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise gruplar arası ark uzunluğu değişimlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

-Little Çapraşıklık İndeksi

Çalışmamızda zamandan bağımsız grupların etkisi incelendiğinde Little Çapraşıklık İndeksi ortancaları fark göstermemektedir. Fakat zamanın etkisi incelendiğinde Little Çapraşıklık İndeksi ortancaları arasında fark bulunmuştur. Çalışmamızda tedavi öncesi ile diğer zamanlar arasında fark görülmektedir. 0. ay ile 6.ay ve 1.yıl arasında fark görülmektedir. 3. ay ile 6. ay ve 1. yıl arasında fark görülmektedir. 0.ay ile 3.ay arasında ve 6.ay ile 1.yıl arasında fark görülmemektedir. Tedavi öncesi çapraşıklık miktarı tüm zamanlardan belirgin bir şekilde fazla olduğundan, diğer zamanlarla arasında anlamlı bir fark olması beklenebilir bir sonuçtur. Retansiyon fazında, (0.aydan itibaren) 6.aya kadar çapraşıklık miktarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç göstermiştir. Bu çalışmaya göre belirgin relapsın ilk 6 ay içinde gerçekleştiği düşünülebilir. 6.ay ve 1.yıl arasında fark olmaması, 6.ay'dan sonraki değişimin minimal ve istatistiksel olarak anlamsız olduğunu gösterir.

Gruplara göre Little Çapraşıklık İndeksi T1-T4 değişim ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Dead-soft grubundaki fark ortalaması 0,27 iken paslanmaz çelik grubunda 0,19 olarak hesaplanmıştır. 1 yıllık pekiştirme takibinde dead-soft grubunda paslanmaz çelik grubuna göre mandibular ark düzensizliği daha fazla görülmüştür. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı çıksa da klinik olarak bir farka sebep olmamıştır.

Gruplara göre Little Çapraşıklık İndeksi değişim ortalamaları (T0-T1) arasında bir fark olmaması ve grup*zaman etkileşiminde bir fark bulunmaması tedavi öncesi mandibular ark düzensizliği bakımından gruplar arası dağılımının dengeli olduğunu göstermektedir.

Gunay ve Oz(117) 120 hastayı dahil ettikleri çalışmalarına dead soft ve paslanmaz çelik retainer telinin düzensizlik indeksini karşılaştırmış ve her iki grupta da zamanla artan mandibular ark düzensizliği bildirmişlerdir. Fakat 12 ay sonunda dead soft retainer grubu (1,97mm) paslanmaz çelik retainer grubuna (0,82mm) göre daha fazla ark düzensizliği göstermiştir. Bizim çalışmamızda da 1 yıl sonunda dead soft reainer grubundaki (0,27mm) düzensizlik paslanmaz çelik grubuna (0,19mm) göre daha fazladır. Değerler arasındaki farkın grupların örneklem büyüklüğündeki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Artun ve ark.(140) uzun dönem takipli bir çalışmalarında kanin-kanin arası tüm dişlere yapıştırılan retainer telinin 3 yıl sonunda alınan alçı modellere dayanarak keser hizalanmasında herhangi bir değişikliğe sebep olmadığını savunmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu kadar stabil sonuçlar bulunmamıştır. Bu farklılığın dijital ölçümden kaynaklı hassasiyet sebebiyle olduğunu düşünmekteyiz.

Renkema ve ark.(16) yaptıkları çalışmada 0,0195 inç 3 sarımlı paslanmaz çelik retainer telinin 5 yıllık takibi sonucunda, katılımcıların çoğunda (%90,5) stabil bir mandibular ark

olduğunu küçük bir kısmında (%9,5) kısmında 0,81mm'lik düzensizlik artışı olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 1 yıllık takip sonucunda paslanmaz çelik grubunda mandibular ark düzensizlik artışı 0,19mm bulunmuştur. Takip zamanları arasındaki farka bakılarak benzer sonuçlar olduğu düşünülebilir.

Sabit lingual retainerların karşılaştırıldığı 24 ay takipli (Grup1: 0,0195 inç respond, Grup2: 0,0215 inç respond Grup3: sadece kanin dişlere yapıştırılan lingual retainer) prospektif randomize bir çalışmada grup1'in hiçbir relaps göstermediği bildirilmiştir. Grup2 %20 , grup3'ün ise %80 relaps oranına sahip olduğu belirtilmiştir(137). Bu çalışmaya benzer olarak bizim çalışmamızda da 0,0195 inç respond (dead-soft) retainer teli kullanılmıştır fakat 1 yıllık takip sonucunda relaps gözlemlenmiştir.

Atmaca ve ark.(149) yaptıkları çalışmada çok sarımlı dead soft retainer teli, çok sarımlı paslanmaz çelik retainer teli, CAD/CAM üretimli NiTi retainer teli ve pedli retainer telini kıyaslamışlardır. Paslanmaz çelik ve NiTi grubunda en az mandibular ark düzensizliği olduğu gösterilmiştir. Dead soft grubunda ise relaps miktarının istatistiksel olarak anlamlı ölçüde fazla olduğu bildirilmiştir. Fakat 1 yıl sonunda gruplarda klinik olarak anlamlı bir artış olmadığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da dead soft retainer grubunda paslanmaz çelik grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla mandibular düzensizlik meydana gelmiştir, fakat bu sonuç klinik olarak anlamlı değildir.

Forde ve ark.(150) 2018 yılında yaptıkları 12 ay takipli çalışmalarında 0,0195 inç paslanmaz çelik telin düzensizlik indeksindeki değişikliği mandibular ark için 0,77mm olarak bildirmişlerdir. 2007 yılında yapılan başka bir çalışmada ise 0,0175 inç paslanmaz çelik retainer teli kullanılmış ve 1 yıllık takip sonucunda Little Çapraşıklık İndeksindeki değişiklik 0,65mm olarak kaydedilmiştir(146). Bizim çalışmamızda 0,0215 inç paslanmaz çelik retainer teli kullanılmıştır. 1 yıllık takip sonucunda ark düzensizliğindeki artış 0,19mm olarak bulunmuştur. Çalışmamız günümüzde Zachrisson(18) tarafından altın standart olarak belirtilen 0,0215 inç paslanmaz çelik retainer telinin daha ince boyutlardaki (0,0175 veya 0,0195 inç) tellere göre distorsiyon miktarının daha az olacağı görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda Little Çapraşıklık İndeksi 1 yıllık takip sonucunda gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olsa da önemli olan klinik değeridir. Atack ve ark.(146) yaptıkları çalışmada, Little İndeksinin nüksün tam olarak nerede meydana geldiğini belirtemediğini ve düzensizliğin birkaç temas noktasına dağılmış haldeyken klinik olarak anlamlı değilken, sadece bir temas noktasındaki çapraşıklık değerinin klinik olarak anlamlı olabileceğini bildirmiştir. Bu nedenle, düzensizliğin yeri ve miktarının, anlamlılık düzeyine ilişkin klinik kararı etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Periodontal İndekslere Ait Bulguların Tartışması

Sabit lingual retainerlar hakkındaki bir diğer tartışmalı konu ise periodontal dokular üzerindeki etkileridir. Literatürde kesin bir fikir birliğine varılamamış, tartışmalı bir konu olarak yer almaktadır. Sabit retansiyon apareylerinin uzun dönem mevcudiyeti ve konumlarının gingival dokulara yakınlığından dolayı yeterli hassasiyet gösterilmezse problemlere yol açabileceği bir gerçektir. Bu yüzden araştırmacılar farklı tip, kalınlık ve yüzey özelliklerine sahip sabit lingual retainerların periodontal dokulara etkisini incelemek istemişlerdir. Bizim çalışmamızda da farklı kalınlık ve materyalden oluşan iki farklı sabit lingual retainer telinin (0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik retainer teli ve 6 sarımlı 0,0195 inç dead soft retainer teli) periodontal etkileri incelenmektedir. Çalışmamızda kullanılan periodontal indeksler; gingival indeks, plak indeksi, cep derinliği, sondlamada kanama ve retainer üstünde plak indeksi şeklindedir.

-Cep Derinliği

Çalışmamızda zamandan bağımsız gruplara göre cep derinliği ortancaları farklılık göstermemektedir. Gruptan bağımsız zamana göre cep derinliği ortancaları arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup*zaman etkileşimine göre cep derinliği ortancaları arasında bir fark yoktur.

T1-T4 zamanları arasındaki cep derinliği değişim ortalamaları iki grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu bulguya göre 1 yıllık takip süresinde cep derinliği değişimlerinde iki grup arasında fark gözlenmemiştir.

Sağlıklı bir periodonsiyumda, cep derinliği genellikle 1-3 mm arasında değişir(220). Çalışmamızda cep derinliği ortancaları gruplarda 1,22-1,36 arasında değişiklik göstermektedir. Bu da çalışmamızdaki değerlerin fizyolojik sınırlar içerisinde olduğunu göstermektedir.

3 sarımlı paslanmaz çelik retainer teli ve 8 sarımlı dikdörtgen örgü retainer telinin karşılaştırıldığı bir çalışmada iki materyal arasında cep derinliği ölçümlerinde bir fark bulunmamıştır. Çalışmada incelenen tüm periodontal parametreler gruplar arasında benzer ve takip aşamasında nispeten stabil sonuçlar olduğunu göstermektedir(221). Bizim çalışmamızda da iki grup arasında cep derinliği ölçümleri arasında istatistiksel ve klinik anlamda bir fark bulunmamıştır. Çalışma materyallerimiz bire bir uyuşmasa da periodontal sağlık konusunda sabit lingual retainerların olumsuz etkisi olduğunu gösteren bulgular mevcut değildir.

Gökçe ve Kaya(222) 2019 yılında yaptıkları bir çalışmada farklı kalınlıklardaki iki retainer telinin direkt ve indirekt uygulamalarda periodontal dokularla etkileşimini incelemişlerdir. Cep ölçümü, her diş için mesiolingual, lingual ve distolingual olarak 3 bölgede

yapılmıştır ve ortalaması hesaplanmıştır. Cep derinliği ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan değişimler bildirilmiştir. Ölçüm şekli bizim çalışmamızla benzerdir. Bizim çalışmamızda da farklı kalınlıktaki iki retainer grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Aynı materyalle yapıştırılmış aynı tip lingual sabit retansiyon apareyinin kısa (3-6 ay) ve uzun (9-11 yıl) dönem takibini içeren bir çalışmada, iki grup arasında plak ve diş eti indeksleri arasında fark olmamasına karşın, uzun dönem takipli grupta cep derinliği ve diş eti çekilmesinde artış bildirilmiştir(164). Bizim 1 yıllık takipli çalışmamızda ise cep derinliğinde anlamlı bir artış görülmemiştir. Çalışmamız takip süresi 1 yılla sınırlıdır, daha objektif bir karşılaştırma için uzun dönem kontrollere ihtiyaç vardır.

2018 yılında yapılan bir çalışmada 0,0215 inç çok sarımlı paslanmaz çelik ve CAD-CAM ile hazırlanan NiTi retainer telinin periodontal dokularla ilişkisi karşılaştırılmıştır. 6 ay takipli bu çalışmada cep derinliği, plak indeksi, sondalamada kanama, gingival indeks ve diş eti çekilmesi ölçülmüştür. Çalışmada iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamış ve bu retainer tellerinin periodontal dokular üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı vurgulanmıştır(223). Bizim çalışmamız, karşılaştırma grupları farklı olsa da sabit lingual retainerların periodontal dokular üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı görüşünü destekler niteliktedir.

-Plak İndeksi

Çalışmamızda zamandan bağımsız gruplara göre plak indeksi ortancaları arasında istatistiksel bir fark yoktur. Gruptan bağımsız zamana göre plak indeksi ortancaları arasında bir fark yoktur. Grup*zaman etkileşiminde plak indeksi ortancaları arasında bir fark görülmemiştir. Plak indeksi ortanca değerleri 1,58-2,22 skorları arasında değişmektedir. Zamanla plak indeksi skorlarında dalgalanmalar olsa da nispeten azaldığını söylemek mümkündür. Hastaların zamanla sabit lingual retainerlarının bakımı ve temizliği konusunda geliştiklerini düşünmekteyiz.

T1-T4 zamanlarındaki değişimler karşılaştırıldığında iki grup arasında plak indeksi ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

2021 yılında Trakya Üniversitesinde yapılan 6 ay takipli bir çalışmada 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli(dead-soft) cep derinliği, plak indeksi, sondlamada kanama skorları açısından değerlendirilmiştir. İki materyal karşılaştırıldığında takip süresince periodontal parametreler açısından bir fark bulunmamıştır. İki materyalin de pekiştirme apareyi olarak güvenle

kullanılabileceği vurgulanmıştır(224). Karşılaştırma grupları çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmamızda periodontal dokular üzerinde benzer sonuçlar görülmüştür.

Wegrodzka ve ark.(221) 2021 yılında yaptıkları çalışmada iki farklı sabit retainer telinin (0,0215 inç 3 sarımlı yuvarlak retainer teli ve 0,027 x 0,011 inç 8 sarımlı dikdörtgen kesitli retainer teli) periodontal dokular üzerindeki etkisini karşılaştırmışlardır. 2 yıl takipli bu çalışmalarında iki grup arasında plak birikimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır ve oral hijyeni iyi olan sağlıklı bireylerde, alt çene sabit lingual retainerların varlığının kısa vadede periodontal dokuları olumsuz yönde etkilemediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da farklı kalınlıklardaki iki sabit lingual retainer karşılaştırıldığında plak indeksleri arasında anlamlı bir fark bulunmaması ve çalışmamızın verileri incelendiğinde sabit retainerların dental hijyenini koruyabilen bireylerde olumsuz etkisinin olmadığının düşünülmesi bu bulgularla örtüşmektedir.

Heier ve ark.(156) yaptıkları 6 ay takipli çalışmalarında hareketli ve sabit pekiştirme apareylerinin periodontal dokulara etkisini bukkal-lingual yüzeylerde araştırmışlardır. Gingival indeks ölçümlerinde bütün gruplarda azalma görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Sabit retainer grubunda plak indeksi skorlarında ise artış görülmüştür. Bizim çalışmamızda plak indeksi skorları incelendiğinde nispeten bir azalma mevcuttur. Bu farkın hastalarımızın zamanla oral hijyen eğitimine gösterdiği kooperasyonun sonucu olarak görmekteyiz.

Corbett ve ark.(188) 2-4 yıllık takipli çalışmalarında 0,0314 inç çok sarımlı retainer telini dalgalı ve düz olacak şekilde iki farklı uygulama şekli kullanmışlardır. Löe plak indeksinin kullanıldığı bu çalışmada mandibular arkta düz tel uygulamasında dişlerin plak indeksi skorları 2,03-2,17 arasındadır. Çalışmamızdaki çok sarımlı tellerin 1 yıl takip sonundaki toplam median skorlarına bakıldığında (1,89) bu çalışmayla benzer olduğu düşünülmektedir.

Mondal ve ark.(225) yaptıkları 54 hastanın dahil edildiği bir çalışmada incelenen bütün periodontal indekslerin sabit retainer gruplarında daha yüksek olduğu ve oral hijyen üzerinde olumsuz etkiler gösterdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde 16 hastadan oluşan prospektif bir çalışmada retainerların periodontal dokular üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsedilmiştir(226). Sonuçlar bizim çalışmamızla örtüşmemektedir. Sabit lingual retainerlar bulundukları bölgede hijyen sağlamakta zorluklara sebep olsa da periodontal dokular üstünde kalıcı olumsuz etkilere sahip olmadığını düşünmekteyiz. Bu farklılığın bireysel oral hijyen hassasiyetiyle ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

-Sondlamada Kanama

Zamandan bağımsız gruplara göre sondlamada kanama ortancaları farklılık göstermektedir. Dead-soft grubunda ortanca değer 0,50 ve paslanmaz çelik grubunda 0,33 olarak kaydedilmiştir. Dead-soft grubunda zamandan bağımsız pekiştirme tedavisinde paslanmaz çelik grubuna kıyasla daha çok kanama görülmektedir. Gruptan bağımsız zamanlara göre sondlamada kanama ortancaları arasında fark görülmemiştir. Grup*zaman etkileşiminde sondlamada kanama ortancaları arasında bir fark yoktur. Sondlamada kanama indeksi skorlanırken 0=kanama yok 1=kanama var şeklinde hesaplanmıştır. T1-T4 zamanlarındaki değişim ortalamaları arasında gruplar arası bir fark görülmemiştir.

Uzun dönem takipli bir çalışmada 0,0314 inç çok sarımlı retainer teli kullanılmış olup, bir gruba düz bir gruba dalgalı şekilde yerleştirilmiştir. Skorlama kanama olan ve olmayan birey sayısı olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar iki grup arasında sondlamada kanamada anlamlı bir fark olmadığını göstermişlerdir(188). Bizim çalışmamızda zamandan bağımsız gruplara göre dead-soft grubunda sondlamada kanama daha fazla görülmüştür. Bunun sebebinin bireysel hijyen faktörleri ve sondlamadaki el hassasiyetinin değişken olabileceğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Seki(224) dead soft ve paslanmaz çelik retainer telini karşılaştırdığı çalışmasında 3.ay kontrollerde dead-soft grubunda paslanmaz çelik grubuna göre daha çok kanama görüldüğünü bildirmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızdaki verilerle örtüşmektedir.

Tiritoğlu(227) farklı kalınlıklardaki sabit retainer tellerini ve farklı yapıştırma tekniklerini karşılaştırdığı çalışmasında; sondlamada kanama, sondlama derinliği, plak indeksi, gingival indeks ve diş eti çekilmesi-büyümesi skorları arasında tel kalınlığı ve yapıştırma tekniği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da farklı kalınlıklardaki iki sabit retainer teli karşılaştırıldığında grup*zaman etkileşimine ve grupların T1-T4 zamanları arasındaki değişim farklarına bakıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Sondlamada kanama indeksinin sonuçlarında farklılıklar görülmesinin sebebini çoğunlukla uygulayıcı faktörüne bağlamaktayız. Aynı hastada farklı uygulayıcıların farklı sonuçlar elde edebileceğini düşünmekteyiz.

-Gingival İndeks

Zamandan bağımsız gruplara göre gingival indeks ortancaları arasında farklılık bulunmamıştır. Gruptan bağımsız zamanlara göre gingival indeks ortancaları farklılık

göstermemektedir. Grup*zaman etkileşiminde farklılık bulunmamıştır. T1-T4 zamanları arasında değişimde gruplara göre gingival indeks ortalamaları arasında fark bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki gingival indeks skorlarının ortanca değerlerine bakıldığında 1,00-1,20 arasında değişmektedir. Bu genel itibariyle hafif enflamasyonu düşündürmektedir. Renkte hafif değişiklik ve hafif ödem şeklinde açıklanabilir. Skorlara göre istatistiksel anlamda bir fark olmasa da gingival indeks skorlarında dead-soft grubu paslanmaz çelik grubuna göre daha yüksek değerlere sahiptir. Bu sondlamada kanama indeksine benzer sonuçlar oluşturmuştur. Bu nedenle gingival indeks ve sondlamada kanama indeksi arasında korelasyon olduğunu düşünmekteyiz.

Tacken ve ark.(8) 2010 yılında yaptıkları sabit lingual retainer uygulanan ve retainer uygulanmayan kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmada 24 aylık takip periodunda kontrol grubunda retainer gruplarına göre daha düşük gingival inflamasyon skorları bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda kontrol grubu olmamasından kaynaklı böyle bir kıyaslama yapılamamaktadır fakat her iki retainer grubunun gingival inflamasyon skorlarına bakıldığında düşük inflamasyon dereceleri görülmektedir.

Pandis ve ark.(164) yaptıkları çalışmada 0,0195 inç paslanmaz çelik teli 3-6 ay ve 9-11 yıl periodlarında değerlendirmişlerdir. Kısa dönem (3-6 ay) gingival indeks değerlendirilmesinde Silness ve Löe gingival indeks skorlamasından yararlanılıp değer 1,01 olarak bildirilmiştir. Bulgular çalışmamızdaki 3.ay ve 6.ay skorlarıyla örtüşmektedir.

Knaup ve ark.(158) geleneksel paslanmaz çelik retainer teli ve CAD-CAM destekli üretilen NiTi retainer tellerini karşılaştırdıkları ortalama 6 ay takipli çalışmalarında gingival indeks skorlarının ortalamasını paslanmaz çelik retainer grubunda 0,71 olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da 6.ayda paslanmaz çelik retainer grubunun skorlarında benzer sonuçlar görülmüştür.

Arn ve ark.(6) sabit pekiştirme apareylerinin periodontal dokular üzerindeki etkisini inceledikleri sistematik bir derlemede sabit retainerların periodontal dokular üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını ve periodontal dokularla uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda elde edilen verilerde bu derlemeyi destekler niteliktedir.

Plak ve gingival indekslerin kontrol grubu ve çalışma grubu (3 sarımı paslanmaz çelik retainer teli) arasında karşılaştırıldığı toplamda 16 bireyden oluşan çalışmada, çalışma grubunun 18.aydaki plak indeksi skorları 0,66-3 arasında, gingival indeks skorları 1-2,83 arasında bulunmuştur(226). Bizim çalışmamızda 12 aylık takip sonucunda paslanmaz çelik grubunda plak indeksi skorları 0,33-3, gingival indeks skorları 0-2,50 olarak bulunmuştur.

Sonuçlar benzer olmakla birlikte ufak farklılıkların örneklem grupları arasındaki farktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Storey ve ark.(228) 12 ay takipli sabit lingual retainerları ve vakumla şekillendirilmiş pekiştirme apareylerini periodontal açıdan karşılaştırdıkları çalışmalarında sabit retainerların tedavi sonu gingival indeks medyan değerini 1,06, 3.ay medyan değerini 0,90, 6.ay medyan değerini 0,92 ve 12. Ay medyan değerini 0,92 olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda bu zamanlardaki sabit retainerların toplam ortancaları sırasıyla 1,11 / 1,11 / 1,05 / 1,11 şeklindedir. Belirtilen çalışmadaki bulguların bizim sonuçlarımıza yakın olduğunu düşünmekteyiz.

Löe(229) gingival indeks skorlarının karşılaştırma amaçlı kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Çünkü bu indeks skorları ordinal değerlerdir. Birinci hastanın gingival indeks skoru 2, ikinci hastanın 1 iken birinci hastanın ikinciye göre 2 kat daha fazla gingival inflamasyona sahip olduğu söylenemez. Büyüklük ve küçüklük olarak karşılaştırma yapılabilir.

-Retainer Üstünde Plak İndeksi

Çalışmamızda tutunma yüzeyi fazla olan çok sarımlı retainer telleri kullanıldığı için retainer üstünde plak indeksi incelemesi de yapılmıştır. Retainer üstünde plak indeksiyle ilgili literatürde pek çalışma yoktur.

Çalışmamızda zamandan bağımsız gruplara göre retainer üstünde plak indeksi ortalamalarında farklılık bulunmamıştır. Gruptan bağımsız zamanlara göre retainer üstünde plak indeksi ortalamaları arasında farklılık yoktur. Grup*zaman etkileşiminde bir fark bulunmamıştır. T1-T4 zamanları arasındaki değişim gruplar arası karşılaştırıldığında retainer üstünde plak indeksi arasında bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda çok sarımlı teller kullanılmış olsa da retainerlar kompozit materyalinin içine gömülü olduğu için açıkta kalan tel miktarı sadece interdental kontak bölgelerinde ve çok kısıtlıdır. Hastalar oral hijyen bakımından hassas bir şekilde eğitildiği için her iki grupta da klinik muayenede ve istatistiksel değerlendirmede anlamlı değişimler yoktur.

4 farklı retainer tipinin karşılaştırıldığı (sadece kanin dişlere yapıştırılan 0,032 inç düz tel, sadece kanin dişlere yapıştırılan 0,032 inç spiral tel, anterior dişlere yapıştırılan 0,0205 inç spiral tel ve hareketli pekiştirme apareyi) 3 yıl takipli bir çalışmada hiçbir sabit aparey grubunda retainer boyunca görünür plak saptanmadığı bildirilmiştir(140). Bulgular çalışmamızla örtüşmektedir.

Çalışmamızdaki stabilite ve periodontal indeks verileri incelendiğinde, özellikle periodontal veriler açısından iki grup arasında bir fark görülmemektedir. İki sabit retainer telinin de periodontal sağlık üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını söylemek mümkündür.

Sabit retainerların periodontal dokular üzerindeki olumsuz etkisini savunan çalışmalarda sonucun bireysel olarak oral hijyen farklılıklarından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Stabilite verilerine bakıldığında, bazı parametrelerde istatistiksel olarak dead-soft retainer grubu daha az stabil gözükse de klinik olarak iki grup arasında önemli bir fark görülmemiştir. Fakat dead-soft grubunun eksternal kuvvetlere karşı ark stabilizasyonu konusunda bazı şüphelerimiz bulunmaktadır. Kesin sonuçlar için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

SONUÇLAR

Çalışmamızda elde ettiğimiz stabilite ve periodontal bulgulara göre:

1. 0,0215 inç paslanmaz çelik ve 0,0195 inç dead soft retainer tellerini interkanin mesafenin korunması açısından incelediğimizde iki grupta da pekiştirme aşamasında zamanla azalma tespit edilmiştir fakat bu azalma klinik açıdan önem arz etmemektedir. İki grupta da 1.yıl sonunda interkanin mesafenin tedavi öncesi haline yaklaştığını görmekteyiz.
2. 0,0215 inç paslanmaz çelik ve 0,0195 inç dead soft retainer telleri arasında ark uzunluğunun korunması açısından bir fark bulunmamıştır. Pekiştirme aşamasında zamanla iki grupta da azalma görülmektedir.
3. 0,0215 inç paslanmaz çelik ve 0,0195 inç dead soft retainer telleri Little Çapraşıklık İndeksi açısından karşılaştırıldığında gruptan bağımsız zamana göre T1 ile T3 ve T4 arasında, T2 ile T3 ve T4 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Kısaca iki grupta da pekiştirme aşamasında ilk 6 aydan sonra istatistiksel olarak anlamlı bir relaps gözlenmiştir. T1-T4 arası değişim farkına bakıldığında 0,0195 inç dead soft retainer grubunda (0,27) 0,0215 inç paslanmaz çelik grubuna (0,19) göre daha büyük bir fark görülmüştür. Bu veriye göre 0,0215 inç paslanmaz çelik grubu daha başarılı bulunmuştur.
4. 0,0215 inç paslanmaz çelik ve 0,0195 inç dead soft retainer telleri periodontal parametrelerden gingival indeks, plak indeksi, cep derinliği ve retainer üstündeki plak indeksi açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmasında bir fark gözlenmemiştir.

5. 0,0215 inç paslanmaz çelik ve 0,0195 inç dead soft retainer telleri sondlamada kanama indeksi açısından incelendiğinde gruplara göre karşılaştırmada 0,0195 inç dead soft grubunda daha fazla kanama görülmüştür.
6. 1 yıllık takip sonucunda iki retainer grubunun mandibulada stabilite ve periodontal dokular bakımından klinik olarak bir fark olmaksızın sabit pekiştirme apareyi olarak kullanılabileceği ve olumsuz bir etkileri olmadığı sonucuna varılabilir. Bu çalışmanın sonuçlarının gelecekte yapılacak prospektif klinik çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

ÖZET

Bu çalışma, farklı sabit pekiştirme apareylerini; relapsın daha çok görüldüğü mandibula anterior bölgede stabilite ve periodontal dokular üzerindeki etkisi açısından karşılaştırmak ve literatüre katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma için Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş toplamda 40 bireye aynı hekim tarafından 0,0215 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) (20 kişi) ve 0,0195 inç çok sarımlı dead soft pekiştirme teli (Ormco, 1332 South Lone Hill Avenue, Glendora, CA) (20 kişi) uygulanmıştır. Bireyler gruplara randomizasyonla seçilmiştir. Stabilite karşılaştırmaları için bireylerden tedavi öncesi (T0), tedavi bitimi (T1), tedavi bitiminden 3 ay sonra (T2), tedavi bitimden 6 ay sonra (T3) ve tedavi bitimden 1 yıl sonra (T4) olacak şekilde alçı model kayıtları alınmıştır. Alınan kayıtlardan interkanin mesafe, Little Çapraşıklık İndeksi, ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Model ölçümleri Orthomodel programında dijital olarak aynı hekim tarafından yapılmıştır. Periodontal değerlendirme için ölçümler pekiştirme aşamasındaki kontrol seanslarında (T1, T2, T3, T4) rutin muayenede yapılmıştır. Gingival indeks, plak indeksi, cep derinliği, sondlamada kanama varlığı ve retainer üstünde plak indeksi skorları ölçülmüş ve skorlar kaydedilmiştir.

İki retainer grubunun periodontal dokular üzerindeki etkisi incelendiğinde, olumsuz bir etki gözlemlenmemiş ve kendi oral hijyenini idame ettirebilen bireylerde kullanımlarında bir sakınca görülmemiştir. Stabilite konusunda, mandibular ark düzensizliğinin bir yıllık değişiminde 0,0195 inç dead soft retainer grubunda istatistiksel olarak daha fazla relaps

görülmüştür. Klinik olarak ve hasta memnuniyeti açısından belirgin bir fark görülmese de stabilite konusunda karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mandibula anterior, periodontal dokular, relaps, stabilite

A COMPARISON OF TWO DIFFERENT FIXED RETAINER WIRES IN TERMS OF STABILITY AND PERIODONTAL HEALTH

SUMMARY

This study was conducted to compare the effects of different fixed retention appliances on stability and periodontal tissues, particularly in the mandibular anterior region, where the relapse is more commonly observed, and to contribute to the literature.

A total of 40 individuals who received treatment at the Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Trakya University were included in this study. Two types of retainers were applied by the same clinician: 0.0215-inch multistrand stainless steel retainer wire (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) (20 individuals) and 0.0195-inch multistrand dead soft retainer wire (Respond;Ormco, 1332 South Lone Hill Avenue, Glendora, CA) (20 individuals). The individuals were randomly assigned to groups. To compare stability, plaster model records were obtained from the individuals at five time points: before treatment (T0), at the end of treatment (T1), three months post-treatment (T2), six months post-treatment (T3), and one year post-treatment (T4). Measurements of intercanine distance, Little's irregularity index, and arch length were taken from these records. The model measurements were digitally performed by the same clinician using the Orthomodel software. For periodontal evaluation, measurements were taken during routine examinations at retention phase control sessions (T1, T2, T3, T4). Gingival index, plaque index, pocket depth, bleeding on probing, and plaque index scores on the retainer were recorded.

When examining the effects of the two retainer groups on periodontal tissues, no adverse effects were observed, and the use of retainers was found to be safe in individuals who could maintain their own oral hygiene. In terms of stability, a statistically significant higher relapse was observed in the 0.0195-inch dead soft retainer group over the one-year period regarding mandibular arch irregularity. Although no significant differences were observed clinically or in terms of patient satisfaction, further comparative studies on stability are needed.

Keywords: Mandibular anterior, periodontal tissues, relapse, stability

KAYNAKLAR

1. Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998;114(3):299-306.

2. Thilander B, editor Biological basis for orthodontic relapse. Seminars in Orthodontics; 2000: Elsevier.

3. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. American journal of orthodontics. 1969;55(6):776-90.

4. BU. Z. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 2. J Clin Orthod. 1986;20(8):536-56.

5. Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. American Journal of Orthodontics. 1960;46(12):881-900.

6. Arn M-L, Dritsas K, Pandis N, Kloukos D. The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: a systematic review. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2020;157(2):156-64. e17.

7. Rody Jr WJ, Akhlaghi H, Akyalcin S, Wiltshire WA, Wijegunasinghe M, Filho GN. Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid. The Angle Orthodontist. 2011;81(6):1083-9.

8. Tacken MP, Cosyn J, De Wilde P, Aerts J, Govaerts E, Vannet BV. Glass fibre reinforced versus multistranded bonded orthodontic retainers: a 2 year prospective multi-centre study. The European Journal of Orthodontics. 2010;32(2):117-23.

9. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(5):507-14.

10. Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri (5. Baskı.). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi 1999. 1993:512–27.

11. K. R. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. Am J Orthod. 1969;55(6):776-90.

12. Gardner RA, Harris EF, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: a longitudinal study. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1998;114(5):581-6.

13. Vaden JL, Harris EF, Gardner RLZ. Relapse revisited. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997;111(5):543-53.

14. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1988;93(5):423-8.

15. Myser SA, Campbell PM, Boley J, Buschang PH. Long-term stability: postretention changes of the mandibular anterior teeth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2013;144(3):420-9.

16. Renkema A-M, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011;139(5):614-21.

17. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Mandibular incisor alignment in untreated subjects compared with long-term changes after orthodontic treatment with or without retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2019;155(2):234-42.

18. Zachrisson BU. Multistranded wire bonded retainers: from start to success. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015;148(5):724-7.

19. Paquette DE, Beattie JR, Johnston Jr LE. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in “borderline” Class II patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1992;102(1):1-14.

20. Årtun J, Garol JD, Little RM. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, Division 1, malocclusions. The Angle Orthodontist. 1996;66(3):229-38.

21. Baek M-S, Choi Y-J, Yu H-S, Lee K-J, Kwak J, Park Y-C. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010;138(4):396. e1-. e9.

22. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. American journal of orthodontics. 1985;87(3):175-86.

23. Denison TF, Kokich VG, Shapiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. The Angle Orthodontist. 1989;59(1):5-10.

24. 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. American journal of orthodontics. 1985;87(1):27-38.

25. Simons ME, Joondeph DR. Change in overbite: a ten-year postretention study. American Journal of Orthodontics. 1973;64(4):349-67.

26. Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. The Angle Orthodontist. 1983;53(3):240-52.

27. Hernandez JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. American journal of orthodontics. 1969;56(5):455-67.

28. Proffit WR, Fields Jr H, Sarver DM. "Retention"Contemporary orthodontics. 5. baskı. Elsevier, St Louis 2013.606-20.

29. Pancherz H, Hensen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. The European Journal of Orthodontics. 1986;8(4):215-28.

30. 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. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1990;97(4):323-35.

31. Bishara SE, Chadha J, Potter RB. Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. American journal of orthodontics. 1973;63(6):588-95.

32. BRESONIS WL, GREWE JM. Treatment and posttreatment changes in orthodontic cases: overbite and overjet. The Angle Orthodontist. 1974;44(4):295-9.

33. Elms T, Buschang P, Alexander R. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: I. Model analysis. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1996;109(3):271-6.

34. Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. The Angle Orthodontist. 2006;76(6):915-22.

35. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. Contemporary orthodontics-e-book: Elsevier Health Sciences; 2018.

36. Najjar HE, Alasmari RM, Al Manie AM, Balbaid KN, Alzaher KH, Assiri AT, et al. Factors affecting retention and relapse in orthodontics. International Journal of Community Medicine and Public Health. 2023;10(8):1.

37. Reitan K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. The Angle Orthodontist. 1959;29(2):105-13.

38. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1988;93(5):380-7.

39. Behrents R, Harris E, Vaden J, Williams R, Kemp D. Relapse of orthodontic treatment results: growth as an etiologic factor. Journal of the Charles H Tweed International Foundation. 1989;17:65-80.

40. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1992;101(4):297-302.

41. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998;113(5):507-14.

42. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. Mondo ortodontico. 1977;19(6):29-63.

43. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. American Journal of Orthodontics. 1985;88(2):146-56.

44. Richardson ME. The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: a review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1994;105(6):592-7.

45. Vego L. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. The Angle Orthodontist. 1962;32(3):187-92.

46. Sheneman J. Third molar teeth and their effect upon the lower anterior teeth; a study of forty-nine orthodontic cases 5 years after band removal. American Journal of Orthodontics. 1969;55(2):196-.

47. Lindqvist B, Thilander B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. American journal of orthodontics. 1982;81(2):130-9.

48. Kaplan RG. Mandibular third molars and postretention crowding. American journal of orthodontics. 1974;66(4):411-30.

49. Fränkel R, Fränkel C. Orofacial orthopedics with the function regulator: Karger Publishers; 1989.

50. Moss J. The soft tissue environment of teeth and jaws. Experimental malocclusion: Parts 2 and 3. British Journal of Orthodontics. 1980;7(4):205-16.

51. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. The Angle Orthodontist. 1978;48(3):175-86.

52. Buschang PH, editor Class I malocclusions—The development and etiology of mandibular malalignments. Seminars in Orthodontics; 2014: Elsevier.

53. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system: White dental manufacturing Company; 1907.

54. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1991;100(3):220-33.

55. Sampson P, Little RM, Årtun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1995;107(5):518-30.

56. Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Van Stewart A, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. The Angle Orthodontist. 1998;68(1):53-60.

57. McCauley DR. The cuspid and its function in retention. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery. 1944;30(4):196-205.

58. Riedel RA. A review of the retention problem. The Angle Orthodontist. 1960;30(4):179-99.

59. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. The Angle Orthodontist. 1998;68(1):69-74.

60. Sillman J. Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years. American journal of orthodontics. 1964;50(11):824-42.

61. Mills J. The long-term results of the proclination of lower incisors. British dental journal. 1966;120(8):355-63.

62. Peck S, Peck H. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. The Angle Orthodontist. 1972;42(2):148-53.

63. Gilmore CA, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. American journal of orthodontics. 1984;86(6):493-502.

64. Moyers RE. Handbook of orthodontics for the student and general practitioner. (No Title). 1973.

65. Strang RH. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. The Angle Orthodontist. 1949;19(1):12-22.

66. Oppenheim A. The crisis in orthodontia Part I 2. Tissue changes during retention. Skogborg's septotomy. International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children. 1934;20(6):542-54.

67. Graber T. RL Vanarsdall, Orthodontics: Current Principles and Techniques. Year Book Medical Pub. 2000.

68. Van Leeuwen EJ, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA. The effect of retention on orthodontic relapse after the use of small continuous or discontinuous forces. An experimental study in beagle dogs. European journal of oral sciences. 2003;111(2):111-6.

69. Edwards JG. A study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth. American Journal of Orthodontics. 1968;54(6):441-61.

70. Proffit WR, Fields Jr H, Sarver DM. Contemporary orthodontics. Mosby. Elsevier, St Louis. 2007;160:207-17.

71. Tuverson DL. Anterior interocclusal relations Part I. American journal of orthodontics. 1980;78(4):361-70.

72. Rossouw PE, Tortorella A. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. Journal (Canadian Dental Association). 2003;69(6):378-83.

73. Zachrisson BU, Nyøygaard L, Mobarak K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;131(2):162-9.

74. Florman M, Lobiondo PE, Partovi M. Creating space with interproximal reduction. A Peer-Reviewed Publication. 2010.

75. Chudasama D, Sheridan JJ. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. Journal of Clinical Orthodontics. 2007;41(6):315.

76. Paskow H. Self-alignment following interproximal stripping. American Journal of Orthodontics. 1970;58(3):240-9.

77. BOESE LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. The Angle Orthodontist. 1980;50(2):88-97.

78. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. American journal of orthodontics. 1970;57(1):35-46.

79. Fricke LL, Rankine CA. Comparison of electrosurgery with conventional fiberotomies on rotational relapse and gingival tissue in the dog. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1990;97(5):405-12.

80. Jahanbin A, Ramazanzadeh B, Ahrari F, Forouzanfar A, Beidokhti M. Effectiveness of Er: YAG laser-aided fiberotomy and low-level laser therapy in alleviating relapse of rotated incisors. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014;146(5):565-72.

81. Block R, Kerns D, Regennitter F, Kerns L. The circumferential supracrestal fiberotomy. General Dentistry. 1998;46(1):48-54; quiz 5.

82. Kahl-Nieke B. Retention and stability considerations for adult patients. Dental clinics of North America. 1996;40(4):961-94.

83. Edwards JG. The diastema, the frenum, the frenectomy: a clinical study. American journal of orthodontics. 1977;71(5):489-508.

84. Sullivan TC, Turpin DL, Årtun J. A postretention study of patients presenting with a maxillary median diastema. The Angle Orthodontist. 1996;66(2):131-8.

85. Sauget E, Covell Jr DA, Boero RP, Lieber WS. Comparison of occlusal contacts with use of Hawley and clear overlay retainers. The Angle Orthodontist. 1997;67(3):223-30.

86. Shawesh M, Bhatti B, Usmani T, Mandall N. Hawley retainers full-or part-time? A randomized clinical trial. The European Journal of Orthodontics. 2010;32(2):165-70.

87. Ponitz RJ. Invisible retainers. American journal of orthodontics. 1971;59(3):266-72.

88. Dinçer M, Işık Aslan B. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. The European Journal of Orthodontics. 2010;32(1):6-10.

89. Rinchuse DJ, Miles PG, Sheridan JJ. Orthodontic retention and stability: a clinical perspective. Journal of Clinical Orthodontics. 2007;41(3):125.

90. Reitan K, Rygh P, Graber T, Vanarsdall R. Orthodontics-current principles and techniques. Mosby, St Louis. 1994.

91. Bennett JC. Orthodontic management of uncrowded class II division 1 malocclusion in children: Elsevier Health Sciences; 2006.

92. Degirmenci Z, OZSOY O. Sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon. Cumhuriyet Dental Journal. 2011;12(1):83-90.

93. Hichens L, Rowland H, Williams A, Hollinghurst S, Ewings P, Clark S, et al. Cost-effectiveness and patient satisfaction: Hawley and vacuum-formed retainers. The European Journal of Orthodontics. 2007;29(4):372-8.

94. Manzon L, Fratto G, Rossi E, Buccheri A. Periodontal health and compliance: A comparison between Essix and Hawley retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2018;153(6):852-60.

95. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, et al. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;132(6):730-7.

96. Mai W, Meng H, Jiang Y, Huang C, Li M, Yuan K, et al. Comparison of vacuum-formed and Hawley retainers: a systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014;145(6):720-7.

97. McNally M, Mullin M, Dhopatkar A, Rock W. Orthodontic retention: why when and how? Dental update. 2003;30(8):446-52.

98. KNIERIM RW. Invisible lower cuspid to cuspid retainer. The angle orthodontist. 1973;43(2):218-9.

99. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. American journal of orthodontics. 1965;51(12):901-12.

100. Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. American journal of orthodontics. 1977;71(4):440-8.

101. Zachrisson B. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. J Clin Orthod. 1983;17:838-46.

102. Zachrisson BU. Improving orthodontic results in cases with maxillary incisors missing. American journal of orthodontics. 1978;73(3):274-89.

103. Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: a review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1995;108(2):207-13.

104. Quinzi V, Carli E, Mummolo A, De Benedictis F, Salvati SE, Mampieri G. Fixed and removable orthodontic retainers, effects on periodontal health compared: A systematic review. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2023;13(2):337-46.

105. Booth FA, Edelman JM, Proffit WR. Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2008;133(1):70-6.

106. Huang GJ, Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW. Orthodontics-E-Book: current principles and techniques: Elsevier Health Sciences; 2016.

107. Lee RT. The lower incisor bonded retainer in clinical practice: a three year study. British journal of orthodontics. 1981;8(1):15-8.

108. Alassiry AM. Orthodontic retainers: A contemporary overview. J Contemp Dent Pract. 2019;20(7):857-62.

109. Üstdal G, Küçük EB, Bilgiç F. Ortodontik Tedavi Sonrası Uygulanan Sabit Retansiyon Prosedürlerinde Güncel Yaklaşımlar. The Medical Journal of Mustafa Kemal University. 2019;10(37):58-64.

110. Watted N, Wieber M, Teuscher T, Schmitz N. Comparison of Incisor Mobility after Insertion of Canine-to-Canine Lingual Retainers Bonded to Two or to Six Teeth A Clinical Study: A Clinical Study. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie. 2001;62:387-96.

111. Mohamed Parshan K, Jain RK. A Review on Flexible Spiral Wire Retainer.

112. Årtun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. American journal of orthodontics. 1984;86(2):112-8.

113. Katsaros C, Livas C, Renkema A-M. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;132(6):838-41.

114. Lew K. Direct-bonded lingual retainer. Journal of Clinical Orthodontics: JCO. 1989;23(7):490-1.

115. Buzatta LN, Shimizu RH, Shimizu IA, Pachêco-Pereira C, Flores-Mir C, Taba Jr M, et al. Gingival condition associated with two types of orthodontic fixed retainers: a meta-analysis. European Journal of Orthodontics. 2017;39(4):446-52.

116. Günay F. İki farklı lingual retainer uygulamasının klinik etkinliğinin değerlendirilmesi. 2017.

117. Gunay F, Oz AA. Clinical effectiveness of 2 orthodontic retainer wires on mandibular arch retention. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2018;153(2):232-8.

118. Baysal A, Uysal T, Gul N, Alan MB, Ramoglu SI. Comparison of three different orthodontic wires for bonded lingual retainer fabrication. Korean journal of orthodontics. 2012;42(1):39.

119. Schumacher P. CAD/CAM-fabricated lingual retainers made of nitinol. Dent Tribune. 2015;20152020.

120. Kravitz ND, Grauer D, Schumacher P, Jo Y-m. Memotain: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2017;151(4):812-5.

121. Aycan M, Goymen M. Comparison of the different retention appliances produced using CAD/CAM and conventional methods and different surface roughening methods. Lasers in medical science. 2019;34:287-96.

122. Freilich MA, Karmaker AC, Burstone CJ, Goldberg AJ. Development and clinical applications of a light-polymerized fiber-reinforced composite. The Journal of prosthetic dentistry. 1998;80(3):311-8.

123. Karaman AI, Kir N, Belli S. Four applications of reinforced polyethylene fiber material in orthodontic practice. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2002;121(6):650-4.

124. Lee S-J, Ihm J-A, Ahn S-J. Time-saving fixed lingual retainer using DuraLay resin transfer. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2004;125(2):203-5.

125. Rada RE. Mechanical stabilization in the mandibular anterior segment. Quintessence international. 1999;30(4).

126. Geserick M, Ball J, Wichelhaus A. Bonding fiber-reinforced lingual retainers with color-reactivating flowable composite. Journal of Clinical Orthodontics. 2004;38:560-2.

127. Salehi P, Zarif Najafi H, Roeinpeikar SM. Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: a prospective randomized clinical trial. Progress in orthodontics. 2013;14(1):1-6.

128. Sobouti F, Rakhshan V, Saravi MG, Zamanian A, Shariati M. Two-year survival analysis of twisted wire fixed retainer versus spiral wire and fiber-reinforced composite retainers: a preliminary explorative single-blind randomized clinical trial. The korean journal of orthodontics. 2016;46(2):104-10.

129. DJ LSF, Özcan M, Krebs E, Sandham J. Adhesive properties of bonded orthodontic retainers to enamel: Stainless steel wire versus fiber-reinforced composites. J Adhes Dent. 2009;11:381-90.

130. Bolla E, Cozzani M, Doldo T, Fontana M. Failure evaluation after a 6-year retention period: a comparison between glass fiber-reinforced (GFR) and multistranded bonded retainers. International orthodontics. 2012;10(1):16-28.

131. Sfondrini MF, Fraticelli D, Castellazzi L, Scribante A, Gandini P. Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-to-canine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite. Journal of clinical and experimental dentistry. 2014;6(2):e145.

132. Ferguson J. Multistrand wire retainers: an indirect technique. British journal of orthodontics. 1988;15(1):51-4.

133. Karaman AI, Polat Ö, Büyükyilmaz T. A practical method of fabricating a lingual retainer. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2003;124(3):327-30.

134. Egli F, Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: Comparison of retainer failures and posttreatment stability. A 2-year follow-up of a single-center randomized controlled trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2017;151(1):15-27.

135. Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: a single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014;146(6):701-8.

136. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. The European Journal of Orthodontics. 2012;34(4):470-4.

137. Störmann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie. 2002;63:42-50.

138. Iliadi A, Kloukos D, Gkantidis N, Katsaros C, Pandis N. Failure of fixed orthodontic retainers: a systematic review. Journal of dentistry. 2015;43(8):876-96.

139. Bearn DR, McCabe JF, Gordon PH, Aird JC. Bonded orthodontic retainers: the wire-composite interface. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997;111(1):67-74.

140. Årtun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. European Journal of Orthodontics. 1997;19(5):501-9.

141. Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. Journal of Clinical Orthodontics. 2007;41(12):728.

142. Dahl EH. Longterm experience with direct-bonded lingual retainers. J Clin Orthod. 1991;25:619-30.

143. Lumsden KW, Saidler G, McColl JH. Breakage incidence with direct bonded lingual retainers. British journal of orthodontics. 1999;26(3):191-4.

144. Baysal A, Uysal T, Gul N, Alan MB, Ramoglu SI. Comparison of three different orthodontic wires for bonded lingual retainer fabrication. The Korean Journal of Orthodontics. 2012;42(1):39-46.

145. Al-Moghrabi D, Johal A, O'Rourke N, Donos N, Pandis N, Gonzales-Marin C, et al. Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2018;154(2):167-74. e1.

146. Atack N, Harradine N, Sandy JR, Ireland AJ. Which way forward? Fixed or removable lower retainers. The Angle Orthodontist. 2007;77(6):954-9.

147. Edman Tynelius G, Petrén S, Bondemark L, Lilja-Karlander E. Five-year postretention outcomes of three retention methods—a randomized controlled trial. European Journal of Orthodontics. 2015;37(4):345-53.

148. O'Rourke N, Albeedh H, Sharma P, Johal A. Effectiveness of bonded and vacuum-formed retainers: a prospective randomized controlled clinical trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2016;150(3):406-15.

149. Adanur-Atmaca R, Çokakoğlu S, Öztürk F. Effects of different lingual retainers on periodontal health and stability. The Angle Orthodontist. 2021;91(4):468-76.

150. Forde K, Storey M, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: a randomized controlled trial. Part 1: stability, retainer survival, and patient satisfaction outcomes after 12 months. European Journal of Orthodontics. 2018;40(4):387-98.

151. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: an 8-year follow-up. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2017;151(6):1027-33.

152. Littlewood S, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. Australian Dental Journal. 2017;62:51-7.

153. Al-Nimri K, Al Habashneh R, Obeidat M. Gingival health and relapse tendency: a prospective study of two types of lower fixed retainers. Australian Orthodontic Journal. 2009;25(2):142-6.

154. Oktay Ü, Akkaya M, Akkaya S. Retansiyon Apareylerinin Periodontal Yönden Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 1994;11(2):57-61.

155. Rody Jr W, Elmaraghy S, McNeight A, Chamberlain C, Antal D, Dolce C, et al. Effects of different orthodontic retention protocols on the periodontal health of mandibular incisors. Orthodontics & Craniofacial Research. 2016;19(4):198-208.

156. Heier EE, De Smit A, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997;112(6):607-16.

157. Fleming PS, Pandis N. Orthodontic retention: Rationale and periodontal implications. Periodontology 2000. 2024.

158. Knaup I, Wagner Y, Wego J, Fritz U, Jäger A, Wolf M. Potential impact of lingual retainers on oral health: comparison between conventional twistflex retainers and CAD/CAM fabricated nitinol retainers. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopadie. 2019;80(2).

159. Dietrich P, Patcas R, Pandis N, Eliades T. Long-term follow-up of maxillary fixed retention: survival rate and periodontal health. European Journal of Orthodontics. 2015;37(1):37-42.

160. Butler J, Dowling P. Orthodontic bonded retainers. Journal of the Irish Dental Association. 2005;51(1):29-32.

161. Cerny R, Cockrell D, Lloyd D. Long-term results of permanent bonded retention. Journal of clinical orthodontics: JCO. 2010;44(10):611-22.

162. Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. Journal of periodontology. 2008;79(11):2087-92.

163. Little RM, editor Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. Seminars in orthodontics; 1999: Elsevier.

164. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. The European Journal of Orthodontics. 2007;29(5):471-6.

165. Sheridan J, Gaylord R, Hamula W, Hickham J, Kokich V, Tuverson D. JCO Roundtable: finishing and retention. Journal of Clinical Orthodontics. 1992;26:551-64.

166. Parker WS. Retention—retainers may be forever. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1989;95(6):505-13.

167. Bennett JC, McLaughlin RP. Fundamentals of orthodontic treatment mechanics. 2014.

168. Thickett E, Power S. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. The European Journal of Orthodontics. 2010;32(1):1-5.

169. Gill DS, Naini FB, Jones A, Tredwin CJ. Part-time versus full-time retainer wear following fixed appliance therapy: a randomized prospective controlled trial. World journal of orthodontics. 2007;8(3).

170. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. International dental journal. 1975;25(4):229-35.

171. Eslambolchi S, Woodside DG, Rossouw PE. A descriptive study of mandibular incisor alignment in untreated subjects. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2008;133(3):343-53.

172. Lai CS, Grossen JM, Renkema A-M, Bronkhorst E, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland: a survey. SWISS DENTAL JOURNAL SSO–Science and Clinical Topics. 2014;124(6):655-61.

173. Jin C, Bennani F, Gray A, Farella M, Mei L. Survival analysis of orthodontic retainers. European journal of orthodontics. 2018;40(5):531-6.

174. Inchingolo F, Inchingolo AM, Ceci S, Carpentiere V, Garibaldi M, Riccaldo L, et al. Orthodontic Relapse after Fixed or Removable Retention Devices: A Systematic Review. Applied Sciences. 2023;13(20):11442.

175. Gerald R, editor Retention: looking back over a 50-year practice career. Seminars in Orthodontics; 2017: Elsevier.

176. Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield Jr JK, Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011;140(4):520-6.

177. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels Dr. 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. 2002.

178. Proffit WR, Fields H, Larson B, Sarver DM. Contemporary Orthodontics-E-Book: Contemporary Orthodontics-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2018.

179. Bishara SE, Treder JE, Damon P, Olsen M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. The Angle Orthodontist. 1996;66(6):417-22.

180. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. American journal of orthodontics. 1983;83(2):114-23.

181. DD D. Relaps and need for permanent fixed retention. J Clin Orthod. 2001;35:723-7.

182. RM L. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod. 1981;80:349-65.

183. Shah AA. Postretention changes in mandibular crowding: a review of the literature. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003;124(3):298-308.

184. Renkema AM, Hélène Sips ET, Bronkhorst E, Kuijpers-Jagtman AM. A survey on orthodontic retention procedures in The Netherlands. The European Journal of Orthodontics. 2009;31(4):432-7.

185. Güneş RO. Farklı sabit pekiştirme aygıtlarının klinik olarak karşılaştırılması. 2021.

186. de Bernabé PG-G, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Bellot-Arcís C. Orthodontic treatment stability predictors: a retrospective longitudinal study. The Angle Orthodontist. 2017;87(2):223-9.

187. Renkema A-M, Al-Assad S, Bronkhorst E, Weindel S, Katsaros C, Lisson JA. Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2008;134(2):179. e1-. e8.

188. Corbett AI, Leggitt VL, Angelov N, Olson G, Caruso JM. Periodontal health of anterior teeth with two types of fixed retainers. The Angle Orthodontist. 2015;85(4):699-705.

189. Torkan S, Oshagh M, Khojastepour L, Shahidi S, Heidari S. Clinical and radiographic comparison of the effects of two types of fixed retainers on periodontium-a randomized clinical trial. Progress in orthodontics. 2014;15:1-7.

190. Raber-Durlacher J, Van Steenbergen T, Van der Velden U, De Graaff J, Abraham-Inpijn L. Experimental gingivitis during pregnancy and post-partum: clinical, endocrinological, and microbiological aspects. Journal of clinical periodontology. 1994;21(8):549-58.

191. Kovar M, Jany Z, Erdelský I. Influence of the menstrual cycle on the gingival microcirculation. Czechoslovak medicine. 1985;8(2):98-103.

192. Shearer B, Hall P, Clarke P, Marshall G, Kinane DF. Reducing variability and choosing ideal subjects for experimental gingivitis studies. Journal of clinical periodontology. 2005;32(7):784-8.

193. DeKock WH. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. American Journal of Orthodontics. 1972;62(1):56-66.

194. Birkeland K, Furevik J, Bøe OE, Wisth PJ. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. European Journal of Orthodontics. 1997;19(3):279-88.

195. Zinad K, Schols AM, Schols JG. Another way of looking at treatment stability. The Angle Orthodontist. 2016;86(5):721-6.

196. Bazargani F, Magnuson A, Löthgren H, Kowalczyk A. Orthodontic bonding with and without primer: a randomized controlled trial. European Journal of Orthodontics. 2016;38(5):503-7.

197. Proffit W, Fields H, Sarver D. Contemporary Orthodontics (5 bs.). Saint Louis: Mosby. Elsevier; 2013.

198. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. Progress in orthodontics. 2016;17:1-22.

199. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016(1).

200. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2012;142(3):406-9.

201. Andrén A, Asplund J, Azarmidohkt E, Svensson R, Varde P, Mohlin B. A clinical evaluation of long term retention with bonded retainers made from multi-strand wires. Swedish Dental Journal. 1998;22(3):123-31.

202. Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2016;149(2):277-86.

203. Littlewood S, Millett D, Doubleday B, Bearn D, Worthington H, SAMPSON WJ. Retention procedures for stabilizing tooth position after treatment with orthodontic braces. Australian Dental Journal. 2006;51(1):94-5.

204. Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. Journal of clinical orthodontics: JCO. 2007;41(12):728-37; quiz 49.

205. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1999;115(3):300-4.

206. Krämer A, Sjöström M, Hallman M, Feldmann I. Vacuum-formed retainer versus bonded retainer for dental stabilization in the mandible—a randomized controlled trial. Part I: retentive capacity 6 and 18 months after orthodontic treatment. European Journal of Orthodontics. 2020;42(5):551-8.

207. Naraghi S, Ganzer N, Bondemark L, Sonesson M. Stability of maxillary anterior teeth after 2 years of retention in adolescents: a randomized controlled trial comparing two bonded and a vacuum-formed retainer. European Journal of Orthodontics. 2021;43(2):152-8.

208. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja-Karlander E. A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in C lass I four premolar extraction cases–stability after 2 years in retention. Orthodontics & Craniofacial Research. 2013;16(2):105-15.

209. Dowling AH, Burns A, Macauley D, Garvey TM, Fleming GJ. Can the intra-examiner variability of Little's Irregularity Index be improved using 3D digital models of study casts? Journal of dentistry. 2013;41(12):1271-80.

210. Richmond S, Shaw W, O'brien K, Buchanan I, Jones R, Stephens C, et al. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. The European Journal of Orthodontics. 1992;14(2):125-39.

211. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. American journal of orthodontics. 1975;68(5):554-63.

212. Arnold ML. A study of the changes of the mandibular intercanine and intermolar widths during orthodontic treatment and following a post-retention period of five or more years: University of Washington; 1963.

213. Steadman SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. The Angle Orthodontist. 1961;31(4):207-15.

214. Al-Nimri K, Al Habashneh R, Obeidat M. Gingival health and relapse tendency: a prospective study of two types of lower fixed retainers. Australasian Orthodontic Journal. 2009;25(2):142-6.

215. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions—a long-term evaluation of influencing cofactors. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996;109(4):368-78.

216. Little RM, Riedel RA. Postretention evaluation of stability and relapse—mandibular arches with generalized spacing. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1989;95(1):37-41.

217. Begg PR. Stone age man's dentition: Mosby; 1954.

218. Van Beek H. The transfer of mesial drift potential along the dental arch in Macaca irus: an experimental study of tooth migration rate related to the horizontal vectors of occlusal forces. The European Journal of Orthodontics. 1979;1(2):125-9.

219. Johnson KC. Cases six years postretention. The Angle Orthodontist. 1977;47(3):210-21.

220. Fudalej PS, Węgrodzka E, editors. Periodontal implications of fixed retainers. Seminars in Orthodontics; 2023: Elsevier.

221. Węgrodzka E, Kornatowska K, Pandis N, Fudalej PS. A comparative assessment of failures and periodontal health between 2 mandibular lingual retainers in orthodontic patients. A 2-year follow-up, single practice-based randomized trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2021;160(4):494-502. e1.

222. Gökçe B, Kaya B. Periodontal effects and survival rates of different mandibular retainers: comparison of bonding technique and wire thickness. European journal of orthodontics. 2019;41(6):591-600.

223. Kartal Y. Konvansiyonel ve CAD-CAM teknik ile hazırlanan sabit retainer tellerinin, gingival dokular üzerindeki etkilerinin ve başarı oranlarının kısa dönem karşılaştırılması. 2018.

224. Seki Yurdakul M. İki farklı sabit pekiştirme telinin alt kesici çapraşıklığına ve gingival dokulara etkilerinin incelenmesi. 2021.

225. Mondal S, Hassan GS, Nessa K, Kumar S, Imon AA, Kundu GC. Periodontal implication of bonded and removable retainers: A comparative study. Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University Journal. 2017;10(3):144-6.

226. Di Venere D, Pettini F, Nardi GM, Laforgia A, Stefanachi G, Notaro V, et al. Correlation between parodontal indexes and orthodontic retainers: Prospective study in a group of 16 patients. ORAL & implantology. 2017;10(1):78.

227. Gökçe Tiritoğlu B. Farklı kalınlıklardakı sabıt Lıngual retaıner tellerının ındırekt ve dırekt yapıştırma teknıkleri ıle uygulandıklarında gıngıval dokularüzerındekı etkılerının ve başarı oranlarının ın vıvo karşılaştırılması.

228. Storey M, Forde K, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: a randomized controlled trial. Part 2: periodontal health outcomes after 12 months. European Journal of Orthodontics. 2018;40(4):399-408.

229. Löe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. The Journal of Periodontology. 1967;38(6):610-6.

EKLER

Ek-1

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOBAEK 2022/41	
	PROTOKOL ADI	İki Farklı Sabit Retanier Telinin Alt Kesici Stabilitesie ve Periodontal Sağlığa Etkilerinin Karşılaştırılması	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Dr. Öğr. Üyesi Pamir MERİÇ	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:04/08** **Tarih:21.02.2022**
	Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Pamir MERİÇ'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. Hazal ARSLAN'ın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.
ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOBAEK Yönergesi

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gülsüm ÖNAL Başkan	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Hakan GÜRKAN Başkan Yardımcısı	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. BiyoistatistikA.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Mehmet Erdal VARDAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sernaz UZUNOĞLU Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Sezgi SARIKAYA SOLAK Üye	Deri ve Zührevi Hastalıklar	T.Ü.T.F. Deri ve Zührevi Hastalıklar A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Galip EKUKLU Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Filiz TÜTÜNCÜLER KÖKENLİ Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E H	E H	
Öğr. Gör. Dr. Sinan ATEŞ Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Doğan ALBAYRAK Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Burhan Can ÇANAKÇI Üye		T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E	E H	E H	
Doç. Dr. Hilal KEKLİCEK Üye		T.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi	K	E H	E H	
Avukat Emine NURLU Üye		T.Ü. Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma