

According to the results; extraction of the maxillary first premolars changes the maxilla's true rotation path to the posterior and inhibits the upper anterior dentoalveolar compensation. In addition, the extraction of the maxillary first premolars shortens the dimension of the maxillary dental arch.



31199

I C İ N D E K İ L E R

	<u>SAYFA</u>
GİRİŞ _____	1
GENEL BİLGİLER _____	3
MATERYAL VE METOD _____	37
BULGULAR _____	48
TARTIŞMA _____	74
SONUÇLAR _____	95
ÖZET _____	97
SUMMARY _____	99
KAYNAKLAR _____	101

## G İ R İ Ő

Çürük gelişiminin önlenmesi ve başlangıçtaki çürüklerin durdurulması için basit ve zararsız tedavi yöntemi arayışları uzun yıllardır dental araştırmaların ilk hedefi olmuştur.

Gelişmiş ülkelerde sistemik ve topikal flor uygulamalarıyla çürük insidansı büyük ölçüde azaltılmasına karşın,daimi dişlerdeki çürüğün %54'inin oklüzal yüzeylelerden başlaması ve florun bu bölgelerde etkili olmaması nedeniyle,fissür örtücüler çürük profilaksisinde güncelliğini korumaktadır.

Altı yaşında ilk süren daimi dişler olan ve oklizyonda kilit rol oynayan birinci molar dişlerin,çürük nedeniyle erken kaybı, ileride giderilmesizor olan ve uzun zaman isteyen ortodontik bozukluklara neden olacaktır.Bu dişler sürmelerinden kısa bir süre sonra çürük oluştuğundan,diger koruyucu yöntemlerle birlikte ilk tedavi tercihi pit ve fissür örtücü uygulaması olmalıdır.

Günümüzde en yaygın kullanılan fissür örtücüler olan BIS-GMA esaslı resinler,asit uygulamasından sonra minede oluşan mikroçukurcuklara penetre olarak,mineyle mekanik bağlantı yaparlar.

Asit uygulanması için klasikleşmiş süre olan 60 saniye süresince , özellikle küçük çocuklarda, diş yüzeyinin nem ve tükürükten izolasyonunun sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle, asitleme süresinin kısaltılması önerilmektedir.

Kimyasal ve ışınlı polimerize olan fissür örtücülerin klinik ve fizik-mekanik özelliklerini karşılaştıran çok sayıda araştırma olmasına karşın , bu iki tip fissür örtücünün farklı asitleme sürelerindeki özelliklerini değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, ışınlı polimerize olan Heli-Seal ile kimyasal polimerize olan Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme ile uygulanmasının klinik retansiyona etkisi , tutuculuk ve kenar sızıntısı özelliklerini incelemek ve SEM'de değerlendirmek, çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

## GENEL BİLGİLER

Uzun yıllardan beri yapılan araştırmalar,arka grup dişlerin oklüzal pit ve fissürlerinin çürüğe hassas bölgeler olduğunu göstermiştir (9, 20, 42, 71, 81, 93, 103,118). NIDR ( National Institute for Dental Research) 5-17 yaş arasındaki çocuklarda, daimi dişlerdeki çürüğün %83-89' unun pit ve fissür yüzeylerinde olduğunu bildirmiştir(54).

Çiğneyici yüzeylerde çürüğe eğilimin fazla olması pit ve fissürlerin morfolojisi ile yakından ilişkilidir(9,80).Pit ve fissürlerin derinlik ve şekilleri, diş tipine göre farklılıklar göstermekte olup (22,80), fissürler derinliklerine göre sığ, derin ve dar olarak ayrılabilir(104).Sığ fissürlerde mine kalınlığı 1.5-2.0mm. iken,derin fissürlerde 0.2mm. veya daha azdır (80). Özellikle derin ve dar fissürler, dental çürüğün başlamasından sorumlu bakterilerin toplanması ve çoğalmaları için uygun ortamlar oluştururlar(9).

Tükrüğün temizleyici etkisinin derin fissürlerde yetersiz olmasının yanısıra, çocuklarda fırçalama işlemleri sırasında, bu bölgelerde etkili bir temizliğin yapılabilmesi de güçtür. Bu nedenle biriken bakteri plağı, fermente olabilen gıdaları kullanarak , metabolik sikluslarında karyojenik etkili

son ürünler oluşturarak minede demineralizasyona neden olurlar. (9,51,54,81,144).

Dişlerin çürüğe yatkın bu bölgelerinde çürüğü önleme girişimleri; 1923 yılında Hyatt'ın profilaktik odontomisi, 1926 yılında da Bodecker'in fissür kenarındaki mineyi düzelterek , retansiyonun önlenmesini önermesiyle başlamıştır.Ancak her iki yöntem de dişte doku kaybına neden olmaktaydı (9,13,20,32, 42,65,71,118).

Konuya daha konservatif yaklaşan diğer bazı araştırmacılar amonyum gümüş nitrat, çinko klorür, potasyum ferrosiyanat gibi kimyasal maddeler ve bakır siman kullanmışlar, ancak bu maddelerle tatminkar sonuçlar elde edememişlerdir(20,65,71,118).

Topikal ve sistemik fluor uygulamalarıyla çürük oranının büyük ölçüde azaldığı bilinmektedir ( 4,42,71). Ancak florürler dişlerin düz yüzeylerinde etkili olduğundan, derin pit ve fissürler içeren arka grup dişlerin çiğneyici yüzeyleri, flordan en az etkilenen bölgelerdir (4, 42, 71,117,144).Bunun nedeni tam olarak anlaşılammakla beraber,mine kalınlığındaki farklılıklar ve topikal uygulanan florun pit ve fissür tabanına yeterince ulaşamaması olarak açıklanmaktadır(80).

Buonocore'un asitle dağlama (asit-etch) tekniğini ortaya koymasından sonra, 1960' lı yıllarda pit ve fissür örtücüler geliştirilmiştir(9,19).Pit ve fissür örtücü terimi , dişlerin pit

ve fissürlerine mikromekanik olarak tutunarak , karyojenik bakterileri ve bunların zararlı ürünü olan asidi elimine edip , minenin demineralizasyonunu engelleyerek , fiziksel koruyucu bir tabaka oluşturan resin mateyalini tanımlamak için kullanılır (37, 51,55,71,80).

Fissür örtücüde olması gereken özellikler:

- Lokal veya sistemik olarak toksik etkisi olmamalı,
- Viskozitesi düşük,akışkanlığı fazla olmalı,
- Termal ekspansiyonu mineye yakın olmalı,
- Sertleşme sırasında boyutsal değişiklik göstermemeli,
- Bağlanma kuvveti , minenin kohesiv kuvvetine eşit olmalı(51,85).

Bu fiziksel özelliklerinin yanısıra, klinik olarak kolay uygulanabilirliği, çalışma süresinin yeterli olması, kısa sürede polimerize olma gibi özelliklere de sahip olması gerekir(51).

Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller:(5,8,9,19,31,56)

- Siyanoakrilatlar
- Poliürethanlar
- Polikarboksilat simanlar
- Cam iyonomer simanlar
- BIS-GMA esaslı resinler
- Urethan dimetakrilatlardır.

### Siyanoakrilatlar:

1950'li yılların başlarında önerilen siyanoakrilatlar ilk geliştirilen fissür örtücüleri olmuştur(9).Siyanoakrilat, monomer bağlantılarının su ve nem varlığında polimerizasyonu ile oluşan ve yapıştırıcı özelliği olan bir likittir.Fissür örtücü olarak kullanılan siyanoakrilatlar, genellikle düşük bağlanma kuvvetine sahiptirler. İçerdikleri siliköz doldurucular, dış yüzeyinde fazlalık oluşturduğundan, oklüzal uyumlandırmaya gereksinim olur(5,20,51).Düşük abrazyon dirençleri, uygulama güçlüğü ve nem varlığında hidroliz ile dekompoze olma eğilimlerinden dolayı, kullanımları terkedilmiştir(9,20,37,42).

### Poliüretanlar:

Elastomerik poliüretan resin, ticari olarak piyasaya sunulan ilk pit ve fissür örtücüdür. Sertliği, elastikiyeti ve aşınma direnci gibi avantajlarına karşın, kimyasal instabilitesi ve toksik olma gibi dezavantajları vardır(9,51). Fluor preparatı içeren poliüretanlı fissür koruyucu olarak üretilen Epoxylite 9070 ve Elmex yeterli akışkanlığa sahip olmamaları nedeniyle, fissürlerde uzun süre kalamadıklarından, kullanımları terkedilmiştir(5,20).



### Polikarboksilat Simanlar:

Düşük molekül ağırlıklı asit veya metakrilik asit polimerleri olan polikarboksilat simanlar , reaksiyon sırasında açığa çıkan fazla karboksilin, mine dokusunun kalsiyumu ile birleşerek mineye bağlandıklarından , asit uygulamasına gerek yoktur. Ancak bu simanların, yeterli akışkanlığının olmaması ve abrazyon dirençlerinin az olması nedeniyle, fissür örtücü olarak klinik kullanımları yaygınlaşmamıştır(5).

### Cam iyonomer Simanlar:

Geleneksel ve metal destekli cam iyonomer simanların gelişimi , bu maddelerin diş dokusuna asitle bağlamaya gerek duyulmaksızın kimyasal adezyonla bağlanması, içerdikleri florun salınımı ile antikaryojenik etkilerinin olması gibi avantajları nedeniyle fissür örtücü olarak kullanımları gündeme gelmiştir (8,75,108). Ancak yapılan çalışmalarda cam iyonomer simanların retansiyonunun BIS-GMA esaslı fissür örtücüler kadar iyi olmadığı görülmüştür(8,56,66,75,112,119).

### BIS-GMA Resinler

Bugün en geliştirilmiş ve en yaygın kullanılan fissür örtücü materyaller, bir çok kompozitin de yapısını oluşturan

BIS-GMA "2,2 bis [ 4 (2 hidroxy-3 methacryloyloxy-propyl-oxy )-phenyl ] propane " polimerleridir(31,37). İki reaktif hidrojen atomu içeren Bisfenol A olarak isimlendirilen organik bileşik ile bir monofonksiyonel epoksid olan glisidil metakrilat, 1/2 molekül oranında reaksiyona girer. Epoksi molekülün reaksiyon bölgeleri metakrilat grupları ile yer değiştirerek, metakrilat grupları ile polimerize edilebilen bir hibrid molekül oluşur(31).

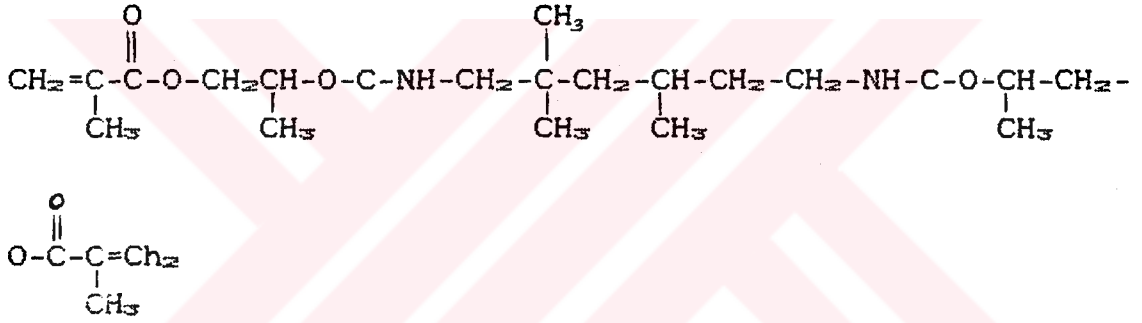
BIS-GMA yüksek molekül ağırlıklı hayli visköz bir monomerdur (30,51). Fissür örtücü olarak kullanılacak BIS-GMA polimerin, fissür örtücünün tutuculuğunu arttıran asitlenmiş mineye penetre olabilmesi için, daha akışkan olması gerekmektedir. Bu akışkanlığı sağlamak için, 1 kısım metilmetakrilat 3 kısım visköz BIS-GMA ile karıştırılır (30,31).Piyasada bulunan değişik markalardaki fissür örtücüler, BIS-GMA 'ya eklenen dilue edici monomerlere göre farklılık gösterirler(31,51).

BIS-GMA 'nın polimerizasyonu; organik amin akselaratör ile kimyasal yolla veya resine, görünür ışığa hassas diketon ve aliphatic amin eklenmesiyle, ışın ile olabilir (30,81,82). Organik amin akselaratör ile polimerize olanlar 2 komponent içerirler.Birincisi BIS-GMA resin ve initiatör olarak benzoil peroksit, diğeri ise %5 organik amin akselaratör ile benzer bir resin içerir(30,31).Bu iki pat karıştırılınca, amin,benzoil peroksit ile reaksiyona girerek,serbest radikaller oluşturur ve polimerizasyon başlar(86).Polimerizasyon ve formüllerdeki bu farklılıklar, materyallerin klinik performanslarını ve



## Ürethan Dimetakrilatlar

Sıklıkla kullanılan diğer bir resin olan ürethan dimetakrilatların, moleküllerindeki fonksiyonel reaktif gruplar akriliktir. Her iki monomer de ek mekanizmalarla polimerize olurlar(86).



Şekil 2: Ürethan dimetakrilat(86).

Her molekülde birden fazla polimerize olabilen çift bağ olduğundan, polimerize BIS-GMA veya ürethan dimetakrilat resinler çapraz bağlanan (cross-linked) resinlerdir(86). Çapraz bağlanma ile linear makromoleküller arasında yeterli sayıda köprüler oluşarak, resinin kuvvet, çözünürlük ve su alınımı gibi özellikleri değişir(86).

	DOLDURUCUSUZ Fissür Örtücüler	DOLDURUCULU Fissür Örtücüler
Basınç Dayanıklılığı (MN/m <sup>2</sup> )	130	170
Gerilim Direnci (MN/m <sup>2</sup> )	24	31
Elastik modül (GN/m <sup>2</sup> )	2.1	5.2
Sertlik, Knoop (kg/mm <sup>2</sup> )	20	25
Su emiciliği (7 günlük) (mg/cm <sup>2</sup> )	2.0	1.3

TABLO 1- BIS-GMA Fissür örtücülerin fiziksel özellikleri(31).

	UV ile polimerize	Kimyasal polimerize
Sertleşme süresi (saniye)	15	60
Basınç dayanıklılığı (MN/m <sup>2</sup> [lb/inch <sup>2</sup> ])	107(15.000)	131(19.000)
Gerilim direnci (MN/m <sup>2</sup> [lb/inch <sup>2</sup> ])	26(3800)	17(2400)
Su emiciliği (7 gün) (mg/cm <sup>2</sup> )	0.9	1.8
Suda çözünürlülüğü (7 gün)(mg/cm <sup>2</sup> )	0.5	0.2

TABLO2: Bis-GMA pit ve fissür örtücülerin özellikleri(30).

Oklüzal bölgelerin uzun süre çürükten korunması, biyolojik uygunluğu olan materyallerin mineye bağlanması ve uzun süre temasta kalmasıyla sağlanabilir(51).

Kimyasal , fiziksel veya mekanik olabilen bağlanma , bir maddeyi diğer bir maddeyle ilişkide tutan kuvvettir. Atomik seviyede düz olan uyumlu yüzeyler, spontan olarak bağlanırken , diş yüzeyi gibi irregüler yapıda olan yüzeylerde, bağlanmayı sağlamak için yüzeyleri sıvı adhesivin ıslatması veya moleküler yakınlaşma gereklidir(51).

Diş minesine bağlanmanın sağlanmasında ki problemlerden biri bağlanmayı güçleştiren oral çevre, diğeri ise, minenin heterojen yapısıdır. Heksagonal prismalar şeklinde hidroksiapatit kristallerinden oluşan mine, düşük yüzey enerjisine sahiptir ve modifiye edilmedikçe zayıf bağlanabilen bir yapıdadır(71).

Diş mine yüzeyine uygulanan asit ile oluşan pöröz mine yapısına bağlı olarak, resin ile bağlanan yüzey alanı artar ve resinin oluşan mikroporlar içine penetrasyonu sağlanır(37,49, 51,71). Penetrasyonun derinliği, bağlanma kuvvetini etkilemektedir (49). Yüzey alanındaki artış ve asitlenmiş yüzeydeki düzensizliklerin yarattığı yüksek yüzey enerjisi, bağlanma için daha uygun bir yüzey sağlar(16,71,86).

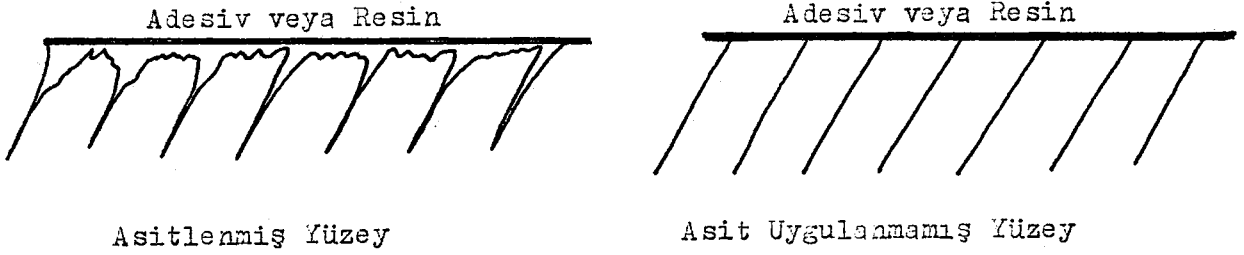
Heksagonal prismaların asit ile selektif demineralizasyonu sonucu oluşan mine kaybı, 8-10 mikrondur. Yüzeydeki mine kaybının altında, rodların demineralizasyonu ile minede 40 mikrona kadar

uzanan taglar oluşarak, fissür örtücünün mekanik retansiyonu gerçekleşir(71).Derin fissürlerde penetrasyon 50-60µm.'a kadar uzanır(129).Asitleme ile yüzeyin kinetiğinin değiştirilmesinin yanısıra yüzeydeki organik birikintiler de uzaklaştırılarak, diş yüzeyi temizlenir ve böylece tutuculuk da arttırılmış olur(51).

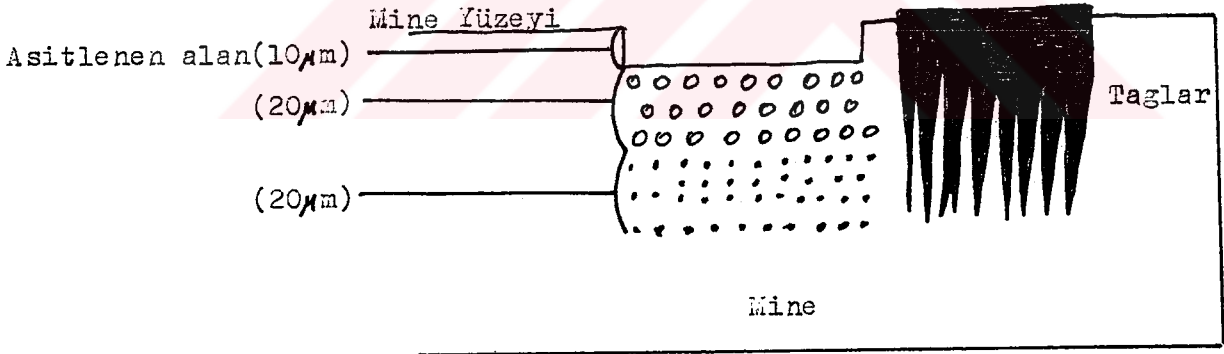
Pörözitenin derinliği ve doku kaybı aside ve konsantrasyonuna bağlıdır(51). Asit konsantrasyonunun artması, asit uygulanmasında oluşan mine kaybını ve buna bağlı olarak da adhezyon kuvvetini arttırır(5).Kritik konsantrasyonun altında minede oluşan, çözülemeyen reaksiyon ürünleri yüzey alanını azaltıp, yüzeyi kontamine ederek bağlanma kuvvetini ters yönde etkiler(51).

İlk kez Buonocore tarafından önerilen asitle dağlama işlemi için fosforik , sitrik, hidroklorik ve pürivik asit gibi asitler kullanılmasına rağmen,günümüzde, değişik konsantrasyonlardaki fosforik asidin, farklı sürelerde uygulanması tercih edilmektedir (11,19,80).%50'lik fosforik asit uygulanmasıyla prisma başlarının santral kısımları,perifere göre daha fazla çözünme gösterir ve yüzeyde bal peteği görüntüsü elde edilir(92).

Asit uygulanması,adhesiv materyalin temas açısını azaltarak, yüzey nemlenebilirliğini arttırır.Temas açısı ne kadar küçük olursa, resinin mikroçukurcuklara penetrasyonu o kadar iyi olur(5).Fosforik asitte temas açısı diğer asitlere göre küçük olduğundan, mine yüzeyinin ıslanabilirliği artmaktadır(92).



ŞEKİL 2-Asitle dağlanmış yüzeyde resinin bağlanması ve dağlanmamış yüzeyde bağlanmanın olmadığı görülmektedir(37).



ŞEKİL 3- 60 saniye asitleme sonucu minede oluşan bölgeler(26,71).



Fissür örtücüler;derin fissürlü,yeni sürmüş premolar ve molar dişlerde,oral hijyeni yeterli sağlayamayan sorunlu çocuklarda,pit ve fissürleri anatomik olarak çürüğe yatkın bireylerde uygulanabilir(71,,81,82,116).Gelecekte arayüz çürüğü gelişmesi olası dişlerde,rampant çürüklü çocuklarda, yuvarlak ve sık fissürlü dişlerde kontrendikedir(55,80,116).

Fissür örtücünün başarısı, klinik olarak retansiyonuna ve çürük insidansını azaltmasına bağlıdır(10,18,59).Literatürde fissür örtücünün klinik başarısını değerlendiren bir çok araştırma vardır(2,8,9,17,18,19,20,21,24,25,32,34,3638,41,44 53 55,58,60,64,69,72,73,75,76,77,78,91,94,95,96,97,98,100,101,102 109,110,111,118,120,122,124,125,127,136,137,138,141,142,143,146).

1967 yılında Cueto ve Buonocore(32),metil-2-siyano akrilat likidi ile silikatlı doldurucular içeren toz karışımını , 5-17 yaşları arasındaki 269 çocuğun 1. ve 2. molar ve premolar dişlerine uygulamışlar ve bir sene sonunda çürük oranında %85.3 azalma bildirmişlerdir.

1968 yılında Roydhouse (103), fissür örtücü uyguladığı 130 çocukta, 3 sene sonunda çürük insidansındaki azalmanın %29 olduğunu belirtmiştir.

Buonocore (19), 1970 yılında 4-15 yaşlarındaki 60 hastada, 200 çürüksüz süt ve daimi molar dişlere adhesiv örtücü uyguladığı çalışmada, 12 ay sonunda 200 dişin 195'inde tam retansiyon olduğunu, kontrol grubu dişlerde %42 oranında çürük görülürken, fissür örtücü uygulanan dişlerde hiç çürük görülmediğini bildirmiştir.

1973 yılında Mc Cune ve arkadaşları (72), UV. ile polimerize olan BIS-GMA resinin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, 1 sene sonunda % 87.6 tam retansiyon saptamışlardır.

Aynı yıl Rock (96), 11-13 yaşları arasındaki 100 çocukta uygulanan iki farklı BIS-GMA tip fissür örtücü ile yapılan klinik çalışmanın bir yıllık sonuçlarını yayınlamıştır. Bir yıl sonra Nuva-Seal dişlerin % 86' sında, Epoxylite 9075 dişlerin % 53' ünde tam retansiyon göstermiştir. Her iki fissür örtücüde de oklüzal çürük insidansında, istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür.

Aynı araştırmacı 1974 yılında (97), bir önceki çalışmasının devamı niteliğinde yayınladığı makalesinde, araştırmasının iki yıllık sonuçlarını Nuva-Seal'de %80, Epoxylite 9075'de %51.5 tam retansiyon olarak bildirmiştir. Araştırmacı, çalışmasına fissürlerdeki minenin, fluroapatit konsantrasyonunu arttırmak için eklenen, %10 sodyummonoflorofosfat içeren Epoxylite 9070'i,

Nuva-Seal'e benzeyen , ultravitole ışığı ile sertleşen yeni bir materyal olan TP2206'yı ve uygulanmasından önce asit uygulaması gerektirmeyen ,organik amin florid içeren Elmex Protector'u da dahil etmiştir.Çalışma sonuçlarına göre, Epoxylite 9070 ve Elmex Protector kısa sürede diş yüzeyinden uzaklaşmış, TP2206 ise bir yıl sonunda, dişlerin % 82 sinde tam retansiyon göstermiştir.

1976 yılında Williams ve Winter (141),Nuva-Seal ile ASPA II, Epoxylite 9075 ,ESPE 712 ve 71729 ' un fissür örtücü özelliklerini karşılaştırmalı olarak 2 yıl süreyle inceledikleri çalışmalarında; ESPE 71729 hariç, diğer maddelerde çürük insidansında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığını, 71729'un diğer maddelere göre daha az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

1977 yılında Charbeneau ve arkadaşları (23), % 40 doldurucu içeren BIS-GMA resinin oklüzal yüzeyde çürüğü önleme oranını ve işlemin süresini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında,5-8 yaş grubunda 143 hastaya fissür örtücü uygulamışlardır.Çalışma sonuçlarında tek bir diş için uygulama süresi 5.5 dakika olarak bildirilmiştir.Daimi 1. molarlarda 18. ayda retansiyon oranı %74 süt 2.molarlarda % 61.2 bulunmuş , mandibuler molarlarda retansiyonun maksiller molarlara göre daha iyi olduğu belirtilmiştir.

1978 yılında Houpt ve Sheykholeslam (58), kimyasal yolla polimerize olan Delton'un, 1 yıl sonundaki klinik etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında ,205 çocuğun daimi birinci molar dişlerine uyguladıkları fissür örtücünün retansiyonunu 5. ayda %97, 11. ayda %94 olarak bildirmişlerdir.

Aynı yıl Rock ve arkadaşları (99), 6-7 yaş grubu çocukların 1. molar dişlerine; 12 yaş grubu çocukların premolar ve 2. molar dişlerine Delton uyguladıkları çalışmalarında 12 ay sonunda 6-7 yaş grubunda %52.8, 12 yaş grubunda %84.6 tam retansiyon saptamışlardır.

1979 yılında Brooks ve arkadaşları (17), kimyasal sertleşen Delton ile UV polimerize olan Nuva-Seal'in daimi molar dişlerde retansiyon ve çürük redüksiyonunu incelemişlerdir. İki yıl sonunda Delton % 84.1, Nuva-Seal % 58.1 tam retansiyon gösterirken, Nuva-Seal'de %38 , Delton'da % 71 oranında rk azalması görülmüştür.

Aynı yıl, Charbeneau ve Dennison (24), 5-8 yaş arası 143 çocukta 1. daimi molar dişlere "Kerr Pit and Fissure Sealant" uygulamışlar ve 48 ay sonunda fissür örtücü retansiyonunu %52.4 olarak bulmuşlardır.

Yine aynı yıl, McCune ve arkadaşları (73), Delton ile yaptıkları klinik çalışmanın 3 yıllık sonuçlarını bildirmişlerdir. 6-8 yaşları arasındaki 200 çocuğun daimi 1.molar dişlerine Delton uygulanmış,tam retansiyon 12.ayda %91.6, 24. ayda %88.9, 36. ayda % 87.5, çürük insidansı 36.ayda kontrol grubunda %53 iken,Delton uygulanan dişlerde %8 olmuştur.

1980 yılında Messer ve Cline (78) 6-13 yaş arası 305 çocuğa fissür örtücü uygulamışlar,3 sene sonunda alt ve üst molarlarda %26, üst premolarlarda %52, alt premolarlarda %62 tam retansiyon saptamışlardır.

1981 yılında Ball(2) ,araştırmacıların doldurucu içeren kompozit resinlerin de fissür örtücü olarak kullanılması önerileri doğrultusunda yaptığı araştırmasında, daimi molar ve premolar dişlere Concise Enamel Bond uygulamış ve 2 yıl sonunda %94 tam retansiyon saptarken, total kayba hiç rastlamamıştır.

Aynı yıl Williams ve Winter(142), tarafından Concise,Nuva-Seal ve ASPA kullanılarak yapılan bir klinik çalışmanın 4 yıllık sonuçları açıklanmıştır.Dolduruculu bir resin olan Concise % 87.9 tam retansiyon gösterirken çürük oranı %7.7, Nuva-Seal'de bu oranlar %35.9 ve % 20.8 dir.Nuva-Seal ile ASPA'nın karşılaştırılmasında retansiyon ve çürük oranları Nuva-Seal'de %34.4 ve %19.1, ASPA'da % 35.4 ve % 13.2 dir.Sonuçta dolduruculu

resin örtücülerin kullanılmasının avantajlı olduğu, Nuva-Seal'deki retansiyonun dişi çürükten korurken, ASPA'dan salınan fluorun dişi çürüğe karşı koruduğu vurgulanmıştır.

UV ile polimerize olan Nuva-Cote ile doldurucu içeren Self Curing Sealant(SCS)'ın klinik retansiyonunu karşılaştırmak için Stephen ve arkadaşlarının (120), 1981 yılında yaptığı araştırmanın bir yıllık sonuçlarında, Nuva-Cote grubunda %100 , SCS grubunda %99 tam retansiyon bildirilmiştir.

1984 yılında Mertz-Fairhurst ve arkadaşları(76) tarafından Nuva-Seal ve Delton ile yapılan karşılaştırmalı çalışmanın 7 yıllık sonuçlarında, tam retansiyon Delton grubunda %66, Nuva-Seal grubunda ise %31 bulunmuştur.

Aynı yıl Raadal ve arkadaşları (91), doğumdan hemen sonra profilaktik önlemlerin alındığı bir grup çocukta daimi 1.molarların sürmesini takiben fissur örtücü uygulamışlar ve 23 ay sonunda tam retansiyon oranını %62.9 olarak bulmuşlardır.

Yine 1984 yılında Rock ve Evans(100), kimyasal polimerize olan Delton ve ICI resin uyguladıkları çalışmalarında 1 sene sonunda Deltonda %76, ICI resinde %75 tam retansiyon saptamışlardır. 3 sene sonunda ise bu oranların % 56 ve % 43 'e düştüğünü bildirmişlerdir(101).

1985 yılında Brooks ve arkadaşları(18), 5-14 yaşları arasındaki 68 çocukta premolar ve molar dişlere renkli, inorganik yapı içermeyen 3 fissür örtücü uygulamışlar ve 11 aylık değerlendirme sonunda Concise grubunda %91 ,Oralin grubunda %94, Delton grubunda ise %92 tam retansiyon bulmuşlardır.

Aynı yıl Stephen ve arkadaşları(122), UV ışınla polimerize olan Nuva-Cote ve görünür ışınla polimerize olan Prisma-Shield'in karşılaştırmalı değerlendirmesinde, 2 sene sonunda tam retansiyon oranlarını %88 ve %91 olarak bildirmişlerdir.

1986 yılında Garcia-Godoy (44), 6-14 yaşları arasındaki 150 çocukta 1. ve 2. daimi molar dişlerde Helio-Seal'in retansiyonunu değerlendirdiği çalışmada %94.1 tam retansiyon saptamıştır.

Aynı yıl Sveen ve Jensen (127), 6-15 yaşları arasındaki 99 çocuğa Delton ve Prisma-Shield uygulamışlardır. İki yıllık klinik değerlendirmelerinde fissür örtücüler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığını, tam retansiyon oranının %95.5-100 olduğunu bildirmişlerdir.

Yine aynı yıl Vrbic (137), Contact-Seal uyguladığı süt ve daimi dişlerde retansiyon ve çürük oranını değerlendirdiği araştırmasının 5 yıllık sonuçlarında, retansiyonu daimi dişlerde %52, süt dişlerinde %23 bulmuştur. Fissür örtücü uygulanan dişlerde %37, kontrol grubunda ise %82 oranında fissür çürüğü gözlenmiştir.

1986 yılında Zack ve Pilgram (146), 1987 yılında Houpt ve arkadaşları (60), görünebilir ışınla ve kimyasal sertleşen fissür örtücüleri karşılaştırmalı değerlendirdikleri çalışmalarında, istatistiksel olarak anlamlı olmayan farklılıklar bulmuşlardır.

1987 yılında Dorignac(38), abrazyon dirençleri fazla olan geleneksel dolduruculu resinlerin, pit ve fissür örtücü olarak uygulanmasını önerdiği araştırmasında, P10 ve Scotchbond kullanmış ve başarı oranını %93.49 olarak bildirmiştir.

Aynı yıl Handelman ve arkadaşları (53), çürüksüz ve çürüklü diş yüzeylerine uyguladıkları Delton ve Nuva-Cote'un retansiyonlarını 2 yıl sonunda, Delton'da % 84, Nuva-Cote'da % 75 bulmuşlar ve çürük ve sağlam dişlerde retansiyonun farklı olmadığını belirtmişlerdir.

Yine 1987 yılında Ripa ve arkadaşları (95) ,daha önce bir yıllık sonuçlarını yayınladıkları araştırmalarının (94) klinik sonuçlarını bildirmişlerdir. Florlu ağız çalkalayıcısı kullanmanın yanısıra fissür örtücü uygulanan çocuklarda, çürüksüz diş oranı %96.4 bulunmuştur.

1988 yılında Sterritt ve Frew (123) ,1983 yılında Guam'da başlattıkları fissür örtücü programının sonuçlarını yayınlamışlardır. Bir senede 15000 çocukta 75000 dişe fissür



örtücü uygulanmış ve 1984 yılında 5.35 olan DMF-5 skoru,2 sene sonra 2.43'e düşmüştür.

Aynı yıl Straffon ve Dennison (125), fissür örtücü ve amalgamın değerlendirildiği 7 yıllık klinik çalışmalarında ilk altı ayda %88.2 olan retansiyonun daha sonra fissür örtücünün yenilenmesiyle %95'e yükseldiğini,bu arada amalgam restorasyonların da ağızda uzun süre kalabilen restorasyonlar olduklarını belirtmişlerdir.

Yine 1988 yılında Wendt ve Koch (138), 6-9 yaşları arasında 250 çocukta, Delton uyguladıkları klinik çalışmanın 10 yıllık sonuçlarında %94 tam veya yarım retansiyon bildirmişler,tüm oklüzal yüzeylere, sürmeden sonra mümkün olduğunca erken fissür örtücü uygulanmasını önermişlerdir.

1989 yılında DeCrane ve arkadaşları (34), 6-17 yaşları arasında 92 çocukta daimi molar ve premolar dişlere invasiv veya non-invasiv teknikle uyguladıkları Heli-Seal'i değerlendirdikleri araştırmalarında, 24. ayda %97 tam retansiyon bulmuşlardır.

1990 yılında Dennison ve arkadaşları (36), sürmesini tamamlamış ve tamamlanmamış molar dişlerde fissür örtücünün etkinliğini araştırmak amacıyla sürme derecelerine göre 5 gruba

ayırdıkları dişlerde, sürmenin erken devrelerinde izolasyonun sağlanmasındaki güçlük nedeniyle tutuculuğun azaldığını bildirmişlerdir.

Aynı yıl Rock ve arkadaşları (102) tarafından ışınla sertleşen inorganik yapısız resin Delton, inorganik yapıllı Prisma-Shield ve kimyasal sertleşen Delton'un klinik olarak karşılaştırıldığı çalışmanın 3 yıllık sonuçlarında, resinler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığını belirtmişlerdir.

Yine 1990 yılında Shapira ve arkadaşları (111), kimyasal ve ışınla polimerize olan fissür örtücülerin 5 yıllık sonuçlarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar tam retansiyon oranının diğer çalışmalara göre daha düşük (%48.59) olmasını, araştırmaya katılan çocukların küçük yaşta olması ile açıklamışlardır.

1991 yılında Simonsen (118), Concise White Sealant uyguladığı çalışmanın 15 yıllık sonuçlarında % 27.6 tam, %35.6 parsiyel retansiyon bildirmiştir. Fissür örtücü uygulanan grupta çürük veya restorasyon yüzdesi 31.3 iken ,fissür örtücü uygulanmamış grupta % 82.8 bulunmuştur.

Sayırsız alışmalar ile klinik başarısı kanıtlanmasına rağmen,pit ve fissür örtücünün teşhis edilemeyen rk diş dokusu üzerine uygulanma riski diş hekimlerinin ve araştırmacıların bu konuya yönelmelerine neden olmuştur(64,114).Resinin altında kalan bakterilerin canlılığı,canlı bakteri sayısı ve bunların diş dokusuna verebileceği zararlar tartışma konusu olmaktadır(128).

1985 yılında Handelman ve arkadaşları (52), rksz ve rkl daimi 1.molar dişlere fissür örtücü uygulamışlar ve tam retansiyon gösteren dişlerdeki rk lezyonunda, hiç veya çok az ilerleme olduğunu bildirmişlerdir.

1986 yılında Mertz-Fairhurst ve arkadaşları (77),radyografik olarak mine-dentin sınırında görülen 1-3mm. derinliğinde rk lezyonu olan dişlerde fissür örtücü uygulanmasından sonra, lezyonlarda ilerleme olmadığını,lezyonun bakteriyolojik olarak aktif olmadığını,fissür örtücü uygulanmayan dişlerde ise kavite derinliğinin hızla arttığını belirtmişlerdir.

1992 yılında Van Dorp ve Ten Cate(135),mine lezyonlarının gelişiminin engellenmesi veya azaltılmasında pit ve fissür örtücü ile flor tedavilerinin etkinliğini karşılaştırdıkları invitro çalışmalarında,ışınla polimerize olan iki fissür rtc (Delton ve White Sealant),Duraphat ve %1.23 florid içeren Elmex uyguladıkları dişleri ,uygulamalardan önce 9 hafta süreyle

demineralize edici solusyonda bırakmışlardır.Tedavilerden sonra, 5 hafta daha demineralizasyon uygulanan örneklerin, fissür örtücü uygulanan grubunda, lezyon derinliğinin ilerlemediği ve en iyi koruyucu yöntemin fissür örtücüleri olduğu bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalar, fissür örtücünün diş yüzeyinde retansiyonu tam olduğu sürece bu bakterilerin çürük ilerlemesini sağlayamayacak kadar azaldığını(4,40),canlı kalan bakterilerin fissür örtücünün bariyer görevi yapması nedeniyle beslenemediklerini ve fissür örtücü uygulanmasından önce uygulanan asidin de bakteri sayısını ve canlılığını azaltacağını göstermektedir.(4,128).

Meiers ve Jensen(74),oklüzal yüzeydeki mine çürüklerinin; minede, asitleme sonucu oluşana göre, daha fazla sayıda mikroçukurcuklar oluşturmalarına bağlı olarak, fissürlerin daha derin ve retantif hale geleceğini ve dolayısıyla fissür örtücünün tutuculuğunun artacağını bildirmesine karşın,araştırmacılar yine de fissür örtücülerin retansiyonunun iyi olmayabileceği gözönünde bulundurularak , sağlam dişlere uygulanmasını önermektedirler(4,9,26).Fissür örtücünün hem derinliği saptanamayan çürük lezyon üzerine uygulanmasını engellemek, hem de fissür örtücünün retansiyonunu arttırmak amacıyla fissür örtücü uygulanmasından önce mekanik aşındırma yapılmasını öneren araştırmacılar da vardır(33,109).

1986 yılında Shapira ve Eidelman (110), mekanik preperasyonun fissür örtücü retansiyonuna etkisini araştırmışlar ve özellikle mandibuler dişlerde mekanik preperasyonun tutuculuğu fazla etkilemediğini ancak üst 1.molar dişlerde tutuculuğun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

1988 yılında DeCrane ve arkadaşları (33), invasiv teknik için en uygun frezin uca doğru incelen frezler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar geniş fissürlü ,çürük olma olasılığı olmayan dişlerde non-invasiv fissür örtücü tekniğini, derin ve sıkı fissürlü,renkleşmiş ve çürük şüphesi olan dişlerde invasiv fissür örtücü tekniğini önermişlerdir.

Çürüğün önlenmesinde daha iyi sonuçlar alabilmek amacıyla her gün geliştirilen fissür örtücü resinlere flor eklenmesi de düşünülmüştür (79).

1984 yılında, Zimmerman ve arkadaşları (147),çözölemeyen polimer yapısına organik flor tuzları katmışlar ve "iyon exchange resin" olarak adlandırdıkları resinin fiziksel özelliklerinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

1985 yılında El-Mehdawi ve arkadaşları (41), % 0.005, 0.2, 0.5 ve % 2 konsantrasyonlarda NaF içeren fissür örtücü örneklerinden 3 hafta boyunca salınan flor miktarını

değerlendirmişler ve yüksek konsantrasyonda salınan flor miktarı fazla olduğundan, florun düşük konsantrasyonlarda kullanılmaması önerilmiştir.

1987 yılında Tanaka ve arkadaşları(130), karbonil gruplarına kovalent bağlanan, asidik florid içeren ve sulu ortamda hidroliz ile flor salan yeni bir fissür örtücünün, flor salınımını mine biopsisi ile değerlendirdikleri invitro çalışmalarında, 60µm derinlikte bile önemli miktarlarda flor konsantrasyonu olduğunu ve bu resinin total kaybında bile, mineyi çürükten koruyacağını belirtmişlerdir.

Fissür örtücü resinlerle ilgili klinik çalışmaları destekleyen ,bu resinlerin fizik-mekanik özelliklerini değerlendiren invitro çalışmalar da yapılmaktadır(89,105,139,140)

1974 yılında Rudolph ve arkadaşları (105),1979 yılında Powell ve Craig (96), Nuva-Seal, Epoxylite 9075 ve deneysel fissür örtücünün örtme özelliklerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, mikrosızıntı tayini için radyoizotop tekniğini kullanmışlardır.Rudolph ve arkadaşları, her üç fissür örtücünün de 3 ay sonunda hiç veya çok az sızıntı gösterdiğini, Powell ise, Nuva-Seal grubunda dişlerin %53'ünün , Epoxylite 9075 grubundaki dişlerin %38'inin maksimum sızıntı gösterdiğini belirtmişlerdir.

Williams ve arkadaşları (139),1974 yılında 5 değişik fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetini,1975 yılında da (140), bu resinlerin mikro sızıntılarını değerlendirdikleri çalışmalarında Nuva-Seal'in hem mineye bağlanma kuvvetinin hem de sızdırmazlığının diğer resinlere göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Powell ve arkadaşları (89), 1977 yılında Nuva-Seal'in mikrosızıntısını değerlendirdikleri araştırmalarında ortodontik amaçla çekim endikasyonu konulan dişlere fissür örtücü uygulayarak çalışmanın invivo kısmını oluşturmuşlardır. invitro grupta 3 aylık süre sonunda %39 sızıntı gözlenirken invivo grupta ortalama %48 sızıntı bulunmuştur.

1978 yılında Jensen ve Handelman (62), boya sızıntı yöntemi ile 6 fissür örtücünün mikrosızıntısını değerlendirmişler ve Epoxylite 9075 hariç örneklerin hiçbirinde sızıntı gözlememişlerdir.

1979 yılında Dennison ve Powers (35), 4 farklı fissür örtücünün (Kerr,Nuva-Seal,Delton ve White-Sealant) fiziksel özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında hiç bir fissür örtücünün diğerine göre üstün olmadığını,ürün seçiminde kolay uygulanabilirlik ve klinik sonuçların gözönüne alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

1980 yılında Thomson ve arkadaşları(132), Nuva-Seal, Nuva-Cote ve doldurucu içeren bir fissür örtücünün aşınma kaybını invivo olarak değerlendirdikleri çalışmalarında,doldurucu içeren fissür örtücünün daha az aşındığını bildirmişlerdir.

1981 yılında Thomson ve arkadaşları(133), tükruk kontaminasyonunun fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetine etkisini araştırdıkları çalışmalarında,başarılı bir örtücülük için tükrukle kontaminasyondan hemen sonra suyla yıkamayı önermişlerdir.

1985 yılında Jensen ve arkadaşları (63), 4 fissür örtücünün oklüzal aşınmasını değerlendirdikleri çalışmalarında, inorganik yapı içeren ve içermeyen veya kimyasal ve UV. ışını ile polimerize olan materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan farklılıklar bulmuşlardır.Araştırmacılar 2 yıl sonunda ortalama fissür örtücü kaybını % 75 olarak saptamışlardır.

1986 yılında Strang ve arkadaşları (126), ışınla polimerize olan (Prisma-Shield,Estiseal LC, Helio-Seal)kimyasal yolla polimerize olan (Estiseal 5C,Contact-Seal) ve UV ile polimerize olan (Nuva-Seal) 6 fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetini ve aşınma direncini değerlendirdikleri çalışmalarında, doldurucusuz fissür örtücülerin (Contact-Seal ve Helio-Seal) dolduruculu



resinler olan Estiseal LC,Estiseal SC ve Prisma-Shield'e göre iki misli fazla aşınma gösterdiklerini belirtmişlerdir.

1987 yılında Atwan ve Sullivan(1), Delton ve Helio-Seal'in mineye bağlanma kuvvetini daimi dişlerde 9.345 ve 6.074MN/m, süt dişlerinde 7.206 ve 4.746 MN/m bulmuşlardır.SEM ile yapılan inceleme ,Delton örneklerin çoğunun resin mine temas yüzeyindeki resinde ve minede ayrıldığını,Helio-Seal'in ise büyük kısmının resin içinde ayrıldığını göstermiştir.

1989 yılında Brockmann ve arkadaşları (15), diş yüzeyinden yumuşak artıkları ve dışsal kaynaklı renklemeleri gidermek amacıyla diş yüzeyine basınçla sodyum bikarbonat, trikalsiyum fosfat,hava ve su püskürtülmesi esasına dayanan "air polishing" tekniğinin, fissür örtücü bağlanma kuvvetine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, bağlanma kuvvetinin 13.7 ile 53.1kg/cm<sup>2</sup> arasında değiştiğini, en yüksek değerin air polishing+asit etch grubunda olduğunu bildirmişlerdir.SEM ile incelemede bu grupta kırılmalar, kohesiv yapıda olmuştur.

Aynı yıl Lekka ve arkadaşları (67), Helio-Seal,Delton, Pentra-Seal ve Visio-Seal'in monomer kompozisyonu,oksijen inhibisyonu,yüzey sertliği,mineye bağlanma kuvveti gibi özelliklerini invitro değerlendirdikleri çalışmalarında,işinla aktive olan sistemlerde oksijen inhibisyonunun önemli oranda

azaldığını, bağlanma kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığını belirtmişlerdir.

1989 yılında Pintado ve arkadaşları(87), çiğneme kuvvetleri altında fissür örtücülerin aşınmasını servohidrolik model aletinde değerlendirmişlerdir. İnsan ağızında 1 yılın karşılığı olan 300000 çiğneme siklusu sonucu ortalama volüm kaybı  $0.038\text{mm}^3$  bulunmuştur.

1990 yılında Conry ve arkadaşları (27), ise fissür örtücü kaybını volümetrik olarak tayin etmek için kompüter grafik ile kombine olan servohidrolik profilometre kullanmışlar ve volüm kaybını  $0.23\text{mm}^3$  bulmuşlardır.

Aynı yıl Cooley ve arkadaşları (28), flor içeren Fluro-Shield'i Helio-Seal ile karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında fissür penetrasyonu ve mineye adaptasyonda iki resin arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını, SEM'le incelemede Fluro-Shield'in mine yüzeyine iyi adapte olmadığını ve bu nedenle daha fazla sızıntı gösterdiğini, bununda Fluro-Shield'in Helio-Seal'e göre daha visköz yapıda olmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Ancak Fluro-Shield'in fluor salma özelliğinin çürüğü önlemede etkili olacağını ileri sürerek, mikrosızıntısının klinik açıdan önemli olmadığını savunmuşlardır.

Yine aynı yıl Övrebö ve Raadal (84), Concise ve bir cam iyonomer siman olan Fuji III'ü fissür örtücü olarak uygulayarak, bu iki resinin sızıntılarını değerlendirdikleri çalışmalarında, ortodontik amaçla çekim endikasyonu konulan premolar dişlere fissür örtücü uygulandıktan 14 gün sonra dişleri çekerek, dişlerden kesitler elde etmişler ve bu kesitleri stereomikroskopta değerlendirmişlerdir. Fuji III grubunda geniş oranda sızıntı saptanırken, Concise grubundaki dişlerin %33'ünde sızıntı görülmemiştir.

1991 yılında Garcia-Godoy ve arkadaşları (46), mine ve dentin bonding ajanlarının fissür örtücünün bağlanma kuvvetine etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Gluma, Scotchbond 2 ve C&B Metabond kullanmışlardır. En yüksek bağlanma değeri fissür örtücü + C&B Metabond grubunda elde edilmiş olmasına rağmen, gruplar arasındaki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır.

Yine aynı yıl Pintado ve arkadaşları (88), fissür örtücünün aşınmasını; hacim, derinlik ve alan olarak saptamak amacıyla ölçümler yapmışlar ve volüm kaybını  $0.43\text{mm}^3$  bulmuşlardır.

1992 yılında Bogert ve Garcia-Godoy (7), profilaksi ajanlarının fissür örtücünün bağlanma kuvvetine etkisini inceledikleri çalışmalarında, pomza veya florlu/florsuz pat ile

profilaksi yaptıkları dişlere Helio-Seal uygulamışlardır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığını, florlu veya florsuz patların, fissür örtücünün bağlanma kuvvetini etkilemeyeceğini belirtmişlerdir.

Aynı yıl Hitt ve Feigal (57), fissür örtücü altına uygulanan Scotchbond'un; fissür örtücü tutuculuğuna etkisini değerlendirdikleri araştırmalarında, ıslak diş üzerine bonding ajan+fissür örtücünün bağlanma kuvvetini, kuru ve asitlenmiş mine üzerine fissür örtücünün bağlanma kuvvetine eşit bulmuşlardır. Kuru yüzeyde bonding ajan+fissür örtücünün bağlanma kuvvetinin, kuru yüzeyde sadece fissür örtücünün bağlanma kuvvetinden daha fazla olduğu ve ıslak yüzeyde bonding ajanın tutuculuğu arttırdığı gözlenmiştir.

Fissür örtücünün başarısı resinin diş yüzeyine adezyonuna bağlıdır. Bu bağlanma da, asitlenmiş mineye fissür örtücü uygulanmasıyla, fissür örtücünün 30-40µm. uzunluğundaki taglara penetre olmasıyla gerçekleşir(49). Yapılan araştırmalarda 15 saniye ve 60 saniye asitlemenin yeterli retansiyonu sağladığı gösterilmiştir(3,12).

Nordenvall ve arkadaşları(83), 1980 yılında yaptıkları araştırmalarında, süt dişleri için 15 ve 60 saniye asitleme arasında fark olmadığını, genç daimi dişlerde 15 saniye asitleme

ile 60 saniyeye göre daha fazla yüzey pürüzlülüğü oluşturduğunu belirtmişlerdir.

1979 yılında Simonsen(113), süt dişlerine 60 ve 120 saniye asit uygulanmasını takiben fissür örtücü retansiyonunu 60 saniye asitlenen grupta %99.2, 120 saniye asitlenen grupta %98.1 bulmuş ve iki asitleme süresinde retansiyon oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı, 120 saniye asit uygulanan dişlerde daha retansiyonun daha az olmasını, küçük çocuklarda 120 saniye süre ile nem kontrolü sağlanmasının zor olmasına bağlamıştır.

1982 yılında Stephen ve arkadaşları (121), 60 ve 20 saniye asitlemenin fissür örtücü retansiyonuna etkisi olmadığını, 1984 yılında Fuks ve arkadaşları(43) ise, bu asitleme sürelerinin kenar sızıntısını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Benzer bir çalışmada 1984 yılında Eidelman ve arkadaşları (39), 5.5 ve 6.5 yaşları arasındaki 38 çocukta, 20 saniye asitleme uygulamadan sonra fissür örtücü retansiyonunun geleneksel asitleme süresiyle elde edilen sonuçlara eşdeğer olduğunu belirtmişlerdir.

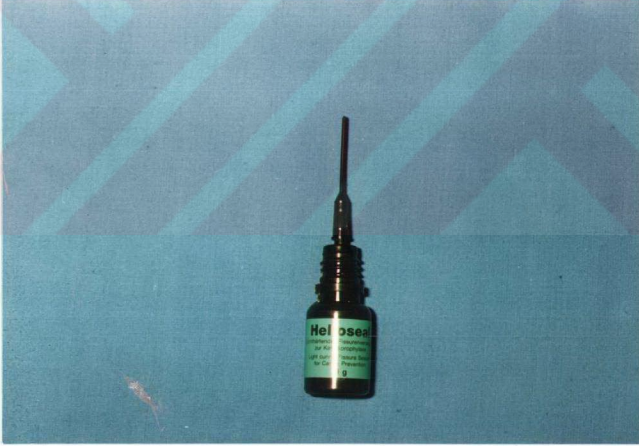
1987 yılında Chosack ve arkadaşları (25), 88 çocukta fissür örtücü uygulamasından önce 20 ve 60 saniye süreyle asit uygulamışlar ve asitleme süresinin azaltılması ve ışınla

polimerize olan resin kullanılmasıyla, fissür örtücü uygulanırken harcanan zamanın önemli ölçüde azalacağını bildirmişlerdir.

1989 yılında Tandon (131) süt ve sürekli dişlerde 15,30, 60,120 saniyelik asitleme sürelerinin fissür örtücünün bağlanma kuvvetine etkisini değerlendirdiği çalışmada, süt dişlerinde ortalama bağlanma kuvvetinin 30 saniye grubunda en yüksek,120 saniye grubunda en düşük ;daimi dişlerde ise 120 saniye grubunda en yüksek,15 saniye grubunda en düşük olduğunu bildirmiştir.Ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı vurgulanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

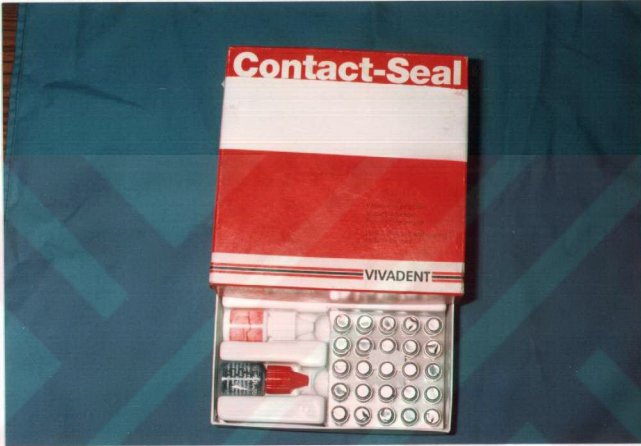
Çalışmamızda; farklı asitleme sürelerinde klinik retansiyonları ile tutuculuk ve kenar sızıntısı özellikleriyle birlikte incelediğimiz ve SEM'de değerlendirdiğimiz fissür örtücülerden biri olan Helio-Seal\*, 1.0gr. da; 0.60gr. BIS-GMA, 0.40gr. 3,6-Decandioldimetakrilat içeren, doldurucu partikül içermeyen, ışınla polimerize olan bir fissür örtücüdür (Resim 1).



Resim 1: Helio-Seal

\* Helio-Seal, Vivadent FL-9494 Schaan

Çalışmamızda kullandığımız ikinci fissür örtücü Contact-Seal\* ise doldurucu partikül içermeyen isosit bazlı, kimyasal polimerize olan bir fissür örtücüdür (Resim 2).



Resim 2: Contact-Seal

\* Contact-Seal, Vivadent Ets. FL-9494 Schaan.

0.630gr. [2,2,4-Trimetilheksametilen bis(2karbamoloksietil)] dimetakrilat; 0.340gr. tetrametilendimetakrilat, katalizör olarak da 0.400gr. silisyumdioksit silanisiert içerir. Küçük kaplardaki kristalize katalizör, Contact-Seal ile 45-60 saniye karıştırılıp fırça ile mine yüzeyine uygulanmaktadır (Resim3,4).





Resim 3: Likidin kristalize kaba damlatılması.



Resim 4: Fırça ile likid ve katalizörün  
karıştırılması.

Çalışmamız iki ayrı bölümden oluşmuştur.

A- Invivo- Klinik Değerlendirmeler.

- 1) Retansiyon
- 2) Çürük

B- Invitro Deneyler

- 1) Mineye bağlanma kuvveti
- 2) SEM incelemesi
- 3) Kenar sızıntısı

A- Invivo- Klinik Değerlendirmeler:

Klinik çalışma; Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Kliniğine başvuran 7-9 yaş arası 60 çocukta yürütülmüştür. Bu hastaların sürmesini tamamlamış, çürüksüz, antagonist olan 120 adet sağ ve sol alt birinci molar dişlerine fissür örtücü uygulanmıştır.

Klinik uygulamalar esnasında yaptığımız klinik işlemler:

1- Çalışma kapsamına dahil edilen dişlerde radyografik ve klinik olarak çürük lezyonları olmamasına dikkat edilmiştir.

2- Mikromotora takılan kıl fırça ve sulandırılmış pomza ile dişlere mekanik temizlik uygulanmıştır.

3- Tükrük emici ve pamuk rulo tamponlarla izolasyon sağlandıktan sonra, sol alt birinci molar dişe 30 saniye, simetrik dişe 60 saniye süreyle %37'lik jel formundaki fosforik asitle "asit etching" işlemi uygulanmıştır. Bu süre sonunda, diş yüzeyi 30 saniye basınçlı hava-su spreyi ile yıkanıp, 15 saniye kurutulmuştur.

4-Mine yüzeyinde tebeşirimsi mat görüntü elde edildikten sonra Helio-Seal özel kanulası yardımıyla tüm fissürleri örtecek şekilde diş yüzeyine uygulanmış, üretici firma önerileri doğrultusunda 20 saniye ışınlanarak polimerizasyon sağlanmıştır. Contact-Seal ise üretici firma önerileri doğrultusunda karıştırılıp, fırça ile diş yüzeyine uygulanmış ve polimerizasyonun tamamlanması beklenmiştir.

5- Fissür örtücüler sertleştikten sonra sond diş yüzeyinde gezdirilerek tüm fissürlerin örtülüp örtülmediği kontrol edilmiştir.

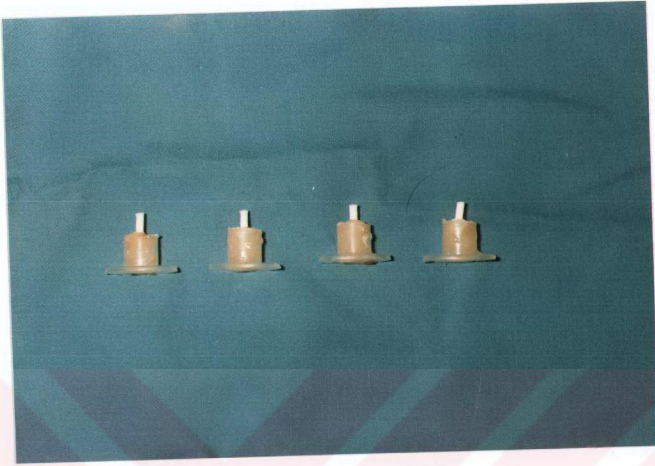
6- Isırtma kağıdı ile yükseklik kontrolü yapılmıştır.

Klinik uygulamaların tamamlanmasından sonra 3,6,12 ve 24. aylarda hastalar kontrole çağrılmıştır. Kontrollerde diş yüzeyi hava-su spreyi ile kurutulduktan sonra, sond fissür örtücü üzerinde gezdirilerek retansiyonlar tam, parsiyel retansiyon ve total kayıplar değerlendirilmiştir. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde Khi-Kare ve Fisher Exact testleri uygulanmıştır.

## B- invitro Deneyler

### 1) Mineye Bağlanma Kuvveti

Çalışmamızın bu bölümünde, fissür örtücülerin mineye bağlanma kuvvetlerini değerlendirmek için; 10 adet yeni çekilmiş, çürüksüz üçüncü molar diş kullanılmıştır. Dişler kullanımlarına kadar geçen süre içinde oda ısısındaki distile suda bekletilmiştir. Helio-Seal ve Contact-Seal'in mineye bağlanma kuvvetlerini değerlendirirken, mine yapısındaki farklılıkların etkisini ortadan kaldırmak ve 4 farklı uygulamayı aynı diş üzerinde gerçekleştirebilmek amacıyla dişler, aeretör ve kesim frezi ile mesiodistal ve bukkolingual yönde kesilerek 4 eşit parçaya ayrılmıştır. Diş kesitleri mine yüzeyi dışarıda kalacak şekilde akrilik bloklar içine gömülüp, sulandırılmış pomza ve mikromotora takılan fırça ile mekanik temizleme yapılmıştır. 3mm. çapında, 6mm. boyunda plastik silindirler mumla mine yüzeyine yapıştırılmış, her dişe ait dörder örneğin iki tanesine 30 saniye, diğer ikisine 60 saniye süreyle esit uygulanıp, basınçlı hava su spreyi ile yıkanıp, kurutulduktan sonra Helio-Seal ve Contact-Seal silindirler içine uygulanmıştır (Resim 5).



Resim 5: Helio-Seal ve Contact-Seal'in diş yüzeyine uygulanması.

Helio-Seal uygulamasını takiben, örneklere değişik yönlerden 20 şer saniye sürelerle ışın uygulanarak polimerizasyon sağlanmıştır. Contact-Seal uygulanan örneklerde ise polimerizasyonun tamamlanması beklenmiştir. Tüm örnekler 24 saat süreyle 37±1 °C'deki su banyosunda bırakılmıştır. Hazırlanan silindirik örneklerin üzerine, bir ucunda 0.5'lik tam yuvarlak ortodontik telden hazırlanmış halkalar bulunan akrilik kalıplar yerleştirilmiştir (Resim 6).



Resim 6: Çekme deneyi için hazırlanan örnekler.

Fissür örtücülerin mineye bağlanma kuvvetlerini değerlendirmek amacıyla planlanan çekme deneyleri, ODTU Metalurji Mühendisliği Fakültesi Teknik Laboratuvarlarında Hounsfield Tensometresi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney örneklerimize 2.8mm/ dakikalık baş hızıyla, örneklere zıt yönde gerilim kuvveti uygulanarak, materyallerin diş mine yüzeyinden ayrıldığı andaki değerler, tensometrenin kuvvet ölçüm skalasından kilogram olarak kaydedilmiştir. Mineye gerilim bağlanma kuvveti  $\text{kg/mm}^2$ ,  $\text{kg/cm}^2$  ve  $\text{MPa}(\text{Nt/mm}^2)$  cinsinden ifade edilmiştir. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde "Eş Yapma t testi" uygulanmıştır.

## 2) SEM İncelemesi

SEM incelemesi için 4 adet çürüksüz,yeni çekilmiş üçüncü molar diş kullanılmıştır.Dişlerin oklüzal yüzeylerine,mikromotora takılan kıl fırça ile sulandırılmış pomza uygulanmasının ardından, dişler rastgele ayrılarak, 30 ve 60 saniye sürelerle asit uygulanmıştır.Hava ve su spreyi ile yıkanıp kurutulan dişlerin oklüzal yüzeylerine Helio-Seal ve Contact-Seal uygulanmıştır.Aeretör ve kesim frezi ile kökleri kronlarından ayrılan örnekler,mesiodistal yönde ikiye kesilmiştir.Diş kesit örnekleri Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Laboratuvarlarında Polaron E 5100 Series II Cihazında 200 A° kalınlığında altın ile kaplanmış ve Leitz Amr 1000 Taramalı Elektron Mikroskopunda ikincil elekton görüntüsü (Secondary Electron Mode) yöntemiyle, farklı büyütme oranlarında incelenerek, resimleri çekilmiştir.

## 3) Kenar Sızıntısı

Kenar sızıntısı deneyleri için 28 adet yeni çekilmiş çürüksüz molar diş kullanılmıştır.Dişler kullanımlarına kadar oda ısısında distile suda bekletilmişlerdir.Mikromotora takılan kıl fırça ve sulandırılmış pomza ile mine yüzeylerinin temizliği yapılmış, basınçlı hava-su spreyi ile artıklar uzaklaştırılıp; 14 dişe 30 saniye,diğer 14 dişe 60 saniye süreyle % 37'lik fosforik asit uygulanmıştır.Mine yüzeyinin mat görüntüsü elde edildikten

sonra Helio-Seal ve Contact-Seal üretici firma önerileri doğrultusunda uygulanmıştır.

Daha sonra örnekler,1 dakika +4°C, bir dakika +60°C deki su banyoları içinde 100 kere tekrarlanan termal sıklusa tabi tutulmuştur.Dişler fissür örtücü kenarlarının 1.5-2mm. dışından bir kat tırnak cilası,bir kat balmumu ile izole edildikten sonra, %2' lik bazik fuksin solusyonunda, 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bu süre sonunda boyadan çıkartılan dişler,su altında yıkanıp, balmumu ve ciladan temizlenmiştir.Karbon separe ile kökler ayrıldıktan sonra ,dişlerden bukkolingual yönde kesitler alınmıştır(Resim 7).



Resim 7:Kenar sızıntısı deneyi için elde edilen diş örnekleri



Değerlendirme işlemleri;Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünde Wild M8 marka binoküler stereoskop mikroskobu kullanılarak yapılmıştır. Her örneğin sızıntı değerleri, küçük ve büyük büyütmelelerde Tablo 1'de belirtilen değerlendirme kriterlerine göre belirlenmiştir.

Boya Sızıntısının Derinliği	
0	Sızıntı Yok
1	Mine-Fissür Örtücü Yüzeyi Boyunca Sızıntı
2	Fissür Derinliğine Penetre Olan Sızıntı

Tablo 1: Boya sızıntı derinliği değerleri.

Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirmesinde  $\chi^2$  (Khi-Kare) , X Bağımsızlık Testi(G Testi) uygulanmıştır.

## B U L G U L A R

### A- Invivo- Klinik Değerlendirmeler

Klinik çalışma 60 hastanın 120 daimi birinci molar dişinde yürütüldü. Klinik değerlendirmede total kayıp gösteren dişler sonraki kontollerde değerlendirmeye alınmadı.

- 1) 3 aylık klinik değerlendirme sonuçları
- 2) 6 aylık klinik değerlendirme sonuçları
- 3) 12 aylık klinik değerlendirme sonuçları
- 4) 24 aylık klinik değerlendirme sonuçları

#### 1) 3 Aylık Klinik Değerlendirme Sonuçları:

3 aylık değerlendirmeye Helio-Seal grubundan 10, Contact-Seal grubundan 5 hasta gelmediğinden; Helio-Seal grubunda 20, Contact-Seal grubundan 25 hastada toplam 90 diş değerlendirilmiştir.

Bu süredeki retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları Tablo 1,2,3 ve 4'de görülmektedir.

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	19	95	17	85
Parsiyel Retansiyon	1	5	3	15
Total Kayıp	0	0	0	0
Toplam	20	100	20	100

Tablo 1: Helio-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

iki grup arasında tam retansiyon açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ).

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	10	40	12	48
Parsiyel Retansiyon	10	40	10	40
Total Kayıp	5	20	3	12
Toplam	25	100	25	100

Tablo 2: Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asit uygulanmasından sonra elde edilen tam retansiyon oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır( $p>0,05$ ).

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	19	95	1	5	0	0
Contact-Seal	10	40	10	40	5	20

Tablo 3: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 30 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

Her iki grup arasındaki farklılık tam retansiyon oranının Helio-Seal'de Contact-Seal'e göre anlamlı derecede daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır( $p<0,001$ ).

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	17	85	3	15	0	0
Contact-Seal	12	48	10	40	3	12

Tablo 4: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

İki grup arasındaki farklılık tam retansiyonun Helio-Seal grubunda anlamlı derecede daha fazla olmasından meydana gelmiştir ( $p < 0,01$ ).

3 aylık sürede hiç bir dişte çürük görülmemiştir.

#### 2) 6 Aylık Klinik Değerlendirme Sonuçları:

6 aylık değerlendirme Helio-Seal grubundan 24 hastada yapılmış, Contact-Seal grubunda ise başlangıçta 30 olan hasta sayısı, 3. ayda total kayıp gösteren dişler değerlendirme dışı bırakılınca, toplam diş sayısı 30 saniye grubunda 25,60 saniye grubunda 27'ye düşmüştür. İki hasta da kontrole gelmemiştir.

Bu süredeki retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları Tablo 5,6,7 ve 8'de görülmektedir.

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	21	87.5	19	79.1
Parsiyel Retansiyon	3	12.5	5	20.9
Total Kayıp	0	0	0	0
Toplam	24	100	24	100

Tablo 5: Helio-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

Her iki grupta tam retansiyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	9	39.1	11	44
Parsiyel Retansiyon	11	47.8	13	52
Total Kayıp	3	13.04	1	4
Toplam	23	100	25	100

Tablo 6: Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	21	87.5	3	12.5	0	0
Contact-Seal	9	39.1	11	47.8	3	13

Tablo 7: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 30 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	19	79.1	5	20.9	0	0
Contact-Seal	11	44	13	52	1	4

Tablo 8: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

iki grup arasındaki farklılık tam retansiyonun her iki asitleme süresinde de Helio-Seal'de Contact-Seal'e göre daha fazla olmasından meydana gelmektedir (Tablo 7-8) ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$ ).

Bu süre içinde hiç bir dişte çürük görülmemiştir.

### 3) 12 Aylık Klinik Değerlendirme Sonuçları:

Helio-Seal grubunda beş ,Contact-Seal grubunda 2 hasta kontrole gelmemiştir.6. ayda total kayıp gösteren dişler değerlendirmeye alınmamıştır.

Bu süredeki retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları Tablo 9,10,11 ve 12'de görülmektedir.

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	22	88	20	80
Parsiyel Retansiyon	2	8	3	12
Total Kayıp	1	4	2	8
Toplam	25	100	25	100

Tablo 9: Helio-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.



Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	9	45	10	41.6
Parsiyel Retansiyon	10	50	13	54.1
Total Kayıp	1	5	1	4.1
Toplam	20	100	24	100

Tablo 10: Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

Her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 9,10) ( $p > 0,05$ ).

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	22	88	2	8	1	4
Contact-Seal	9	45	10	50	1	5

Tablo 11: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 30 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	20	80	3	12	2	8
Contact-Seal	10	41.6	13	54.1	1	4.1

Tablo 12: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

Gruplar arasındaki farklılıklar tam retansiyonun Helio-Seal grubunda, her iki asitleme süresinde de Contact-Seal'e göre anlamlı derecede daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 11,12)( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ).

Contact-Seal grubunda, sadece bir dişte çürük başlangıcı saptanmıştır.

#### 4) 24 Aylık Klinik Değerlendirme Sonuçları:

Helio-Seal grubunda beş ,Contact-Seal grubunda 2 hasta kontrole gelmemiştir. 12. ayda total kayıp gösteren dişler değerlendirmeye alınmamıştır.

Bu süredeki retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları Tablo 13,14,15 ve 16'de görülmektedir.

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	17	70.8	16	69.5
Parsiyel Retansiyon	5	20.8	6	26.8
Total Kayıp	2	8.3	1	4.3
Toplam	24	100	23	100

Tablo 13: Helio-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

Retansiyon	30 Saniye		60 Saniye	
	Diş Sayısı	%	Diş sayısı	%
Tam Retansiyon	6	31.5	7	33.3
Parsiyel Retansiyon	12	63.1	9	42.8
Total Kayıp	1	5.2	5	23.8
Toplam	19	100	21	100

Tablo 14: Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımı.

Tablo 13 ve 14'de her iki grup arasında tam retansiyon açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ).

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	17	70.8	5	20.8	2	25.08
Contact-Seal	6	31.5	12	63.1	1	5.2

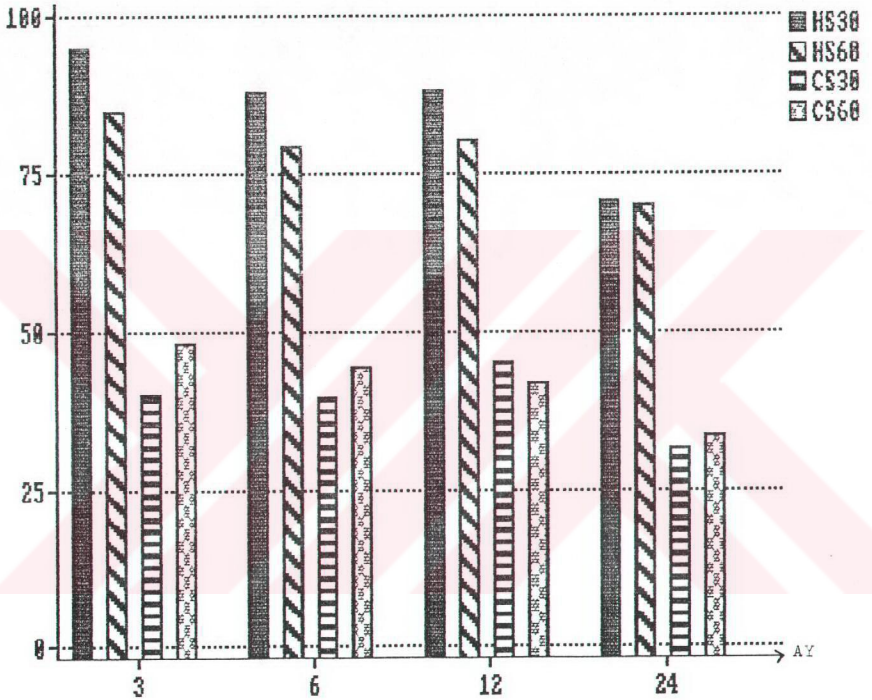
Tablo 15: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 30 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

	Tam Retansiyon		Parsiyel Retansiyon		Total Kayıp	
	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%	Diş Sayısı	%
Helio-Seal	16	69.5	6	26.08	1	4.3
Contact-Seal	7	33.3	9	42.8	5	23.8

Tablo 16: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarında 60 saniye asitleme sonucu oluşan retansiyon derecelerine göre sayısal ve yüzde dağılımları.

Tablo 15 ve 16'da her iki grup arasında tam retansiyon derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$ ).

3,6,12 ve 24. aylarda elde edilen tam retansiyon oranları Şekil 1'de görülmektedir. 24 ay süresince sadece iki dişte çürük saptandığından, çürük değerlendirme yapılmamıştır.



Sekil 1:3,6,12 ve 24. aylarda Helio-Seal ve Contact-Seal'in tam retansiyon oranları.

## B- İNVİTRO DENEYLER

### 1- MİNEYE GERİLİM BAĞLANMA KUVVETİ

Cekilmiş molar dişlerde hazırlanmış standart silindirik fissür örtücü materyallerin mineden kopması için gerekli olan kg. cinsinden kuvvetler Tablo 17'de , ortalama kuvvet miktarları ise Tablo 18'de;  $\text{kg/mm}^2$ ,  $\text{kg/cm}^2$ ,  $\text{MPa}$  ( $\text{Nt/mm}^2$ ) cinsinden mineye gerilim bağlanma kuvvetleri Tablo 19 ve 20'de, ortalama değerler ise Tablo 21'de verilmiştir.

Örnek	Helio-Seal		Contact-Seal	
	30 sn.	60 sn.	30sn.	60sn.
1	5,100	6,000	3,200	6,100
2	6,300	7,400	5,300	4,500
3	6,900	5,300	6,000	7,700
4	5,700	8,500	5,500	4,500
5	7,000	5,700	7,500	6,300
6	8,100	6,300	5,100	5,500
7	5,300	6,200	5,500	4,700
8	6,900	7,000	3,700	5,400
9	8,000	7,200	4,800	6,200
10	7,200	9,000	7,400	5,500

Tablo 17: 30 ve 60 saniye asitleme sonucu uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal'in mineden kopması için gerekli kuvvetler (kg).

		n	Ortalama(X)	$\pm S_x$
Helio Seal	30sn.	10	6.65	2.10
	60sn.	10	6.85	2.16
Contact Seal	30sn.	10	5.40	1.62
	60sn.	10	5.64	1.78

Tablo 18: 30 ve 60 saniye asitleme sonucu uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal'in mineden kopması için gerekli olan ortalama kuvvetler (kg).

Örnek	30sn.			60sn.		
	kg/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	0.72	72	7.08	0.85	85	8.33
2	0.89	89	8.74	1.05	105	10.27
3	0.97	97	9.58	0.75	75	7.36
4	0.80	80	7.91	1.20	120	11.80
5	0.99	99	9.71	0.81	81	7.91
6	1.15	115	11.24	0.89	89	8.74
7	0.75	75	7.36	0.87	87	8.61
8	0.98	98	9.58	0.99	99	9.72
9	1.13	113	11.10	1.02	102	9.99
10	1.02	102	9.99	1.27	127	12.50

Tablo 13: Helio-Seal gruplarındaki örneklerin kg/mm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup> ve MPa cinsinden mineye gerilim bağlanma kuvvetleri.



Örnek	30sn.			60sn.		
	kg/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	0.45	45	4.44	0.86	86	8.47
2	0.75	75	7.36	0.64	64	6.25
3	0.85	85	8.33	1.09	109	10.69
4	0.78	78	7.64	0.63	63	6.24
5	1.06	106	10.41	0.89	89	8.74
6	0.72	72	7.08	0.78	78	7.64
7	0.78	78	7.64	0.66	66	6.52
8	0.52	52	5.14	0.76	76	7.50
9	0.68	68	6.66	0.87	87	8.61
10	1.05	105	10.27	0.78	78	7.64

Tablo 20: Contact-Seal gruplarındaki örneklerin kg/mm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup> ve MPa cinsinden mineye gerilim bağlanma kuvvetleri.

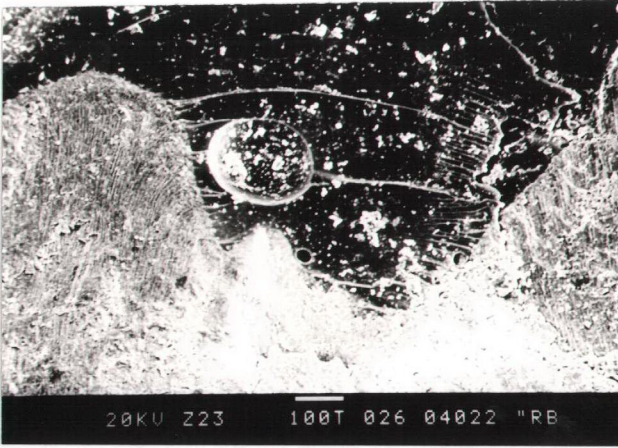
		n	Ortalama( $\bar{X}$ )		$\pm S_x$	
			kg/cm <sup>2</sup>	MPa		
Helio Seal	30sn.	10	94	9.229	29.72	0.456
	60sn.	10	97	9.623	30.67	0.582
Contact Seal	30sn.	10	76.4	7.497	24.15	0.603
	60sn.	10	79.6	7.831	25.17	0.434

Tablo 21: Helio-Seal ve Contact-Seal gruplarındaki örneklerin kg/cm<sup>2</sup> ve MPa cinsinden ortalama mineye gerilim bağlanma kuvvetleri.

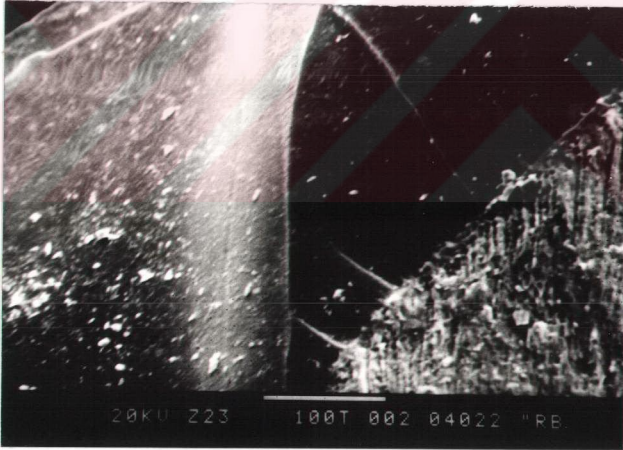
30 saniye asitleme sonucu uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, materyallerin kendi aralarında 30 ve 60 saniye asitleme sürelerindeki fark ve 60 saniye asitleme sonucu uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ).

## 2-SEM İNCELEMESİ

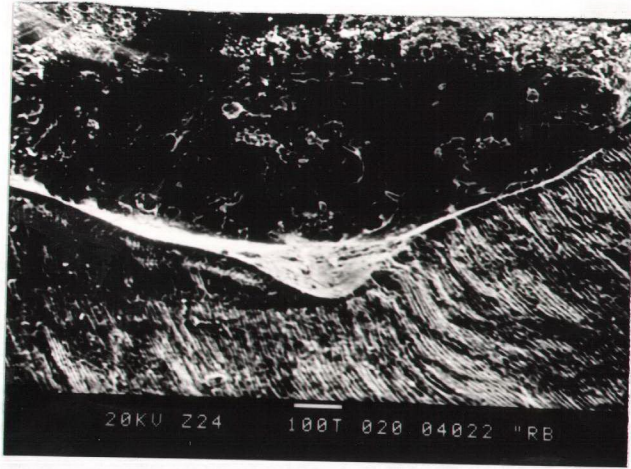
SEM incelemesinde her iki materyal ve asitleme süresi arasında belirgin bir farklılık saptanmamıştır. Scanning elektron mikroskoplarında fissür örtücülerin mineyle iyi bir adaptasyon sağladığı, ancak bazı bölgelerde bağlanmanın iyi olmadığı ve fissür örtücü ile mine arasında boşluklar olduğu gözlemlenmiştir. Mikroskoplara ait örnekler Resim 1,2,3,4,5 ve 6'da görülmektedir.



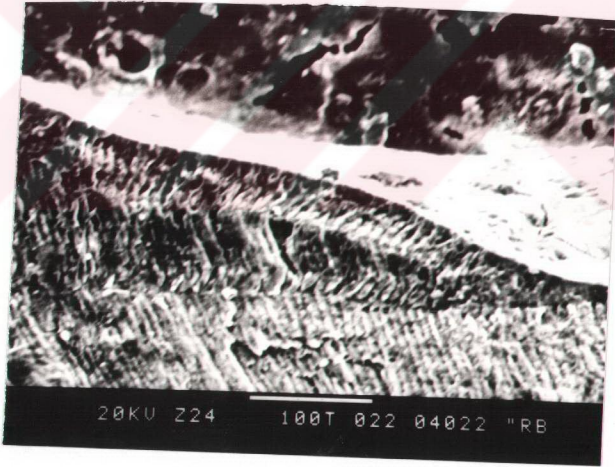
Resim 1- 30 saniye asitlenen Helio-Seal örneğinde fissür örtücünün mineye penetre olduğu,mine-resin bağlantısının iyi olduğu görülmektedir (X200 büyütme).



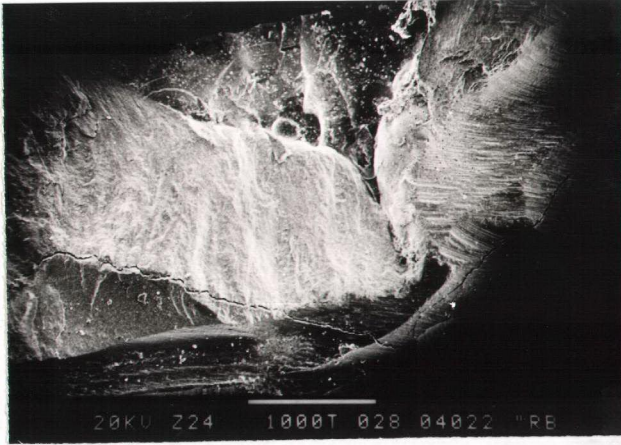
Resim 2-60 saniye asitlenen Helio-Seal'e ait bir örnekte resin-mine bağlantısı (X 500 büyütme).



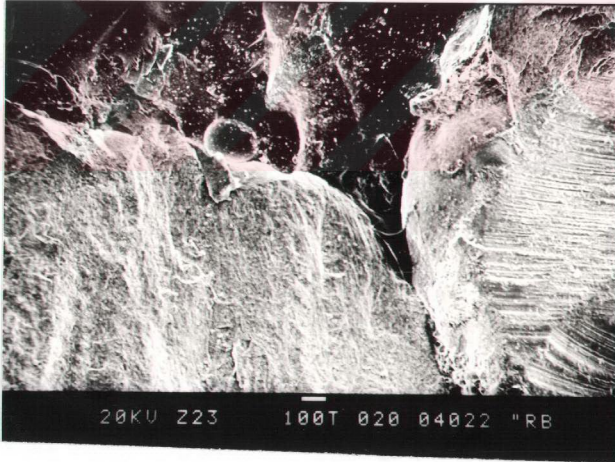
Resim 3- 60 saniye asitlenen Contact-Sealante ait örnekte fissür örtücü-mine bağlantısının tam olduğu görülmektedir(X200 büyütme)



Resim 4-Aynı örneğin X500 büyütmedeki görüntüsünde minede bal peteği görüntüsü ve resin-mine bağlantısı görülmektedir.



Resim 5-30 saniye asitlenen Contact-Seal'in, "V" şeklindeki fissürün derin bölgelerine tam penetre olmadığı görülmektedir (X50 büyütme).



Resim 6-Aynı örneğin X100 büyütmedeki görüntüsü.

### 3- KENAR SIZINTISI

Boya penetrasyon yöntemi ile çekilmiş molar dişlerde saptanan boya penetrasyon değerleri Tablo 22'de ; ortalama sızıntı değerleri ise Tablo 23'de verilmiştir.

Boya Sızıntısının Derinliği	Deney Materyali			
	Helio-Seal		Contact-Seal	
	30sn.	60sn.	30sn.	60sn.
0	5	3	2	3
1	-	3	1	2
2	2	1	4	1
Toplam	7	7	7	7

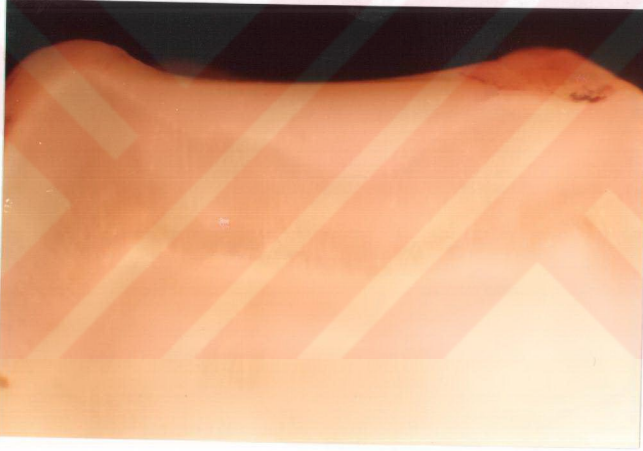
Tablo 22: Boya sızıntısının derinliği.

	n	Ortalama(X)	$\pm S_x$
Helio 30sn.	7	0.57	0.21
Seal 60sn.	7	0.71	0.26
Contact 30sn.	7	1.28	0.48
Seal 60sn.	7	0.78	0.26

Tablo 23: Ortalama sızıntı değerleri.

X<sup>2</sup> testi sonucu boya sızıntısının derinliği fissür örtücülerden bağımsız olarak bulunmuştur.

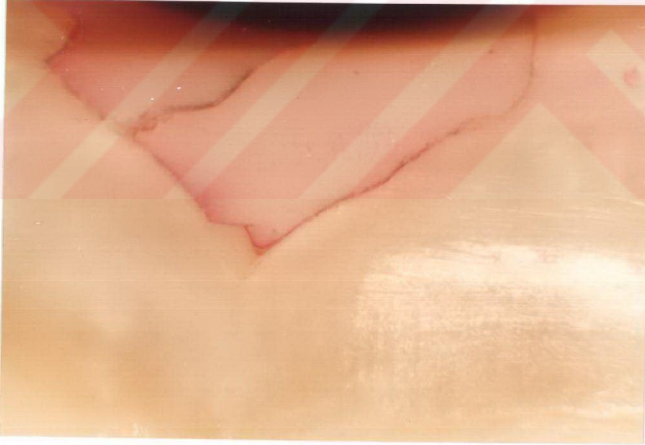
Kenar sızıntısı deneylerine ait örnekler Resim 7,8,9,10, 11,12,13 ve 14'de görülmektedir.



Resim 7-30 saniye asitlenen Helio-Seal örneğinde sızıntı olmadığı görülmektedir(2 x 2.5 büyütme).



Resim 8-30 saniye asitlenen Helio-Seal'e ait örnekte "2" degerinde sızıntı gözlenmiştir(2 x 2.5 büyütme).

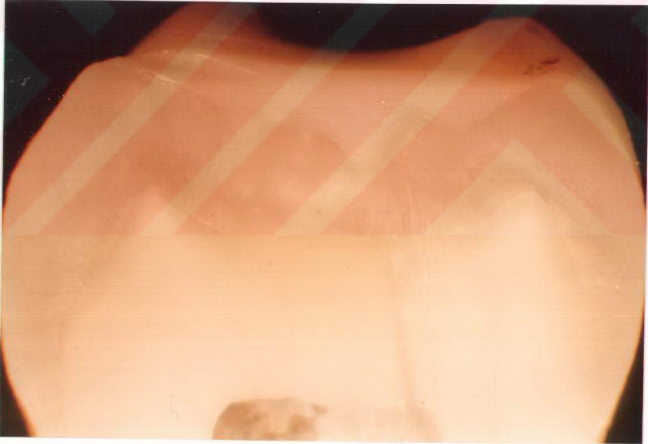


Resim 9-Bir önceki örneğin 3 x 2.5 büyütmedeki görüntüsü.

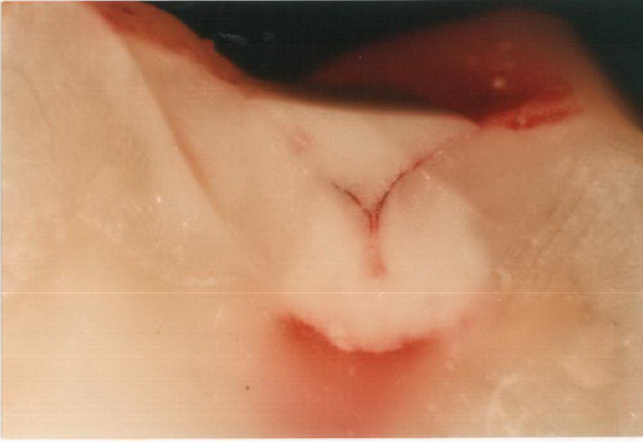




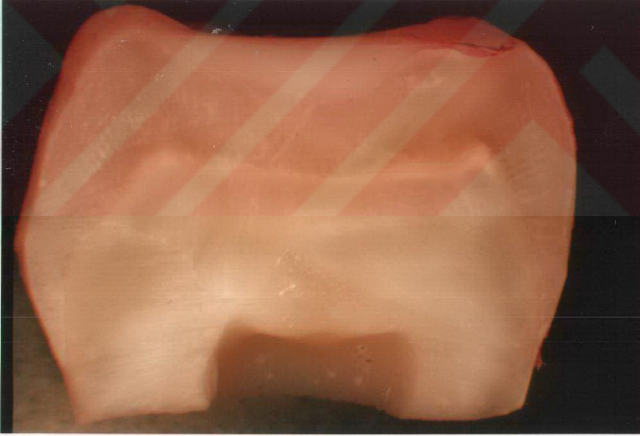
Resim 10-60 saniye asitlenen Helio-Seal'e ait örnekte sızıntı olmadığı görülmektedir(1.75 x 2.5 büyütme).



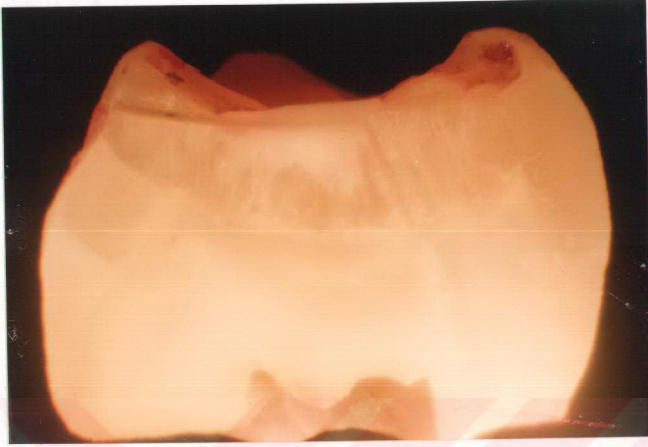
Resim 11-60 saniye asitlenen helio-Seal'de "0" değerinde sızıntı (1.75 x 2.5 büyütme).



Resim 12- "2" degerinde sızıntı saptanan 30 saniye asitlenen Contact-Seal grubuna ait bir örnek(2.5 x 2.7 büyütme).



Resim 13-30 saniye asit uygulanan Contact-Seal örneğinde 1 degerinde sızıntı(1 x 2.7 büyütme).



Resim 14- 60 saniye asitlenen ve sızıntı saptanmayan Contact-Seal örneği (2 x 2.5 büyütme).

## TARTIŞMA

Arka grup dişlerin çürüğe hassas bölgeleri olan pit ve fissürlerin örtülmesi, koruyucu diş hekimliğinin temel öğelerinden biridir.

Fissür örtücünün başarısı, resinin diş yüzeyinde uzun süre kalmasıyla ilişkilidir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan BIS-GMA esaslı resinlerin mine yüzeyine adezyonu, minenin asitle dağlanması ile mekanik olarak sağlanmaktadır(18,85). Asitlemenin amacı, mine prizmalarının selektif demineralizasyonu ile pörözite oluşturmak ve prizmalar arası mikroaralıkları genişleterek fissür örtücünün penetrasyonunu sağlamaktır (9). Fissür örtücünün klinik başarısının temel taşı olan asitleme işlemi ve fissür örtücünün uygulanması sırasında ,minenin;tükrük ve nemle kontaminasyonunun engellenmesi gerekmektedir(14,16,124). Asitlenmiş minenin tükrük ve nemle ıslanması,tag oluşumunu azaltarak, mine prizma korlarının kısmen veya tamamen kapanmasına neden olmaktadır (14,44,57).Ancak fissür örtücünün sıklıkla uygulandığı 6-7 yaş grubu çocuklarda işlem süresince çocuğun sabır sınırları içinde; diş yüzeyinin nem ve tükrükten korunması güçleştigiinden,son yıllarda araştırmacılar,geleneksel 60 saniye olan asitleme süresinin kısaltılmasını önermektedirler(11,12,39,113,121).

Asit uygulamalarının en genel ajanı olan fosforik asidin, 1-5 dakika süreyle mineye uygulanabileceği belirtilmektedir(11). Brännström ve Nordenwall (11) 15 saniye veya 2 dakika asit uygulanması sonucu, kavite duvarlarında ve çevre minede önemli bir fark oluşmadığını bildirmişlerdir.Yine aynı araştırmacılar, kısa asitleme süresinden sonra,minenin prizmatik maddesinin bazı kısımlarının kolaylıkla çözündüğünü;asitleme süresi uzadığında daha zor çözünen kısımların da, asitten aynı şekilde etkileneceğini, ancak bunun da kolay çözünen alanlarda gereksiz madde kaybına neden olacağını,kısa asitleme süresinin bağlanma işlemini hızlandırıp, mine kaybını en aza indireceğini belirtmişlerdir(12).

Araştırmacıların kısaltılmış asitleme süresinin fissür örtücü retansiyonunu etkilemediğini bildirmelerine rağmen,yaptığımız kaynak incelemesinde daimi dişlerde kısaltılmış asitleme süresinin retansiyona etkisiyle ilgili klinik çalışmaların az sayıda olması(25,39,113,121);farklı polimerize olan fissür örtücülerin ,kısaltılmış asitleme sürelerinde retansiyonlarını, invitro bulgularla birlikte değerlendiren bir araştırmaya rastlamamış olmamız, çalışmamızı yönlendiren faktörler olmuştur.

Buonocore'un asitle dağlama tekniğini ortaya koymasından sonra geliştirilen ilk fissür örtücüler olan UV ışını ile veya kimyasal polimerize olan fissür örtücülerden, kimyasal polimerize

olan fissür örtücüleri;UV ile polimerize olan fissür örtüçülere göre daha ucuz olmaları,uygulamalarının daha kolay olması gibi avantajları vardır(17).

Daha sonraları geliştirilen görünür ışınla polimerize olan fissür örtücüleri, uygulama süresi daha kısa ve uygulanmaları daha kolay olup, elle karıştırmaya gerek olmadığından pörözite oluşma riski daha azdır (25,34,54,68).

Çalışmamızda kullandığımız Contact-Seal; isosit resin bazlı otopolimerizan bir fissür örtücüdür.

ikinci materyalimiz olan Helio-Seal ise, görünür ışınla polimerize olan ve yapılan çalışmalarda başarılı olarak nitelendirilmiş bir fissür örtücüdür.İyi tag penetrasyonu gösteren materyalin,uygulanmasının kolay olmasının yanısıra, beyaz renkli olması nedeniyle, klinik kontrollerde kenar uyumsuzluklarının kolaylıkla gözlenebilmesi gibi avantajları da vardır(34,115).

Çalışmamızın invivo bölümü; Pedodonti kliniğine başvuran 60 hastanın, 120 daimi molar dişinde yürütülmüştür.

Brooks ve arkadaşları(17),fissür örtücü retansiyon çalışmalarında, daimi birinci molar dişlerin en kesin sonuçları verdiklerini ve bu dişlerin fissür örtücü çalışmaları için en uygun modeller olduğunu bildirmişlerdir.Bu dişler uygulamadaki hata şansını azaltıp, kontrollerde kolaylık ve çabukluk

sağladıklarından(17) çalışmamıza sadece 1. daimi molar dişler dahil edilmiştir.

Yapılan klinik çalışmalar, alt molar dişlerde fissür örtücü retansiyonunun üst molar dişlere göre daha iyi olduğunu göstermektedir(23,55,69,78,99,100,101). Charbeneau (23), üst molar dişlerde %66.7, alt molar dişlerde %81.7 ;bir başka çalışmasında ise üst molar dişlerde %42,alt 1. molar dişlerde %64.7 tam retansiyon bildirmiştir(24). Araştırmacı,alt ve üst daimi 1.molar dişlerin retansiyon oranlarında %20 oranında bir farklılık olduğunu belirtmiştir(24).Üst molar dişlerde kristanın varlığı, resinin distale akması, küçük çocuklarda üst çenede nem ve tükrük kontaminasyonunun engellenmesinin daha güç olması retansiyonu olumsuz yönde etkilemektedir(58,96).Bu faktörlerin çalışmamızın sonucunu etkilememesi için fissür örtücüleri sadece alt 1. molar dişlere uyguladık.

Dental Araştırma Konseyi tarafından 1985 yılında yayınlanan bildiride,yeni süren dişlerin 2-4 yıl içinde çürüdüğü ve bu nedenle fissür örtücülerin, dişler sürdükten sonra, en geç 4 yıl içinde uygulanması önerilmiştir(29).Henüz sürmesini tamamlamamış dişlerde, dişlerin üzerini örten gingival doku nedeniyle nem kontrolü güçtür(36).Bu faktörleri elimine edebilmek için, alt 1. daimi molar dişleri tamamen sürmüş, 7-9 yaş grubu çocuklar çalışma kapsamına alınmıştır.

Fissür örtücü uygulamalarındaki amaç; çürüğe eğilimli derin ve belirgin pit ve fissürlerin örtülmesi olduğundan, fissür örtücü uygulanacak dişlerde, fissürlerin derin olmasına ve çürük olmamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca fissür örtücünün dayanıklılığı, antagonist dişler tarafından oluşturulan çigneme kuvvetleri ve aşınmayla değişebildiğinden ,antagonisti sürmüş dişlere fissür örtücü uygulanmıştır.

Kaynaklar incelendiğinde; yapılan klinik çalışmalarda yarım ağız tekniğinin kullanıldığı görülmektedir( 17,21,23,24,44, 60,96,99,111,143). Bu teknikte, ağızdaki simetrik dişler rastgele seçimle deney ve kontrol gruplarını oluşturmaktadır. Araştırmacılar fissür örtücülerin klinik etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanan çalışmalarda, aynı ağızda, en az iki farklı fissür örtücü materyallerin kullanılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir. (76,141). Mertz-Fairhurst(76) ve arkadaşları, fissür örtücünün çürük önleyici etkisi artık kesin olarak kanıtlandığından , fissür örtücü çalışmalarında kontrol grubuna gerek olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, 30 saniye asitleme süresinin retansiyona etkisinin,60 saniye asitleme süresiyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi de amaçlandığından; yarım ağız tekniği kullanarak, aynı ağızda deney materyallerinden biri, farklı asitleme sürelerinden sonra uygulanmıştır.



Fissür örtücü uygulanmasından önce ilk işlem, diş yüzeyinin temizlenmesidir. Brockmann (16), mekanik temizleme için, asitlemeden önce, sodyum bikarbonat, trikalsiyum fosfat, hava ve suyun basınçla uygulandığı air-polishing tekniğinin uygulanmasının, resin tag formasyonunu arttırdığını, yüzey alanının büyümesine bağlı olarak, minenin yüzey enerjisini ve dolayısıyla da bağlanma kuvvetini arttırdığını belirtmiştir. Kuru kıl fırçanın, pit ve fissürlerdeki artık materyali uzaklaştıramadığı gösterildiğinden(45), günümüzde bir çok araştırmacı sulandırılmış pomza tozunun, yavaş dönen tura takılan kıl fırça ile diş yüzeyinin temizlenmesini ve su ile yıkanmasını önermektedirler(16,23,24,55). Çalışmamızda, klasik bir yöntem olarak kabul edilen , sulandırılmış pomza ve fırça ile mekanik temizleme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Mekanik temizleme işleminden sonra, asit uygulanmasından materyalin polimerizasyonu tamamlanıncaya kadar geçen süre içinde, tükrük ve nem kontaminasyonunun engellenmesi için rubber-dam, pamuk rulo tampon,tükrük emici kullanımı önerilmektedir (14,16,17,37,42,91,124). Dennison (36) ve Straffon(124), rubber-dam ve pamuk rulo tamponla sağlanan izolasyonlar arasında, fissür örtücü retansiyonları açısından bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda, diğer bir çok fissür örtücü klinik çalışmalarında da kullanılan pamuk rulo tamponlardan ve tükrük emicilerden yararlanılmıştır(2,18,19,21, 23,24,34,44,55,58,60,76,91,99,127).

Mine yüzeyini asitleme işlemi için; sitrik asit, formik asit gibi asitler önerilmişse de , günümüzde en yaygın kullanılan ajan değişik konsantrasyon ve yapıdaki fosforik asittir(11).Rock(102), kullanılan asidin jel veya likit olmasının, retansiyonu etkilemediğini göstermiştir.Jel formdaki asidin uygulanmasının daha kolay olması,yumuşak dokulara akması nedeniyle, çalışmamızda fissür örtücü uygulanacak dişlere, %37 lik jel formundaki fosforik asit kullanımı tercih edilmiştir.

Fissür örtücülerle yapılan klinik çalışmalarda; retansiyon dereceleri tam ve parsiyel retansiyon ve total kayıp şeklinde değerlendirilmektedir(21,44,58,60,76,96,111,136,143).Fissür örtücü uygulanmasından sonra diş yüzeyinde gezdirilen sond ucu hiç bir yere takılmıyorsa,fissür örtücü fissürleri tamamen örtüyorsa tam retansiyon;fissür örtücünün herhangi bir yerinde açıklık varsa parsiyel retansiyon olarak değerlendirilmektedir(2) Boksman (8) ise klinik değerlendirmesinde tam retansiyonu (Alfa), parsiyel retansiyonu (Bravo), total kaybı (Charlie) olarak ifade etmiştir.Çalışmamızda, bu tür klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan tam,parsiyel retansiyon ve total kayıp terimleri kullanılmıştır.

Klinik çalışmamızın 3 aylık değerlendirilmesinde elde ettiğimiz retansiyon oranları, Helio-seal 30 ve 60 saniye asitleme gruplarında sırasıyla, % 95 ve % 85 tam retansiyon;

%5 ve %15 parsiyel retansiyon şeklindedir.3 aylık sürede total kayba hiç rastlanmamıştır.Contact-seal'in 30 ve 60 saniye asitleme gruplarında retansiyonları ise sırasıyla , % 40 ve % 48 tam retansiyon; %40 ve % 40 parsiyel retansiyon ; %20 ve % 12 total kayıp şeklindedir.

Altı aylık değerlendirmede,Helio-seal grubunda 30 ve 60 saniye asitleme grubunda tam retansiyon oranı % 87.5 ve % 79.1; parsiyel retansiyon oranı %12.5 ve % 20.9 bulunmuştur.Her iki grupta da total kayıp gösteren diş yoktur.Contact-seal grubunda ise %39.1 ve %44 tam retansiyon; %47.8 ve % 52 parsiyel retansiyon; %13.04 ve %4 total kayıp saptanmıştır.

Klinik çalışmamızın 12 aylık değerlendirilmesinde elde ettiğimiz retansiyon oranları, Helio-seal 30 ve 60 saniye asitleme gruplarında sırasıyla, % 88 ve % 80 tam retansiyon; %8 ve %12 parsiyel retansiyon ;%4 ve %8 total kayıp olarak bulunmuştur.Contact-seal'in 30 ve 60 saniye asitleme gruplarında retansiyonları ise sırasıyla , % 45 ve % 41.6 tam retansiyon; %50 ve % 54.1 parsiyel retansiyon ; total kayıp oranları ise %5 ve %4.16 dır.

24 aylık değerlendirmede,Helio-seal grubunda 30 ve 60 saniye asitleme grubunda tam retansiyon oranı % 70.8 ve % 69.5; parsiyel retansiyon oranı %20.8 ve % 26.8; total kayıp oranları %8.3 ve

%4.3 olarak saptanmıştır. Contact-seal grubunda ise %31.5 ve %33.3 tam retansiyon; %53.1 ve % 42.8 parsiyel retansiyon; %5.2 ve %23.8 total kayıp saptanmıştır.

30 ve 60 saniye asit uygulanan Helio-seal grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen, tüm değerlendirme periyotlarında, tam retansiyon oranları 30 saniye grubunda, 60 saniye grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Rock ve arkadaşları (102), ışınla polimerize olan resinlerde sağ ve sol taraftaki dişler arasında, ışının ağız içinde konumlandırılması ve pozisyonuna bağlı olarak, farklılıklar oluştuğunu belirterek, bizimle paralel görüş bildirmişlerdir.

Yaptığımız kaynak incelemelerine göre; Contact-Seal'in kullanıldığı tek klinik çalışmada Vrbic(136,137), Contact-Seal'in retansiyon oranlarını 12.ayda %92,24. ayda %82 olarak saptayarak, bizim çalışmamızdakine göre oldukça yüksek sonuçlarla farklı görüş bildirmişlerdir. Ancak, araştırmacılar fissür örtücülerle yapılan klinik çalışmalarda bildirilen değişik sonuçları, uygulama metodları ve çalışma koşullarındaki farklılıklara bağlamaktadırlar(23,73,99). Contact-seal'in elle karıştırılması ve uygulanmasındaki farklılıkların bu sonuçta etkili olabileceği görüşündeyiz.

Helio-seal'in retansiyonunun değerlendirildiği klinik çalışmalarda Garcia-Godoy(44),6-7 yaş grubu çocuklarda 1. ve 2. daimi molar dişlerde, 1 sene sonunda %94.1 tam retansiyon; De Crane ve arkadaşları (34) ise 1. ve 2. premolar ve molar dişlerde 12. ayda % 92 ;18. ayda %88 tam retansiyon elde etmişlerdir.çalışmamızın 12 aylık sonuçları, araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Zack ve Pilgram (146), Helio-seal ile otopolimerizan Concise uyguladıkları 300 çocukta, 8 ay sonunda tam retansiyon oranını Concise'da %8.1; Helio-seal'de % 88.5 bulmuşlardır.Bu sonuç çalışmamızın 12 aylık değerlendirme süresinde, Helio-seal için bulduğumuz tam retansiyon oranına yakındır.

30 saniye asitleme süresinde Helio-seal ile Contact-seal karşılaştırıldığında tam retansiyon oranları 3.ayda % 95 ve % 40; 6. ayda % 87.5 ve % 39.13; 12. ayda %88 ve %45; 24. ayda % 70.8 ve % 31.5 dir.

60 saniye asitleme süresinde ise,3. ayda % 85 ve % 48; 6.ayda % 79.1 ve % 44; 12.ayda % 80 ve % 41.66; 24. ayda ise % 69.5 ve % 33.3 tür.

Helio-seal'in retansiyon oranları, her iki asitleme süresinde de Contact-seal'e göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Otopolimerizan ve ışınla polimerize olan fissür örtücülerin karşılaştırıldığı çalışmalarda, Houpt ve

arkadaşları(60), 6-8 yaşlarındaki 73 çocuğun daimi birinci molar dişlerine uyguladıkları fissür örtücülerin 31 aylık değerlendirmesinde, ışınla polimerize olan fissür örtücülerde %58,otopolimerizan fissür örtücülerde %71 tam retansiyon;Rock ve arkadaşları(101) ise 6-7 yaş grubunda daimi birinci molar dişlerde 24 aylık değerlendirmede, ışınla polimerize olan fissür örtücüde %83.6, kimyasal polimerize olan fissür örtücüde %81.4 tam retansiyon bildirmişlerdir.Shapira ve arkadaşları(111) ise 6-8 yaşları arasındaki çocuklarda, kimyasal polimerize olan fissür örtücüde %94, ışınla polimerize olan fissür örtücüde %86 tam retansiyon bulmuşlardır.Araştırmacılar her iki tip fissür örtücü retansiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtirken, Rock ve Evans (101), kimyasal polimerize olan fissür örtücünün retansiyonunun, ışınla polimerize olan fissür örtücüye göre anlamlı şekilde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olmadığı görülmektedir.Ancak bu araştırmalarda, kimyasal polimerize olan fissür örtücü olarak, klinik etkinliği bir çok çalışmada kanıtlanmış olan ve karşılaştırmalı fissür örtücü çalışmalarında kontrol grubu olarak değerlendirilen Delton kullanılmıştır.Fissür örtücünün başarısızlığındaki en önemli unsur materyalin polimerizasyonu sırasında oluşan nem kontaminasyonudur(8,9,20,24,54,57,66,93). Işınla polimerize olan Helio-seal asitlenmeden sonra diş yüzeyine kolay ve çabuk uygulanıp,polimerizasyon 20 saniyede sağlanırken,

Contact-seal'in karıştırılıp hazırlanması yaklaşık 1 dakika, polimerizasyonu ise yaklaşık 3 dakika sürmekte ve bu süre içinde dişi tükürük ve nem kontaminasyonundan korumak güç olmaktadır. Contact-seal'in uygulanmasındaki güçlük ve polimerizasyon süresinin uzun olmasının, düşük retansiyon sonuçlarında en önemli etken olduğu kanısındayız.

Fissür örtücülerde nem ve tükürük temasına bağlı olarak oluşan total kayıp, uygulamadan sonra, ilk 3 ay içinde görülür (8,9,20,54,57). Contact-seal retansiyonunda 3.ayda saptadığımız yüksek total kayıp oranları bu görüşü destekler niteliktedir.

Bizimle benzer bir çalışmada, Stephen ve arkadaşları(121) 6-8 yaşlarındaki 41 çocukta 1. molar dişlere 60 ve 20 saniye asit uygulamışlar ve fissür örtücü retansiyonlarını değerlendirmişlerdir. 2 yıl sonunda 20 saniye asitlenen grupta %100 , 60 saniye asitlenen grupta, 2 dişte parsiyel retansiyon, 1 dişte total kayıp görülmüştür.20 ve 60 saniye asitlenen gruplar arasında anlamlı fark olmadığını gösteren bulguları,bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Eidelman ve arkadaşları (39), yaşları 5.5- 6.5 arasında 38 çocukta 1. daimi molar dişlere Delton fissür örtücü uygulamadan önce, 20 saniye asit uygulamışlar ve saptanan retansiyon oranlarının, geleneksel asitleme sürelerinde elde edilen

retansiyon oranlarıyla eşdeğer olugunu belirtmişlerdir. Simonsen (113) süt dişlerinde geleneksel 120 saniye asitlemeyi 60 saniye asit uygulanmasıyla karşılaştırmış ve her iki asitleme süresinde fissür örtücü retansiyonlarının farklı olmadığını bildirmiştir. Bizim alışmamızda da, Helio-seal ve Contact-seal gruplarında 30 ve 60 saniye asitleme sonucu elde edilen retansiyon oranları arasında anlamlı fark olmaması, asitleme süresini kısaltmayı amaçlayan araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

Fissür rtc çalışmalarında karşılaştırma yapılabilmesi için; diş tipi, yaş grubu, resinin kompozisyonu, polimerizasyon ve zamanın aynı olması gerekmektedir (23,24,73). Klinik çalışmalarda sonuçlar arasındaki farklılıklar, uygulama metodlarındaki ve diğer çalışma koşullarındaki farklılıklara bağlanmaktadır (73,68,99). Rock ve Evans (101), kimyasal ve ışınla polimerize olan fissür örtücünün retansiyonlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında , resin uygulanması sırasında standardizasyon sağlamaya çalışmalarına rağmen, aynı koşullarda çalışan iki araştırmacının sonuçlarının farklı olduğunu bildirmişlerdir. Dişin asit uygulanmasından sonra yıkanma süresi, uygulama tekniği, çalışma koşulları, araştırmacının tecrübesi, uygulama sırasında yardımcı personel ile çalışılması sonuçları etkilemektedir (99). Wendt ve Koch (138), 10 sene sonunda %94 tam ve parsiyel retansiyon bildirdikleri klinik çalışmalarının sonuçlarını tartışırken, bulguların yüksek olmasını, ısve'te



çürük insidansının düşük olmasına , fissür örtücü uygulanması sırasında yardımcı personel ile çalışılmasına ve klinik koşulların optimal düzeyde olmasına bağlamışlardır.

Fissür örtücü oklüzal fonksiyonlarla klinik olarak aşınsa bile, mine yüzeyindeki taglar dişi korumayı sürdürür(21).Messer ve Cline (78), başarısız fissür örtücünün çürüğü azaltıcı veya arttırıcı etkisi olmadığını belirtmişlerdir.Çalışma kapsamımızdaki 120 dişin, sadece ikisinde çürük başlangıcı görülmesi,fissür örtücüler klinik olarak gözlenemese de,taglar içinde kalan fissür örtücünün koruyucu görevini sürdürdüğünün kanıtı olabilir.

Klinik çalışma sonuçlarımızı invitro deneylerle de desteklemek amacıyla, fissür örtücünün başarısını etkileyen, materyalin mine yüzeyine bağlanma kuvveti, kenar sızıntısı ve mine-resin bağlantısını değerlendirmek için tutuculuk,kenar sızıntı deneyleri ve SEM incelemesi yapılmıştır.

Fissür örtücünün klinik başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri de mineye bağlanma kuvvetidir(70).Fissür örtücü ile mine arasındaki bağlanma kuvvetini ölçme testleri fissür örtücünün klinik uygulanabilirlik potansiyelini gösterir(139). Kısaltılmış asitleme süresinin, fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetine etkisini değerlendirmek amacıyla, mineye gerilim bağlanma kuvveti testi çalışma kapsamına alınmış ve bu deneylerde

sıklıkla kullanılan Hounsfield Tensometresi kullanılmıştır(145). Deney örnekleri ISO standartlarının öngördüğü şekilde hazırlanmıştır(61).

Rueggeberg (106), bağlanma testlerinin invivo koşullarda uygulanmasının güçlüğü nedeniyle, bu testlerin çekilmiş dişler üzerinde invitro koşullarda gerçekleştirilebileceğini bildirmiştir. Minenin kompozisyon ve mikroskopik yapısındaki farklılıklar nedeniyle, bağlanma kuvveti ölçümleri çok farklı sonuçlar göstermektedir(6,15,139). Scott(107), invitro deneylerde aynı bireylerden elde edilmiş dişlerin kullanılmasıyla, örnekler ve sonuçlar arasındaki farklılıkların azalacağını belirtmiştir. Çalışmamızda dişlerden doğacak farklılıkları en aza indirebilmek amacıyla dişlerden dörder kesit elde edilerek 4 farklı deney grubunu aynı dişte uygulamak mümkün olmuştur.

Deney sonuçlarımıza göre, fissür örtücülerin mineye gerilim bağlanma kuvveti değerleri ortalama olarak Helio-Seal 60 saniye asitleme grubunda 9.623MPa, 30 saniye asitleme grubunda 9.229 MPa Contact-Seal 60 saniye asitleme grubunda 7.831 MPa, 30 saniye asitleme grubunda 7.497 MPa olarak bulunmuştur. Mineye gerilim bağlanma kuvveti 30 saniye asitlenen Helio-Seal grubunda, 30 saniye asitlenen Contact-Seal grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuş, diğer gruplar arasında fark olmadığı gözlenmiştir.

Bağlanma kuvveti deneylerinde, invitro koşullarda mine yüzeyinin kurutulma derecesi, mine yüzeyindeki kristallografik

oryantasyonlar ve adesivin mine yüzeyini ıslatma derecesi farklı olduğundan, test sonuçları farklılık göstermekte ve bu nedenle sonuçların kendi aralarında tartışılması önerilmektedir(2,15,113, 149).

Strang ve arkadaşları(126), Helio-Seal ve Contact-Seal'in mineye bağlanma kuvveti değerlerini  $8.5 \pm 2.1 \text{mm/m}^2$  ve  $6.9 \pm 1.1 \text{mm/m}^2$  olarak bildirmişlerdir.

Helio-Seal'in mineye bağlanma kuvvetini ölçmek için yapılan çalışmalarda elde edilen değerleri, Bogert ve Garcia-Godoy(7)  $7.28 \text{MPa}$ , Atwan(1) ise  $6.074 \text{MN/m}^2$  olarak bildirmişlerdir. Low (70),  $26-36 \text{kg/cm}^2$  bağlanma kuvvetinin yeterli olduğunu ve yeni materyallerin denenmesinde temel olarak kullanılabilineceğini belirtmiştir. Deney sonuçlarımızdan elde ettiğimiz değerlerin araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmamasına rağmen, Helio-Seal'in bağlanma kuvveti Contact-Seal'e göre daha yüksek bulunmuştur. Strang(126), kimyasal sertleşen fissür örtücülerin bağlanma kuvvetinin, ışınla polimerize olan fissür örtücülere göre daha düşük olduğunu belirtmiştir. Nitekim çalışmamızda da Helio-Seal grubunda bulduğumuz yüksek değerler, bu görüşü destekler niteliktedir.

Herhangi bir işlem görmemiş mineye bağlanma kuvveti  $0-5 \text{kg/cm}^2$  iken, asit uygulanmış mineye bağlanma kuvveti  $40-55 \text{kg/cm}^2$  dir(5). Tandon ve arkadaşları(131), daimi dişlerde

asitleme süresi arttıkça bağlanma kuvvetinin arttığını ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığından, 15 saniye asitlemenin bile fissür örtücünün bağlanması için yeterli olacağını savunmuşlardır. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, bulgularımız araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

Helio-Seal ve Contact-Seal'in farklı asitleme sürelerinde mineye bağlanma kuvvetini değerlendiren bir çalışmaya rastlayamadığımızdan bulgularımızı karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

Bağlanma testi sonuçlarımızın klinik bulgularımızla uyumlu olduğu görülmüştür. Invivo bulgularımızda, Helio-Seal her iki asitleme süresinde de, Contact-Seal'e göre daha fazla retansiyon göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Invitro gerçekleştirilen bağlanma kuvveti deneyinde ise 30 saniye asitleme grupları haricinde her iki materyal arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, Helio-Seal'in bağlanma kuvvetinin Contact-Seal'e göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Laboratuvar çalışmalarında fissür örtücü retansiyon potansiyeli, gerilim bağlanma kuvveti testi ve tag oluşumu ile değerlendirilir(107,133). Bu görüşten hareketle, fissür örtücünün mineyle adaptasyonunu gözlemek amacıyla, çalışma kapsamına SEM incelemesi de dahil edilmiştir.

Diş yapısına bağlanmanın artması için minenin asitle dağlanmasının önerilmesinden sonra, birçok araştırmacı asidin mineye etkisini SEM'de incelemişlerdir. Asit uygulanmamış mine yüzeyi düz mat bir görünümde (92). Bir dakika süreyle %50 fosforik asit uygulandıktan sonra prisma başlarının orta kısmı, periferik bölgeye göre daha fazla çözünme gösterir ve bal peteği görünümündedir. Ancak bu görünüm dişe ve fissürün şekline göre farklılık göstermektedir (92). Derin pit ve fissür bölgelerinde asidin etkisi daha azdır (45). Kristal yapı, lokal yüzey yapısı ve kompozisyonu ve yüzey morfolojisi asidin mineye etkilerinde rol oynamaktadır (3,11).

Brännström ve Nordenvall (11), 15 ve 120 saniye asit uygulanmasının kavite yüzeylerinde ve çevre minede önemli bir fark oluşturmadığını belirtirken, yine aynı araştırmacılar genç daimi dişlerde 15 saniye asit uygulamasının, 60 saniye asit uygulanmasıyla aynı veya daha iyi bağlanma sağladığını bildirmektedirler (83).

SEM çalışmamızda, 30 ve 60 saniye asitleme sonucu uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal örneklerinde, mine yapısında ve mineye adaptasyonlarında fark gözlenmemiştir. Her iki materyalin de mineyle iyi bir bağlanma oluşturduğu ancak yer yer bağlanmanın bozulduğu ve fissürlerin derin bölgelerine fissür örtücünün penetre olmadığı gözlenmiştir. Gwinnett ve Ripa (50), derin fissürlerde penetrasyonun olmamasını, bu bölgedeki artıkların profilaksi ile uzaklaştırılamamasına bağlamışlardır. Cooley ve

McCourt(28), yaptıkları çalışmalarında bizimle benzer sonuçlar elde etmişler ,Helio-Seal'in mineye adaptasyonunun iyi olduğunu ancak derin fissür bölgelerine penetre olmadığını belirtmişlerdir

Scanning Elektron Mikrografilerinde, her iki fissür örtücüde de yer yer hava boşluklarının olduğu gözlenmiştir. Atwan(1), fissürlerde hapsolan havanın fissür örtücünün penetrasyonunu engellediğini bildirmiştir. Bunun engellenmesi için, fissür örtücünün oklüzal yüzeyin yan kenarlarına uygulanıp fissüre doğru akmasının sağlanması önerilmektedir(45).

SEM, resinin penetrasyonunu ve mineye adaptasyonunu göstermesine karşın, materyalin örtücülüğü ve mineye bağlanması en iyi ışık mikroskobunda boya sızıntısının tayiniyle saptanabilir(134).

Fissür örtücü mine bağlantısının yetersiz olduğu durumlarda oluşacak kenar sızıntısı, çürük gelişimine neden olacağından, fissür örtücünün mikrosızıntıyı önleme kapasitesi, önemli bir etkidir(84,85). Farklı asitleme sürelerinden sonra uygulanan fissür örtücü çevresindeki sızıntı, fissür örtücünün uzun dönem retansiyonunda önemli olduğundan, kenar sızıntısı deneyi de çalışma kapsamına alınmıştır.

Araştırmacılar; boya penetrasyonu, radyoizotop yöntemi gibi değişik metodlar kullanarak fissür örtücülerin kenar sızıntılarını değerlendirmişlerdir(28,43,62,84,89,90,105). Çalışmamızda, mikrosızıntı deneylerinde daha yaygın kullanılan

boya penetrasyonu yöntemini kullandık.

Sızıntı değerlendirilmesinde Cooley ve McCourt (28)'un önerdiği 0-1-2 değerleri kullanılmıştır.

Termal siklus, testten önce örneklerin uzun süreli suda saklanma ihtiyacını ortadan kaldıran bir yöntem olarak düşünülmektedir(62). Kenar sızıntısı deneylerinde termal siklusun gerekliliği tartışmalıdır. Powell(90), termal siklusun sızıntıya etkisi olmadığını belirtmiştir. Ancak çalışmamızda invitro test koşullarını invivo koşullara yaklaştırmak amacıyla , diğer bir çok araştırmacının da önerdiği gibi, termal siklus uygulanmıştır (28,43,62,105).

Kenar sızıntısı değerlendirilmesinde ortalama sızıntı değerleri Helio-Seal 30 saniye asitleme grubunda 0.57,60 saniye asitleme grubunda 0.71; Contact-Seal 30 saniye asitleme grubunda 1.28, 60 saniye asitleme grubunda 0.71 olarak bulunmuştur istatistiksel değerlendirmede, boya sızıntısı derinliğinin gruplar arasında farklılık göstermediği saptanmıştır.

Cooley ve Mc Court(28), Helio-Seal'in hiç bir örnekte sızıntı göstermediğini bildirmişlerdir. Bizimle benzer bir çalışmada Fuks ve arkadaşları(43), 60 ve 20 saniye asit uygulanmasından sonra uygulanan fissür örtücülerde, her iki grupta da sadece birer dişte sızıntı gözlemişler ve asitleme süresinin azaltılmasının sızıntıya etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Bulgularımız bu görüşü destekler niteliktedir.

Kimyasal ve ışınla polimerize olan fissür örtücülerin kenar sızıntılarını karşılaştıran bir çalışmaya rastlayamadığımızdan, sonuçlarımızı karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

SEM çalışmalarında, resin mine bağlantısının iyi olmadığı koşullarda, resin ile mine arasında oluşan boşluğun sızıntıya neden olabileceği gösterilmiştir(28).SEM ve kenar sızıntısı deney örneklerinden elde ettiğimiz bulgular bu görüşü destekler niteliktedir.

Klinik çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgular, SEM ve kenar sızıntısı deneylerinden elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermemektedir. invitro deney sonuçları, farklı asitleme sürelerinde ve farklı polimerize olan fissür örtücüler arasında fark olmadığını göstermesine rağmen, invivo bulgularımız kimyasal ve ışınla polimerize olan fissür örtücülerin istatistiksel olarak farklı olduğunu göstermektedir. Araştırcıların invitro koşulların, invivo koşulları tam olarak yansıtmadığı ve invitro çalışmaların invivo olarak desteklenmesi gerektiği konusundaki görüşlerine katılmaktayız.



## S O N U Ç L A R

Çalışmamızın invivo bölümünde elde ettiğimiz bulgularımızın sonucunda;

1- 3,6,12 ve 24 aylık değerlendirme periyotlarında;30 ve 60 saniye asitleme sürelerinde, Helio-Seal grubunda elde edilen tam retansiyon oranları, Contact-Seal grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur( $p<0,001$ , $p<0,01$ , $p<0,05$ ).

2- Tüm değerlendirme periyotlarında;her iki fissür örtücü grubunda,30 ve 60 saniye asit uygulanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır( $p>0,05$ ).

3- 24 ay sonunda,çalışma kapsamına alınan 120 dişin sadece ikisinde çürük başlangıcı saptanmıştır.

Çalışmamızın invitro bölümünü oluşturan,tutuculuk,kenar sızıntısı deneyleri ve SEM bulgularımızın sonucunda;

1- 30 saniye asit uygulanan Contact-Seal'in mineye gerilim bağlanma kuvvetinin,30 saniye asitlenen Helio-Seal grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu( $p<0,05$ );diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır.

2- SEM incelemesinde,örnekler arasında belirgin bir fark olmadığı,her iki fissür örtücünün de mineye adaptasyonunun iyi olduğu ancak derin fissür bölgelerinde penetrasyonun tam olmadığı görülmüştür.

3- 30 ve 60 saniye asit uygulanmasından sonra uygulanan Helio-Seal ve Contact-Seal'in kenar sızıntılarının istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır.

Sonuç olarak, invitro koşullarda kimyasal ve ışınlı polimerize olan fissür örtücüler arasında fark olmadığı, ancak invivo koşullarda, ışınlı polimerize olan fissür örtücülerin klinik retansiyonlarının daha iyi olduğu; 30 ve 60 saniye asit uygulanmasının fissür örtücünün klinik retansiyonunu, bağlanma kuvvetini ve kenar sızıntısını olumsuz yönde etkilemediği gözlenmiştir.

Bu bulguların ışığı altında, çürük profilaksisinde önemli bir yeri olan fissür örtücülerin uygulanmasından önce 30 saniye asit uygulanmasının yeterli olacağı ve ışınlı polimerize olan Helio-Seal'in fissür örtücü uygulamaları için uygun bir seçenek olduğu düşünülmektedir. Ancak bu bulguların, uzun süreli klinik retansiyon çalışmaları ile desteklenmesi gerektiği inancındayız.

## Ö Z E T

Işınla polimerize olan Helio-Seal ve kimyasal polimerize olan Contact-Seal'in 30 ve 60 saniye asitleme sürelerindeki klinik retansiyonları ile tutuculuk ve kenar sızıntısı özellikleri incelenmiş ve SEM'de değerlendirilmiştir.

Klinik çalışma bölümünde;A.U.Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran 7-9 yaşları arasındaki 60 çocuğun 120 adet 1. ve 2. alt birinci daimi molar dişlerine,30 ve 60 saniye asit uygulanmasından sonra,Helio-Seal ve Contact-Seal yarım ağız tekniği ile uygulanarak,3,6,12 ve 24. aylarda kontrol edilmiştir.Her iki fissür örtücü grubunda da farklı asitleme sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.Ancak ışınla polimerize olan Helio-Seal ile kimyasal polimerize olan Contact-Seal'in karşılaştırılmasında; ışınla polimerize olan fissür örtücünün tam retansiyon oranları, kimyasal polimerize olan fissür örtücüye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur.

invitro gerçekleştirilen tutuculuk,kenar sızıntısı ve SEM değerlendirmelerinde,yeni çekilmiş,çürüksüz daimi molar dişlerden yararlanılmıştır.Çekme kuvveti uygulanan örneklerde,materyalin mineden kopma kuvvetleri saptanmıştır.30 saniye asitlenen Contact-Seal grubunda mineye bağlanma kuvveti,30 saniye asit uygulanan Helio-Seal grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı

oranda düşük bulunurken;diğer gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Boya sızıntısı yöntemi ile gerçekleştirilen kenar sızıntısı deneyinin sonucunda,boya sızıntısı derinliği,fissür örtücülerden bağımsız bulunmuştur.SEM değerlendirmesi,gruplar arasında fark olmadığını göstermiştir.

Sonuç olarak,kimyasal ve ışınla polimerize olan fissür örtücülerin,invitro koşullarda farklı olmamasına rağmen,invivo koşullarda ışınla polimerize olan fissür örtücülerin retansiyonlarının daha iyi olduğu,30 saniye asit uygulanmasının 60 saniye asit uygulanmasıyla eşdeğer olduğu gözlenmiştir.

## S U M M A R Y

The aim of this clinical and invitro study was to evaluate retention, tensile bond strength and marginal leakage of a chemically-cured(Contact-Seal) and a light-cured(Helio-Seal) sealant using 60 and 30 seconds of etching time.SEM was also used to examine the effect of reduced etch time.

Clinical part of the study was consisted of 60 children between 7-9 ages who have non-carious permanent first molar teeth bilaterally.One of the materials used in the study was applied after either 30 or 60 seconds of etching time.Review examinations were carried out after 3,6 months and then annually up to two years.Results of a comparative trial between two fissure sealants showed retention of a light-cured material to be significantly better than that of a chemically cured resin.There was no significant difference between etch times.

The tensile bond strength test of Helio-Seal and Contact-Seal samples subjected to standardized procedures were performed at M.E.T.U. Metallurgical Department of Engineering.Mean bond strength values of 30 seconds etched Contact-seal was found to be lower and significantly different according to 30 seconds etched Helio-Seal group.There were no significant differences between the other groups.

Marginal leakage was evaluated by means of dye penetration. On examination with the SEM and dye penetration, there was no statistical difference between all groups.

As a result, it can be concluded that Heliio-Seal can be successfully applied following 30 seconds of etch time.



## KAYNAKLAR

- 1- Atwan,S.M., Sullivan.R.E.: Invitro Investigation Of The Tensile Bond Strength Of A Chemically Initated And Visible Light-Initated Sealant With SEM Observations. *Pediatr.Dent.*,9:147-151,1987.
- 2- Ball,I.A.: Pit And Fissure Sealing With Concise Enamel Bond. *Brit. Dent.J.*, 151:220-222 ,1981.
- 3- Barkmeier,W.W., Shaffer,S.E., Gwinnett,A.J.: Effects Of 15 VS. 60 Second Enamel Acid Conditioning On Adhesion And Morphology. *Oper. Dent.* , 11:111-116, 1986.
- 4- Bawden,J.W.: After Fluoride Come Sealants:A New Approach In Control Of Dental Caries. *N.C. Med.J.*, 470-492, 1984.
- 5- Bayırlı,G.S., Şirin,Ş.: Konservatif Diş Tedavisi. *Istanbul*,188-202,1982.
- 6- Beech,D.R., Tyas,M.J., Solomon,A.: Bond Strength of Restorative Materials To Human Dentin:Influence Of Post-Extraction Time. *Dent.Mater.*, 7:15-17, 1991.
- 7- Bogert,R.T., Garcia-Godoy,F.: Effect Of Prophylaxis Agents On The Shear Bond Strength Of a Fissure Sealant. *Pediatr. Dent.*, 14:50-51,1992.

- 8- Boksmann, L., Gratton, D.R., Mc Cutcheon, E., Plotzke, O.B.:  
Clinical evaluation Of A Glass-Ionomer Cement As A Fissure  
Sealant. Quintessence Int., 18: 707-709, 1987.
- 9- Boudreau, G.E., Jerge, C.R.: The Efficacy Of Sealant Treatment  
In The Prevention Of Pit And Fissure Dental Caries: A Review  
And Interpretation Of The Literature.  
J. Am. Dent. Assoc. , 92:383-387, 1976.
- 10- Bowman, P.A., Fitzgerald, C.M.: Utah Dentists Sealant Usage  
Survey. J. Dent. Child. , 58:134-138, 1990.
- 11- Brännström, M., Nordenvall, K.J.: The Effect Of Acid Etching  
On Enamel, Dentin And The Inner Surface Of The Resin  
Restoration: A SEM Investigation. J. Dent. Res., 56:917-923, 1977.
- 12- Brännström, M., Malmgren, O., Nordenvall, K.J.: Etching Of  
Young Permanent Teeth With An Acid Gel.  
Am. J. Orthod., 82:379-383, 1982.
- 13- Brauer, J.C. in Brauer, J.C., Higley, L.B., Lindahl, R.L.,  
Massler, M., Schour, I.: Dentistry For Children.  
5th. Ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York Toronto  
London, 401-415.
- 14- Breakspere, J.R., Wilton, A.: Factors Effecting The Structure  
Of A Fissure Sealant At The Enamel-Sealant Interface.  
Aust. Dent. J., 22:199-202, 1977.



- 15- Brockmann,S.L., Scott,R.L., Eick,J.D.: The Effect Of Airpolishing Device On Tensile Bond Strength Of A Sealant. Quintessence Int., 20:211-217, 1989.
- 16- Brockmann,S.L., Scott,R.L., Eick,J.D.: A SEM Study Of The Effect Of Airpolishing On The Enamel-Sealant Surface. Quintessence Int., 21:201-206,1990.
- 17- Brooks,J.D., Mertz-Fairhurst,E.J., Della-Giustina,V.E., Williams ,J.E., Fairhurst,C.W.: A Comparative Study Of Two Pit And Fissure Sealants:Two Year Results In Augusta,Ga. J.Am.Dent.Assoc.,98:722-725,1979.
- 18- Brooks,J.D., Azhdari,S., Ashrafi,M.H.: A Comparative Study Of Three Tinted,Unfilled Pit And Fissure Sealants. Clin. Prev. Dent., 74:4-10,1985.
- 19- Buonocore,M.G.: Adhesive Sealing Of Pits And Fissures For Caries Prevention With Use Of Ultraviolet Light. J.Am.Dent.Assoc.,80:324-328,1970.
- 20- Buonocore,M.G.: Adhesive For Pit And Fissure Caries Control. Dent. Clin.North Am., 16:693-708, 1972.
- 21- Burt,B.A., Bermen,D.S., Gelbier,S., Silverstone,L.M.: Retention Of A Fissure Sealant Six Months After Application. Brit. Dent. J., 138:98-100,1975.

- 22- Cengiz,T:Endodonti, 2. Baskı,Ege Universitesi Matbaası,  
Bornova-izmir, 7-22,1983.
- 23- Charbeneau,G.T., Dennison,J.B., Ryge,G.: A Filled Pit And  
Fissure Sealant: 18 Months Results.  
J. Am. Dent. Assoc.,95:299-306,1977.
- 24- Charbeneau,G.T., Dennison,J.B.: Clinical Success And  
Potential Failure After Single Application Of A Pit And  
Fissure Sealant: A Four-Year Report.  
J. Am. Dent. Assoc.,98:559-564,1979
- 25- Chosack,A., Shapira,J., Tzukert,A., Eidelman,E.: The  
Parameters Influencing Time Of Application Of Fissure  
Sealants. Clin.Prev.Dent., 9:17-21,1987.
- 26- Collier,D., Gwinnett,J.A., Silverstone,L., Simonsen,R.: Pit  
and Fissure Sealant Use.An Issue Explored.  
J. Am. Dent. Assoc., 108:310-322 ,1984.
- 27- Conry,J.P., Pintado,M.R., Douglas,W.H.: Quantitative Changes  
In Fissure Sealant Six Months After Placement.  
Pediatr. Dent., 12:162-167, 1990.
- 28- Cooley,R.L.,McCourt,J.W.,Huddleston,A.M.,Casmades,H.P.:  
Evaluation Of A Fluoride- Containing Sealant By SEM,  
Microleakage And Fluoride Release.  
Pediatr. Dent., 12:38-42,1990.

- 29- Council On Dental Research.: Cost Effectiveness Of Sealants In Private Practice and Standards for Use In Prepaid Dental Care. J. Am. Dent. Assoc., 110:103-107, 1985.
- 30- Craig, R.G., Peyton, F.A.: Restorative Dental Materials. Fifth Ed. The C.V. Mosby Company St. Louis, Baltimore, Toronto, 42, 44-81, 110-111, 1975.
- 31- Craig, R.G.: Restorative Dental Materials. 8th. Ed. The C.V. Mosby Company St. Louis, Baltimore-Toronto 280-284, 1989.
- 32- Cueto, E.I., Buonocore, M.G.: Sealing Of Pits And Fissures With An Adhesive Resin: Its Use In Caries Prevention. J. Am. Dent. Assoc., 75:121-128, 1967.
- 33- De Craene, G.P., Martens, C., Dermout, R.: The Invasive Pit And Fissure Sealing Technique In Pediatric dentistry: An SEM Study Of A Preventive Restoration. J. Dent. Child., 55:34-42, 1988.
- 34- De Craene, G.P., Martens, C., Dermout, R., Surmont, P.A.S.: A Clinical Evaluation Of A Light-cured Fissure Sealant (Helio-Seal). J. Dent. Child., 56:97-102, 1989.
- 35- Dennison, J.B., Powers, M.: Physical Properties Of Pit And Fissure Sealant. J. Dent. Res., 58:1430, 1979.

- 36- Dennison, J.B., Straffon, L.H., More, F.G.: Evaluating Tooth Eruption On Sealant Efficacy.  
J. Am. Dent. Assoc., 121:610-614, 1990.
- 37- Disney, J.A., Bohannon, H.M.: The Role Of Occlusal Sealants In Preventive Dentistry. Dent. Clin. North Am., 28:21-35, 1984.
- 38- Doricnag, G.F.: Efficacy Of Highly Filled Composites In The Caries Prevention Of Pits And Fissures: Two And One Half Years Of Clinical Results. J. Pedodon. 11:139-145, 1987.
- 39- Eidelman, E., Shapira, J., Houpt, M.: The Retention Of Fissure Sealants Using Twenty Second Etching Time.  
J. Dent. Child, 51:422-424, 1984.
- 40- Elderton, R.J.: Management Of Early Caries In Fissures With Fissure Sealant. Brit. Dent. J., 158:254-258, 1985.
- 41- El-Mehdavi, S.M., Papp, R., Draus, F.J., Miklos, F.L., Zullo, T.G. Fluoride Ion release From Ultraviolet Light-Cured sealants Containing Sodium Fluoride. Pediatr. Dent., 7:287-291, 1985.
- 42- Finn, S.B., Ripa, L.W. in Finn, S.B.: Clinical Pedodontics. 4th. Edition, W.B. Saunders Company, Philedelphia, London And Toronto. 194-198, 1973.
- 43- Fuks, A.B., Grajower, R., Shapira, J.: Invitro Assessment Of Marginal Leakage In permanent Molars With Different Etching Times. J. Dent. Child., 51:425-427, 1984.

- 44- Garcia-Godoy,F.: Retention Of A Light-Cured Fissure Sealant (Helio-Seal) In A Tropical Environment After 12 Months.  
Clin. Prevent. Dent. 8:11-13, 1986.
- 45-Garcia-Godoy,F., Gwinnett,J.A.: An SEM Study Of Fissure Surfaces Conditioned With A Scraping Technique.  
Clin. Prevent. Dent.,9:9-13, 1987.
- 46- Garcia-Godoy,F., Cooley,R.L., Ranly,D.M., Burger,K.M.: Effect Of Dentin Adhesives On Sealant Bond Strength.  
J.Clin. Pediatr.Dent.,15:241-243,1991.
- 47- Greenwell,A.L., Johnsen,D., DiSantis,T.A., Gerstenmaier,J., Limbert,N.: Longitudinal Evaluation Of Caries Patterns From The Primary To The Mixed Dentition.  
Pediatr. Dent.,12:278-282, 1990.
- 48- Gwinnett,A.J.: Histologic Changes In Human Enamel Following Treatment With Acidic Adhesive Conditioning Agents.  
Archs. Oral Biol. 16:731-738, 1971.
- 49- Gwinnett,A.J.: Human Prismless Enamel And Its Influence On Sealant Penetration. Archs. Oral Biol., 18:441-444, 1973.
- 50- Gwinnett,A.J., Ripa,L.W.: Penetration Of Pit And Fissure Sealants In To Conditioned Human Enamel Invivo.  
Archs. Oral Biol., 18:435-439,1973.

- 51- Gwinnett, A.J. in Smith, C.D., Williams, D.F.: Biocompatibility Of Dental Materials. Boca Raton, Crc., 1982.
- 52- Handelman, S.L., Leverett, D.H., Iker, H.A.: Longitudinal Radiographic Evaluation Of The Progress Of Caries Under Sealants. J. Pedod., 9:119-126, 1985
- 53- Handelman, S.L., Leverett, D.H., Espeland, M., Curzon, J.: Retention Of Sealants Over Carious And Sound Tooth Surfaces. Community Dent. Oral Epidemiol. 15:1-5, 1987.
- 54- Hardison, J.R., Collier, D.R., Sprouse, W.L., Cleave, M.L., Hogan, A.D.: Retention Of Pit And Fissure Sealant On The Primary Molars Of 3 And 4 Year-Old Children After 1 Year. J. Am. Dent. Assoc., 114:613-615, 1987.
- 55- Hinding, J.H., Buonocore, M.G.: The Effects Of Varying The Application Protocol On The Retention Of Pit And Fissure Sealant: A Two Year Clinical Study. J. Am. Dent. Assoc., 89:127-131, 1974.
- 56- Hirota, K., Akahane, S., Tomioka, K.: Glass Ionomer Cements For Pit And Fissure Sealant. J. Dent. Res. 65 (Spec. Issue),: 538. Abst. No:35, 1986.
- 57- Hitt, J.C., Feigal, R.J.: Use Of A Bonding Agent To Reduce Sealant Sensitivity To Moisture Contamination: An Invitro Study. Pediatr. Dent., 14:41-46, 1992.

- 58- Houpt,M., Sheykholeslam,Z.: The Clinical Effectiveness Of Delton Fissure Sealant After One Year.  
J.Dent.Child, 45:26-28, 1978.
- 59- Houpt,M.I., Shey,Z.: Cost-Effectiveness Of Fissure Sealants. J.Dent. Child.,50:210-212,1983.
- 60- Houpt,M., Fuks,A., Shapira,J., Chosack,A., Eidelman,E.: Autopolymerized Versus Ligth-Polymerized Fissure Sealant. J.Am.Dent.Assoc.,115:55-56,1987.
- 61-International Standard:Dental Resin Based Pit And Fissure Sealants. ISO 6874:1988.
- 62- Jensen,E.Q., Handelman,S.L. : Invitro Assessment Of Marginal Leakage Of Six Enamel Sealants.  
J.Prosthetic. Dent., 39:304-306,1978.
- 63- Jensen,E.Q., Handelman,S.L., Perez-Diez,E.: Occlusal Wear Of Four Pit And Fissure Sealants Over Two Years.  
Pediatr. Dent., 7:23-29,1985.
- 64- Jeronimus,D.J., Till,M.J., Sveen,O.B.: Reduced Viability Of Microorganisms Under Dental Sealants.  
J.Dent.Child,42:275-279,1975.
- 65- Jerrell,R.G., Bennett,C.G.: Utilization Of Sealants By Practicing Pedodontists. J.Pedod., 8:378-386, 1984.

- 66- Lee,A.M.P., Chan,J.C.Y.: The Use Of Glass Ionomer Cement As A Fissure Sealant. J.Dent.Res., 68:739, Abst.No:17, 1989.
- 67- Lekka,M.P., Papagiannoulis,L., Eliades,G.C., Caputo,A.A.: A Comparative Invitro Study Of Visible Light-Cured Sealants. J.Oral Rehabil.,16:287-299, 1989.
- 68- Lekka,M.P.: Porosity Of Pit And Fissure Sealants. J.Oral Rehabil., 18:213-220,1991.
- 69- Leverett,D.H.,Handelman,S.L., Brenner,C.M., Iker,H.P.: Use Of Sealants In The Prevention And Early Treatment Of Carious Lesions: Cost Analysis. J.Am.Dent.Assoc., 106:39-42,1983.
- 70- Low,T., Davies,E.H., Von Fraunhoffer,A.: A Method Of Determining The Tensile Bond Strength Of Fissure Sealant Materials. J.Oral Rehabil., 2:341-347, 1975.
- 71- Mathewson,R.J., Primosh,R.E., Sanger,R.G., Robertson,D.: Fundamentals Of Dentistry For Children.Volume I: A Complete Guide To Comprehensive Dental Care For The Child And Adolescent. Quintessence Publishing Co., Inc.,Chicago,Berlin, Rio de Janeiro,Tokyo,173-195.,1982.
- 72- Mc Cune,R.J., Horowitz,M.S., Heifetz,J.B., Quar,J.: Pit And Fissure Sealants:One Year Results From A Study In Kalispell,Montana. J.Am.Dent.Assoc.,87:1177-1180,1973.



- 73- Mc Cune,R.J., Bojonini,J., Abodeely,R.A.: Effectiveness Of A Pit And Fissure Sealant In The Prevention Of Caries: 3 Year Clinical Results. J.Am.Dent.Assoc., 99:619-623,1979.
- 74- Meiers,J.C., Jensen,M.E.: Management Of The Questionable Carious Fissure: Invasive vs. Non-invasive Techniques. J.Am.Dent.Assoc., 108:64-68,1984.
- 75- Mejare,I., Mjör,I.A.: Glass-Ionomer And Resin Based Fissure Sealants: A Clinical Study. Scand. J. Dent. Res., 98:345-350,1990.
- 76- Mertz-Fairhurst,E.J., Fairhurst,C.W., Williams,J.E., Della-Guistina,U.E., Brooks,J.D.: A Comparative Clinical Study Of Two Pit And Fissure Sealants. J.Am.Dent.Assoc.,109:252-255,1984.
- 77- Mertz-Fairhurst,E.J., Schuster,G.S., Fairhurst,C.W.: Arresting Caries By Sealants: Results Of A Clinical Study. J.Am.Dent.Assoc.,112:194-197,1986.
- 78- Messer,L.B., Cline,J.T.: Relative Caries Experience Of Sealed Versus Unsealed Permanent Posterior Teeth: A Three Year Study. J. Dent. Child, 47:175-182,1980.
- 79- National Institute Of Dental Research:Fluoride-releasing Sealants. J.Am.Dent.Assoc., 110:90,1985.

- 80- Newbrun,E. : Cariology. Third Ed.,Quintessence Publishing Co  
Inc.Chicago,London,Berlin,Sao Paul,Tokyo and Hong-Kong,  
315-330,1989.
- 81- NIH Consensus Development Conference Summary:  
Dental Sealants In The Prevention Of Tooth Decay.  
Brit.Dent.J., 21:295-298,1984.
- 82- NIH Consensus Development Conference Summary:Dental Sealants  
In The Prevention Of Tooth Decay.  
J.Am.Dent.Assoc.,108:232-236,1984.
- 83- Nordenvall,K.J., Brannstrom,M., Maimgren,O.: Etching Of  
Deciduous Teeth And Young And Old Permanent Teeth.  
Am.J.Orthod.,78:99-107,1980.
- 84- Övrebö,R.C., Raadal,M.: Microleakage In Fissures Sealed With  
Resin Or Glass-Ionomer Cement.  
Scand.J.Dent.Res.,98:66-69,1990.
- 85- Phillips,R.W. in Mc Donald,R.E.: Dentistry For The Child And  
Adolescent. The C.V. Mosby Company, SaintLouis,  
135,221-222, 1974.
- 86- Phillips,R.W.: Science Of Dental Materials.9th.Ed.  
W.B.Saunders Company,Philadelphia,London,Toronto,Mexico City  
Rio de Janeiro,Sydney,Tokyo,22-28,219,244-245,1991.

- 87- Pintado, M.R., Conry, J.P., Beyer, J.P.: Occlusal Wear Of Fissure Sealants Invitro.  
J.Dent.Res. 68(spec. Issue):207, Abstr.No:204, 1989.
- 88- Pintado, M.R., Conry, J.P., Douglas, W.H.: Fissure Sealant Wear At 30 Months: New Evaluation Criteria. J.Dent., 19:33-38, 1991.
- 89- Powell, P.B., Johnston, J.D., Hembree, J.H., Mc Knight, J.P.: Microleakage Around A Pit And Fissure Sealant.  
J.Dent. Child, 44:298-313, 1977.
- 90- Powell, K.R., Craig, G.G.: An Invitro Investigation Of The Sealing Efficacy Of BIS-GMA Resin Pit And Fissure Coatings.  
J.Dent. Child, 46:462-465, 1979.
- 91- Raadal, M., Legreid, O., Legreid, K.V., Hveem, H., Korsgaard, E.K., Wangen, K.: Fissure Sealing Of Permanent First Molars In Children Receiving A High Standard Of Prophylactic Care.  
Community Dent. Oral Epidemiol., 12:65-68, 1984.
- 92- Retief, D.H.: Effect Of Conditioning The Enamel Surface With Phosphoric Acid. J.Dent. Res., 52:333-341, 1973.
- 93- Ripa, L.W.: Pit And Fissure Sealants: A Review.  
J.Can.Dent. Assoc., 5:367-380, 1985.

- 94- Ripa,L.W., Leske,G.S., Forte,F.: The Combined Use Of Pit And Fissure Sealants And Fluoride Mouthrinsing In Second And Third Grade Children:One Year Clinical Results.  
Pediat. Dent., 8:158-162,1986.
- 95- Ripa,L.W., Leske,G.S., Forte,F.: The Combined Use Of Pit And Fissure Sealants And Fluoride Mouthrinsing In Second And Third Grade Children:Final Clinical Results After 2 Years.  
Pediat. Dent., 9:118-120,1987.
- 96- Rock,W.P.: Fissure Sealants:Results Obtained With Two Different BIS-GMA Type Sealants After One Year.  
Brit.Dent. J., 134:193-196,1973.
- 97- Rock,W.P.: Fissure Sealants:Further Results Of Clinical Trials. Brit.Dent. J., 136:317-321,1974.
- 98-Rock,W.P.: The Effect Of Etching Of Human Enamel Upon Bond Strengths With Fissure Sealant Resins.  
Archs. Oral Biol., 19:873-877, 1974.
- 99-Rock,W.P., Gordon,P.H., Bradnock,G.: The Effect Of Operator Variability And Patient Age On The Retention Of Fissure Sealant. Brit.Dent. J., 145:72-75,1978.
- 100-Rock,W.P., Evans,R.I.W.: A Comparative Study Between A Chemically Polymerized Fissure Sealant Resin And A Light Cured Resin. Brit.Dent. J., 152:232-234,1982.

- 101-Rock,W.P., Evans,R.I.W.: A Comparative Study Between A Chemically Polymerized Fissure Sealant Resin And A Light Cured Resin.Three Year Results. Brit.Dent.J.,155:344346,1983.
- 102-Rock,W.P., Weatherill,S., Anderson,R.J.: Retention Of Three Fissure Sealant Resins:The Effects Of Etching Agent And Curing Method.Brit.Dent. J., 168:323-325,1990.
- 103-Rodyhouse,R.H.: Prevention Of Occlusal Caries By Use Of A Sealant: A Pilot Study. J. Dent. Child., 35:253-262,1968.
- 104-Rohr,M.,Makinson,D.F.,Burrow,M.F.:Pit And Fissures Morphology J.Dent.Child.,58:97-103,1991.
- 105-Rudolph,J.J., Phillips,R.W., Swartz,M.L.: Invitro Assessment Of Microleakage Of Pit And Fissure Sealants. J. Prosthetic Dent.,32:63-65,1974.
- 106-Rueggeberg,E.A.: Substrate For Adhesion Testing To Tooth Structure-Review Of The Literature.Dent. Mater.,7:2-10,1991.
- 107-Scott,L., Greer,D.: The Effect Of Air-Polishing Device On Sealant Bond Strength. J.Prost. Dent., 58:384-387, 1987.
- 108-Seppa~,L., Forss,H.: Resistance Of Occlusal Fissures To Demineralization After Loss Of Glass Ionomer Sealants Invitro Pediatr. Dent., 13:39-42,1991.

- 109-Shapira,J., Eidelman,E.: The Influence Of Mechanical Preparation Of Enamel Prior To Etching On The Retention Of Sealants:Three Year Follow Up. J. Pedodon., 8:272-273,1984.
- 110-Shapira,J., Eidelman,E.: Six Year Clinical Evaluation Of Fissure Sealants Placed After Mechanical Preparation. Pediatr.Dent.,8:204-205,1986.
- 111-Shapira,J.,Fuks,A.,Chosack,A.,Haupt,M.,Eidelman,E.:A Comparative Clinical Study Of Autopolymerized And Light-Polymerized Fissure Sealants:Five-year Results. Pediatr.Dent.,12:168-169,1990.
- 112-Shimokobe,H.: Clinical Evaluation Of Glass Ionomer Cements Used For Sealants. J. Dent. Res. 65(Spec.Issue):812,Abstr.No:780,1986.
- 113-Simonsen,R.J.: Fissure Sealants In Primary Molars: Retention Of Colored Sealants With Variable Etch Times,At 12 Months. J. Dent. Child, 46:22-24,1979.
- 114-Simonsen,R.J.: Preventive Resin Restorations: 3 Year Results. J.Am.Dent.Assoc., 100:535-539,1980.
- 115-Simonsen,R.J.: Fissure Sealants And The Preventive Resin Restoration On The NHS. Brit.Dent.J.,165:238-239 ,1988.

- 116-Simonsen,R.J. in Braham,L.R., Morris,M.E.:Text Book Of  
Pediatric Dentistry.2nd. Ed.,Williams&Wilkins,Baltimore-  
London,Los Angeles,Sydney,217-233,532-534,19
- 117-Simonsen,R.J.:Criteria For Placement And Replacement in  
Anusavice,K.J.:Quality Evaluation Of Dental Restorations.  
Quintessence Publishing Co,Inc.,Chicago,London,Berlin,San  
Paulo,Hong-Kong,Tokyo,255-264,
- 118-Simonsen,R.J.: Retention And Effectiveness Of Dental Sealant  
After 15 Years. J. Am. Dent. Assoc.122:34-39,1991.
- 119-Sipahier,M.:Fissür örtücü Olarak Kullanılan Cam İyonomer  
Gümüş Kermet Simanın Klinik Başarı,Basınca Dayanıklılık,  
Aşınma Direnci ve Mineye Bağlanma Kuvveti Açısından  
Değerlendirilmesi.Doktora Tezi,G.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Pedodonti Anabilim Dalı,Ankara,1990.
- 120- Stephen,K.W., Kirkwood,M., Main,C., Gillespie,E.C.,  
Campbell,D.: A Clinical Comparison Of Two Filled Fissure  
Sealants After One Year. Brit.Dent.J.,150:282-284,1981.
- 121-Stephen,K.W., Kirkwood,M., Main,C., Gillespie,E.C.:Retention  
Of A Filled Fissure Sealant Using Reduced Etch Time.  
Brit.Dent.J. ,153:232-233,1982.

- 122-Stephen,K.W., Campbell,D., Strang,R.:A Two Year Visible  
Light/UV Light Filled Sealant Study.  
Brit.Dent.J.159:404-405,1985.
- 123-Sterritt,G.R., Frew,R.A.: Evaluation Of A Clinic-Based  
Sealant Program.J.Public Healt Dent., 48:220-224,1988.
- 124-Straffon,L.H., Dennison,J.B., More,F.D.: Three Year  
Evaluation Of Sealant:Effect Of Isolation On Efficacy.  
J.Am.Dent.Assoc.,110:714-717,1985.
- 125-Straffon,L.H., Dennison,J.B.:Clinical Evaluation Comparing  
Sealant And Amalgam After Seven Years:Final Report.  
J.Am.Dent.Assoc.,117:751-755,1988.
- 126-Strang,R., Cummings,A., Stephen,K.W., McMenemy,P.: Further  
Abrasion Resistance And Bond Strength Studies Of Fissure  
Sealant. J. Oral Rehabilitation 13:257-262,1986.
- 127-Sveen,O.B., Jensen,O.E.: Two Year Clinical Evaluation Of  
Delton And Prisma-Shield. Clin. Prev. Dent., 8:9-11,1986
- 128-Swift,E.J.: The Effect Of Sealants On Dental Caries:A Review.  
J.Am.Dent.Assoc.,116:700-704,1988.
- 129-Tadokoro,Y., Iwaku,H., Fusayama,T.: A Laboratory Report On  
Vibration Etching For Fissure Sealants.  
J.Dent.Res. 61:780-785,1982.



- 130-Tanaka,M., Ono,M., Kadoma,Y., Imai,Y.: Incorporation In To Human Enamel Of Fluoride Slowly Released From A Sealant In vivo. J.Dent.Res. 66:1591-1593,1987.
- 131-Tandon,S., Kumari,R., Udupa,S.: The Effect Of Etch Time On The Bond Strength Of A Sealant And On The Etch Pattern In Primary And Permanent Enamel:An Evaluation. J.Dent.Child, 56:186-190,1989.
- 132-Thomson,L.J., Main,C., Stephen,K.W.,Gillespe,F.C.: In vivo And In vitro Abrasion Studies On Fissure Sealants. Caries Res.,14:172,Abst.No:70,1980.
- 133-Thomson,L.J., Main,C., Gillespe,F.C., Stephen,K.W: The Effect Of Salivary Contamination On Fissure Sealant-Enamel Bond Strength. J.Oral Rehabil. 8:11-18,1981.
- 134-Van Dorp,C.S.E., Ten Cate,J.M.: Bonding Of Fissure Sealant To Etched Demineralized Enamel. Caries Res.,21:513-521,1987.
- 135-Van Dorp,C.S.E., Ten Cate,J.M.:Preventive Measures And Caries Progression:An In vitro Study On Fissures And Smooth Surfaces Of Human Molars. J.Dent Child.,59:257-262,1992.
- 136-Vrbic,V.: Retention Of Fissure Sealant And Caries Reduction. Quintessence Int.,4:421-424,1983.
- 137-Vrbic,V.: Five Year Experience With Fissure Sealing. Quintessence Int.,17:371-372,1986.

- 138-Wendt,L.K., Koch,G.: Fissure Sealant In Permanent First  
Molars After Ten Years. Swed.Dent.J., 12:181-185, 1988.
- 139-Williams,B.F., Von Fraunhofer,J.A., Winter,G.B.: Tensile  
Bond Strength Between Fissure Sealants And Enamel.  
J.Dent. Res., 53:23-27,1974.
- 140-Williams,B.F., Von Fraunhofer,J.A., Winter,G.B.: Micro-  
leakage In Fissure Sealants As Determined By Dye Penetration  
And Zero Resistance Current Measurment Studies.  
Brit.Dent.J., 139:237-241,1975.
- 141-Williams,B.,Winter,G.B.:Fissure Sealants.A Two Year Clinical  
Trial. Brit.Dent.J., 141:15-18,1976.
- 142-Williams,B.,Winter,G.B.:Fissure Sealants:Further Results At  
Four Years. Brit.Dent.J. 150:183-187,1981.
- 143-Williams,B., Ward,R.,Winter,G.B.:A Two Year Clinical Trial  
Comparing Different Resin Systems Used As Fissure Sealants.  
Brit.Dent.J., 161:367-370,1986.
- 144-White,E.G.: Clinical Oral Pediatrics. Quintessence Publishing  
Co.,Inc.,Chicago,Berlin,Rio de Janeiro,Tokyo,304-305,1981.
- 145-Wong,T.C.C.,Bryant,R.W.:Glass Ionomer Cements:Dispensing  
And Strength. Aust.Dent.J.,30:336-340,1985.

146-Zack,D., Pilgram,J.: Comparison Of Sealant Retention Rates  
Using Self-Cured vs. Light-Cured Sealants And Liquid vs.  
Gel Etch. J.Dent.Res.,65:793, Abst.No:611,1986.

147-Zimmerman,B.F., Rawls,H.R., Bassett,R.G.: Fluoride Release  
And Physical Properties Of An Experimental Resin-Filled  
Sealant. J.Dent.Res.,63:295,Abst.No:1116,1984.

T.C. YÜCEERLERİN VE KURBANLARIN  
DOKÜMANLAMA MERKEZİ