

**ORTODONTİK TEDAVİ SONRASI FARKLI HAREKETLİ RETANSİYON
APAREYLERİNİN MOBİLİTE ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ***

**INVESTIGATION OF THE EFFET OF REMOVABLE RETAINERS ON TOOTH
MOBILITY AFTER ORTHODONTIC TREATMENT**

Dr. Öğr. Üyesi Nur BALCI*

Prof. Dr. Hilal USLU TOYGAR*

Doç. Dr. Beyza KIRÇELLİ**

Makale Kodu/Article code: 4922

Makale Gönderilme tarihi: 12.02.2021

Kabul Tarihi: 24.03.2021

DOI : 10.17567/ataunifd.902213

Nur Balci: ORCID ID: 0000-0001-7986-7085

Hilal Uslu Toygar: ORCID ID: 0000-0001-7409-1484

Beyza Kırçelli: ORCID ID: 0000-0002-9325-4063

ÖZ

Giriş: Ortodontik tedavideki diş hareketleri esnasında gerek periodontal ligamentte (PDL) gerekse PDL'ye komşu kemik duvarında önemli fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Diş mobilitesi hem ortodontik tedavi boyunca hem de retansiyon döneminde periodonsiyumun biyomekanik özelliklerinin ve periodontal desteğin mevcudiyetinin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ortodontik retansiyon amacı ile kullanılan Hawley ve Essix apareylerinin mobilite üzerine etkisini zamana bağlı karşılaştırmalı olarak incelemek ve bu apareylerin klinik yararlanımlarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon döneminde Hawley apareyi kullanan 29 ve Essix apareyi kullanan 16 olmak üzere toplam 45 (35 kadın,10 erkek) katılımcı dahil edilmiştir. Diş mobilite ölçümleri braketter söküldükten hemen sonra (ilk ölçüm) ve sonrasında 1.hafta,1.,2.,3,6.,9, ve 12. aylarda olacak şekilde Periotest cihazının üreticinin talimatlarına göre kullanılması ile yapılmıştır.

Bulgular: Gruplar arası zamana bağlı Periotest değerleri karşılaştırıldığında Hawley grubunun ilk ölçüm, 2.ay, 3. ay ve 6. ay mobilite düzeylerinin Essix grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Grup içi Periotest değerleri karşılaştırıldığında Hawley grubunda ilk ölçümdeki mobilite düzeyine göre 1. Haftada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken ($p>0.05$); ilk ölçüme göre 1. ay, 2. ay, 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. ay ölçümlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Essix grubunda bulgular Hawley grubuna benzerdir ($p<0.01$). Her iki grupta da Periotest değerlerinin zaman bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda ortodontik tedavi sonrası retansiyon döneminde yaygın olarak tercih edilen Hawley ve Essix apareylerinin tedavi ile indüklenen diş mobilitesi üzerinde benzer klinik yararlanımları olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mobilite, Ortodontik Tedavi, Retansiyon, Periotest

ABSTRACT

Aim: In orthodontic tooth movement, significant physiological alterations in the periodontal ligament and underlying alveolar bone are frequently observed states. Tooth mobility has been used as an important indicator in the assessment of biomechanical characteristics of the periodontium and the availability of periodontal support throughout orthodontic treatment. The aim of this study is to compare the effects of Hawley and Essix appliances used for orthodontic retention on tooth mobility over time and to evaluate their clinical efficacy.

Materials and Method: A total of 45 participants, 29 Hawley appliances used and 16 Essix appliance used, were included in this study. For each subject, the mobility of teeth on both arches was measured immediately (initial measurement) after orthodontic treatment and during retention (1st week, 1st, 2nd, 3,6th, 9th and 12th months) by use of Periotest.

Results: The initial measurement, 2nd, 3rd and 6th months mobility levels of the Hawley group were statistically significantly higher than the Essix group ($p < 0.05$). There was no statistically significant difference in the initial measurement in Hawley group according to the mobility level in the first week ($p > 0.05$) whereas there was a statistically significant decrease in the measurements of the 1st, 2nd, 3rd, 6th, 9th and 12th months ($p < 0.01$). The results were similar to Hawley group in Essix group ($p < 0.01$). Periotest values decreased with time in both groups.

Conclusion: In our results suggest that Hawley and Essix appliances, which are widely preferred in the retention period after orthodontic treatment, have similar clinical benefits on remodeling of orthodontic-induced mobility.

Key Words: Mobility, Orthodontic Treatment, Retention, Periotest

* İstanbul Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

** Özel Muayenehane Diş Hekimi, Adana, Türkiye

* Bu çalışma 8-10 Kasım 2012 tarihinde Türk Periodontoloji Derneği 42. Bilimsel Kongresi ve 22. Sempozyumu, Ankara, Türkiye'de sözlü olarak sunulmuştur.

Kaynakça Bilgisi: Balci N, Uslu Toygar H, Kırçelli B. Ortodontik tedavi sonrası farklı hareketli retansiyon apareylerinin mobilite üzerine etkisinin incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 175-81.

Citation Information: Balci N, Uslu Toygar H, Kırçelli B. Investigation of the effect of removable retainers on tooth mobility after orthodontic treatment. J dent fac atatürk uni 2021; 31: 175-81.



GİRİŞ

Ortodontik tedavi ile uyumsuz ve çapraşık dişlerin uyum ilişkilerinin teşhisi, önlenmesi ve düzeltilmesi hedeflenmektedir. Bu tedavi sırasında öncelikle diş kronlarına, ardından diş kökü ve periodontal dokulara kuvvet uygulanarak dişlerin seçilen yönlerde hareketi sağlanmaktadır.¹ Ortodontik tedavideki diş hareketleri esnasında gerek periodontal ligamentte (PDL) gerekse periodontal ligamente komşu kemik duvarında önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Dişi hareket ettirmek için uygulanan kuvvetin cinsine göre periodontal aralıkta daralma ve genişleme görülmektedir.² PDL'nin yeniden şekillenmesi nedeniyle tedavi sırasında fizyolojik diş mobilitesi önemli ölçüde artmaktadır.³ Ortodontik olarak indüklenen artan diş mobilitesi, ortodontik apareyin çıkarılmasından sonrada belirli bir süre devam etmektedir.⁴ Araştırmalar, periodontal ligamentin ortodontik tedavideki aktif diş hareketi sonlandırdıktan sonra ortalama olarak 3-8 ay arasında değişen bir iyileşme süresi gerektirdiğini ileri sürmektedir.^{5,6} Ayrıca tedavi sonrası periodontal dokuların reorganizasyonun zaman alması, hareket ettirilen dişlerde orijinal durumlarına geri dönme yani nüks (relaps) eğilimlerini arttıran bir faktör olarak kabul edilmektedir.⁷

Relapsın önlenmesi ve tedavi ile sağlanan en uygun estetik ve fonksiyonel sonuçların korunması amacıyla sabit ve/veya hareketli retansiyon apareyleri kullanılabilir.⁸ Retansiyon süreci, düzeltilmiş diş konumuna nöromusküler adaptasyonu sağlarken aynı zamanda tedaviden etkilenmiş olan periodontal dokuların yeniden düzenlenmesinde olanak sağlamaktadır.⁹ Ortodontik tedavi sonrasında retansiyon amacı ile yaygın olarak kullanılan hareketli apareyler Hawley apareyi ve Vakumlu Retansiyon Apareyi (Essix Retainer) 'dir.⁷ Hawley apareyinin avantajları temizliğinin kolay olması ve devamlı olarak diş pozisyonlarını iyileştirici yönde kuvvet uygulaması iken Essix apareyin en önemli avantajı estetik oluşu ve üretim kolaylığı olarak belirtilmektedir.¹⁰

Diş mobilitesi hem ortodontik tedavi boyunca hem de tedavi sonrasında periodonsiyumun biyomekanik özelliklerinin ve periodontal desteğin mevcudiyetinin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır.¹¹ Her ne kadar sabit ortodontik tedavi sonrasında diş mobilitesinin retansiyon amaçlı kullanılan apareyin özelliklerine bağlı olarak değişebileceği ve bu durumun PDL'in sağlığı ile ilişkili olduğu gösterilmiş olsada, bilgilerimiz dahilinde, diş hekimliği kliniğinde

çok sık kullanılan Hawley ve Essix hareketli apareylerinin uzun dönemde mobilite açısından farklılıklarının değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.^{12,13} Bu nedenle bu çalışmanın amacı, ortodontik retansiyon amacı ile kullanılan Hawley ve Essix apareylerinin mobilite üzerine etkisini zamana bağlı karşılaştırmalı olarak incelemek ve bu apareylerin klinik yararlanımlarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza, 10-25 yaşları arasında (12.8 ± 2.81 ortalama yaş) sabit çoklu braket uygulaması ile ortodontik tedavisi tamamlanmış ve retansiyon için ideal tedavi yönteminin çıkarılabilir hareketli aparey (Hawley grubu;n=29, Essix grubu; n=16) kullanılması endikasyonu koyulmuş toplam 45 (35 kadın,10 erkek) katılımcı dahil edilmiştir.

Katılımcıların dahil edilme kriterleri, sistemik olarak sağlıklı olmak, kemik veya yumuşak doku metabolizmasını etkileyen herhangi bir ilaç kullanmamak, oral kavitede neoplastik bir lezyon varlığı teşhis edilmiş olmak, kontrolsüz kronik ve/veya oto-immün herhangi bir hastalığı bulunmamak, periodontal olarak sağlıklı olmak, dişlerde herhangi bir protetik restorasyon, kök rezorpsiyonu belirtisi ve ön dişlerde erken okluzal temas olmamasıdır. Çalışmaya dahil edilen hastalara araştırmanın amacı ve içeriği anlatılıp gönüllü olarak araştırmaya katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu okutulup imzalatılmıştır. Ayrıca katılımcıların sabit ortodontik tedavi süreleri 14 ay ile 39 ay arasında değişmekte olup, ortalaması 25.86 ± 5.44 aydır. Retansiyon apareyleri hastalara sabit ortodontik apareylerinin çıkarıldığı gün takılmış ve hastalara apareylerini yemek yerken hariç devamlı takmaları söylenmiştir. Hastalar 1 yıl boyunca ayda bir kontrole çağırılmıştır.

Diş mobilitesinin ölçülmesi

Diş mobilite ölçümleri dalında uzman 2 kalibre araştırmacı (NB,HT) tarafından Periotest (Siemens Co., Bensheim, Almanya) cihazının üreticinin talimatlarına göre kullanılması ile yapılmıştır. Her katılımcının tüm dişleri alt ve üst çenede 4 gruba (kesici n=90 diş, kanin n=90 diş, premolar n=90 diş ve molar n=89 diş) ayrılmıştır. Tüm dişlerin mobilite ölçümleri braketler söküldükten hemen sonra (ilk ölçüm) ve sonrasında 1.hafta,1.,2.,3,6.,9, ve 12. aylarda olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Her aşamada, her diş için üç kez ölçüm yapılmış ve ardından hesaplamalarda ortalama değerler kaydedilmiştir.



İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Bu çalışmada tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanılmıştır. Parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanılmıştır. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen tüm dişler için apereylere göre Periotest değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 1'de gösterilmiştir (Tablo 1). Periotest ilk ölçüm değeri Hawley grubunda $8,98 \pm 5,21$ iken 12. Ay ölçüm değeri $3,71 \pm 2,81$ 'dir. Essix grubunda ise ilk ölçüm değeri $7,94 \pm 5,36$ iken 12. ay ölçüm değeri $3,32 \pm 2,75$ 'dir. Her iki grupta da Periotest değerlerinin zaman bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir (Tablo 1). Gruplar arası zamana bağlı periotest değerleri karşılaştırıldığında Hawley grubunun ilk ölçüm, 2.ay, 3. ay ve 6. ay mobilite düzeylerinin Essix grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). Apereylere göre 1. ay, 9. ay ve 12. aylardaki mobilite düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0.05$).

Tablo 1. Apereylere göre mobilite düzeylerinin belirlenen zaman aralıklarına göre değerlendirilmesi

	Hawley(n=29)	Essix(n=16)	*p
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	
İlk ölçüm	8,98±5,21 (8)	7,94±5,36 (7)	0,044*
1. Hafta	8,81±4,78 (8)	7,50±4,06 (7)	0,020*
1. ay	7,39±4,10 (7)	7,11±3,89 (6,5)	0,554
2. ay	6,39±3,94 (5,5)	5,07±2,98 (4,87)	0,002**
3. ay	5,63±3,50 (5)	4,79±3,22 (4,25)	0,043*
6. ay	4,58±3,26 (4)	3,85±2,88 (3,27)	0,022*
9. ay	4,17±3,10 (3,5)	3,49±2,67 (3,12)	0,057
12. ay	3,71±2,81 (3,5)	3,32±2,75 (3)	0,168
İlk ölçüm - 1. Hafta**p	0,979	0,754	
İlk ölçüm - 1. ay**p	0,001**	0,215	
İlk ölçüm - 2. ay**p	0,001**	0,001**	
İlk ölçüm - 3. ay**p	0,001**	0,001**	
İlk ölçüm - 6. ay**p	0,001**	0,001**	
İlk ölçüm - 9. ay**p	0,001**	0,001**	
İlk ölçüm - 12. ay**p	0,001**	0,001**	

Veriler ortalama ± SS olarak ifade edilmiştir.
* Mann Whitney U Test, ** Wilcoxon sign test
* $p < 0.05$, istatistiksel anlamlılık
** $p < 0.01$, istatistiksel anlamlılık

Grup içi Periotest değerleri karşılaştırıldığında ise Hawley grubunda ilk ölçümdeki mobilite düzeyine göre 1. Haftada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken ($p > 0.05$); ilk ölçüme göre 1. ay, 2. ay, 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. ay ölçümlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). Essix grubunda ise Hawley grubuna benzer olarak ilk ölçümdeki mobilite düzeyine göre 1. Hafta ve 1 ayda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken ($p > 0.05$); ilk ölçüme göre 2. ay, 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. ay ölçümlerinde görülen düşüşler istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$).

Aperey gruplarında 4 ayrı diş grubuna (kesici, kanin, premolar, molar) göre ilk ölçüm, 6. ay ve 12. ay mobilite değerlendirildiği zaman kesici dişlerin ilk ölçüm, 6. ay ve 12. aydaki mobilite düzeyleri hem Hawley grubu hem de Essix grubunda kanin, premolar ve molar dişlere göre ileri düzeyde anlamlı yüksek bulunmuştur ($p < 0.01$) (Tablo 2). Kanin dişlerin her 2 grupta premolar ve molar dişlere göre ilk ölçümdeki mobilite düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, 6. ay ve 12. aydaki mobilite düzeyleri, premolar ve molar dişlerden ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p < 0.01$) (Tablo 2). Premolar diş grubu değerlendirildiğinde ise Hawley grubunda bu dişlerin ilk ölçüm mobilite düzeyleri, molar dişlerden ileri düzeyde anlamlı yüksek iken Essix grubunda anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 2). Her 2 aperey grubunda 6. ay ve 12 aylarda premolar ve molar dişler arasında mobilite düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Aperey gruplarında ayrı ayrı diş gruplarına göre mobilite değerlendirilmesi

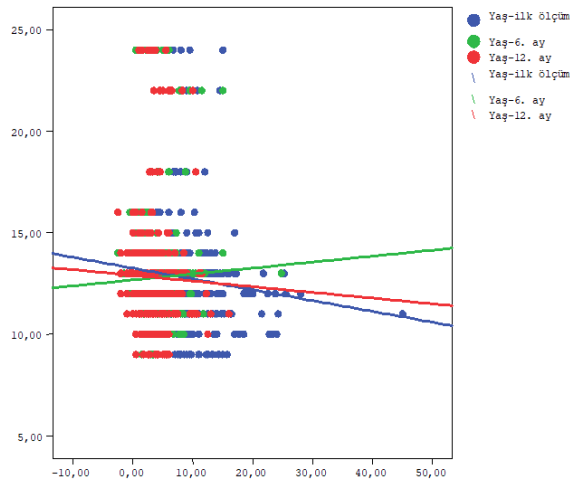
Diş	İlk ölçüm	6. ay	12. ay	
	p	p	p	
Hawley	Kesici - Kanin	0,001**	0,001**	0,001**
	Kesici - Premolar	0,001**	0,001**	0,001**
	Kesici - Molar	0,001**	0,001**	0,001**
	Kanin - Premolar	0,252	0,001**	0,001**
	Kanin - Molar	0,130	0,006**	0,001**
	Premolar - Molar	0,004**	0,154	0,595
Essix	Kesici - Kanin	0,001**	0,001**	0,001**
	Kesici - Premolar	0,001**	0,008**	0,004**
	Kesici - Molar	0,001**	0,003**	0,017*
	Kanin - Premolar	0,452	0,017*	0,001**
	Kanin - Molar	0,798	0,135	0,006**
	Premolar - Molar	0,307	0,464	0,856

Çalışma grupları ve belirlenen zaman aralıkları arasındaki anlamlı farklılık için Tukey's post hoc testi kullanılmıştır.
Mann Whitney U Test
* $p < 0.05$, istatistiksel anlamlılık
** $p < 0.01$, istatistiksel anlamlılık

Tedavi uygulanan çeneye göre ilk ölçüm, 6. ay ve 12. ay mobilite düzeylerinin değerlendirilmesi Tablo 3'de gösterilmiştir (Tablo 3). Belirlenen tüm zaman aralıklarında üst çenedeki dişlerin mobilite düzeyleri, alt çeneye göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksek bulunmuştur ($p<0.01$).

Tablo 3. Tedavi uygulanan çeneye göre ilk ölçüm, 6. Ay ve 12. Ay mobilite düzeylerinin değerlendirilmesi

	Çene		*p
	Üst Ort±SS (Medyan)	Alt Ort±SS (Medyan)	
İlk ölçüm	10,04±5,26 (8,5)	7,17±4,92 (6,5)	0,001**
6. ay	4,76±3,21 (4,12)	3,88±3,02 (3,5)	0,009**
12. ay	3,79±2,47 (3,62)	3,35±3,07 (3)	0,021*



* Spearman's rho Test
* $p<0.05$, istatistiksel anlamlılık

Grafik I. Yaş ile ilk ölçüm, 6. Ay ve 12. Ay mobilite düzeylerinin korelasyonu

Grafik I yaş ile ilk ölçüm, 6. ay ve 12. ay mobilite düzeylerinin korelasyonu göstermektedir. Yaş ile ilk ölçüm, 12.ay mobilite düzeyi arasında negatif yönde düşük düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir (%11,9-%12; $p<0.05$). Ancak 6. aydaki mobilite düzeyi ve yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$) (Grafik I).

TARTIŞMA

Bu çalışma, sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon dönemindeki diş mobilitesi değerlerini Periotest cihazı kullanılarak Hawley ve Essix apareyi kullanan kişilerde değerlendirmiştir. Bu çalışmada biz,

Hawley ve Essix apereylerinin her ikisinde 12 ay sonunda başlangıca göre mobilitenin zamanla azalması etkinliği olduğunu Periotest değerlerini karşılaştırarak gözlemledik. Ayrıca bu çalışmanın bulguları ortodontik tedavi ile indüklenen mobilitenin üst çene ve keser dişlerde diğer diş gruplarına göre retansiyon yönteminden bağımsız olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Ortodontik tedavi sırasında dişi hareket ettirmek için uygulanan kuvvetler nedeniyle basınca maruz kalan PDL'e komşu kemikte rezorbsiyon, gerilmeye maruz kalan bölgede ise PDL genişlemesinin eşlik ettiği kemikte apozisyon ortaya çıkmaktadır. Ortodontik kuvvete karşı PDL'de görülen değişiklikler, özellikle PDL genişlemesi, fizyolojik diş mobilitesi kapsamında oldukça büyük öneme sahiptir. Ortodontik diş hareketinde, PDL'de yeniden biçimleme (genişleme ve daralma) durumları tekrarlanır ve diş mobilitesi, PDL alanındaki ve alveolar kemik yüksekliğindeki anatomik değişimlerin yanı sıra yeniden biçimlemeden büyük ölçüde etkilenmektedir. Diş mobilitesinin ortodontik tedavi esnasında arttığı ve ortodontik tedavi tamamlandıktan sonra belirli bir süre daha devam ettiği bilinmektedir.⁶ Sabit ortodontik tedavi sonrasında mobilitenin uzun dönem takibiyle ilgili yapılan araştırmalar, tedavinin bitiminden sonraki ilk 2 hafta boyunca diş mobilitesinin fazla olduğunu ortaya koymuştur.⁴ Bizim çalışmamızda da mobilite için en yüksek Periotest değerleri brakelerin sökümünden hemen sonra ve 1. haftadadır. Tüm gruplarda mobilite değerleri zamana bağlı olarak azalmıştır. Bu azalış tedavi sonrası diş-çene-yüz sistemine ait dokuların yeni konumlarına adaptasyonunda periodontal liflerin yeniden organize olması için zaman kazanılmasının önemli ve gerekli olduğu düşüncesini destekler niteliktedir.

Ortodontik tedavi sonrası yapılan retansiyon tedavisi, elde edilen en uygun fonksiyonel ve estetik sonuçların korunması amacıyla uygulanan pasif bir tedavi aşamasıdır.⁷ Retansiyon sadece relapsı engellemek açısından için değil aynı zamanda ortodontik diş hareketinden etkilenen gingival ve periodontal yapıların reorganize olmalarına zaman tanımak içinde önemlidir.¹⁴ Her ne kadar retansiyon süresi malokluzyon türü, büyüme seyri, kötü alışkanlıklar ve kas dişlerin hareket mesafesi gibi etkenlerden etkilense de genellikle kabul edilen süre en az aktif tedavi süresi kadar olmalıdır.¹⁵ Watted ve ark. (2001) 2 yada 6 dişe sabitlenen lingual apareylerin mobilite üzerine etkisini braketer söküldüğü zaman ve 6 ay sonra Periotest

kullanarak değerlendirmiştir.¹⁶ Araştırmacılar 6 aylık süreyi periodontal dokuların iyileşmesi için yeterli bir süre olarak tanımlamış ve bu sürenin mobilite değerlendirilmesi için uygun olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışma grubumuzun aktif ortodontik tedavi süresi ortalama 2 yıldır ancak periodontal dokuların ortodontik diş hareketinden sonra fizyolojik bir duruma gelmesi için 3 ay-1 yıl süre periyodu yeterli kabul edildiği için bu çalışmada hastaların takip süresini 1 yıl olarak belirlenmiştir.⁶ Mobilite ölçümlerini her ay yaparak 1 yıllık retansiyon tedavisinin kısa dönemlerdeki sonuçları değerlendirilebilmiştir.

Retansiyon apareyleri tamamen pasif hiçbir ortodontik kuvvet uygulamayan apareylerdir. Bu amaçla ortodontik tedavi uygulanan vakanın özelliklerine uygun olacak şekilde hareketli ve/veya sabit retansiyon apareyleri tercih edilebilmektedir. Hareketli ve sabit apareyler arasındaki en büyük fark, sabit apareylerin fizyolojik diş hareketlerini sınırlamasıdır.¹⁷ Hawley en sık kullanılan ve çekim boşluklarının açılmasını engelleyen Adams kroşe içeren bir aparey iken Essix estetik ve kolay uygulanabilen bir apareydir.⁷ Rowland ve ark. (2007) tarafından 310 hasta üzerinde yapılan ve Hawley apareyi ile Essix'in 6 aylık retansiyon sonu stabilitelerinin değerlendirildiği çalışmada Essix'in Little Çapraşıklık indeksi bazında maksiller ve mandibular anterior segmentlerde Hawley'den iki kat üstün olduğu gösterilmiştir.¹⁸ Bizim çalışmamızda retansiyon aparey seçimi vakaya özgü retansiyonu etkileyen faktörler gözetilerek seçilmiş ve retansiyonun idamesi hastaların kontrolleri ile gözetilmiştir.

Sonuçlarımız, Periotest değeri ile yaş arasında negatif korelasyon bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu durum diş hareketliliğinin yaşla birlikte azalması olarak yorumlanmıştır. Daha yaşlı hastalarda, Periotest değerlerinde yaşla birlikte bir azalma beklenbilir ve sonuçlarımızdaki bu bulgu, Mackie ve ark. (1996) sağlıklı çocuklar için elde edilen sonuçları ile uyumludur.¹⁹ Periotest değerlerinin yaşla birlikte düşmesi, kök gelişimi ve periodontal dokuların matürasyonu dolayısıyla periodonsiyumun diş kuvvetlere karşı daha dirençli hale gelmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda mobilite değerleri çeneler ve ayrıca diş grupları açısından değerlendirilmiş ve belirlenen tüm zaman aralıklarında üst çenedeki dişlerin mobilitesi alt çeneye göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksek bulunmuştur (Tablo 3). İlave olarak kesici dişlerin ölçüm yapılan tüm zaman aralıklarında kanin, premolar ve molar dişlere kıyasla

önemli ölçüde daha yüksek mobilite sergilediği gözlenmiştir (Tablo 2). Bu durum çenelerin alveoler kemik yoğunluklarındaki farklılıklardan veya nihayetinde okluzal düzlemin etkisinden kaynaklanabilir. Diş grupları açısından ise diş-kök morfolojinde (kök uzunluğu, kök şekli, kök sayısı, kron kök oranı gibi) gözlenen bir kısmı fizyolojik (kesici dişler tek köklü, molar dişler çok köklü) olan değişikliklerin bu bağlamda önemli etkilere sahip olma olasılığı vardır. Diş kök anatomisi ve dişin kemik ile temas yüzeyi gruplar arası önemli farklılıklar gözlemlememize neden olmuş olabilir.²⁰ Gelecekteki araştırmalarda mobilite değerlendirilmesi sırasında kemik yoğunluğu, diş, kemik ve kök morfoloji ve yapısal özelliklerinin gözetilmesinin bu farklılığın açıklığa kavuşturulmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Diş mobilitesi statik veya dinamik olan birçok farklı yöntemle ölçülebilmektedir. Statik yöntemde, diş belirli bir kuvvet momentine tabi tutulmakta ve daha sonra maksimum sapma ölçülmekte iken dinamik yöntemde, farklı kuvvetlerin etkisi altında soketteki bir dişin biyofiziksel özellikleri hakkında bilgi elde edilmektedir.¹⁶ Her ne kadar diş mobilitesini ölçmek için cihazlar 1930 yıllarda geliştirildiyse de günümüzde en çok kullanılan yöntem Periotesttir.^{3,21} Periotest (Siemens AG, Bensheim, Germany) periodonyumun sönümlenme özelliklerini ölçen elektronik bir cihazdır. Cihazın geliştirilme amacı, doğal dişi çevreleyen periodontal dokulardaki destek azalmasını sayılabilir verilerle ölçmek ve mobilite açısından değerlendirmektir.²² Periotestte ölçüm değerleri -8 ile +50 arasındadır. Testte belirtilen değer ne kadar düşüğe ölçülen dişin stabilitesi o kadar iyidir. Cihaz, kullanımı klinik olarak kolay elektromekanik bir uygulamadır ve tüm ölçüm işlemi çok kısa sürede (4 saniye) tamamlanabilmektedir.²³ Periotest ile yapılan ölçümler, doğada dinamik diş hareketliliği anlamına gelmektedir ve cihaz periodonsiyumun viskoelastik davranışının değerlendirilmesi için kullanılabilir.²⁴ Bu nedenle biz, bu çalışmada Periotest kullanarak ortodontik hastalarda diş hareketliliğinin araştırılmasını gerçekleştirdik.

Çalışmamızda dahil edilen kişilerin ortodontik tedavilerinin çekimli yada çekimsiz yapıldıkları ile ilgili verilerin çalışma verileri açısından kaydedilmemiş olması, ayrıca, hem Hawley hem de Essix grubunda yaş aralığının (10-25 yaş) geniş olması ve çalışma grubunun küçük homojen olmayan kohorttan oluşması, bizim çalışmamızın limitasyonları olarak görülmektedir. Ayrıca bizim çalışmamızda retansiyon apareylerinin periodonsiyum üzerine etkisi sadece

mobilité üzerinden değerlendirilmiştir ve klinik periodontal kayıtlara yer verilmemiştir. Çifter ve ark. (2017) yaptıkları klinik çalışmada ortodontik tedavi sonrasında retansiyon amacıyla Essix plak kullanımı periodontal açıdan değerlendirmiş ve Essix plağın klinik ataman kaybına sebep olduğunu göstermiştir. ²⁵ Klinik periodontal verilerin değerlendirilmemiş olması bu çalışmanın diğer bir limitasyonudur. Daha fazla kiři-nin dahil edildiği, klinik periodontal verileri, ortodontik tedavi detayları ve ayrıca yaş gruplarının homojen dağıldığı grupları içeren çalışmaların planlanması tavsiye edilebilir. Ek olarak, 2017 yılında Konerman ve ark. diş mobilitesini değerlendirmek için intra oral olarak kullanılabilen bir cihaz etmiřtir. ⁴ Araştırmacılar bu cihaz ile Periotest gibi cihazların klinik kullanımları sırasında lim metodundaki hatalara bağlı olabilecek sonuç değişliklerini elimine ederek PDL'in kuvvete karşı olan cevabını mobilité üzerinden geçerli bir şekilde değerlendirdiklerini belirtmiştir. Bahsi geçen cihazın yaygın olarak henüz kullanılmaması ve bizim bu cihaza ulaşımımız olamaması nedeniyle bu çalışmada bu yöntem değerlendirmeye alınmamıştır. Ancak gelecekte planlanan çalışmalarda mobilitenin güvenilir ve geçerli ölümü açısından bu yöntemin diğer yöntemler ile kıyaslanması gerektiği düşünülmektedir.

Sonuçlarımız ek olarak PDL'nin zamana bağlı, biyomekanik davranışını desteklemekte ve diş mobilitesinin uzun süreli retansiyon ile azaldığını göstermektedir. ¹² PDL'nin viskoelastik özellikleri ortodontik tedavi sırasında uygulanan kuvvetlerden etkilenmekte ve periodontal sıvı ve dokuların yeniden konumlandırılmasını tetiklemektedir.²⁶ Bu nedenle tedavi sonrası kısa retansiyon dönemlerine kıyasla vakaya uygun aparey seçimi ile birlikte uzun süreli dönemler tercih edilmelidir.

SONUÇ

Çalışmamızda ortodontik tedavi sonrası retansiyon döneminde yaygın olarak tercih edilen Hawley ve Essix apareylerinin ortodontik tedavi ile indüklenen diş mobilitesi üzerinde benzer yararlanımları olduğu gözlenmiştir. Her 2 apareyinde uzun dönem kullanılması sonucunda diş mobilitesinde benzer bir şekilde azalma gözlenmiştir. Bu bulgular, retansiyon döneminin ortodontik diş hareketinden sonra periodontal dokunun fizyolojik bir duruma geri dönmesi için önemli olarak kabul edilebileceğini ve hareketli apareylerin kullanımı ile retansiyon sırasında mobilitéyi Periotest değerleri ile karşılaştırmanın yararlı bir gösterge

olabileceğini önermektedir.

Finansal Kaynak: Bu alışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

ıkar atışması: Bu alışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar atışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite yeliği veya yeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişlik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

KAYNAKLAR

1. Jumanca D, Gluşcan A, Podariu AC, Oancea R, Sava-Roşianu R, Popovici R. Assessing effectiveness of containment after fixed orthodontic treatment with periotest. Med Evoluat 2011;XVII:463-8.
2. Marakoğlu İ, Ataoğlu T, Doruk EC. Ortodontik Tedavide Periodontal Dokulardaki Değişlikler ve Periodontal Hastalıklarda Ortodontik Girişimler. Cumhuriyet Dent J 1998;102-6.
3. Tanaka E, Ueki K, Kikuzaki M, Yamada E, Takeuchi M, Dalla- Bona D, Tanne K. Longitudinal measurements of tooth mobility during orthodontic treatment using a periotest. Angle Orthod 2005; 75:101-5.
4. Konermann A, Al-Malat R, Skupin J, Keilig L, Dirk C, Karanis R, Bourauel C, Jager A. In vivo determination of tooth mobility after fixed orthodontic appliance therapy with a novel intraoral measurement device. Clin Oral Investig 2017; 21:1283-9.
5. Tanne K, Yoshida S, Kawata T, Sasaki A, Knox J, Jones ML. An evaluation of the biomechanical response of the tooth and periodontium to orthodontic forces in adolescent and adult subjects. Br J Orthod 1998;25:109-15.
6. Tanne K, Inoue Y, Sakuda M. Biomechanical behavior of the periodontium before and after orthodontic tooth movement. Angle Orthod 1995; 65:123-8.
7. Degirmenci Z, Polat Ozsoy O. Sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon. Cumhuriyet Dent J 2009;12:83-90.
8. Joondeph DR. Orthodontics: Current principles and techniques. 4th ed. St Louis; CV Mosby: 2005. p. 1123-5
9. Blake M, Garvey MT. Rationale for retention following orthodontic treatment. J Can Dent Assoc 1998;64:640-3.
10. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D,



- Killingback N, Ewings P, Clark S, Ireland AJ, Sandy JR. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007;132:730-7.
11. Kilic N, Oktay H, Ersoz M. Effects of force magnitude on relapse: an experimental study in rabbits. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011;140:44-50.
 12. Keilig L, Goedecke J, Bourauel C, Daratsianos N, Dirk C, Jager A, Konermann A. Increased tooth mobility after fixed orthodontic appliance treatment can be selectively utilized for case refinement via positioner therapy - a pilot study. *BMC Oral Health* 2020;20:114.
 13. Yoshida N, Koga Y, Kobayashi K, Yamada Y, Yoneda T. A new method for qualitative and quantitative evaluation of tooth displacement under the application of orthodontic forces using magnetic sensors. *Med Eng Phys* 2000;22:293-300
 14. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St Louis; CV Mosby:2000. p. 597-614.
 15. Doğan S, Işıksal E, Dinçer B, Erdinç AM. Evaluation of long term results of removable retention appliances. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2009; 30:1-10.
 16. Watted N, Wieber M, Teuscher T, Schmitz N. Comparison of incisor mobility after insertion of canine to canine lingual retainers bonded to two or to six teeth: A clinical study. *J Orofac Orthop* 2001;62:387-96.
 17. Schulte W, Lukas D. The Periotest method. *Int Dent J* 1992;42:433-40.
 18. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, Clark S, Ireland AJ, Sandy JR. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007; 132:730-7.
 19. Mackie I, Ghrebi S, Worthington H. Measurement of tooth mobility in children using the Periotest. *Endod Dent Traumatol* 1996;12:120-3.
 20. Göllner M, Holst A, Berthold C, Schmitt J, Wichmann M, Holst S. Noncontact intraoral measurement of force-related tooth mobility. *Clin Oral Investig* 2010;14:551-7.
 21. Elbrecht P. Beitrag zur Bestimmung der Lockerungsgrade der Zähne. *Parodontium* 1939;11:138-49.
 22. Lukas D, Schulte W. Periotest-a dynamic procedure for the diagnosis of the human periodontium. *Clin Phys Physiol Meas* 1990;11: 65-75.
 23. Dogar G, Koçak Büyükdere A. The methods of dental implant stability measurement. *Yeditepe J Dent* 2018;14: 81-6.
 24. Kaneko TM. Relationship between the stiffness of the dental implant-bone system and the duration of the implant-tapping rod contact. *Med Eng Phys* 1994;16:310-5.
 25. Çifter M, Gümrü Çelikel AD, Çekici A. Effects of vacuum-formed retainers on periodontal status and their retention efficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;152:830-5.
 26. Dorow C, Krstin N, Sander FG. Experimental model of tooth mobility in the human "in vivo". *Biomed Tech* 2002;47:20-5.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Nur Balcı
Periodontoloji Anabilim Dalı,
Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
34083-Fatih, İstanbul - Türkiye
Telefon: 0090505 577 7262
Faks numarası:
eposta: nbalci@medipol.edu.tr

