

*FİBER İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ KOMPOZİT-LOOP VE BANT-LOOP YER TUTUCULARIN KLİNİK BAŞARISI - 1 YILLIK DEĞERLENDİRME

CLINICAL SUCCESS OF FIBER REINFORCED COMPOSITE-LOOP AND BAND-LOOP SPACE MAINTAINERS: 1-YEAR FOLLOW-UP

^{1**}Gülcan ŞAHİN ÜNSAL, ¹Özge ÖZMEKİK ATIKLER, ¹Gülhan KOYUNCUOĞLU, ²Gamze AREN,
³Işın ULUKAPI

¹Dt. İstanbul Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İSTANBUL.

²Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İSTANBUL.

³Prof. Dr. Okan Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İSTANBUL.

Özet

Diş çürükleri, travma, birinci daimi molar dişlerin ektopik sürmesi, dişsel bozukluklar veya sistemik hastalıklar, süt dişlerinin zamansız kaybına sebep olabilir. Erken süt dişi kaybı sonucu oluşabilecek maloklüzyonları önlemek için değişik türlerde yer tutucular kullanılır. Bu çalışmanın amacı "Fiber ile Güçlendirilmiş Kompozit(FGK)-Loop" ve "Bant-Loop" yer tutucuların klinik performanslarını değerlendirmektir.

Çalışmaya, aynı çenenin (maksilla veya mandibula) her iki kadranda süt birinci azı dişlerini erken kaybetmiş 20 çocuk (5-7yaş) katıldı. Bir kadrana FGK-loop yer tutucu kompozit ile yapıştirilip, diğer kadrana bant-loop yer tutucu cam iyonomer simanla simante edildi. Hastalar 1,3,6,9 ve 12. aylarda kontrollere alındı. İstatistiksel analizde Student t test ,Ki-Kare testi ve Fisher's Exact testi kullanıldı.

FGK-loop yer tutucuların takip süreleri 4 ay ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama başarı (sağkalım) süresi 8.10±2.36 aydır. Bant-loop yer tutucuların takip süreleri 5 ay ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama başarı süresi 9.85±2.54 aydır. Her iki yer tutucunun 1.-3. aydaki başarı yüzdeleri %100'dür. Bant-loop grubunun 12. aydaki başarı yüzdesi (%40), FGK-loop grubundan (%10) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

FGK-loop yer tutucular, bant-loop yer tutucular yerine klinik olarak kabul edilebilir, zaman tasarrufu sağlayan, kullanışlı ve ucuz bir alternatif olabilirler.

Anahtar Kelimeler: Süt dişi, yer tutucu, bant-loop, fiber ile güçlendirilmiş kompozit.

Abstract

Untimely loss of primary teeth may be caused by dental caries, trauma, ectopic eruption of the first permanent molars, dental disorders or systemic disorders. Various types of space maintainers can be used to avoid malocclusion as a result of premature loss of primary teeth. The aim of this study was to evaluate the clinical performance of "Fiber Reinforced Composite(FRC)-Loop" and "Band-Loop" space maintainers.

20 children (aged 5-7 years) volunteered for the study; all of them had premature loss of primary first molars in two quadrants in the same jaw(maxilla or mandibula). FRC-loop space maintainers were attached to the teeth using composite resin in one quadrant and band-loop space maintainers were cemented with glass ionomer cement in the other quadrant. Patients were evaluated in 1,3,6,9 and 12 months intervals for clinical success of two different type of space maintainers. Chi-Square test, Student t test and Fisher's Exact test used for statistical analysis.

FRC-loop space maintainers showed an average success (survival) time of 08.10±2.36 months in 4-12 months follow up periods. Band-loop space maintainers follow-up periods of 5-12 months, showed an average success of 9.85 ± 2.54 months. At the 1st and 3rd months follow ups success rate was 100% for both types of space maintainers. Band-loop group's success percentage (40%) was found to be statistically significantly higher than FRC-loop group's (10%) at the 12th month (p<0.05).

FRC-loop space maintainers may be a clinically acceptable, time saving, useful and cheaper alternative to conventional band-loop space maintainers.

Key words: Primary teeth, space maintainer, band-loop, fiber reinforced composite.

Giriş

Süt dişleri büyüme, gelişim ve

beslenmede etkili olduğu gibi konuşma, estetik, kötü alışkanlıkların önlenmesi, kalıcı dişlerin rehberliği ve normal erüpsiyonunda önemli rol oynarlar. Süt dişlerinin dökülüp daimi dişlerin sürmesi bir harmoniye sahiptir ve fizyolojik bir süreçtir (1). Çürük, travma, ektopik sürme veya diğer nedenlerle süt dişlerinin erken kaybı dental ark uzunluğunda kayıplara ve süt veya daimi dişlerde istenmeyen diş hareketleriyle beraber maloklüzyonlara yol açabilir (2). Ortodontik sorunlardan korunmanın en iyi yolu süt dişlerinin düşme zamanı gelinceye kadar

*Çalışmanın kısa dönem takibi "FDI 2013 İstanbul, Dünya Dişhekimleri Kongresi" nde (28-31 Ağustos 2013 İSTANBUL)" poster olarak sunulmuştur.

**İletişim Adresi

Dr. Gülcan ŞAHİN ÜNSAL
İstanbul Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı,
İstanbul

e-mail: gulcansahinunsal@gmail.com

dental ark üzerinde yer almasıdır (3). Süt dişlerinin erken kaybı sonrasında malokluzyonların sıklığını ve şiddetini azaltmak için yer tutucuların kullanımı önerilmektedir (2).

Yer tutucular hareketli ve sabit olarak ikiye ayrılırlar. Hareketli yer tutucular fonksiyonel (dişli, vidalı, zembrekli) ya da pasif olabilir. Sabit yer tutucular ise bant-loop, kuron-loop, nance apareyi, transpalatal ark, lingual ark, distal shoe ve güçlendirilmiş fiber apareyler gibi farklı tiplerde olabilmektedir (1,2,3,4,5).

Süt dişlenme döneminde tek veya çift taraflı birinci süt molar kaybı, erken karışık dişlenme döneminde ise tek veya çift taraflı ikinci süt molar kaybı (kesici dişler tamamen sürünceye kadar) olduğu durumlarda bant-loop sabit yer tutucu uygulanması önerilmektedir (6,7). Bant-loop sabit yer tutucular çok tercih edilmesine karşın; ölçü alınması, laboratuvarında imal edilmesi ve simantasyon gibi birkaç basamaktan oluşmaktadır, ayrıca zaman gerektirir ve maliyeti yüksektir (8,9).

Adeziv materyallerin gelişmesi ve fiber destekli rezinlerin dişhekimliğine girmesi ile bant-loop yer tutuculara alternatif olarak fiber ile güçlendirilmiş kompozit (FGK) yer tutucular klinik kullanıma geçmiştir (1,8,9). FGK'lerin avantajları arasında metal içermemesi, estetik görünümleri, diş yapılarına bağlanmaları, tek senasta uygulanabilmeleri ve maliyetlerinin düşük olması sayılabilir (10,11).

İlk olarak 1960'lı yıllarda polimetilmetakrilatların yapısını güçlendirmek için cam fiberler kullanılmıştır. Fiber ile güçlendirilmiş kompozit teknolojisinin gelişmesi metal içermeyen adeziv estetik diş hekimliği dünyasına yeni bir malzeme getirmiştir (12). Diş hekimliğinde en sık cam, karbon, aramit, vectran ve polietilen gibi farklı fiber türleri rezin materyallere ilave edilerek kullanılmaktadır (13,14).

FGK dişhekimliğinde periodontal splint, ortodontik retainer ve implant üstü protez yapımında kullanılmasına karşın, çocuk dişhekimliğinde sıklıkla endodontik post ve core, travma splinti, tek diş eksikliklerinde sabit parsiyel protez ve sabit yer tutucu yapımında kullanılmaktadır (10,12,13,15,16).

Bu çalışmamızda geleneksel bant-loop sabit yer tutucu ile çok fazla klinik çalışmada yer almayan FGK-loop yer tutucunun 1 yıllık klinik değerlendirilmesi sunulacaktır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışma için İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulundan 2013/689 dosya numaralı onay ve çocukların ailelerinden "gönüllü bilgilendirilmiş onam formu" okutulup, imzalatılarak alınmıştır.

Çalışmaya yaşları 5-7 arasında değişen, sistemik bir hastalığı ve herhangi bir ortodontik problemi olmayan ve klinik ve radyolojik muayene sonrasında yer tutucu endikasyonu belirlenen, 13'ü kız 10'u erkek toplam 23 çocuk dahil edilmiştir. 1 çocuk kooperasyon bozukluğu, 2 çocuk ise kontrollere gelmemesi nedeni ile çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya katılma kriterleri Tablo 1 'de verilmiştir.

-Aynı çene(maksilla veya mandibula) üzerinde süt birinci azı dişinin erken kaybı
-Dişsiz aların mezial, distal tarafında ve kapanışında diş olması
-Destek olacak süt ikinci azı dişlerin lingual ve bukkal yüzlerinde çürük ve/veya dolgu bulunmaması, diş yüzeyinde hipoplazi yada yapısal bozukluk olmaması
-Angle sınıf I molar ilişkisi olması, yan çapraz kapanış, açık kapanış ya da derin kapanış olmaması
-Radyografik olarak çenelerde herhangi bir patolojik oluşum olmaması, daimi diş germinin bulunması ve daimi diş germinin üzerinde en az 1mm'den fazla kemik olması.
-Daimi birinci büyük azı dişin henüz sürmemiş ya da bantlanamaz durumda olması ve/veya ön daimi sürekli kesici dişlerin henüz sürmüş olmaması

Tablo 1. Çalışmaya Katılma Kriterleri

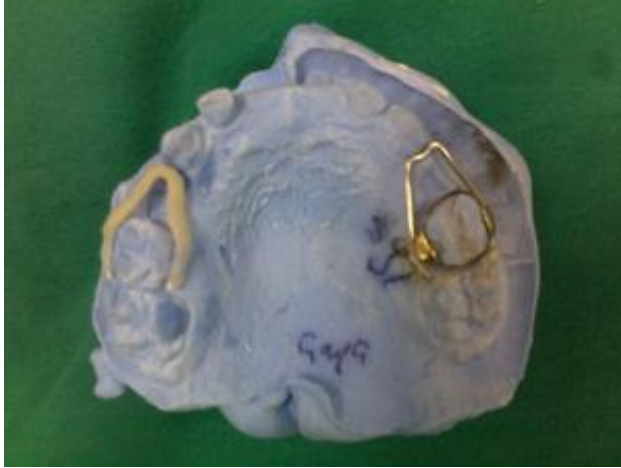
Hastanın ölçü modeli oluşturulduktan sonra FGK-loop çalışma modeli üzerinde dizayn edilmiştir (8,17). FGK-loop için ticari olarak temin edilebilen 2 mm genişliğe sahip olan cam örgü fiber şerit (Polydentia SA, Switzerland) kullanılmıştır (Resim 1).



Resim 1. FGK-loop yapımında kullanılacak olan cam örgü fiber şerit ve kompozit reçine

Ortalama 40 mm uzunluğunda kesilen fiber materyali, ölçü üzerinde kontrol edilip,

dayanak dişe bağlanacak uçları 5'er mm kuru kalacak şekilde adeziv rezin (Single Bond, 3M-ESPE,USA) ile ıslatılıp loop formu verildi. Daha sonra fiber materyali akışkan kompozit reçine (Filtek Ultimate,3M-ESPE,USA) ile kaplanarak 40sn'ye görünür ışık kaynağı (Hilux Expert,TR) yardımı ile polimerize edildi . FGK-loop hazırlama işlemi bittikten sonra, metal bant-loop laboratuvarında yapıldı (Resim 2).



Resim 2. Ölçü modeli üzerinde hazırlanan FGK-loop ve Metal Bant-loop

Destek dişler florid içermeyen patla temizlendikten sonra bolca durulandı ve kurutuldu. Daha sonra destek olacak dişin bukkal ve lingual yüzeyi 25sn'ye ortofosforik asit (Scotch,3M-ESPE,USA) ile asitlendi ve bol su ile yıkanıp, nazikçe kurulandı. Pamuk rulolar ile izole edilen dağlanmış yüzeylere adeziv rezin (Single Bond,3M-ESPE,USA) uygulandı ve 20sn'ye görünür ışık kaynağı (Hilux Expert,TR) ile polimerizasyon sağlandı. FGK-loop'un dişe adapte edilecek kuru olan 5'er mm'lik uç yüzeyleri adeziv rezin (Single Bond,3M-ESPE,USA) ile ıslatılıp dişe gelecek yüzeylerine kompozit reçine (Filtek Ultimate,3M-ESPE,USA) uygulandıktan sonra, hafifçe diş yüzeyine yerleştirilip bukkal ve lingual yüzeyden görünür ışık kaynağı ile polimerize edilmiştir. FGK-loop ve diş arasındaki bağlantıyı güçlendirmek için bağlantı noktasına kompozit reçine (Filtek Ultimate,3M-ESPE,USA) eklenip polimerizasyon işlemi bitirildi. Artikülasyon kağıdı ile yükseklik kontrolü yapıldıktan sonra, bitirme ve polisaj işlemleri ile FGK-loop adaptasyonu sona erdi. Bitirme işlemleri ardından fiber şeritte kompozitsiz açığa çıkmış alan olmamasına dikkat edildi. Aynı hastanın simetrik boşluk alanına

Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 1 · 2015

laboratuardan gelen metal bant-loop'un uyumu kontrol edildikten sonra, pamuk rulolar ile izole edilen destek dişe metal bant-loop yer tutucu bilinen şekilde simante edildi (18,19). Dişte sekonder çürük oluşumunu önlemek için simantasyon için cam iyonomer siman (Ketac Cem-Maxicap,3M-ESPE) kullanıldı ve hastaların tedavileri bitirildi (Resim 3,4,5,6). Hastalar 1,3,6,9,12. aylarda her iki yer tutucu için kontrollere çağırıldı. 12. aya kadar başarısızlık olan yer tutucuların bazıları yeniden yapıldı, bazıları ise tamir edildi.



Resim 3-4. Hastaya yer tutucular uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra (Maksilla)



Resim 5-6. Hastaya yer tutucular uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra (Mandibula)

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 programı kullanıldı. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher's Exact Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

Yer tutucular "FGK-loop" (n=20) ve "Bant-loop" (n=20) olarak ikiye ayrıldı ve toplam 40 yer tutucu çalışmaya dahil edilmiştir. Başarısızlık kriterleri, yapılan diğer çalışmalar değerlendirilerek Tablo 2'de olduğu gibi

belirlendi. Cinsiyet, ırk, yaş, yer tutucuların maksilla ya da mandibulaya uygulanması değerlendirme kapsamına alınmadı (20,21,22).

FGK-loop
-Mine kompozit arasındaki bağlantının bozulması
-Fiber kompozit arasındaki bağlantının bozulması
-Fiber gövdesinde kırık oluşması
-Çürük ya da gingival enflamasyon
-Destek dişte eğilme ve/veya rotasyon
Bant-loop
-Yapıştırıcı siman kaybı
-Bant ve ya loop gövdesinde kırıklar
-Bant-loop' te eğilme veya bükülmele
-Çürük ya da gingival enflamasyon
-Destek dişte eğilme ve/veya rotasyon

Tablo 2. Başarısızlık kriterleri

FGK-loop yer tutuculardaki başarısızlığın %70'i mine kompozit arasındaki bağlantının bozulmasından, %10'u fiber kompozit arasındaki bağlantının bozulmasından, %20'si ise fiber gövdesinde kırık oluşmasından kaynaklandığı görüldü.

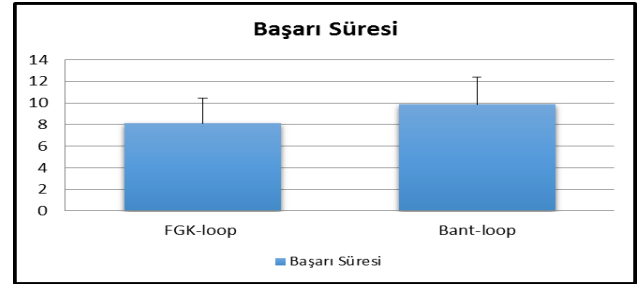
Bant-loop yer tutuculardaki başarısızlığın %80 'i yapıştırıcı siman kaybindan, %15' i bant veya loop gövdesindeki kırıktan, %5'i ise loop gövdesindeki eğilme sonucu oluşan gingival enflamasyondan kaynaklandığı tespit edildi.

FGK-loop yer tutucuların takip süreleri 4 ay ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama başarı (sağkalım) süresi 8.10±2.36 aydır. Bant-loop yer tutucuların takip süreleri 5 ay ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama başarı süresi 9.85±2.54 aydır (Tablo 3, Grafik 1).

	Başarı Süresi	p
	Ort±SS	
FGK-loop (n=20)	8,10±2,36	0,030*
Bant-loop (n=20)	9,85±2,54	

Student t test * p<0.05

Tablo 3. Tutucuların başarı sürelerinin değerlendirilmesi



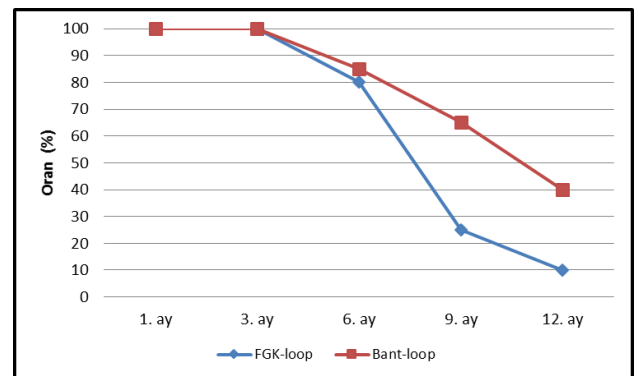
Grafik 1. FGK-loop ve Bant-loop yer tutucuların ortalama başarı süresi

Grupların 1. Ay ve 3. Aydaki başarı yüzdeleri %100'dür. 6. Ayda FGK-loop grubun başarı yüzdesi %80, bant-loop grubunun %85 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Bant-loop grubun 9. Aydaki başarı yüzdesi (%65), FGK-loop gruptan (%25) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p<0.05). Bant-loop grubun 12. Aydaki başarı yüzdesi (%40), FGK-loop gruptan (%10) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p<0.05), (Tablo 4, Grafik 2).

Takip Süresi	FGK-loop (n=20)	Bant-loop (n=20)	p
	n (%)	n (%)	
1. ay	20 (%100)	20 (%100)	-
3. ay	20 (%100)	20 (%100)	-
6. ay	16 (%80)	17 (%85)	1,000
9. ay	5 (%25)	13 (%65)	0,011*
12. ay	2 (%10)	8 (%40)	0,028*

Ki-kare ve Fisher's Exact test * p<0.05

Tablo 4. Tutucuların aylara göre başarı oranlarının değerlendirilmesi



Grafik 2. FGK-loop ve Bant-loop yer tutucuların 12 aylık başarı yüzdeleri

Bant-loop grubun ortalama başarı süresi ortalaması, FGK-loop grubun ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzundur (p<0.05).

Tartışma

Erken süt dişi kaybı nedeniyle oluşabilecek ortodontik problemleri engellemek için yer tutucular kullanılmaktadır. Birinci veya ikinci süt azı dişinin tek ya da çift taraflı erken kaybında her iki çenede de bant-loop tarzı yer tutucular tercih edilmektedir (19,23). Bant-loop yer tutucular klinik ömürleri uzun olmasına karşın, yapıştırıcı siman kaybı, bant ya da loopta kırılmalar, yumuşak doku iritasyonları ve dayanak dişte devrilme hareketi gibi problemlere sebep olmaktadır (18,24). Laboratuvar aşaması, ikinci randevu gerektirmesi ve metal alerjisi riski nedeniyle bant-loop yer tutucular yerine, yeni gelişmiş materyal olan FGK' ler ile çalışmalar hız kazanmıştır (20,25).

Polietilen fiber veya cam fiber ile desteklenmiş ürünler, sertlik, güç, dayanıklılık ve artmış mukavemet gibi gelişmiş mekanik özelliklere sahiptir. Fiberler, kompozit malzemelere çiğneme kuvvetleri sonucunda oluşabilecek çatlak ve kırıkları en aza indirerek, yüke dayanıklılığı artırmak amacıyla eklenmektedirler (26). FGK yer tutucular, tek seansta yapılabilme kolaylığının olması, laboratuvar işlemlerine ihtiyaç duyulmaması, daha kabul edilebilir estetiğe sahip olması, metal alerjisi varlığında da kullanılabilir olması ve daha ucuz olmaları ile bant-loop yer tutuculara alternatif olabilirler (1,9,21,22,27).

Tunç ve arkadaşlarının (27) 2012' de yaptıkları çalışmada, yaşları 4-10 arasında değişen ve erken süt molar kaybı olan 30 çocuk hasta 3 farklı gruba ayrılmış ve her bir gruba farklı sabit yer tutucular uygulanmıştır. 1 yıllık takip sonunda, laboratuvarda yapılan bant-loop yer tutucuların, doğrudan yapıştırılan ve FGK yer tutuculara göre daha uzun ömürlü olduğu gösterilmiştir.

Subramaniam ve arkadaşları (22) yaşları 6-8 arasında değişen ve iki taraflı erken süt 1. molar diş kaybı olan 30 çocukların aynı çene üzerinde bir segmente bant-loop yer tutucu, diğer segmente ise FGK yer tutucu uygulamışlar ve 1 yıllık süre içinde takip etmişlerdir. Araştırmacılar her iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Tulunoğlu (28) ve Kargül'ün (21) yaptıkları iki ayrı çalışmada ise 1 yıllık takip sonunda başarısız olan FGK 'ların ortalama kullanım sürelerinin 5 ay olduğu ve sorunun

yapıştırma hatasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Ancak literatürde FGK ile yapılan sabit yer tutucu çalışmalarında, FGK yer tutucular loopsuz olarak dişsiz alanın ön ve arkasındaki dişe sabitlenecek şekilde dizayn edilmiştir (1,9,10,20,21,22,27,28,29). FGK yer tutucunun bu rijit formu, çenelerdeki büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyebileceği gibi, dayanak olan süt dişlerinin fizyolojik değişmesinde ve boş alana gelecek olan daimi dişin sürmesinde sorun oluşturabilir. Bu nedenle çalışmamızda, tek tarafı serbest, loop formu verilmiş FGK-loop ile bant-loop yer tutucuları karşılaştırmayı uygun bulduk. FGK-loop diğer çalışmalarla benzer sonuçlar vermiş olup, ortalama başarı süresi 8.10 ± 2.36 aydır. FGK-loop yer tutucu tek tarafı serbest olmasına karşın daha önceki çalışmalarda FGK yer tutuculara göre ortalama başarı süresi daha uzundur. FGK-loop yer tutucu destek dişe lingual ve bukkal yüzeylerinden tutunur ve çiğneme düzlemi üzerinde değildir. Buna karşın FGK yer tutucuların çiğneme düzlemi üzerinde olmasının başarıyı azaltıcı etken olabileceğini düşünmekteyiz.

FGK-loop yer tutucularda başarısızlığın genellikle mine kompozit arasındaki bağlantının bozulmasından meydana gelmesi, sorunun yapıştırma esnasındaki hatalardan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Adeziv materyaller ile çalışmak hassas bir teknik ve iyi bir tükürük izolasyonu gerektirir ve çocuklar ile çalışırken zaman zaman kooperasyonda bozulmalar, adeziv sistemlerle yapılan işlemlerde başarısızlık getirebilir. Ayrıca süt dişinin kimyasal ve mineral içeriği daimi dişlerden farklı olmasına karşın, adeziv üretici firmalar süt dişlerinde adeziv sistemlerin kullanımı için ayrı bir kılavuz hazırlamamıştır, buna karşın yapılan çalışmalar süt dişi minesinin 30 sn asit uygulaması sonucunda bağlanma dayanıklılığının daha iyi olduğu göstermektedir (30). Yapıştırma esnasında oluşabilecek sorunları en aza indirmek için rubber dam kullanılarak tükürük izolasyonu daha iyi sağlanabilir ve asitleme süresi uzatılarak tutuculuk artırılabilir.

Bant-loop yer tutuculardaki başarısızlık yine büyük oranda yapıştırıcı siman kaybından olup daha önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (18,24,27,28).

Sonuç

Günümüz teknolojileri ile adeziv sistemlerin gelişmiş olmasına rağmen, FGK-loop yer tutucular, bant-loop yer tutucular kadar, uzun dönemde klinik başarı gösterememektedir. Metal alerjisi olan hastalarda, ayrıca tek seansta hazırlanabildiklerinden dolayı özellikle zaman problemi nedeniyle ikinci randevuya gelemeyecek ve 6 ay gibi kısa dönem yer tutucu ihtiyacı olduğunu öngördüğümüz hastalarda, geleneksel bant-loop yer tutucular yerine tercih edilebilirler. Çalışmamızda yer alan kantilever tarzı FGK-loop dizaynı, diğer araştırmalarda yer alan iki tarafa sabitlenen FGK yer tutucular ile ortalama klinik başarıları benzerdir. Sabit yer tutucu olarak fiber tercih edildiği durumlarda, büyüme ve gelişimi etkilemeyeceğinden dolayı FGK-loop yer tutucular uygulanabilir. Yer tutucular pedodontinin önemli bir çalışma alanı olup, FGK materyalinin başarısını geliştirmek için daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Setia V, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Sekhon HK. Space Maintainers in Dentistry: Past to Present. *J Clin Diagn Res* 2013;7(10):2402-2405.
2. AAPD. Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry. *Pediatr Dent*. 2008-2009;30(7):184-95.
3. Durward CS. Space maintenance in the primary and mixed dentition. *Ann R Australas Coll Dent Surg*. 2000;15(1):203-5.
4. Qudeimat MA, Fayle SA. The longevity of space maintainers: A retrospective study. *Pediatr Dent* 1998;20(4):267-72.
5. Wright GZ, Kennedy DB. Space control in the primary and mixed dentitions. *Dent Clin North Am* 1978;22(4):579-601.
6. Terlaje RD, Donly KJ. Treatment planning for space maintenance in the primary and mixed dentition. *ASDC J Dent Child* 2001;68(2):109-14, 80.
7. Norton LA, Wickwire NA, Gellin ME. Space management in the mixed dentition. *ASDC J Dent Child* 1975;42(2):112-8.
8. Kulkarni G, Lau D, Hafezi S. Development and Testing of Fiber-reinforced Composite Space Maintainers. *J Dent Child* 2009;76(3):204-8
9. Kirzioğlu Z, Erturk MS. Success of reinforced fiber material space maintainers. *J Dent Child* 2004;71(2):158-62
10. Jain M, Singla S, Bhushan BAK, Kumar S, Bhushan A. Esthetic rehabilitation of anterior primary teeth using polyethylene fiber with two different approaches. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2011;29(4):327-32.
11. Garoushi S, Vallittu PK. Fiber-reinforced composites in fixed partial dentures. *Libyan J Med* 2006;28(1):73-82.
12. Maden EA, Altun C. Use of Polyethylene Fiber (Ribbond) in Pediatric Dentistry. *Arch Clin Exp Surg* 2012;1(2):110-115.
13. Shi L, Fok ASL. Structural optimization of the fibre-reinforced composite substructure in a three-unit dental bridge. *Dent Mater* 2009;25(6):791-801.
14. Candan U, Eronat N. [Fiber-Reinforced Resin Composites]. *Ege Uni Faculty of Dentistry* 2008;29(1):1-12.
15. Al-Darwish M, Hurley RK, Drummond JL. Flexure strength evaluation of a laboratory-processed fiber-reinforced composite resin. *J Prosthet Dent* 2007;97(5):266-70.
16. Gul P, Ilday NO, Akgul N. [Fiber Reinforced Composite Fixed Partial Dentures Applications in Missing Single Tooth: Case Report]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010;16(3):286-96
17. Yeluri R, Munshi AK. Fiber reinforced composite loop space maintainer: An alternative to the conventional band and loop. *Contemp Clin Dent* 2012;3(1):26-8.
18. Sasa IS, Hasan AA, Qudeimat MA. Longevity of band and loop space maintainers using glass ionomer cement: a prospective study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10(1):6-10.
19. Simon T, Nwabueze I, Oueis H, Stenger J. Space maintenance in the primary and mixed dentitions. *J Mich Dent Assoc* 2012;94(1):38-40.
20. Kirzioğlu Z, Erturk MSO. Success of Reinforced Fiber Material Space Maintainers. *J Dent Child*. 2004;71(2):158-62.
21. Kargul B, Caglar E, Kabalay U. Glass Fiber-reinforced Composite Resin as Fixed Space Maintainers in Children:12-month Clinical Follow-up. *J Dent Child* 2005;72(3):109-12.
22. Subramaniam P, Babu GKL, Sunny R. Glass fiber-reinforced composite resin as a space maintainer: A clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008;26(3):98-103.
23. Bijoor RR, Kohli K. Contemporary space maintenance for the pediatric patient. *NY State Dent J* 2005;71(2):32-35.
24. Fathian M, Kennedy DB, Nouri MR. Laboratory-made space maintainers: a 7-year retrospective study from private pediatric dental practice. *Pediatr Dent* 2007;29(6):500-506.
25. Bhaskar V, Subba Reddy VV. Biodegradation of nickel and chromium from space maintainers: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2010;28(1):6-12.
26. Spyrides SMM, Bastian FL. In vitro comparative study of the mechanical behavior of a composite matrix reinforced by two types of fibers (polyethylene and glass). *Materials Science and Engineering C* 2004;24(5):671-7.
27. Tunc ES, Bayrak S, Tuloglu N, Egilmez T, Isci D. Evaluation of survival of 3 different fixed space maintainers. *Pediatr dent* 2012;34(4):97-102.
28. Tulunoglu O, Ulusu T, Genc Y. An evaluation of survival of space maintainers: a six-year follow-up study. *J Contemp Dent Pract* 2005;15;6(1):74-84.
29. Tuloglu N, Bayrak S, Tunc ES. Different clinical applications of bondable reinforcement ribbond in pediatric dentistry. *Eur J Dent*. 2009;3(4):329-34.
30. Arikan V, Memis B, OZ FT. [Clinical Usage of Adhesive Systems in Pediatric Dentistry]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics* 2011;2(2):41-7.