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

Tez Yöneticisi
Dr. Öğr. Üyesi Pamir MERİÇ

İKİ FARKLI SABİT PEKİŞTİRME TELİNİN ALT KESİCİ ÇAPRAŞIKLIĞINA VE GİNGİVAL DOKULARA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

(Uzmanlık Tezi)

Arş. Gör. Melis SEKİ YURDAKUL

Bu çalışma 2020/23 nolu proje olarak Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

EDİRNE- 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ilgisi ve desteği ile yanımda olan, bilgi ve tecrübelerini her zaman benimle paylaşan, tezimin her aşamasında bana yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Pamir MERİÇ'e,

Benimle hem klinik hem akademik bilgi ve deneyimlerini paylaşan, bu süreçte bana yol gösterip destek olan Dr. Öğr. Üyesi Berna ZORKUN'a,

Beraber göreve başladığım, her süreçte desteğini ve dostluğunu hissettiğim sevgili arkadaşım Handan YILDIRIM'a,

Mesafeli ifadesinin arkasında her zaman sağlam ve sevgi dolu dostluğu olduğunu bildiğim, beni hiç yalnız bırakmayan Sevgi ERSAY'a,

Tanıdığım ilk günden beri neşesi ile yüzümü güldüren, bu yolda desteğini ve dostluğunu esirgemeyen Ecem ÖZTÜRK'e,

Beraber çalışmaktan ve tanımaktan ötürü mutluluk duyduğum, Suat AĞKOÇ, Hazal ARSLAN, Kübra İPEKDEN'e, tüm mesai arkadaşlarıma ve bize bıkmadan yardımcı olan bölüm hemşiremize,

Kendi yolumda yürümemi sağlayan, aldığım her kararda bana destek olan ve daima elimden tutan biricik aileme,

Özverisi ve sonsuz desteği ile yanımda olan sevgili eşim, yol arkadaşım Ozan YURDAKUL'a

İçten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma 2020/23 nolu proje olarak Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ **1**

GENEL BİLGİLER **3**

RELAPS, PEKİŞTİRME KAVRAMLARI VE PEKİŞTİRME GEREKLİLİĞİ **3**

RELAPS İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER **3**

PEKİŞTİRME İHTİYACININ BELİRLENMESİ VE PEKİŞTİRMENİN PLANLANMASI **7**

PEKİŞTİRME PROTOKOLLERİ **8**

PEKİŞTİRMEDE BAŞARISIZLIK VE İSTENMEYEN DİŞ HAREKETİ **20**

PEKİŞTİRME YÖNTEMLERİNİN PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ **22**

GEREÇ VE YÖNTEM **24**

BULGULAR **34**

TARTIŞMA **45**

SONUÇLAR **61**

ÖZET **63**

SUMMARY **64**

KAYNAKLAR **66**

EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

ark.	:	Arkadaşları
CAD/CAM	:	Computer aided design/Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli tasarım/Bilgisayar destekli üretim)
IPR	:	İnterproksimal Redüksiyon
ICC	:	Intraclass Correlation Coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı)
mm	:	Milimetre
NiTi	:	Nikel- titanyum
SSF	:	Sirkumferansiyel Suprakrestal Fiberotomi
SPSS	:	Statistical Package for the Social Sciences
p	:	İstatistiksel anlamlılık
PAR	:	Peer Assessment Rating (Benzer Değerlendirme Derecesi)
SPA	:	Sabit Pekiştirme Apareyi
VPA	:	Vakumlu Pekiştirme Apareyi
%	:	Yüzde

GİRİŞ VE AMAÇ

Uygarlıkların gelişmesi ile modern toplumlarda diyet alışkanlıkları değişmiş, çene fonksiyonları azalmış ve çene boyutları küçülmeye başlamıştır (1, 2). Yumuşak diyet ile beraber dişlerdeki aşınma miktarları azalmış ve bu durum dişlerin meziodistal boyutlarının korunması ile sonuçlanmıştır (3). Çenelerin küçülmesine karşın diş boyutlarının korunması, toplumlarda yüzyıllar içinde çapraşıklık görülme prevalansının artmasına neden olmuştur (4, 5). Çapraşıklığın düzeltilmesi için ortodontik tedavi felsefeleri gelişmiş, beraberinde pekiştirme (retansiyon) ihtiyacı ortaya çıkmıştır (6).

Pekiştirme, ortodontik tedavi ile elde edilmiş ideal fonksiyonel ve estetik diş konumlarının korunması şeklinde açıklanmaktadır (7). Ortodontik tedavi sonrası elde edilmiş ideal iskeletsel ve dişsel ilişkiyi korumak, tedavinin bir parçası olarak önem taşımaktadır. Ortodontik diş hareketi sonrası pekiştirme sağlanmadığında dişlerin eski konumlarına dönme eğiliminde olmaları ise relaps (nüks) olarak tanımlanabilir.

Pekiştirme, Oppenheim (8) tarafından ortodontik tedavinin en büyük problemi olarak tanımlanmıştır. Geçmişten günümüze kadar retansiyon ve stabilite hakkında çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Kingsley, stabil diş pozisyonları için oklüzyonun önemli olduğunu savunmuştur (9). Lundström (10), elde edilmiş oklüzyonun korunması için apikal kaidenin önemli olduğunu söylemiş, McCauley (11) ise stabilite için tedavi esnasında interkanin ve intermolar mesafenin korunmasının önemini vurgulamıştır. Tweed (12) mandibular kesicilerin bazal kemik üzerindeki konumunun stabilite üzerinde etkili olduğunu, Rogers (13) ise dengeli kas fonksiyonunun stabilite açısından önemli olduğunu belirtmiştir. Little ve ark.'nın (14) mandibular anterior diş hizalarının stabilitesi ile ilgili yaptığı uzun dönem takipli bir çalışmada, vakaların önemli bir kısmında relaps gözlendiği ve başlangıç kayıtları incelendiğinde

öngörülemeyen şekillerde relaps ortaya çıktığı görülmüştür. Bu sebeple relapstan kaçınmak için kalıcı pekiştirmenin en güvenilir yol olduğu düşünülmektedir (15).

Pekiştirme için kullanılan apareyler retansiyon apareyi, pekiştirme apareyi veya retainer olarak isimlendirilir. Geçmişten günümüze kadar çeşitli hareketli ve sabit pekiştirme apareyleri kullanılmış ve birbirlerine göre avantaj, dezavantajları ortaya konulmuştur. Pekiştirme apareylerinin çeşitlerinden daha sonra detaylı olarak bahsedilecektir.

Bu çalışmanın amacı, sabit pekiştirme amacı ile kullanılan 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme telini relapsı önleme başarısı ve gingival dokulara etkileri yönünden karşılaştırmaktır. Literatür tarandığında çeşitli hareketli ve sabit pekiştirme apareylerini karşılaştıran çalışmalar bulunmuş ancak çalışmamızda kullanılan iki sabit pekiştirme telini kıyaslayan bir çalışma bulunamamıştır.

GENEL BİLGİLER

RELAPS, PEKİŞTİRME KAVRAMLARI VE PEKİŞTİRME GEREKLİLİĞİ

Yukarıda da bahsedildiği gibi ortodontik tedavi sonrası dişlerin tedavi öncesi konumlarına dönme eğiliminde olmaları relaps (nüks) olarak tanımlanmaktadır. Relapstan kaçınmak için alınan önlemler de pekiştirme (retansiyon) olarak adlandırılmaktadır. Pekiştirme fazı ortodontik tedavinin devamıdır. Ortodontik tedavi sonrası periodonsiyumun yeni duruma adapte olması halinin devam ediyor olması, yumuşak doku basınçlarının stabil pozisyonda olmayan dişler üzerindeki olumsuz etkileri, büyüme ile ortaya çıkan değişimlerin ortodontik tedavi sonuçlarını etkilemesi gibi pekiştirme gerekliliğini açığa çıkaran faktörler mevcuttur (16).

RELAPS İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

Tedavi sonrası relapsa yol açacak birden çok etken olduğu düşünülmektedir. Ortodontik tedavi sonrası relaps ile ilişkili olabilecek faktörler sekiz başlık altında incelenmektedir (17).

Periodontal Dokular ve Relaps

Dişler ortodontik olarak hareket ettirildikten sonra periodonsiyumun yeni diş pozisyonuna adapte olması gerekmektedir. Bu adaptasyon tamamlanana kadar dişlerde relapsa yol açacak kuvvetler ortaya çıkabilmektedir. Periodonsiyumun adaptasyon ve remodelingi dişler birbirine ortodontik mekanikler ile sıkıca bağlı olduğu sürece tam olarak gerçekleşmemekte ve bu sebeple aktif ortodontik hareket gerçekleştirilmiyor olsa bile rijit ark telleri ağızda iken pekiştirme başlamamaktadır (16). Gingivadaki kollajen ve elastik liflerin

reorganizasyonu uzun sürmekle beraber özellikle kökün koronal üçlüsünde konumlanmış elastik suprakrestal liflerin adaptasyonunun tamamlanması bir yılı bulabilmektedir (18). Bu sebeple relaps oluşmaması için yeterli süre boyunca pekiştirme sağlamak gereklidir. Buna alternatif olarak sirkumferansiyal suprakrestal fiberotomi (SSF) işlemi uygulanarak ilgili liflerin reorganizasyonuna katkı sağlanabilir. Suprakrestal fiberotomi, özellikle tedavi öncesi rotasyonlu olan dişlerin relapsını önlemek konusunda başarılı olan yardımcı bir pekiştirme protokolüdür (19). İşlemin detaylarından daha sonra bahsedilecektir.

Oklüzyon ve Relaps

Relaps ile ilişkili faktörler arasında değerlendirilen bir diğer konu tedavi sonrası oklüzyonun etkileridir. Şiddetli oklüzal çatışmaların, dişlerin anormal oklüzal kuvvet altında olmasının diş mobilitesini artırıp relapsa yol açacağı düşünülmektedir (20). Başlangıç maloklüzyonu sınıf I olan ve dört premolar çekimi ile tedavi edilmiş hastaların incelendiği bir çalışmada, bitim oklüzyonunun kalitesinin relaps üzerinde etkili olduğu savunulmuştur (21). Nieke ve ark.'nın (22) yaptığı uzun dönem takipli bir çalışmada mandibular arkta tedavi sonrası çapraşıklık oluşma sıklığının daha fazla olduğu ve bitim oklüzyonunun relapsa bağlı kesici çapraşıklığını etkilediği görülmüştür. İnterinsizal açının yeterli olmasının derin kapanış tedavileri sonrası relapsın önüne geçeceği, interdijitasyonun iyi olmasının da transvers ve sagital yöndeki stabiliteye katkı sağlayacağı düşünülmektedir (17).

Üçüncü Molarların Etkisi

Üçüncü molarların, erüpsiyonları aşamasında anterior dişlerde çapraşıklığa yol açıp açmadığı araştırma konusudur. Üçüncü molarların varlığı veya sürme durumlarının çapraşıklık veya relaps üzerinde çok az etkisi olduğu veya hiç olmadığı düşünülmektedir (23, 24). 2014 yılında yayınlanan bir derlemede, üçüncü molar varlığının veya çekiminin tedavi sonrası çapraşıklık üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı vurgulanmıştır (25). Sadece kesici çapraşıklığını önlemek amaçlı üçüncü molarların çekimi literatür destekli bir uygulama değildir (26). Bu konuda klinisyenin yaklaşımı erüpsiyonu takip etmek yönünde olabilir.

Büyümenin Relaps Üzerindeki Etkisi

Ortodontik tedavi sonrası üç düzlemdeki büyümenin devam etmesi ile beraber iskelet yapıda değişiklik olması, tedavi sonuçlarını etkileyebilir ve relapsa neden olabilir. Proffit (16) sınıf II, sınıf III, derin kapanış veya açık kapanış gibi sorunlara neden olan paternde büyümenin

devam etmesinin, relapsın önemli bir nedeni olduğunu savunmaktadır. Yetişkinlerde büyümenin az miktarda devam etmesine bağlı olarak ortodontik tedaviden yıllar sonra bile oklüzyonda öngörülemeyen değişimler ortaya çıkabilmektedir (27). Bu değişimler ortodontik tedavi görmemiş kişilerde bile görülebilmektedir (28). Büyümenin miktarı ve yönünün, tedavi sonrası dönemde görülen değişikliklerden kısmen sorumlu olabileceği de görüşler arasındadır (29). Nanda ve Nanda (30) ise pekiştirme esnasında büyümeye bağlı iskelet yapıda meydana gelen değişimlerin oklüzyonu hem olumlu hem olumsuz yönde etkileyebileceğini veya oklüzyonda hiç değişime yol açmayabileceğini ileri sürmektedir.

Tedavi Öncesi Maloklüzyonunun Etkisi

Maloklüzyonların tedavi sonrası stabiliteleri değişkenlik gösterebilmektedir. Sınıf II maloklüzyonu olan hastaların tedavisinde alt kesiciler fazla prokline edilmiş ise, kısa vadede relaps görülebilmekte ve böyle bir durumda kalıcı pekiştirme uygulamak gerekmektedir (16). Ayrıca şiddetli sınıf II vakaların fonksiyonel veya ortopedik apareyler ile tedavisinde aktif tedavinin bitişi erken dönemde ise, pekiştirme esnasında aparey kullanımına devam etme ihtiyacı doğabilmektedir.

Sınıf III vakalarda, erken dönemde uygulanan yüz maskesi tedavisinden sonra pozitif overjet sağlanabilmekte ancak vakaların %25- 30'inde geç mandibular büyümeye bağlı sagital ilişkide bozulma ile karakterize relaps görülmektedir (31). Milos ve ark.'nın (32) tedavi edilmemiş bireylerin sefalometrik radyografları üzerinde yaptığı incelemede, geç mandibular büyüme sonucunda alt kesicilerin retrokline olduğu ve bunun da alt ön bölgede kesici çapraşıklığına yol açtığı görülmüştür.

Açık kapanış tedavilerinden sonra relaps sıkça görülen bir durumdur. Açık kapanış sebebi ile tedavi görmüş ve en az 10 yıldır pekiştirme altında olmayan bireylerin incelendiği çalışmada, vakaların %35'inden fazlasında relaps görüldüğü tespit edilmiştir (33). Açık kapanış tedavilerinden sonra varsa anormal alışkanlıkların devam etmesi veya posterior dişlerde ekstrüzyonun devam etmesi relaps ile sonuçlanmaktadır (16). Bu faktörlerin kontrol altında tutulması stabilite açısından önem taşımaktadır.

Derin kapanış miktarı ortodontik tedavi ile ne kadar azaltılırsa o oranda geri dönme eğilimi artmaktadır (34). Posterior dişlerin ekstrüze edileceği derin kapanış tedavilerinde sonucun stabil olması için büyüme tamamlanmadan tedaviye başlanması gerektiği bilinmektedir (7). Derin kapanış tedavilerinin pekiştirmesinde, üst çenede kullanılan hareketli apareye alt kesicilerin uzamasını engelleyecek şekilde ısırma bloğu eklenebilmektedir (16).

Çapraşıklığın, tedavi sonrası alt çenede daha fazla olmak üzere her iki çenede de geri dönme eğiliminde olduğu bilinmekte ve bu durum temel olarak interkanin mesafenin yaş ile birlikte azalmasıyla açıklanmaktadır (34).

Ark Şekli Değişimi

Ortodontik tedavi esnasında ark formunun korunması gerektiği düşünülmektedir (11, 35). Tedavi edilmemiş bireylerde yapılan çalışmalar interkanin ve intermolar mesafenin daimi dişlenmenin tamamlanmasına kadar artış gösterdiğini ancak ardından özellikle interkanin mesafenin azalmaya başladığını ve bu azalmanın yıllar boyunca devam ettiğini göstermektedir (28, 36-38). Bu sebeple tedavi esnasında ark formunu değiştirecek şekilde dişsel genişletme yapmak, tedavi sonrasında relaps açığa çıkma ihtimalini artıracak veya daimi pekiştirme gerekliliğine sebep olacaktır.

Alt Kesicilerin Boyut ve Şekilleri

1972 yılında tedavi edilmemiş bireylerde yapılan çalışma sonucunda, alt kesicilerin boyutları ve kesici çapraşıklığı arasında bir ilişki olduğu iddia edilmiştir (39). 1984 yılında, tedavi edilmiş bireylerin uzun dönem takibini kapsayan bir çalışmada ise çapraşıklık ve alt kesici boyutları arasında zayıf bir ilişki olduğu gösterilmiştir (40). Alt kesici boyut ve şekilleri ile tedavi sonrası kesici çapraşıklığı arasında önemsiz bir ilişki olduğu başka araştırmacılar tarafından desteklenmiştir (29, 41).

Kas ve Yumuşak Doku Basınçlarının Etkisi

Dişleri anormal kas ve yumuşak doku basıncına maruz bırakmamak için lingualde dil ile labialde dudaklar ve yanaklar arasında, yumuşak doku dengesi olan nötral zona yerleştirmek gereklidir. Özellikle mandibular kesici dişlerin çok prokline veya retrokline olması durumunda relaps eğiliminin artacağı düşünülmektedir (42). Dil basıncı daha fazla olmasına rağmen, bireyde sağlıklı periodontal dokuların varlığı dişlerin prokline olmasını önleyecektir (43). Kesici dişlerin aşırı prokline edilmesinin stabil olmaması sebebi ile bu hareketin relapsının dişlerdeki kontak noktalarını bozacağı ve dolayısı ile kesicilerde çapraşıklığa sebep olacağı düşünülmektedir (44).

PEKİŞTİRME İHTİYACININ BELİRLENMESİ VE PEKİŞTİRMENİN PLANLANMASI

Ortodonti pratiğinde çok sayıda pekiştirme protokolü mevcuttur. Klinisyenin pekiştirme fazını planlayabilmesi için vakanın ihtiyacını tanıması gerekmektedir. Bazı tedavilerin sonrasında pekiştirme gerekmediği için gereksiz girişimde bulunmamak, bazı tedavilerden sonra da daimi pekiştirme gerektiği için süreci erken sonlandırmamak önemlidir. Pekiştirme ihtiyacı limitli, orta dereceli, daimi olarak üç grupta incelenmektedir (7).

1. Limitli pekiştirme gerektiren durumlar;

- Ön çapraz kapanış: Dişsel düzeltildiyse ve yeterli overbite mevcut ise
- Posterior çapraz kapanış: Sıkı posterior kapanış elde edildiğinde (median palatal suturun açılmasını içeren iskeletsel genişletmeler gruba dahil değildir)
- Seri çekim sonrası
- Vestibüldeki kaninlerin çekimi sonrası
- Bir veya birden çok dişin çekildiği subdivizyon tipi vakaların tedavileri sonrası (çekim boşluklarının açılmasını önlemek için sabit pekiştirme teli kullanılabilir)
- Maksiller büyümenin kısıtlanmasına yönelik tedavilerin sonrasında büyüme tamamlanmış ise
- Sürememiş dişlerin yeri açılarak sürmeleri sağlandıktan sonra

2. Orta dereceli pekiştirme gerektiren durumlar;

- Maksiller kesicilerin prokline edildiği sınıf I çekimsiz vakaların tedavileri sonrası
- Sınıf I/II çekimli vakalarda dil ve dudak fonksiyonlarının dengelenmesi tamamlanana kadar
- Sınıf I/II vakalarda derin kapanış düzeltilmiş ise
- Rotasyonu kök oluşumu tamamlanmadan önce düzeltilmiş dişlerin varlığında
- Sınıf II divizyon 2 vakaların tedavileri sonrası kas adaptasyonu sağlanana kadar
- Süpernumerer dişlerin bulunduğu veya ektopik erüpsiyonlu dişlerin düzeltildiği tedavilerin sonrasında

3. Daimi pekiştirme gerektiren durumlar;

- Mandibular arkta genişletme uygulandı ise
- Polidiastema tedavileri sonrası
- Şiddetli çapraşık ve rotasyonlu dişlerin düzeltimi sonrası
- Özellikle yetişkin hastalarda, maksiller orta hat diasteması kapatıldıktan sonra

Yukarıdaki faktörler göz önüne alınarak pekiştirme fazının planlaması gerçekleştirilebilmektedir ancak relapsa yol açan birden çok faktör olması sebebi ile pekiştirme süresi tartışmalı bir konudur. Bu sebeple hasta olası relaps riski konusunda bilgilendirilmeli ve pekiştirme apareylerini kullanması için motive edilmelidir. Pekiştirme protokolü seçimi ve aparey tercihi büyük ölçüde ortodontistin deneyimi, hastanın beklentileri ve klinik koşullar tarafından belirlenmektedir (20).

Reitan'a göre pekiştirme için kesin bir süre olmasa da gingival liflerin, dişlerin yeni pozisyonuna adapte olması için gereken ortalama 232 güne ihtiyaç duyduğu göz önünde bulundurulmalıdır (45). Bu süre boyunca pekiştirme sağlansa bile uzun vadede relaps görülme ihtimali vardır (14, 46). Proffit'e göre (16) ise tedavi sonlandığı andan itibaren dişler stabil olmayan bir pozisyonda oldukları için hemen pekiştirmeye başlanmalı ve 3-4 ay tam zamanlı, takiben en az 12 ay yarı zamanlı pekiştirme uygulanmalıdır. Little (23) tedavi sonrasında mandibular anterior dişlerde çapraşıklığın uzun süre geri dönme eğiliminde olduğunu savunmaktadır. Buschang ve Shulman (47) alt kesici çapraşıklığının genç erişkinlik döneminde en dramatik artışını gösterdiğini düşünmektedir. Eslambolchi ve ark.'nın (48) tedavi görmemiş çocuk ve erişkin gruplarını kapsayan uzun dönem takipli çalışmasında, iki grupta da interkanin genişliğin yaş ile beraber azaldığı ve mandibular anterior çapraşıklığın arttığı görülmüştür.

Tüm bu bilgiler ışığında özellikle mandibular anterior bölgede uzun süreli pekiştirme planlanmasının öneminin üzerinde durulmaktadır.

PEKİŞTİRME PROTOKOLLERİ

Pekiştirme protokolleri;

- Yardımcı Pekiştirme Protokolleri
- Hareketli Pekiştirme Apareyleri
- Sabit Pekiştirme Apareyleri olarak üç başlık altında incelenebilir.

Yardımcı Pekiştirme Protokolleri

Pekiştirme için dişlere veya periodonsiyuma yönelik yardımcı prosedürler uygulanabilmektedir. İnterproksimal redüksiyon (IPR), sirkumferansiyel suprakrestal fiberotomi (SSF) ve papilla split bunlara örnektir.

İnterproksimal Redüksiyon (IPR): İnterproksimal redüksiyon, dişlerin kontak noktalarından mine aşındırması yapılıp meziodistal boyutlarının küçültülmesi şeklinde tanımlanabilir. Ortodontik tedavi esnasında IPR uygulandığında dişlerin elde edilen boşlukları kullanarak seviyelenmesi ile kron inklinasyonlarında artışın en aza inmesi ve IPR sonrası kontak yüzeylerinin genişlemesi sebebiyle tedavi stabilitesinin artacağı düşünülmektedir (16, 49). IPR herhangi bir pekiştirme apareyine alternatif olarak kullanılacak ise mandibular kesiciler hizalandıktan hemen sonra, ortodontik tedavi bitiminde ve gerekirse tedavi bitiminden altı ay sonra olacak şekilde üç aşamada uygulanabilmektedir (49). Tynelius ve ark.'nın (50) yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada mandibular anterior dişlere tedavinin bitim aşamasında uygulanan IPR'ın relapsı önlemeye olan katkısının kanin- kanin arası pekiştirme teli ve positioner gibi diğer pekiştirme protokolleri ile benzer olduğu gösterilmiştir. IPR stripler, diskler, frezler aracılığı ile gerçekleştirilebilmektedir. Aeratör, el zımparası, IPR kiti yöntemlerinin pulpada yol açtığı sıcaklık artışının karşılaştırıldığı in vivo bir çalışmada, en az el zımparasının en fazla ise aeratörün sıcaklık artışını yol açtığı ancak hiçbir yöntemin pulpada hasara sebep olabilecek seviyede (5,5℃ ve üstü) sıcaklık açığa çıkarmadığı gösterilmiştir (51).

Mineye IPR uygulanırken diş morfolojilerinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. IPR öncesinde dişleri seviyelemek, hedef bölgeye ulaşım sağlanamıyorsa faydalı olabilmektedir. Redüksiyon yapılırken dişlerde hassasiyet ve çürüğe elverişli bir ortam oluşturmamak için kaldırılacak mine miktarı önemlidir. Dişin bir yüzünden 0,25 mm olmak üzere yaklaşık her diş için en fazla 0,5 mm redüksiyon önerilmektedir (52-54). Dişin formu, mine redüksiyonuna uygunluğu açısından önemlidir. Üçgen formlu dişlerin, köşeli formlu dişlere göre redüksiyonda daha avantajlı olduğu belirtilmektedir (53).

IPR gerçekleştirdikten sonra varsa keskin köşelerin yuvarlatılması ve minenin polisajlı bırakılması minede iatrojenik hasar bırakılmaması adına önemlidir. Zachrisson ve ark. (55) çalışmalarında, IPR sonrası uzun dönem takip edilmiş hastalarda periodontal problem, hassasiyet, çürük eğiliminde artış olmadığını ortaya koymuştur. Arman ve ark. (56) ise IPR uygulamasının mine yüzeyini anlamlı ölçüde pürüzlendirdiğini ancak sonrasında polisaj diskleri kullanıldığında yüzey pürüzlülüğünün önemli miktarda azaldığını bildirmiştir.

Sirkumferansiyel Suprakrestal Fiberotomi (SSF): Ortodontik tedavi sonrası reorganizasyonunu geç tamamlayan elastik suprakrestal liflerin relapsa sebep vermemesi için uygulanan cerrahi bir prosedürdür. 1970 yılında Edwards (57) tarafından tanımlanan bu işlem, lokal anestezi altında ilgili dişlerin dişeti oluklarına bistüri ile kesi uygulanıp gingival liflerin

dişten ayrılması prensibine dayanmaktadır. Edwards (19) SSF'nin rotasyonel relapsları önlemek konusunda daha başarılı olduğu göstermiş ve SSF uygulanan bireylerde uzun dönem takip sonucunda, uygulanmayan bireylere göre daha az relaps görüldüğünü ortaya koymuştur. Bu sebeple işlemin temel endikasyonu rotasyonu düzeltilmiş dişlerdir. Literatürde, vaka seçiminde dikkatli olunduğu ve doğru teknikle uygulandığı sürece SSF'nin periodonsiyumda hasara neden olmadığı gösterilmiştir (58). Bu nedenle ağız hijyeni yetersiz, aktif periodontal hastalığı olan, atake gingivanın yeterli olmadığı bireylerde işlemin endike olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

SSF metodunu bisturinin yanı sıra lazer ile de uygulamak mümkündür. 2014 yılında yapılan bir çalışmada, lazer destekli SSF'nin konvansiyonel metod kadar etkili olduğu, daha az kanama ve ağrıya neden olduğu için hasta konforunun daha üstün olduğu gösterilmiştir (59). Lazer destekli SSF ve konvansiyonel SSF'nin karşılaştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada ise lazer destekli yöntemin rotasyonel relapsı önlemek açısından konvansiyonel yöntem kadar etkili olduğu ve iki yöntem arasında sondlama derinliği, klinik kron yüksekliği, ağrı seviyesi açısından önemli bir fark olmadığı gösterilmiştir (60).

SSF uygulamak için ideal zamanın, ortodontik apareylere bağlı gingival enflamasyonun azalması ve apareyler çıkarıldıktan sonra bölgeye ulaşımın daha rahat olması sebebiyle tedavi sonrası olduğu kabul edilmektedir (49, 58).

Papilla Split: Papilla split yöntemi, rotasyonlu dişlerin olduğu bölgede papillerin bukkal ve lingualde gingival marjiinin altından 1-2 mm boyunca vertikal olarak ikiye ayrılması ile gerçekleştirilmektedir. Literatürde, diş eti çekilmesine yol açma riskinin az olması nedeniyle papilla split yönteminin estetik bölgelerde tercih edilebileceği bilgisi yer almakta ancak bu riskin, SSF yönteminde de yüksek olmadığı belirtilmektedir (61).

Hareketli Pekiştirme Apareyleri

Hareketli pekiştirme apareylerinin tercih edilmesine sebep olacak birkaç etken vardır. Bunlardan ilki apareyin kullanım süresinin seçilebilir olmasıdır. Diğeri ise diş fırçalarken çıkarılabilmesi ve dolayısıyla ağız bakımının daha rahat idame ettirilebilmesidir. Ancak apareyin kullanımı hasta kooperasyonuna bağlı olduğu için önerilen şekilde kullanılmazsa relapsın kaçınılmaz olduğu bilinmektedir (20).

Günümüzde sık tercih edilen hareketli pekiştirme apareyleri aşağıda anlatılmaktadır.

Hawley (Şekil 1): Hawley apareyi, 1919'da tasarlanmış ve kullanılmaya başlanmıştır (62). En sık kullanılan hareketli pekiştirme apareylerindendir. Aparey 0.7 mm çapında ön 6 dişin vestibülüne temas eden paslanmaz çelik vestibül ark, 0.7 mm kalınlığında molar dişlere tutunan Adams kroşe ve palatinal- lingual mukozadan dişlerin yüzlerine uzanan akrilikten oluşmaktadır. Ortodontik tedavi sonrası sabit pekiştirme apareyleri ile beraber veya tek başına kullanılabilmektedir. Klasik Hawley apareyinde vestibül ark, kaninlerin distalinden bükülerek akriliğe bağlanmaktadır ancak çeşitli modifikasyonlar mevcuttur. Premolar çekimli hastalarda vestibül ark, çekim boşluğunu açmaya yönelik oklüzal kuvvet yaratmaması için molar- molar arası bükülebilmektedir (16). Böylece kanin-premolar arasında çekim boşluğu açılma riski olmayacak ve aparey ark boyunu koruyacaktır. Diş eksikliği olan vakalarda ilgili bölgeye akrilik diş eklenerek apareyin yer tutucu görevinden de faydalanılabilmekte ve uygulanacak daimi restorasyona kadar geçici estetik sonuç sağlanabilmektedir. Hawley apareyinde dişlerin oklüzal yüzeyleri açık olduğundan tedavi sonrası oklüzyonun oturmasını önlememesi apareyin avantajıdır (63). Tedavi esnasında maksiller ekspansiyon uygulanmış hastalar için pekiştirme apareyi olarak tercih edilebilir. Derin kapanış tedavilerinden sonra üst çeneye hawley plağı uygulandığında üst kesicilerin palatinalindeki akrilik, elde edilen sonucun idamesine yardımcı olmaktadır (16). Shawesh ve ark. (64) çalışmaları doğrultusunda Hawley için gece kullanımını önermektedir.



Şekil 1. Hawley apareyi

Wraparound apareyi (Şekil 2): Bir başka sık tercih edilen hareketli pekiştirme apareyidir. Hawley apareyinden farklı olarak 0,7 mm kalınlığındaki paslanmaz çelik tel tek parça halinde molarların distalinden distaline seyreder ve akriliğe bağlanır. Telin uzun ve tek

parça olması daha kolay deforme olmasına yol açabilmektedir. Aparey dişlerin oklüzal yüzeyini örtmediği için dişlerin vertikal hareketine izin vermek açısından Hawley ile benzer avantaja sahiptir. Temel olarak kapatılmış boşlukların idamesi gerekli olduğunda kullanılmaktadır (16). Aparey dizaynında oklüzyonu engelleyecek bir büküm olmadığı için çekimli vakalarda boşluk açılmasını önlemek için de tatmin edicidir (7).



Şekil 2. Wraparound apareyi

Vakumlu pekiştirme apareyi (VPA) (Şekil 3): Aparey, 1971 yılında Ponitz tarafından keşfedilmiştir (65). Aparey, polietilen veya polipropilen polimeri bazlı termoplastik materyalin ısı ve vakum altında alçı modele adapte edilmesi ve gingival marjinin 1-2 mm uzağından kesilmesi ile üretilmektedir. Polietilen bazlı olanlar akriliğe bağlanabilmekte ve translusent olmaları sebebi ile de daha estetik kabul edilmektedirler (66).

Üretimlerinin kolay olması, düşük maliyetli olmaları, şeffaf ve ince olmaları sebebi ile hastalar tarafından daha çok kabul görmesi apareyin avantajlarındandır (67). Derin kapanış vakalarının idamesinde yetersiz kalmaları, kullanıma bağlı deformasyon ve renklenme görülebilmesi ve çift çenede kullanıldığında materyalin oklüzal yüzde oluşturduğu kalınlık dezavantajlarıdır (16). Ayrıca, VPA'nın posterior dişlerde vertikal harekete izin vermemesi de oklüzyonun oturmasına ihtiyaç duyulan vakalarda tercih edilmeme sebebidir. Apareyde tüm dişlerin plağa dahil olması ile dişlerde oluşabilecek fazladan erüpsiyonun önüne geçilebilmektedir(68).

VPA yemekler esnasında çıkarılmalıdır. Aparey kullanımı anlatılırken hastaya tam zamanlı veya yarı zamanlı kullanım önerilebilmektedir. Vakanın pekiştirme ihtiyacı ve ek sabit pekiştirme teli varlığı da kullanım süresi için önemlidir.

Thickett ve Power (69) yaptıkları çalışmada VPA'ların yarı zamanlı ve tam zamanlı kullanımını kıyaslamış ve iki süre arasında stabilite açısından anlamlı fark bulamamışlardır. VPA ile pekiştirme yaparken bir yılın sonunda kullanım süresinin kademeli azaltılmasının relapsta artışa yol açmayacağı düşünülmektedir (70).



Şekil 3. Vakumlu pekiştirme apareyi

Positioner (Şekil 4): Maksiller ve mandibular arkı tek ünite halinde tutan elastik pekiştirme apareyidir. Bitim öncesi final apareyi olarak kullanılmakla beraber pekiştirme apareyi olarak da tercih edilebilmektedir. Kişiye özel üretilen veya prefabrike formları mevcuttur. Positionerın avantajı, oklüzal ilişkiyi ve karşılıklı çenelerdeki dişlerin konumunu başarılı şekilde korumasıdır (16). Hacimli yapısı ve tek parça oluşu sebebiyle kullanımının zor olması ise dezavantajdır. Açık kapanış tedavilerinden sonra kullanıldığında posterior dişlerde oklüzal kuvvet oluşturacağı için pekiştirme apareyi olarak tercih edilebilmektedir (71). Aynı sebepten, derin kapanış tedavilerinden sonra kullanımı uygun değildir. Tynelius ve ark.'nın (50) gerçekleştirdiği çalışmada, positioner maksillada VPA ile, mandibulada ise sabit pekiştirme apareyi ve IPR ile kıyaslanmıştır. Positionerın uzun dönemde diğer yöntemlere kıyasla mandibulada kesici hizalanmasını ve maksiller interkanin mesafeyi korumak açısından daha az başarı gösterebileceği ancak daimi dentisyonda pekiştirme apareyi olarak kullanabileceği sonucuna varılmıştır.



Şekil 4. Positioner

Yukarıda anlatılan yöntemlerden Hawley ve VPA, en sık tercih edilen apareylerdendir. Apareylerin birbirine karşı üstünlükleri konusunda çeşitli görüşler mevcuttur. Hastalar, apareyin daha estetik olması sebebiyle, hekimler de maliyeti ve üretim kolaylığı sebebi ile VPA lara yönelebilmektedir (72). Rowland ve ark.'nın (73) yaptığı randomize kontrollü çalışmada, Hawley ve VPA arasında interkanin mesafe, rotasyon, intermolar mesafeyi korumak açısından bir fark bulunmamış ancak Little çapraşıklık indeksine göre VPA'ların Hawley apareyine kıyasla anlamlı olarak daha üstün olduğu gösterilmiştir. Bu fark mandibular arkta klinik olarak anlamlı bulunmuştur. VPA'ların Hawley'e kıyasla rotasyon düzeltimini korumak açısından daha başarılı olduğunu düşünen araştırmacılar da bulunmaktadır (74). 2014 yılında yayınlanan sistematik derlemede, Hawley ve VPA lar arasında intermolar ve interkanin mesafeyi korumak açısından bir fark olmadığı gösterilmiştir (75).

Pekiştirme esnasında posterior dişlerin vertikal hareketine izin vermek isteniyorsa Hawley veya wraparound apareyi tercih edilebilmektedir. İstenilen oklüzyon sağlanmış ve vertikal hareket istenmiyorsa hem VPA hem Hawley'in oklüzal ilişkiyi korumak için yeterli olacağı bildirilmiştir (63). Wraparound apareyi ve VPA'yı kıyaslayan bir çalışmada, sekiz haftalık takip sonrasında oklüzal kontak alanlarının ve oklüzal kuvvetlerin değişiminin iki grup arasında anlamlı derecede farklı olmadığı gösterilmiştir (76).

Hareketli apareylerin klinik ömrü değerlendirildiğinde, Hawley grubunda VPA'ya göre daha fazla aparey kırılması raporlayan araştırmacılar (72) ve iki apareyin klinik ömürlerinin benzer olduğunu belirten araştırmacılar (77) olduğu bilinmektedir.

Hawley ve VPA'nın akustik açıdan kıyaslandığı bir çalışmada, Hawley grubunda telaffuzun daha fazla değiştiği gözlenmiş ancak bir ayın sonunda iki grupta da konuşmanın önemli ölçüde düzeldiği bildirilmiştir (78).

Bilgiler ışığında pekiştirmenin ana amacına uygun şekilde aparey tercihi gerçekleştirilerek ve hastaya aparey kullanımı için gerekli eğitim verilerek pekiştirmenin devamlılığı sağlanabilir.

Sabit Pekiştirme Apareyleri (Sabit Pekiştirme Teli, SPA)

Sabit pekiştirme apareyleri, hasta kooperasyonunu ortadan kaldırmaları ve dişlerin lingual- palatinal yüzeyine uygulandıkları için gülümseme estetiğini olumsuz etkilememeleri sebebiyle sıkça tercih edilmektedir. Ancak SPA'ların ağız hijyeni sağlanırken çıkarılamaması sebebiyle hareketli apareylere göre plak oluşumuna daha elverişli bir ortam yarattıkları düşünülmektedir (79). Ayrıca SPA uygularken hem adeziv sistemlerle çalışıldığı için hem de hastaya uygun pasif büküm gerektirdiği için teknik hassasiyet oldukça önemlidir.

Tedavi sonrası uzun süreli veya daimi pekiştirme gerekli ise hasta kooperasyonunu ortadan kaldırdığı için SPA tercih edilebilir.

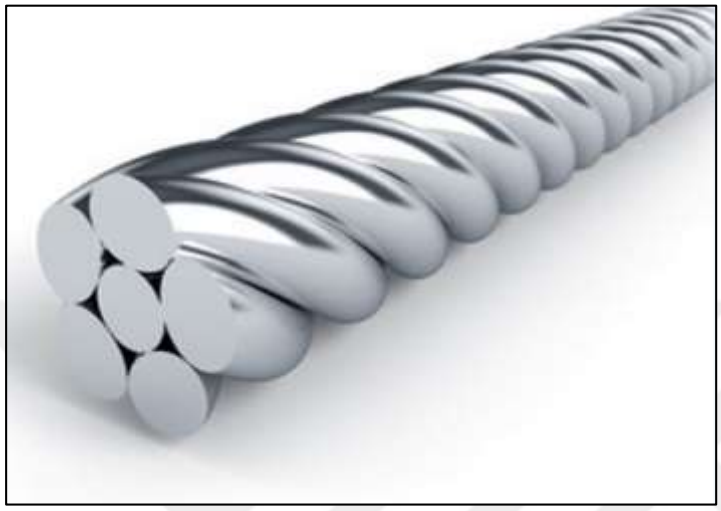
Sabit pekiştirme apareylerinin endikasyonları aşağıdaki gibi özetlenmektedir [20, 80];

- Orta hat diasteması ve polidiastema tedavileri sonrası
- İleri rotasyonlu dişlerin bulunduğu vakaların tedavileri sonrasında
- Protetik tedavi öncesi boşluk idamesinde
- Mandibular kesicilerin sagital düzlemde konumlarının önemli ölçüde değiştirildiği tedaviler sonrasında
- İleri derecede skar dokusu olan opere DDY vakalarının ortodontik tedavilerinden sonra
- Gömülü dişlerin sürdürüldüğü vakalarda
- Tedavi sonrası periodontal desteği azalmış diş varlığında
- Artmış overjet tedavileri sonrası dudak pozisyonları düzelmemiş ise
- Oklüzyondan ödün verilen bitimlerden sonra

Sabit pekiştirme başlıca; ilgili bölgedeki tüm dişlere yapıştırılan esnek çok sarımlı pekiştirme telleri ve sadece terminal uçlardaki kanin dişlere yapıştırılan rijit çelik pekiştirme telleri ile sağlanmaktadır (80).

Geçmişten bugüne çeşitli çap ve kesitlerde materyaller sabit pekiştirme amaçlı kullanılmıştır. Kaninlere yapıştırılan rijit retainer için genellikle 0,7 mm çapında yuvarlak çelik

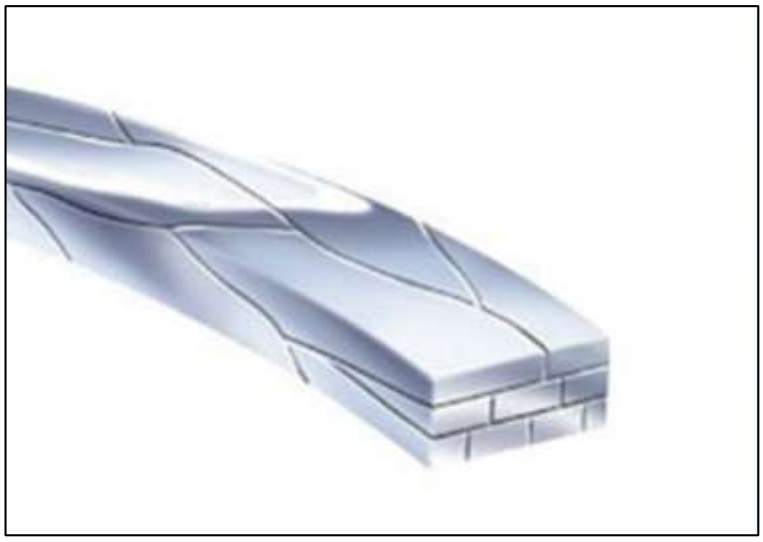
tel tercih edilmektedir (81). Çok sarımlı pekiştirme teli olarak da yuvarlak veya dikdörtgen kesitli, 3-8 sarım arası, koaksiyel (Şekil 5), örgülü (Şekil 6), burgulu (Şekil 7) formlarda esnek veya ölü teller kullanılmaktadır (82, 83). Nikel içermeyen dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli de ortodonti pratiğinde kullanılan materyaller arasındadır.



Şekil 5. 6 sarımlı koaksiyel tel kesiti

Esnek çok sarımlı telin ön altı dişe yapıştırılması ile uygulanan pekiştirme tekniği Zachrisson (84) tarafından önerilmiş ve endikasyonları şu şekilde açıklanmıştır;

- Orta hat diasteması da dahil olmak üzere anterior dişler arası diastemanın kapatıldığı durumlar
- İleri rotasyonlu maksiller kesicilerin tedavi edildiği durumlar
- Ortodontik tedaviden sonra dişlerde migrasyon ihtimali olduğu düşünülen yetişkin hastalar
- Mandibular kesici diş çekimi sonrası
- Maksiller dişlerin travmaya bağlı kaybı sonrası boşluk kapatıldığı durumlar
- Palatopozisyonda gömülü kaninlerin tedavi edildiği durumlar



Şekil 6. Örgülü yapıda tel kesiti



Şekil 7. Burgulu yapıda tel kesiti

Terminal dişlere yapıştırılan rijit çelik pekiştirme telinin endikasyonunu Lee (81) şu şekilde açıklamıştır;

- İleri kesici çapraşıklığı olan vakaların tedavileri sonrası
- Alt interkanin mesafenin tedavi ile artırıldığı olgular
- Alt kesicilerin tedavi ile ileri alındığı olgular
- Çekimsiz tedavi edilen hafif çapraşıklığı olan vakalar
- Derin kapanış tedavilerinin idamesinde

Sadece kaninlere yapıştırılan rijit pekiştirme telinin, alt anterior dişlere sagital veya transvers eksende hareket verildiğinde kullanılabileceği düşünülürken dişlerin birbirinden bağımsız relapsı söz konusu ise tüm dişlere yapıştırılabilen esnek pekiştirme telinin kullanımı önerilmektedir (82). Kaninlere yapıştırılan rijit pekiştirme tellerinin (Şekil 8) interkanin mesafeyi korumak için başarılı olduğu ancak kesicilerin pozisyonlarını korumak için yeterli olmadığı düşünülmektedir (85).



Şekil 8. Sadece kaninlere yapıştırılan rijit pekiştirme teli

Zachrisson (86), sabit pekiştirme için 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik telin rutin kullanımını önermektedir. İlgili materyalin dişlerin fizyolojik hareketine olanak tanıdığını ve diş yüzeylerine pasif şekilde adapte edildiği sürece stabilite adına başarılı sonuçlar verdiğini düşünmektedir. 0,0215 inç 6 sarımlı tel (1. grup), 0,016 x 0,022 inç 8 sarımlı ölü braided tel (2. grup) ve 0,0195 inç ölü koaksiyel telin (3. grup) deformasyon ve çekme dayanımlarının karşılaştırıldığı bir in vitro çalışmada 2. ve 3. gruptaki ölü tellerin deformasyonlarının anlamlı derecede fazla olduğu, 1. gruptaki altı sarımlı telin çekme dayanımının yani kompozitten ayrılmaya karşı olan direncinin anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir (83). 2016 yılında yayınlanan Cochrane derlemesinde, hangi pekiştirme protokolü veya materyalinin daha başarılı olduğu konusunda yeterli kanıt olmadığı sonucuna varılmıştır (87). 2017 yılında yayınlanan uzun dönem takipli bir çalışmada kanin-kanin arası rijit çelik pekiştirme teli ve 0,0195 inç twistflex pekiştirme teli karşılaştırılmış, Little çapraşıklık indeksi ve kopma açısından iki grup arasında anlamlı fark olmadığı ve pekiştirme periyodu boyunca etkili oldukları gösterilmiştir (88). 2018'de ise Gunay ve Oz (89) 0,0175 inç 6 sarımlı çelik pekiştirme telini indirek metod ile, 0,0915 inç koaksiyel ölü yumuşak teli de direk metod ile hastalara uygulamış ve iki grup arasında adeziv başarısızlık açısından anlamlı fark olmadığı,

mandibular arktaki çapraşıklık artışı ve interkanin mesafedeki azalmanın ölü tel kullanılan ikinci grupta anlamlı ölçüde daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Periodonsiyum üzerindeki olumsuz etki oluşturma ihtimalini azalmak için ön 6 dişe yapıştırılarak uygulanan dalgalı büküm verilmiş teller de sabit pekiştirme apareyleri arasındadır (90). Ancak dalgalı dizaynın (Şekil 9) gingival sağlık, hasta konforu açısından daha üstün olduğuna dair yeterli kanıt olmadığı düşünülmektedir (91).



Şekil 9. Dalgalı büküm verilmiş pekiştirme teli

CAD/CAM teknolojisi ile kişiye özel üretilen nikel titanyum pekiştirme telleri güncel sabit pekiştirme materyallerinin başında gelmektedir (Şekil 10). Dijital model üzerinde dişlerin morfolojilerine ve kapanışlarına uygun şekilde pekiştirme telinin tasarlanması ve NiTi yaprakların kesilmesi ile üretimleri gerçekleştirilmektedir. Bu sayede uygulamaya bağlı istenmeyen diş hareketlerinin ve oklüzal kuvvetlere bağlı kopmaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir (92). CAD/CAM teknolojisi ile üretilmiş NiTi pekiştirme tellerinin hastalara uygulandığı bir çalışmada, ağız içi tel konumlarının planlanan yere yakın olduğu tespit edilmiş ve zorlu anatomik yapılar, dar alanlar varlığında avantajlı olabileceği öne sürülmüştür (93). Kartal ve ark.'nın (94) CAD/CAM NiTi pekiştirme teli ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telini kıyasladığı kısa dönem takipli çalışmalarında, iki grupta da benzer şekilde periodontal sağlığın korunduğu ve her iki materyalin de sağ kalım oranlarının yüksek olduğu gösterilmiştir.



Şekil 10. Maksiller arkta CAD/CAM destekli NiTi pekiştirme teli

Metal pekiştirme tellerine alternatif olarak rezin fiber şeritler de SPA'lar arasında yer almaktadır ancak dişlerin fizyolojik hareketini engellemesi ve uzun dönemde başarısızlığa uğraması sebebiyle rezin fiberlerin klinik uygulamaları kısıtlı kalmıştır (95).

Pekiştirme apareylerinin veya yardımcı tekniklerin uygulanabilmesi için ağız sağlığından ödün vermeden pekiştirme sağlıyor olması, hastalar tarafından kabul edilebilir ve güvenilir olması gerekmektedir. Ortodontik pekiştirme yöntemleri değerlendirilirken bu faktörler dikkate alınmalıdır.

PEKİŞTİRMEDE BAŞARISIZLIK VE İSTENMEYEN DİŞ HAREKETİ

Pekiştirmede Başarısızlık

Sabit pekiştirme tellerinde, tel-adeziv arayüzünde ya da adeziv-mine arayüzünde ayrılma yoluyla başarısızlık meydana gelebilmektedir. Ayrıca interproksimal bölgelerde telde stres kaynaklı kırılma izlenebilmektedir (96). Pekiştirme tellerinde genel başarısızlık oranlarının 38-41 ay arası dönemde %10,3 ile %47,0 aralığında olduğu ve en sık tel ile adeziv arasındaki ayrılmadan kaynaklı olduğu düşünülmektedir (82). Yetersiz miktarda adeziv yerleştirilmesi ve aşınma nedeniyle materyal kaybı, telin kompozit yüzeyinden ayrılmasında rol oynamaktadır. Scheibe ve Ruf'a göre (97) pekiştirme tellerinde ayrılma kaynaklı başarısızlık oranı %63,5 iken kırılma oranı %28,9 düzeyindedir. Pekiştirme tellerinde başarı oranları zamanla azalmakta ve en yüksek başarısızlık ilk 3-6 ay içinde izlenmektedir (98, 99). Pekiştirme tellerinin başarısı; telin diş üzerindeki pozisyonu, uygulama tekniği, nem kontrolü, pekiştirme telinin özellikleri ve mekanik kuvvetlerden etkilenmektedir.

Andrén ve ark.'na (100) göre daha insizal pozisyonda yerleştirilen pekiştirme tellerinde servikal pozisyondakilere kıyasla daha az başarısızlık izlenmektedir. Bu durum daha insizalde konumlandırılan pekiştirme tellerinde interdental aralıkların daralmasına bağlı olarak tel esnekliğinin azalması ile ilişkilendirilmektedir (101).

Pekiştirme telleri işlem sırasında hasta başında ya da laboratuvar ortamında model üzerinde bükülebilmektedir. Konu ile ilgili bir çalışmada; laboratuvar ortamında hazırlanan tellerde %27, hasta başında hazırlananlarda ise %42 başarısızlık oranı görülmüştür (100). Pekiştirme telleri dişler üzerine direk ve indirek yöntem olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir (102). Direk yöntemde tel, hasta ağzına uygulandığı esnada kompozit ile yapıştırılmaktadır. İndirek yöntemde ise silikon anahtar, pekiştirme teli ile beraber model üzerinde hazırlanmış kompozit pedleri de içermektedir. Sabit pekiştirme telinde direk ve indirek yöntemin bonding başarısızlığı üzerindeki etkisi araştırıldığında, iki yöntem arasında bir fark olmadığı gösterilmiştir (103).

Pekiştirme telinde mine-adeziv birleşiminde başarısızlık, yetersiz nem kontolü, mine yüzeyi kontaminasyonu ya da işlem öncesi mine yüzeyinin yetersiz temizlenmesi nedeniyle olabilmektedir (99). Metal pekiştirme tellerinde adeziv başarısızlık %3,5 ile %53 arasında iken fiber şeritlerde %11 ile %51 arasında değişmektedir (104-106). Yalnız kanin dişlere uygulanan paslanmaz çelik pekiştirme telleri, ilgili bölgedeki tüm dişlere yapıştırılan esnek çok sarımlı tellere göre adeziv başarısızlık durumunda hasta hassasiyetinin daha yüksek olması sebebiyle avantajlı olabilmektedir (107).

Zachrisson'a göre, (86) üst çenede pekiştirme tellerinin kanin dişlere uzanması, başarısızlık riskini artırıyor gibi görünmektedir. Bu nedenle üst çenede, pekiştirme tellerinin dört kesici diş üzerinde yerleştirilmesi önerilmektedir. Herhangi bir sebep ile kanin ve premolarlar dahil edilmek isteniyorsa pekiştirme telinin başarısızlık ihtimalini artırmamak için ilgili dişlerin labialden kısa bir tel ile sabitlenmesi önerilmektedir (104).

Üst çene pekiştirme tellerinde, alt kesici temaslarının kompozit yüzeyinde meydana getirdiği abrazyon nedeniyle daha fazla başarısızlık izlenmektedir. Mandibulada ise kompozit abrazyon nedeni diş fırçalama ve çiğneme gibi mekanik kuvvetlerdir. Dahl ve Zachrisson'un (108) çalışmasında maksillada 6 sarımlı pekiştirme telinde %7,8 ve 3 sarımlı pekiştirme telinde %25 başarısızlık izlenirken mandibulada 6 sarımlı telde %5,9 ve 3 sarımlı telde %10,3 başarısızlık izlenmiştir. Al-Nimri ve ark. (109) üst ve alt çenede sabit pekiştirme tellerinin sağ kalımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını düşünmektedir.

İstenmeyen Diş Hareketi

Esnek çok sarımlı pekiştirme tellerinde çiğneme kuvvetlerine bağlı mekanik deformasyonlar sonucunda tel aktive olup istenmeyen diş hareketine yol açabilmektedir. Komplikasyonlar ortaya çıktığında yeniden ortodontik tedavi mümkün olsa da, erken tespit edilmezse kalıcı hasar meydana gelebilmektedir (107). Sabit pekiştirme teline sahip bireylerde uzun dönemde, komşu dişler arasında beklenmeyen tork değişimleri ya da kontralateral mandibular kanin dişler arasında zıt yönde inklinasyon oluşması gibi oklüzal değişiklikler izlenebilmektedir (110). Şiddetli durumlarda diş eti çekilmesi ve bukkal alveoler kemik yıkımı meydana gelebilmektedir (107, 111). Mandibulada kullanılan pekiştirme tellerinin %70'i anterior dişlerin tümüne yapıştırılmaktadır. Bu uygulama, kesici diş düzensizliğine karşı yalnız mandibular kanin dişlere yapıştırılan pekiştirme tellerinden daha etkili olsa da istenmeyen diş hareketi gibi yan etkilere yol açabilmektedir (110, 112, 113). Renkema ve ark. (113) sadece kanin dişlere yapıştırılan paslanmaz çelik pekiştirme tellerinin tedavi sonrası şiddetli bir komplikasyona yol açmadığını savunmaktadır. Esnek çok sarımlı tel uygulanılan vakalarda %2,7 ile %5 oranında istenmeyen diş hareketi izlenmektedir(112). Pazera ve ark.'nın (107) yaptığı çalışmada, kanin dişte 35 derece tork değişimi izlenen bir şiddetli komplikasyon vakasında bukkal kemik rejenerasyonu ile kök parçasının yeniden örtüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum, şiddetli komplikasyonun bir miktar geri dönüşümlü olabileceğini gösteren bir bulgudur. Sabit pekiştirme tellerine bağlı komplikasyonları azaltmak için uygulama hassasiyeti ve erkenden tespit etmek için düzenli hasta kontrolleri önemlidir.

PEKİŞTİRME YÖNTEMLERİNİN PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Sabit pekiştirme apareylerinin ağızda kalma sürelerinin artmasıyla, çevre dokular üzerindeki etkileri önem kazanmıştır. Hareketli pekiştirme apareyleri ile ağız bakımını idame ettirmenin daha konforlu olduğu ancak sabit pekiştirme apareylerinin de ağız bakımı iyi olan bireylerde periodontal soruna yol açmayacağı düşünülmektedir (85).

Pekiştirme materyallerinin periodontal sağlığa etkileri konusunda birbirlerine üstünlükleri araştırma konusudur. Al-Moghrabi ve ark. (114) VPA ve alt ön dişlere uygulanmış sabit pekiştirme telini periodontal etkileri açısından kıyaslamıştır. Uzun vadede iki grupta da benzer derecede gingival enflamasyon ve plak seviyesinde artış olduğunu bildirilmiştir.

Storey ve ark. (115) VPA ve sabit pekiştirme teli uygulanmış bireylerde 12 ay boyunca plak indeksi, gingival indeks, diş taşı indeksi ile karşılaştırma yapmıştır. Çalışma sonucunda sabit pekiştirme teli uygulanmış bireylerde daha fazla plak, diştaşı birikimi ve gingival

enflamasyon olduğu ancak bu durumun gruplar arasında klinik olarak anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna varmışlardır.

Artun (116), çok sarımlı sabit pekiştirme teli ve sarımsız düz pekiştirme teli arasında plak birikimi açısından fark olmadığını bildirmiştir.

Al-Nimri ve ark. (109), 0,015 inç çok sarımlı esnek tel ve kaninlere yapıştırılan 0,036 inç yuvarlak çelik teli karşılaştırmış, iki grup arasında plak indeksi ve gingival indeks değerleri açısından fark bulamamıştır.

Pandis ve ark. (117), 3- 6 ay (kısa grup) ve 9- 11 yıl (uzun grup) süre ile sabit pekiştirme teline sahip iki grubun karşılaştırmasında periodontal indeks ve plak indeksi açısından bir fark tespit edememiş ancak diştaşı indeksi değerlerinin uzun süredir pekiştirme teline sahip olan grupta anlamlı olarak fazla olduğunu göstermiştir.

Knaup ve ark. (118) tarafından CAD/CAM ile üretilmiş NiTi pekiştirme teli ve çok sarımlı çelik pekiştirme teli in vivo ve in vitro olarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada NiTi telin periodontal olarak daha üstün olduğu, ayrıca in vitro ortamda daha az biyofilm formasyonuna yol açtığı gösterilmiştir. Bu sonuç NiTi telin elektropolisajlı yüzey yapısı ve diş yüzeyine uyumlu dizaynı ile açıklanmıştır.

Kartal ve ark. (94) CAD/CAM ile üretilmiş NiTi pekiştirme teli ile 0,0215 inç 6 sarımlı çelik pekiştirme telini kısa dönemde plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, cep derinliği ve dişeti çekilmesi parametreleri ile kıyaslamıştır. Çalışmada, iki materyal arasında periodontal açıdan bir fark olmadığı görülmüştür. 2020 yılında yayınlanan sistematik derlemeye göre, sabit pekiştirme telleri periodonsiyum üzerinde belirgin hasara yol açmamakta ancak bu konuda kanıt değeri yüksek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (119).

Bilgiler ışığında, sabit pekiştirme tellerinin relapsı önleme başarısı sebebiyle sık tercih edildiği ancak materyaller arasında üstünlüğün araştırıldığı görülmektedir. Ayrıca pekiştirme tellerinin periodonsiyuma etkisi de göz önüne alınmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme telini relapsı önleme başarısı ve gingival dokulara etkileri yönünden karşılaştırmaktır. Çalışmamızın sıfır hipotezi, iki farklı sabit pekiştirme telinin relapsı önleme başarısı ve gingival dokulara etkileri açısından farklı olmadığı yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması 2020/23 proje numarası ile Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklendi. Çalışmamız Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu izni (TÜTF-BAEK 2019/337 Karar No: 17/08) ile gerçekleştirildi (Ek-1).

Bu retrospektif çalışmaya Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda ortodontik tedavi görmüş, tedavisi tamamlanmış, alt çene ön 6 dişin lingual yüzeyine 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli (Retainium, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) veya 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) uygulanmış bireyler dahil edildi. Tedavi bitiminde, üçüncü ve altıncı ayda kontrollerine gelmiş, arşiv kayıtları alınmış ve periodontal muayenesi yapılmış bireyler arasından seçim yapıldı. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; bireylerin sabit ortodontik tedavi görmüş olmaları, çalışmada incelenecek olan pekiştirme tellerinden birisine sahip olmaları, iyi ağız hijyenine sahip olmaları, aktif periodontal hastalığa sahip olmamaları, tedavi sonrası kontrol randevularına düzenli şekilde gelmiş olmaları ve alt çeneye ek bir hareketli pekiştirme apareyi uygulanmamış olması şeklinde belirlendi. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri; Bireylerin alt çene ön altı dişinden birisinin veya birkaçının eksik olması, ilgili dişlerde restorasyon olması, ilgili dişlerin bir veya birkaçında morfolojik anomali olması, yönünde belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Dahil olma ve dahil olmama kriterleri

Dahil olma kriterleri	Dahil olmama kriterleri
Sabit ortodontik tedavi görmüş ve sabit pekiştirme teli uygulanmış olması	Alt ön altı dişinden bir veya birkaçının eksik/ çekilmiş olması
Bireyin iyi ağız hijyenine sahip olması ve aktif periodontal hastalığının olmaması	İlgili dişlerde restorasyon bulunması
Kontrol randevularına düzenli olarak gelinmiş olması	İlgili dişlerde morfolojik anomali olması
Hareketli pekiştirme apareyi olmaması	

Örneklem sayısının hesaplanmasında Gunay ve Oz'un (89) makalesi referans alınarak %5 hata payı ve %90 güç değeriyle test etmek için her bir grupta 25 olmak üzere toplamda 50 bireyin çalışmaya alınması gerektiği hesaplandı. Grup 1'de 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum sabit pekiştirme teli (Şekil 11) uygulanmış 25 birey, Grup 2'de 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik sabit pekiştirme teli (Şekil 12) uygulanmış 25 birey, olmak üzere toplam 50 birey çalışmaya dahil edildi. Gruplar için tedavi öncesi orta şiddette çapraşıklığı olan, çekimsiz tedavi edilmiş ve aynı klinisyenin pekiştirme teli uygulamış olduğu bireyler arasından seçim yapıldı.



Şekil 11. 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli (Grup 1)



Şekil 12. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (Grup 2)

PEKİŞTİRME TELLERİNİN UYGULANMASI

Kliniğimizde rutin olarak pekiştirme periyodunun öncesinde bireylere ağız hijyen eğitimi verilip gerekli görüldüğünde detertraj uygulanmaktadır. Ayrıca pekiştirme telleri rutin olarak model üzerinde hazırlanmakta ve direk yöntem ile yapıştırılmaktadır. 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli (Retainium, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) alçı model üzerinde 139 pens (Rocky Mountain Orthodontics, Illkirch, Fransa) yardımı ile büküldü. Pekiştirme teli uygulanmadan önce adezyonun etkilenmemesi için dişlerin lingual yüzeylerindeki plak, polisaj ile kaldırıldı (Şekil 13). Model üzerinde hazırlanmış pekiştirme tellerinin uyumları yapıştırılmadan önce hasta ağzında kontrol edildi. Polisaj işlemini takiben telin tatbik edileceği mine yüzeyleri %37 konsantrasyonda ortofosforik asit (Jade, Dharma Research, Miami, ABD) ile 30 saniye boyunca pürüzlendirildi ve su ile yıkanıp kurutuldu (Şekil 14-Şekil 15). Bölgede izolasyon sağlandıktan sonra ortofosforik asit ile pürüzlendirilmiş yüzeylere primer (Assure Plus, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) uygulandı (Şekil 16), hava ile hafifçe kurutulup ve her dişte 10 saniye boyunca 1200 mW/cm^2 güçte LED ışık kaynağı (VALO Cordless Curing Light, Ultradent Products, South Jordan, ABD) ile polimerize edildi. Teller dişlerin arayüzlerinden geçen diş ipleri yardımıyla yapıştırılmadan önce pasif şekilde sabitlendi ve akışkan adeziv (Flow Tain, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) ile diş yüzeyine yapıştırıldı (Şekil 17). Adeziv, her dişte 1200 mW/cm^2 LED ışık kaynağı ile 20 saniye boyunca polimerize edildi (Şekil 18).



Şekil 13. Plak eliminasyonu için diş yüzeyine polisaj uygulaması



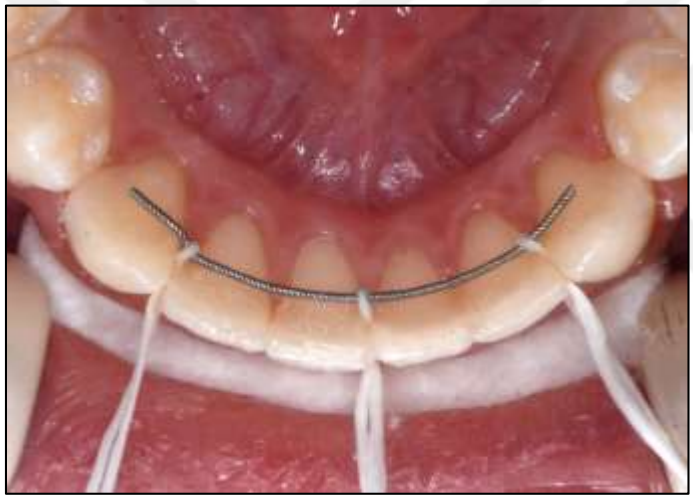
Şekil 14. Mine yüzeyinin ortofosforik asit ile pürüzlendirilmesi



Şekil 15. Asit ile pürüzlendirme sonrası tebeşir beyazı görüntüsü



Şekil 16. Mine yüzeyine primer uygulanması



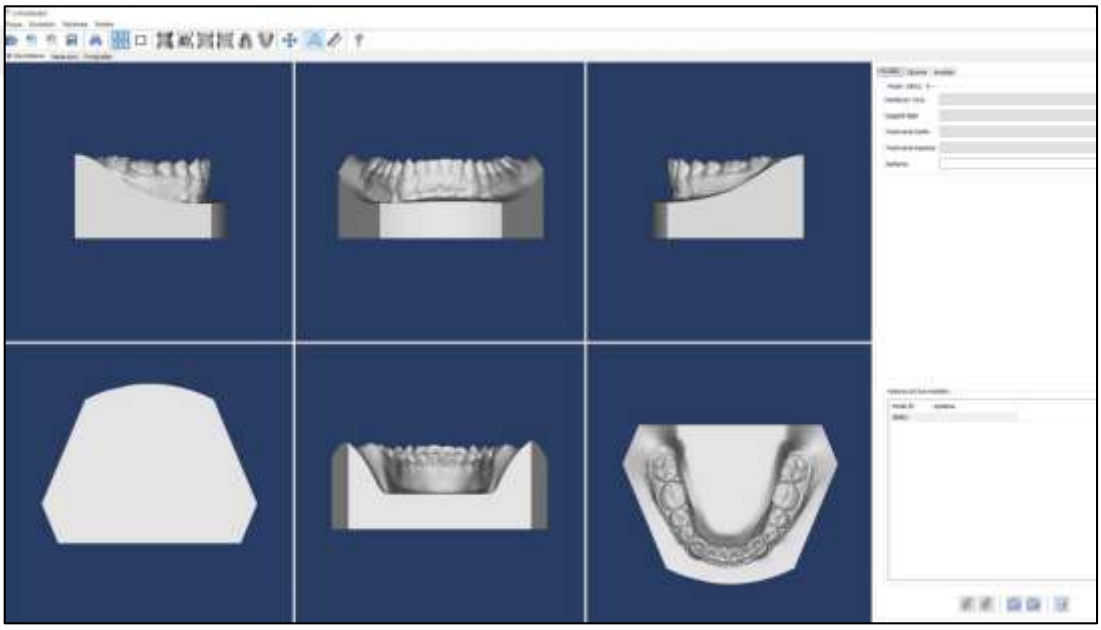
Şekil 17. Model üzerinde bükülen pekiştirme telinin pasif şekilde alt arka uygulanması



Şekil 18. Kompozit uygulaması ve polimerizasyon

KONTROL RANDEVULARI VE ÖLÇÜMLER

Bireylerin arşiv kayıtları için alt arklarından pekiştirme teli yapıştırıldıktan hemen sonra (T1), 3. ayda (T2) ve 6. ayda (T3) olmak üzere üç adet ölçü alındı ve ölçülerden alçı model elde edildi. Daha sonra çalışmamız için ölçüm yapabilmek adına alçı modeller tarayıcı ile taranarak dijital model elde edildi. Elde edilen dijital modeller üzerinde 3 boyutlu model ölçümü yapmaya izin veren yazılım (Orthomodel, İstanbul, Türkiye) aracılığı ile interkanin mesafe ve Little çapraşıklık indeksi ölçümleri yapıldı (Şekil 19). Periodonsiyumun değerlendirilmesi için cep derinliği, plak indeksi, sondlamada kanama ölçümleri arşiv kayıtlarının alındığı 0., 3. ve 6. ayda gerçekleştirildi. Aynı randevularda telde bir başarısızlık olup olmadığı da değerlendirildi.



Şekil 19. 3 boyutlu model ölçüm yazılımı arayüzü

Little Çapraşıklık İndeksi ve İnterkanin Mesafe

Little çapraşıklık indeksi, mandibular arkta ön altı dişin düzensizliğini belirlemek için kullanılan bir ölçüm yöntemidir (120). Bir dişin interproksimal yüzeyindeki anatomik kontak noktasından komşu dişin interproksimal yüzeyindeki anatomik kontak noktasına kadar olan mesafenin milimetre olarak ölçülmesi ve elde edilen değerlerin toplanması ile hesaplanmaktadır. İndeks, bir mandibular kanin- kanin arası beş kontak noktasını içermektedir.

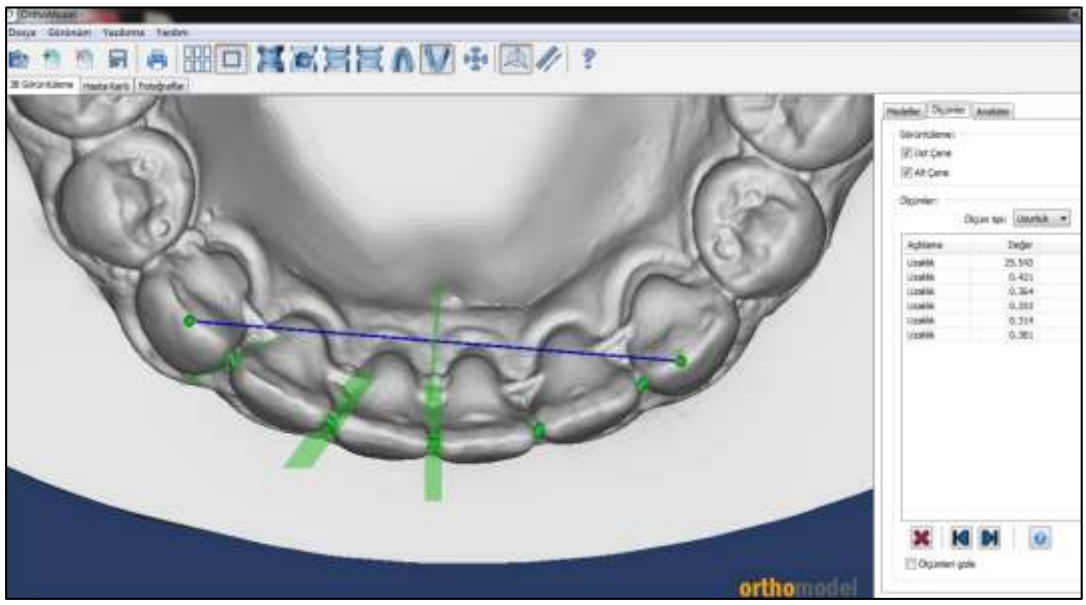
Çalışmada her model için 5 değer elde edildi ve değerler toplanarak o modele ait Little çapraşıklık indeksi hesaplandı. Bu işlem, çalışmaya dahil olan 50 bireyden üç farklı zamanda alınmış toplam 150 modelde tekrarlandı.

İnterkanin mesafe için her modelde alt kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafe milimetre olarak ölçüldü ve kaydedildi (Şekil 20-Şekil 21). Bu işlem aynı şekilde 150 modelde tekrarlandı. Ayrıca hastaların ortodontik tedavi öncesi modelleri (T0) üzerinde de aynı ölçümler gerçekleştirildi.

Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafe ölçümleri sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) belirlemek için ilk ölçümler tamamlandıktan 15 gün sonra rastgele seçilen 40 adet dijital model üzerinde tekrarlandı.



Şekil 20. Yazılım üzerinde Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafenin ölçülmesi

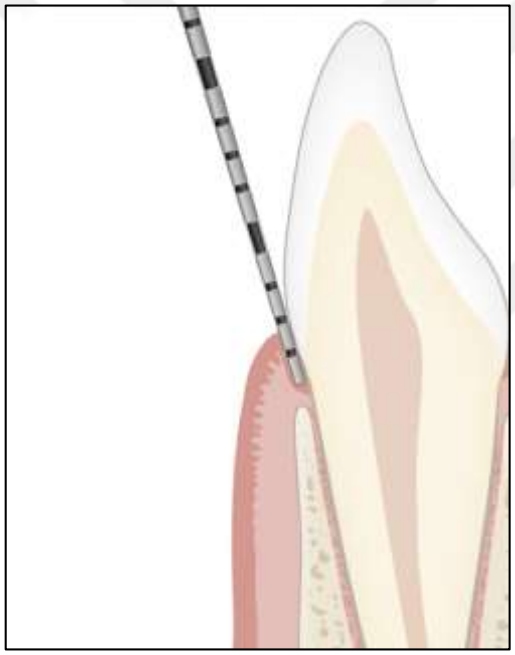


Şekil 21. Ölçümler için noktaların işaretlenmesi

Cep Derinliği

Cep derinliği, periodontal hastalık varlığını tespit etmek için kullanılan bir ölçüm yöntemidir ve gingival enflamasyon varlığında değişebilmektedir (121) . Cep derinliği gingival marjin ile gingival oluğun en apikal noktası arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmektedir (Şekil 22).

Çalışmada, pekiştirme telinin uygulandığı alt çene ön altı dişte cep derinliğini saptamak için, ilgili dişlerin sadece lingual yüzeyinde mezial, median, distal olmak üzere 3 bölgeden Williams sondu ile ölçüm yapıldı ve değerler milimetre olarak kaydedildi. Bir dişe ait ortalama cep derinliği değeri elde etmek için üç bölgeden kaydedilmiş değerlerin aritmetik ortalaması alındı ve bu işlem diğer dişler için tekrarlandı.



Şekil 22. Gingival oluğun sondlanması

Plak İndeksi

Periodontal hastalıklar için primer etiyolojik faktör mikrobiyal plaktır (122). Bu sebeple pekiştirme tellerinin plak birikimi ile ilişkisini değerlendirmek önem taşımaktadır. Diş yüzeylerindeki mikrobiyal plağın ölçülebilmesi için plak indeksi kullanılabilmektedir (123).

Çalışmada, pekiştirme teli uygulandıktan sonra ilgili dişlerde plak varlığını ölçmek için Silness ve Löe plak indeksi kullanıldı (Tablo 2). Ölçüm, ilgili dişlerin lingual yüzeylerinde mezial, median, distallerinden 0-3 arası skorlama yapılarak gerçekleştirildi. Bir dişe ait plak

indeksi değeri elde etmek için üç bölgeden kaydedilmiş değerlerin aritmetik ortalaması alındı ve bu işlem diğer dişler için tekrarlandı.

Tablo 2. Silness ve Löe Plak İndeksi Skorları

Derece	Açıklama
0	Sondlamada marjinal gingivada plak tespit edilemiyor
1	Gözle görülmeyen ancak gingival sulkusta sondlama ile tespit edilen plak varlığı
2	Gingival sulkusta gözle görünür orta seviyede plak varlığı
3	Gingival sulkus ve interdental bölgede ileri seviyede plak varlığı

Sondalamada Kanama

Sondalamada kanama, gingival enflamasyon varlığının önemli bir belirtecidir (124).

Çalışmada sondlamada kanama ölçümü, ilgili dişlerin lingual yüzeylerinde gingival sulkuslarının Williams periodontal sondu (Şekil 23) ile sondlanmasını takiben kanama varlığı ve yokluğu kaydedilerek yapıldı.



Şekil 23. Williams periodontal sondu

Pekiştirme Teli Başarısızlığının Kaydedilmesi

Pekiştirme teli uygulandıktan sonra tel- adeziv yüzeyinde ayrılma, adeziv- diş yüzeyinde ayrılma, telde deformasyon veya kopma varlığı başarısızlık olarak değerlendirildi ve gerçekleştirilen kontrollerde ilgili durumlardan herhangi birisinin olup olmadığı kaydedildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler IBM SPSS V23 (IBM Company, Chicago, IL, ABD) ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Gruplara göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi ve normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Materyal ve zamana göre Little çapraşıklık indeksi, interkanin mesafe, cep derinliği, plak indeksi değerlerinin karşılaştırılmasında Genelleştirilmiş lineer modeller yöntemi kullanıldı. Grup içi zamana göre kanama durumlarının karşılaştırılmasında Cochran's Q testi kullanıldı. Ölçümler arası uyumun incelenmesinde Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanıldı. Analiz sonuçları kategorik veriler için frekans (yüzde) şeklinde, nicel veriler için ortalama ± s. sapma ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde sunuldu. Önem düzeyi $p<0,050$ olarak alındı.

BULGULAR

DEMOGRAFİK BULGULAR

Tablo 3. Materyallere göre yaşın yıl olarak karşılaştırılması

	Ort. ± s. sapma	Ortanca (min-maks)	Test istatistiği	p
Titanyum	18,5 ± 3,1	18,4 (14,1-24,8)	U=269,5	0,404
Paslanmaz çelik	19,4 ± 3,3	19 (14,7-29,5)		
Toplam	19 ± 3,2	18,9 (14,1-29,5)		

U: Mann-Whitney U test istatistiği

Materyallere göre hastaların yaş ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,050). Titanyum materyal uygulananların yaş ortancası 18,4 yıl iken paslanmaz çelik materyal uygulananların yaş ortancası 19 yıl olarak elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Materyallere göre cinsiyetin dağılımı

	Titanyum (%)	Paslanmaz çelik (%)	Toplam (%)	Test istatistiği	p
Erkek	8 (32)	6 (24)	14 (28)	χ^2=0,397	0,529
Kadın	17 (68)	19 (76)	36 (72)		

χ^2: Ki-kare test istatistiği

Materyallere göre cinsiyetin dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,050). Titanyum materyal uygulananların %32'si ve paslanmaz çelik uygulananların %24'ü erkek olarak elde edilmiştir (Tablo 4).

KLİNİK BULGULAR

Tablo 5. Ölçümlere ait uyumun incelenmesi

	ICC (%95 CI)	p
Little çapraşıklık indeksi	0,999 (0,998 - 0,999)	**<0,001**
İnterkanin mesafe	0,996 (0,992 - 0,998)	**<0,001**

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı

Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafe değerlerinin 1. Ve 2. Ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı çok iyi düzeyde bir uyum vardır (p<0,001) (Tablo 5).

Tablo 6. Materyal ve zamana göre Little çapraşıklık indeksinin ve interkanin mesafenin karşılaştırılması

Parametre		Test istatistiği*	Sd	p
Little çapraşıklık indeksi	Materyal	1,053	1	0,305
	Zaman	10,907	2	**0,004**
	Materyal * Zaman	0,383	2	0,826
İnterkanin mesafe	Materyal	9,064	1	**0,003**
	Zaman	0,219	2	0,896
	Materyal * Zaman	0,046	2	0,977

*Wald Ki-kare test istatistiği, Sd: Serbestlik derecesi

Zamana göre Little çapraşıklık indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,004). T1 ortalaması 1,81 mm, T2 ortalaması 1,96 mm ve T3 ortalaması 2,07 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ortalamasının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyallere göre Little çapraşıklık indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,305). Materyal ve zaman etkileşimine göre Little çapraşıklık indeksi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,826) (Tablo 6). Materyallere göre interkanin mesafe ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,003). Titanyum materyalin T1, T2, T3 değerlerinin ortalaması 25,48 mm iken paslanmaz çelik materyalin T1, T2, T3 değerlerinin ortalaması 26,10 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 7). Zamana göre interkanin mesafe ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,896). Materyal ve zaman etkileşimine göre

interkanin mesafe ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,977).

Tablo 7. Materyal ve zamana göre Little çapraşıklık indeksine ve interkanin mesafesine ait tanımlayıcı istatistikler

Parametre	Zaman	Materyal		Toplam
		Titanyum	Paslanmaz çelik	
Little çapraşıklık indeksi	T1	1,87 ± 0,38	1,75 ± 0,32	1,81 ± 0,35a
	T2	1,97 ± 0,46	1,95 ± 0,37	1,96 ± 0,41ab
	T3	2,10 ± 0,47	2,04 ± 0,36	2,07 ± 0,41b
	Toplam	1,98 ± 0,44	1,91 ± 0,37	1,95 ± 0,41
İnterkanin mesafe	T1	25,52 ± 1,17	26,20 ± 1,35	25,86 ± 1,30
	T2	25,48 ± 1,20	26,07 ± 1,38	25,77 ± 1,31
	T3	25,45 ± 1,24	26,04 ± 1,38	25,74 ± 1,33
	Toplam	25,48 ± 1,19	26,10 ± 1,36	25,79 ± 1,31

a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur. T1: pekiştirme teli uygulandıktan hemen sonra, T2: üçüncü ay, T3: altıncı ay

Tablo 8. Materyallere göre T0 ve T3-T1 ve Little çapraşıklık indeksinin ve interkanin mesafenin karşılaştırılması ile T1-T0 interkanin mesafenin karşılaştırılması

	Titanyum	Paslanmaz çelik	Total	Test istatistiği	p
T0 Little çapraşıklık indeksi	6,93 ± 2,12	7,01 ± 2,20	6,97 ± 2,14	t=-0,779	0,441
T0 İnterkanin mesafe	25,80 ± 2,04	25,92 ± 1,97	25,86 ± 1,99	t=1,629	0,110
Little çapraşıklık indeksi (T3-T1)	0,23 ± 0,31	0,29 ± 0,18	0,26 ± 0,25	t=-0,131	0,896
İnterkanin mesafe (T3-T1)	-0,07 ± 0,21	-0,16 ± 0,19	-0,11 ± 0,20	t=-0,211	0,834
İnterkanin mesafe (T1-T0)	-0,28 ± 1,82	0,28 ± 1,66	0,00 ± 1,75	t=-1,143	0,259

t: Bağımsız iki örnek t test istatistiği, ortalama ± s. sapma, T0: ortodontik tedavi öncesi, T3-T1: 0- 6 ay arası fark T1-T0: ortodontik tedavi öncesi ve sonrası arası fark

Materyallere göre, T0 (ortodontik tedavi öncesi değerleri) ve T3-T1 (tedavi sonrası değişim miktarları)'de Little çapraşıklık indeksinin ve interkanin mesafenin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,050). T1-T0' de titanyum ile paslanmaz çelik interkanin mesafe ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,259). (Tablo 8).

Tablo 9. Materyal ve zamana göre cep derinliğinin karşılaştırılması

Diş		Test istatistiği*	Sd	p
43	Materyal	2,418	1	0,120
	Zaman	8,697	2	**0,013**
	Materyal * Zaman	1,829	2	0,401
42	Materyal	0,139	1	0,709
	Zaman	15,087	2	**0,001**
	Materyal * Zaman	0,203	2	0,903
41	Materyal	0,007	1	0,932
	Zaman	13,822	2	**0,001**
	Materyal * Zaman	0,358	2	0,836
31	Materyal	1,223	1	0,269
	Zaman	13,129	2	**0,001**
	Materyal * Zaman	0,146	2	0,929
32	Materyal	5,274	1	**0,022**
	Zaman	10,749	2	**0,005**
	Materyal * Zaman	0,213	2	0,899
33	Materyal	6,895	1	**0,009**
	Zaman	6,955	2	**0,031**
	Materyal * Zaman	1,63	2	0,443

*Wald Ki-kare test istatistiği, Sd: Serbestlik derecesi

43 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,12). Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,013) (

Tablo **9**).

T1 ortalaması 1,80 mm, T2 ortalaması 1,887 mm, T3 ortalaması 2,007 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 10). Bu farklılık T3 ortalamasının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,401).

42 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,709). Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,001). T1 ortalaması 1,607 mm, T2 ortalaması 1,748 mm, T3 ortalaması 1,847 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ve T2 ortalamalarının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,903).

41 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,932). Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,001). T1 ortalaması 1,527 mm, T2 ortalaması 1,674 mm, T3 ortalaması 1,781 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ve T2 ortalamalarının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,836).

31 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,269). Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,001). T1 ortalaması 1,541 mm, T2 ortalaması 1,681 mm, T3 ortalaması 1,755 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ve T2 ortalamalarının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,929).

32 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,022). Titanyum materyalin ortalaması 1,592 mm iken paslanmaz çelik materyalin ortalaması 1,717 mm olarak elde edilmiştir. Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,005). T1 ortalaması 1,561 mm, T2 ortalaması 1,628 mm, T3 ortalaması 1,775 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ortalamasının T1 ve T2 ortalamalarından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,899).

33 numaralı dişte materyale göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,009). Titanyum materyalin ortalaması 1,791 mm iken paslanmaz çelik materyalin ortalaması 1,939 mm olarak elde edilmiştir. Zamana göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermektedir (p=0,031). T1 ortalaması 1,780 mm, T2 ortalaması 1,854 mm, T3 ortalaması 1,961 mm olarak elde edilmiştir. Bu farklılık T3 ortalamasının T1 ortalamasından yüksek olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Materyal ve Zaman etkileşimine göre cep derinliği ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,443).

Tablo 10. Materyal ve zamana göre cep derinliğine ait tanımlayıcı istatistikler

Diş	Zaman	Materyal		Toplam
		Titanyum	Paslanmaz çelik	
43	T1	1,747 ± 0,364	1,854 ± 0,372	1,800 ± 0,369a
	T2	1,894 ± 0,283	1,880 ± 0,316	1,887 ± 0,297ab
	T3	1,920 ± 0,412	2,094 ± 0,391	2,007 ± 0,407b
	Toplam	1,854 ± 0,360	1,943 ± 0,372	1,898 ± 0,368
42	T1	1,586 ± 0,423	1,628 ± 0,324	1,607 ± 0,373a
	T2	1,734 ± 0,288	1,762 ± 0,225	1,748 ± 0,256b
	T3	1,854 ± 0,361	1,841 ± 0,237	1,847 ± 0,302b
	Toplam	1,725 ± 0,373	1,744 ± 0,277	1,734 ± 0,327
41	T1	1,507 ± 0,336	1,548 ± 0,384	1,527 ± 0,358a
	T2	1,694 ± 0,332	1,654 ± 0,281	1,674 ± 0,305b
	T3	1,774 ± 0,438	1,788 ± 0,303	1,781 ± 0,373b
	Toplam	1,659 ± 0,384	1,663 ± 0,336	1,661 ± 0,360
31	T1	1,521 ± 0,307	1,562 ± 0,316	1,541 ± 0,309a
	T2	1,641 ± 0,215	1,722 ± 0,266	1,681 ± 0,243b
	T3	1,734 ± 0,373	1,775 ± 0,329	1,755 ± 0,349b
	Toplam	1,632 ± 0,314	1,686 ± 0,314	1,659 ± 0,314
32	T1	1,481 ± 0,362	1,641 ± 0,346	1,561 ± 0,360a
	T2	1,574 ± 0,265	1,682 ± 0,296	1,628 ± 0,284a
	T3	1,721 ± 0,405	1,828 ± 0,348	1,775 ± 0,377b
	Toplam	1,592 ± 0,358	1,717 ± 0,336	1,655 ± 0,352
33	T1	1,666 ± 0,397	1,894 ± 0,208	1,780 ± 0,334a
	T2	1,827 ± 0,320	1,881 ± 0,233	1,854 ± 0,278ab
	T3	1,880 ± 0,440	2,041 ± 0,434	1,961 ± 0,440b
	Toplam	1,791 ± 0,394	1,939 ± 0,313	1,865 ± 0,362

a-b: Aynı harfe sahip zamanlar arasında fark yoktur. T1: pekiştirme teli uygulandıktan hemen sonra, T2: üçüncü ay, T3: altıncı ay

Tablo 11. Materyallere göre T3-T1 cep derinliğinin karşılaştırılması

Diş	Titanyum	Paslanmaz çelik	Toplam	Test istatistiği	p
43	0,17 ± 0,42	0,24 ± 0,41	0,21 ± 0,41	t=-0,58	0,565
42	0,27 ± 0,47	0,21 ± 0,34	0,24 ± 0,41	t=0,462	0,646
41	0,27 ± 0,57	0,24 ± 0,47	0,25 ± 0,52	t=0,179	0,859
31	0,21 ± 0,46	0,21 ± 0,49	0,21 ± 0,47	t=0,006	0,995
32	0,24 ± 0,49	0,19 ± 0,51	0,21 ± 0,49	t=0,38	0,705
33	0,21 ± 0,43	0,15 ± 0,48	0,18 ± 0,45	t=0,515	0,609

t: Bağımsız iki örnek t test istatistiği, ortalama ± s. sapma, T3-T1: 0- 6 ay arası fark

Farklı dişlerdeki materyallere göre T3-T1 cep derinliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,050) (Tablo 11).

Tablo 12. Materyal ve zamana göre plak indeksinin karşılaştırılması

Diş no		Test istatistiği	Sd	p
43	Materyal	0,745	1	0,388
	Zamana	5,02	2	0,081
	Materyal * Zaman	2,699	2	0,259
42	Materyal	1,521	1	0,218
	Zamana	3,778	2	0,151
	Materyal * Zaman	2,707	2	0,258
41	Materyal	1,787	1	0,181
	Zamana	1,067	2	0,586
	Materyal * Zaman	1,901	2	0,387
31	Materyal	1,696	1	0,193
	Zamana	4,217	2	0,121
	Materyal * Zaman	1,54	2	0,463
32	Materyal	1,598	1	0,206
	Zamana	3,149	2	0,207
	Materyal * Zaman	1,617	2	0,445
33	Materyal	0,38	1	0,538
	Zamana	3,466	2	0,177
	Materyal * Zaman	1,178	2	0,555

*Wald Ki-kare test istatistiği, Sd: Serbestlik derecesi

43 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,388). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,081). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,259).

42 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,218). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,151). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,258).

41 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,181). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,586). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,387).

31 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,193). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,121). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,463).

32 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,206). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,207). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,445).

33 numaralı dişte materyale göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,538). Zamana göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,177). Materyal ve Zaman etkileşimine göre plak indeksi ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,555) (Tablo 12) (Tablo 13).

Tablo 13. Materyal ve zamana göre plak indeksine ait tanımlayıcı istatistikler

Diş no	Zaman	Materyal		Toplam
		Titanyum	Paslanmaz çelik	
43	T1	0,479 ± 0,520	0,346 ± 0,476	0,412 ± 0,498
	T2	0,706 ± 0,641	0,452 ± 0,608	0,579 ± 0,632
	T3	0,613 ± 0,712	0,746 ± 0,696	0,680 ± 0,700
	Toplam	0,600 ± 0,628	0,515 ± 0,616	0,557 ± 0,621
42	T1	0,399 ± 0,519	0,399 ± 0,452	0,399 ± 0,482
	T2	0,706 ± 0,604	0,372 ± 0,538	0,539 ± 0,591
	T3	0,626 ± 0,663	0,612 ± 0,698	0,619 ± 0,674
	Toplam	0,577 ± 0,604	0,461 ± 0,575	0,519 ± 0,590
41	T1	1,746 ± 6,533	0,332 ± 0,451	1,039 ± 4,638
	T2	0,679 ± 0,650	0,359 ± 0,543	0,519 ± 0,614
	T3	0,626 ± 0,669	0,612 ± 0,698	0,619 ± 0,677
	Toplam	1,017 ± 3,794	0,435 ± 0,580	0,726 ± 2,721
31	T1	0,386 ± 0,542	0,345 ± 0,446	0,366 ± 0,492
	T2	0,653 ± 0,657	0,359 ± 0,543	0,506 ± 0,615
	T3	0,626 ± 0,669	0,586 ± 0,702	0,606 ± 0,679
	Toplam	0,555 ± 0,629	0,430 ± 0,577	0,493 ± 0,604
32	T1	0,426 ± 0,532	0,332 ± 0,451	0,379 ± 0,491
	T2	0,666 ± 0,624	0,386 ± 0,533	0,526 ± 0,592
	T3	0,573 ± 0,691	0,586 ± 0,702	0,579 ± 0,690
	Toplam	0,555 ± 0,619	0,435 ± 0,575	0,495 ± 0,598
33	T1	0,426 ± 0,541	0,346 ± 0,486	0,386 ± 0,510
	T2	0,626 ± 0,655	0,439 ± 0,606	0,532 ± 0,632
	T3	0,573 ± 0,711	0,653 ± 0,748	0,613 ± 0,723
	Toplam	0,542 ± 0,637	0,479 ± 0,628	0,511 ± 0,631

T1: pekiştirme teli uygulandıktan hemen sonra, T2: üçüncü ay, T3: altıncı ay

Tablo 14. Materyale göre T3-T1 plak indeksi değerlerinin karşılaştırılması

Diş	Titanyum	Paslanmaz çelik	Toplam	Test istatistiği	p
43	0,134 ± 0,631	0,400 ± 0,732	0,267 ± 0,690	t=-1,377	0,175
42	0,227 ± 0,637	0,213 ± 0,776	0,220 ± 0,702	t=0,07	0,945
41	-1,120 ± 6,605	0,280 ± 0,749	-0,420 ± 4,705	U=288,5	0,637
	0,000 (-32,670 - 1,670)	0,000 (-1,000 - 2,000)	0,000 (-32,670 - 2,000)		
31	0,240 ± 0,657	0,241 ± 0,723	0,240 ± 0,684	t=-0,004	0,997
32	0,146 ± 0,689	0,254 ± 0,728	0,200 ± 0,703	t=-0,537	0,594
33	0,147 ± 0,625	0,307 ± 0,745	0,227 ± 0,685	t=-0,823	0,415

t: Bağımsız iki örnek t test istatistiği, U: Mann-Whitney U test istatistiği, ortalama ± s. sapma, ortanca (minimum – maksimum), T3-T1: 0- 6 ay arası fark

Materyale göre T3-T1 plak indeksi değerlerinin dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,050) (Tablo 14).

Tablo 15. Materyaller arası ve içi kanama durumunun karşılaştırılması

Diş	Zaman	Kanama	Titanyum (%)	Paslanmaz çelik (%)	Toplam (%)	Test istatistiği	p
43	T1	Kanama yok	6 (24)	13 (52)	19 (38)	χ^2=4,16	**0,041**
		Kanama var	19 (76)	12 (48)	31 (62)		
	T2	Kanama yok	5 (20)	13 (52)	18 (36)	χ^2=5,556	**0,018**
		Kanama var	20 (80)	12 (48)	32 (64)		
	T3	Kanama yok	10 (40)	7 (28)	17 (34)	χ^2=0,802	0,37
		Kanama var	15 (60)	18 (72)	33 (66)		
		Test istatistiği	Q=3,500	Q=6,00			
		p	0,174	0,051			
42	T1	Kanama yok	8 (32)	9 (36)	17 (34)	χ^2=0,089	0,765
		Kanama var	17 (68)	16 (64)	33 (66)		
	T2	Kanama yok	4 (16)	13 (52)	17 (34)	χ^2=7,219	**0,007**
		Kanama var	21 (84)	12 (48)	33 (66)		
	T3	Kanama yok	8 (32)	10 (40)	18 (36)	χ^2=0,347	0,556
		Kanama var	17 (68)	15 (60)	32 (64)		
		Test istatistiği	Q=2,462	Q=1,625			
		p	0,292	0,444			
41	T1	Kanama yok	9 (36)	10 (40)	19 (38)	χ^2=0,085	0,771
		Kanama var	16 (64)	15 (60)	31 (62)		
	T2	Kanama yok	5 (20)	13 (52)	18 (36)	χ^2=5,556	**0,018**
		Kanama var	20 (80)	12 (48)	32 (64)		
	T3	Kanama yok	7 (28)	10 (40)	17 (34)	χ^2=0,802	0,37
		Kanama var	18 (72)	15 (60)	33 (66)		
		Test istatistiği	Q=1,714	Q=1,059			
		p	0,424	0,589			
31	T1	Kanama yok	11 (44)	9 (36)	20 (40)	χ^2=0,333	0,564
		Kanama var	14 (56)	16 (64)	30 (60)		
	T2	Kanama yok	7 (28)	14 (56)	21 (42)	χ^2=4,023	**0,045**
		Kanama var	18 (72)	11 (44)	29 (58)		
	T3	Kanama yok	7 (28)	9 (36)	16 (32)	χ^2=0,368	0,544
		Kanama var	18 (72)	16 (64)	34 (68)		
		Test istatistiği	Q=2,286	Q=3,571			
		p	0,319	0,168			
32	T1	Kanama yok	10 (40)	9 (36)	19 (38)	χ^2=0,085	0,771
		Kanama var	15 (60)	16 (64)	31 (62)		
	T2	Kanama yok	6 (24)	13 (52)	19 (38)	χ^2=4,16	**0,041**
		Kanama var	19 (76)	12 (48)	31 (62)		
	T3	Kanama yok	10 (40)	9 (36)	19 (38)	χ^2=0,085	0,771
		Kanama var	15 (60)	16 (64)	31 (62)		
		Test istatistiği	Q=2,909	Q=2,667			
		p	0,234	0,264			
33	T1	Kanama yok	9 (36)	11 (44)	20 (40)	χ^2=0,333	0,564
		Kanama var	16 (64)	14 (56)	30 (60)		
	T2	Kanama yok	7 (28)	14 (56)	21 (42)	χ^2=4,023	**0,045**
		Kanama var	18 (72)	11 (44)	29 (58)		
	T3	Kanama yok	12 (48)	11 (45,8)	23 (46,9)	χ^2=0,023	0,879
		Kanama var	13 (52)	13 (54,2)	26 (53,1)		
		Test istatistiği	Q=3,167	Q=1,800			
		p	0,205	0,407			

χ^2: Ki-kare test istatistiği, Q: Cochran's Q test istatistiği, T1: pekiştirme teli uygulandıktan hemen sonra, T2: üçüncü ay, T3: altıncı ay

43 numaralı dişte materyallere göre T1 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,041). Titanyum materyalin %76'sında ve paslanmaz çelik materyalin %48'inde kanama vardır. 43 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,018). Titanyum materyalin %80'inde ve paslanmaz çelik materyalinin %48'inde kanama vardır.

42 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,007). Titanyum materyalin %84'ünde ve paslanmaz çelik materyalin %48'inde kanama vardır.

41 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,018). Titanyum materyalin %80'inde ve paslanmaz çelik materyalin %48'inde kanama vardır.

31 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,045). Titanyum materyalin %72'sinde ve paslanmaz çelik materyalin %44'ünde kanama vardır.

32 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,041). Titanyum materyalin %76'sında ve paslanmaz çelik materyalin %48'inde kanama vardır.

33 numaralı dişte materyallere göre T2 zamanındaki kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,045). Titanyum materyalin %72'sinde ve paslanmaz çelik materyalin %44'ünde kanama vardır.

Gruplar içi zamana göre kanama durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0,050) (Tablo 15).

İki materyal grubundaki bireylerin hiçbirisinde 6 aylık süre boyunca telde kopma, debonding veya deformasyon gözlenmemiştir.

TARTIŞMA

Ortodontik tedavi görmüş ve başarıya ulaşmış vakaların tedavileri kadar elde edilen sonucun korunması da önemlidir. Ancak bu şekilde vaka tam anlamıyla başarılı sayılmaktadır. Geçmişte birçok araştırmacı, stabilite üzerinde etkili olan faktörler hakkında çalışma yapmıştır (9-13). Takip eden dönemde, relapsın öngörülemeyen sebepleri olabileceği ve önüne geçmek için uzun süreli hareketli veya sabit pekiştirme apareylerinin gerekli olduğu savunulmuştur (14). Kesici çapraşıklığı gibi relaps olarak değerlendirilen değişikliklerin uzun vadede ortodontik tedavi görmemiş bireylerde dahi ortaya çıkabildiği bilinmektedir (125, 126). Bu sebeple ortodontik tedavi sonrası çapraşıklık gibi sorunları önlemenin tek yolunun uzun süreli veya daimi pekiştirme olduğu düşünülmektedir (127-129). Sabit pekiştirme telleri bu amaç ile kullanılıp ve dişler üzerinde uzun süre tutulabilmektedir (130). Sabit pekiştirme tellerinin rutin kullanımda yer alması ile birlikte birbirlerine karşı üstünlükleri ve çevre dokular üzerindeki etkileri önem kazanmıştır.

Sabit pekiştirme telleri ilgili bölgede sadece kaninlere yapıştırılarak veya tüm dişlere yapıştırılarak uygulanabilmektedir. Alt çene ön bölgede kesici hizalarını korumak için pekiştirme telinin tüm altı dişe yapıştırılması önerilmektedir (131).

Günümüzde kanin- kanin arası tüm dişlere yapıştırılan 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik tel, pekiştirme telleri arasında altın standart olarak kabul edilmektedir (82, 86). Materyalin uygulandıktan sonra formunu koruyabildiği ve ölü tel olmadığı için ön dişlerdeki rotasyon, seviye farklılığı, çapraşıklık gibi problemlerin düzeltiminden sonra sonuçları idame ettirmek için ideal bir seçenek olduğu düşünülmektedir (104). İlgili materyal dişlerin birbirinden bağımsız şekilde fizyolojik hareketine olanak tanımakta ve diş yüzeylerine pasif şekilde adapte edildiği sürece stabilite adına başarılı sonuçlar vermektedir. Literatürde 0,0215 inç 6 sarımlı

paslanmaz çelik telin ölü tellere kıyasla deformasyon miktarının az, çekme dayanımının fazla olduğu bilgisi mevcuttur (83). Diş ipi kullanımının daha rahat olduğu dalgalı pekiştirme telleri ile kıyaslandığında periodontal olarak dezavantaj yaratmadığı düşünülmektedir (132). Relapsı önleme konusunda başarılı olmalarına rağmen çok sarımlı paslanmaz çelik teller uzun vadede tork değişimleri ile karakterize istenmeyen diş hareketlerine yol açabilmektedirler (110, 133). Ölü tellerin ise 6 sarımlı paslanmaz çelik tellere kıyasla daha az tork problemi yaratacağı düşünülmektedir (111).

Literatürde 0,0215 inç çok sarımlı paslanmaz çelik tel, çok sarımlı ölü tel, kanin dişlere yapıştırılan yuvarlak çelik tel, CAD/CAM ile üretilmiş NiTi tellerin dayanıklılığı, relapsı önleme başarısı ve periodonsiyuma etkileri üzerinde çeşitli araştırma ve karşılaştırmaların yapıldığı görülmektedir (83, 88, 89, 94). Ayrıca 0,0175 inç paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme telini kopma ve yan etkileri açısından karşılaştıran bir klinik çalışma da gerçekleştirilmiştir (134). Ancak araştırmamızda kullanılan 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme telini kıyaslayan bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda kullanılan 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli ölü teldir. Klinik pratiğinde kolaylıkla uygulanabilmesi, nikel içermediği için alerjik reaksiyona neden olmaması, manyetik rezonans görüntüleme ile uyumlu olması gibi avantajları vardır ancak materyal ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Titanyum tel ile ilgili uzun vadeli çalışmaların önünün açılması için öncelikli olarak relapsı önleme başarısı ve çevre dokulara etkilerinin altın standart olarak kabul edilen materyal ile kıyaslanması, başarıya ulaşıp ulaşamadığının değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik tel relapsı önleme başarısı ve periodonsiyuma etkileri açısından karşılaştırılmış ve literatüre bu yönde katı sağlamak hedeflenmiştir.

Literatürde, fizyolojik değişim paternlerinin ayrı olmasından kaynaklı retansiyon döneminde cinsiyetler arası farklılık doğabileceğinin, kadınlarda relaps eğiliminin fazla olduğunun ve bu farkın 10- 15 yıl gibi uzun bir sürede gözlenebileceğinin belirtildiği bir araştırma mevcuttur (135). Ancak tedavi edilmemiş bireylerin uzun dönem takip edildiği ve Little çapraşıklık indeksi, interkanin genişlik gibi parametrelerin değerlendirildiği bir çalışmada değişimlerde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (48). Cinsiyetin stabiliteye etkisi olmadığı görüşü başka çalışmalar ile desteklenmektedir (136-138). Çalışmamıza titanyum pekiştirme teli grubunda 8 erkek 17 kadın, paslanmaz çelik tel grubunda

6 erkek 19 kadın olmak üzere toplamda 50 birey dahil edilmiştir. Her iki grupta da çalışmamıza dahil olan kadın sayısı erkek sayısından fazladır ancak gruplar arası cinsiyet dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Yaşın ortodontik tedavi sonrası stabilite ile ilintili olmadığı düşünen araştırmacılar (113, 138) ve uzun dönem takipli çalışmalarında yaş ve stabilite arasında ilişki olduğunu tespit eden araştırmacılar (139) olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda titanyum pekiştirme teli uygulanan bireylerin yaş ortancası 18,4 yıl iken paslanmaz çelik pekiştirme teli uygulanan bireylerin yaş ortancası 19 yıl olarak elde edilmiştir. İki grubun yaş ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Mikrobiyal dental plağın periodontal hastalıkların etiyolojisinde yer aldığı bilinmektedir (140). Periodontal hastalığın oluşmasını önlemek için dental plağın oluşumunu kontrol altına almak hedeflenmektedir (141). Bunun için en etkili yöntem bireyin ağız hijyeni alışkanlıklarını yerine getirmesidir. Çalışmamıza dahil olan bireyler, tedavi esnasında iyi ağız hijyenine sahip olduğuna karar verilmiş ve aktif periodontal hastalığı olmayan kişiler arasından seçilmiştir. Bunun için tedavi esnasında alınmış kayıtlar ve notlar değerlendirilmiştir. Gruplar arasında ağız hijyen eksikliği ve aktif periodontal hastalık olmasından kaynaklı ortaya çıkabilecek muhtemel farklılıklar önlenmeye çalışılmıştır.

Kompozit sistemleri, adeziv ajanın sağlam diş yüzeyine mikromekanik olarak bağlanması prensibine dayanmaktadır (142). Tükürük ile kontamine, polisajlı ve eski restorasyonların üzerine uygulama yapıldığında iki rezin yüzey arasında bağlanma başarısının etkilenip kopmaların meydana gelebileceği düşünülmektedir (143). Kompozit uygulanacak yüzeylerde restorasyon varlığında adeziv sistemlerin başarısını arttırabilecek farklı müdahalelerin gerekliliği araştırılmaktadır (144). Bu sebeple çalışmamıza dahil olan bireylerde, pekiştirme teli uygulanmış diş yüzeylerinde restorasyon olmamasına dikkat edilmiştir.

Sabit pekiştirme tellerinin yüzeye adapte şekilde hazırlanması gerekmektedir (86). Dişlerde morfolojik anomali olmasının pekiştirme telinin yüzeye adaptasyonunu etkileyeceği düşünülmüş ve alt çene ön altı dişinde morfolojik anomalisi olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca çalışmada diş bazında yapılan ölçümler kullanıldığı için pekiştirme teli uygulanmış alt ön bölgede eksik diş olmamasına dikkat edilmiştir.

Sabit pekiştirme tellerinin diş üzerindeki gingivoinsizal konumlarının telin başarısını etkilediği, insizal pozisyondaki tellerin daha başarılı olduğu düşünülmektedir (100). Abudiak ve ark. (101), bu durumu insizalde yerleştirilen tellerde interdental aralıkların ve dolayısıyla esnekliğin azalması ile açıklamıştır. Üst çeneye uygulanan pekiştirme tellerinin gingivoinsizal

konumları kapanışa göre ayarlanabilmekte, standardize edilememekte ve literatür değerlendirildiğinde bu durum telin başarısını etkileyebilmektedir. Çalışmamızda alt çenede standart olarak dişin orta üçlüsüne yerleştirilmiş pekiştirme telleri karşılaştırılmıştır.

Sabit pekiştirme telleri indirek ve direk yöntem olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir. İndirek yöntem hasta başında geçirilen süreyi azaltabilmektedir (102). Ancak bu yöntemde laboratuvar süresinin uzun olması dezavantajdır (145). Egli ve ark.'nın (103) direk ve indirek yöntemi karşılaştırdığı çalışmalarında 24 aylık değerlendirmede, iki yöntem arasında tellerin başarı oranları açısından bir fark olmadığı bulunmuştur. Bu görüş farklı araştırmacılar tarafından da desteklenmiştir (146, 147). Kliniğimizde pekiştirme telleri rutin olarak direk yöntem ile yapıştırılmaktadır. Çalışmamıza da direk yöntem ile uygulama yapılmış bireyler dahil edilmiştir.

Ortodontik tedavi sonrası dönemde dişler üzerindeki değişiklikleri değerlendirmek için farklı indeksler kullanılabilmektedir. Bunlardan ilki ''Peer Assessment Rating'' (PAR) indeksidir. PAR indeksi ile tedavinin herhangi bir aşamasında bireyin sahip olduğu maloklüzyonun değerlendirilebilmesi amaçlanmaktadır. 1987 yılında pek çok ortodontist yardımı ile geliştirilmiştir (148). İndekste 11 bileşen ayrı ayrı kendi skor tablosuna göre değerlendirilmekte ve skorlar toplanarak her hasta için bir değer elde edilmektedir (148). Değer büyüdükçe vakanın mükemmellikten uzaklaştığı anlaşılmaktadır. PAR indeksinin vakanın ortodontik tedavi ihtiyacını belirlemek için Angle sınıflamasına alternatif olarak tercih edilebilecek kapsamlı bir değerlendirme metodu olduğu düşünülmektedir (149). PAR indeksi iki çeneyi de kapsayan ve çok yönde inceleyen bir yöntem olduğu için ortodontik tedavi sonrası stabilitenin genel değerlendirmesi için kullanılabilmektedir (138). Değerlendirme için kullanılan bir diğer yöntem Little çapraşıklık indeksidir. İndeks, bir dişin interproksimal yüzeyindeki anatomik kontak noktasından komşu dişin interproksimal yüzeyindeki anatomik kontak noktasına kadar olan mesafenin milimetre olarak ölçülmesi ve elde edilen değerlerin toplanması ile hesaplanmaktadır (120). Little çapraşıklık indeksi, bir mandibular kanin dişin mezial yüzeyinden diğer mandibular kanin dişin mezial yüzeyine kadar olan kontakları içermektedir. Alt çene ön bölgeye pekiştirme teli uygulanmış hastalarda çapraşıklığın değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir (112, 114, 150, 151). Çalışmamızda, relaps açısından değerlendirilen bölge, sadece pekiştirme teli uygulanmış alt ön altı diş olduğu için Little çapraşıklık indeksi tercih edilmiştir. Ölçümlerimiz 3 boyutlu dijital modeller üzerinde gerçekleştirilmiştir. Alçı model üzerinde ölçüm yapıldığında anatomik kontak noktaları seçilirken kumpasın genişliğine ve doğru yerleştirilememesine bağlı subjektif sonuçlar

çıkabileceği düşünülmekte, bu sebeple 3 boyutlu dijital modeller kullanıldığında ölçüm güvenirliğinin artacağına inanılmaktadır (152). Ayrıca alçı modellerin depolanırken fazla yer kaplaması sebebiyle ortodontik modellerin dijital olarak saklanması son yıllarda artış göstermektedir.

Tedavi edilmemiş bireylerde yapılan çalışmalar mandibular interkanin mesafenin daimi dişlenmenin tamamlanmasından itibaren azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir (36, 37). Mandibular interkanin mesafenin, başlangıç maloklüzyonundan bağımsız olarak ortodontik tedavi sırasında artmışsa pekiştirme fazında azalma eğiliminde olacağı düşünülmektedir (153). Çalışmamızda, 3 boyutlu dijital modeller üzerinde ölçüm yapılarak iki pekiştirme teli arasında tedavi sonundaki interkanin mesafeyi korumak adına fark olup olmadığı tespit edilmek istenmiştir.

Sabit pekiştirme telleri, hasta kooperasyonundan bağımsız olarak sürekli ağızda tutulabildiği ve estetik soruna yol açmadığı için sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak bu şekilde dişlerde plak ve diştaşı birikiminin artabileceği düşünülmektedir (79). Bu sebeple sabit pekiştirme teline sahip bireylerin ağız hijyenini nasıl sağlayacağı konusunda bilgilendirilmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır (20). Farklı sabit pekiştirme materyallerinin periodontal sağlık yönünden birbirlerine üstünlükleri olup olmadığı araştırılmaktadır. Arn ve ark.'nın (119) gerçekleştirdiği güncel sistematik derlemede konu ile ilgili çalışmalar değerlendirilmiş, sabit pekiştirme tellerinin periodontal sağlık üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak daha üstün bir materyal önerisinde bulunulmamıştır. Hem sabit hem hareketli pekiştirme apareylerinin periodontal sağlık üzerinde olumsuz etkilere yol açtığını savunan araştırmacılar da olduğu bilinmektedir (114). Literatürde konu ile ilgili fikir birliğine varılamamıştır. Bu sebeple çalışmamızda 0,0215 inç altı sarımlı paslanmaz çelik teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum teli periodontal etkileri açısından karşılaştırmak ve sabit pekiştirme teline bağlı olarak bireylerde kısa dönemde periodonsiyum üzerinde olumsuz etki görülüp görülmediğini araştırmak hedeflenmiştir. Sabit pekiştirme tellerinin periodonsiyuma etkilerini inceleyen çalışmalarda plak indeksi, sondlamada kanama varlığı, cep derinliği sıklıkla değerlendirilen parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır (118, 132, 154, 155). Çalışmamızda karşılaştırılan sabit pekiştirme materyallerinde plak birikimini araştırmak için Silness ve Löe plak indeksi kullanılmış ve dental plağa bağlı doku reaksiyonu varlığını tespit etmek için sondlamada kanama ve cep derinliği ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacılardan bazıları, ortodontik tedavi sonrası relapsın en fazla ilk 6 ay içinde gerçekleştiğini düşünmektedir (70). Ortodontik tedavi sonrası, aparey seçiminden bağımsız

olarak relapsın muhtemel olduğu ve 6 ay sonra minimuma ineceği savunulmaktadır (151). Ayrıca sabit pekiştirme tellerinde başarısızlığı etkileyen faktörleri inceleyen araştırmacılar, başarısızlığın en sık ilk 3- 6 ay içinde görüldüğünü belirtmekte ve teli uygulayan klinisyenin farklı olmasının başarıyı etkileyebileceğini savunmaktadır (98). Foek ve ark. (156) altı ayda bir kontrole çağırılmış bireylerin verilerini kullanarak başarısızlığı retrospektif bir şekilde incelemiştir. Pekiştirme telinde başarısızlığın en sık ilk 6 ayda gerçekleştiği görüşünü desteklemişlerdir. Bu sebeple çalışmamız 6 aylık takibi kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkabilecek muhtemel sorunların zamanını tespit edebilmek için bu süre içinde 3 ay ara ile alınmış kayıtlar değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, klinisyenden doğabilecek farklılıkları ortadan kaldırmak için tek bir hekimin uygulama yapmış olduğu bireyler değerlendirilmiştir.

ORTODONTİK PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ortodontik tedavi sonrası pekiştirme söz konusu olduğunda sabit pekiştirme tellerinin uygulandığı bölgedeki hizalanmayı koruma ve çapraşıklık oluşmasını engelleme başarısı önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir. Çalışmamızda materyalden bağımsız, zamanın Little çapraşıklık indeksi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı artış yönünde olmuştur. Materyalden bağımsız zamana göre analiz yapılırken iki materyalin ortalama değerleri üzerinden hesaplamalar gerçekleştirildiği için bu farkın klinik yorum açısından bir anlamı bulunmamaktadır. Materyal- zaman etkileşiminde ise Little çapraşıklık indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durum T1, T2, T3 zamanlarında, titanyum ve paslanmaz çelik pekiştirme teline ait değerlerde, gruplar arası anlamlı fark olmadığını ve grup içi anlamlı değişim olmadığını ifade etmektedir.

Gunay ve Oz (89), çalışmalarında 0,0175 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (1. grup) ile 0,0195 inç ölü pekiştirme telini (2. grup) karşılaştırmıştır. 1. Gruptaki teller model üzerinde hazırlanmış ve silikon anahtar ile transferi sağlanmıştır. 2. gruptaki ölü tel, rahat uygulanabilmesi sebebi ile hasta ağzında bükülmüştür. Çalışma sonuçlarında iki grupta da zaman içinde kesici çapraşıklığında artış olmasına rağmen 2. gruptaki Little çapraşıklık indeksi değerlerindeki artışın anlamlı derecede fazla olduğu gösterilmiştir. Bu durum hem ölü telin deformasyona daha açık olması hem de hasta ağzında bükülüp uygulanması sebebi ile uygulama esnasında pasif olarak yerleştirilememiş olması ihtimali üzerinden açıklanmıştır. Çalışmamızdaki iki materyalde de ayrı ayrı Little çapraşıklık indeksi açısından zamanla istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmamasının 6 sarımlı paslanmaz çelik tel ve titanyum ölü telin bir önceki çalışmada kullanılan tellerden daha kalın kesitli olması ile ilişkili olabileceğini

düşünmekteyiz. Gunay ve Oz (89) çalışmalarında 2. gruptaki ölü pekiştirme telini model üzerinde değil hasta ağzında büktüklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda iki grup arasında Little çapraşıklık indeksi değerlerinde istatistiksel anlamlı fark olmamasında, iki telin de modelde hazırlanıp hasta ağzına pasif şekilde uygulanmasının katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda titanyum grubunda Little çapraşıklık indeksi ortalama değerlerinde T3-T1 arası 0,23 mm artış görülmüştür. Paslanmaz çelik pekiştirme telinde T3- T1 arası 0,29 mm artış görülmüştür. Bu artış değerleri grup içinde anlamlı olmamakla birlikte gruplar arası da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Literatürdeki 0,0175 inç veya 0,0195 inç çok sarımlı paslanmaz çelik tellerde görülebilen distorsiyona bağlı etkilerin 0,0215 inç kalınlıktaki telde görülmeyeceği fikri, çalışmamızda paslanmaz çelik grubunda zamana bağlı Little çapraşıklık indeksinde artış olmaması ile örtüşmektedir (104). Bu durum kullanmış olduğumuz titanyum pekiştirme teli için de geçerli olmakla birlikte literatürde bununla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Artun ve ark. (157) çalışmalarında tüm dişlere yapıştırılan 0,0205 inç esnek çok sarımlı spiral telin 3 yıllık takipte Little indeksi değişimini tamamen önlediğini ve değişimin 0 olduğunu savunmuştur. Çalışmada Little indeksi ölçümünü alçı modeller üzerinde yapmışlardır. Bu bulgu çalışmamızda kullanılan paslanmaz çelik telin kesici çapraşıklığını önleme başarısını destekliyor olsa da çalışmamızda görülen 0,29 mm artışın 3 boyutlu dijital model üzerinde hassas ölçüm yapmış olmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Renkema ve ark.'nın (112) 0,0195 inç esnek 3 sarımlı paslanmaz çelik tel uygulanmış bireyleri incelediği uzun dönem takipli çalışmalarında Little çapraşıklık indeksindeki ortalama artışı 0,07 mm olarak bulunmuştur. Çalışmada, ölçümler alçı modeller üzerinde dijital kumpas kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan 0,0215 inç paslanmaz çelik telin, diğer çok sarımlı esnek tellere karşı üstünlüğünü kanıtladığı bilinmektedir. Çalışmamızdaki paslanmaz çelik tel grubunda Little çapraşıklık indeksi değerlerinde takip süresi boyunca 0,29 mm artış görülmesi yukarıda bahsedilen çalışmadan daha yüksektir ancak bu fark klinik olarak anlamlı değildir. Farkın çalışmamızda ölçümlerin 3 boyutlu dijital modeller üzerinde daha hassas şekilde gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Atmaca ve ark. (158) 0,016 x 0,022 inç 8 sarımlı ölü braided tel (1. grup), 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (2. grup), CAD/CAM destekli NiTİ tel (3. grup) ve pedli pekiştirme telini (4. grup) bir yıl süre ile karşılaştırmıştır. Paslanmaz çelik tel ve NiTi tel grubunda (2. ve 3.) çapraşıklık değişiminin istatistiksel olarak anlamlı derecede az olduğunu göstermişlerdir. Ancak herhangi bir grupta klinik olarak anlamlı derecede relaps görülmemiştir.

Ölü pekiştirme teli grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla relaps görülmesi çalışmamız ile örtüşmemektedir. Bu durumun kullanılan ölü tellerin farklı dizaynda olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Yukarıdaki çalışmada kullanılan ölü telin örgülü yapıda olması, bizim çalışmamızda kullanılan ölü titanyum telin ise düz yapıda olması deformasyon direnci açısından fark yaratıyor olabilir. Bu sebeple çalışmamızda kullandığımız titanyum telin direnci ile ilgili in vitro çalışmaların gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Alrawas ve ark. (159) CAD/CAM destekli NiTi pekiştirme teli, 0,017 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli, 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli ve vakumlu pekiştirme apareyini relapsı önleme başarısı ve periodontal etkileri açısından kısa dönemde karşılaştırmıştır. Çalışmada Little çapraşıklık indeksi değerlerindeki artış gruplar arası ve grup içinde anlamlı bulunmamıştır. Çok sarımlı paslanmaz çelik tel grubunda 6 aylık periyodda 0,22 mm, dikdörtgen titanyum pekiştirme teli grubunda ise 0,3 mm artış gözlenmiştir. Bulgular, çalışmamızda 6 aylık takip süresinde paslanmaz çelik tel grubunda 0,29 mm ve titanyum tel grubunda 0,23 mm olarak görülen çapraşıklık indeksi artışı ile benzerdir.

Mandibular interkanin mesafenin tedavi sonrası azalma eğiliminde olduğu araştırmacıların çoğu tarafından kabul edilen bir bilgidir (152, 160, 161). Mandibular interkanin mesafedeki azalmanın kesici bölgesinde çapraşıklığa sebep olabileceği düşünülmektedir. Gunay ve Oz (89) çalışmalarında, ölü pekiştirme teli kullanılan grupta diğer gruba kıyasla Little çapraşıklık indeksi değerlerinin anlamlı derecede fazla artış gösterdiğini ve aynı grupta interkanin mesafenin anlamlı derecede daha çok azalış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda interkanin mesafe değerlerinde zamandan bağımsız olarak iki materyal arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu değer titanyum tel grubu için 25,48 mm iken paslanmaz çelik tel grubu için 26,1 mm'dir ve her materyal için T1, T2, T3 değerlerinin ortalaması alınarak elde edilmiştir. İki gruptaki bireylerin zamandan bağımsız hesaplanan interkanin mesafe ortalamalarının farklı olması, klinik olarak bir anlam taşımamakta mesafelerin zamana bağlı değişimlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması daha fazla önem teşkil etmektedir. İnterkanin mesafe değerleri materyal zaman etkileşiminde incelendiğinde ise grup içi ve gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca T1- T0 interkanin mesafe değişimleri incelendiğinde ortodontik tedavi öncesi ve sonrası iki grup arasında interkanin mesafe değişimleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. İki materyalin pekiştirme periyodunda interkanin mesafeyi korumaları açısından kıyaslandığını göz önünde bulundurursak, pekiştirme öncesi ortodontik

tedavi ile ortaya çıkan interkanin mesafe değişimleri arasında anlamlı fark olmamasının çalışmanın standardizasyonu açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz.

T3- T1 'de titanyum tel grubunda -0,07 mm, paslanmaz çelik tel grubunda -0,16 mm olan interkanin mesafe değişimi hem iki grup arasında hem grup içinde istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Atmaca ve ark.'nın (158) çalışmasında 6 aylık interkanin mesafe verilerinde ölü pekiştirme teli grubunda 0,32 mm azalma görülmesi bizim değerlerimizden daha fazla olmakla birlikte Little çapraşıklık indeksi değerlerinde de iki çalışma arasında bu yönde bir farklılık görülmüş ve iki ölü telin farklı yapıda olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Aynı çalışmada 6 aylık takipte paslanmaz çelik tel grubunda interkanin mesafedeki azalma 0,06 mm olmakla beraber çalışmamızdaki çelik tel grubu değerine yakındır.

Egli ve ark.'nın (103) 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telini incelediği çalışmalarında direk yöntem ile uygulama yapılmış bireylerin interkanin mesafelerinde 2 yılın sonunda 0,2 mm azalma tespit edilmiştir. 6 aylık interkanin mesafe değişimi ile ilgili bilgiye yer verilmemiştir. Takip süresindeki fark da gözetilirse, bu değerin çalışmamızda paslanmaz çelik tel grubundaki 0,16 mm azalma ile benzer olduğu düşünülmektedir.

0,0175 inç koaksiyel paslanmaz çelik pekiştirme telini inceleyen bir çalışmada 6 aylık değişimler incelendiğinde sabit pekiştirme teli uygulanmış bireylerde interkanin mesafede 0,11 mm azalma gözlenmiştir (151). Bu bulgu, paslanmaz çelik tel grubunda elde etmiş olduğumuz 0,16 mm azalma ile benzerlik göstermektedir.

Alrawas ve ark.'nın (159) çalışmasında relaps yönünden değerlendirme yapılırken interkanin mesafe değişimleri de incelenmiştir. 6 aylık süre boyunca 0,017 inç çok sarımlı paslanmaz çelik tel grubunda 0,09 mm azalma, 0,027 x 0,011 inç titanyum tel grubunda ise 0,06 mm azalma görülmüştür. İki grup arasında interkanin mesafe değişimleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda benzer materyallerle aynı sürede benzer sonuçlar elde edildiğini görmekteyiz.

0,0195 inç 3 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telini uzun dönem inceleyen bir çalışmada, pekiştirme teli uygulanılmasından itibaren takip süresi boyunca bireylerin interkanin mesafelerinde hiç değişim olmadığı sonucuna varılmıştır (112). Çalışmamızda takip süresi boyunca iki grubun interkanin mesafesindeki azalma grup içi ve gruplar arası hem istatistiksel hem klinik olarak anlamlı değildir.

İstatistiksel olarak anlamsız bulunsa da çalışmamızdaki titanyum tel grubunda Little çapraşıklık indeksinde 0,23 mm artış, interkanin mesafede 0,07 mm azalış olması ve paslanmaz

çelik tel grubunda Little çapraşıklık indeksinde 0,29 mm artış, interkanin mesafede 0,16 mm azalış olması Little indeksi artışı- interkanin mesafe azalışı arasında bir paralellik olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda, Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafe ölçümleri ilk ölçümler tamamlandıktan 15 gün sonra rastgele seçilen 40 adet dijital model üzerinde tekrarlanmış ve sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) belirlenmek istenmiştir. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC), tekrarlayan testler ile ölçümlerin güvenirliğinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan indekstir ve 0,9 dan büyük değerler mükemmel güvenirliği göstermektedir (162). Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafe için ICC değerleri sırasıyla 0,999 ile 0,996 olarak bulunmuştur. Bu sonuç ölçümler arasında çok iyi düzeyde bir uyum olduğunu ifade etmektedir.

Çalışmamızda 6 aylık takip süresi boyunca pekiştirme tellerinde kopma, yüzeyden ayrılma veya deformasyon gözlenmemiştir. Çekilmiş dişler üzerine farklı pekiştirme tellerinin uygulandığı bir araştırmada, araştırmacılar tarafından 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telinin diş yüzeyine yüksek bağlanma dayanamı gösterdiği savunulmuştur (163). Bu bilgi sonuçlarımız ile uyum göstermektedir. 0,0175 inç paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme telinin başarı oranlarını kıyaslayan başka bir çalışmada titanyum pekiştirme telinde başarısızlık % 8,9 oranında, paslanmaz çelik telde ise % 18,1 oranında açıklanmıştır (134). Titanyum telin başarısı daha yüksek olarak bulunmuş olsa da çalışmamızdakinden farklı olarak telde kopma, ayrılma görülmüş olmasını takip süresinin daha uzun olması ile ilişkilendirmekteyiz. Dahl ve Zachrisson (108) çalışmalarında 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telinde daha düşük oranlarda başarısızlık görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu durumu aynı kalınlıktaki tellere göre materyalin altı adet ince telden oluşmasının fizyolojik harekete olanak tanıması ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca mandibulada daha az başarısızlık tespit edilmiştir. Çalışmamızda, iki grupta da başarısızlık gözlenmemesinde, incelenen tellerin alt çenede olmasının ve oklüzal kuvvete maruz kalmamasının katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

PERİODONTAL PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabit pekiştirme tellerinin periodontal sağlığa etkileri ve gingival enflamasyona yol açıp açmayacağı araştırma konusudur. Literatürde pekiştirme tellerinin belirgin periodontal hasara yol açmayacağı yönünde sonuçlar veren çalışmaların (119, 164) yanı sıra periodontal sağlığın pekiştirme telleri ile olumsuz etkileneceğini iddia eden çalışmalar da vardır (117, 165). Çalışmamızda iki farklı pekiştirme telinin gingival dokulara etkilerini incelemek için cep

derinliği, plak indeksi ve sondlamada kanama varlığı takip edilmiştir. Birey ortalaması alındığında elde edilebilecek anlamlı farklılıkların ortadan kalkabileceğini düşündüğümüz için çalışmamızda ilgili parametreler diş bazında karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızdaki altı dişte de materyalden bağımsız zamanın, cep derinliği ortalamaları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bir artış yönünde olmuştur. Sadece 32 ve 33 numaralı dişlerde ise zamandan bağımsız, iki materyalin cep derinliği ortalamalarında anlamlı bir fark görülmüştür. Ancak materyal ve zaman etkileşiminde değerlendirme yapıldığında cep derinliklerinde, hiçbir dişte grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Sağlıklı bireylerde anatomik gingival sulkus derinliklerinin 0,25- 3 mm arasında değişim gösterebileceği bilinmektedir (166). Çalışmamızda bir dişe ait cep derinliği ortalamasının 1,48- 2,09 mm arasında değiştiği görülmektedir. Bu sebeple çalışmamıza dahil bireylerin ilgili dişlerinde, takip süresi boyunca patolojik cep görülmemiştir.

Rody Jr. ve ark.'nın (167) gerçekleştirdiği, sabit ortodontik tedavisi 4 yıl önce sonlanmış bireyleri periodontal açıdan karşılaştıran bir çalışmanın temel verileri incelendiğinde, sabit pekiştirme teline sahip bireylerin kesicilerinde ortalama cep derinliğinin 1,85 mm olduğu, kontrol grubundaki bireylerin kesicilerindeki cep derinliğinin ise 1,7 mm olduğu görülmektedir. Bu değerler çalışmamızdaki cep derinlikleri ile benzerdir ve sabit pekiştirme telinin periodontal yıkıma neden olmayacağı görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda, iki grupta da pekiştirme periyodunun başlangıcından 6. ayın sonuna kadar cep derinliği değerlerinde anlamlı olmayan hafif artış görülmüştür. Bu artış en az 0,15 mm en fazla 0,27 mm dir. Kartal ve ark. (94) 0,0215 inç 6 sarımlı pekiştirme teli ve NiTi pekiştirme telini karşılaştırdıklarında, iki grupta da pekiştirme periyodunun başlangıcından 6. ayın sonuna kadar cep derinliklerinde azalma olduğunu ancak iki grup arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir. Pekiştirme tellerinin kısa vadede periodontal yıkıma yol açmadığı sonucu çalışmamız ile örtüşmektedir.

0,0215 inç 3 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç 8 sarımlı pekiştirme telini periodontal etkileri açısından karşılaştıran bir çalışmada cep derinliği ölçümlerinde iki materyal arasında anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir (168). İki grupta da cep derinliklerinde 24 aylık takip süresi boyunca anlamlı artış görülmemiştir. Çalışmamızda da kalınlık açısından benzer materyaller kullanılmış olup sonuçlarımız uyum göstermektedir.

CAD/CAM NiTi pekiştirme teli (1. grup), 0,017 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (2. grup), 0,027 x 0,011 inç titanyum pekiştirme teli (3. grup) ve VPA (4. grup) arasında karşılaştırma yapılan bir çalışmada, bireylerden pekiştirme periyodu başlarken, 3. ayda

ve 6. ayda kayıt alınmıştır (159). 6 aylık süre boyunca cep derinliği değerlerinde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır. Cep derinliği ortalamaları çok sarımlı paslanmaz çelik tel grubunda 1,76 mm, titanyum tel grubunda 1,73 mm olarak elde edilmiştir. Bulgular, çalışmamızde elde etmiş olduğumuz sonuçları desteklemektedir.

Pandis ve ark.'nın (117) pekiştirme tellerinin uzun dönem periodontal etkilerini incelediği çalışmasında 0,0195 inç çok sarımlı paslanmaz çelik tel uygulanmış bireyler 3-6 ay (1. grup) ve 9-11 yıl (2. grup) olarak pekiştirme teline sahip oldukları süreye göre iki gruba ayrılmışlardır. Çalışmada, 2. gruptaki bireylerde patolojik cep (>3 mm) görülme prevalansının anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu telin uzun süre ağızda kalması ile tetiklenen doku irritasyonuna bağlamışlardır. Çalışmanın uzun dönem takipli olması sebebi ile bireylerin ağız hijyeni motivasyonlarını kaybetmelerinin periodontal parametreleri etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz. Kliniğimizde rutin olarak bireylere pekiştirme sürecinin başında ağız hijyen motivasyonu sağlanmakta ve kısa dönemde gerçekleştirilen kontrol randevularında hatırlatma yapılmaktadır. Bu sebeple çalışmamızın sonuçlarının uzun dönem takipli çalışmalar ile örtüşmeyebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, alt çene ön altı dişin hiçbirinde materyal zaman etkileşiminde plak indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum T1, T2, T3 zamanlarında gruplar arası anlamlı fark görülmediği ve iki materyalde de grup içi anlamlı değişim olmadığı anlamına gelmektedir.

Alrawas ve ark.'nın (159) çalışmasında CAD/CAM NiTi pekiştirme teli (1. grup), 0,017 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (2. grup), 0,027 x 0,011 inç titanyum pekiştirme teli (3. grup) ve VPA (4. grup) arasında altı aylık süre boyunca plak indeksi açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme tel grubunda ortalama plak indeksi değerleri 0,664 iken titanyum pekiştirme teli grubunda 0,739 olarak elde edilmiştir. Çalışmamızda plak değerleri birey bazında değil diş bazında hesaplanmıştır. Çalışmamızda 6. ayın sonunda plak indeksi değerleri paslanmaz çelik tel grubunda 0,586- 0,746 arasında, titanyum tel grubunda ise 0,573- 0,626 arasında seyretmektedir. Sonuçlarımız yukarıda açıklanan çalışma ile benzerdir.

Storey ve ark. (115) 0,0195 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme telini ve VPA'yı periodontal açıdan karşılaştırmışlardır. Mandibular interkanin bölgede, sabit pekiştirme telinin VPA'ya göre anlamlı derecede fazla plak birikimine yol açtığını ve paslanmaz çelik pekiştirme teli için plak indeksi değeri 12 aylık sürenin sonunda ortalama 0,61 olduğunu göstermişlerdir. Değerlerin, çalışmamızda gösterdiğimiz paslanmaz çelik tel grubunda 6. ayın sonunda görülen

plak indeksi değerleri ile uyumlu olduğunu düşünmekteyiz. Ancak çalışmamızda kontrol grubu olmadığı için pekiştirme teli olmayan bireylere göre plak birikiminde fark olup olmadığını yorumlamamaktayız.

Wegrodzka ve ark. (168), 0,0215 inç 3 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç 8 sarımlı pekiştirme telini periodontal açıdan karşılaştırmış ve 24 aylık süre boyunca plak indeksi değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Plak indeksi ortalamaları iki grup için de 24 ay boyunca 1'in altında seyretmiştir. Çalışmamızda kısa dönemde benzer kalınlıktaki materyaller ile elde edilmiş sonuçlar bu bulgular ile uyumludur.

Atmaca ve ark. (158) çalışmalarında 0,016 x 0,022 inç 8 sarımlı ölü braided pekiştirme teli ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli uygulanmış bireyler arasında plak birikimi açısından fark bulamamış ve gruplarda 12 aylık süre boyunca anlamlı plak artışı gözlemlememişlerdir. Çalışmamızda kullanılan titanyum ölü tel ile 6 sarımlı paslanmaz çelik tel arasında plak birikimi açısından fark bulunamamış olması anlatılan çalışmanın sonuçları ile desteklenmektedir. Bulgular ağız hijyeni ve plak birikimi üzerinde tel kalınlığı ve kesitinin etkili olmadığını düşündürmektedir. Gökçe ve Kaya (147)'nın farklı kalınlıklardaki pekiştirme tellerinin (0,0175 inç ve 0,0215 inç) periodontal etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tel kalınlığının periodontal açından fark oluşturmayacağı gösterilmiştir. Telin farklı kesit, kalınlık ve yapıda olmasının plak birikimi üzerinde anlamlı etki yaratmayacağı Kartal ve ark. (94) tarafından desteklenmiştir.

Corbett ve ark. (132), yaklaşık 3,5 yıldır 0,0314 inç çok sarımlı pekiştirme teline sahip bireylerin plak indeksi değerlerini diş bazında incelemiş ve ortalama 2,09 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda altıncı ayın sonunda elde edilen plak indeksi değerleri yukarıdaki çalışmaya göre oldukça düşüktür (maksimum 0,746). Genel fikrimiz tel kalınlığının ve kesitinin plak birikimini etkilemeyeceği yönündedir ancak bahsedilen çalışmadaki telin rutinde kullanılan çok sarımlı tellere kıyasla çok daha hacimli olmasının sonuçları etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca farkın çalışmamızdaki bireylerin sık aralıklar ile kontrole gelmiş ve ağız hijyen motivasyonunda kaybın önlenmiş olmasından ileri gelebileceği kanısındayız.

Literatürde sabit pekiştirme teline sahip bireylerde yüksek plak indeksi değerleri bildiren ve pekiştirme tellerinin gingival dokular üzerinde olumsuz etkisi olduğunu iddia eden başka çalışmalar da olduğu bilinmektedir (169, 170). Sonuçlarımızı desteklemeyen bu çalışmalarda örneklem büyüklüklerinin yetersiz olması, kullanılan materyallerin tam olarak açıklanmaması gibi sorunların olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda sondlamada kanama varlığı açısından 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli grubunda T1, T2, T3 zamanları arasında grup içi anlamlı değişim bulunmamıştır. Aynı durum 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli için de geçerlidir. Sondlamada kanama varlığı gruplar arası kıyaslandığında ise T1'de sadece 43 numaralı dişte iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu fark titanyum tel grubundaki bireylerin 43 numaralarında %76 oranında, paslanmaz çelik tel grubundaki bireylerin 43 numaralarında ise %48 oranında kanama görülmesinden kaynaklanmaktadır. T1, ortodontik tedavinin sonlanıp pekiştirme tellerinin takıldığı zamana ait ölçümleri ifade etmektedir. Farkın, titanyum grubundaki bireylerin pekiştirme döneminin başında sağ kanin diş bölgesini daha yetersiz fırçalamasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde, fırçalamada sağ elini kullanan bireylerin sağ kadranda daha az etkin fırçalama yaptığı bilgisi mevcuttur (171, 172). Pekiştirme sürecinin başında diğer dişlerde anlamlı fark görülmeyip sadece 43 numarada fark görülmesi, titanyum tel grubunda sağ elini kullananların çoğunlukta olması ihtimalini aklımıza getirmektedir. Ancak elimizde çalışmamızdaki bireylerin fırçalamada hangi ellerini kullandıklarına dair veri mevcut değildir.

Çalışmamızda tüm dişlerde T2'de sondlamada kanama oranlarında gruplar arası anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu fark tüm dişlerde titanyum tel grubunda daha yüksek oranda kanama görülmesinden kaynaklanmaktadır. Gruplar arası fark, titanyum tel grubunda kanama oranlarının azalması ve paslanmaz çelik tel grubunda anlamlı fark yaratmayacak şekilde kanama oranlarının hafifçe artması ile T3'de ortadan kalkmıştır. Titanyum tel grubunda erken evrede ağız hijyen motivasyonu kaybı görülmesi kaynaklı kanama oranlarının arttığını ve bireylerin yeniden motive edilmesi ile oranların devam eden sürede azaldığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda kullandığımız titanyum pekiştirme teli ile ilgili uzun dönem takipli çalışmaların yapılmasının bu konuyu aydınlatacağı görüşündeyiz.

Kartal ve ark. (94) çalışmalarında 0,0215 inç çok sarımlı paslanmaz çelik tel ve 0,014 x 0,014 inç köşeli NiTi tel arasında sondlamada kanama açısından fark bulamadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada, pekiştirme periyodunun başından 6. ayın sonuna kadar iki grupta da kanama ortalamalarında önce artış sonra azalış görülmüştür. Bu değişim anlamlı bulunmamıştır. Kanama ortalaması 0,0215 inç telde 6. ayın sonunda 0 olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda kanama oranlarında başlangıç ve 6. ay arasında benzer şekilde anlamlı olmayan artış ve azalışlar gözlenmektedir ancak takip süresi boyunca oranların %44'ün altına inmediği görülmektedir. Kullandığımız materyaller yukarıdaki çalışma ile kısmen farklı olsa da çalışmamızdaki yuvarlak çelik ve dikdörtgen titanyum tel arasında 6. ayın sonunda kanama

oranları açısından anlamlı fark olmaması bulgusunun desteklendiğini düşünmekteyiz. Ölçüm esnasında uygulanan kuvvetin sondlamada kanama varlığını değiştirebildiği ve farklı klinisyenlerin aynı bireyler üzerinde dahi farklı sonuçlar elde edebildiği bilinmektedir (173, 174). Yukarıda açıklanan çalışmadaki ve bizim çalışmamızdaki kanama değerlerinin birbirine yakın olmamasının, iki çalışmayı farklı klinisyenlerin gerçekleştirmiş olması ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Alrawas ve ark. (159) çalışmalarında, 6 ayın sonunda, 0,017 inç çok sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç titanyum pekiştirme teli arasında sondlamada kanama açısından anlamlı fark gözlemlememiştir. Bu bulgu, benzer materyaller kullanmış olduğıumuz çalışmamızın sonucunu destekler niteliktedir.

Wegrodzka ve ark. (168) 0,0215 inç 3 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç 8 sarımlı pekiştirme teli arasında sondlamada kanama ortalamaları açısından anlamlı fark bulamamışlardır. Çalışmada sondlamada kanamaya bakılırken her diş 6 noktadan değelendirilmiş, kanama varlığı diş başına bir değer olarak kaydedildikten sonra ayrıca 6 dişin ortalaması alınarak birey ortalaması elde edilmiştir. Sondlamada kanama değerlerinin 0,08 ile 0,2 arasında değiştiği ve bizim değerlerimizden daha düşük olduğu görülmektedir. Farkı, çalışmamızda diş lingualde 3 bölgeden sondlandıktan sonra tek bir bölgede kanama dahi olsa o dişte kanama var yani ‘1’ olarak kaydedilmiş olmasına bağlamaktayız. Pekiştirme telleri ile ilintisi olmadığı için enflamasyon ihtimalinin daha az olduğu labial bölgenin çalışmamızda hariç tutulmasının ve değerler için birey ortalaması alınmamasının da bu durumda etkili olabileceğini düşünmekteyiz. İki çalışma takip süresinin sonunda farklı kesitteki materyaller arasında sondlamada kanamada fark olmaması yönünden örtüşmektedir.

Çalışmamızdaki plak indeksi değerlerine geri döndüğümüzde, sondlamada kanamada gruplar arası fark görülen aralıkta titanyum pekiştirme teli plak indeksi değerlerinin de daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sebeple çalışmamızdaki plak indeksi ve sondlamada kanama değerleri arasında korelasyon olduğu kanısındayız.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ışığında, karşılaştırdığımız iki sabit pekiştirme teli arasında kısa dönemde relapsı önleme başarısı ve gingival dokulara etkileri açısından fark olmadığını görmekteyiz. İki materyalin de relapsı önlemek açısından etkili olduğunu ve periodonsiyum üzerinde olumsuz etki oluşturmadığını düşünmekteyiz. Bu sebeple başlangıç hipotezimizi kabul etmekteyiz. Uzun vadeli çalışmalarda görülen pekiştirme tellerinin periodonsiyumda olumsuz sonuçlar yaratabileceği iddiasını göz önüne aldığımızda, kullanılan materyalden ziyade bireyin ağız hijyeni motivasyonunun gingival dokular üzerinde fark

yarattığını düşünmekteyiz. Bu sebeple ortodontik tedavi sonrasında bireylerin düzenli aralıklarla diş hekimleri tarafından takibine devam edilmesini önermekteyiz. Kullanmış olduğumuz titanyum pekiştirme teli ile ilgili yeterli araştırma olmadığı düşünmekteyiz. Bu durumun çalışmamızın özgün noktası olduğu fikrindeyiz. Bu sebeple çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları tartışırken literatürdeki çalışmaların benzerliklerinden yararlandığımız görülmektedir. Çalışmamızda dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli ile stabilite adına elde ettiğimiz başarının literatürde bazı ölü teller ile elde edilemediğini gözettiğimizde titanyum telin başarısının daha iyi anlaşılması için uzun dönem takipli, randomize, prospektif, çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇLAR

İki farklı sabit pekiştirme telinin kesici çapraşıklığı ve gingival dokulara etkilerini inceleyen çalışmamızın verilerine göre:

1. Çalışmamızın sıfır hipotezi 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme teli arasında relapsı önleme ve periodonsiyuma etkileri açısından fark olmadığı yönünde kurulmuştur. Elde edilen verilere göre sıfır hipotezi kabul edilmiştir.
2. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli arasında Little çapraşıklık indeksi değerlerindeki artış açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
3. 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli uygulanmış bireylerin Little çapraşıklık indeksi değerlerindeki zamana göre artış anlamlı bulunmamıştır.
4. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli uygulanmış bireylerin Little çapraşıklık indeksi değerlerindeki zamana göre artış anlamlı bulunmamıştır.
5. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli arasında interkanin mesafe değerlerindeki değişim açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
6. 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli uygulanmış bireylerin interkanin mesafe değerlerindeki zamana göre azalış anlamlı bulunmamıştır.
7. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli uygulanmış bireylerin interkanin mesafe değerlerindeki zamana göre azalış anlamlı bulunmamıştır.
8. Her iki materyalde de 6 aylık süre boyunca debonding, kopma, deformasyon gözlenmemiştir.

9. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli arasında cep derinliği ve plak indeksi değerleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
10. 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ile 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli arasında sondlamada kanama varlığı açısından altı ayın sonunda anlamlı fark bulunmamıştır.
11. Gruplar içi karşılaştırmada, iki materyalde de periodontal parametrelerde zamana göre anlamlı değişim gözlenmemiştir.
12. Kısa dönemde iki materyalin de kesici çapraşıklığını önleme açısından etkili olduğu ve periodonsiyumda olumsuz etki yaratmadığı sonucuna varılmıştır. Konu ile ilgili uzun süreli, randomize, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sabit pekiştirme amacı ile kullanılan 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli ve 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen kesitli titanyum pekiştirme telini relapsı önleme başarıları ve gingival dokulara etkileri yönünden karşılaştırmaktır.

Çalışmaya Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda ortodontik tedavi görmüş, alt çene ön altı dişin lingual yüzeyine 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli (Retainium, Reliance Orthodontic Products, Itasca, ABD) uygulanmış 25 birey ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) uygulanmış 25 birey olmak üzere toplam 50 birey dahil edildi. Bireylerin alt arklarından pekiştirme teli yapıştırıldıktan hemen sonra, 3. ve 6. ayda ölçü alındı ve ölçülerden alçı model elde edildi. Alçı modeller tarayıcı ile taranarak dijital model elde edildi. Elde edilen dijital modeller üzerinde 3 boyutlu model ölçümü yapmaya izin veren yazılım (Orthomodel, İstanbul, Türkiye) aracılığı ile interkanin mesafe ve Little çapraşıklık indeksi ölçümleri yapıldı. Periodonsiyumun değerlendirilmesi için cep derinliği, plak indeksi, sondlamada kanama ölçümleri 0., 3. ve 6. ayda gerçekleştirildi. Aynı randevularda telde kopma, ayrılma, deformasyon gibi bir başarısızlık olup olmadığı değerlendirildi.

Çalışmada, 0,027 x 0,011 inç dikdörtgen titanyum pekiştirme teli ve 0,0215 inç 6 sarımlı paslanmaz çelik pekiştirme teli arasında 6. ayın sonunda Little çapraşıklık indeksi ve interkanin mesafedeki değişim açısından fark görülmemiştir. İki materyal arasında 6. ayın da periodontal parametrelerdeki değişim açısından fark bulunamamıştır. İki materyalde de 6 aylık dönemde debonding, kopma, deformasyon gözlenmemiştir. İki materyalin de sabit pekiştirme apareyi olarak güvenle tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Little çapraşıklık indeksi, ortodontide retansiyon, pekiştirme teli, periodontal sağlık, relaps

COMPARISON OF THE EFFECTS OF TWO DIFFERENT FIXED RETAINER WIRES ON LOWER INCISOR CROWDING AND GINGIVAL TISSUES

SUMMARY

The aim of this study is to compare the 0,0215 inch 6 stranded stainless steel retainer wire and 0,027 x 0,011 inch rectangular titanium retainer wire used for fixed retention in terms of their success in preventing relapse and their effects on gingival tissues.

The study includes total 50 individuals who received orthodontic treatment at Trakya University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics and after that applied retainer wire. Half of the individuals had 0,027 x 0,011 inch rectangular titanium retainer wire (Retainium, Reliance Orthodontic Products, Itasca, USA), while the other half had 0,0215 inch 6 stranded stainless steel retainer wire (G&H Orthodontics, Franklin, USA). First impressions were taken immediately after retainer application, whereas remaining ones were taken at the 3rd and 6th months. Plaster models were obtained from impressions. The plaster models were transferred to digital via scanner. Intercanine distance and Little irregularity index measurements were performed by means of the software (Orthomodel, Istanbul, Turkey) that allows 3 dimensional measurement on the digital models. For the evaluation of the periodontium, pocket depth, plaque index and bleeding on probing measurements were performed at 0th, 3rd and 6th months. Moreover, it was evaluated whether there was any failure in the wire such as breakage, separation and deformation in the same appointments.

The study reveals that there is no difference between the 0,027 x 0,011 inch rectangular titanium retainer wire and 0,0215 inch 6 stranded stainless steel retainer wire in terms of Little irregularity index and intercanine distance at the end of the 6th month. Also, it has been shown that there is no difference between the two materials in terms of the change in periodontal parameters at the end of the 6th month. Debonding, breakage or deformation was not observed in both materials at the 6-month period. It has been concluded that both materials can be safely used for fixed retention.

Keywords: Little irregularity index, periodontal health, retention in orthodontics, retainer wire, relapse

KAYNAKLAR

1. Holmes MA, Ruff CB. Dietary effects on development of the human mandibular corpus. American Journal of Physical Anthropology. 2011;145(4):615-28.

2. Lieberman DE, Krovitz GE, Yates FW, Devlin M, Claire MS. Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face. Journal of Human Evolution. 2004;46(6):655-77.

3. Begg PR. Stone age man's dentition: with reference to anatomically correct occlusion, the etiology of malocclusion, and a technique for its treatment. American Journal of Orthodontics. 1954;40(4):298-312.

4. Evensen JP, Øgaard B. Are malocclusions more prevalent and severe now? A comparative study of medieval skulls from Norway. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;131(6):710-6.

5. Corruccini RS. How Anthropology Informs the Orthodontic Diagnosis of Malocclusion's Causes: Edwin Mellen Press; 1999.

6. Peck S. Extractions, retention and stability: the search for orthodontic truth. European Journal of Orthodontics. 2017;39(2):109-15.

7. Joondeph D. Stability, retention and relapse. In: Graber L, Vanarsdall R, Vig K, editors. Orthodontics: Current Principles and Techniques. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2012. p. 991-1019.

8. Oppenheim A. The crisis in orthodontia Part I. Tissue changes during retention. International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children. 1934;20(6):639-44.

9. Kingsley NW. A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery: D. Appleton; 1880.

10. Lundstrom A. Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. The International Journal of Orthodontia, Oral Surgrey and Radiography. 1925;11(7):591.

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

12. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. American Journal Of Orthodontics And Oral Surgery. 1944;30(8):405-28.

13. Rogers AP. Making facial muscles our allies in treatment and retention. Dental Cosmos. 1922;64:711-30.

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. Little R. Clinical implications of the University of Washington post-retention studies. Journal Of Clinical Orthodontics: JCO. 2009;43(10):645-51.

16. Proffit WR. Retention. In: Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM, editors. Contemporary Orthodontics. 6th ed. Philadelphia: Elsevier 2019. p. 579-96.

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

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

19. 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.

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

21. de Freitas KMS, Janson G, de Freitas MR, Pinzan A, Henriques JFC, Pinzan-Vercelino CRM. Influence of the quality of the finished occlusion on postretention occlusal relapse. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;132(4):428. e9-. e14.

22. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze C. Post-retention crowding and incisor irregularity: A long-term follow-up evaluation of stability and relapse. British Journal of Orthodontics. 1995;22(3):249-57.

23. Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. British Journal of Orthodontics. 1990;17(3):235-41.

24. Cotrin P, Freitas KMS, Freitas MR, Valarelli FP, Cançado RH, Janson G. Evaluation of the Influence of Mandibular Third Molars on Mandibular Anterior Crowding Relapse. Acta Odontologica Scandinavica. 2020;78(4):297-302.

25. Zawawi KH, Melis M. The role of mandibular third molars on lower anterior teeth crowding and relapse after orthodontic treatment: A systematic review. The Scientific World Journal. 2014;2014.

26. Kandasamy S. Counterpoint. Asymptomatic third molars: Evaluation and management. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;140:11-7.

27. 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.

28. 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.

29. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: Posttreatment dental and skeletal stability. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1987;92(4):321-8.

30. 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. 1992;101(4):297-302.

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

32. Miloš D, Pavlić A, Vandevska-Radunović V, Žigante M, Matthewson A, Špalj S. Craniofacial growth in adolescence and its influence on the mandibular incisor crowding. Acta Stomatologica Croatica. 2021;55(1):37-44.

33. 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.

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

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

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

37. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics. 1997;111(4):401-9.

38. Carter GA, McNamara Jr JA. Longitudinal dental arch changes in adults. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998;114(1):88-99.

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

40. Gilmore CA, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. American Journal Of Orthodontics. 1984;86(6):493-502.

41. Puneky PJ, Sadowsky C, BeGole EA. Tooth morphology and lower incisor alignment many years after orthodontic therapy. American Journal Of Orthodontics. 1984;86(4):299-305.

42. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. American Journal of Orthodontics. 1969;55(6):776-90.

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

44. Buschang PH, editor Class I Malocclusions—The Development and Etiology of Mandibular Malalignments. Seminars in Orthodontics; 2014: Elsevier.

45. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics. 1967;53(10):721-45.

46. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. American Journal Of Orthodontics. 1981;80(4):349-65.

47. Buschang PH, Shulman JD. Incisor crowding in untreated persons 15–50 years of age: United States, 1988–1994. The Angle Orthodontist. 2003;73(5):502-8.

48. 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.

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

50. 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.

51. Banga K, Arora N, Kannan S, Singh AK, Malhotra A. Evaluation of temperature rise in the pulp during various ipr techniques—an in vivo study. Progress in Orthodontics. 2020;21(1):1-9.

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

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

54. Chudasama D, Sheridan JJ. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. Journal of Clinical Orthodontics. 2007;41(6):315-20.

55. 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.

56. Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Çetinşahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics. 2006;130(2):131. e7-. e14.

57. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. American Journal Of Orthodontics. 1970;57(1):35-46.

58. Kaplan RG. Supracrestal fiberotomy. Journal of the American Dental Association 1977;95(6):1127-32.

59. 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.

60. Miresmæili AF, Mollabashi V, Gholami L, Farhadian M, Rezaei-Soufi L, Javanshir B, et al. Comparison of conventional and laser-aided fiberotomy in relapse tendency of rotated tooth: A randomized controlled clinical trial. International Orthodontics. 2019;17(1):103-13.

61. Proffit WR, Larson BE. Comprehensive treatment: Finishing. In: Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM, editors. Contemporary Orthodontics. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 556-78.

62. Hawley C. A removable retainer. Int J Orthod Oral Surg. 1919;5(6):291–305.

63. 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.

64. 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.

65. Ponitz RJ. Invisible retainers. American Journal of Orthodontics. 1971;59(3):266-72.

66. Raja TA, Littlewood SJ, Munyombwe T, Bubb NL. Wear resistance of four types of vacuum-formed retainer materials: A laboratory study. Angle Orthodontist. 2014;84(4):656-64.

67. Sheridan J, LeDoux W, McMinn R. Essix retainers: Fabrication and supervision for permanent retention. Journal of Clinical Orthodontics: JCO. 1993;27(1):37-45.

68. Chate R, Falconer D. Dental appliances with inadequate occlusal coverage: A case report. British Dental Journal. 2011;210(3):109-10.

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

70. 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.

71. Degirmenci Z, Ozsoy O. Sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon. Cumhuriyet Dental Journal. 2009;12(1):83-90.

72. 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.

73. 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.

74. Rohaya M, Shahrul Hisham Z, Doubleday B. Randomised clinical trial: Comparing the efficacy of vacuum-formed and hawley retainers in retaining corrected tooth rotations. Malaysian Dental Journal. 2006;27(1):38-44.

75. 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.

76. Lustig JR, Rossouw PE, Buschang PH, Behrents RG, Woody RD, editors. Assessment of post-orthodontic occlusal contacts with wrap-around and clear overlay retainers. Seminars in Orthodontics; 2017: Elsevier.

77. Sun J, Yu Y, Liu M, Chen L, Li H, Zhang L, et al. Survival time comparison between Hawley and clear overlay retainers: a randomized trial. Journal Of Dental Research. 2011;90(10):1197-201.

78. Wan J, Wang T, Pei X, Wan Q, Feng W, Chen J. Speech effects of Hawley and vacuum-formed retainers by acoustic analysis: A single-center randomized controlled trial. The Angle Orthodontist. 2017;87(2):286-92.

79. Millett D, McDermott P, Field D, Erfia I, Doubleday B, Vandenheuvel A, et al., editors. Dental and periodontal health with bonded or vacuum-formed retainer. IADR Conference Abstract; 2008.

80. Johnston C, Littlewood S. Retention in orthodontics. British Dental Journal. 2015;218(3):119-22.

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

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

83. 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.

84. Zachrisson B. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. Swedish Dental Journal Supplement. 1982;15:247-55.

85. Alassiry AM. Orthodontic retainers: A contemporary overview. The Journal Of Contemporary Dental Practice. 2019;20(7):857-62.

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

87. 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).

88. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Twelve-year follow-up of mandibular incisor stability: Comparison between two bonded lingual orthodontic retainers. The Angle Orthodontist. 2017;87(2):200-8.

89. 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.

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

91. 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.

92. 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.

93. Wolf M, Schumacher P, Jäger F, Wego J, Fritz U, Korbmacher-Steiner H, et al. Novel lingual retainer created using CAD/CAM technology. Journal of Orofacial Orthopedics. 2015;76(2):164-74.

94. Kartal Y, Kaya B, Polat-Özsoy Ö. Comparative evaluation of periodontal effects and survival rates of Memotain and five-stranded bonded retainers. Journal of Orofacial Orthopedics. 2021;82(1):32-41.

95. Diamond M. Resin fiberglass bonded retainer. Journal of clinical orthodontics. 1987;21(3):182-3.

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

97. Scheibe K, Ruf S. Lower bonded retainers: survival and failure rates particularly considering operator experience. Journal of Orofacial Orthopedics. 2010;71(4):300-7.

98. Segner D, Heinrici B. Bonded retainers–clinical reliability. Journal of Orofacial Orthopedics. 2000;61(5):352-8.

99. Störmann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. Journal of Orofacial Orthopedics. 2002;63(1):42-50.

100. 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.

101. Abudiak H, Shelton A, Spencer R, Burns L, Littlewood S. A complication with orthodontic fixed retainers: a case report. Orthodontic Update. 2011;4(4):112-7.

102. 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.

103. 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.

104. Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. Journal of Clinical Orthodontics. 2007;41(12):728-37.

105. 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.

106. 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.

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

108. Dahl E, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. J Clin Orthod. 1991;25:619-30.

109. 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.

110. 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.

111. 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.

112. 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.

113. 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.e1-8.

114. 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.

115. 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.

116. 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.

117. 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.

118. 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. 2019;80(2):88-96.

119. 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.

120. Little RM. The irregularity index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics. 1975;68(5):554-63.

121. Listgarten M. Periodontal probing: what does it mean? Journal of Clinical Periodontology. 1980;7(3):165-76.

122. Chapple IL, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. Journal of Clinical Periodontology. 2015;42:S71-S6.

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

124. Chaves ES, Wood RC, Jones AA, Newbold DA, Manwell MA, Kornman KS. Relationship of “bleeding on probing” and “gingival index bleeding” as clinical parameters of gingival inflammation. Journal of clinical periodontology. 1993;20(2):139-43.

125. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. American Journal of Orthodontics. 1983;83(2):114-23.

126. 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.

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

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

129. Cerny R. Permanent fixed lingual retention. Journal of clinical orthodontics: JCO. 2001;35(12):728-32.

130. 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.

131. Maddalone M, Rota E, Mirabelli L, Venino PM, Porcaro G. Clinical evaluation of bond failures and survival of mandibular canine-to-canine bonded retainers during a 12-year time span. International journal of clinical pediatric dentistry. 2017;10(4):330-4.

132. 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.

133. Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: a retrospective study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2016;149(2):202-11.

134. Arash V, Teimoorian M, Jalali YF, Sheikhzadeh S. Clinical comparison between multi-stranded wires and single strand ribbon wires used for lingual fixed retainers. Progress in Orthodontics. 2020;21(1):1-4.

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

136. 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.

137. 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.

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

139. Park H, Boley JC, Alexander RA, Buschang PH. Age-related long-term posttreatment occlusal and arch changes. The Angle Orthodontist. 2010;80(2):247-53.

140. Seneviratne CJ, Zhang CF, Samaranayake LP. Dental plaque biofilm in oral health and disease. Chinese Journal of Dental Research. 2011;14(2):87-94.

141. Marsh PD, Bradshaw DJ. Dental plaque as a biofilm. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. 1995;15(3):169-75.

142. Van Meerbeek B, Vanherle G, Lambrechts P, Braem M. Dentin and enamel bonding agents. Current Opinion in Dentistry. 1992;2:117-27.

143. Furuse AY, Cunha LFd, Benetti AR, Mondelli J. Bond strength of resin-resin interfaces contaminated with saliva and submitted to different surface treatments. Journal of Applied Oral Science. 2007;15(6):501-5.

144. Valizadeh S, Alimohammadi G, Nik TH, Etemadi A, Tanbakuchi B. In vitro evaluation of shear bond strength of orthodontic metal brackets to aged composite using a self-adhesive composite: Effect of surface conditioning and different bonding agents. International Orthodontics. 2020;18(3):528-37.

145. 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.

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

147. Gökçe B, Kaya B. Periodontal effects and survival rates of different mandibular retainers: comparison of bonding technique and wire thickness. Eur J Orthod. 2019;41(6):591-600.

148. 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.

149. Taner L, Uzuner FD, Çaylak Y, Gençtürk Z, Kaygısız E. Peer Assessment Rating (PAR) Index as an Alternative for Orthodontic Treatment Need Decision in Relation to Angle Classification. Turkish Journal of Orthodontics. 2019;32(1):1-5.

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. 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.

152. 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.

153. 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.

154. 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.

155. Ferreira LA, Sapata DM, Provenzano MG, Hayacibara RM, Ramos AL. Periodontal parameters of two types of 3 x 3 orthodontic retainer: a longitudinal study. Dental Press Journal of Orthodontics. 2019;24:64-70.

156. Lie Sam Foek D, Özcan M, Verkerke GJ, Sandham A, Dijkstra P. Survival of flexible, braided, bonded stainless steel lingual retainers: a historic cohort study. The European Journal of Orthodontics. 2008;30(2):199-204.

157. 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.

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

159. Alrawas MB, Kashoura Y, Tosun Ö, Öz U. Comparing the effects of CAD/CAM nickel-titanium lingual retainers on teeth stability and periodontal health with conventional fixed and removable retainers: A randomized clinical trial. Orthodontics & Craniofacial Research. 2021;24(2):241-50.

160. 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.

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

162. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. Journal of Chiropractic Medicine. 2016;15(2):155-63.

163. Aldrees AM, Al-Mutairi TK, Hakami ZW, Al-Malki MM. Bonded orthodontic retainers: A comparison of initial bond strength of different wire-and-composite combinations. Journal of Orofacial Orthopedics. 2010;71(4):290-9.

164. Salvesen BF, Grytten J, Rongen G, Koldsland OC, Vandevska-Radunovic V. Periodontal status in long-term orthodontic retention patients up to 10 years after treatment–a cross-sectional study. Acta Odontologica Scandinavica. 2021:1-7.

165. 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.

166. Rothner JT, Saturen BB. The gingival sulcus: a clinical study of its depth. The Journal of Periodontology. 1954;25(4):278-81.

167. 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.

168. 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;160:494-502.

169. Di Venere D, Pettini F, Nardi G, 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):78-86.

170. 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.

171. Staudt CB, Kinzel S, Haßfeld S, Stein W, Staehle HJ, Dörfer CE. Computer- based intraoral image analysis of the clinical plaque removing capacity of 3 manual toothbrushes. Journal of Clinical Periodontology. 2001;28(8):746-52.

172. DeVore CH, Beck FM, Horton JE. Plaque score changes based primarily on patient performance at specific time intervals. Journal of periodontology. 1990;61(6):343-6.

173. Lang N, Nyman S, Senn C, Joss A. Bleeding on probing as it relates to probing pressure and gingival health. Journal of Clinical Periodontology. 1991;18(4):257-61.

174. Van der Velden U. Influence of probing force on the reproducibility of bleeding tendency measurements. Journal of Clinical Periodontology. 1980;7(5):421-7.

EKLER

Ek- 1

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

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2019/337	
	PROTOKOL ADI	İki Farklı Sabit Pekiştirme Telinin Alt Kesici Çapraşıklığına ve Gingival Dokulara Etkilerinin İncelenmesi	
	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: 17/08** **Tarih:14.10.2019** Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Pamir MERİÇ'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. Melis SEKİ'nin 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-BAEK Yönergesi

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Başkan Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr.Üyesi Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E H	E H	
Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. BiyoistatistikA.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik 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	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	T.Ü.T.F. Kardiyoloji 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	
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gülsüm ÖNAL Üye	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik 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	
Prof. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	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

Prof. Dr. Ahmet TEZEL
Dekan a
Dekan Yrd.

Ek- 2

İki Farklı Sabit Pekiştirme Telinin Alt Kesici Çapraşıklığına ve Gingival Dokulara Etkilerinin İncelenmesi

ORİJİNALLİK RAPORU

%3	%2	%1	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.acarindex.com İnternet Kaynağı	%1
2	Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi Öğrenci Ödevi	%1
3	alopsikoloji.com İnternet Kaynağı	<%1
4	acikerisim.ybu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
5	abakus.inonu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	KURT, Seval and YEŞİLTAŞ, Mehmet. "Otel İşletmelerinde Kurumsallaşma Düzeyinin Stratejik Yönetim Araçlarının Kullanımı Üzerindeki Etkisi: Ankara Örneği", Gazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, 2016. Yayın	<%1

8	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	izdokongreleri.org İnternet Kaynağı	<%1
10	sbk2017.org İnternet Kaynağı	<%1
11	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
12	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

Alıntıları çıkart Kapat

Bibliyografyayı Çıkart Kapat

Eşleşmeleri çıkar Kapat