


## Dental Travma Splintlerinin Klinik Etkilerinin Değerlendirilmesi

### Evaluation of the Clinical Effects of Dental Trauma Splints

Vasfiye Büşra ERCAN <sup>1</sup>   
dtbussra@gmail.com

Merve ABAKLI İNCİ <sup>\*2</sup>   
merveabakli@gmail.com

Hazal ÖZER <sup>2</sup>   
hazal0713ozer@gmail.com

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada dental travma sonrası uygulanan farklı splint türlerinin klinik etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na dental travma nedeniyle başvuran 7-16 yaşları arasındaki 38 hastanın klinik bulguları incelenerek gerçekleştirilmiştir. Anterior dişlerine splint yapılan bu hastalarda; cinsiyet, yaş, travma nedenleri, travmaya uğramış diş sayısı, travma tipi, travmaya uğramış dişlere yapılan tedaviler değerlendirilmiştir. Aynı zamanda splint türleri, splint yapılan dişlerde plak indeksi, gingival indeksi, sondlanan cep derinliği ve renk değişimleri de değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede Ki-kare testi, normal dağılım gösteren değişkenlerin ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklerin incelenmesinde Mann-Whitney U testi, bağımlı örneklerin incelenmesinde Wilcoxon T testi kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmıştır.

**Bulgular:** Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda; periodontal parametreler açısından misina - kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Renk değişikliği açısından her iki splint grubunda da  $L^*$  değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülürken ( $p<0,05$ ),  $a^*$  ve  $b^*$  değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Bulgular değerlendirildiğinde her iki splint türünün de periodontal sağlığı etkilemediği, ancak renk değişikliğine sebep olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Dental plak indeksi, Dişte renk değişikliği, Travmatik diş, Splintler

**Geliş:** 29.03.2023

**Kabul:** 28.04.2023

**Yayın:** 30.04.2023

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this study was to provide clinicians with guidance in splint selection by evaluating the clinical effects of various splint types on the teeth to which they were applied

**Material and Methods:** The clinical findings of 38 patients aged 7-16 years who presented to the Necmettin Erbakan University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry due to dental trauma were investigated in this study. The patients were splinted due to trauma to their anterior teeth; In these patients, gender, age, causes of trauma, number of traumatized teeth, trauma type, treatments for traumatized teeth were evaluated. At the same time, splint types, plaque index, gingival index, terminated pocket depth and color changes in splinted teeth were also evaluated. Statistical analyzes were made using the Chi-square test to determine the relationship between categorical variables, the independent t test for the comparison of the normally distributed variables, the Mann-Whitney U test for the analysis of independent samples in the comparisons between groups, and the Wilcoxon T test for the analysis of dependent samples.

**Results:** Based on the statistical evaluations of collected data; There was no statistically significant difference between the fishing line-composite splint and orthodontic wire-composite splint groups in terms of periodontal parameters ( $p>0,05$ ). In terms of color change, there was a statistically significant difference in  $L^*$  value in both splint groups ( $p<0,05$ ), while there was no statistically significant difference in  $a^*$  and  $b^*$  values ( $p>0,05$ ).

**Conclusion:** When the findings were evaluated, in both splint types; It has been observed that it does not affect periodontal health, but causes discoloration.

**Keywords:** Dental plaque index, Tooth discoloration, Traumatic teeth, Splints

**Received:** 29.03.2023

**Accepted:** 28.04.2023

**Published:** 30.04.2023

**Atıf/ Citation:** Abaklı İnci M, Ercan VB, Özer H. Dental travma splintlerinin klinik etkilerinin değerlendirilmesi. NEU Dent J. 2023;5:35-46.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author

1. Uzm. Dt, Konya Meram Devlet Hastanesi, Konya, Türkiye
2. Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Konya, Türkiye



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (CC BY-NC 4.0)

## GİRİŞ

Travmatik yaralanmalar, hastaların yaşam kalitesini etkileyebilecek dış veya iç kuvvetlerden kaynaklanan yaralanmalar olarak tanımlanmaktadır.<sup>1</sup> Travmatik dental yaralanmalar, diş çürüğünden sonra çocuklarda oldukça sık görülen ve psikolojik problemlere neden olabilen önemli bir sorundur. Büyüme-gelişim dönemlerinde çocukların motor fonksiyonlarının gelişimi de devam ettiği için, çocuklar yetişkinlere göre daha fazla oranda dental travmaya uğramaktadırlar.<sup>2</sup>

Travma kaynaklı dişin pozisyonunda bir değişiklik olması durumunda fonksiyonun normal bir şekilde devam etmesi, dişin soket içerisine yerleştirilmesinden sonra dişlerin stabilize edilmesi ve periodontal dokuların durumlarının düzelmesine imkan tanınmasıyla gerçekleşir. Travmaya uğrayan dişlerin splintlenmesi; travma tedavisinde ve çevre dokuların iyileşmesi için oldukça önemlidir.<sup>3</sup> Splint, "gevşetilmiş, reimplante edilmiş, kırılmış veya travmatize olmuş dişleri desteklemek, korumak veya hareketsiz hale getirmek için kullanılan bir aparat" olarak tanımlanmıştır.<sup>4</sup> Diş hekimliğinde yapılan splintleme travmatik dişlerin yeniden konumlandırılması ve stabilizasyonu için yaygın olarak kullanılan tekniklerden biridir.<sup>3</sup>

Genel olarak, travmatize dişin prognozu, splint türünden ziyade yaralanma tipine göre belirlenir. Ancak, yumuşak ve sert dokuların iyileşmesini en üst düzeye çıkarmak ve daha fazla yaralanmayı önlemek için doğru splintleme önemlidir. Splintleme süresi önemli olduğu kadar, splintin fleksibilitesi de oldukça önemlidir. Splintlerin esnek olması, fizyolojik diş hareketine izin vermesi periodontal ligamentteki iyileşmede önemli bir faktördür. Rijit splintlemenin, özellikle 14 günden sonra stres birikimlerine sebep olarak ankiloz, artan kök rezorpsiyonları ve pulpa kanalı obliterasyonu gibi istenmeyen sonuçlarının olabileceği belirtilmiştir.<sup>5</sup>

Dental travma splintleri tasarımları nedeniyle plak birikimi için retansiyon alanlarının artışına sebep olarak oral hijyen sağlamada zorluklar meydana getirebilirler.<sup>6</sup> Bununla beraber tedavi sırasında mine yüzeyinde yapılan pürüzlendirme işlemi, splint materyallerinin uzaklaştırılması ve mine yüzeylerinden artık materyallerin temizlenmesi gibi

diş yüzeyinde gerçekleştirilen işlemler, mine yüzeyinde bazı fiziksel ve estetik değişikliklere sebep olmaktadır.<sup>7</sup> Dental travmalardan sonra iyileşmenin iyi bir şekilde olması için ağız hijyeninin maksimum seviyede olması önemlidir. Plak birikimi, travmaya uğramış dişlerin periodontal iyileşmesini olumsuz etkilemektedir.<sup>8</sup> Aynı zamanda splintler uzaklaştırıldıktan sonra dişlerde meydana gelen renk değişikliği hastanın memnun olmamasına neden olabilmektedir. Bu sebeple dental travma splint tedavilerinde renklenme önemszenmesi gereken bir konudur.<sup>8</sup>

Çalışmamızda Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine Aralık 2020-Mart 2022 tarihleri arasında başvurmuş, dental travma sebebiyle anterior dişlerine splint yapılmış hastalar değerlendirilmiştir. Hastaların velilerinden alınan anamnez formlarından ve klinik ölçümlerden elde edilen bilgilerin incelemesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada dental travma sonrası uygulanan farklı splint türlerinin klinik etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın H0 hipotezi; misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint grubu arasında plak indeksi, gingival indeks, sondlanan cep derinliği ve renk değişikliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmayacağı yönünde kurulmuştur.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 24.02.2022 tarihli 2022/15-104 sayılı onayı ile yürütülmüştür.

Çalışmaya Aralık 2020-Mart 2022 dönemleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine dental travma nedeni ile başvuran 7-16 yaş arası gönüllü çocuklar dahil edilmiştir. Hasta velilerinden işlem öncesinde 'Dental Travma Hasta ve Aile Bilgilendirme Rıza Belgesi' işlem öncesi alınmıştır. Çalışmaya; daimi dişleri travmaya uğramış, anterior bölgede splint yapımı gerekli olan, periodontal açıdan sağlıklı, ölçümlerin yapılmasında herhangi bir engel olmayan (ağız açma kısıtlılığının olmaması, kanamanın çok şiddetli olmaması vb.), Frankl davranış skalasına göre 3-4 skor gösteren hastalar dahil edilmiştir. Toplamda anterior dişlerine splint

yapılmış 40 hasta dahil edilme kriterlerine uygun bulunmuştur.

Dental travma nedeniyle kliniğimize başvuran uygun endikasyonlarda hastalara travma şiddetine göre monofilament naylon fiber (misina) veya tel ligatür Proflex (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) splint uygulanmıştır. Splint uygulanan tüm dişlerin sondlanan cep derinliği (SCD), plak (Pİ)<sup>9</sup> ve gingival indeksleri (Gİ)<sup>10</sup> ile renk değerleri kaydedilmiştir. Travmaya uğramış dişler değerlendirmeye dahil edilmemiştir. Çalışmanın standardizasyonu nedeniyle ölçümlerin tek hekim tarafından yapılması planlanmıştır. Splintler çıkartılmadan hemen önce hastanın Pİ ve Gİ değerleri kaydedilmiştir. Splint çıkartıldıktan sonra ise SCD ve renk değerleri kaydedilmiş, ilk ölçümleriyle karşılaştırılmıştır.

### Çalışmada Kullanılan Splint Türlerinin Uygulama Aşamaları

Splint yapılacak dişler için uygulanmış olan prosedürler aşağıda verilmiştir:

a) Splint yapılacak dişler plak indeksi (Pİ) ve gingival indeks (Gİ) ölçümlerinden sonra profilaktik olarak bir fırça kullanılarak pomza ile temizlenmiştir. SCD ve renk ölçümleri pomza ile dişlerin temizlenmesinden sonra ölçülmüştür.

b) Daha sonra dişlerin bukkal yüzeyleri %37'lik fosforik asit ile 15 sn muamele edildikten sonra 15 sn hava su spreyiyle basınçla yıkanmış ve daha sonrasında dişler kurutulmuştur.

c) Dişlere bonding sistem (Imicryl, Konya, Türkiye) uygulamasının 10 sn ışık ile polimerizasyonu sonrası splint materyali monofilament naylon fiber (misina) veya Proflex (G&H Orthodontics, Franklin, ABD) bir miktar akıcı kompozit (Te-Econom Flow, İvocalar Vivadent, Hindistan) kullanılarak uygun şekilde yerleştirilmiştir.

d) Fazla kompozit rezinler uzaklaştırmış ve oklüzal uyumlamalar yapılmıştır. En son olarak, kompozit yüzeyler, kalın, orta, ince ve çok ince polisaj diskleri (Sof-Lex™, 3M ESPE, Amerika) ile sırayla cilalanmıştır (Resim 1-2).

**Resim 1.** Travma hastasının klinik görünümü (A), Ortodontik tel-kompozit splint uygulandıktan sonraki görüntü (B), Ortodontik tel-kompozit splint çıkartıldıktan sonraki görüntü (C)



**Resim 2.** Travma hastasının klinik görünümü (A), Misina-kompozit splint uygulandıktan sonraki görüntüsü (B), Misina-kompozit splint çıkartıldıktan sonraki görüntü (C)



### Periodontal Dokuların Değerlendirilmesi

Splintlerin periodontal dokular üzerine etkisinin değerlendirilmesinde Silness ve Løe'nün (1964)<sup>9</sup> Plak İndeksi ve Løe ve Silness'in (1967)<sup>10</sup> Gingival İndeks kriterleri kullanılmıştır. Ayrıca sondlanan cep derinliği ölçümleri Williams periodontal sonla

(PQW7 Williams, Hu Friedy, Chicago, ABD), dişin uzun aksına paralel olarak diş eti oluşuna yerleştirilerek, kendi ağırlığından başka bir kuvvet uygulanmamasına dikkat edilerek yapılmıştır. Ölçüm yapılan dişlerin bukkal, mezial, distal, lingual/palatinal yüzeylerin ayna ve periodontal

sond yardımıyla plak birikimleri ve diş eti durumları değerlendirilmiştir.

### Renk Ölçümleri

Renk ölçümlerinde Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından tanımlanan renk ve görünüm gibi alanlarda standardizasyonu sağlayan üç boyutlu "CIE L\*a\*b\*" renk sistemi referans alınmıştır. L\* değeri cismin parlaklığını tanımlar ve bu değer büyüdükçe cismin rengi açılmaktadır. Mükemmel siyah rengin L\* değeri 0, mükemmel beyazın L\* değeri ise 100 olarak kabul edilmektedir. Kırmızı-yeşil eksen boyunca renk yoğunluğunu tanımlayan a\* değeri pozitif değerlerde kırmızı eksen, negatif değerlerde ise yeşil eksen temsil etmektedir. Sarı-mavi eksen boyunca rengin yoğunluk koordinatlarını tanımlayan b\* değeri ise pozitif değerler için sarılığı, negatif değerler için maviliği ifade etmektedir.<sup>11</sup>

Çalışmada dişlerin renk ölçümleri Vita Easyshade dijital spektrofotometre cihazı (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ile yapılmıştır. Tüm ölçümler standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı araştırmacı tarafından ve dişlerin bukkal orta üçlü bölgesinden yapılmıştır. Ayrıca ölçümler yapılırken kliniğin yapay ve doğal aydınlatma koşullarının aynı olmasına dikkat edilmiştir.

### Hastaların Öznel Duygularının Değerlendirilmesi

Tüm hastalardan splintlerle ilgili öznel duygularını değerlendirmek için Wong Baker Ağrı Skalalı özel bir form doldurmaları istenmiştir. Değerlendirilen subjektif parametreler; splint yapılan dişlerde

**Tablo 1:** Misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında ortalama klinik periodontal parametrelerin karşılaştırılması

	Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
	n	ort.	s.s	p*	n	ort.	s.s	p*
SCD önce	22	2,25	0,10	p>0,05	16	2,21	0,11	p>0,05
SCD sonra	22	2,29	0,12		16	2,14	0,12	
Pİ önce	22	1,61	0,17	p>0,05	16	1,08	0,22	p>0,05
Pİ sonra	22	1,40	0,16		16	0,91	0,13	
Gİ önce	22	1,29	0,14	p>0,05	16	0,86	0,14	p>0,05
Gİ sonra	22	1,41	0,11		16	0,95	0,15	

\*Wilcoxon Testi, p<0,05

### Splint Türlerine Göre Renk Değişiminde CIE Değerlerine Ait Veriler

Renk değişimi değerleri karşılaştırıldığında; hem misina-kompozit splint hem ortodontik tel-

konuşmada ağrı, yemek yeme sırasında ağrı ve splint yapılan dişler ile dudaklarda hassasiyet şeklindeydi. Bu skalaya göre; ağrısı ya da şikayeti olmayan (0) ile gösterilirken, çok şiddetli ağrısı olan (5) ile gösterilmiştir.<sup>12</sup>

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS istatistik paketi 23.0 (IBM, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve hesaplamalarda istatistiksel anlamlılık düzeyi %5 (p<0.05) olarak alınmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklerin incelenmesinde Mann-Whitney U testi, bağımlı örneklerin incelenmesinde Wilcoxon T testi kullanılmıştır.

### BULGULAR

Bu çalışma Aralık 2020-Mart 2022 dönemleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine dental travma nedeniyle başvuran 7-16 yaşları arasındaki 40 hasta ile yürütülmüştür. Kontrol randevularına gelmeyen 2 hasta değerlendirmeye alınmamış, 38 hasta üzerinden sonuçlar değerlendirilmiştir.

### Splint Türlerine Göre Klinik Periodontal Veriler

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında klinik periodontal parametreler karşılaştırıldığında; Pİ, Gİ ve SCD değerlerinin işlem öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmeler arasında; misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p>0,05) (Tablo 1).

kompozit splint gruplarında L\* değerlerinde önceki ve sonraki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir (p<0,05). a\* ve b\* değerlerinde ise işlem öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmeler arasında görülen azalmanın

istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir (p>0,05) (Tablo 2)

**Tablo 2:** Misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında ortalama CIE değerlerinin karşılaştırılması

	Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
	n	ort.	s.s	p*	n	ort.	s.s	p*
L_Önce	22	65,96	1,85	p<0,05	16	64,89	2,11	p<0,05
L_Sonra	22	69,34	1,69		16	69,03	1,50	
A_Önce	22	4,07	0,59	p>0,05	16	3,83	0,38	p>0,05
A_Sonra	22	3,38	0,43		16	3,36	0,41	
B_Önce	22	23,49	0,63	p>0,05	16	25,27	0,75	p>0,05
B_Sonra	22	22,56	0,58		16	22,60	1,61	

\*Wilcoxon Testi, p<0,05

### Splint Yapılan Diş Sayısına Göre Klinik Periodontal Veriler

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint yapılan diş sayılarına göre klinik periodontal

parametreler karşılaştırıldığında; 4 diş, 5 diş, 6 diş ve 7 diş dahil edilerek yapılan splintlerde işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0,05) (Tablo 3).

**Tablo 3:** Araştırmada kullanılan misina- kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint yapılan diş sayılarına göre klinik periodontal parametrelerin karşılaştırılması

		Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
		N	Ort.	S.s.	P*	N	Ort.	S.s.	P*
4 Diş	Cep derinliği önce	4	2,15	0,16	p>0,05	1	2,00	-	-
	Cep derinliği sonra	4	1,80	0,33		1	2,08	-	
	Plak indeksi önce	4	2,00	0,00	-	1	0,00	-	-
	Plak indeksi sonra	4	1,00	0,00		1	0,00	-	
	Gingival indeks önce	4	1,37	0,23	p>0,05	1	1,30	-	-
	Gingival indeks sonra	4	1,40	0,22		1	0,60	-	
5 Diş	Cep derinliği önce	2	2,10	0,69	p>0,05	2	2,01	0,89	p>0,05
	Cep derinliği sonra	2	2,97	0,22		2	1,37	0,12	
	Plak indeksi önce	2	2,00	0,00	p>0,05	2	1,75	0,75	p>0,05
	Plak indeksi sonra	2	1,50	0,50		2	1,00	0,00	
	Gingival indeks önce	2	1,15	0,15	p>0,05	2	0,62	0,62	p>0,05
	Gingival indeks sonra	2	1,27	0,02		2	0,50	0,50	
6 Diş	Cep derinliği önce	14	2,28	0,14	p>0,05	13	2,26	0,10	p>0,05
	Cep derinliği sonra	14	2,32	0,15		13	2,27	0,11	
	Plak indeksi önce	14	1,60	0,22	p>0,05	13	1,06	0,24	p>0,05
	Plak indeksi sonra	14	1,64	0,21		13	0,96	0,14	
	Gingival indeks önce	14	1,34	0,21	p>0,05	13	0,86	0,15	p>0,05
	Gingival indeks sonra	14	1,46	0,17		13	1,05	0,16	
7 Diş	Cep derinliği önce	2	2,35	0,05	p>0,05	-	-	-	-
	Cep derinliği sonra	2	2,37	0,12		-	-	-	
	Plak indeksi önce	2	0,50	0,50	-	-	-	-	-
	Plak indeksi sonra	2	0,50	0,50		-	-	-	
	Gingival indeks önce	2	0,83	0,17	p>0,05	-	-	-	-
	Gingival indeks sonra	2	1,25	0,00		-	-	-	

\*Wilcoxon Testi, p<0,05

### Splint Sürelerine Göre Klinik Periodontal Veriler

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint

sürelerine göre klinik peridontal parametreler karşılaştırdığında; 2 hafta, 3 hafta, 4 hafta, 5 hafta ve 6 hafta splint sürelerinde işlem öncesi ve sonrası

**Tablo 4:** Araştırmada kullanılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint süresine göre klinik peridontal parametrelerin karşılaştırılması

değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

		Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
		N	Ort.	S.s.	P*	N	Ort.	S.s.	P*
2 Hafta	Cep derinliği önce	7	2,24	0,24	$p>0,05$	1	2,90	-	-
	Cep derinliği sonra	7	2,20	0,25		1	2,85	-	
	Plak indeksi önce	7	1,64	0,35	$p>0,05$	1	1,00	-	-
	Plak indeksi sonra	7	1,64	0,41		1	1,00	-	
	Gingival indeks önce	7	1,23	0,25	$p>0,05$	1	1,00	-	-
	Gingival indeks sonra	7	1,34	0,26		1	1,00	-	
3 Hafta	Cep derinliği önce	6	2,09	0,20	$p>0,05$	3	2,38	0,26	$p>0,05$
	Cep derinliği sonra	6	2,31	0,32		3	1,77	0,24	
	Plak indeksi önce	6	2,00	0,00	$p>0,05$	3	0,83	0,83	$p>0,05$
	Plak indeksi sonra	6	1,33	0,21		3	0,66	0,33	
	Gingival indeks önce	6	1,30	0,16	$p>0,05$	3	0,58	0,36	$p>0,05$
	Gingival indeks sonra	6	1,45	0,14		3	0,83	0,16	
4 Hafta	Cep derinliği önce	7	2,40	0,14	$p>0,05$	7	2,24	0,12	$p>0,05$
	Cep derinliği sonra	7	2,29	0,18		7	2,35	0,15	
	Plak indeksi önce	7	1,28	0,37	$p>0,05$	7	0,97	0,30	$p>0,05$
	Plak indeksi sonra	7	1,21	0,26		7	0,71	0,18	
	Gingival indeks önce	7	1,26	0,35	$p>0,05$	7	1,04	0,21	$p>0,05$
	Gingival indeks sonra	7	1,43	0,21		7	1,03	0,23	
5 Hafta	Cep derinliği önce	1	2,56	-	-	4	2,13	0,20	$p>0,05$
	Cep derinliği sonra	1	2,25	-		4	2,12	0,11	
	Plak indeksi önce	1	2,00	-	-	4	1,50	0,50	$p>0,05$
	Plak indeksi sonra	1	1,00	-		4	1,40	0,24	
	Gingival indeks önce	1	2,00	-	-	4	0,94	0,27	$p>0,05$
	Gingival indeks sonra	1	1,00	-		4	1,13	0,38	
6 Hafta	Cep derinliği önce	1	1,93	-	-	1	1,12	-	-
	Cep derinliği sonra	1	2,75	-		1	1,25	-	
	Plak indeksi önce	1	1,00	-	-	1	1,00	-	-
	Plak indeksi sonra	1	2,00	-		1	1,00	-	
	Gingival indeks önce	1	1,00	-	-	1	0,00	-	-
	Gingival indeks sonra	1	2,00	-		1	0,00	-	

\*Wilcoxon Testi,  $p<0,05$

### Splint Yapılan Diş Sayısına Göre Renk Değişiminde CIE Değerlerine Ait Veriler

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint yapılan diş sayısına göre CIE değerleri karşılaştırıldığında; 4 diş, 5 diş ve 7 diş dahil edilerek yapılan splintlerde her iki grupta da işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeler arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Ancak 6 diş dahil edilerek yapılan splintlerde her iki grupta da  $L^*$  değerinin işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık varken,  $a^*$  değerinin işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında sadece misina-kompozit splint grubunda anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ) (Tablo 5).

**Tablo 5:** Araştırmada kullanılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint yapılan diş sayısına göre CIE değerlerinin karşılaştırılması

		Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
		N	Ort.	S.s.	P*	N	Ort.	S.s.	P*
4 Diş	L_Önce	4	70,65	3,47	p>0,05	1	74,43	-	-
	L_Sonra	4	74,02	3,65		1	70,16	-	
	A_Önce	4	2,64	0,37	p>0,05	1	1,65	-	-
	A_Sonra	4	3,19	0,47		1	1,98	-	
	B_Önce	4	22,63	0,59	p>0,05	1	23,80	-	-
	B_Sonra	4	23,51	1,40		1	25,30	-	
5 Diş	L_Önce	2	64,00	6,50	p>0,05	2	69,13	8,93	p>0,05
	L_Sonra	2	66,45	4,85		2	75,02	5,30	
	A_Önce	2	4,45	1,30	p>0,05	2	3,83	1,01	p>0,05
	A_Sonra	2	2,60	1,06		2	3,80	0,75	
	B_Önce	2	22,06	1,34	p>0,05	2	25,52	3,12	p>0,05
	B_Sonra	2	22,83	2,06		2	20,58	0,61	
6 Diş	L_Önce	14	65,74	2,37	p<0,05	13	63,50	2,21	p<0,05
	L_Sonra	14	68,71	2,31		13	68,02	1,60	
	A_Önce	14	4,12	0,80	p<0,05	13	4,00	0,42	p>0,05
	A_Sonra	14	3,49	0,65		13	3,39	0,49	
	B_Önce	14	23,43	0,86	p>0,05	13	25,35	0,86	p>0,05
	B_Sonra	14	22,18	0,75		13	22,70	1,97	
7 Diş	L_Önce	2	60,09	9,01	p>0,05	-	-	-	-
	L_Sonra	2	67,26	3,90		-	-	-	
	A_Önce	2	6,28	3,16	p>0,05	-	-	-	-
	A_Sonra	2	3,78	0,71		-	-	-	
	B_Önce	2	27,07	2,17	p>0,05	-	-	-	-
	B_Sonra	2	23,03	2,87		-	-	-	

\*Wilcoxon Testi, p&lt;0,05

### Splint Sürelerine Göre Renk Değişiminde CIE Değerlerine Ait Veriler

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint sürelerine göre CIE değerleri karşılaştırıldığında; 3 hafta, 4 hafta, 5 hafta ve 6 hafta süresince uygulanan

splintlerde her iki grupta da işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0,05). Ancak 2 hafta süresince uygulanan splintlerde misina-kompozit splint grubunda L\* ve b\* işlem öncesi ve sonrası değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05) (Tablo 6).

**Tablo 6:** Araştırmada kullanılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarında splint süresine göre CIE değerlerinin karşılaştırılması

		Misina-kompozit splint				Ortodontik tel-kompozit splint			
		N	Ort.	S.s.	P*	N	Ort.	S.s.	P*
2 Hafta	L_Önce	7	65,25	2,96	p<0,05	1	63,44	-	-
	L_Sonra	7	69,26	3,36		1	68,48	-	
	A_Önce	7	3,58	0,71	p>0,05	1	3,32	-	-
	A_Sonra	7	3,10	0,72		1	2,12	-	
	B_Önce	7	23,42	0,91	p<0,05	1	26,64	-	-
	B_Sonra	7	21,41	0,86		1	23,68	-	
3 Hafta	L_Önce	6	69,17	2,99	p>0,05	3	64,30	2,26	p>0,05
	L_Sonra	6	70,70	3,24		3	70,60	1,74	
	A_Önce	6	3,51	0,60	p>0,05	3	3,37	0,74	p>0,05
	A_Sonra	6	3,31	0,50		3	3,03	1,08	
	B_Önce	6	22,94	0,88	p>0,05	3	24,00	2,34	p>0,05
	B_Sonra	6	24,19	1,42		3	19,47	0,25	
4 Hafta	L_Önce	7	61,98	3,75	p>0,05	7	62,61	4,08	p>0,05
	L_Sonra	7	66,37	2,77		7	67,12	2,51	
	A_Önce	7	5,67	1,52	p>0,05	7	4,47	0,62	p>0,05
	A_Sonra	7	4,15	1,05		7	3,44	0,49	
	B_Önce	7	25,27	1,25	p>0,05	7	26,70	0,95	p>0,05
	B_Sonra	7	22,92	0,79		7	22,23	3,60	
5 Hafta	L_Önce	1	79,05	-	-	4	66,38	3,15	p>0,05
	L_Sonra	1	81,07	-		4	68,50	2,86	
	A_Önce	1	2,20	-	-	4	3,46	0,91	p>0,05
	A_Sonra	1	1,46	-		4	3,85	1,33	
	B_Önce	1	19,47	-	-	4	24,12	1,63	p>0,05
	B_Sonra	1	19,15	-		4	25,66	0,85	
6 Hafta	L_Önce	1	66,50	-	-	1	78,06	-	-
	L_Sonra	1	70,82	-		1	80,33	-	
	A_Önce	1	1,66	-	-	1	2,82	-	-
	A_Sonra	1	2,35	-		1	3,05	-	
	B_Önce	1	18,85	-	-	1	22,40	-	-
	B_Sonra	1	21,72	-		1	21,20	-	

\*Wilcoxon Testi, p&lt;0,05

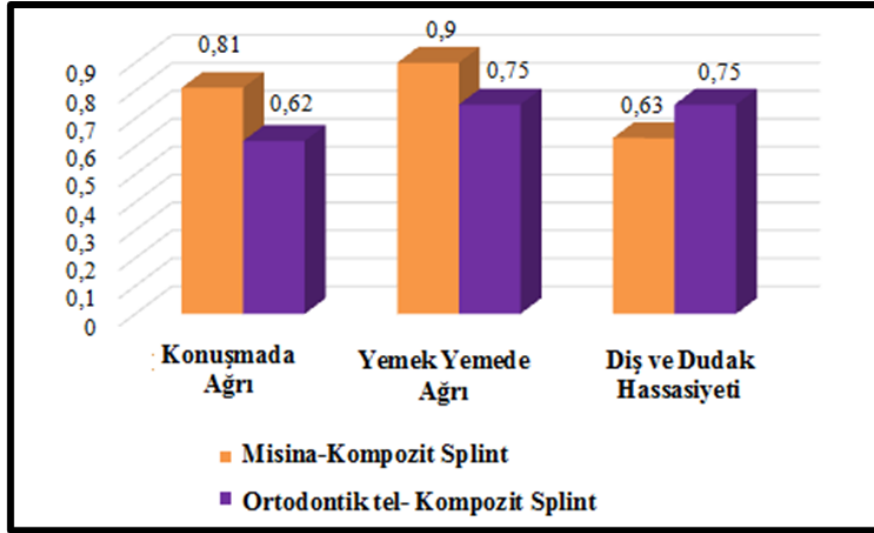


## Yapılan Splint Türlerinde Hastaların Öznel Duygularının Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarının splintli kaldıkları süre boyunca hissettikleri ağrı düzeylerinin puan ortalamaları karşılaştırıldığında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. Ancak; konuşmada ve yemek yemede ağrı puan ortalaması misina-kompozit splint grubunda daha yüksek olduğu, diş ve dudak hassasiyetindeki ağrı puan ortalaması ortodontik tel-kompozit splint grubunda daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Resim 3).

**Resim 3:** Araştırmaya katılan misina-kompozit splint ve ortodontik tel-kompozit splint gruplarının splintli kaldıkları süre boyunca hissettikleri ağrı düzeyinin Wong Baker ağrı skalası ile yapılan ölçümlerinin puan ortalamalarının karşılaştırılması



## TARTIŞMA

Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre her iki splint grubunda da cep derinliği, plak indeks ve gingival indeks değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir. Renk değişikliği değerlerinde ise, 6 diş dahil edilerek yapılan splintlerde her iki grupta ve 2 hafta süreyle yapılan splintlerde misina-kompozit splint grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenmiştir. Bu sonuçlara göre kurulan H0 hipotezi cep derinliği, plak indeks ve gingival indeks verilerine göre kabul edilmiş, renk değişikliği verilerine göre ise reddedilmiştir.

Travmatik yaralanmaların tedavisinde splintlerin önemli bir yeri vardır. Splintlerin yapılmasıyla oluşabilecek başka travmalar önlenmiş olur. Aynı zamanda splintlerin yapılması mobil dişin kazara yutulmasını önlemek ve yeniden yerleştirilen veya yeniden konumlandırılan bir dişin aspirasyonunu engelleyerek güvenli bir çiğneme fonksiyonu oluşturması açısından önemlidir.<sup>13</sup>

Splintleme metodu, süresi ve rijiditesi iyileşmeyi doğrudan etkilemektedir. Lükse, avülse ve kök kırıklı dişlerin splintlenmesiyle yapılan bir

çalışmada iyileşmenin, splint türü veya sabitleme süresi gibi splintleme ile ilişkili faktörlerden ziyade yaralanma tipine göre belirlendiği bildirilmiştir.<sup>14</sup> Yapılan çalışmalarda, iyileşme döneminde çiğneme stimülasyonunun, dişlerde ankiloz gelişimini kısmen önlediği veya azalttığı ve periodontal ligamentin rejenerasyonunu desteklediği kanıtlanmıştır.<sup>15</sup> Kwan ve ark.<sup>16</sup> yaptıkları in vitro bir çalışmada farklı splint türlerinin dişlerin mobilitesi üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda; misina-kompozit splint ya da ince tel-kompozit splintin esnek splint olarak kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Tel-kompozit splintlerde kalınlık arttıkça mobilitede azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde ideal splint türünün kompozit rezin splint, tel-kompozit splint ve misina-kompozit splint olduğunu bildiren, bununla birlikte splint yapımında kullanılan farklı materyallerin farklı esneklikte uygulandığı çalışmalar bulunmaktadır.<sup>17,18</sup> Günümüzde travmaya uğramış dişlerin arka doğru pozisyonlandırılabilmesi ve dişlerin fizyolojik hareketlerine engel olmamak amacıyla esnek splintlerin kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada da günümüzde

uygulanan, hekimlerin kullanılan materyallere kolayca ulaşabileceği ve çoğunlukla tercih edilen, modern ve geleneksel splint çeşitleri olan misina-kompozit splint ve ortodontik tek-kompozit splint kullanılmıştır.

Dental travma splintleri tasarımları nedeniyle plak birikimi için retansiyon alanlarının artışına sebep olarak oral hijyen sağlamada zorluklar meydana getirebilirler.<sup>6</sup> Yeterli ağız hijyeninin sağlanmadığı zamanlarda bakteri plağının ve oral floradaki mikroorganizma sayısında artış meydana gelmektedir. Bunun sonucunda ağız kokusu, periodontal dokularda enfeksiyon, hiperemi ve hiperplazilerin oluşabileceği bildirilmektedir.<sup>19,20</sup> Dental travmalardan sonra iyileşmenin iyi bir şekilde olması için ağız hijyeninin maksimum seviyede olması önemlidir. Plak birikimi, travmaya uğramış dişlerin periodontal iyileşmesini olumsuz etkilemektedir.<sup>8</sup>

Flippi ve ark.<sup>21</sup> yapmış oldukları bir çalışmada; ortodontik tel-kompozit splinti, buton-braket splinti, rezin splinti ve titanyum travma splintini, cep derinliği, plak birikimi, sondlamada kanama parametreleri açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre; buton-braket splint ve ortodontik tel-kompozit splintin aynı derecede plak birikimine sebep olduğu, rezin splintlerin ise en fazla plak birikimine sebep olduğu belirtilmiştir. Dört splint türünde de cep derinliklerinin değişmeden kaldığı bildirilmiştir. Sobczak-Zagalska ve Emerich.<sup>13</sup> yaptıkları bir çalışmada; titantum travma splinti, tel-kompozit splint ve güç zinciri kompozit splintlerini karşılaştırmışlardır. Karşılaştırıldıkları parametreler; diş mobilitesi, plak indeksi, sondlamada kanama indeksi ve splint uygulama-çıkartılma süreleriydi. Çalışmanın sonucunda üç splint türünde de plak indeksi ve sulkus kanama indeksi parametrelerinde herhangi bir fark olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada da periodontal parametreler bu çalışmalarla benzer sonuçlar göstermektedir.

Naranjo ve ark.<sup>22</sup>'nin 60 hasta üzerinde yaptıkları bir araştırmada ortodontik tedavi öncesinde ve tedaviden 3 ay sonrasında subgingival mikrobiyal flora ve klinik periodontal parametrelerdeki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmalarında SCD, klinik ataşman seviyesi, sondlamada kanama indeksi, Pİ ve Gİ ölçümleri klinik periodontal parametreler olarak

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tedaviden 3 ay sonra Pİ değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldüğü belirtilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamız ile benzerlik göstermemektedir. Bu farklılığın, çalışmalarda kullanılan materyal tasarımlarının ve ölçüm zamanlarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Splint uygulanan hastalarda yapılan tedaviler sonrası mine yüzeyinde görülen renk değişimlerinde birçok faktörün etkili olduğu belirtilmiştir. Tedavide kullanılan pürüzlendirme tekniği, adeziv materyali, debonding işlemleri, artık materyallerin temizlenmesinde kullanılan döner aletler ve polisaj işlemleri bu faktörlerden bazılarıdır. Ayrıca hastanın diyetinin ve oral hijyen alışkanlıklarının da dişlerdeki renk değişimlerinde önemli olduğu belirtilmiştir.<sup>23-25</sup>

Çalışmamızda her iki splint grubunda da L\* değerinde anlamlı bir artış görülmüş, a\* ve b\* değerlerinde ise anlamlı bir değişim görülmemiştir. Çalışmamızda misina kompozit splint grubunda meydana gelen renk değişikliğini ifade eden ΔE değerinin 5,26 olduğu, ortodontik tel-kompozit splint grubunda ise 8,36 olduğu bulunmuştur. 6 diş dahil edilerek yapılan splintlerde, misina-kompozit splint grubunda L\* ve a\* değerinde anlamlı bir farklılık gözlenmiş, ancak ortodontik tel-kompozit splint grubunda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. 2 hafta süresince yapılan splintlerde ise yalnızca misina-kompozit splint grubunda L\* ve b\* değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Zagalska ve Emerich<sup>13</sup> tel-kompozit splint, titanyum travma splint ve güç zinciri kompozit splintini kullanarak hastaların öznel duygularını değerlendirmek için görsel analog skala (VAS) anketi yapmışlardır. Çalışma sonuçlarımıza benzer olarak karşılaştırılan splintler arasında diş ve dudak hassasiyeti, konuşma-yemek yemede ağrı ve yumuşak dokularda tahrişte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Üç splint türü de hastalar tarafından kabul edilmiştir.

Çalışmamızda kliniğimizde yaygın olarak kullandığımız misina-kompozit splintin ve ortodontik tel-kompozit splintin erken dönemde periodontal dokular üzerindeki etkileri karşılaştırılmış ve splint türlerinin uygulandıkları dişlerde renk değişimi meydana getirip getirmeyeceği araştırılarak mevcut literatüre

katkıda bulunmak istenmiştir. Çalışmamız boyunca standardizasyon sağlanmaya çalışılsa da bireysel farklılıklar, hastaların diyet alışkanlıkları, hastaların fırçalama alışkanlıkları ve süreleri gibi faktörlerin daima kontrol edilememesi bu çalışmanın limitasyonları içerisinde. Çalışmanın diğer limitasyonları da hasta yaşlarının geniş aralıkta olması, sınırlı örneklem büyüklüğü, tek çeşit adeziv sistem kullanılmış olmasıdır. Splint türlerini periodontal açıdan karşılaştıran çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Ayrıca splint türlerinin sağlıklı dişlerde renk değişimiyle ilgili literatürde hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu sebeple bu konuyu aydınlatılacak daha geniş kapsamlı, hasta sayısının ve tedavi süresinin eşit olduğu ve farklı çalışma dizaynlarında araştırmaların yapılması splint seçimi konusunda diş hekimlerine yardımcı olacaktır.

## SONUÇ

Klinik periodontal parametreler açısından splint türlerinin birbirlerine göre üstünlüklerinin görülmediği, her iki splint türünün de diş etinde enflamasyon oluşturmadığı görülmüştür. Ayrıca iki splint türünün de dişlerde renk değişimi meydana getirdiği, ortodontik tel-kompozit splint yapılan dişlerde daha fazla renk değişimi gözlemlendiği saptanmıştır. Hastaların öznel duygularının değerlendirme anketi sonucuna göre; konfor ve kullanım kolaylığı açısından splint türlerinin birbirlerine göre üstünlüklerinin görülmediği belirlenmiştir.

**Etik Kurul Onayı:** Bu çalışma için gerekli etik onay Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır. (24.02.2022 tarihli 2022/15-104 sayılı onayı ile)

**Finansal Destek:** Bu çalışma için herhangi bir kurum veya kuruluşun finansal destek alınmamıştır.

**Çıkar Çatışması:** Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Yazar Katkıları:** Tasarım: MAI, HO Veri toplama veya veri girişi yapma: VBE, Analiz ve yorum: VBE, MAI, Literatür tarama: VBE, Yazma: VBE, MAI, HO.

## KAYNAKLAR

1. Goswami M, Eranhikkal A. Management of Traumatic Dental Injuries Using Different Types of Splints: A Case Series. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13:199-202.
2. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries a 12 year review of the literature. *Dental traumatology: official publication of International Association for Dent Traumatol.* 2008;24:603-11.
3. Quaranta A, De Giglio O, Coretti C, Vaccaro S, Barbuti G, Strohmeier L. What do parents know about dental trauma among school-age children? A pilot study. *Ann Ig.* 2014;26:443-6.
4. Mazzoleni S, Meschia G, Cortesi R, et al. In vitro comparison of the flexibility of different splint systems used in dental traumatology. *Dent. Traumatol.* 2010; 26:30-6.
5. Kahler B, Hu J.Y., Marriot-Smith, C.S., Heithersay, G.S. Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation. *Aust Dent J.* 2016;61: 59-73.
6. Eppright M, Shroff B, Best AM, Barcoma E, Lindauer SJ. Influence of active reminders on oral hygiene compliance in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2014;84: 208-13.
7. Van Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112: 666-9.
8. Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based on etiology. *Pract Periodont Aesthet Dent.* 1998;10:515-22.
9. Silness J, Loe H. Periodontal Disease In Pregnancy. I. Correlation Between Oral Hygiene And Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22:121-35.
10. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *Journal of Periodontology.* 1967;38:610-6.
11. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent.* 2004;32:3-12.
12. Wynne CF. Comparison of pain assessment instruments in cognitively intact and cognitively impaired nursing home residents. *Geriatr Nurs.* 2000;21:20-3.
13. Sobczak-Zagalska H, Emerich K. Assessment of a Power Chain as a New Dental Trauma Splint and Its Comparison with Two Commonly Used Splinting Materials. *Applied Sciences.* 2020;10:8398.
14. Kahler B, Heithersay GS. An evidence-based appraisal of splinting luxated, avulsed and root-fractured teeth. *Dent. Traumatol.* 2008;24:2-10.
15. Andersson L, Lindskog S, Blomlöf L, Hedström KG, Hammarström L. Effect of masticatory stimulation on dentoalveolar ankylosis after experimental tooth replantation. *Dent. Traumatol.* 1985;1:13-6.

16. Kwan SC, Johnson JD, Cohenca N. The effect of splint material and thickness on tooth mobility after extraction and replantation using a human cadaveric model. *Dent Traumatol.* 2012;28:277-81.
17. Ruellas RMDO, Ruellas ACDO, Ruellas CVDO, Oliveira MMD, Oliveira AMD. Reimplante de dentes permanentes avulsionados - relato de caso. *R. Un. Alfenas.* 1998; 4:179-81.
18. Manfrin TM, Boaventura RS, Poi WR, Panzarini SR, Sonoda CK, Massa Sundefeld ML. Analysis of procedures used in tooth avulsion by 100 dental surgeons. *Dent Traumatol.* 2007;23:203-10.
19. Türkkahraman H, Sayin MO, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod.* 2005;75:231-6.
20. Babacan H, Sokucu O, Marakoglu I, Ozdemir H, Nalcaci R. Effect of fixed appliances on oral malodor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:351-5.
21. Von Arx T, Filippi A, Lussi A. Comparison of a new dental trauma splint device (TTS) with three commonly used splinting techniques. *Dent Traumatol.* 2001;17: 266-74.
22. Naranjo AA, Trivino ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130: 275.e17-22.
23. Al Maaitah EF, Abu Omar AA, Al-Khateeb SN. Effect of fixed orthodontic appliances bonded with different etching techniques on tooth color: a prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144: 43-9.
24. Boncuk Y, Çehreli ZC, Polat-Özsoy . Effects of different orthodontic adhesives and resin removal techniques on enamel color alteration. *Angle Orthod.* 2014; 84:634-41.
25. Çörekçi B, Toy E, ÖztürkF, Malkoç S, Öztürk. Effects of contemporary orthodontic composites on tooth color following short-term fixed orthodontic treatment: a controlled clinical study. *Turk J Med Sci.* 2015;45: 1421-8.