

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Pedodonti Anabilim Dalı  
Danışmanı: Prof.Dr.Altan GÜLHAN

**ÇEŞİTLİ POSTERİOR KOMPOZİT REÇİNELERİN  
AMALGAM VE CAM İYONOMER SİMANI İLE  
FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

111733

111733

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Dt.Figen SEYMEN

İstanbul — 1992

Bu tezin hazırlanmasında bana her konuda yardımcı olan ve yönlendiren Sayın Hocam Prof.Dr.Altan GÜLHAN'a, yüzey sertliği çalışmasında, Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji Mühendisliği Bölümü'nde her türlü olanağı sağlayarak yardımcı olan Sayın Öğr.Gör.Hatice GÜMÜŞ'e, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmostatik Teknoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında çalışmama olanak sağlayarak, yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın Doç.Dr.Ahmet ARAMAN'a, tez çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan ve anlayış gösteren hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>4</b>
<b>AMAÇ</b> .....	<b>24</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>25</b>
<b>BULGULAR</b> .....	<b>40</b>
<b>TARTIŞMA</b> .....	<b>58</b>
<b>SONUÇLAR</b> .....	<b>81</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>83</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>85</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>86</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>109</b>

## GİRİŞ

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik nitelikleri diş dokuları ile uyumlu olan ve klinik uygulamalarda başarı sağlayabilecek ideal bir dolgu maddesinin bulunabilmesi amacıyla, günümüze değin bir çok dolgu maddesi üretilmiştir.

Üretilen tüm bu dolgu maddelerinden beklenen en önemli fiziksel özelliklerden birisi, yapıldığı günkü biçim ve boyutlarını koruması ve böylece diş ile dolgu maddesi arasındaki kenar sızıntısını önleyecek çok iyi bir kenar uyumu sağlamasıdır. Bu nedenle, özellikle son yıllarda dolgu maddesi ile kavite kenarı arasındaki mikrosızıntı, üzerinde önemle durulan konuların başında gelmektedir.

İdeal bir dolgu maddesinde aranılan bir başka önemli özellik de sertliktir; çünkü sertlik, çizilmeye ve kırılmaya direnci arttırdığı gibi, maddenin çeşitli kuvvetler karşısında kolayca deforme olmasını da önlemektedir. Buna paralel olarak, aşınmaya karşı direnç de, çiğneme yükünü üstlenen arka grup dişlerde kullanılacak dolgu maddesinin seçiminde önemli bir fiziksel özelliktir.

İlk defa 1819 yılında Bell tarafından geliştirilen amalgam alaşımları, günümüzde de süt ve sürekli diş restorasyonlarında sıklıkla kullanılmaktadır(17).

Ancak, amalgam alaşımlarının, dişhekimliğinde arka grup dişlerde dolgu maddesi olarak kullanılmaya başlandığı yıllardan günümüze değin geçen süreç içerisinde kenar sızıntısı, korozyon, yüksek ısı iletkenliği, diş dokularına tutuculuğunun zayıf olması, estetik sorunlar gibi olumsuz nitelikleri ve özellikle son yıllarda da yapısındaki cıvanın toksik etkisi ile ilgili yayınların artması, kullanımları konusunda birçok tartışmaya neden olmaktadır.



Ayrıca, araştışıcıların ve çeşitli yayın organlarının konu ile ilgili değişik sonuçlar öne sürmeleri ve farklı bilgiler vermeleri nedeniyle, giderek artan sayıda hasta ve dişhekimini de bu konuda çelişkiye düşmektedir.

Amalgam alaşımları, her ne kadar üstün fiziksel özellikleri nedeniyle günümüzde de yaygın olarak kullanılan restoratif materyal olma niteliğini sürdürmekteyse de, sözü edilen tartışmalı sakıncaları nedeniyle, dişhekimliği alanında amalgamın yerine kullanılabilir ve amalgamın ileri sürülen dezavantajlarını içermeyen restorasyon maddelerinin araştırılması çalışmaları günümüzde de yoğun bir şekilde devam etmektedir.

Bu amaçla, özellikle 20. yüzyılın başlarından beri silikat simanlar, cam iyonomer simanlar, çeşitli reçineler gibi birçok dolgu maddesi kullanıma sunulmuştur. Bunlar içerisinde, kompozit reçineler, dişlerin restorasyonunda en fazla ümit veren ve fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi için üzerlerinde en çok çalışılan maddelerdir.

Önceleri, ön grup dişlerin restorasyonlarında kullanılmaya başlanan kompozitlerin, üstün estetik özellikleriyle birlikte, mekanik bağlanma yapabilmeleri ve diğer ön grup restoratif materyallere oranla aşınma dirençlerinin daha yüksek bulunması gibi olumlu sonuçların elde edilmesi ile bu maddelerin kullanım alanları da genişletilmiştir. Üretici firmalar tarafından, çeşitli katkı maddelerinin ilavesi ile arka dişlerin restorasyonları için yeni kompozit dolgu maddeleri geliştirilmiş ve böylece kompozitler süt ve sürekli azıların çiğneyici yüz kavitelerinde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu amaçla geliştirilen mikrodolduruculu ve hybrid kompozit reçinelerle yapılan ilk çalışmalarda, geleneksel reçinelere oranla daha başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Özellikle hybrid tipteki reçineler, aşınma dirençlerinin yüksek oluşları nedeniyle, arka grup dişlerin restorasyonları için uygun nitelikte bulunmuşlardır(43,167).

Süt azılarında, kompozit reçinelerin kullanımları ile ilgili klinik çalışmalar, sürekli dişlerde yapılanlarla aynı zamanda başlatılmıştır. Geleneksel tipte kompozit reçinelerle elde edilen sonuçlar, amalgama oranla fazla başarılı bulunmamakla birlikte, süt dişlerinin sınırlı yaşam süresi ve fizyolojik olarak aşınmaları gibi farklı özellikleri de göz önüne alındığında, hybrid yapıdaki kompozit reçinelerin,

amalgama alternatif olarak, süt azılarının restorasyonları için kullanılabileceği bildirilmiştir(41,43,72,73,216,227,260).

Aynı amaçla kullanılan cam iyonomer simanlara gelince, bunlar, süt azılarında yeterli bir çiğneme fonksiyonu sağlamak için gereken fiziksel özelliklere ve minimal kavite hazırlığı gerektirecek adhesiv niteliğe sahiptirler. Ancak bu simanların fazla aşınmaları ve basınca karşı dayanıksızlıkları anatomik bütünlüklerinin kısa sürede kaybolmasına neden olarak, arka grup dişlerdeki klinik başarılarını sınırlamıştır. Fluor salınımı ile sağladıkları çürük oluşumunu önleyici gçleri ve diş yapıları ile fizikokimyasal bağlanma gibi önemli iki niteliği olan bu simanların basınca dayanıklılık ve aşınma dirençlerinin artırılması amacıyla, yapılarına asil metal alaşımları katılarak, bu çalışmada kullanılan materyallerden biri olan cam-cermet simanlar üretilmiş ve istenmeyen niteliklerin ortadan kaldırılmasına çalışılmıştır.



## GENEL BİLGİLER

Çürük dişlerin restorasyonlarında ana amaç,dolgu maddelerinin yerlerini aldıkları diş dokularının tüm fonksiyonel ve estetik özelliklerini sağlamalarıdır(33,115,213).

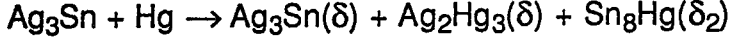
Özel çalışmalara geçmeden önce, bu çalışmada dolgu materyali olarak kullanılan amalgam, kompozit ve cam iyonomer simanların özellikleri ve başka araştırmacıların konuyla ilgili çalışmaları kısaca gözden geçirilecektir.

19. yüzyılın başlarından itibaren, dolgu maddeleri arasında yer alan amalgam, çeşitli tartışmalara konu olmasına karşın, günümüzde de çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Gözlemlere göre, arka grup dişlere uygulanan restoratif materyallerin % 80'ini amalgamlar oluşturmaktadır(17,27,28,200,213).

Amalgam, cıvanın bir veya daha fazla sayıda metalle yaptığı bir alaşımdır. Gümüş amalgamı, 1895 yılında G.V.Black'in çok yönlü araştırmaları sonucu % 68.50 gümüş, % 25.50 kalay, % 5 altın veya bakır, % 1 çinko şeklindeki formülü ile dişhekimliğindeki yerini almıştır(3,17,48,49,50,215,238,242,274).

1929 yılında ADA (American Dental Association)'nın 1 no'lu bildirisini ile amalgam formülü yeniden düzenlenmiştir. 1970 yılında ise genel olarak içinde en az % 65 gümüş, en fazla % 29 kalay, % 6 bakır ve % 2 çinko bulunması gerektiği bildirilmiştir(14,17,48,50,86,89,110,187,232,238,280,304).

Geleneksel amalgamların yapısında toz kısmını oluşturan partiküllerin cıva ile karıştırılması sonucunda "amalgamasyon" olarak adlandırılan bir dizi reaksiyon başlatılmış olur(17,48,238).



Amalgamların geliştirilmesi amacıyla yapılan bir çok çalışma sonucunda "dispersan" amalgamlar (dispersalloy) adı verilen yeni bir amalgam bulunmuştur. Bu alaşım, geleneksel pul biçiminde ve ötentik (en düşük erime noktasında birleşmiş) gümüş-bakır bileşiminin (% 71.9 Ag ve % 28.1 Cu) küresel şekilli olan tozlarının karıştırılmasıyla elde edilmiş ve böylece geleneksel amalgamlar büyük bir değişime uğramışlardır. Bu bileşim, ortalama % 70 gümüş, % 18 kalay, % 11 bakır ve % 1 çinko içermektedir(17,50,213,238).

Amalgam alaşımları günümüzde de restoratif dişhekimliğinde, arka grup süt ve sürekli dişlerin restorasyonlarında en yaygın kullanılan dolgu maddeleridir. Ancak, başta estetik sorunlar olmak üzere, diş dokularına adhezyonlarının olmayışı, gerilme ve kopma dirençlerinin düşük olması, kenar kırıklarına eğilimli olmaları ve bu nedenle sızıntı ve korozyona neden olmaları gibi birçok olumsuz özellikleri de vardır(13,17,20,50,117,200,245,272,282).

Yapısındaki cıvanın, sistemik absorpsiyona kaynak oluşturması, korozyon sırasındaki metal iyonları salınımının, dişlerde mavi-gri renk değişimine neden olması, yüksek ısı iletkenliği ve mekanik retansiyon için fazla miktarda diş dokusu kaybına neden olması da amalgamın olumsuz özelliklerinden sayılabilmektedir(3,17,22,28,49,50,81,88,174,200,227,272,280,282,288).

Dayanıklılığı nedeniyle, arka grup dişlerin restorasyonlarında, alternatif olarak görülen amalgam alaşımlarının, formüllerindeki sürekli düzeltmelere karşın, ideal bir dolgu maddesi olduğunu söylemek yanlış olacaktır. Estetik sorunlarının yanısıra, klinikteki başarıları, çok sayıda yan faktörle etkilenebilmektedir(13,27,28).

Sürekli dişlere oranla boyutlarının küçük, pulpa odalarının geniş olması gibi anatomik özellikleri nedeniyle süt dişleri, ideal kavite hazırlanmasına pek uygun değildirler. Bu nitelikleri özellikle II.sınıf restorasyonlarda, istenilenden daha sığ ve boyun bölgesi dar kavite hazırlanmasına neden olarak, amalgam restorasyonlardaki başarısızlık oranının yüksek olmasına yol açmaktadır(75,97,166,215,237).

Amalgam dolguların, kaviteye uygulanmasını izleyen ilk birkaç hafta içerisinde görülen kenar sızıntısı daima sorun olmuş ve bunun sonucunda dişte aşırı duyarlılık, kenar renklemeleri ve sekonder çürükler meydana gelmiştir(168).

Amalgam dolgularda görülen kenar sızıntısı ile ilgili bir çok araştırma yapılmıştır.

Nelson, Walcott, Paffenbarger (1952) kenar sızıntısına, ağızdaki ısı farklılıkları ile amalgamın genişip büzülmesi sonucu, kenar uyumunda ortaya çıkan düzensizliğin neden olduğunu bildirmişlerdir(221).

Going, Massler ve Dute (1960), boya yöntemi ve radyoizotop yöntem ile yaptıkları in vitro çalışmada, silikat simanları, akrilik dolgu maddeleri, altın varak ve amalgam dolgu maddelerini kenar sızıntısı açısından incelemişler ve kullanılan bütün dolgu maddelerinin ısı ile genişip büzülmeleri sonucu kenar sızıntısına neden olduğunu saptamışlardır(107).

Gastagnola ve Garberoglio (1973), kullanılan amalgamın içeriğine, toz ve civa oranına, hazırlanışına, sıkıştırma yöntemine ve kavitede dolgu yapılacağı andaki nem oranına ne kadar dikkat edilirse edilsin, dolguda bir hacim değişikliği oluştuğunu belirterek, amalgamın kavite duvarlarına iyi yapışmadığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, dolgu ile kavite kenarı arasında ortaya çıkan bu mikrofissürlere karşı amalgamların uzun süre dayanmasını kenarlardan kopan küçük parçacıkların fissürlerin içine düşerek, bu bölgeleri kısmen doldurup sızmaları önlediği şeklinde yorumlamışlardır(32).

McCurdy ve arkadaşları (1974), hayvan dişleri üzerinde yaptıkları in vivo ve in vitro sızıntısı araştırmalarında benzer sonuçlar bulmuşlar, ağız ortamında ısı değişikliği ne kadar fazla ise kenar sızıntısının o oranda yüksek olacağını belirtmişlerdir(195).

Holland ve arkadaşları (1986), 1139 adet I. ve II. süt azısına yaptıkları amalgam restorasyonlarını değerlendirmişler, süt dişlerine yapılan amalgam dolguların ömrünün, çocuğun yaşı, diş tipi ve kavite biçimiyle ilişkili olduğunu saptamışlardır(137).

Ben-Amar, Nordenberg, Liberman, Fischer, Gorfill (1987), Fayyad ve Ball (1987), Isenberg, Teixeira ve Leinfelder (1987), amalgam dolgulardaki kenar sızıntısını in vivo ve in vitro incelemişler ve kenar sızıntısının, amalgam dolguların olumsuz bir özelliği olduğu sonucuna varmışlardır(20,91,142).

Amalgamın bu olumsuz özellikleri, araştırmacıları, estetik, dayanıklı, adhesiv, biyolojik olarak uygun ve korozyon özelliği olmayan bir materyal arayışı içine sokmuştur(200).

Bu amaçlara uygun olarak, kompozit dolgu maddeleri, ilk kez 1965 yılında R.L.Bowen tarafından geliştirilen formül ile dişhekimliğine tanıtılmıştır(3,17,35,175,183,234,289). Kısaca, hem organik hem de inorganik maddeleri içeren dolgu maddelerine "birleşik" anlamına gelen "KOMPOZİT" adı verilmiştir. Kompozit dolgu maddesi, organik polimer matriks tarafından çevrelenmiş inorganik parçacıklardan oluşan bir bileşimdir(17,173,289).

Geliştirilen ilk kompozit formülünde reçine matriksi, bisfenol-A ve glisidil metakrilat (BIS-GMA)'nın bir reaksiyon ürünüdür. Doldurucu olarak katılan inorganik parçacıklar quartz, alüminyum ve lityum silikat, fosfat türü maddeler olup, oranları hacim olarak % 50-60, ağırlık olarak da % 60-80 arasındadır(3,17,49,289). İlk üretilen kompozitlerde kullanılan partikül büyüklüğü de 1-60 µm olarak belirlenmiştir(3).

Reçine esaslı dolgu maddeleri, kimyasal yapıları farklı en az iki maddenin, üç boyutlu kombinasyonları olarak da tanımlanabilmektedirler(183).

Kompozit dolgu maddelerinin üç ana fazı bulunmaktadır:

- 1- Organik polimer matriksi,
- 2- Dağılmış durumdaki inorganik faz,
- 3- Bu iki faz arasındaki birleşme fazı (veya interfasyal faz)(183).

Kompozit dolgu maddelerinde polimerizasyon kimyasal olarak gerçekleşebildiği gibi, kontrol edilebilir bir kaynaktan elde edilen ultraviyole veya görülmür ışık (visible light) ile de oluşturulabilmektedir(183).

Işıkla sertleşen kompozit reçinelerin gelişimi ve böylece tek patlı sistemlerin kullanılmaya başlanması ile dişhekimliğinde önemli bir ilerleme sağlanmıştır.

tır. İlk olarak 1970'li yıllarda, dalga boyu 360 nm olan ultraviyole ışığı ile sertleşen materyaller kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, daha sonra ışığın polimerizasyon derinliği konusunda yetersiz kalması dolgu maddesinin kısmen veya hiç polimerize olamaması nedeniyle tutuculuğun sağlanamaması, UV ışığının deri kanseri ve gözlerde doku yıkımına neden olduğunun saptanması, ultraviyole ışıklı sistemlerin kullanımından tümüyle vazgeçilmesine neden olmuştur(5,310).

Kompozit reçinelerde ikinci önemli fazı; polimer matriksinde boydan boya dağılmış olan inorganik doldurucular oluşturmaktadırlar. Kompozitlerin yapısı içinde doldurucu olarak pek çok değişik partiküller kullanılmış ve halen de kullanılmaktadır. Partiküllerde yapılan değişiklikler yalnızca boyutlarda kalmamış, sertlik ve bileşimlerinde de farklılaşmalar olmuştur. Bunların içinde kristalize kuartz, borosilikat cam, lityum alüminyum silikat, koloidal (pyrogenic) silika, beta enkriptit, baryum cam, baryum florid, stronsiyum cam gibi maddeler bulunmaktadır(3,34,48,173).

En önemli görevleri matriks deformasyonunu önlemek olan doldurucuların, boyut ve şekilleri de değişik olabilmektedir(3,173). Genellikle düzensiz ve küçük boyutlu olmakla birlikte, nadiren küre veya çubuk şeklinde de kullanılmışlardır(3,48).

Günümüz koşullarına uygun ve evrensel olarak da kabul edilmiş bir restoratif reçine sınıflandırması bulunmamaktadır.

1976 yılında ADA tarafından fiziksel özellikleri temel alınarak, "Direkt Dolgu Reçineleri";

Tip I: Doldurulmamış ve doldurulmuş (unfilled-filled) reçineler.

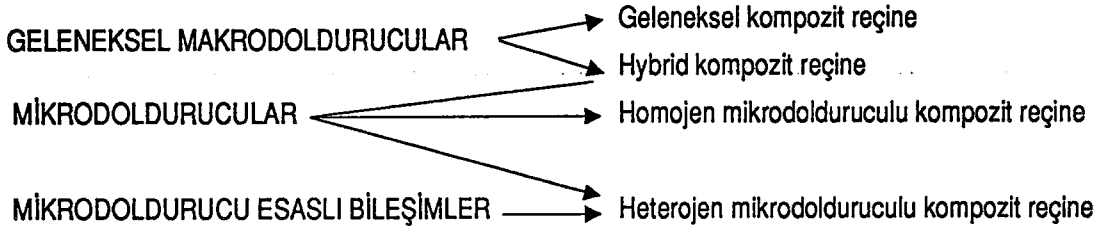
Tip II: Kompozit reçineler şeklinde sınıflandırılmışlardır. Ancak, reçinenin özellikleri hakkında, ön bilgiler vermemesi nedeniyle bu sınıflandırma yetersiz olarak nitelendirilmiştir(184).

Bazı araştırmacılar ise yapım tekniklerini, doldurucuların boyutlarını ve kimyasal bileşimlerini göz önüne alarak değişik sınıflandırmalar yapmışlardır(173, 183,184).



Lutz ve Phillips (1983), doldurucuları partiküllerin kimyasal kompozisyonu ve ortalama boyutuna göre sınıflandırmışlardır(183).

Aynı araştırmacıların, restoratif reçinelerin içerdikleri doldurucuları esas alarak yaptıkları sınıflama ise şu şekilde şematize edilmiştir(183).



Hybrid kompozitler geleneksel kompozitlere oranla daha iyi yüzey parlama ve estetik özelliklere sahiptirler, mikrodolduruculu kompozitlere oranla ise daha fazla aşınma direnci göstermektedirler(173,183).

Yukarıda sözü edilen tüm kompozitler hem kimyasal olarak hem de görü- lür (visible) ışıkla polimerize olacak şekilde hazırlanabilmektedirler(42,183,184).

Kompozit reçineler, ön grup dişlerin restorasyonları yanında, düşük ısı iletkenliği, kavite hazırlanmasında, klasik Black kurallarına uyma zorunluluğu ol- maması, diş yapısının korunabilmesi, yapılarında cıva bulunmaması gibi özellik- leri nedeniyle, süt ve sürekli azı dişlerinin restorasyonları için de amalgama al- ternatif olarak önerilmişlerdir(22,74,227,272).

ADA'nın 1976'da "Direkt Dolgu Reçineleri" için yayınladığı 27 no'lu bildiri- sinde, kompozit reçinelerin ön dişler bölgesindeki kullanımına ek olarak küçük azı dişlerinin I. sınıf restorasyonlarında sınırlı kullanımına da yer verilmiştir(38). 1982'de ise reçinelerin tüm Black I. ve II. sınıf restorasyonlarındaki kullanımı da bu kapsama alınmış ve standartları belirlenmiştir(39,43).

Ancak, o günkü kompozitlerle yapılan çalışmalar sonucunda, anatomik form değişikliği ve diğer in vivo, in vitro bulguların ADA standartlarına göre olum- suz olduğu ve bu materyallerin sürekli azı dişlerinin restorasyonlarında sınırlı kullanılmaları gerektiği belirtilmiştir(43,44,45,167).



Yine aynı yıllarda süt azı dişlerinin Black I. ve II. sınıf restorasyonlarında kompozit reçineler kullanılmaya başlanmış ve sürekli dişlere oranla pek çok araştırıcı tarafından başarılı bulunmuştur(43,80,227,238,258,292,293,297,300).

1986 yılında, ADA tarafından sürekli dişler için 'geçici' olarak kabul edilen dört adet posterior nitelikli kompozit reçine arasında bulunan "Ful-fil" isimli dolgu maddesi, süt azılarında 'sürekli dolgu maddesi' olarak kullanılabilir şeklinde onaylanmıştır(43,227).

Kaynak verilerine göre, kompozitlerle ilgili çalışmalar, ilk olarak Mack'in 1970 yılında, 2700 adet süt ve sürekli dişte, Black I. ve II. sınıf restorasyonlarda geleneksel bir kompozit (Adaptic) ile yaptığı çalışmanın başarılı sonuçlarını bildirmesiyle başlamıştır(186).

1971'de ise Phillips ve arkadaşları, sürekli dişlerde aynı geleneksel kompozit reğineyi kullanarak yaptıkları II. sınıf restorasyonları, amalgam restorasyonları ile karşılaştırmışlardır. Bir yıllık klinik gözlemlerinin sonunda, amalgam dolguların anatomik form bakımından biraz daha üstün olmasının dışında, belirgin bir farklılık bildirmemişlerdir(239). Çalışmanın iki yıllık sonuçlarında reçinelerin her birinde çeşitli derecelerde kenar kırıkları, restorasyonların yarısına yakın kısmında da oklüzal aşınma sonucu anatomik şekil değişiklikleri gözlediklerini bildirmişlerdir. Kompozitlerin % 60 oranında renk değişikliği gösterdiğini, amalgamların ise, çok az bir kısmında anatomik form değişikliği saptandığını, her iki grupta da sekonder çürüğe rastlanmadığını bildirmişlerdir(240).

Osborne ve arkadaşları da (1973), II. sınıf restorasyonlarda geleneksel bir kompozit olan "Concise" ile amalgamın klinik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Bir ve iki yıllık klinik gözlemlerinin sonucunda iki madde arasında anlamlı bir fark olmamakla birlikte, amalgamın anatomik form bütünlüğünün daha iyi korunmuş olduğunu, reçine dolgularda ise oklüzal aşınmaya rastlanmadığını bildirmişlerdir(231).

Kompozitlerin arka grup dişlerde kullanımları ile ilgili bu gibi olumsuz sonuçlar bu maddelerin başarısızlık nedenleri ile ilgili çalışmalar yapılmasına neden olmuştur.

Bu çalışmaların sonuçları dikkate alınarak, doldurucu partiküllerin türü ve boyutlarında bazı değişikliklerle, geleneksel kompozitlere oranla aşınma dirençleri açısından daha başarılı bulunan yeni tip (hybrid ve mikrodolduruculu) kompozit reçineler geliştirilmiştir(43,167).

Buonocore ve arkadaşları (1973), sığır dişlerinde yaptıkları Adaptic ve Nuva-Fil dolguları, funchsin kullanarak kenar sızıntısı yönünden incelemişler, geleneksel yöntemle yapılan kompozit dolguların kenar sızıntısı gösterdiği, asit banyosu tekniği ile yapılan dolguların ise hiç sızıntı göstermediğini ileri sürmüşlerdir(30).

Jones ve arkadaşları (1978), Sevriton, Concise ve Isopast kullanarak yaptıkları çalışmada, yeni çekilmiş küçük azı dişlerinde 134 adet V. sınıf dolgu yapmışlar ve kenar sızıntısını incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, kenar sızıntısının tek bir olay olmayıp, iyon hareketleri ve sıvıların diffüzyonu yanında, dolgu maddesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile dolguyu uygulayan dişhekiminin bilgi ve becerisinin de önemli rol oynadığını bildirmişlerdir(145).

Schlevogt (1979), 49 küçük azya Kompozite-Merz isimli kompozit dolgu maddesi ile yaptığı her sınıftan dolguları iki ay sonra kenar uyumu bakımından kontrol etmiştir. 27 dolgu hiçbir kenar aralığı göstermemiş, 15 dolgu az, 7 dolgu ise büyük açıklık göstermiştir(264).

Aşçı (1980) yaptığı çalışmada, çeşitli kaviteelerde, asitli ve asitsiz uygulanan 'Isopast' dolguların gösterdiği sızıntı miktarını radyoaktif izotop yöntemi ile, in vitro ve in vivo kuşullarda incelemiştir. Asit uygulanmış ve yuvarlak tabanlı kaviteelerde en düşük düzeyde sızıntı görülmüştür(8).

Kidd (1976), amalgam ve kompozit dolgulardaki kenar sızıntısını asitlendirilmiş jel tekniği kullanarak, yapay çürük yöntemi ile incelemiştir. Kavite duvarı lezyonlarını kenar sızıntısı olarak değerlendirmiştir. Araştırmacı kompozit dolguların kenar uyumunu çok üstün bulurken, amalgamın kenar uyumunun yeterli olmadığını belirtmiştir(156).

Phillips ve arkadaşları (1973), amalgam ve Adaptic ile yaptıkları dolguların üç sene sonraki kontrolünde, Adaptic dolgu maddesinin kenar uyumu yönünden amalgama üstünlük gösterdiğini bildirmişlerdir(240).

Lutz ve arkadaşları (1983), in vitro koşullarda çeşitli kompozitler ve amalgamla, büyük azı dişlerinde MOD dolgular yapmış, bu dolguların mine-dolgu sınırlarını ve kenar uyumlarını boya penetrasyonu yardımı ile elektron mikroskopunda incelemişlerdir. En iyi sonuçları Black kurallarına göre hazırlanmış MOD kavitede asit banyosu olmadan, fakat bir adhesiv kullanarak uygulanan dolgulardan almışlardır(186).

Bergvall ve arkadaşları (1971) in vitro olarak yaptıkları çalışmada 24 adet V. sınıf kaviteye 12 Adaptic ve 12 Addent XV dolgu yapmışlar ve bu dolguları, bir makineye bağlanmış diş fırçaları ile değişik diş macunları kullanarak iki saat süre ile aşınmaya tabi tutmuşlardır. Bu iki saatlik aşındırma süresi pratikte iki yıllık diş fırçalama süresine eşit olmaktadır. Sonuçta, elmas frez ile düzeltilen dolgu yüzeylerinin daha fazla pürüzlülük gösterdiği, naylon disklerle parlatılan dolgu yüzeylerinin daha düzgün olduğu gözlenmiştir(21).

Lugassy ve Greener (1972), altı farklı kompozit dolgu maddesi ile hazırlanan örnekleri kuru ve yaş olarak aşındırma işlemine tabi tutmuşlardır. Biri dışında tüm kompozitlerde yaş olduklarında daha fazla aşınma direnci görülmüştür(180).

Powers ve arkadaşları (1974), altı kompozit (Adaptic, Compadent, Smile, Concise, Nuva-Fill, Prestige) ve bir reçine (Sevriton) maddesine aşınmaya karşı direnç testi uygulamışlar, saf bir reçine olan Sevriton'un en fazla aşınma gösterdiğini, kontrol olarak kullanılan amalgamın da kompozit maddelere benzer düzeyde aşındığını, "kuvarz-filler"lı kompozitlerin, lityum-alüminyum-silikat içeren kompozitlerden daha az aşınmaya uğradığını bildirmişlerdir(247).

Meiner ve arkadaşları (1974), yaptıkları in vitro araştırmada, iki Bowen asıllı kompozit "Adaptic", "Blendant" ile iki PMMA asıllı kompozit "TD-71", "Polycap" kullanarak, fırçalama olayının dolgu yüzünde oluşturduğu etkileri elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. Bu gözlemlere göre aşınma, belirli bir fırçalama süresinden sonra diş macununun özelliği ile ilgili değildir. Dolgu yüzeyinin aşındırma işleminden sonraki durumu dolgu maddesinin içerdiği anorganik doldurucu oranı ve bunların matriks içindeki dağılışı durumu ve büyüklükleri ile doğrudan ilgili olmaktadır(211).

Franz (1974), yaptığı bir çalışmada, değişik diş macunu ve diş fırçalarının kompozit dolgu maddeleri (Adaptic, Concise, Palakav, Polycap) ve plastik madde-

leri (Biodent K-B 75, Palapont, Plexiglas) üzerindeki aşındırma etkilerini incelemiştir. Araştırmacıya göre, aşınma olayında maddenin sertliği tek önemli faktör değildir. Maddenin yüzey yapısı, pürüzlülüğü, kristal yapısı gibi özellikleri de bu olayda büyük rol oynamaktadır. Diş macunları genel olarak az çok bir aşınmaya neden olmaktadır. Aşındırma ve temizleme işlemlerini birbirine karıştırmamak gerekmektedir. Belirli bir sınıra kadar, diş macunlarının aşındırma gücü arttıkça temizleme gücü de artmaktadır, ancak bu sınır aşılsa aşındırma zararlı olmaya başlamaktadır. Ağızda kullanılan diş macunlarının, plastik ve kompozit dolgular, kuron-köprü protezler üzerinde aşındırma etkisi değil, parlatma ve temizleme etkisi göstermesi gerekmektedir(95).

Sedej ve Ladic (1978), organik doldurucu ve % 20 silisyum dioksit içeren 'Isosit" i bir başka kompozit ile karşılaştırmalı olarak aşınma direnci bakımından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, Isosit'in daha az aşındığı gibi, yüzey parlaklığını da kaybetmediği belirtilmiş ve silisyum dioksitin aşınma direncini arttırdığı ileri sürülmüştür(265).

Valcke (1978), yaptığı çalışmada, 12 kompozit dolgu maddesinden hazırladığı 1x1x0.5 cm boyutlarındaki örnekler üzerinde, silisyum-karpit-diskleri ile aşındırma işlemi yapmıştır. Özel olarak hazırlanan bir alet ile 15 sn süre ile aşındırılan dolgu yüzeyleri elektron mikroskobu ile incelenmiş ve şu sonuçlar alınmıştır: İlk göze çarpan özellik, kapsül içinde piyasaya sunulan kompozitlerin iki üstünlüğü olmuştur; birincisi, bu dolgularda hava kabarcığı bulunmaması, ikincisi tamamen homojen bir yapı göstermeleridir. Bunun yanında, düzensiz şekilli doldurucu içeren kompozitler aşınmaya karşı yuvarlak şekilli doldurucu içeren kompozitlerden daha dayanıklı bulunmuştur. Araştırmacı, deney yapılan kompozitlerin sertlik derecelerini şu şekilde bulmuştur: "Nimeticap" 72, "Estilux" 63, "Compo-cap" 64, "Epocite" 61, "Adaptic" 55, "Cosmic" 55, "Concise" 48, "DRS" 45, "Estic" 32, "TD-71" 29, "Polycap" 19. Bu değerlere "The Brinell Hardness Number" veya kısaca "BHN" denmektedir. Araştırmacıya göre, "Estic" kompozit maddesinin sertlik derecesinin oldukça düşük olmasının nedeni, ağız ortamında tam olan polimerizasyonun, laboratuvarında tam olmaması ile ilgilidir(296).

Soltesz ve arkadaşları (1979), yaptıkları bir çalışmada, piyasada bulunan 22 kompozit ve 1 organik doldurucu kompozit ve 2 amalgamı in vitro koşullarda aşınmaya karşı dirençleri açısından karşılaştırmışlardır. Bunun için her madde-

den çubuk şeklinde örnekler hazırlayarak, çiğneme hareketini taklit eden bir alet-te keramik aşındırıcı kullanarak aşındırmışlardır. Çalışma sonucunda, denemeye tabi tutulan maddeler aşınma derecelerine göre üç gruba ayrılmışlardır. Grupların incelenmesinde, en az aşınan birinci gruptaki kompozitlerin hemen hepsinin 'kuvarz-doldurucu' orta derecede aşınan ikinci gruptakilerin 'kuvarz ve baryum dol-durucu', en çok aşınan üçüncü gruptakilerin de 'lityum-aliminyum-silikat' dolduru-cu içerdikleri dikkati çekmiştir(278).

Jorgensen (1979), I. sınıf kaviteelerde, çeşitli kompozit ve reçine dolgula-rın aşınmasını inceleyen bir çalışma yapmıştır. Adaptic, doldurucu içermeyen Adaptic, Sevriton, AS-75/G2 isimli maddelerle alt birinci büyük azılara dolgular yapılmıştır. Araştırmacı, altı ay sonundaki kontrolde, Adaptic'in anorganik made içermeyen Adaptic ve Sevriton'a oranla daha az aşındığını, bir micro-dolduruculu kompozit olan AS-75/G2'nin en az aşınma gösterdiğini bildirmiştir(147).

Soltesz ve arkadaşları (1980), yaptıkları çalışmada, 27 çeşit kompozit ve 3 çeşit amalgam üzerinde, diş fırçası ile meydana gelen aşınmayı incelemiştirler. Özel olarak hazırlanan bir alet ile diş fırçalama olayı, diş macunu da kullanarak, zaman ve şekil yönünden taklit edilmiştir. Aşındırma işlemi bir saat sürmüştür, bu da bir yıllık normal diş fırçalama süresine eşit olmaktadır. Sonuçta, geleneksel kompozitler en az aşınmayı göstermişlerdir. Amalgamlar ikinci sırayı almışlardır. En çok aşınanlar ise en iyi parlatılabilen microdolduruculu kompozitler olmuşlar-dır(279).

Tonn ve arkadaşları (1980) ile Nelson ve arkadaşları (1980) yaptıkları kli-nik çalışmalarda kompozit ve amalgam dolguları karşılaştırmışlar, anatomik form değişimi dışında kompozitleri başarılı bulmuşlardır(222,293).

Derkson ve arkadaşları (1985), süt ve sürekli azı dişlerinin I. ve II. sınıf restorasyonlarında Ful-fil ve P-10 isimli posterior kompozit dolgu maddelerinin klinik özelliklerini karşılaştırmışlar ve iki yıl sonunda P-10'un kenar uyumu özel-liklerinin, Ful-fil'e oranla daha iyi olduğunu, anatomik formun ise her iki madde için de benzer nitelikte olduğunu bildirmişlerdir(78).

Tonn ve Ryge (1985), süt azılarında, Ful-fil isimli kompozit dolgu maddesi ile yaptıkları 76 adet II. sınıf restorasyonu değerlendirmişler ve iki yıllık gözlem-



leri sonucunda klinik sonuçları başarılı bulmuşlardır. Sonuçları, amalgamla ilgili daha önceki çalışmaların sonuçları(293) ile karşılaştırdıklarında, amalgamın daha az oklüzal aşınma gösterdiğini buna karşılık kompozitlerde kenar uyumunun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir(258).

Vann ve arkadaşları (1988), süt azılarının II. sınıf restorasyonlarında anatomik form değişikliğini (aşınmayı) değerlendirmek için yaptıkları 4 yıllık klinik bir çalışmada, Ful-fil isimli kompozit dolgu maddesinin aşınma değerlerini daha önce yapılmış olan çalışmalar ve sürekli dişlerdeki sonuçlarla karşılaştırmışlardır. Buna göre süt azılarındaki kompozit restorasyonları ilk iki yılda az miktarda aşınma gösterirken, üçüncü yıldan sonraki aşınma değerlerinin sürekli dişlerdekine yakın bir artış gösterdiğini bildirmişlerdir(297).

Holan ve arkadaşları (1986), in vitro çalışmalarında, P-10 kompozit dolgu maddesi ile II. sınıf restorasyonlar yaptıkları süt azılarında, kenar sızıntısını değerlendirmişlerdir. 48 süt azısında kavite hazırlığı sırasında mine kenarlarında 1.1.5 mm genişlikte 45°lik bir açı ile bizotaj yaptıkları çalışmalarının sonucunda, oklüzal kenardaki sızıntının minimal derecede veya hiç olmadığını ancak arayüzlerde % 54.2 oranında sızıntı olduğunu saptamışlardır(136).

Rupp (1979), yazdığı makalede, geleneksel kompozitlerde anorganik doldurucu partiküllerinin 1-100 mikron arası büyüklükte olduklarını, yeni geliştirilen kompozitlerin doldurucu olarak, silisyum-dioksit ve çok küçük olarak parçalanmış polimer içerdiğini, bunların parlatma işlemlerinin zor olmayıp, sertlik bakımından da amalgama yakın olduklarını bildirmiştir(262).

Watts ve arkadaşları (1986), görülür ışıkla sertleşen dört farklı posterior kompozit dolgu maddesinin yüzey sertliğini 1 aylık süre içinde belirli aralıklarla ölçmüşler ve sertliğin zamana bağlı olarak giderek arttığını bildirmişlerdir(311).

Kanca (1985), yaptığı çalışmasında, görülür ışıkla polimerize olan P-50, Silux, Herculite XR isimli 3 kompozit reçinenin yüzey sertliği üzerinde ısının etkisini incelemiş ve Barcol sertliklerini ölçmüştür. Bütün reçineler, 7 günlük test süresince zamanla orantılı olarak artan sertlik göstermişler, en fazla artış ise ilk bir saat içinde gözlenmiştir. Sonuç olarak, kompozit reçinelere ısı uygulamasının son sertliklerini etkilemediğini ancak, reçinenin polimerizasyonunu hızlandırdığını bildirmişlerdir(149).

Zaimoğlu ve arkadaşları (1989) ışınlama süresinin, görölür ışıkla sertleşen kompozit dolguların sertlikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Barcol sertliklerinin ölçüldüğü bu çalışmada örneklerin üst yüzey sertlikleri, alt yüzeye oranla yüksek bulunmuş, ışınlama süresinin 40 sn'den 60 sn'ye çıkarılmasının ise önemli bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Ancak, 1 mm'den kalın örneklerde ışınlama süresinin arttırılmasının yararlı olacağı görüşünü bildirmişlerdir(329).

Yücel ve arkadaşlarının (1989), çalışmasında da Vickers sertlik değerleri ölçülen dört farklı kompozit materyalenin sertlik dereceleri ile ışınlama süresi ve ışık kaynağıyla materyal arasındaki uzaklığın ilişkisi daha önceki çalışmalara benzer sonuçlar göstermektedir(328).

Arka grup dişler için alternatif bir diğer materyal olan cam iyonomer simanlar ilk kez 1972 yılında, Wilson ve Kent(154,295) tarafından silikat simanlarının, kompozit reçinelerin ve polykarboksilat simanların en iyi özelliklerinin birleştirilmesi amacıyla üretilmişlerdir.

Cam iyonomer simanlarda toz; quartz, alümina, kriyolit, alüminyum trifluorid, fluorid ve alüminyum fosfatın bileşimi olup, esas olarak yüksek fluorid içerikli bir alüminasilikat cam'dır. Bu karışımın 1100-1300°C arasında ısıtılıp, eritilmesinden sonra soğutulup 4,5 µm'den küçük partiküller halinde öğütülmesiyle oluşan toza "G200" adı verilmiştir(284,295,319). Cam yapı içerisine ilave edilen ve matriks oluşturmayan korundum, rutil, alüminyum titinat ve baddelyit kristalleri gibi bazı maddelerin, simanın fiziksel ve mekanik özelliklerini arttırdığı da saptanmıştır(251).

Son yıllarda ise cam yapıya kaynaştırılan metalik parçacıkların, cam iyonomerlerin fiziksel özelliklerini çarpıcı bir şekilde arttırdıkları gözlenmiş ve bu tip metal katkılı simanlar, cermet simanlar olarak tanımlanmışlardır(202,203).

Cam iyonomer simanlara farklı materyallerin eklenmesi ile dezavantajlarının ortadan kaldırılması konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır(50). Bu şekilde elde edilen cam iyonomer simanlar McLean ve Gasser (1985), tarafından cam-cermet simanlar olarak tanımlanmıştır(203).

Cam-cermet simanlar yüksek yoğunlukta asitlerle reaksiyona girerek birleşebilen cam-metal tozlarıdır. Cam tozlarının oluşumunda iyon açığa çıkarabilen kalsiyum alüminyum-fluoro-silikat camları kullanılmaktadır(203).

Dişhekimliğinde kullanılan tüm asil metallerin, bu simanın yapısına katılması olasıdır. Yapılan çalışmalar sonucu, en uygun metaller olarak altın ve gümüş bulunmuştur(203).

Yapılan birçok çalışmanın sonucunda Ketac-Silver ticari adı altında piyasaya sunulan cermet simanların tozu, kalsiyum alüminyum fluoro cam tozları ile saf gümüş parçacıklarının bileşiminden, likiti ise, 1/1 oranında hazırlanmış 37 gr akril asiti ve maleik asitten oluşmuş bir kopolimerle, 9 gr tartarik asit ve 54 gr sudan meydana gelmiştir. Diş rengine yakın olması için, cam tozuna % 5 ağırlık oranında titandioksit ilave edilmiştir(203). Cam iyonomer simanın likiti, esas olarak bir polialkenoik asittir(58,154,203,305,319).

Kaynaklarda cam iyonomer simanların fiziksel özellikleri(54,58,103,109,139,154,189,196,250,251,275,324) ve klinik uygulamaları ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır(140,218,219,224).

Restoratif materyallerin klinik başarısında, mine ve dentine adhezyonun önemi, ilk olarak 1960'larda dikkati çekmiştir. Adhezyon, polielektrolit simanların sahip olduğu bir nitelik olup, minimal kavite hazırlığı ve tutucu kavite açmaksızın kavite restorasyonu sağlarken, kenar sızıntısını da en aza indirmektedir(320). Özellikle Pedodonti'de en az düzeyde kavite hazırlığı gerektirdiği için önem kazanan bu nitelik, cam iyonomer simanların en çarpıcı özelliklerinden birisi olarak değerlendirilmektedir(62,63,64).

Cam iyonomer simanların fiziksel özelliklerine ait ilk çalışmalar, 1973 yılında Kent ve arkadaşları tarafından yapılmış olup, ilk cam iyonomer örneği olan ASPA'nın fiziksel özelliklerinin, polikarboksilat ve silikat simanların olumlu niteliklerinin bir karışımı olduğu kanıtlanmıştır(154).

Kaynaklar incelendiğinde, cam iyonomer sistemin, fiziksel özelliklerine ilişkin olumlu ve olumsuz bulgularla karşılaşılmaktadır. Bu simanların en olumlu yönlerinden birisi, içeriğindeki floridler nedeniyle çürük oluşumunu önleyici özelliğe sahip olmasıdır.

İlk olarak Barry ve arkadaşları (1979), cam iyonomer simanlardan diş minesine fluor iyonu geçişini göstermişlerdir(40).



Araştırmacılar tarafından, cam iyonomer simanlardan serbestlenen floridin, tükürükteki fluor düzeyini de yükselttiği, bunun da ilave bir yarar sağladığı bildirilmiştir(98,158,189,253,318).

Estetik dolgu maddesi olarak da önerilen cam iyonomer simanların, kompozitlere oranla daha opak bir görünümde olmaları, estetik açıdan kullanımlarını sınırlamaktadır. Ancak son yıllarda, cam yapıda yapılan formül değişiklikleriyle, şeffaflığın artırılmasına çalışılmaktadır(40).

Cam iyonomer simanlar, McLean (1988) tarafından kullanım özelliklerine göre sınıflandırılmışlardır(202):

- I. Tip : Yapıştırma için kullanılan simanlar
- II. Tip : Restoratif cam iyonomer simanlar.

- a) Estetik simanlar
- b) Kuvvetlendirilmiş simanlar.

III. Tip: Çabuk sertleşen cam iyonomer simanlar. (Kaide ve fissür örtücü olarak kullanılmaktadırlar).

Cam iyonomer simanların, klinik uygulamalarıyla ilgili endikasyonları ise şu şekildedir(207):

- 1- Oklüzal fissür ve çukurların örtülmesinde,
- 2- Kavite hazırlığı yapmaksızın, kama defektlerinin restorasyonunda,
- 3- Ön ve arka grup süt dişlerinin restorasyonlarında,
- 4- III. ve V. sınıf kavite hazırlıklarında,
- 5- Kompozit reçinelerin tutuculuğunu artırmak için reçinelerin altında kaide olarak (cam iyonomer+kompozit reçine laminate tekniği)
- 6- Kenar sızıntısını azaltmak amacıyla amalgam ve kompozitlerle birlikte,
- 7- Yapıştırıcı siman maddesi olarak.

Cam iyonomer simanların kenar sızıntısı ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Kidd (1978), Hembree ve Andrews (1978), Hargrave ve arkadaşları (1979), cam iyonomer simanları, kaviteye yayılma, kenar sızıntısı ve diş dokuları-

na tutunması açılarından incelemişler ve cam iyonomer simanların kompozitlere oranla daha fazla kenar sızıntısı oluşturduğunu saptamışlardır(116,128,158).

Atkinson ve Pearson (1985), çeşitli cam iyonomer simanların fiziksel özelliklerini karşılaştırmışlar ve gerektiğinde kompozitlere tercih edilebileceğini bildirmişlerdir(9).

McLean (1985), dört yıllık bir klinik araştırmanın sonucunda, cam-cermet simanların klinik kullanım alanlarını şu şekilde belirtmiştir(203):

- 1- Çürük önleyici özellikleri nedeniyle sondun fissürlere takıldığı durumlarda, fissür örtücü olarak,
- 2- I. sınıf kaviteletin restorasyonunda,
- 3- Yeni başlayan II. sınıf çürüklerin restorasyonunda,
- 4- Süt dişlerinin restorasyonunda,
- 5- Amalgam restorasyonlarında kaide maddesi olarak,
- 6- Post-core uygulamalarında alt yapı olarak,
- 7- Inley ve kuronların kenar bütünlüklerinin bozulduğu durumlarda onarım amacıyla,
- 8- Overdenture yapımlarında kök yüzeylerinin örtülmesinde.

Croll ve Philips (1986), iki yıl süre ile Ketac-Silver'ı Pedodonti kliniğinde aşağıdaki gibi değişik tedavi şekillerinde denemişler(64):

- 1- Süt azılarının I. ve II. sınıf restorasyonlarında,
- 2- Süt kesici ve kaninlerinin III. ve V. sınıf restorasyonlarında,
- 3- Bazı kompozit reçine restorasyonlarının altında, kompozit reçinenin tutuculuğunu artırmak amacıyla,
- 4- Çiğnemeye bağlı aşınma nedeniyle yıpranmış paslanmaz çelik kuronların tamirinde.

Croll ve Philips (1986), iki yıllık gözlemlerinin sonucunda, Ketac-silver'ın özellikle çocuklarda başarıyla kullanılabileceğini, ancak Ketac-Silver restorasyonlarının kenarındaki diş yapısının, gümüş oksit formasyonu nedeniyle renklesmesini dezavantaj olarak saptamışlardır. Bu nedenle, ön grup dişlerde kullanımı estetik açıdan sınırlı olmaktadır. Diğer bir dezavantajı ise, Class II restorasyonlarındaki kırılmalar olarak gözlenmiştir. Bu, Ketac-Silver'ın basınca dayanıklılığına

karşın, gerilme kuvvetlerine karşı zayıf olması şeklinde açıklanmış ve kavite hazırlığı sırasında dar boyun bölgelerinden kaçınılması gerektiği vurgulanmıştır(64).

Dentine yüksek düzeyde fiziko-kimyasal olarak bağlanma özelliği olan cam iyonomer simanların, tek başlarına (220,248,312) ya da kompozit ve amalgam dolgularla birlikte kullanıldıklarında sızıntı sorununu önemli ölçüde azaltabildikleri saptanmıştır(57,111,313).

Weed ve arkadaşları (1985), cam iyonomer simana katılan gümüş tozlarının, sızıntıyı azaltmada etkin olduğu sonucuna varmıştır(312).

Thornton ve arkadaşları (1987) ise, Ketac-Fil ve Ketac-Silver kullanarak yaptıkları kenar sızıntısı çalışmalarında, her iki restoratif materyalin de ileri derecede sızıntı gösterdiğini vurgulamışlardır(290).

Dentine yüksek düzeyde fiziko-kimyasal bağlanma niteliği olan cam iyonomer simanların, tek başlarına(220,248,312) ya da kompozit ve amalgam dolgular ile birlikte kullanıldıklarında kenar sızıntısını önemli ölçüde azaltabildiği çeşitli çalışmalarla saptanmıştır(57,111,313).

Welsh ve Hembree (1985), dört dolgu maddesinin kenar sızıntısını radyoizotop tekniği kullanarak değerlendirmişler ve cam iyonomer simanın kompozit reçinelere oranla önemli ölçüde daha az kenar sızıntısı gösterdiğini bulmuşlardır(313).

McLean (1976), cam iyonomer simanın fiziksel özelliklerini kompozitlerle karşılaştırdığı çalışmasında, basınca dayanıklılıklarının kompozitlerden daha az olduğunu ifade etmiştir(199).

Young ve arkadaşları (1978) ve Smales ve Joyce (1978), bir cam iyonomer siman olan ASPA ile kompozit reçine olan Concise'ı karşılaştırmışlar ve Concise'in, ASPA'ya oranla daha düzgün bir yüzey yapısı olduğunu, daha az hava karcılığı içerdiğini ve aşınmaya daha dirençli olduğunu bildirmişlerdir(275,326).

Vliestra ve arkadaşları (1978), ise II. süt azılarına yaptıkları ASPA cam iyonomer siman restorasyonlarını 6 ve 13 ay sonra kontrol ettiklerinde, ağızda yapısal bozuntuya uğramadan kaldıklarını bildirmişlerdir(301).

Daha sonra Knight (1983), Fuks ve arkadaşları (1984), cam iyonomer simanları klinik açıdan incelemişler ve başarılı bulmuşlardır(97,159).

Hunt (1984), yaptığı çalışmada II. sınıf kavitelerdeki cam iyonomer dolguları 23 ay sonra değerlendirmiş ve büyük oranda aşınma saptamıştır(140).

Cam iyonomer simanların mine ve dentine adhezyon yeteneği, florid salınımı gibi önemli özelliklerinin bulunması, basınca dayanıksız olmaları ve fazla aşınmaları gibi kusurlarının düzeltilmesine yönelik çalışmaların daha da hızlandırılmasına neden olmuştur.

Wilson ve Prosser (1984), Ketac-Silver'in fiziksel özelliklerini inceledikleri çalışmada metal ve cam tozlarının cam iyonomer simanın aşınma ve kırılma direncini artırdığını belirtmişlerdir(320).

Goldman (1985), cam iyonomer ve kompozitlerin kırılma özelliklerini, çift torsiyon tekniği ile incelemiş ve cam iyonomerlerin düşük  $K_{10}$  (kritik kuvvet derecesi faktörü), yüksek  $a_0$  (var olan akma) değerlerine sahip olduklarını, bu nedenle, bu simanların yüksek basınca maruz kalan arka grup dişlerin I. ve II. sınıf restorasyonlarında kullanılmamaları gerektiğini bildirmiştir(109).

Wong ve Bryant (1985) ise çalışmalarında, altı çeşit cam iyonomer simanın basınca dayanıklılık ve tutuculuk özelliklerini karşılaştırarak, cam iyonomer simanların bitirme işlemlerinin dolgunun yapılmasından 24 saat sonra yapılması gerektiğini bildirmişlerdir(324).

Moore ve arkadaşları (1985) ve McLean (1985), daha sonra McKinney ve arkadaşları (1986), Marker ve arkadaşları (1986), Ketac-Silver'in aşınma direnci ve sertlik değerlerinin geleneksel cam iyonomer simanlara oranla yüksek olduğunu, kompozit ve amalgam alaşımlarına ise benzer değerde olduğunu bildirmişlerdir(191,196,203,217).

Osman ve arkadaşları (1986), çekilmiş küçük azı dişlerinde hazırlanan MOD kaviteleri, Occlusin, Amalgam, Scotchbond+Occlusin, Dispersalloy Amalgam, Chemfil II ve Ketac-Silver'la restore ederek, zayıflayan diş dokusunu etkin bir şekilde desteklediklerini, amalgamın ise böyle bir etkisinin olmadığını saptamışlardır(233).

McKinney ve arkadaşları (1987) çalışmalarında, üç değişik cam iyonomer simanın farklı bileşimlerinin, aşınma ve sertlik değerlerini kompozitlerle karşılaştırmışlar ve cam iyonomer simanların, kompozit dolgulara oranla daha fazla aşındığını ve daha kolay kırıldığını saptamışlardır(197).

Donly ve arkadaşları (1988) süt azı dişleri üzerinde benzer bir çalışma yapmışlar ve Ketac-Silver'in amalgama oranla çok yüksek olan tüberkül takviyesini vurgulayarak, zayıflayan diş dokusunun kırılmaya karşı dayanma gücünü arttırdığını ve bu materyalin fluor iyonu salınımı ve adhezyon gibi olumlu özellikleriyle de, süt azılarının restorasyonlarında iyi bir seçenek olabileceğini bildirmişlerdir(82).

Hinouro ve arkadaşları (1987), Ketac-Silver'in da aralarında olduğu değişik cam iyonomer simanlarla, dentin ve kompozit reçineler arasındaki tutuculuk özelliklerini in vitro araştırmışlar ve cam iyonomerlerle kompozitler arasındaki bağlanma kuvvetinin cam iyonomer ve dentin arasındaki bağlanma kuvvetiyle yakın bir değerde olduğunu saptayarak, en güçlü bağlanmanın Ketac-Silver kompozit ve Ketac-Silver dentin arasında olduğunu kanıtlamışlardır(132).

Croll (1988), yayınladığı çalışmalarında, Ketac-Silver'in süt dişlerinde sürekli dolgu maddesi olarak ve sürekli dişlerde de posterior kompozitlerin altında kaide maddesi olarak kullanılabilmesini ve sonuçta süt ve sürekli dişler için amalgama alternatif oluşturabileceğini ileri sürmüştür(59,60).

Suga ve arkadaşları (1989), çeşitli kaide simanlarının ve cam iyonomer simanının Vickers cinsinden yüzey sertliğini incelemişler, cam iyonomer simanın diğerlerine göre daha yüksek değerler verdiğini gözlemişlerdir(286).

Sonuç olarak, günümüze değin yapılan klinik ve laboratuvar çalışmaları ile dentine adhezyon niteliği(305,320), fluor iyonları açığa çıkarması(203), termal genleşme katsayısının diş yapısına benzer oluşu(188,203) radyoopak özelliği, kaviteye yerleştirildikten sonra sertleşmesi, aşınmaya karşı dirençli olması(203) gibi üstün özellikleri, Ketac-Silver'in özellikle arka grup süt dişlerinin restorasyonlarında ideal bir materyal olabileceği, görüşünü ortaya koymaktadır(60,64).

Restoratif dişhekimliğinde uygulanan tedavilerin başarısı, kullanılan materyallerin fiziksel-kimyasal nitelikleri ile birlikte biyolojik uyumları ve uygulama

teknikleri ile de yakından ilgilidir. Özellikle arka grup dişlerin restorasyonlarında, dolgu maddelerinin çiğneme kuvvetleri karşısında dayanıklılığı, sertlik, basınca dayanıklılık, çekme ve aşınma direnci gibi özellikleri ile bağlantılıdır(50,242,274).

Dolgu maddelerinin kavite duvarlarıyla uyumu da başarıyı etkileyen önemli konulardan birisidir(320). İdeal olan, bu uyumun dolgu ve kavite içine en küçük bir sızıntıya olanak vermeyecek şekilde olmasıdır(108,155). Yapılan çalışmalarda dolgu materyallerinin kavite kenarlarıyla sağladığı uyumun, en az materyallerin biyolojik uygunluğu kadar önem taşıdığı belirtilmektedir(155,320). Kavite duvarları ve dolgu maddeleri arasında bakteri, sıvı, iyon ve moleküllerin geçişi, dişlerde aşırı duyarlılık, tekrarlayan çürükler, renkleşme ve pulpa harabiyetiyle ya da dolguların yerinden oynamasıyla sonuçlanmaktadır(155). Bu nedenle, özellikle son yıllarda restoratif materyallerle sızıntı arasındaki ilişki, üzerinde önemle durulan konuların başında gelmekte, sızıntının saptanmasında, boya, hava basıncı, bakteriyel sızıntı kenar süzülmesi, radyoaktif izotop, yapay çürük, nötron aktivasyonu ya da SEM gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır(2,54,77,125,126,129,150,229).

Günümüze değin, amalgam dolguların sızıntı sorununun çözümlenememesi, özellikle son yıllarda mine ve dentine fizikokimyasal olarak bağlanabilen restoratif materyallerin üretilmesine ve sızıntıyla ilgili çalışmalara yeni bir boyut getirilerek, bu konuda önemli aşamalar yapılmasına neden olmuştur(51,54,57).

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## AMAÇ

Son yıllarda dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinde büyük gelişmeler olmuş ve bu maddelerin ideal bir dolgu maddesinde aranılan iyi bir kenar uyumu, yeterli düzeyde yüzey sertliği, aşınmaya karşı dirençlilik gibi niteliklerini saptayabilmek için, çalışmanın genel bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Öte yandan, gerek son zamanlarda amalgam konusunda çeşitli sağlık sorunlarının ortaya atılması, gerekse artık yalnızca ön grup dişlerde değil arka grup dişlerde de estetiğin ön plana çıkması, amalgam dolgulara alternatif olacak yeni dolgu maddeleri arayışına yol açmıştır.

Estetik yönden üstünlüğü tartışılmaz olan bu yeni dolgu maddelerinin, yuvarıkta sayılan diğer fiziksel nitelikler yönünden amalgam dolgulara eşdeğer ya da üstün olup olmadıkları konusu ise günümüzde hâlâ tartışmalıdır.

Bunun yanında, konu ile ilgili kaynaklar gözden geçirildiğinde, bu tür çalışmaların büyük çoğunluğunun sürekli dişler üzerinde gerçekleştirildiği, süt dişlerinde yapılan çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir.

Bu nedenle, bu çalışmada aynı koşullarda birlikte hiç karşılaştırılmamış olan posterior kompozit reçinelerden, hybrid yapıda "P-30" ve yine aynı tip kompozit reçine olan "Concise"ın, yeni tip bir cam iyonomer siman olan "CHelon-Silver" ve gamma 2 fazı olmayan "Dispersalloy" amalgamı ile kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve fırça aşındırmasına direnç özelliklerinin süt azıları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

taşıyıcılar, yapay çürük, bakteri penetrasyonu, hava basıncı gibi değişik yöntemler kullanmışlar ve sonuçları arasında farklılık olmadığını bildirmişlerdir(2,10,51,54,74,92,93,96,100,105,111,125,127,128,136,150,156,160,161,179,182,192,195,259,294).

Barber ve Massler (1962), dolgu ile diş dokusu arasındaki aralığın en iyi şekilde boya tekniği ile incelenebileceğini belirtmişlerdir(11).

Kenar sızıntısı çalışmalarının klasikleşmiş ve en yaygın kullanılan yöntemi, boya sızıntısının saptanmasıdır. Radyoizotop tekniği ile eşdeğer bir duyarlılığa sahip olduğu belirtilen boya yönteminde, sıklıkla methylen mavisi ve daha sık olarak da % 2'lik basic fuchsin'in kullanıldığı görülmektedir(2,9,13,15,17,19,40,46,47,58,59,89). Bu nedenlerden ötürü, bu çalışmada, sızıntı saptanmasında, en çok uygulanan yöntem olan % 2'lik basic fuchsin'den yararlanılmıştır.

Dolgu maddeleri ile diş dokuları arasındaki kenar sızıntısı, boya penetrasyonunun şiddetine göre araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde değerlendirilmiştir(54,111,127,235). Bu değerlendirmelerde araştırmacılar değişik harfler ya da rakamlar kullanmışlardır(15,20,36,277).

Bazı araştırmacılar kenar sızıntısını beş derece halinde değerlendirirken, bu çalışmada, Liberman, Ben-Amar, Nordenberg ve Jodaikin'in (1989) genellikle Black I. sınıf restorasyonlar için önerdikleri ve sonuçların daha net olarak saptandığı üç dereceli değerlendirmeden yararlanılmıştır(178).

Kenar sızıntısıyla ilgili kaynakların incelenmesinde, Concise, P-30, CHe-lon-Silver, Dispersalloy'un karşılaştırmalı olarak kullanıldıkları bir çalışmaya rastlanmamıştır. Örneğin, bir grup araştırmacı(222,258,292,293) süt azılarında geleneksel veya hybrid tipte tek bir kompozit reçine ile amalgamı klinik olarak karşılaştırırken, bir başka grup(78,227,297,299) yalnızca kompozit reçineleri incelemişlerdir.

Bu çalışmada, farklı sistemlerle polimerize olan kompozit reçinelerin birbirleriyle, süt azı dişlerinde alternatif dolgu materyali olarak cam iyonomer simanla ve arka grup dişlerde yaygın olarak kullanılan amalgamla karşılaştırmalı olarak kullanımları, daha önce yapılan araştırmaları tamamlayıcı niteliktedir.

Bu nedenle sonuçların değerlendirilmesinde, bu materyallerden bir ya da ikisinin, aynı yapıda başka materyallerle karşılaştırıldığı araştırmalardan yararlanılmıştır.

Hirsch ve Weinreb (1958), yaptıkları çalışmaların sonucunda amalgam dolgularda kenar sızıntısı oluşmadığını bildirmişlerdir(135).

Andrews ve Hembree (1978), farklı amalgamlarla yaptıkları çalışmalarında, amalgam dolguların yerleştirilmelerini izleyen ilk 24 saat ve 3 aylık süre içinde anlamlı derecede kenar sızıntısı olduğunu ancak, 6. aydan sonra sızıntının azaldığını saptamışlardır(4).

Bauer ve Hensen (1985), amalgam ve kompozit reçineleri kullanarak yaptıkları çalışmalarında, amalgam dolguların özellikle dişeti kenarlarında oldukça yüksek oranda (% 85) kenar sızıntısı saptadıklarını bildirmişlerdir(15).

Bu çalışmanın sonucunda ise, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ( $p>0.05$ ) amalgam dolgularda kompozit dolgulara oranla daha az kenar sızıntısı saptanmıştır. Cam iyonomer simanlarla yapılmış olan dolgularla amalgam dolgular arasında ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı ( $p\leq 0.01$ ) oranda kenar sızıntısı saptanmıştır. Bu sonuçlar çoğu araştırmacının amalgamların kenar sızıntısıyla ilgili görüşlerini destekler nitelikte bulunmuştur.

Kompozitlerin kenar sızıntısıyla ilgili çalışmalar incelendiğinde; Gardemin (1973), Concise ile Black I., II., III., IV. ve V. sınıf kavitelere dolgu yapmış ve sonuç olarak bu dolgu maddesinin uygulama kolaylığı, sertliği, çeşitli kaide maddeleri ile çok iyi uyuşması nedeni ile daha önceki otopolimerizantlardan çok üstün olduğunu, kompozitler ile konservatif dişhekimliğinde yeni bir devir açıldığını bildirmiştir(101).

Osborne ve arkadaşları (1973), azı dişlerine yaptıkları Concise ve amalgam dolguların iki yıl sonraki klinik incelemelerinde, kenar uyumu ve ikincil çürük açısından Concise'la yapılan dolgularda hiç bir değişiklik gözlemezken, amalgam dolguların bazılarında kenar uyumunun bozulduğunu bildirmişlerdir(232).

Phillips ve arkadaşlarının (1973), Eames ve arkadaşlarının (1974) yaptıkları benzer çalışmalarda Black I. ve II. sınıf kavitelere uygulanan kompozit ve



amalgam dolgular üç yıl sonra karşılaştırıldıklarında, kompozit dolgu maddesinin kenar uyumu açısından amalgamdan üstün olduğunu bildirmişlerdir(87,240).

Bu konuda yapılan tüm çalışmalarda sonuçlar benzer olup, kompozit reçinelerle yapılan dolgular klinik incelemelerde, klinik aşınma hariç her bakımdan en az amalgam kadar başarılı bulunmuşlardır(53,152,160,163,177,223,225,270, 293,307).

Wilson ve Smith (1984), yaptıkları toplam 48 adet Black I. ve II. sınıf posterior kompozit restorasyonu, uygulamadan dört yıl sonra kenar sızıntısı açısından değerlendirdiklerinde bütün restorasyonları başarılı bulmuşlardır(322).

Prati ve Montanari (1988) yaptıkları toplam 148 adet posterior kompozit dolguda, üç yıl sonraki klinik değerlendirmede, mikrofil kompozitleri başarısız bulurken, hybrid kompozitlerin başarısını (% 83), amalgam (% 90)'a çok yakın bulmuşlardır(249).

Pieper ise (1988), her iki grupta başarısızlık oranının eşit olduğunu bildirmiştir (% 73)(243).

Bu çalışmada da, Prati ve Montanari(249)'nin çalışmasında olduğu gibi ikisi de hybrid yapıda olan kompozit reçinelerle yapılan dolgularda saptanan kenar sızıntısının amalgam dolgulardakiyle hemen hemen aynı olduğu görülmüştür.

Süt azılarında yapılan kompozit reçine dolguların klinik açıdan değerlendirilmesinde ise 6 yıl sonunda bile kompozit dolguların en az amalgam kadar başarılı olduğu ve süt azılarında kullanımlarının sakıncası olmadığı bildirilmiştir(222, 292,300).

Varpio'nun (1985), Concise kullanarak süt azılarında yaptığı klinik çalışmanın sonuçları ise, bu çalışmada Concise ile elde edilen verileri desteklemektedir(300).

Fisbein ve arkadaşlarının (1988), süt azılarının Black II. sınıf kavitelelerinde P-30 kullanarak yaptıkları kenar sızıntısı çalışmalarının sonuçları, bu çalışmada P-30 ile elde edilen sonuçlara yakın bulunmuştur(93). Aynı zamanda bu çalışmada amalgamdan sonra en az sızıntı gözlenen materyal P-30 olmuştur.

Dietschi ve arkadaşları (1989), Black I. ve II. sınıf kavitelere, ışıkla polimerize olan dört farklı kompozit reçine ile (P-30, Ful-fil, Heliomolar, Estilux Posterior) dolgu yaptıkları dişleri 9 ay sonra SEM ile incelediklerinde en az kenar sızıntısının P-30'da görüldüğünü bildirmişlerdir(79).

Amalgam ve kompozit reçinelerin de içinde bulunduğu dental materyallerin in vivo ve in vitro kenar sızıntılarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, verilerin benzer olduğu ve aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir(195).

Bu çalışmanın, kenar sızıntısı ile ilgili bölümünde, kompozit reçinelerle elde edilen sonuçlar, diğer bazı çalışmaların(93,160,181) sonuçlarına göre biraz yüksek bulunmuştur. Ancak bu çalışmaların sürekli dişlerde in vitro koşullarda yapılmış olması, bu çalışmanın ise süt azı dişlerinde in vivo koşullarda yapılmış olması büyük olasılıkla sonuçlardaki farklılığın nedenini oluşturmaktadır.

Ayrıca, Koenisberg ve arkadaşları (1989)'nın, bildirdikleri gibi süt dişlerinde minenin inceliği ve prizmaların yönündeki değişiklikler nedeniyle, sürekli dişlerle elde edilen kenar sızıntısı verilerinin, süt dişleri için kullanılamayacağını burada belirtmek gerekmektedir(160).

Bu çalışmada kullanılan bir diğer materyal olan cam iyonomer simanlarla yapılan kenar sızıntısı çalışmaları ise birbirleriyle ilişkilidir.Örneğin Weed ve arkadaşları (1985), çalışmalarında cam iyonomer gümüş cermet simanlarda, kenar sızıntısının yok denecek kadar az olduğuna dikkat çekmişler, buna neden olarak da sisteme ilave edilen gümüşün kenar sızıntısını azalttığını ileri sürmüşlerdir(312). Buna karşılık, Thornton ve arkadaşları (1987), Ketac-Silver ve Ketac-fil restorasyonlar etrafında şiddetli sızıntı gözleyerek konuya farklı bir yorum getirmişlerdir(290). Araştırmacıların elde ettikleri sonuçların bu denli ayrıcalık göstermesinin uygulama koşulları ve uygulamanın yapılışının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Gümüş katkılı cam iyonomer simanların, termal genişleme katsayılarının diş yapısına çok yakın bir değerde oluşunun, bu materyallerin kenar sızıntısının az olmasına yol açtığı ileri sürülmüştür(50,203).

Hembree ve Andrews (1978), Black V. sınıf kavitelere çeşitli kompozit reçineler ve cam iyonomer simanların kenar sızıntısını 1. gün, üç ay ve altıncı

ayda in vitro incelemişler, kompozit restorasyonların dişeti kenarında, çiğneyici ve kesici kenara oranla daha fazla sızıntı saptarken, cam iyonomer simanlarda ise sızıntı gözlememişlerdir(128).

Kidd(1977-1978), benzer çalışmalarında, kompozit ve cam iyonomer simanla restore edilen Black V. sınıf kavitelere in vitro olarak kenar sızıntısını incelemiş ve cam iyonomer simanları da kompozit reçineler kadar başarılı bulmuştur. Buna neden olarak da cam iyonomer simanların yapısındaki floridin çürük önleyici etkisi olduğunu ileri sürmüştür(157,158).

Hargrave ve arkadaşları da (1979), çalışmalarında cam iyonomer siman ve kompozit restorasyonlarını kenar sızıntısı açısından karşılaştırdıklarında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlememişlerdir(116).

Wenner ve arkadaşları (1988), Ketac-fil, Dispersalloy ve Aurafill (Kompozit reçine) ile yaptıkları in vitro kenar sızıntısı araştırmasında, kompozit örneklerinde, cam iyonomer ve amalgam örneklerine oranla daha çok kenar sızıntısı olduğunu ileri sürerek, kompozit reçinelerin dentine daha çok penetrasyona izin verdiğini belirtmişlerdir(315).

Arka grup dişlerde kullanılan üç farklı dolgu maddesinin (Heliomolar, Isomolar, Chemfil) kenar sızıntısı elektrokimyasal teknikle karşılaştırılmış ve sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde en az sızıntı gösteren restorasyon materyali Heliomolar olarak belirlenmiştir(267).

Jones ve arkadaşları (1988), Black II. sınıf kavitelere üç farklı posterior restorasyon materyalinin kenar sızıntısını in vitro olarak incelemişler. Bu çalışmada kullanılan kompozit reçinelerden birisi olan P-30 ve Ketac-Silver'da amalgamdan daha çok sızıntı gözlenmiş olmakla birlikte asit ve bonding uygulanmış (P-30) kompozit restorasyonlarda amalgama yakın başarı elde edildiğini bildirmişlerdir(146).

Zyskind ve arkadaşları (1991), gümüş katkılı cam iyonomer siman ve kompozit reçineleri kenar sızıntısı açısından in vitro olarak karşılaştırmışlar ve cam iyonomer simanlarda % 70, kompozit restorasyonlarda % 10 oranında kenar sızıntısı gözlemişlerdir. İncelenen tüm cam iyonomer siman örneklerinde kenar sızıntısının ne çiğneyici yüzde ne de dişeti kenarında engellenemediğini saptamışlardır(331).

Benzer şekilde, Guelmann ve arkadaşları (1989), süt azılarında Black II. sınıf kaviteelerde, cam iyonomer gümüş cermet simanların, posterior kompozitlerle veya tek başlarına kullanıldıklarında kenar sızıntısını önleyip önlemediklerini in vitro koşullarda incelemişler ve Ketac-Silver'in tek başına veya posterior kompozit reçinelerle (P-30) birlikte kullanıldığında sızıntıyı önlemediğine karar vermişlerdir(114).

Üç farklı cam iyonomer simanın (Ketac-fil, Fuji II, Chem-fil II) kompozit reçine ile (Silux) in vitro kenar sızıntısının karşılaştırıldığı bir çalışmada da cam iyonomer simanların kenar sızıntısını önleyemedikleri saptanmış, buna neden olarak da cam iyonomer simanların dentin ve mineyle ideal olmayan şekilde fizikokimyasal bağlantı yapması ileri sürülmüştür(331).

Bu çalışmada da kompozit ve amalgam restorasyonlar arasında kenar sızıntısı yönünden belirgin bir fark bulunmazken, cam iyonomer simanların kenar sızıntısı kompozit ve amalgamla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Tüm bu olumsuz yönlerine karşın, birçok araştırmacı yaptıkları klinik çalışmalara dayanarak, özellikleri tam olarak bilinir, iyi karıştırılıp, kaviteye doğru uygulanırsa ve en önemlisi endikasyonları doğru konulursa, özellikle cam iyonomer gümüş cermet simanların, süt azıların restorasyonlarında alternatif bir dolgu maddesi olarak kullanılabilceğini ileri sürmektedirler(59,65,69,141,218,224, 283,285).

Ancak, bu çalışmada da saptandığı gibi, kompozit reçinelerin cam iyonomer simana oranla çok daha az sızıntı göstermeleri, kavite örtücü özelliklerinin çok daha iyi olması nedeniyle, özellikle cam iyonomer simanın dolgu yerine kaide maddesi olarak kullanıldığı kompozit reçine kombine restorasyonlar, dentine kuvvetli kimyasal bağlanma ve kompozit reçinenin cam iyonomer simana mekanik bağlanması ve sonucun daha estetik olması nedeniyle tercih edilmelidirler(52,61, 94,287).

Restorasyonların klinik başarısını etkileyen önemli etkenlerden birisi de dolgu maddelerinin yüzey sertliğidir(50).

Yüzey sertliği ölçümleri genellikle, konik veya küresel standart bir ucun, deney materyaline batırılması karşısında materyalin gösterdiği direncin ölçülmesi

ile yapılmaktadır. Uygun olarak seçilen sert uç, belirli bir kuvvetle materyale batırıldığında, materyal üzerinde bir iz bırakmaktadır. Materyalin sertliği, bu izin büyüklüğü ile ters orantılıdır(153).

Yüzey sertliği ölçümleri yapılırken, örneklerin üzerinde birkaç ölçme yapıp bunların ortalamaları alınmaktadır. Yapılan sertlik ölçmelerindeki değerlerden biri, diğerlerinden çok farklı ise farklı değer ortalamaya dahil edilmeyip bu farkın mutlaka belirtilmesi gerekmektedir(153). Bu çalışmada da, her örnekte üç ölçüm yapıp bunların ortalamaları alınmıştır. Test edilen örneklerden elde edilen ölçüm değerleri arasında diğer ölçümlerden çok farklı değere rastlanmamıştır.

Yapılan kaynak incelemelerinde, bu çalışmada kullanılan dolgu maddelerinin yüzey sertliklerinin birarada karşılaştırıldığı bir araştırmaya rastlanılmadığı için, değerlendirmelerin ayrı ayrı yapılması uygun görülmüştür.

Amalgam dolgu maddesinin sertlik derecesi, daha önce yapılan çalışmaların çoğunda oldukça yüksek olarak saptanmış ve Knoop sertlik derecesi 110 olarak belirlenmiştir(17).

Dermann (1978), araştırmasında Dispersalloy'un Vickers sertlik derecesini 24 saat sonunda 118 HV olarak bulduğunu belirtmiş, geleneksel alaşımlarda ise aynı ölçümü 78 HV olarak belirlemiştir. Araştırmacı sertlik dereceleri ölçümlerinde ilk dört saat sonunda en fazla sertlik yükselmesini Dispersalloy'un gösterdiğini saptamıştır(76).

Bu çalışmada da Dispersalloy'un sertlik değeri 1 ay sonunda 163.40 HV olarak oldukça yüksek bulunmuştur. Ancak Dermann'ın sertlik ölçümlerinde kullandığı ağırlığın çalışmada belirtilmemesi tam bir karşılaştırma yapılmasına engel olmaktadır. Bu çalışmada 24 saat sonra elde edilen verilerin Dermann'ın çalışmasından düşük olmasında, muhtemelen Vickers sertlik ölçüm aпаратыnde uygulanan yüklerin deney örneklerinin saklanma ısısının farklı olması gibi nedenlerin etken olduğu düşünülmüştür.

*1. Mak* Dolgu maddelerinin yüzey sertliği ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda sıklıkla 37°C'ta saklanan örneklerin Knoop sertlikleri ölçülmüş ve bu çalışmada kullanılan materyallerden Concise için 90-110, P-30 için 95-115, Dispersalloy için 110 olarak bildirilmiştir(17,87,311).



Dolgu maddelerinin sertlik ölçümlerinin farklı yöntemlerle yapılmış olması ve farklı kriterlere göre değerlendirilmesi, bu çalışmanın sonuçlarının diğer çalışmalarla karşılaştırılmasını güçleştirmektedir.

Yapılan kaynak incelemelerinde, Vickers sertlik ölçüm deneylerinde, 200 gram ile 120 kilogram arasında değişen yüklerin uygulanabildiği gözlenmiştir(153, 317). Benzer şekilde, deney örneklerinin saklandığı ısıların 24°C ve 37°C gibi farklı ısılarda olabildiği saptanmıştır(75,153,317). Bu çalışmada 2 kg yük kullanılmış, örnekler 37°C'da saklanmıştır.

Kompozitlerin yüzey sertlikleri konusunda da değişik birçok çalışma yapılmıştır.

Phillips (1970), kompozit dolgu maddeleri hakkında yazdığı bir makalede, kompozitlerin üstün özellikleri arasında yüzey sertliği ve aşınmaya dayanıklılığın da bulunduğunu bildirmiştir(236).

Von Fraunhafer (1971), kompozit reçinelerin ve klasik akrilik reçinelerin yüzey sertliklerini araştırmış, yüzey sertliğinin zaman içerisinde arttığını ve kompozitlerin, akrilik reçinelere oranla iki kez daha sert olduğunu ileri sürmüştür(302).

Lee ve Orlowski (1977) ise kompozitlerin sertliğinde, 1 ay içinde süre ile doğru orantılı bir artış olduğunu bildirmişlerdir(172).

Wilson ve arkadaşları (1980) da, benzer şekilde, yüzey sertliğinde zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptamışlardır(321).

Watts ve arkadaşları (1986), ışıkla polimerize olan 4 farklı kompozit dolgu maddesini karşılaştırmışlardır. Aralarında P-30'un da bulunduğu kompozit reçinelerin, örneklerin hazırlanmasından sonra, 1 ay süre ile belli aralıklarla yüzey sertliklerini ölçmüşler ve sertlik değerlerinin zamana bağlı olarak arttığını, sıklıkla 1 hafta sonra maksimum düzeye ulaştığını saptamışlardır(311).

Yücel ve arkadaşları (1989), çalışmalarında iki farklı sistemle (kimyasal ve görünen ışık) sertleşen 4 adet posterior kompozit dolgu materyalinin, Vickers yüzey sertlik değerlerini incelemişler ve zamana bağlı olarak arttığını saptamışlardır(328).

Kompozitlerin yüzey sertliklerinin farklı olmasında, içerdikleri dolgu partiküllerinin, bileşimlerinin, polimerizasyon şekillerinin farklı olması gibi nedenleri ileri sürülmüştür(240,273,329).

Kanca (1985), görölür ışıkla polimerize olan ve aralarında P-30'un da bulunduğu 7 kompozit reçinenin Barcol yüzey sertlik değerlerini incelemiş ve kompozitlerin yüzey sertlikleri arasında görülen farklılığın doldurucu (filler) partiküllerinin farklı boyutlarda olmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür(149).

Tırtha ve arkadaşları da (1982), görölür ışıkla polimerize olan kompozitlerin, ultraviyole ile polimerize olan kompozitlerden daha yüksek yüzey sertliğine ve sertleşme derinliğine sahip olduklarını saptamışlardır(291).

Chiba ve arkadaşları (1989), polimerizasyon şekilleri farklı kompozit reçinelerin (kimyasal ve görünen ışıkla) Vickers sertlik değerlerini incelemişler ve anlamlı bir fark gözlememişlerdir(35).

Reinhardt ve arkadaşları (1983) ise kompozitlerde yapılan cila işlemlerinin kompozit reçinelerin yüzey sertliğinde önemli derecede olumlu etkisi bulunduğunu saptamışlardır(254).

Kanca (1985), ışık kaynağının uzaklığı ve ışınlama süresinin kompozit reçinelerin yüzey sertliğinde etkisi olduğunu ileri sürmüştür(148).

Valce (1974), çeşitli kompozit reçinelerin yüzey sertliğini Brinell Sertliğine (BHN) göre incelemiş ve Concise'in Brinell Sertlik değerini 48 BHN olarak saptamış ve bu maddenin birçok kompozit reçineye oranla anlamlı derecede sert olduğu sonucuna varmıştır(296).

Soltesz ve arkadaşları (1979), benzer şekilde Concise'in yüzey sertliğini diğer kompozit reçinelere oranla oldukça yüksek bulmuşlardır(278).

Görölür ışıkla polimerize olan kompozit reçinelerde basamaklı teknikle (incremental), kütle (bulk) teknik arasında sızıntı açısından anlamlı bir fark gözlenmezken, yüzey sertliğinin basamaklı (incremental) teknikte anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir(263).

Kompozit reçinelere ışık polimerizasyonundan sonra ısı uygulaması yapılarak sertlikleri incelenmiş ve sertliklerinde önemli bir artış gözlenmiştir(16, 240,314).

Bu çalışmada, kompozitlerin 24 saat ve 1 ay sonundaki sertlikleri arasında anlamlı bir fark olduğu, kompozitlerin yüzey sertliğinin zaman içinde arttığı belirlenmiştir. En düşük yüzey sertliği değeri ise bir cam iyonomer simanı olan CHelon-Silver'da gözlenmiştir.

Yapılan mikroanaliz çalışmalarında, kalsiyum, fluor ve alüminyum içeren metal poliakrilat yapısındaki geleneksel cam iyonomer siman matriksinin homojen bir kütle oluşturmadığı saptanmıştır(29,206).

Smales ve Joyce (1978), sertleşmiş olan ASPA isimli cam iyonomer simanın yapısında 10-40  $\mu\text{m}$  arasında değişen hava kabarcıklarının bulunduğunu ve 10  $\mu\text{m}$ 'den büyük hava kabarcığı sayısının  $\text{mm}^2$ 'de 143.70 olduğunu belirtmektedirler. Cam iyonomer simanların homojen olmayan yapıları ve kütlelerinde bulunan hava kabarcıkları nedeniyle yüzey sertlik değerlerinin düşük olması doğal bir sonuç olarak kabul edilmektedir(275).

Bu çalışmada cam iyonomer siman olarak seçilen CHelon-Silver'ın yapılan kaynak incelemeleri sonucunda, geleneksel cam iyonomer simanlara oranla önemli oranda üstün yüzey sertliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Moore ve arkadaşları (1985), gümüş katkılı cam iyonomer simanlarda kalsiyum-fluoro-alumino silika camının bir kısmıyla yer değiştiren metalin, simanın hem ağız içi asitlere karşı direncini hem de yüzey sertliğini artırdığını bildirmişlerdir(217).

McKinney ve arkadaşları (1986)'da aynı görüşte olup, cam iyonomer simanların yüzey sertlikleri arasındaki farkın, yapıya ilave edilen metal nedeniyle olduğunu belirtmişlerdir(196).

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, cam iyonomer simanın yüzey sertliğinin zamanla arttığı gözlenerek(250), bu bulgu sistemin iki aşamada ortaya çıkan sertleşme reaksiyonuyla açıklanmıştır(197,217).

Crips ve arkadaşları (1980), cam iyonomer simanların silikat ve polikarboksilat simanlardan daha sert bir yüzeye sahip olduklarını bildirmişlerdir(58).

Wilson ve arkadaşları ise (1972), cam iyonomer simanlara katılan tartarik asidin sertleşme oranını ve yüzey sertliğini artırdığı görüşündedirler(319).

Karıştırılmalarından sonraki 1 saat içinde çeşitli cam iyonomer simanların Knoop yüzey sertlik değerleri ölçülmüş, (Ketac-Fil- Chemfil 2, Chemfil 2 Express, Fuji Ionomer Type II gibi) Ketac-Fil'in yüzey sertliği diğerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur(24).

Benzer bir çalışmada Fuji Ionomer Type II, Base Cement (Shofu) ve CHelon-Silver isimli cam iyonomer simanlarının 1,2,3,4,5,6,8,10,12,15 ve 40 günlük Vickers yüzey sertlik değerleri karşılaştırılmış. İlk günlerde gruplar arasında anlamlı farklar görülürken daha sonra anlamlı bir fark gözlenmemiş ancak CHelon-Silver'in son yüzey sertlik değerine en hızlı ulaştığı saptanmıştır(325).

Üçok (1982), cam iyonomer simanlarda yüzey sertliğinin karıştırılmalarından sonra 1 hafta süreyle artarak devam ettiğini ancak 24 saat sonra elde edilen değerlerin sonuç değerine çok yakın olduğunu bildirmiştir(295).

Bu çalışmada kullanılan dört materyalin birlikte incelendiği diğer bir araştırmaya rastlanmadığından bulguların doğrudan karşılaştırılmamasına karşın, yapılan tek tek çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyum içinde olduğu görülmektedir.

Restoratif dişhekimliğinde kullanılan dolgu maddelerinin klinik başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisi de, aşınmaya karşı olan dirençleridir. Aşınmanın dikey boyut kaybına neden olacak kadar fazla olduğu durumlarda çığneme sisteminde fonksiyon bozukluklarının ortaya çıkacağı bilinmektedir(170,175,231, 244,298).

Dolgu maddelerinin aşınmaya karşı dirençlerini değerlendirmek için çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalar yapılmıştır.

İn vivo çalışmalarda aşınma, iki şekilde değerlendirilebilmektedir. Birincisi, materyalin ağızda belli bir süre kullanımından sonra standart kriterlere göre gözle değerlendirilmesi şeklindedir. Bu yöntemin dezavantajı, sonuçların çok uzun sürede alınmasıdır(66).

İkinci in vivo yöntem ise replica tekniğidir. Bu yöntemde, yapılan restorasyonlardan belli bir süre sonra alınan silikon ölçülerin SEM'de incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu yöntemin dezavantajı ise materyaldeki hacim kaybının ölçülememesidir(120).

In vitro aşınma çalışmaları da iki şekilde yapılmaktadır. Birincisi, dental-aşınma-testi apareyi, ikincisi ise diş fırçası deneyleridir(119).

Harrison (1984), aşınma-test-apareylerinde yapılan deneylerin, klinik koşullarla aynı sonuçları vermediğini, kullanılan yük, hız ve aşındırıcıların normal çiğneme standartlarından daha şiddetli olduğunu belirtmiş ve test edilen materyalin boyutunun da sonucu değiştirebileceğini vurgulamıştır(118).

Diş fırçalamasını taklit eden diş fırçası aşındırmasına direnç çalışmaları ise oldukça çoktur. Bu çalışmada da, kullanılan dolgu maddelerinin, aşınmaya karşı dirençlerinin değerlendirilmesi amacıyla diş fırçası aşındırma apareyinden yararlanılmıştır. Aparey, bir insanın günde ortalama iki kez diş fırçaladığı ve her fırçalamada 16 fırça darbesi olduğu varsayılarak(6), yılda 11680 vuruşla 5 yıllık süreyi taklit edecek şekilde çalıştırılmıştır.

Kanter (1982), ortalama diş fırçalama süresinin yılda 10000 vuruşa eşit olduğunu ve bir günlük dişleri fırçalama süresinin artışının aşınma oranını giderek azalttığını ileri sürmüştür(151). Kaynaklar incelendiğinde, çeşitli çalışmalarda fırçalama süresinin yılda 4320-16000 arasında değiştiği görülmektedir(269).

Health ve Wilson (1977) dolgu maddelerinin aşınmasında, kullanılan suyun kalitesinin ve özellikle diş fırçalamanın etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir(124).

Franz (1974), dolgu maddelerinin diş fırçası aşındırmasına direncini araştırdığı çalışmada, aşınma olayında maddenin sertliğinin ve yüzey yapısının da önemli rol oynadığını saptamıştır(95).

Birçok araştırmacı, dolgu maddelerinin aşınma direncinin, dolgu maddesinin sertliği ile doğru orantılı olduğu konusunda fikir birliğindedirler(198,226).

Goldstein ve Lenner (1991), farklı diş macunlarının dolgu maddeleri üzerindeki, Araman (1982) ise diş minesini üzerindeki etkilerini diş fırçalama apareyi ile incelemiş ve aralarında anlamlı bir fark gözlememişlerdir(6,112). Bu sonuçlara dayanarak, çalışmanın çocuklarda yürütülmesi nedeniyle, bu araştırmada tek tip diş macunu (İpana çocuk) kullanılmıştır.



Öte yandan, aşınma direnci üzerinde, dolgu maddelerinin yapısal özelliklerinin de önemli rol oynadığı bildirilmiştir.

Harrison (1977), farklı yapıdaki amalgamların aşınma dirençleri arasında bir fark gözlemezken(121) Duperon ve arkadaşları (1971) ile Roberts ve arkadaşları (1977), dispers fazlı amalgamların aşınmaya geleneksel ve küresel partiküllü amalgamlara oranla daha dirençli olduklarını bildirmişlerdir(84,257). Bu çalışmada da aşınmaya daha dirençli olması nedeniyle Dispersalloy amalgamı kullanılmıştır.

Bu konuda kompozitlerle de benzer çalışmalar yapılmıştır.

Yapılan birçok çalışmanın sonucunda, araştırmacılar kompozitlerin aşınma oranlarının, içerdikleri doldurucu sayısına ve boyutuna bağlı olduğunu, aşınmaya en dirençli kompozitlerin, büyük, sert ve çok sayıda doldurucu içeren kompozitler olduğunu, partikül boyutu küçüldükçe aşınma oranının arttığını bildirmişlerdir. Ancak, çeşitli kompozitlerin aşınma oranları farklı olmakla birlikte aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ve kompozitlerin aşınma dirençlerinin amalgamdan düşük olmakla birlikte anlamlı olmadığı da bildirilmiştir(71,83,122,176,209,210,255,279).

Çok ufak doldurucu partikülleri olan ve partikül büyüklüklerinin dağılımı homojen olan mikrodolduruculu kompozitlerin geleneksel kompozitlere oranla daha az aşınma gösterdiği ve en iyi yüzey sertliğine sahip olduğu da saptanmıştır(71,151,256).

Lee ve Orlowski (1974), kompozitlerdeki aşınma mekanizmasının üç şekilde oluştuğunu bildirmektedirler:

1- Matriksi oluşturan organik maddenin çiğneme hareketi ile selektif olarak aşınmaya uğraması,

2- Matrikse zayıf bağlarla bağlı olan anorganik doldurucu partiküllerin kopup ortamdaki uzaklaşmaları,

3- Yüzey katlarının ileri derecedeki çözünme sonucunda zayıflaması.

Bu analize göre, aşınma olayı dinamik bir olay olup, matriksin kaybı ile başlamakta, doldurucuların kaybı ile devam etmekte ve bu olay zincirleme olarak

devam etmektedir. Zamanla dolgunun ilk şekli kaybolmakta ve geriye poröz bir yüzey kalmaktadır. Araştırmacılara göre, çalışmalar kompozit dolgu maddelerinin özelliklerinin düzeltilmesi, matriksin çözünürlüğünün azaltılması ve doldurucuların matrikse daha kuvvetli bağlarla bağlanması doğrultusunda olmalıdır(171).

Kompozit reçinelerin aşınma dirençlerinin zayıf olması, klinik kullanımlarını sınırlamaktadır. Ancak, yeni tip ve özellikle görülür ışıkla polimerize olan kompozitlerin kimyasal sertleşenlere oranla daha az aşınma gösterdiği bildirilmiştir(256). Bu çalışmanın sonuçları da araştırmacının bulgularıyla benzer şekildedir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, bir diğer ortak görüş hybrid yapıdaki kompozit reçinelerin, diğer kompozit reçinelere oranla diş fırçası aşındırmasına daha dirençli olduğu ve aşınmaya amalgama benzer bir direnç gösterdiği şeklindedir(1,281).

Çalışma kapsamına alınan dolgu maddelerinden birisi olan cam iyonomer simanların aşınma dirençleri konusunda da birçok çalışma yapılmıştır.

Geleneksel cam iyonomer simanların aşınmaya karşı dirençsizlikleri bu dolgu maddelerinin klinik başarısızlığını hazırlayan en önemli neden olarak kabul edilmektedir(202,203,305). Bu dezavantajı gidermek amacıyla cam iyonomer simanlara amalgam alaşımı tozları ilave edilmiştir. Ancak, bu karışımda bükülme direncinin arttığı, oysa aşınma direncinin etkilenmediği gözlenerek, birbirleriyle basit bir karışım oluşturan metal tozları ve camın aşınma sorununu çözümleyemediği bildirilmiştir(202). Daha sonra geliştirilen cermet simanlarda ise metal ve camın tümüyle kaynaşması söz konusu olduğundan, dolgu yüzeylerinin aşınmaya karşı daha dirençli olacağı ileri sürülmüştür(203).

Crisp ve arkadaşları da (1976), cam iyonomer simanların toz/likit oranının aşınmaya direnci etkilediğini saptamışlardır(58).

Watanabe ve Shinkai (1988), cam iyonomer simanlarda toz/likit oranı değiştikçe hacim kaybının arttığını ve toz/likit oranının standart orandan daha az olmaması gerektiğini bildirmişlerdir(309).

Bu çalışmada kullanılan amalgam ve kompozit dolgu maddelerinin aşınma dirençlerinin karşılaştırıldığı araştırmalar incelendiğinde, değişik sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir.

Eames ve arkadaşları (1974), amalgamın, anatomik formunu koruması nedeniyle I. ve II. sınıf kavitelerde, kompozit reçinelerden üstün olduğunu bildirmişlerdir(87).

Powell ve arkadaşları ise (1975), kompozit ve amalgamın aşınma direncini incelemişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlememişlerdir(246).

Yedi farklı kompozit reçine ve amalgamın in vitro aşınma oranlarının ölçüldüğü bir çalışmada, amalgamın en iyi aşınma direncini gösterdiği ve onu sırasıyla, ısı ile polimerize olan, ışıkla polimerize olan ve kimyasal polimerize olan kompozitlerin izlediği bildirilmiştir(185).

Harrison ve arkadaşları (1976) ise, yedi farklı kompozit reçine ile amalgam dolgu maddesini aşınma direnci, gerilme gücü ve sertlik açısından karşılaştırdıkları çalışmalarında, sertlik değeri yüksek olan maddelerin aşınma dirençlerinin de yüksek olabileceği sonucuna varmışlardır(117).

Bir başka çalışmada ise kompozit reçine ve amalgamın aşınma oranları in vitro koşullarda karşılaştırılmış ve klinik bulgularla aynı sonuç bulunmuştur(194).

Heath ve Wilson (1976), dolgu maddelerinin diş fırçası aşındırmasına direncini karşılaştırdıkları çalışmalarında, amalgamların mineden iki kat daha hızlı, silikat ve kompozitlerin ise mineden iki-dört kat daha hızlı aşındıklarını saptamışlardır. Uzun süreli diş fırçası deneyinden sonra, amalgam yüzeyinin silikat ve kompozit reçinelerden daha düzgün olduğunu gözlemişler, bununla birlikte, bazı kompozit reçinelerin (P-30, Litefil P gibi) aşınma dirençlerinin amalgamdan yüksek olduğunu bildirmişlerdir(123).

Shell ve arkadaşları (1966), Phillips ve arkadaşları (1971) ve O'Neal ve arkadaşları (1973), yaptıkları çalışmalarda aşınma oranının amalgamlarda kompozit reçinelerden daha fazla olduğunu saptamışlardır(228,239,268).

Farklı yapıda kompozitlerin ve amalgamın fırça aşındırmasına dirençlerinin incelendiği bir çalışmada ise, mikrodolduruculu kompozitlerin, geleneksel kompozitlerden daha az aşındığı ve kompozitlerin partikül büyüklüklerinin aşınma dirençlerini etkilediği bildirilmiş, bu kompozit reçineler arasında bulunan Concise'in aşınma oranının amalgamla istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır(102).

Kompozitlerin aşınmaları konusunda yapılan in vivo çalışmalar sonucunda da amalgama oranla daha hızlı aşındığı ancak bu aşınmanın zamanla azaldığı saptanmıştır(113,165,214,223,303).

Süt azılarında kompozit restorasyonların in vivo aşınma oranlarının 6, 12 ve 24 ay ara ile ölçüldüğü bir çalışmada, aşınma oranları çok düşük olarak saptanmış ve bu aşınmanın önemli olmadığı bildirilmiştir(124).

Nelson ve arkadaşları (1980), süt dişlerinin aşınmaya karşı direncinin az olduğunu ve süt dişlerine yapılan restorasyonlardaki anatomik form değişikliklerinin genellikle üçüncü yıldan sonra saptanabileceğini, bu süre içindeki madde kaybının minimal oranda olacağını ve bu nedenle de amalgam restorasyonlarının, normal çiğneme basıncı karşısında zamanla aşınma gösteren mine yüzeyine göre daha yüksek seviyede kalabileceğini ileri sürmüşlerdir(222).

Ancak, Simonsen'in de (1978) belirttiği gibi, süt dişlerinin sınırlı bir ömre sahip olmaları nedeniyle; kompozitlerde, belirli bir süre sonra oluşan aşınmayla ilgili dezavantajın önemini yitireceği düşünülebilir(272).

Oldenburg ve arkadaşları (1983)'da, kompozit reçinelerin süt azılarında amalgama alternatif bir materyal olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir(226).

Sonuç olarak, aşınma çalışmalarında, bu çalışmada da gözleendiği gibi, amalgam ve kompozit dolgu maddelerinin aşınma dirençleri arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

McLean ve arkadaşları (1974) ile Walls ve arkadaşları (1988) ise cam iyonomer simanların aşınma dirençlerinin süt azılarında başarısız olmamakla birlikte amalgamdan çok daha fazla aşınma gösterdiklerini bildirmişlerdir(205,308).

Çeşitli kompozit reçineler, cam iyonomer simanlar ve amalgamın diş fırçası aşınmasına direncinin değerlendirildiği birçok çalışmada hybrid yapıda kompozit reçinelerin ve amalgamın en az ağırlık kaybı gösterdiği ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı, cam iyonomer simanların ise en fazla ağırlık kaybı gösterdiği bildirilmiştir(252,262).

Buna karşın, McLean (1985) ile Moore ve arkadaşları (1985), cam iyonomer gümüş cermet simanların aşınma direncinin, amalgam alaşımlarına çok

yakın, mikrodoldurucu kompozitlerden ise daha üstün olduğunu ve bu maddenin arka grup dişlerin restorasyonlarında kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir(203, 217).

CHelon-Silver ile benzer yapıda olan Ketac-Silver'ın arka grup süt dişlerinde kullanılabilirliği aşınma direnci yönünden amalgamla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve arka grup süt dişleri için ideal olarak bulunmuştur(68).

Yine benzer bir çalışmada, cermet simanların aşınmaya direnci incelenmiş, diğer cam iyonomer simanlar, mikrodoldurucu kompozitler ve amalgamla aynı oranda aşınma gösterdiği ileri sürülmüştür. Bu nedenle de, süt azılarının, I. ve II. sınıf restorasyonlarında, adhesiv özelliği, florid salınımı ve yüksek aşınma direnci nedeniyle kullanımı uygun bulunmuştur(203).

McCabe ve arkadaşları (1979), Williams ve arkadaşları (1979) ve Walls ve arkadaşları (1988)'nin çalışmalarının sonuçları da benzer şekildedir(193,306,317).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre ise, amalgam en az aşınan madde olarak gözlenmesine karşın, kompozitlerden elde edilen aşınma bulgularıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık, cam iyonomer simanın en fazla aşınan madde olduğu ve aşınma bulguları diğer maddelerinkilerle karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bir farklılık ( $p<0.001$ ) olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, posterior kompozit reçinelerin süt azılarında kullanımının, oklüzyon ve anatomik form açısından sorun yaratmayacağı, amalgam kadar başarıyla kullanılabileceği, ancak cam iyonomer simanların son yıllarda olumlu gelişmeler göstermesine karşın aşınma direncinin düşük olması nedeniyle süt azılarında dolgu maddesi olarak kullanılmasının tartışmalı olduğu düşünülebilir.



## SONUÇLAR

Bu çalışmada, süt azı dişlerinde, geleneksel bir kompozit reçine olan Concise, posterior kompozit reçinelerden P-30, bir cam iyonomer gümüş cermet si-man olan CHelon-Silver ve Dispersalloy amalgamın kenar sızıntısı özellikleri in vivo olarak, yüzey sertliği ve fırça aşınmasına direnç özellikleri ise in vitro ola-rak incelenmiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

1- İn vivo koşullarda Concise ve P-30 isimli kompozit reçineler ile yapılan dolgularda, çok düşük oranda kenar sızıntısı saptanmıştır.

2- İstatistiksel değerlendirmede iki kompozit reçine ile yapılan dolgular-daki sızıntı değerleri arasında anlamlı bir farklılık ( $p>0.05$ ) bulunmamıştır.

3- Concise ile yapılan dolgularda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da P-30 ile yapılan dolgulara oranla daha fazla sızıntı gözlenmiştir.

4- Her iki grup kompozit reçine ile yapılan restorasyonların amalgam res-torasyonları ile karşılaştırılmasında kenar sızıntısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ( $p>0.05$ ) bulunmamıştır.

5- Dispersalloy amalgam restorasyonlarında, kompozit reçinelere oranla anlamlı olmasa da daha az sızıntı gözlenmiştir.

6- Concise ve CHelon-Silver restorasyonlarının sızıntı değerleri arasında anlamlı bir farklılık ( $p>0.05$ ) gözlenmemekle birlikte, CHelon-Silver ile yapılan restorasyonlarda Concise ile yapılanlara oranla daha fazla sızıntı gözlenmiştir.

7- CHelon-Silver ve P-30 kompozit restorasyonlarının sızıntı değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $p\leq 0.05$ ).

8- CHelon-Silver ile Dispersalloy amalgam restorasyonlarının sızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir farklılık ( $p \leq 0.01$ ) olduğu saptanmıştır.

9- İncelenen tüm dolgu maddelerinin yüzey sertlik ölçümlerinin istatistiksel değerlendirmesinde gruplar ve zamanlar arasındaki farkın anlamlı olduğu gözlenmiştir.

10- Çalışma kapsamına alınan dolgu maddelerinin fırça aşındırmasına dirençleri karşılaştırıldığında, P-30, Concise ve Dispersalloy arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ( $p > 0.05$ ).

11- CHelon-Silver'in aşınma oranının ise kompozit reçineler (Concise ve P-30) ve Dispersalloy amalgamla karşılaştırıldığında gruplar arasındaki farkın çok ileri derecede ( $p < 0.001$ ) anlamlı olduğu saptanmıştır.

12- Her iki kompozit reçinenin (Concise ve P-30) aranılan koşullarda uygulandıklarında, süt azı dişlerinin restorasyonları için uygun niteliklere sahip oldukları ve amalgama alternatif olarak kullanılacakları düşünülmüştür.

13- Elde edilen verilerden, CHelon-Silver'in güçlü fizikokimyasal bağlantı yapması ve flor iyonu salınımı gibi olumlu özelliklerine karşın süt azılarında alternatif bir dolgu maddesi olarak kullanılabilmesinin ise tartışmalı olduğu düşünülmüştür.

## ÖZET

Bu çalışmada, farklı şekilde polimerize olan iki posterior kompozit dolgu maddesi ile cam iyonomer simanı amalgama alternatif bir posterior dolgu maddesi olup olmadıklarının saptanması amacıyla, kenar sızıntısı, yüzey sertliği ve aşınmaya karşı dirençleri açısından incelenmiştir.

Üç bölümden oluşan bu çalışmanın birinci bölümünde, 100 adet çürüksüz süt azı dişine, 25'erli gruplar halinde biri kimyasal, diğeri ışıkla polimerize olan iki kompozit reçine, cam iyonomer gümüş cermet simanı ve amalgam ile dolgu yapılarak, dişler kenar sızıntısı açısından in vivo koşullarda incelenmiştir.

Dişler dolgu yapımını izleyen 3. ay sonunda çekilmiş ve kesit alınarak basic fuchsin boyama yöntemi ile ışık mikroskobunda incelenmişlerdir.

Her iki tip kompozit reçine ile amalgam dolgularında elde edilen kenar sızıntısı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamazken, cam iyonomer simanı ile yapılan dolgularında oluşan kenar sızıntısı, diğer üç grupta ortaya çıkan kenar sızıntısı değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise her grupta 8'er adet olacak şekilde hazırlanan örneklerde, 4 grup dolgu materyalinin yüzey sertlikleri in vitro koşullarda araştırılmış ve en düşük değer CHelon-Silver'da, daha sonra sırasıyla artarak Concise, P-30 ve en yüksek yüzey sertlik değeri ise Dispersalloy'da bulunmuştur.

Dolgu materyallerinin diş fırçası aşındırmasına direnç değerlerinin in vitro koşullarda incelendiği üçüncü bölümde Concise, P-30 ve Dispersalloy örnekleri arasında anlamlı bir fark bulunamamış ancak CHelon-Silver'in aşınma direncinin

diğer üç dolgu maddesine oranla ileri derecede anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile, her iki tip kompozit reçinenin, sût azı dişlerinin restorasyonları için uygun niteliklere sahip dolgu maddeleri olabileceği, CHelon-Silver cam iyonomer simanının ise amalgama alternatif olabilmesinin tartışmalı olduğu görüşüne varılmıştır.



## **SUMMARY**

The aim of this study was to evaluate the marginal leakage, wear resistance and surface hardness properties of two posterior composite resins (one light curing and one self curing) and of a glass ionomer cement to find out whether they can be as alternatives to amalgam fillings.

This study, consists of three parts. In part one, 100 caries free primary molars were divided into four groups; each consisting of 25 samples and they were restored with two different composite resins, glass ionomer silver cermet cement and amalgam and their marginal leakages were evaluated in vivo.

After three months, the teeth were extracted and the preparates were examined under optic microscope.

There were no statistically significant differences between the marginal leakage values of two composite resins and amalgam fillings but glass ionomer cement restorations showed the highest marginal leakage values of all groups.

In the second part of this study eight samples in each four group were prepared and their surface hardnesses were examined in vitro. CHelon-Silver showed the lowest score, Concise, P-30 showed higher scores respectively and the highest score was obtained from Dispersalloy.

In the third part, the wear resistance of the different filling materials to toothbrush abrasion were evaluated in vitro. There were no statistically significant differences between Concise, P-30 and Dispersalloy but CHelon-Silver showed statistically significant lower wear resistance scores than the other groups.

The results showed that both of the two composite resins could be used in primary molar restorations but adversely CHelon-Silver glass ionomer cement is not found effective enough to be used as an alternative to amalgam.



## KAYNAKLAR

- 1- AKER,J.R.: New composite resins: comparison of their resistance to toothbrush abrasion and characteristics of abraded surfaces, J Am Dent Assoc, 105:633-635, 1982.
- 2- AMBERRY,W., VON FRAUNHOFER,J.A., HOOTS,J., RODGER,H.: Marginal leakage of several acid-etch composite resin restorative systems, J Prosthet Dent, 52:647-652, 1984.
- 3- ANDERSON,N.J.: Applied Dental Materials, 5th ed., Blackwell Scientific Publications, 329-350, 390-404, England, 1976.
- 4- ANDREWS,J.T., HEMBREE,J.H.: Micro-leakage of several amalgam systems: an animal study, J Prosthet Dent, 40:418-421, 1978.
- 5- ANTONSON,D.E., BENEDETTO,M.D.: Ophthalmic concerns when using visible light curing units, Quintessence Int, 17:679-682, 1986.
- 6- ARAMAN,A.: Diş patlarının diş üzerinde aşındırma etkisi hakkında araştırmalar, Doktora Tezi, İ.Ü.Eczacılık Fak. Farmasi ve Teknolojisi Birimi, 1982.
- 7- ARAS,Ş., ÇETİNER,S.: Yüksek bakırlı amalgam dolguların kenar sızıntısının azaltılmasında bağlayıcı ajanlarla kavite lakının etkinliğinin in vitro olarak değerlendirilmesi, AÜ Diş Hek Fak Derg, 16(1):97-101, 1989.
- 8- AŞÇI,S.: Çeşitli kavitelerde asit uygulanarak ve asit uygulanmadan yapılan "Isopast" dolgulardaki mikro sızıntı miktarının radyoaktif izotop yöntemi ile fotodensitometrik olarak değerlendirilmesi, Doçentlik Tezi, İstanbul, 1980.
- 9- ATKINSON,A.S., PEARSON,G.J.: Th evaluation of glass ionomer cements, Br Dent J, 159:335-337, 1985.
- 10- BAHARLOO,D., MOORE,D.L.: Effect of acid etching on marginal penetration of composite resin restorations, J Prosthet D, 32:152-156, 1974.

- 11- BARBER,D., MASSLER,M.: Penetration of isotopes through liners and bases under silicate cement restorations, J Am Dent Assoc, 65:786-796, 1962.
- 12- BARBER,D., LYELL,J., MASSLER,M.: Effectiveness of copal varnish under amalgam restorations, J Prosthet Dent, 14:533-536, 1964.
- 13- BARBER,T., REISBICK,M.H.: Amalgam: Past, present and future. J Am Dent Assoc, 86:863-869, 1973.
- 14- BATES,T.F., DOUGLAS,W.H.: A two year field trial of a disperse phase alloy, Br Dent J, 149:133-135, 1980.
- 15- BAUER,J.G., HENSON,J.L.: Microleakage of direct filling materials in Class V restorations using thermal cycling, Quintessence Int, 11:765-769, 1985.
- 16- BAUSCH,J.R., DE LANGE,C., DAVIDSON,C.L.: The influence of temperature on some physical properties of dental composites, J Oral Rehabil, 8:309-317, 1981.
- 17- BAYIRLI,G.Ş., ŞİRİN,Ş.: Konservatif Diş Tedavisi. Dünya Tıp Kitabevi Ltd.Şti., İstanbul, 1982.
- 18- BEN AMAR,A.: Reduction of microleakage around new amalgam restorations. J Am Dent Assoc, 119:725-728, 1989.
- 19- BER AMAR,A., LIBERMAN,R., NORDENBERG,D., RENERT,H., GORDON,M.: The effect on marginal microleakage of using a combination of cavity varnishes and calcium hydroxide intermediary bases-an in vitro study, Quintessence Int, 16:821-825, 1985.
- 20- BEN AMAR,A., NORDENBERG,D., LIBERMAN,R., FISCHER,J., GORFIL,C.: The control of marginal microleakage in amalgam restorations using a dentin adhesive: a pilot study, Dent Mater, 3:94-96, 1987.
- 21- BERGVALL,O., BRANNSTRÖM,M., WICTORIN,L.: The effect of toothbrushing and removal of excess on the surface of composite restorative resins, SCAND J DENT RES, 64:347, 1971.
- 22- BOKSMAN,L., JORDAN,R.E., SUZUKI,M., CHARLES,D.H.: A visible light-cured posterior composite resin: results of a 3-year clinical evaluation, J Am Dent Assoc, 112:627-631, 1986.
- 23- BOWEN,R.L., NEMOTO,K., RAPSON,J.E.: Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: forces developing in composite materials during hardening, J Am Dent Assoc, 106:475-477, 1983.
- 24- BRACKETT,W.W., JOHNSTON,W.M.: Relative microhardness of glass ionomer restorative materials as an indicator of finishing time, J Am Dent Assoc, 118:599-602,1989.

- 25- BRACKETT,W.W., ROBINSON,P.B.: Composite resin and glass-ionomer cement: current status for use in cervical restorations, Quintessence Int, 21:445-447, 1990.
- 26- BRAEM,M., LAMBRECHTS,P., VANHERLE,G.: Clinical evaluation of dental adhesive systems. Part II: A scanning electron microscopy study, J Prosthet Dent, 55:551-560, 1986.
- 27- BROWN,D.: The clinical status of amalgam: A review, Br Dent J, 141:80-93, 1976.
- 28- BROWN,D.: Dental amalgam, Br Dent J, 164:253-256, 1988.
- 29- BRUNE,D., SMITH,D.: Microstructure and strength properties of silicate and glass ionomer cements, Acta Odontol Scand, 40:389-396, 1982.
- 30- BUONOCORE,M.G., et al: Evaluation of enamel adhesive to prevent marginal leakage: An in vitro study, J Child Dent, 40:119, 1973.
- 31- BÜYÜKGÖKÇESU,S.: "Dispersalloy" amalgamların kavite duvarları ile olan ilişkisinin incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul, 1980.
- 32- CASTAGNOLA,L., GARBEROGLIO,R.: Current status and future prospects for plastic filling materials (III), Quintessence Int, 4:31, 1973.
- 33- CENGİZ,T.: Endodonti, Ege Üniversitesi Matbaası, s.101-205, İzmir, 1979.
- 34- CHANDLER,H.H., BOWEN,R.L., PAFFENBERGER,G.C.: Method for finishing composite restorative materials, J Am Dent Assoc, 83:344, 1971.
- 35- CHIBA,E., TSUKAMOTO,N., SAKURAI,K., HORIKAWA,S., YOSHIURA,A., MITSUI,Y., TSURUMI,M., SHINYA,A., YOKOZUKA,S.: Studies on temporary restoration using light-cured resin, Nippon Dental University Annual Publications, 23, 127, 1989.
- 36- CHRISTEN,A.G., MITCHELL,D.F.: A fluorescent dye method for demonstrating leakage around dental restorations,J Dent Res, 45:1485-1492, 1966.
- 37- COOK,D.W., BEECH,R.D., TYAS,J.M.: Resin-based restorative materials a review, Aust Dent J, 29:291-295, 1984.
- 38- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS and DEVICES: New American dental association specification no.27 for direct filling resins, J Am Dent Assoc, 94:1191-1194, 1977.
- 39- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Expansion of the acceptance program for dental materials, instruments, and equipment: composite resin materials for occlusal Class I and Class II restorations, J Am Dent Assoc, 102:349-351, 1981.

- 40- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS and DEVCICES: Status report on the glass ionomer cements, J Am Dent Assoc, 99:221-226, 1979.
- 41- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Status report on posterior composites, J Am Dent Assoc, 107:74-76, 1983.
- 42- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Visible light-cured composites and activating units, J Am Dent Assoc, 110:100-103, 1985.
- 43- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Posterior composite resins, J Am Dent Assoc, 112:707-709, 1986.
- 44- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Posterior composite resins: an update, J Am Dent Assoc, 113:950-951, 1986.
- 45- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT: Using glass ionomers, J Am Dent Assoc, 121:181-185, 1990.
- 46- COURY,T.L., WILLER,R.D., DUNCANSON,M.G.: Compressive strength comparisons of dental cement/Amalgam alloy mixtures, J Dent Res, 65:Abst. 1578, 1986.
- 47- CRABB,H.S.M.: The survival of dental restorations in a teaching hospital, Br Dent J, 150:315-318, 1981.
- 48- CRAIG,R.G.: Dental Materials - A Problem, Oriented Approach, St.Louis, C.V.Mosby Co., pp.10-36, 1978.
- 49- CRAIG,R.G., O'BREIN,W.J., POWERS,J.M.: Dental Materials, Properties and Manipulation, 2th ed., St.Louis, C.V.Mosby Co., pp.55-87, 1979.
- 50- CRAIG,R.G., PEYTON,F.A.: Restorative Dental Materials, 5th ed., London, C.V.Mosby Co., pp.169-205, 1975.
- 51- CRIM,G.A.: Assessment of microleakage of 12 restorative systems, Quintessence Int, 18:419-421, 1987.
- 52- CRIM,G.A.: Assesment of microleakage of three dentinal bonding systems, Quintessence Int, 21:295-297, 1990.
- 53- CRIM,G.A., CHAPMAN,K.W.: Effect of placement techniques on microleakage of a dentin-bonded composite resin, Quintessence Int, 17, 21-24, 1986.
- 54- CRIM,G.A., GARCIA-GODOY,F.: Microleakage: The effect of storage and cycling duration, J Prosthet Dent, 57:574-576, 1987.
- 55- CRIM,G.A., MATTINGLY,S.L.: Microleakage and the Class V composite cavosurface, J Dent for Child, Sep-Oct:333-336, 1980.
- 56- CRIM,G.A., MATTINGLY,S.L.: Evaluation of two methods for assessing marginal leakage, J Prosthet Dent, 45:160-163, 1981.

- 57- CRIM,G.A., SHAY,I.S.: Microleakage pattern of a resin veneered glass-ionomer cavity liner, J Proshet Dent, 57:273-276, 1987.
- 58- CRISP,S., KENT,B.E., LEWIS,B.G.: Glass ionomer cement formulations II. The synthesis of novel polykarborboxylic acids, J Dent Res, 59:1055-1063, 1980.
- 59- CROLL,T.P.: Glass ionomer-silver cermet bonded composite resin Class II tunnel restorations, Quintessence Int, 19:533-539, 1988.
- 60- CROLL,T.P.: Glass ionomer-silver cermet class II tunnel restorations for primary molars, J Dent Child, 55:177-182, 1988.
- 61- CROLL,T.P.: Replacement of defective Class I amalgam restorations with stratified glass ionomer-composite resin materials, Quintessence Int, 20:711-716, 1989.
- 62- CROLL,T.P.: Glass ionomers for infants, children and adolescents, J Am Dent Assoc, 120:65-68, 1990.
- 63- CROLL,T.P.: Visible light-hardened glass-ionomer cement base/liner as an interim restorative material, Quintessence Int, 22:137-141, 1991.
- 64- CROLL,T.P., PHILLIPS,R.W.: Glass-ionomer-silver cermet restorations for primary teeth, Quintessence Int, 17:607-614, 1986.
- 65- CROLL,T.P., RIESENBERGER,R.E., MILLER,A.S.: Clinical and histologic observations of glass ionomer-silver cermet restorations in six human primary molars, Quintessence Int, 19:911-919, 1988.
- 66- CVAR,J.F., RYGE,G.: Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. San Fransisco: US GOVERNMENT Printing Office, US Public Health Service Publication, No:790-244, 1971.
- 67- ÇETİNER,S.: Ketac-Silver'in bazı fizik-mekanik özellikleri ile kenar sızıntısının, cam iyonomer siman ve yüksek bakırlı amalgam ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, AÜ Dişhek Fak Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, 1988.
- 68- ÇETİNER,S., ARAS,Ş.: Ketac-Silver'in bazı fizik-mekanik özelliklerinin geleneksel bir cam iyonomer siman ve yüksek bakırlı amalgamla karşılaştırmalı olarak incelenmesi, AÜ Dişhek Fak Derg, 17(3):339-343, 1990.
- 69- ÇETİNER,S., ARAS,Ş.: Ketac-Silver'in diş yapılarına bağlanmasının geleneksel cam iyonomer siman ve yüksek bakırlı amalgamla karşılaştırmalı olarak incelenmesi, AÜ Dişhek Fak Derg, 17(2):215-219, 1990.
- 70- ÇETİNER,S., SÖNMEZ,H., BALK,F.: Değişik kaide materyali uygulanan amalgam restorasyonların kenar sızıntılarının farklı iki yöntemle karşılaştırmalı değerlendirilmesi, Türk Pedodonti Derneği, 7. Bilimsel Kongresinde tebliğ edilmiştir, Sorgun, Antalya, 1990.



- 71- DAVIDSON,C.L.: Composite-Materialien im Seitenzahnbereich, Z.Stomat., 81:429, 1984.
- 72- DAVIDSON,C.L.: Posterior composites: Criteria for assessment. Introduction, Quintessence Int, 18:515, 1987.
- 73- DAVIDSON,C.L.: Posterior composites: criteria for assessment. Discussion and conclusions, Quintessence Int, 18:559-560, 1987.
- 74- DAVILLA,J.M., GWINNETT,A.J., ROBLES,J.C.: Marginal adaptation of composite resins and dentinal bonding agents, J Dent Child, 55:25-28, 1988.
- 75- DENNISON,J.B., CRAIG,R.G.: Biomaterials in Pediatric Dentistry, In: BRAHAM,R.L., MORRIS,M.E.; Textbook of Pediatric Dentistry, 2th ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1985.
- 76- DERMANN,K.: Abbinde expansion, flow, creep, harteanstieg und druckfestigkeit von silber amalgamen mit hohern kupfergehalt, Dtsch Zahnarztl Z, 33:129, 1978.
- 77- DERKSON,G.D., PASHLEY,D.H., DERKSON,M.E.: Microleakage measurement of selected restorative materials: a new in vitro method, J Prosthet Dent, 56:435-440, 1986.
- 78- DERKSON,G.D., RICHARDSON,A.S., PHILLIP,S.R.: Clinical evaluation of posterior composite resin restorations: two-year results, J Dent Res, 64:Abst.1253, 1985.
- 79- DIETSCHI,D., CIUCCHI,B., HOLZ,J.: A clinical trial of four light curing posterior composite resins:9 month, Quintessence Int, 20:641-652, 1989.
- 80- DONLY,K.J., JENSEN,M.E.: Posterior composite polymerization shirinkage in primary teeth: an in vitro comparison of three techniques, Pediatric Dent, 8:209-212, 1986.
- 81- DONLY,K.J., JENSEN,M.E., REINHARDT,J.: Posterior composite polymerization shrinkage in primary teeth: an in vivo comparison of three restorative techniques, Pediatric Dent, 9:22-25, 1987.
- 82- DONLY,K.J., WILD,T., JENSEN,M.E.: Cuspal reinforcement in primary teeth: an in vitro comparison of three restorative materials, Pediatric Dent, 10:102-104, 1988.
- 83- DRAUGHN,R.A., HARRISON,A.: Relationship between abrasive wear and microstructure of composite resins, J Proshet Dent, 40:220-224, 1978.
- 84- DUPERON,D.F., NEVILLE,M.D., KASLOFF,Z.: Clinical evaluation of corrosion resistance of convertional alloy, spherical - particle alloy, and dispersion - phase alloy, J Prosthet Dent, 25:650-656, 1971.
- 85- DURUTÜRK,L., TULGA,F.: Cam iyonomer simanların kompozit reçinelerle bağlanmasının kenar sızdırmazlığı üzerine etkisi, AÜ Dişhek Fak Derg, 15(3):311-316, 1988.

- 86- EAMES,W.B., MACNAMARA,J.F.: Eight high copper amalgam and six conventional alloys, *Oper Dent*, 1:98-107, 1976.
- 87- EAMES,W.B., STRAIN,J.D., WEITMAN,R.T., WILLIAMS,A.K.: Clinical comparison of composite, amalgam and silicate restorations, *J Am Dent Assoc*, 89:1111-1117, 1974.
- 88- EARL,M.S.A., MOUNT,G.J.: Effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass ionomer cement surface, *Aust Dent J*, 4:298-301, 1981.
- 89- EKSTRAND,J., JORGENSEN,R.B., HOLLAND,R.I.: Influence of variations in preparation of dental amalgam on dimensional stability and porosities, *J Prosthet Dent*, 54:349-355, 1985.
- 90- FANIAN,F., HADAVI,F., ASGAR,K.: Marginal leakage of dental amalgams: effects of cavity varnish and burnishing, *J Can Dent Assoc*, 6:484-487, 1984.
- 91- FAYYAD,M.A., BALL,P.C.: Bacterial penetration around amalgam restorations, *J Prosthet Dent*, 57:571-574, 1987.
- 92- FAYYAD,M.A., SHORTALL,A.C.: Microleakage of dentin-bonded posterior composite restorations, *J Dent*, 15:67-72, 1987.
- 93- FISBEIN,S., HOLAN,G., GRAJOWER,R., FUKS,A.: The effect of VLC Scotchbond and an incremental filling technique on leakage around Class II composite restorations, *J Dent Child*, 55:29-33, 1988.
- 94- FITCHIE,J.G., REEVES,G.W., SCARBROUGH,A.R., HEMBREE,J.H.: Microleakage of two new dentinal bonding systems, *Quintessence Int*, 21:749-752, 1990.
- 95- FRANZ,G.: Untersuchungen der Kunststoffoberfläche auf mögliche Veränderungen durch das Zahnputzen, (I) *ZM* 22:1191, 1974.
- 96- FUKS,A.B., HIRSCHFELD,Z., GRAJOWER,R.: Marginal leakage of cervical resin restorations with a bonding agent, *J Prosthet Dent*, 54:654-657, 1985.
- 97- FUKS,A.B., SHAPIRA,J., BIELAK,S.: Clinical evaluation of a glass-ionomer cement used as a Class II restorative material in primary molars, *J Pedod*, 9:393-399, 1984.
- 98- GARCIA,R., CHARBENEAU,G.T.: Gingival tissue response to restoration of deficient cervical contours using a glass ionomer material, A 12 month report, *J Prosthet Dent*, 46:393-398, 1981.
- 99- GARCIA-GODOY,F., DRAHEIM,R.N., TITUS,H.W.: Shear bond strength of a posterior composite resin to glass ionomer bases, *Quintessence Int*, 19:357-359, 1988.

- 100- GARCIA-GODOY,F., MALONE,W.F.P.: Microleakage of posterior composite resins using glass ionomer cement bases, Quintessence Int, 19:13-17, 1988.
- 101- GARDEMIN,U.: Erfahrungen mit dem Composite-Füllungsmaterial "Concise" in der taglichen Praxis. ZWR, 6:283, 1973.
- 102- GEE,A.J., HARKEL-HAGENAER,H.C., DAVIDSON,C.L.: Structural and physical factors efecting the brush wear of dental composites, J Dent, 13:60-61, 1985.
- 103- GERDTS,G.J., DUKE,E.S., NORLING,B.K.: Water immersion and surface hardness of three glass ionomer cements, J Dent Res, 64:Abst.1102, 1985.
- 104- GHAFOURI,S.N., BALL,P.C., FITCH,R.K.: The in-depth sealing properties of amalgam and composite restorative materials, Br Dent J, 11:400-403, 1982.
- 105- GOING,R.E.: Reducing marginal leakage: a review of materials and techniques, J Am Dent Assoc, 99:646-651, 1979.
- 106- GOING,R.E., MASSLER,M.: Influence of cavity liners under amalgam restorations on penetration by radioactive isotopes, J Prosthet Dent, 11:298-311, 1961.
- 107- GOING,R.E., MASSLER,M., DUTE,H.L.: Marginal penetrations of dental restorations as studied by crystal violet dye and I<sup>131</sup>, J Am Dent Assoc, 61:297-300, 1960.
- 108- GOING,R.E., SAWINSKI,W.J.: Microleakage of a new restorative material, J Am Dent Assoc, 73:107-111, 1966.
- 109- GOLDMAN,M.: Fracture properties of composite and glass ionomer dental restorative materials, J Biomed Mater Res, 19:771-783, 1985.
- 110- GORDON,M., BEN AMAR,A., LIBRUS,S., LIBERMAN,R.: Bond strength of mechanically condensed repaired high-copper amalgam, Quintessence Int, 18:474, 1987.
- 111- GORDON,M., PLASSCHAERT,A.J.M., SOELBERG,K.B., BOGDAN,M.S.: Micro-leakage of four composite resins over a glass ionomer cement base in Class V restorations, Quintessence Int, 12:817-820, 1985.
- 112- GOLDSTEIN,G.R., LERNER,T.: The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin, J Prosthet Dent, 66:498-500, 1991.
- 113- GROENINGEN,G., JONGEBLOED,W., ARENDS,J.: Composite resins after 1 1/2 years of in vivo abrasion. An SEM investigation, Quintessence Int, 4:253-258, 1985.
- 114- GUELMANN,M., FUKS,A.B., HOLAN,G., GRAJOWER,R.: Marginal leakage of Class II glass-ionomer-silver restorations, with and without posterior composite coverage: an in vitro study, J Dent Child, July-August: 277-282, 1989.

- 115- GÜLHAN,A.: Pedodonti. 2.baskı, Yenilik Basımevi, s.179-182, 215-218, İstanbul, 1981.
- 116- HARGRAE,J.W., SPANN,C.E., RICHARDSON,W.G., PELLEU,G.B., LAUHLIN,L.L.: An evaluation of microleakage in extracted teeth restored with glass ionomer cement, Dent Abst, 26:395, 1979.
- 117- HARRISON,A.: Effect of packing pressure on the abrasion resistance of dental amalgams, J Dent Res, 55:613-615, 1977.
- 118- HARRISON,A.: Wear of dental materials. Part II: Wear specifically related to dentistry, Dent Abst, 40:10-4, 1984.
- 119- HARRISON,A.: Wear of dental materials, Part I, Modes of Wear, Dent Abst, 39:8-11, 1984.
- 120- HARRISON,A.: Wear of dental materials, Part V: Measurement technique for the investigation of wear, Dent Abst, 43:13-6, 1985.
- 121- HARRISON,A., DRAUGHN,R.A.: Abrasive wear, tensile strength and hardness of dental composite resins-Is there a relationship?, J Prosthet Dent, 36:395-398, 1976.
- 122- HEATH,J.R., WILSON,H.J.: Surface roughness of restorations, Br Dent J, 140:131-137, 1976.
- 123- HEATH,J.R., WILSON,H.J.: Abrasion of restorative materials by tooth paste, J Oral Rehabil, 3:121-38, 1976.
- 124- HEATH,J.R., WILSON,H.J.: The effect of water on the abrasion of restorative materials, J Oral Rehabil, 4:165-8, 1977.
- 125- HEMBREE,J.H.: Microleakage of microfilled composite resin restorations with different cavosurface desings, J Prosthet Dent, 52:653-56, 1984.
- 126- HEMBREE,J.H.: In vitro marginal leakage of a new dental adhesive system, J Prosthet Dent, 55:442-445, 1986.
- 127- HEMBREE,J.H.: Microleakage at the gingival margin of Class II composite restorations with glass-ionomer liner, J Prosthet Dent, 61:28-30, 1989.
- 128- HEMBREE,J.H., ANDREWS,J.T.: Microleakage of several Class V anterior restorative materials: a laboratory study, J Am Dent Assoc, 97:179-183, 1978.
- 129- HEMBREE,J.H., SNEED,W.D., LOOPER,S.: In vitro marginal leakage of acid-etched composite resin bonded castings, Quintessence Int, 17:479-82, 1986.
- 130- HERRIN,H.K.: Use of a posterior composite resin to restore teeth and support enamel: report of case, J Am Dent Assoc, 112:845-846, 1986.

- 131- HICKS,M.J., FLAITSZ,C.M., SILVERSTONE,L.M.: Seconder caries formation in vitro around glass ionomer restorations, Quintessence Int, 17:527-532, 1986.
- 132- HINOURA,K., MOORE,B.K., PHILLIPS,R.W.: Tensile bond strength between glass ionomer cements and composite resins, J Am Dent Assoc, 114:167-172, 1987.
- 133- HINOURA,K., SETCOS,J.C., PHILLIPS,R.W.: Cavity design and placement techniques for class II composites, Operative Dent, 13:12-19, 1988.
- 134- HINOURA,K., ONOSE,H., MOORE,B.K., PHILLIPS,R.W.: Effect of the bonding agent on the bond strength between glass ionomer cement and composite resin, Quintessence Int, 20:31-35, 1989.
- 135- HIRSCH,L., WEINREB,M.: Marginal fit of direct acrylic restorations, J Am Dent Assoc, 56:13, 1958.
- 136- HOLAN,G., FUKS,A.B., GRAJOVER,R., CHOSACK,A.: In vitro assessment of the effect of Scotchbond on the marginal leakage of Class II composite restorations in primary molars, J Dent Child, 53:188-192, 1986.
- 137- HOLLAND,I.S., WALLS,A.W., WALLWORK,M.A.: Amalgam restorations in deciduous molars, determining the longevity, Br Dent J, 161:255-258, 1986.
- 138- HOLTAN,J.R., NYSTROM,G.P., DOUGLAS,W.H., PHELPS,R.A.: Microleakage and marginal placement of a glass-ionomer liner, Quintessence Int, 21:117-122, 1990.
- 139- HOLTZ,P., McLEAN,J.W., SCED,I., WILSON,A.D.: The bonding of glass ionomer cements to metal and tooth substrates, Br Dent J, 142:41-47, 1977.
- 140- HUNT,P.R.: A modified Calss II cavity preparation for glass ionomer restorative materials, Quintessence Int, 10:1011-1018, 1984.
- 141- HUNT,P.R.: Microconservative restorations for aproximal carious lesions, J Am Dent Assoc, 120:37-40, 1990.
- 142- ISENBERG,B.P., TEIXEIRE,L.C., LEINFELDER,K.F.: Clinical evaluation of a microleakage test, Dent Mater, 3:40-42, 1987.
- 143- JODAIKIN,A.: Experimental microleakage around ageing dental amalgam restorations: a review, J Oral Rehabil, 8:517-526, 1981.
- 144- JODAIKIN,A., GROSSMAN,E.S.: Experimental marginal leakage around dental amalgams on artificial cavities, J Dent Res, 63:1090-92, 1984.
- 145- JONES,J.C.G., GRIEVE,A.R., KIDD,E.A.M.: An in vitro comparison of marginal leakage associated with three resin based filling materials, Br Dent J, 145:299, 1978.
- 146- JONES,J.C.G., GRIEVE,A.R., YOUNGSON,C.C.: Marginal leakage associated with three posterior restorative materials, J Dent, 16:130-134, 1988.



- 147- JORGENSEN,K.D., HORSTED,P., JANUM,O., KROGH,J., SCHULZ,J.: Abrasion of class I restorative resins, Scand J Dent Res, 87:140, 1979.
- 148- KANCA,J.: Visible light-activated composite resins for posterior use-a comparison of surface hardness and uniformity of cure. Update, Quintessence Int, 10:687-690, 1985.
- 149- KANCA,J.: Visible light-activated posterior composite resins-A comparison of surface hardness and uniformity of cure, Quintessence Int, 5:345-347, 1985.
- 150- KANCA,J.: Posterior resins: Microleakage below the cemento enamel junction, Quint Int, 18:347-349, 1987.
- 151- KANTER,J., KOSKI,R.E., MARTIN,D.: The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins-from simulated tooth-brushing, J Prosthet Dent, 47:505-513, 1982.
- 152- KATAOKA,M., SHINKAI,K., YAMAGUCHI,R., KATOH,Y.: Studies on posterior composite resin, part 3. On the clinical performance related to cavity designs and filling techniques-3 years' observation, Nippon Dental University Annual Publications, 23:86-87, 1989.
- 153- KAYALI,E.S., ENSARI,C., DİKEÇ,F.: Malzeme Mekanik Muayene Laboratuvarı, Şubat, 1983, İstanbul.
- 154- KENT,B.E., WILSON,A.D.: The properties of a glass ionomer cement, Br Dent J, 135:322-326, 1973.
- 155- KIDD,E.A.: Microleakage. A review, J Dent, 4:199-208, 1976.
- 156- KIDD,E.A.: Microleakage in relation to amalgam and composite restorations, Br Dent J, 141:305-310, 1976.
- 157- KIDD,E.A.: The cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restorations assessed in vitro by an acidified gel artificial caries technique, Dent Abst, 56:115, 1977.
- 158- KIDD,E.A.: Cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restorations. An assessment in vitro, Br Dent J, 144:139-142, 1978.
- 159- KNIGHT,G.M.: The use of adhesive materials in the conservative restoration of selected posterior teeth, Aust Dent J, 29:324-331, 1984.
- 160- KOENISBERG,S., FUKS,A., GRAJOWER,R.: The effect of three filling techniques on marginal leakage around Class II composite resin restorations in vitro, Quintessence Int, 20:117-121, 1989.
- 161- KREJCI,I., LUTZ,F.: The influence of different base materials on marginal adaptation and wear of conventional Class II composite resin restorations, Quintessence Int, 19:191-198, 1988.

- 162- KREJCI,I., SPARR,D., LUTZ,F.: A three-sided light curing technique for conventional Class II composite resin restorations, *Quintessence Int*, 18:125-131, 1987.
- 163- KUBOTA,K., SHINDO,M., EDA,H., SENZUI,T., TAKEBAYASHI,H., OKUTSU,M., KATSUYAMA,S.: Marginal sealing of cervical restoration for wedgedshaped defect using a photo Clearfil Bright System, *Nippon Dental University Annual Publications* 18:22, 1988.
- 164- KUN,N.: Diş fırça ve macunlarının abrasion tesislerinin deneysel araştırmaları, Doktora Tezi, İstanbul, 1976.
- 165- KUSY,R.P., LEINFELDER,K.F.: Pattern of wear in posterior composite restorations, *J Dent Res*, 56:544, 1977.
- 166- KÜÇÜKÜÇERLER,B.: Pedodonti. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1978.
- 167- LACY,A.M.: A critical look at posterior composite restorations, *J Am Dent Assoc*, 114:357-362, 1987.
- 168- LANGAN,D.C., FAN,P.L., HOOS,A.A.: The use of mercury in dentistry: a critical review of the recent literature, *J Am Dent Assoc*, 115:867-880, 1987.
- 169- LANGELAND,K., PASCON,E.A.: Methodology in and bioevaluation of glass-ionomer, *J Dent Res*, 65:Abst.415, 1986.
- 170- LAPPALAINEN,R., YLI-URPO,A., SEPPA,L.: Wear of dental restorative and prosthetic materials in vitro, *Dent Mater*, 5:35-37, 1989.
- 171- LEE,H., ORLOWSKI,J.: Adhesive dental composite restoratives, Lee Pharmaceuticals, California, 1974.
- 172- LEE,H. and ORLOWSKI,J.: Differences in the physical properties of composite dental restoratives, *J Oral Rehabil*, 4:227-236, 1977.
- 173- LEINFELDER,K.F.: Composite resins, *Dent Clin North Am*, 29:359-371, 1985.
- 174- LEINFELDER,K.F.: Evaluation of criteria used for assessing the clinical performance of composite resins in posterior teeth, *Quintessence Int*, 18:531-536, 1987.
- 175- LEINFELDER,K.F.: Posterior composite resins, *J Am Dent Assoc*, (Special Issue): 21-26, 1988.
- 176- LEINFELDER,K.F., BEAUDREAU,R.W., MAZER,R.B.: An in vitro device for predicting clinical wear, *Quintessence Int*, 20:755-761, 1989.
- 177- LETZEL,H.: Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial, *J Dent*, 17:10-17, 1989.

- 178- LIBERMAN,R., BEN AMAR,A., NORDERBERG,D., JODAIKIN,A.: Long-term sealing properties of amalgam restorations: an in vitro study, *Dent Mater*, 5:168-170, 1989.
- 179- LÜESCHER,B., LUTZ,F., OCHSENBEIN,H.: Microleakage and marginal adaptation in conventional and adhesive Class II restorations, *J Prosthet Dent*, 37:300-309, 1977.
- 180- LUGASSY,A.A., GREENER,E.H.: Abrasion resistance study some dental resions, *J Dent Res*, 51:967, 1972.
- 181- LUI,J.L., MASUTANI,S., SETCOS,J.C., LUTS,F.: Margin quality and microleakage of Class II composite resin restorations, *J Am Dent Assoc*, 114:49-54, 1987.
- 182- LUSCHER,B., LUTZ,F., OCHSENBEIN,H.: Microleakage and marginal adaptation of composite resin restorations, *J Prosthet Dent*, 39:409-413, 1978.
- 183- LUTZ,F., PHILLIPS,R.: A classification and evaluation of composite resin systems, *J Prosthet Dent*, 50:480-488, 1983.
- 184- LUTZ,F. SETCOS, J.C., PHILLIPS,R.W.: Dental restorative resins, *Dent Clin North Am*, 27:697-712, 1983.
- 185- LUTZ,F., PHILLIPS,R.W., ROULET,J.F., SETCOS,J.C.: In vivo and in vitro wear of potential posterior composites, *J Dent Des*, 63(6): 914-920, 1984.
- 186- MACK,E.S.: A restorative pedodontic practice without amalgam, *J Dent Child*, 37:428-434, 1970.
- 187- MAHLER,D.B., ADEY,I.D.: Microprobe analysis of a high copper amalgam alloy, *J Dent Res*, 56:379-384, 1977.
- 188- MAHLER,D.B., NELSON,L.W.: Factors affecting the marginal leakage of amalgam, *J Am Dent Assoc*, 108:51-54, 1984.
- 189- MALDONADO,A., SWARTZ,L.M., PHILLIPS,R.W.: An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement, *J Am Dent Assoc*, 90:785-791, 1978.
- 190- MANGUM,F.I., BERRY, E.A., PARIKK,U.K., LADD,D.: Optimal etching time of glass ionomer cement for maximum bond of composite resin, *J Am Dent Assoc*, 120, 535-538, 1990.
- 191- MARKER,V.A., FERRACANE,J.L., MILLER,D., WONG,N.: Characterization of metal reinforced glass ionomer restorative materials, *J Dent Res*, 64:Abst. 1101, 1985.
- 192- MARTIN,F.E., BRYANT,R.W.: Adaptation and microleakage of composite resin restorations, *Aust Dent J*, 29:362-370, 1984.
- 193- McCABE,J.F., JONES,P.A., WILSON,H.J.: Some properties of a glass ionomer cement, *Br Dent J*, 146:279-281, 1979.

- 194- McCABE,J.F., SMITH,B.H.: A method for measuring the wear of restorative materials in vitro, Br Dent J, 18:123-126, 1981.
- 195- McCURDY,C.R., SWARTZ,M.L., PHILLIPS,R.W.: A comparison of in vivo and in vitro microleakage of dental restorations, J Am Dent Assoc, 88:592-602, 1974.
- 196- McKINNEY,J.E., ANTONUCCI,M., RUPP,N.W.: Wear and microhardness of a metal filled ionomer cement, J Dent Res, 65:Abst. 1577, 1986.
- 197- McKINNEY,J.E., ANTONUCCI,U.M., RUPP.N.W.: Wear and microhardness of glass ionomer cement; J Dent Des, 66:1134-1137, 1987.
- 198- McKINNEY,J.E., Wu, W.: Chemical softening and wear of dental composites, J Dent Res, 64:1326-1331, 1985.
- 199- McLEAN,J.W.: Dental Materials: Glass ionomer Cement, Aust Dent J, 21:180, 1976.
- 200- McLEAN-J.W.: Alternatives to Amalgam Alloys, Br Dent J, 157:432-433, 1984.
- 201- MCLEAN,J.W.: Limitations of posterior composite resins and their use with glass ionomer cements, Quintessence Int, 18:517-528, 1987.
- 202- McLEAN,J.W.: Glass ionomer cements, Br Dent J, 164:293-299, 1988.
- 203- McLEAN,J.W., GASSER,O.: Glass-cerment cements, Quintessence Int, 16:333-343, 1985.
- 204- McLEAN,J.W., PROSSER,H.J.,WILSON,A.D.: The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentine, Br Dent J, 158:410-414, 1985.
- 205- McLEAN,J.W., WILSON,A.D.: Fissure sealing and filling with an adhesive glass ionomer cement, Br Dent J, 136:269, 1974.
- 206- McLEAN J.W., WILSON,A.D.: The clinical development of the glass-ionomer cements. I.Formulations and properties, Aust Dent J, 22:31-36, 1977.
- 207- McLEAN,J.W., WILSON,A.D.: The clinical development of the glass-ionomer cements.II.Some clinical applications, Aust Dent J, 22:120-127, 1977.
- 208- McLUNDIE,A.C., MESSER,J.G.: Acid-etch incisal restorative materials, Br Dent J, 18:137-140, 1975.
- 209- McLUNDIE,A.C., PATTERSON,C.J.W.: Comparison of the abrasive wear in vitro of a number of composite resins, Br Dent J, 153:404-406, 1982.
- 210- McLUNDIE,A.C., PATTERSON,C.J,W., STIRRUPS,D.R.: Comparison of the abrasive wear in vitro of a number of visible-light-cured composites resins, Br Dent J, 159:182-185, 1985.

- 211- MEINERS,H., VAHL,J., WEISSHAAR,A.: Elecktronmikroskopische oberflaschenuntersuchungen von putzeffekten an kunststoff-füllungen, DZZ, 29:450, 1974.
- 212- MEYERS,R., GARCIA-GODOY,F., NORLING,B.,K.: Failure mode of a posterior composite resin bonded to a glass-ionomer cement treated with various etching times and with or without a coupling agent, Quintessence Int, 21:501-506, 1990.
- 213- MIHÇIOĞLU,T.: Geleneksel ve Non-Gamma-2 amalgamların farklı cıva oranlarıyla oluşturdukları alaşımların çeşitli yöntemlerle karşılaştırılması, A.Ü.Doçentlik Tezi, Ankara, 1982.
- 214- MITCHEM,J.C., GRONAS,D.G.: In vivo evaluation of the wear of restorative resin, J Am Dent Assoc, 104:333-334, 1982.
- 215- MJOR,I.A.: Dental Materials Biological Properties and Clinical Evaluations, CrC Press. Inc., Boca Raton, 1985.
- 216- MJOR,I.A.: A regulatory approach to the formulation of assessment criteria for posterior composite resins, Quinessence Int, 18:537-541, 1987.
- 217- MOORE,B.K., SWARTZ,M.E. PHILLIPS,R.W.: Abrasion resistance of metal reinforced glass ionomer materials, J Dent Res, 64:Abst. 371, 1985.
- 218- MOUNT,G.J.: Longevity of glass ionomer cements, J Prosthet Dent, 55:682-685, 1986.
- 219- MOUNT,G.J., MAKINSON,O.F.: Clinical characteristics of a glass-ionomer cement, Br Dent J, 145:67-71, 1978.
- 220- MYERS,M.L., STAFFANOU,R.S., HEMBREE,J.H., WISEMAN,W.B.: Marginal leakage of contemporary cementing agents, J Prosthet Dent, 50:513-515, 1983.
- 221- NELSEN,R.J., WOLCOTT,R.B., PAFFENBARGER,G.C.: Fluid exchange at the margins of dental restorations, J Am Dent Assoc, 44:288,-295, 1952.
- 222- NELSON,G.V., OSBORNE,J.W., GALE,E.N., NORMAN,R.D.: A three-year clinical evaluation of composite resin and a high copper amalgam in posterior primary teeth, J Dent Child, 47:414-418, 1980.
- 223- NELSON,G.V., OSBORNE,J.W., GALE,E.N., PHILLIPS,R.W.: Amalgam versus composite resin in class II restorations in primary teeth, J Dent Res, 58: Abst. 943, 1979.
- 224- NGO,H., EARL,M.S.A., MOUNT,G.J.: Glass-ionomer cements: A 12-month evaluation, J Prosthet Dent, 55:203-205, 1986.
- 225- NORMAN,R.D., Wilson,N.H. F. and participants of multicenter clinical evaluation: Three-year findings of a multiclinical trial for a posterior composite, J Prosthet Dent, 59:577-582, 1988.



- 226- OLDENBURG,T., VANN,W.F., DILLEY,D.: The use of composite resins in primary molar teeth, Dent Abst, 760, 1983.
- 227- OLDENBURG,T., VANN,W.F., DILLEY,D.: Composite restorations for primary molars: results after four years, Pediatric Dent, 9:136-143, 1987.
- 228- O'NEAL,S.J., EAMES,W.B.: A comparison of 3 abrasion test methods (Abstract), J Dent Res, 52:65, 1973.
- 229- ORAHOOD,J.P., COCHRAN,M.A., SWARTZ,M., NEWTON,C.W.: In vitro study of marginal leakage between temporary sealing materials and recently placed restorative materials, J Endod, 12:523-527, 1986.
- 230- OSBORNE,J.W., FRIEDMAN,S.J.: Clinical evaluation of marginal fracture of amalgam restorations: one-year report, J Prosthet Dent, 55:335-339, 1986.
- 231- OSBORNE,J.W., GALE,E.N., COCH,D., PHILLIPS,R.W.: Clinical assessment of the marginal breakdown of conventional alloys adjacent to a dispersan alloy, J Dent Res, 55: Abst. 6, 1976.
- 232- OSBORNE,J.W., GALE,E.N., FERGUSON,G.W.: One-year and two-year clinical evaluation of a composite resin vs. amalgam, J Prosthet Dent, 30:795-800, 1973.
- 233- OSMAN,E., MOORE,B.R., PHILLIPS,R.W.: Fracture toughness of several categories of restorative materials, J Dent Res, 65:Abst. 456-, 1986.
- 234- PAFFENBARGER,G.C., RUPP,N.W.: Composite restorative materials in dental practice: A review, Int Dent J, 24:1-17, 1974.
- 235- PEARSON,G.J., LONGAMN,C.M.: The effect on marginal leakage, in vitro, of curing a composite material at elevated temperatures with or without marginal etching of the cavity, J Dent, 15:171-174, 1987.
- 236- PHILLIPS,R.W.: Composite restorative resins, J Am Dent Assoc, 80:357, 1970.
- 237- PHILLIPS,R.W.; Dental materials in Pedodontics. In: MCDONALD,R.E.: Dentistry for the child and adolescent, 2th ed., C.V.Mosby Co., Saint Louis, 1974.
- 238- PHILLIPS,R.W.: Science of dental materials, 8 th ed., C.V.Mosby Co., pp.302-316, 1982.
- 239- PHILLIPS,R.W., AVERY,D.R., MEHRA,R., SWARTZ,M.L.: One-year observations on a composite resin for Class II restorations, J Prosthet Dent, 26:68-77, 1971.
- 240- PHILLIPS,R.W., AVERY,D.R., MEHRA,R., SWARTZ,M.L., McCUNE,R.J.: Observations on a composite resin for Class II restorations: Three-year report, J Prosthet Dent, 30:891-896, 1973.

- 241- PHILLIPS,R.W., GILMORE,W., SWARTZ,M.L., SCHENKER,S.I.: Adaptation of restorations in vivo as assessed by Ca<sup>45</sup>, J Am Dent Assoc, 62:10-20, 1961.
- 242- PHILLIPS,R.W., SWARTZ,M.J., NORMAN,R.D.: Materials for the practicing dentist 1st. ed., C.V.Mosby Co., Saint Louis, 1969.
- 243- PIEPER,K.: Clinical evaluation of the quality of amalgam, acrylic and cast restorations, Dtsch Zahnarztl Z, 43:874-79, 1988.
- 244- PILLIAR,R.M., SMITH,R.C., MARIC,B.: Oscillatory wear tests of dental composites, J Dent Res, 63:1166-1172, 1984.
- 245- PORT,R.M., MARSHALL,G.W.: Characteristics of amalgam restorations with variable clinical appearance, J Am Dent Assoc, 110:491-495, 1985.
- 246- POWELL,J.M., PHILLIPS,R.W., NORMAN,R.D.: In vitro wear response of composite resin, amalgam and enamel, J Dent Res, 54:1183-1195, 1975.
- 247- POWERS,J.M., ALLEN,L.J., CRAIG,R.G.: Two-body abrasion of commercial and experimental restorative and coating resins and an amalgam, J Am Dent Assoc, 89:1118, 1974.
- 248- POWIS,D.R., PROSSER,H.J., WILSON,A.D.: Long-term monitoring of microleakage of dental cements by radiochemical diffusion, J Prosthet Dent, 59:651-656, 1988.
- 249- PRATI,C., MONTANARI,G.: Three-year clinical study of two composite resins and one nongamma 2 amalgam in posterior teeth, Scand J Dent Res, 98:120-125, 1988.
- 250- PRODGER,T.E.: ASPA, Changes in physical properties with time, J Dent Res, 56: Abst. 109-1977.
- 251- PROSSER,H.J., POWIS,D.R., WILSON,A.D.: Glass-ionomer cements of improved flexural strength, J Dent Res, 65:146-148, 1986.
- 252- RAMFIJORD,S.P., BERRY,H.M., CHARBENAU, G.T., LEE,R.E., PAVONE,B.W., PHILLIPS,R.W.: Report of the committee on scientific investigation of American Academy of Restorative Dentistry, J Prosthet Dent, 32:198-200, 1974.
- 253- RETIEF,D.H., BRADLEY,E.L., DENTON,J.C., SWITZER,P.: Enamel cementum flouride uptake from a glass-ionomer cement, Car Res, 18:250-257, 1984.
- 254- REINHARDT,J.W., DENEHY,G.E., CHAN,K.C., RITTMAN,B.R.J., HEITKAMP,D.J., SMITH,T.F.: Determining smoothness of polished microfilled composite resins, J Prosthet Dent, 49:485-490, 1983.
- 255- RICE,S.L., BAILEY,W.F., ROTO,M., WAYNE, S.F.: Wear behavior of a composite restorative and various styli in sliding contact, J Dent Res, 63:932-935, 1984.

- 256- RICE,S.L., BAILEY,W.F., WAYNE,S.F., BURNS,J.A.: Comparative in vitro sliding-wear study of conventional, microfilled and light, cured composite restoratives, J Dent Des, 63:1173-1175, 1984.
- 257- ROBERTS,J.C., POWERS,J.M., CRAIG,R.G.: Wear of dental amalgam, J Biomed Mater Res, 11:513-23, 1977.
- 258- ROBERTS, M.W., MOFFA,J.P., BRORING,C.L.: Two-year clinical evaluation of a proprietary composite resin for the restoration of primary posterior teeth, Pediatric Dent, 7:14-18, 1985.
- 259- ROBINSON,P.B., MOORE,B.K., SWARTZ,M.L.: The effect on microleakage of interchanging dentin adhesives in two composite resin systems in vitro, Br Dent J,164:77-79, 1988.
- 260- ROULET,J.F.: A materials scientist's view: assesment of wear and marginal integrity, Quintessence Int, 18:543-552, 1987.
- 261- ROYDHOUSE,R.H.: Penetration around the margins of restorations: 2 nature and significance, J Can Dent Assoc, 34:21-28, 1968.
- 262- RUPP,N.W.: Clinical placement and performance of composite resin restorations, J Dent Res, 58:1551-1557, 1979,
- 263- SATOH,F., KATSUYAMA,S.: Studies on incremental methods of visible light cured composite resins, Nippon Dental University Annual Publications,23,81-82, 1989.
- 264- SCHLEVOGT,M.: Klinische Untersuchung des Komposite-Merz Die, Quintessenz 2:143, 1979.
- 265- SEDEJ,R., LADIC,J.: Mikroskobische untersuchung von Isosit und Composite-Werkstoffen, Zahnarztl. Praxis 10:409, 1978.
- 266- SETCOS,J.C.: BASSIOUNY, M.H., WILDER, A.D., NORMAN, R.D.: Clinical evaluation of a posterior composite restorative, J Dent Res, 64:1256, 1985.
- 267- SEVEN,N., KIRZIOĞLU,Z.: Arka grup dişlerde kullanılan 3 dolgu maddesinin mikrosızıntı, su emme ve çözünürlük özelliklerinin karşılaştırılması: Bölüm 1, ORAL, Cilt: 5 Sayı: 55, 56, 57; 22-27, 1988.
- 268- SHELL,J.S., HOLLENBACK,G.M., VILLIANIYI,A.A.: Comparative abrasion rates of restorative materials, J Calif Dent Assoc, 42:521-4, 1966.
- 269- SHINKAI,K., KAMIGA,H., et al: A study of toothbrush abrasion of restorative materials. Part I, Influence of the apparatus condition on abrasion, Nippon Dental University Annaul Publications, 22:70, 1988.

- 270- SHINKAI,K., YAMAGUCHI,R., KATOH,Y.: Clinical studies on posterior restorative composite resins-On the prognosis of the restorations applied on the large size cavity: Three-year report, Nippon Dental University Annual Publications, Vol: 22, 1988.
- 271- SILVA,M., MESSER,L.B., DOUGLAS,W., WEINBERG,R.: Base-varnish inter-actions around amalgam restorations: spectrophotometric and microscopic assesment of leakage, Aust Dent J, 30:89-95, 1985.
- 272- SIMONSEN,R.J.: Clinical Applications of the Acid Etch Technique, 2 th ed., Chicago, Quintessence Publishing Co., pp.13-88, 1978.
- 273- SIMONSEN,R.J., KANCA,J.: Surface hardness of posterior composite resins using supplemental polymerization after simulated occlusal adjustment, Quintessence Int, 17:631-633, 1986.
- 274- SKINNER,E.W.: PHILLIPS,R.W.: The science of dental materials. 5th. ed., W.B.Saunders Co., Philadelphia, London, 1967.
- 275- SMALES,R., JOYCE,K.: Finished surface texture abrasion resistance and porosity of Aspa glass-ionomer cement, J Prosthet Dent, 40:549-553, 1978.
- 276- SMITH,D.C.: Composition and characteristics of glass ionomer cement. J Am Dent Assoc, 120:20-22, 1990.
- 277- SMITH,GA., WILSON,N.H.F., COMBE,E.C.: Microleakage on conventional and ternary amalgam restorations in vitro, Br Dent J, 144:69-73, 1978.
- 278- SOLTESZ,U., KLAUBER,B., PERGANDE,C., RIHCTER,H.: Vergleichende Untersuchungun überdas Abrasion,Sverthalten von Composite-Füllungsmaterialien, DZZ, 34:406, 1979.
- 279- SOLTESZ,U., KLAUBER,B., SCHULDE,V.: Bürstenabrasion mit 27 handelsüblichen Composites und ihre Oberflächenveränderung in Rastelelektronmikroskop, DZZ, 4:502, 1980.
- 280- SOYMAN,M.: Gamma 2 fazı taşımayan amalgamlar, A Ü Dişhek Fak Derg, 7:85-92, 1980.
- 281- STANGEL,I., BAROLET,R.Y., NATHANSON,D.: Clinical evaluation of two visible light posterior composite resins one year results, J Dent Res, 64:Abst. 1254, 1985.
- 282- STANINEC,M., HOLT,M.: Bonding of amalgam to tooth structure: tensile adhesion and microleakage tests, J Prosthet Dent, 59:397-401, 1988.
- 283- STANLEY,H.R.: Pulpal responses to ionomer cements-biological characteristics, J Am Dent Assoc, 120:25-28, 1990.

- 284- STEPHEN,M.C., SCHULMAN,A.: Glass-ionomer cement. A material review, NY J Dent, 55: 257-261, 1985.
- 285- STRATMANN,R.G., BERG,J.H., DONLY,K.J.: Class II glass ionomer-silver restorations in primary molars, Quintessence Int, 20:43-47, 1989.
- 286- SUGA,T., CHIBA,E., SHINYA,A., YOKOZUKA,S.: Studies on bond strength and hardness of base materials, Nippon Dental University Annual Publications, 23:125, 1989.
- 287- SUZUKI,M., JORDAN,R.E.: Glass ionomer-composite sandwich technique, J Am Dent Assoc, 120:55-57, 1990.
- 288- SYMONS,A.L., WING,G., HEWITT,G.H.: Adaptation of eight modern dental amalgams to walls of Class I cavity preparations, J Oral Rehabil, 14:55-64, 1987.
- 289- THANOS,C., REISBICK,M.H.: Filled composite resins. In: STEWART,RE..., BARBER,T.K., TROUTMAN,K.C.: Pediatric Dentistry, 2 th ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1981.
- 290- THORNTON,J.B., RETIEF,D.H., BRADLEY,E.L.: Microleakage of two glass ionomer cements: Ketac-Fil and Ketac-Silver, J Dent Res, 66:Abst. 46, 1987.
- 291- TIRTHA,R.A., FAN,P.L., DENNISON,J.B., POWERS,J.M.: In vitro depth of cure of photo-activated composites; J Dent Res, 62:(10):1184-1187, 1982.
- 292- TONN,E.M., RYGE,G.: Two-year clinical evaluation of light-cured composite resin restorations in primary molars, J Am Dent Assoc, 111:44-48, 1985.
- 293- TONN,E.M., RYGE,G., CHAMBERS,D.W.: A two-year clinical study of a carvable composite resin used as Class II restorations in primary molars, J Dent Child, 47:405-413, 1980.
- 294- TÜRKÖZ,Y.: Muhtelif dental reçinelerde aşınma özelliklerinin karşılaştırılması, A Ü Dişhek Fak Derg, 15:267-273, 1988.
- 295- ÜÇÖK,M.: Cam iyonomer simanların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile biyolojik açıdan etkilerinin incelenmesi, Doçentlik Tezi, İstanbul, 1982.
- 296- VALCKE,C.F.: Some surface characteristics of composite resin filling materials, J Am Dent Assoc, 48:346-348, 1974.
- 297- VANN,W.F., BARKMEIER,K.W., MAHLER,D.B.: Assessing composite resin wear in primary molars four-year findings, J Dent Res, 67:876-789, 1988.
- 298- VANN.W.F., BARKMEIER,K.W., OLDENBURG,T.R., LEINFELDER,K.F.: Quantitative wear assesments for resin restorations in primary molars, Dent Abst, 370:1760, 1985.



- 299- VANN,W.F., OLDENBURG,T.R., DILLEY,D.C.: Composite restorations, for primary molar: three year results, J Dent Res, 65:813, Abst. 791, 1986.
- 300- VARPIO,M.: Proximoclusal composite restorations in primary molars: a six-year follow-up, J Dent Child, 52:435-440, 1985.
- 301- VLIESTRA,J.R., PLANT,C.G., SHOVELTON,D.S., BRADNOCK,G.: The use of glass ionomer cement in deciduous teeth, Br Dent J, 145:164-166, 1978.
- 302- VON FRAUNHOFER,J.A.: The surface hardness of polymeric restorative materials, Br Dent J, 130:243-245, 1971.
- 303- VRICHOEF,N.M.A., HENDRICKS,I.H.J., LETZEL,H.: Influence of the patient and type of articulation on the loss of substance from posterior composites: preliminary results, J Dent, 14:266-267, 1986.
- 304- VRICHOEF,N.M.A., LETZEL,H.: Creep versus marginal fracture of amalgam restorations, J Oral Rehabil, 13:299-303, 1986.
- 305- WALLS,A.W.G.: Glass polyalkenoate (glass-ionomer) cements: a review, J Dent, 14:232-246, 1986.
- 306- WALLS,A.W.G., McCABE,J.F., MURRAY,J.J.: The effect of the variation in pH of the eroding solution upon the erosion resistance of glass polyalkenoate (ionomer) cements, Br Dent J, 164:141-144, 1988.
- 307- WALLS,A.W.G., MURRAY,J.J., McCABE,J.F.: The management of occlusal caries in permanent molars. A clinical trial comparing a minimal composite restoration with an occlusal amalgam restoration, Br Dent J, 7:288-292, 1988.
- 308- WALLS,A.W.G., MURRAY,J.J., McCABE, J.F.: The use of glass polyalkenoate (ionomer) cements in the deciduous dentition, Br Dent J, 165:13-17, 1988.
- 309- VATANABE,H., SHINKAI,K., et al: A study on toothbrush abrasion of restorative materials. Part 2: Influence of powder/liquid ratio on glass ionomer cement, Nippon Dental University Annual Publications, 22:76, 1988.
- 310- WATTS,D.C., AMER,O., COMBE,E.C.: Characteristics of visible-light activated composite systems, Br Dent J, 156:209-215, 1984.
- 311- WATTS,D.C., McNAUGHTON,V., GRANT,A.A.: The development of surface hardness in visible light-cured posterior composites, J Dent, 14:169-174, 1986.
- 312- WEED,R., AUSTIN,J., YOUNG,I.: Silver alloy filled glass ionomer, J Dent Res, 65: Abst. 1582, 1985.
- 313- WELSH,E.L., HEMBREE,J.H.: Microleakage of the gingival wall with four class II anterior restorative materials, J Prosthet Dent, 54:370-372, 1985.

- 314- WENDT,L.S.: The effect of heat used as a secondary cure upon the physical properties of three composite resins. I.Diametral tensile strength, compressive strength and marginal dimensinal stability, Quintessence Int, 18:265-271, 1987.
- 315- WENNER,K., FAIRHURTS,W., MORRIS,F., HAWKINS,K., RINGLE,D.: Microleakage of root restorations, J Am Dent Assoc, 117:825-828, 1988.
- 316- WIDNER,J.S., SEALE,N.S., MARKER,V.A.: Cytotoxic evaluation of metal reinforced glass ionomer: hamster pouch implants, J Dent Res, 65:Abst 1341, 1986.
- 317- WILLIAMS,D.F., CUNNIGHAM,J.,: Materials in clinical dentistry, Oxford Medical Publications, Oxford, 1979.
- 318- WILSON,A.D., KENT,B.E.: A new translucent cement for dentistry, Br Dent J, 157: 449-454, 1984.
- 319- WILSON,A.D., GROFFMAN,D.M., KUHN,A.T.: The release of flouride and other chemical species from a glass ionomer cement, Biomaterials, 6:431-433, 1985.
- 320- WILSON,A.D., PROSSER,H.J.: A survey of inorganic and polyelectrolyte cement, Br Dent J, 157:449-454, 1984.
- 321- WILSON,G.S., DAVIES,E.H., VON FRAUNHAFER,J.A.: Micro-hardness characteristics of anterior restorative materials, Br Dent J, 15:148, 1980.
- 322- WILSON,N.H.F., SMITH,G.A.: A clinical trial of visible light cured posterior composite resin, Four year results, Quintessence Int, 19(2): 133-139, 1988.
- 323- WILSON,N.H.F., WILSON,M.A., SMITH,G.A.: A Clinical trial of a new visible light-cured composite restorative initial findings and one-year results, Quintessence Int, 4: 281-289, 1985.
- 324- WONG,T.C.C., BRYANT,R.W.: Glass-ionomer cements: dispensing and stregnth, Aust Dent J, 30:336-340, 1985.
- 325- YAO,K., CHIEN,M., KOHARA,O., CHIKAMON,M., KUSHIDA,K., HIEDA,T.: Effect of water isolation and early finishing on hardness of glass ionomer cements; J Osaka Dent Univer, 24:141-147, 1990.
- 326- YOUNG,K.C., CUMING,S.A., MAIN,C., GILLESPIE,F.C., STEPHAN,K.W.: Microhardness studies on the setting characteristics of fissur sealants, J Oral Rehabil, 5: 187, 1978.
- 327- YU,X., WEI,G., XU,J.: Experimental use of a bonding agent to reduce marginal microleakage in amalgam restorations, Quintessence Int, 18:783-787, 1987.
- 328- YÜCEL,T., AKINCI,T., BATUR,F., GÜMÜŞ,H.: Çeşitli posterior kompozit dolguların yüzey sertliklerinin incelenmesi, İ Ü Dişhek Fak Derg, Cilt:23, Sayı: 1, 1989.

- 329- ZAIMOĞLU,L., DALAT,D., ŞAKLAR,F.: Işınlama süresinin görünür ışınla sertleşen kompozit dolguların sertlikleri üzerine etkisi, A Ü Dişhek Fak Dergisi, 16(1):147-153, 1989.
- 330- ZIDAN,O., HILL,G.: Phosphoric acid concentration: enamel surface loss and bonding strength, J Prosthet Dent, 55:388-392, 1986.
- 331- ZYSKIND,D., FRENKEL,A., FUKS,A., HIRSCHFELD,Z.: Marginal leakage around v-shaped cavities restored with glass-ionomer cements; Quintessence Int, 22(1):41-45, 1991.



## **ÖZGEÇMİŞ**

1964 yılında Ankara'da doğdum. İlk öğrenimimi Şehit Namık Tümer İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi ise Ankara Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1982 yılında girdiğim İ.Ü.Dişhekimliği Fakültesi'ni 1987 yılında bitirdim ve aynı yıl fakültenin Pedodonti Anabilim Dalı'na doktora öğrencisi olarak girdim. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.