

283899

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER FAKÜLTESİ

**KOMPOZİT KÖKENLİ DOLGU MADDELERİNİN  
PULPA DOKUSU ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
HİSTOPATOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ ve BU  
DOLGU MADDELERİNİN MEKANİK  
ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**ENDODONTİ (DİŞ) PROGRAMI**

**Dt. Tuğrul Atınc**

**ANKARA — 1980**

88

## İ Ç İ N D E K İ L E R

GİRİŞ .....	1
GENEL BİLGİLER .....	3
GEREÇ ve YÖNTEM .....	17
BULGULAR .....	44
TARTIŞMA .....	68
SONUÇLAR .....	80
ÖZET .....	81
KAYNAKLAR .....	82

T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Kompozit kökenli dolgu maddelerinin pulpa dokusu üzerine etkilerinin histopatolojik olarak incelenmesi ve bu dolgu maddelerinin mekanik özelliklerinin saptanması

Doktora Tezi

Endodonti (Diş) Programı

Dt. Tuğrul Atıncı

Rehber Öğretim Üyesi : Prof. Dr. İbrahim ETİKAN

ANKARA - 1980

## G İ R İ Ő

Bugüne değin estetik amaç ile kullanılan otopolimerizan ve silikat gibi dolgu maddelerinin fiziksel ve mekaniksel özelliklerinin yeterli derecede iyi olmaması, araştırıcıları değişik özellikteki dolgu maddelerinin yapımına sürüklemiştir.

İdeal bir dolgu maddesi: Ağız içinde renk, Şekil ve hacim değişikliği göstermemeli, irritan ve toksik etkili olmamalı, adapte olacağı dişe uyum sağlamalı, aşınma ve basınca dayanıklı olmalıdır<sup>1</sup>.

Araştırıcıların çalışmaları sonucu "Komposit" restoratif materyal adı verilen, yapısını organik matriks ile inorganik parçacıkların oluşturduğu yeni bir estetik dolgu maddesi geliştirilmiştir.

Çeşitli firmalar piyasaya, estetik dolgu maddesi olarak kullanılan, çoğunluğu komposit kökenli olmak üzere değişik maddeler çıkarmışlardır. Bu dolgu maddelerinin sıklıkla kullanılmaya başlanmasına karşın, gerekli histolojik araştırmaların yeterli derecede yapılmadığı kanısındayız.

Bu noktadan çıkararak, yaygın olarak kullanılan Adaptik ve Kozmik isimli komposit materyallerin insan ve hayvan pulpá doku-

larının üzerindeki etkilerini araştırmak ve bunların mekanik özelliklerini diğer estetik dolgu maddeleri ile karşılaştırmalı olarak saptamak istedik.

## GENEL BİLGİLER

Konumuz ile ilgili olduğu için silikat ve akrilik dolgular hakkında genel bir bilgi vermeyi uygun bulduk.

Silikat simanlar, ilk kez Thomas Fletcher<sup>2</sup> tarafından 1878 yılında estetik amaç ile yapılmış ve uygulamaları başarısız sonuçlanmıştır. 1904 yılında Almanya'da Steinbeck<sup>2</sup> ve bunu takiben 1936'da Manley<sup>2</sup>, 1945'de Shroff<sup>2</sup> ve 1946'da Zander<sup>3</sup> bu çalışmalara yenilerini ekliyerek bulgularını klinikte uygulamaya başlamışlardır.

Bu dolgu maddesi, toz ve likit karışımından oluşan ve ön dişlerde kullanılan estetik bir materyaldir. Tipik bir silikat simanın toz kısmı içerisinde; % 38 Silisyum, % 30 Alüminyum, % 8 Sodyum ya da Kalsiyum Fosfat, % 24 Sodyum ya da Kalsiyum Florür, sıvı kısmında; % 42 Fosforik asit, % 40 su, % 18'de tampon madde olarak eklenmiş Alüminyum ve Çinko Fosfat bulunur<sup>4</sup>.

Silikat simanların diğer restoratif materyallere oranla daha fazla istenmeyen pulpal reaksiyonlar yaptığı bilinmektedir. Bazı araştırmacılar, silikatın asidik özelliğinin bu zararlı etkilerin nedeni olduğunu ortaya koymuşlardır. Bilindiği gibi sili-

kat dolguların hazırlanmasından sonra ortaya çıkan asit değeri yüksek olup, pH değeri yaklaşık 3'tür. 24 saat sonra pH değeri 5-6 arasına yükselir. Palazzi, Fasoli, Manley, Gurley ve Van Huysen<sup>3</sup> köpekler üzerinde yaptıkları araştırmalarda, silikatların şiddetli pulpa reaksiyonuna neden olduklarını ortaya koymuşlardır. Manley<sup>3</sup>, aynı reaksiyonların insan dişlerinde de oluştuğunu kanıtlamıştır.

Silikat ile doldurulan dişlerde, birkaç ay sonra doku kesitleri ile yapılan çalışmalarda iltihabi cevabın gözleendiği ve devamlılığı saptanmıştır. Kan damarları genişlemiş ve pulpada apse formasyonu oluşmuştur. Silikatların diğer restoratif maddelerin zararlı etkilerinden ayrıcalıkları, pulpa üzerinde görülen kötü etkilerinin ilerleyici olmasıdır. Silikat, kristalize değil, devamlı jel durumunda kaldığından sürekli toksik ürünleri açığa çıkararak irritasyon oluşturmaktadır<sup>5</sup>.

1930 yıllarında polimetil - metakrilatların protez kaide plağı olarak kullanılmalarından sonra, 1946 yıllarında Tylman ve Peyton<sup>6</sup> indirekt dolgu maddesi olarak kullanmaya başladılar.

1951 yıllarında ise Schnebel<sup>6</sup> direkt dolgu maddesi olarak polimetil - metakrilatları kullanmaya başladı. Ancak renk değıştirmesi, marginal adaptasyonun iyi olmaması, ciddi pulpal reaksiyonlar yaratması ve büyük polimerizasyon büzülmesi göstermesi gibi önemli dezavantajları ortaya çıktı.

Direkt dolgu resinlerine mineral parçacıklarının eklenmesi 1951 yılında Knock ve Glenn<sup>6</sup> tarafından uygulanmıştır. 1956 yıllarında ise Schouboe<sup>6</sup>, Paffenberger ve Sweeney<sup>7</sup> çeşitli mineral parçacıklı değışik tipte akrilik resinleri ortaya çıkardılar. Buna karşın bu parçacıklar polimetil - metakrilat resinler ile kimyasal bağ yapmıyorlardı. Doymamış hidrokarbon olan ve sente-

tik elde edilen bu organik bileşimler, dolgu maddesi olarak toz ve likitten oluşurlar. Toz ve likitin ikisinde aslında metakril asidinin bir metil - esteridirler<sup>8</sup>.

Akrilik dolguların en önemli özelliklerinden biri de, erime ve ısıyı iletme yeteneğinin az oluşudur. Isı karşısında genleşme ve büzülme katsayısı mineninkinden fazladır. Isı ile oluşan bu aşırı farklar, dolgunun kavite kenarlarına zayıf olarak intibak etmesine sebep olur. Böylece, kavite kenarlarından sıvıların sızması ile restorasyonlarda renklenme görülür<sup>2</sup>.

Akrilik dolguların dişlere uygulanışından sonra pulpada görülen değişiklikler; Kan damarlarının genişlemesi, staz, kanama, lökosit enfiltrasyonu, odontoblastların harabiyeti ve odontoblast tabakasında ödemdir. Toksik etki polimerizasyon sırasında ya da polimerizasyondan hemen sonra oluşur. Buna neden, monomerin ve hızlandırıcının güçlü lipoid eritme yetenekleridir. Bunlar, dentin kanallarından ilerliyerek kan damarlarını felce uğratırlar. Bir akrilik dolgu ne kadar çabuk katılaşırsa ve bu sırada kaviteye ne denli az basınç yaparsa, monomerde pulpaya o denli kısa ve az olumsuz etki yapar. Bu günkü genel kanı, akrilik dolguların irritan olduğu ve siman kaideden sonra uygulanması gerektiğidir<sup>8</sup>.

Bu nedenler yüzünden, araştırmacılar yeni estetik dolgu maddeleri geliştirmek için çalışmalar yapmış ve yapmaktadırlar.

Modern kompozitlerin ilk ortaya atılışı 1962 yıllarında Bowen'in çalışmaları ile olmuştur. Bu araştırmacının ortaya çıkardığı resin, bisfenol A ve glisidil metakrilatın ek reaksiyon ürünü olan epoksi, metakrilat resinleri arasında gerçek bir uyum sağlıyordu. Bu BIS-GMA resin, metakrilat grupları arasında polimerize olur ancak bütünüyle bir epoksi resin molekülü değildir.



BIS-GMA monomerinin içine viskozitesini azaltmak için diğer metakrilat monomerleri ile seyreltilmiş mineral parçacıklar eklenmektedir. Bu parçacıklar, kaplayıcı silan ajanları ile kaplanmışlardır. Böylece toz halindeki inorganik parçacıkları, resin matrikse kimyasal olarak bağlarlar. (Bowen 1966)<sup>6</sup>.

1965'de Masuhara<sup>9</sup>, Tarume ve Nakabayashi<sup>6</sup> tarafından tri-n-butylboron gibi bir sertleştirici ajan kullanılan bir metakrilat resin türü geliştirilmiştir.

1969'da bir diğer komposit resin türü de, İngiltere'de Mc Lean ve Short<sup>10</sup> tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu komposit, toz olarak resin ile kaplı, silan bağlantılı, alüminosilikat parçacıklar içeren ve likit olarak metil-metakrilat ve metakrilik asitten oluşmaktadır.

Bowen<sup>6</sup> 1970'de, aynı zamanda 3 kristalin dimetakrilat monomerlerinden oluşan bir likit geliştirmiştir. Ancak bu özellikler bugüne değin ticari alanda komposit materyal olarak görülmemişlerdir.

Komposit terimi, yukarıda bahsedilen bu tür üretim maddelerine denilmekte olup, muamele görmüş silika dolguların resin yapıştırıcılar ile uygulanmasından oluşmaktadır.

Son yıllarda, diş hekimliğinde bu yöntem dayanan dolgular geçerli olmuştur. 1940 ile 1960 arasındaki 20 yıl içinde ısı ya da kimyasal yollar ile aktive edilmiş diş dolgu maddeleri pek başarılı değildi. Komposit dolgular ile istenmeyen bu tür fiziksel özellikler ortadan kaldırılmış oldu. İlk zamanlarda, cam ve silika parçacıklarının çeşitli karışımları ile başarıya ulaşma çalışmalarına karşın gerçek bir sonuç alınamadı. Yalnız, muamele görmüş silika, büyük bir oranda özel resin formüllerine eklendiğinde kısmen başarı elde edildi. Silan kaplanmış inor-

ganik parçacıkların resin yapıştırıcı ile karıştırılması, mevcut en iyi dental resinlerden birini ortaya çıkarmıştır<sup>11</sup>.

Çalışmalarımızın temeli, yaygın olarak kullanılan Adaptik ve Kozmik isimli komposit kökenli restoratif maddelerin pulpa dokusu üzerindeki etkilerini incelemeyi içerdiğinden, pulpa dokusu hakkında genel bir bilgi vermeyi uygun gördük.

#### Pulpa:

Her insanda 32 daimi, 20 süt dışında olmak üzere toplam 52 pulpa organı bulunur. Pulpalar ait oldukları dişin şekline dirler. Bunların benzer morfolojik özellikleri vardır. Her bir pulpa organı dentin ile çevrili bir pulpa odasında bulunur. Tüm daimi diş pulpa dokularının toplam hacmi 0.38 cc'dir. Tek bir yetişkin insan pulpasının hacmi ise 0.02 cc ortalama değerdedir<sup>12</sup>.

Kısaca dental pulpa, hücreler, ara madde ve liflerden oluşmuş bir bağ dokusu sistemidir<sup>13</sup>.

#### Yapısal elemanları:

Pulpanın merkezi bölgesi, geniş sinir dalları ve kan damarlarından oluşur. Pulpa, kenarlarından özelleşmiş odontojenik bölge ile çevrilidir. Bu odontojenik bölge dentin oluşturan odontoblast hücrelerinden, hücresiz tabaka olan weil tabakasından ve hücreden zengin bölgeden oluşmuştur.

Bazı araştırmacılar, hücresiz tabakanın hareket tabakası olduğuna ve burada odontoblastların yer değiştirdiğine inanmaktadır. Bu olay dentinogenezisin erken safhaları sırasında kolay fark edilmez.

Hücreden zengin tabaka, esas olarak fibroblastlardan ve farklılaşmamış mezenseim hücrelerinden oluşmuştur. Mezenşim hü-

releri belirgindirler çünkü, şekilli ribozom endoplazmik retikulumdan yoksun olup, kolayca görülebilir mitokondrilere sahiptirler. Bu bölgede çok sayıda genç kollagen lifler de vardır<sup>12</sup>.

#### Hücreler arası madde:

Ara madde, jel yapısında, yoğun ve ince granüler yapıdan fibriler yapıya kadar değişen görünüşte, bazı bölgelerde gruplar yapan ve çeşitli gruplar arasında boş alanlar bulunan bir yapıdadır.

Ara madde, hem mukopolisakkarit asit hemde protein polisakkarit birleşimlerinden oluşmaktadır. Gelişmenin başlangıcında Kondroitin Sülfat A, Kondroitin Sülfat B ve aşırı miktarda hyaluronik asit görülür. Glikoproteinler de ana yapıda vardır. Yaşlı pulpalar tüm bu maddeleri az olarak içerirler<sup>12</sup>.

#### Pulpanın hücreleri ve lifleri:

Pulpa organının özelleşmiş bağ dokusundan oluştuğu söylenir. Çünkü, elastik liflerden yoksundur. Fibroblastlar pulpada çok sayıda bulunan hücre tipidir. İsimlerinden anlaşılacağı gibi onlar kollagen fibril yapımında rol oynarlar. Fibroblastlar, diğer fibroblastların uzantıları ile, hücreler arası bağlar ile bağlanan ve tipik mekik şeklinde uzantıları olan yapıya sahiptirler. Işık mikroskopu altında fibroblast çekirdeği boyalar ile belirgin, stoplazmaları ise hafif bir şekilde boyanır ve homojen görülür. Elektron mikrografları, kaba yüzeyli endoplazmik retikulum, mitokondria ve fibroblast stoplazması içindeki diğer parçacıkları gösterir.

Pulpa dokusunun yaşına bağlı olarak bu hücrelerin görünüşünde bazı ayrıcalıklar vardır. Genç pulpada hücreler bölünür ve protein sentezinde aktiftirler. Ancak yaşlı pulpalarda hücre-

ler yuvarlaktırlar, kısa uzantılara sahiptirler ya da çok az hücreler içi parçacıklarla daha az aktif görünüştedirler. Hücreler daha sonra fibrosit olarak isimlendirilirler.

Gelişim sürecinde, fibril sayısı arttığı halde pulpadaki hücresel elementlerin sayısı azalır. Embriyonik ve olgunlaşmamış pulpada hücresel elementler fazladır. Olgun dişde fibröz yapılar yoğundur.

Pulpa dokusunda kollagen ve ince fibriller olarak iki tür fibril vardır. Genç pulpada tüm olarak ince fibriller yoğun bir şekilde bulunur ve yavaş yavaş ilerledikçe fibril demetleri artar. İnce fibriller 100-200 Å çapındadır. Kollagen yayılmasının iki örneği yaşlı pulpada kolayca görülebilir. Birisi belli bir yerleşimi olmayan diffüz kollagen ağı ve diğeri kollagen demetidir.

Hematoksilen - eosin ile boyanmış pulpanın mikroskopik görüntüsü, yapısının tam resmini temsil etmez. Çünkü elementlerin tümü bu boya ile boyanmaz. İnce kollagen fibrillerin çoğu gümüş boyalar ile ortaya çıkartılır. Onlar gümüş ile siyaha boyanırlar ve bu sebepten argirofilik fibriller ismini alırlar. Bu fibrillerin çoğu pulpa fibroblastlarından kökenlerini alırlar ve predentin oluşumunda fonksiyon görürler<sup>12</sup>.

Pulpa içindeki en önemli hücrelerden biri olan odontoblastlar, dentin tübülleri içindeki hücre oluşumu ve pulpadaki hücrelerin gövdelerindeki predentin ile komşudurlar.

Bunlar ortalama olarak 5 - 7 mikron çapında ve 25 - 40 mikron genişliğindedirler. Pulpanın odontojenik alanı olarak tanımlanan belirli bir yerleşme alanları vardır. Odontoblastların gövdeleri görünüm olarak geniş, oval, çekirdekli olup hücrenin bazal kısmını doldururlar. Çekirdek tabanına komşu, kaba yüzeyli endoplazmik retikulum ve golgi cihazları vardır. Odontoblastik tabaka-

daki hücreler, birbirlerine çok yakın ve komşu hücrelerin plazma membranları ile karmaşık bağlantılar yaparlar. Hücrelerin sonlarına doğru endoplazmik retikulum yüzeylerinde fazla bir kabalık görülür.

Pulpa-predentin sınırlarına yakın bölgelerdeki hücre stoplazmaları organellerden yoksundur. Hücre gövdelerinin terminal ve intersellüler bağlantıların komşu kısımları, odontoblastların terminal bağ cihazları olarak açıklanır. Bu alanlarda hücre çapları 3 -4 mikrona kadar iner ve hücre oluşumu predentinal tübüllerin içine girer. Hücre oluşumu, endoplazmik retikulum içermez ancak, aktif dentinogenezis sırasında sıklıkla mitokondria ve vezikül içerirler. Dentinogenezisin daha sonraki aşamalarında bunlar sıklıkla görülür<sup>12</sup>.

Genç hücre gövdelerinin stoplazmalarında, aktif dentinogenezis yönünden yaşlı hücreler ile belirgin ayrıcalıklar vardır. Bu erken aktif aşama sırasında golgi cihazları çok önemlidir. Kaba yüzeyli endoplazmik retikulum çok sayıdadır ve mitokondrialar görülür. Oluşum etrafında bol olarak veziküller görülür ki burada kanal duvarları boyunca protein sentezi yapılır. Dentin formasyonu sırasında hücreler, boyut olarak gelişirler. Hücre oluşumu 2 mm'lik bir boyuta ulaştığında bünyesinden çok daha fazla büyümüştür. Odontoblastların şekil ve yerleşimleri aynı durumda değildir. Kron kısmında daha silindirik ve uzun, kökün orta kısımlarında ise daha küboiddirler. Yetişkinlerin dişlerinde odontoblastlar apekse yakın bölgelerde iğ şeklindedirler ve sadece dentin içine uzantıları ile karakteristiktirler<sup>14</sup>. Apikal uca yakın alanlarda ise dentin şekilsizdir.

Fibroblastlar, odontoblastlar ve pulpanın sinir ve damar sisteminin parçası olan hücrelere ek olarak, pulpanın korunmasında rol oynayan hücreler vardır. Bunlar, histiositler ya da mak-

rofajlar, küçük lenfositler, eosinofiller, mast hücreleri ve plazma hücreleridir.

Histiositler ya da makrofajlar kısa, kör uzantıları olan düzensiz şekildeki hücrelerdir. Işık mikroskopunda çekirdekler, küçük yuvarlak ve fibroblastlardan daha koyu boyanan tiptedirler. Makrofajları, inaktif olduklarında ve yabancı cisim içine uzantılar vermediklerinde fibroblastlardan ayırt etmek zordur. Pulpal enflamasyon olduğunda bu hücrelerin stoplazmalarında granüller ve vakuoller ortaya çıkar, böylece çekirdeği boyutsal olarak büyür. Bu hücreler çoğunlukla küçük damarlar ve kapillerlerle beraberdirler.

Lenfositler ve eosinofiller normal pulpada bulunurlar ve enflamasyon sırasında çoğalırlar.

Mast hücreleri kron pulpasında damarlar boyunca görülürler, yuvarlak çekirdekli ve stoplazmalarında çok miktarda granüller vardır. Bunların sayısı enflamasyon sırasında artar.

Plazma hücreleri de diğer hücreler gibi pulpal enflamasyonlarda fark edilirler. Işık mikroskopunda plazma hücre çekirdekleri küçük olarak görülürler. Çekirdeklere komşu hafif boyanan golgi alanları ile bazofilik hücre stoplazmaları görülür. Elektron mikroskopunda bu hücrelerin yoğun, kaba yüzeyle endoplazmik retikulumlarında fark edilir<sup>12</sup>.

Pulpanın kan damarları:

Pulpa dokusunda çok yoğun kan damarları vardır<sup>15</sup>. Bilindiği gibi pulpa ve periodonsiyumun kan damarları aynı arterden gelir ve aynı venler ile mandibuler ve maksiller bölgelere boşalırlar. Bu ilgi, periodonsium ya da pulpada patolojik bir olay olduğunda kanallar içine yayılmayı sağlar. Alveoler arterler

hem diş hemde destek dokulara dal vermelerine karşın, pulpaya giren dallar yapı olarak periodonsiyumdakilerden farklıdırlar. Dişe giren damarların duvarları destek dokularınkinden daha incedirler.

Arterler ve arterioller apikal kanaldan girerek kronal pulpaya direkt olarak ilerlerler. Seyirleri sırasında pleksus bölgesinden odontojenik bölgeye geçmekte olan pulpa köküne bir çok dal verirler. Pulpadaki kan akımı vücudun bir çok yerlerinden daha hızlıdır. Arteriollerdeki kan akımı saniyede 0.3 - 1 mm olup, bu değer venlerde ortalama saniyede 0.15 mm ve kapillerlerde 0.08 mm'dir. Bunun nedeni büyük bir olasılıkla, pulpadaki basıncın vücut dokularında var olan en yüksek doku basınçlarından biri oluşudur. İnsan pulpasındaki en geniş arterler 50-100 mikron çapında olup vücudun bir çok yerinde bulunan arterlerin çapına eşittirler.

Bu damarlarda 3 tabaka vardır. Birinci tabaka tunika intima, yassı ve kübital endotelyal hücrelerden oluşup, bazal lamina tarafından sarılmıştır. Endotel hücrelerinin birbirleri ile ilişkide olduğu yerlerde değişik yoğunlukta üst üste çakışmalar oluşur. İkinci tabaka tunika media, ortalama 5 mikron kalınlıkta olup 1-3 tabaka şeklinde düzgün kas hücrelerinden oluşmuştur. Bir bazal lamina bu oluşumları çevreler ve kaslar arasından geçerek tabakaları intimadan ayırır. Ancak zaman zaman endotel hücre duvarları, kas hücre duvarları ile direkt ilişkide olabilir. Bu oluşuma miyo-endotelyal birleşim denir. Üçüncü tabaka tunika adventisya, geniş arterler çevresinde gevşek bir ağ yapan kollagen liflerden oluşur. Bu tabaka yaşlı pulpalarda daha belirgin bir durum alır. 20 - 30 mikron çapında bir iki tabakalı düz kas hücreleri içeren arterioller, kronal pulpada sık olarak görülürler. Tunika adventisya intersellüler doku ile kaynaşarak çevre ile ilişkide bulunur<sup>12</sup>.

10-15 mikron çapındaki terminal arterioller pulpanın periferinde bulunurlar. Damarların endotelyal hücreleri, mikropinositik boşluklar içerdiği için transendotelyal sıvı hareketleri oluşabilmektedir. Tek bir tabaka halinde düz kas hücreleri bu küçük damarları çevrelerler. Zaman zaman bir fibroblast ya da perisit bu damarların yüzeylerinde bulunur. Perisitler kapillerlerle ilgili fibroblastlardır. Bu hücrelerin çekirdekleri, terminal arteriollerin ya da prekapillerlerin yüzeylerinde kesin, sınırlı, yuvarlak şekilleri ile tanınabilirler. Bunlar terminal kapillerlerden biraz daha geniş, 8-12 mikron çapında tek bir tabakadan oluşan kas hücrelerinin çevrelediği endotel tabakalarıdır<sup>16</sup>.

Venler ve venüller arterlerden daha geniş olup, pulpanın merkezi bölümünde toplanmışlardır. Bunlar 100-150 mikron çapında ve düzensizlikleri yüzünden arterlere oranla daha karmaşıktırlar. Venlerin mikroskobik görünümü arterlerinkine benzer ve ayrıcalıkları lümenlerine oranla daha ince duvarlarının olmasıdır. Endotelyal hücreler daha yassılaştırlar, stoplazmaları lümene uzanmaz ve bu hücreler arteriollere oranla daha az intrastoplazmik flamanlar içerirler. Tunika media tek bir tabaka ya da iki tabaka halinde düz kas hücrelerinden oluşmuştur. Bunlar endotelyal hücrelerin etrafında görülür ve küçük venüller etrafında ya yoktur ya da kesiktirler.

Bu damarların bazal membranları arteriollere oranla daha ince ve daha az belirgindir. Adventisya hiç olmayabilir ya da pulpa etrafındaki doku ile devam eden bağ dokusu ve fibroblastlardan oluşmuştur<sup>12</sup>.

Kan kapillerleri 8-10 mikron çapında endotelle çevrili tübüller olarak görülürler. Bu hücrelerin çekirdekleri lobüle olup lümen yüzeyine stoplazmik uzantılar gönderebilirler. Odontojenik



bölgedeki bazı kapillerlerin endotelyal plazma membranlarında açıklıklar vardır. Bu açıklıklar kapiller duvarın ince kısmında bulunur ve endotelyal hücrelerin iç ve dış membranlarının birleşmesinden oluşan diafram ile ayrılırlar. Bu penatre kapillerler metabolitlerin hızlı taşınması için kullanılıp, predentinal matriks oluşumu ve sonradan dentin kalsifikasyonu için kullanılırlar. Odontojenik bölgede hem penatre hemde penatre olmayan kapillerler bulunur. Aktif dentinogenezis sırasında predentinin yakınındaki odontoblastlarda kapillerler görülür. Daha sonra dişler oklüzyona geldiğinde ve dentinogenezis yavaşlayınca bu damarlar pulpaya geri çekilirler<sup>12</sup>.

#### Pulpanın lenf damarları:

Dental pulpadaki lenf damarlarının varlığı bazı araştırmacılar tarafından şüphe ile karşılanır. Pulpada normal anlamdaki organize bir lenf sistemi yoktur. Endotelyal duvarlı lenf damarlarının olmamasına karşın, lenfin içine boşaldığı intersellüler boşluklar vardır. Noyes ve Dewey maksilladaki boşalmanın infra-orbital kanala, mandibuladaki boşalmanın ise mandibular kanal ve mental foramene olduğunu göstermişlerdir. Lenf, infra-orbital ve mental delikleri terk ettikten sonra, fasial arter ve veni takip ederek submaksiller ve submental lenf nodüllerine gitmektedir<sup>17</sup>.

Lenf damar sisteminin varlığı, bazı araştırmacılarca şöyle bulunmuştur. Dentin ya da pulpa çevresine ince partiküllü maddeler enjekte edilmiş ve bunların ince duvarlı damarlar aracı ile apikal foramenden çıktıkları gözlenmiştir. Lenf kapillerleri pulpa merkezinde ince duvarlı lenf venülleri ya da venlerle birleşen endotelium ile çevrili tüpler olarak açıklanırlar.

Büyük damarların, düzensiz perisit tabakaları, düz kas hücreleri ya da ikisi tarafından çevrili endotel hücrelerinden oluşmuş

düzensiz şekilde lümenleri vardır. Bunlar, lenfositlerin varlığı ve damar hücrelerinin yokluğu ile karakterizedirler. Endotele komşu bazal tabakaların yokluğu da rapor edilmiştir.

**Pulpanın sınırları:**

Pulpadaki ana sinir, kan damarlarının dağılımını izler. Pulpayı giren bir çok sinirler miyelinsizdirler. Dış uyarılara karşı ağrı duyusunu iletirler. Pulpanın kan damarları ile ilişkide olan sınırları miyelinsiz ve sempatiktirler.

Sinir ana dalları apikal foramenden girer, kron bölgesinde dallara ayrılırlar ve odontojenik alanın çevresinde bu dalların uçları sonlanır. Bu sonlanan uçların sayısı 150-1200 arasında değişir.

Sınırların bir ağ şeklinde oluşturduğu çevre aksonları hücreden zengin tabakaya komşudurlar. Bu da "Raschkow" pleksusu olarak isimlendirilir. Çapları 2 - 5 mikron arasında olan miyelinsiz aksonlar ve 2000-16000 Å boyutlarında olan miyelinsiz uçlar bu sinir tabakasını oluştururlar. Bu tabakadan yükselen sinir aksonları hücreden zengin ve yoksul tabakaları geçer, odontoblastlar arasından seyredip, pulpa-predentin sınırındaki odontoblastlara komşu bölgelerde ya da dentinal tübüllerde sonlanırlar<sup>18</sup>.

Sinir sonlanmaları, mikroveziküller, küçük koyu granüler oluşumları ve mitokondrioları içerirler. Bu sonlanmalar odontoblast plazma membranlarına çok yakındırlar, sadece 200 Å luk bir uzaklık ile ayrılırlar. Sinir uçlarının çoğunluğu sensitif, bazıları ise sempatiktirler. Bunların dentinogenezis ile ilişkileri tam olarak bilinmemektedir.

Odontoblastik, hücresiz ve hücreden zengin alanda bulunan sinir aksonları miyelinsizdirler ancak Schwann kılıfı ile kaplı-

dırlar. Bu uçların miyelinlerini Raschkow alanının çevresinden geçerlerken kaybettikleri düşünülebilir.

Pulpa boynuzunda, kronun diğer alanlarına oranla daha çok sinir uçları ve sonlanmaları vardır. Sıcak, temas, basınç ya da kimyasal maddelere karşı pulpada ayırım yapılamaz. Çünkü pulpa organı uyarılara karşı spesifik reseptörlerden yoksundur.

**Pulpanın görevleri:**

**Yapıcı özelliği:** İlk rolü mine organının oluşumunu ve oluşacak dişin karakterini ortaya çıkarmaktır. Pulpa kendisini saran dentini oluşturur.

**Besleme özelliği:** Pulpa, dentini odontoblastlar boyunca besler. Beslenme elemanları doku sıvısında bulunurlar.

**Koruma ve yenileme özelliği:** Dişteki sensitif sinirler, kimyasal irritasyonlar, kesim işlemleri, basınç, soğuk ve sıcak gibi bütün uyarılara karşı ağrı duyusunu algırlar. Sinirler, pulpadaki dolaşımı kontrol eden refleksleri de başlatırlar<sup>16</sup>.

Pulpa, ısısız, kimyasal, bakteriyel irritasyonlara karşı yenileme özelliği olan bir dokudur. Pulpada oluşan tamir dentini ya da tübüllerin kalsifikasyonu, irritasyon sebebine göre pulpa duvarında oluşur. Reperatif dentin oluşumu sırasında görülen irritasyon yüzünden pulpa enflamasyona uğrayabilir. Buna karşın pulpanın makrofajları, lenfositleri, lökositleri tekrar yenileme işleminde rol oynarlar.

Bunun yanı sıra katı dentin duvarı pulpanın bir koruyucusu olarak düşünülebilir. Pulpa enflamasyonu sırasında hiperemi ve eksuda damarlardan dışarı doğru fazla sıvı akımına yol açabilir ve bunun sonucunda pulpanın total harabiyeti ortaya çıkabilir. Bir çok vakada enflamasyon şiddetlenmez ve pulpa iyileşir<sup>12</sup>.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmalarımızı iki kısımda sürdürdük,

### I- Klinik çalışmalar

A) İnsanlarda yapılan çalışmalar

B) Hayvanlarda yapılan çalışmalar

II- Laboratuvar deneyleri, şeklinde oluşmuştur. Bütün deneylerimizde komposit kökenli Adaptik<sup>\*</sup> ve Kozmik<sup>\*\*</sup> isimli dolgu maddelerini kullandık.

Adaptik ve Kozmik iki ayrı pasta halinde olup biri ana madde, diğeri de katalizördür. İki pasta 1/1 oranında 30 saniye karıştırılarak kullanılır. Donma süresi 3 dakikadır. Adaptik'de yapışma acid etching (Asit ile pürüzlendirme) tekniği ile, Kozmik de ise bonding (Bağlayıcı) sistemi ile sağlanır.

Araştırmamızda kullandığımız her iki dolgu materyali komposit kökenli olduklarından bu dolgular hakkında kısa bir bilgi verelim.

---

<sup>\*</sup>ADAPTIC Johnson and Johnson, East Windsor, N. J.

<sup>\*\*</sup>COSMIC De Trey, A. D. International Ltd. London.

### Komposit Resinler:

1966 yıllarından beri komposit resin restoratif materyalleri piyasada bulunmaktadır. Bu materyaller akrilik dolgular üzerinde geniş bir gelişimi göstermektedirler ve anterior dişlerin restorasyonunda büyük bir olasılıkla silikat dolguların yerine tam anlamı ile geçeceklerdir<sup>19</sup>.

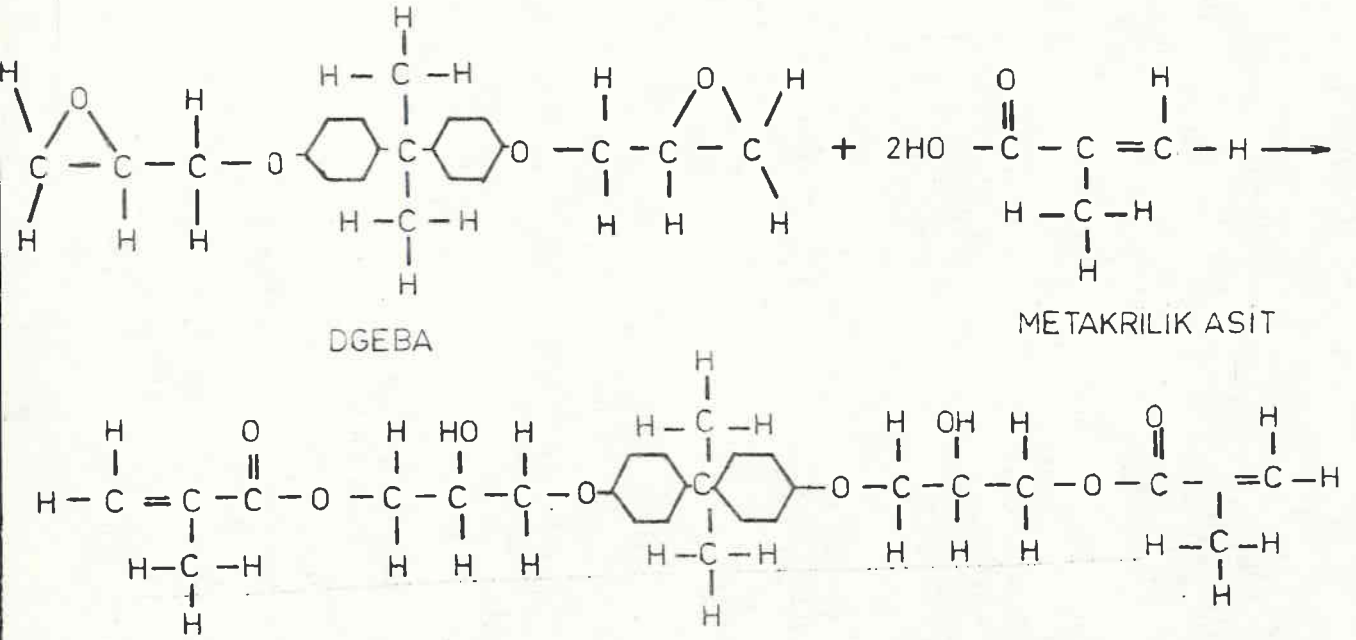
Komposit dolgu materyalleri; organik matriks, inorganik parçacıklar ve organik matriks ile inorganik parçacıkların birbirleri ile kimyasal bağ yapmasını sağlayan 3 ana kısımdan oluşmuştur.

Komposit resinler matrikslerine göre iki temel gruba ayrılırlar:

1. MMA (Metil-Metakrilat) kökenli kompositleri; Palakav, TD 71, Polycap, Posite.
2. BIS-GMA (Bisfenol-Glisidil-Metakrilat) kökenli kompositler.
  - a) Dimetakrilat kökenli olanlar; Blendant, TRC, Cosmic.
  - b) Epoksi kökenli, kaba kuvarz parçacıklı kompositler; Adaptic, Addent, Concise, Superdenta, Permaplast.
  - c) Epoksi kökenli, ince silikat parçacıklı kompositler; Estic, Nuva-Fil, Compocap, Epoxydent, DFR, HL 72<sup>20</sup>.

En basit şekilde bir epoksi materyal, bisfenol-A'nın diglisidil eteri (DGEBA) ve metakrilik asit (MAA) arasındaki reaksiyon ile şekillendirilmiş bir oluşumdur. Bu ürün (BIS-GMA) bir epoksi resin değildir ancak aromatik dimetakrilat ve benzoil peroksit-amin sistem ile ortaya çıkan bir polimerizasyon ya da bunun modifikasyonu ile oluşturulur. Moleküler modifikasyonların renk stabilitesini artırdığı ve resinin su emmesini azalttığı için mevcut resinlerin basit DGEBA-MAA oluşumunun kimyevi türev-

leri olması mümkündür. Ürün çapraz bağlı yapı oluşturarak zincirin her iki ucundaki çift bağ yolu ile polimerize olur. Polimerizasyon toplamsal bir tiptir, yan ürünü ortaya çıkmaz. Polimetil-metakrilat'a bağlı olarak daha az çift bağ olasıdır, böylece polimerizasyon büzülmesi azalır. Kullanılan organik parçacıkların yüksek konsantrasyonu büzülme oranını azaltır. Resin materyaller visköz olduğu için metil-metakrilat ya da glikol-metakrilat monomerleri karıştırılarak materyalin daha çalışabilir bir kıvama gelmesi sağlanır. İnceltici olarak kullanılan monomerler polimerizasyon sırasında hızlı bir şekilde çapraz bağ şekline geçtiği için pulpa irritasyonu yaratmazlar<sup>19</sup>.



Organik polimer matriksin açık kimyasal formülü

Resin materyallerin özelliklerini düzeltmede en yaygın yaklaşım, organik matriks içine inorganik parçacıklar katmaktır. Bunlar Kuvartz, cam tanecikleri, Lityum Alüminyum silikat, Baryum Florid, Fosfatlar gibi maddeler olup inci, çubuk ve granüller şeklinde bileşimin içindedirler<sup>21</sup>.

Inorganik parçacıkların boyutları hakkında Bowen<sup>22</sup> yaptığı araştırmada, bunların 150 mikron olduğunu, Bailey ve arkadaşları<sup>23</sup> ise parçacık çaplarınının 3 - 60 mikron olduğunu bildirmişlerdir.

Inorganik parçacıkların resin içindeki oranları çeşitli araştırmacılar tarafından saptanmıştır. Sauerwein<sup>20</sup> matrikste % 40-80, Bowen<sup>24</sup> % 72, Craig ve arkadaşları<sup>25</sup> % 50-60, Phillips<sup>26</sup> % 78 oranında inorganik parçacıkların bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bu partiküller kompozit resinlerin özelliklerini üstünleştirmektedirler. Bowen'in<sup>22</sup> yaptığı araştırmalar sonucunda, silika tozu ile muamele edilmiş vinil-silan'ın organik polimer ile birleştirilmesinin materyalin gücünü artırdığı ve inorganik parçacıkları içermeyen diğer resinlere oranla çok daha fazla fiziksel özellikler kazandırdığı ortaya çıkmıştır.

Bu parçacıklar resin materyaline sertlik, katılık, abrazyona ve boyutsal değişkenliğe direnç, transparant üstünlüğü gibi nitelikler kazandırır<sup>20, 22, 26</sup>.

Phillips'in<sup>26</sup> araştırmalarında, bir kısım kompozitlerin bazı özellikleri değerlendirilmiştir. Materyallerin, kullanılan parçacıkların konsantrasyonu ve tipi değiştiği için özelliklerinin de farklı olduğu saptanmıştır. Örneğin bir kısmı çabuk sertleşir, diğer bir kısmı ise daha büyük gerilim direncine sahiptirler. Ancak fiziksel özelliklerindeki bu ayrıcalıkların klinik

Özelliklere etki edip etmedikleri tartışmalıdır.

Baryum içeren parçacıkların kompozitlere katılışı, radyo-opositelerini temin etmiştir<sup>23</sup>.

Organik polimer matriks ile inorganik parçacıklar arasında kimyasal bir bağ oluşturmak amacı ile inorganik parçacıklar silan (Tris-Vinyl-Silane) ile kaplanırlar<sup>20, 22, 26, 27</sup>.

Çeşitli parçacıkların pulpa irritasyon gücüne yaptıkları etkiler, çok fazla incelenmemesine karşın, bir raporda bu parçacıkların irritasyona katkısı olabileceği belirtilmiştir. Restoratif materyallerin irritasyon gücünü artırma olasılığı nedeni ile mineral parçacıklar birleştirici ajanlar ile muamele edilmeden kullanılmazlar<sup>28</sup>.

Acid Etching (Asit ile pürüzlendirme):

Buonocore'un<sup>27</sup> 1965 de akrilik resinlerin, mine-dentin yüzeyine adezyonunu sağlamak amacı ile % 85 lik fosforik asit ile muamele etmesi asit etching tekniğinin gelişmesini başlatmıştır.

Bugün için kullanılan tüm dental restorasyon materyalleri, uygulamadan geçirilmemiş mine yüzeyi ile bağlantı oluşturamazlar. Mine yüzeyinin pürüzlendirilmesi yani asit ile muamelesi, epoksi resin adezivi ile yüzey arasındaki temasta önemli bir yapışmayı oluşturur<sup>29</sup>.

Kompozit resinlerin mineye yapışmalarının sağlanmasında kullanılan en yaygın sistem, değişik asitlerin uygulanmasıdır. Çeşitli araştırmacılar bu uygulama için % 50 lik fosforik asit ve % 50 lik sitrik asit kullanımının en iyi neticeleri verdiğini söylemektedirler<sup>30,31, 32</sup>.

Torney ve arkadaşları<sup>33</sup>, Fuks ve arkadaşları<sup>25</sup> asit ile



Bornes<sup>36</sup>, Adaptik ve Kozmik ile yaptığı araştırmada dolgu maddesi ile diş duvarı arasında polimerizasyon olayı sonrasında kontroksiyon ve buna bağlı olarak aralık oluştuğunu kanıtlamıştır. % 25 ya da % 75 arasında değişkenlik gösteren çeşitli konstrasyonlardaki asitler ile yapılan dolgulara uygulanan testlerde retansiyonlar bakımından ayrıcalıklar gözlenmiştir. % 25-50 konsantrasyonlu asitle pürüzlendirilmiş numunelerde, % 75 konsantrasyonlu asitle pürüzlendirilmiş numunelerden daha iyi bir retansiyon görülmüştür.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar % 30 konsantrasyonlu asitlerin büyük bir olasılıkla en iyi sonuçları verdiği belirtilmiştir. Ticari amaçla satılan etch elemanları çoğunlukla % 37-50 arasında değişen bir konsantrasyona sahiptirler<sup>37</sup>.

Macko ve arkadaşları<sup>38</sup>, Lee ve arkadaşları<sup>29</sup>, Sauerwein<sup>20</sup>, yaptıkları çalışmalarda, asitin korunmamış dentin üzerine kesinlikle uygulanmamasını önermektedirler.

Maymunlar üzerinde yapılan istatistikî araştırmalarda, bu tür restorasyonların belirgin etkileri gösterilmiştir<sup>37</sup>.

Asit uygulaması yapılmamış mine yüzeyine bağlanacak bir adeziv materyal bulununcaya kadar, mevcut materyallerin yapışmasını arttıran etching tekniği geçerliliğini koruyacaktır<sup>29</sup>.

## I - Klinik Çalışmaları:

### A) İnsanlarda yapılan çalışmalar:

A.İ.T.İ.A. Dişhekimliği Yüksek Okulu protez bölümüne başvuran 19 hastanın protetik amaçlarla çekim endikasyonu konmuş 69 sağlam dişinde genellikle V. sınıf kaviteler açıp Adaptik ve Kozmik dolgu maddelerini kullanarak çalışmalarımızı sürdürdük (Resim 1).

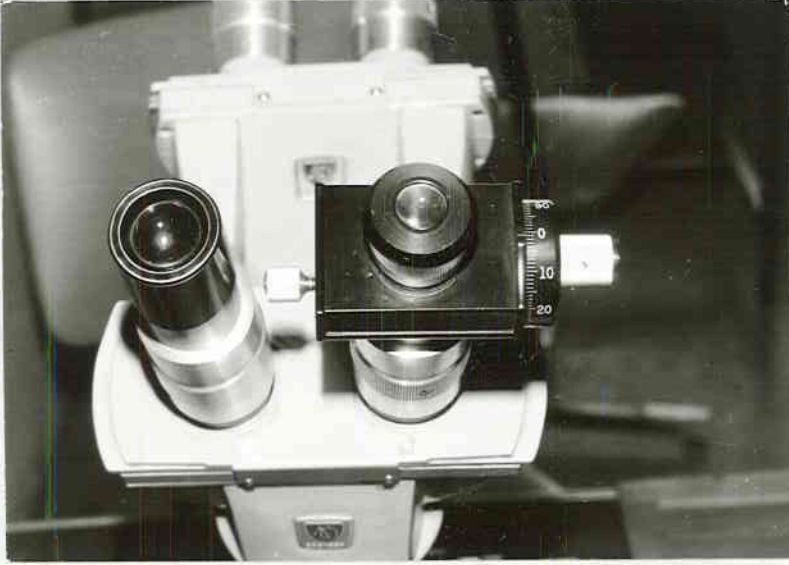


Resim 1: Araştırmada kullanılan Adaptik ve Kozmik dolgu maddeleri ve çeşitli gereçler.

Dolgu yapılan dişler 7 - 30 - 60 - 120 günlük süreler sonunda çekildi ve histolojik değerlendirmeleri yapıldı. Hastalarda araştırma için kullanılan dişlerde, önceden radyolojik ve klinik incelemeler yapılarak çürük olmamasına özen gösterildi. (Tablo I)

Kavite preparasyonunda travma ve ısı ile oluşabilecek zararlı etkileri azaltmaya dikkat ederek mine tabakasının kaldırılmasında yüksek devirli tur kullandık. Daha sonra dentin tabakasının preparasyonunda normal devirli turdan faydalanıldı. Dişlerde açılan kaviteler derin ve yüzeysel olmak üzere 2 grupta incelendi. Derin ve yüzeysel kavitelerin ayrımı ile, pulpa üzerinde bırakılan dentin tabakasının kalınlığı, çekilen radyografardan ölçümler yapılarak saptandı. Yapılan ölçümler sonucu pulpa üzerinde bırakılan dentin kalınlığı 1 mm ve daha az ise derin, 1,5 - 2 mm arası ise yüzeysel kaviteler olarak nitelendi-

rildi. Bu ölçümlerde Bausch marka mikrometre mikroskoba takılarak kullanıldı (Resim 2).



Resim 2: Mikrometrenin mikroskoba tatbik edilmiş durumu.

Ancak bu işlemi anterior bölgede açılan V. sınıf kavitelere gerçekleştirme olanağı bulunmadığı için, pulpanın pembeliğinin görülmesine ya da görülmemesine bağlı olarak saptadık.

Pulpayı, kompozit dolgu maddelerinin toksik etkilerinden koruyabilmek amacı ile her iki derinlikte açılan kavitelere kaide materyali olarak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner<sup>\*</sup> ve fosfat siman<sup>\*\*</sup> kullanıldı. (Resim 3, 4, 5)

---

<sup>\*</sup> $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner: De Trey A.D. International Ltd. London.

<sup>\*\*</sup>Fosfat Siman : SS White, Manufacturing Co. Phil.

HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CINSİ	KART NO	DİŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
H.K.	51	♀	5348	[1]	Protetik Çekim	2 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[3]	"	"	Hiperemi, Aşırı sekonder dentin.
A.Y.	39	♂	Özel	[3]	Protetik Çekim	2 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[1]	"	"	Normal pulpa, odontoblastlar, damarlar ve minimal sekonder dentin.
"	"	"	"	[1]	"	"	Minimal sekonder dentin ve az oranda hiperemi.
"	"	"	"	[1]	"	"	Odontoblastlarda dizi bozukluğu, Minimal hiperemi, Sekonder dentin.
"	"	"	"	[2]	"	"	Normal pulpa.

Tablo 1

HASTA ADI SOYADI	YAŞ	CİNSİ	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
H.Â.	60	♂	5442	[3]	Protetik Çekim	1 ay	Sekonder dentin, Hiperemi.
"	"	"	"	[4]	"	"	Normal pulpa.
"	"	"	"	[5]	"	"	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
Ş.A.	62	♂	5566	[7]	Protetik Çekim	1 ay	Odonitoblastlarda dizi bozukluğu.
"	"	"	"	[4]	"	"	Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[1]	"	"	Aşırı hiperemi, Sekonder dentin.
M.K.	59	♂	5691	[8]	Protetik Çekim	1 ay	Minimal hiperemi.

HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CİNSİ	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SÜRE	PATOLOJİK BULGULAR
M.K.	59	♂	5691	[8	Protetik Çekim	1 ay	Normal pulpa.
"	"	"	"	[5	"	"	Normal pulpa, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[6	"	"	Sekonder dentin, Hiperemik damarlar, Reorganize pulpa.
T.K.	61	♂	5690	[1	Protetik Çekim	1 hafta	Pulpada harabiyet.
A.D.	62	♂	5325	[1	Protetik Çekim	1 hafta	Aşırı hiperemi
"	"	"	"	[2	"	"	Odontoblastlarda organizasyon bozukluğu, Hiperemi.
"	"	"	"	[2	"	"	Mononükleer hücre reaksiyonu.

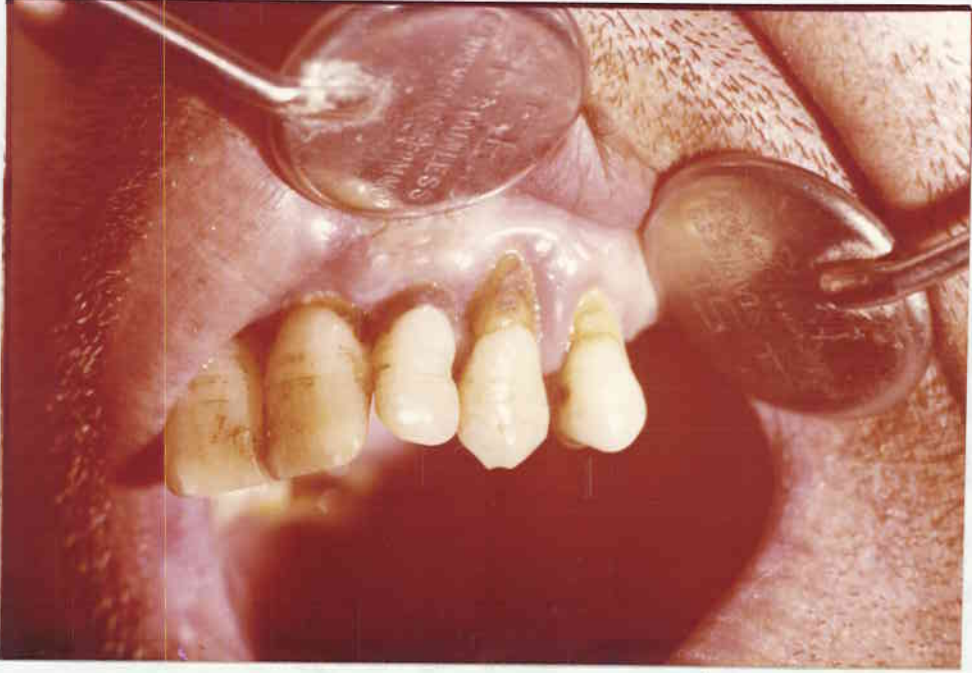
HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CINSI	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
A.D.	62	♂	5325	4	Protetik Çekim	1 hafta	Minimal hiperemi.
G.T.	39	♀	5373	3	Protetik Çekim	4 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	2	"	"	Minimal hiperemi, Sekonder dentin.
"	"	"	"	2	"	"	Normal pulpa, odontoblastlar ve damarlar.
S.H.	61	♂	5422	3	Protetik Çekim	4 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	4	"	"	Normal pulpa, Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	7	"	"	Normal pulpa ve odontoblastlar, Sekonder dentin.

HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CINSI	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
S.K.	62	♂	5454	[3	Protetik Çekim	4 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[4	"	"	Normal pulpa.
H.Ö.	46	♂	5427	]2	Protetik Çekim	2 ay	Az oranda mononükleer hücre reaksiyonu, Hiperemi.
"	"	"	"	]3	"	"	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	]5	"	"	Aşırı hiperemi, Sekonder dentin.
H.K.	51	♀	5348	]1	Protetik Çekim	2 ay	Normal pulpa, odontoblastlar ve damarlar.
F.D.	59	♂	5567	]3	Protetik Çekim	1 hafta	Odontoblastlarda organizasyon bozukluğu, Hiperemi.



HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CINSI	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
F.D.	59	♂	5567	3]	Protetik Çekim	1 hafta	Mononükleer hücre reaksiyonu, Hiperemi.
H.T.	49	♀	5362	1]	Protetik Çekim	1 hafta	Aşırı hiperemi.
"	"	"	"	[1	"	"	Minimal hiperemi, Reorganize pulpa.
A.A.	75	♂	7062	3]	Protetik Çekim	1 hafta	Odontoblastlarda organizasyon bozukluğu, Hiperemi.
"	"	"	"	4]	"	"	Aşırı hiperemi.
"	"	"	"	7]	"	"	Minimal hiperemi, Normal pulpa.
"	"	"	"	2]	"	1 ay	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.

HASTA ADI SOYADI	YAŞI	CİNSİ	KART NO	DIŞ NO	ENDİKASYON	SURE	PATOLOJİK BULGULAR
A.A.	75	♂	7062	[ 3 ]	Protetik Çekim	1 ay	Odontoblastlarda dizi bozukluğu, Hiperemi, Sekonder dentin.
"	"	"	"	[ 4 ]	"	"	Sekonder dentin, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[ 1 ]	"	"	Normal pulpa, Minimal hiperemi.
"	"	"	"	[ 2 ]	"	1 hafta	Aşırı hiperemi
"	"	"	"	[ 3 ]	"	"	Odontoblastlarda dizi bozukluğu, Hiperemi.
"	"	"	"	[ 5 ]	"	"	Mezenşinal hücrelerde organizasyon bozukluğu, Aşırı hiperemi.
"	"	"	"	"	"	"	"



Resim 3: Çekim endikasyonu konmuş 2-3-4 Nolu dişler.

Resim 4: 2-3-4 Nolu dişlere açılan kaviteler



Resim 5: Kaide maddeleri yerleştirildikten sonraki gornm.

Yukarıda açıklanan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner ya da siman kaideli derin ve yüzeyel kavitelere Adaptik ve Kozmik dolgular uygulandı. Kontrol grubundaki derin ve yüzeyel kavitelere ise fosfat siman ve  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + Fosfat siman ile kapatıldı (Resim 6).

Resim 6: Dolgular bitirildikten sonraki gornm.

Hasta izlenimi, çekim komplikasyonları ve preparat hazırlarken ortaya çıkan güçlükler nedeni ile 21 diş deney dışı bırakıldı.

Hastalardan 7-30-60-120 günlük süreler sonunda evvelce açıklanan şekilde dolgu yapılan dişler çekildi. % 5 - % 10'luk formik asitte dekalsifiye edildi ve 24 - 48 saat çeşme suyu altında yıkandı. Bu yıkama işlemi bitince dişler tesbit edilmek üzere ototeknikonda gözlendi sonra parafin bloğa alındı. Buzdolabında dondurulan bu bloklar mikroskobik incelemeler için mikrotomda 7 - 15 mikron kalınlığında kesildiler ve hematoksilin - eosin ile boyandılar.

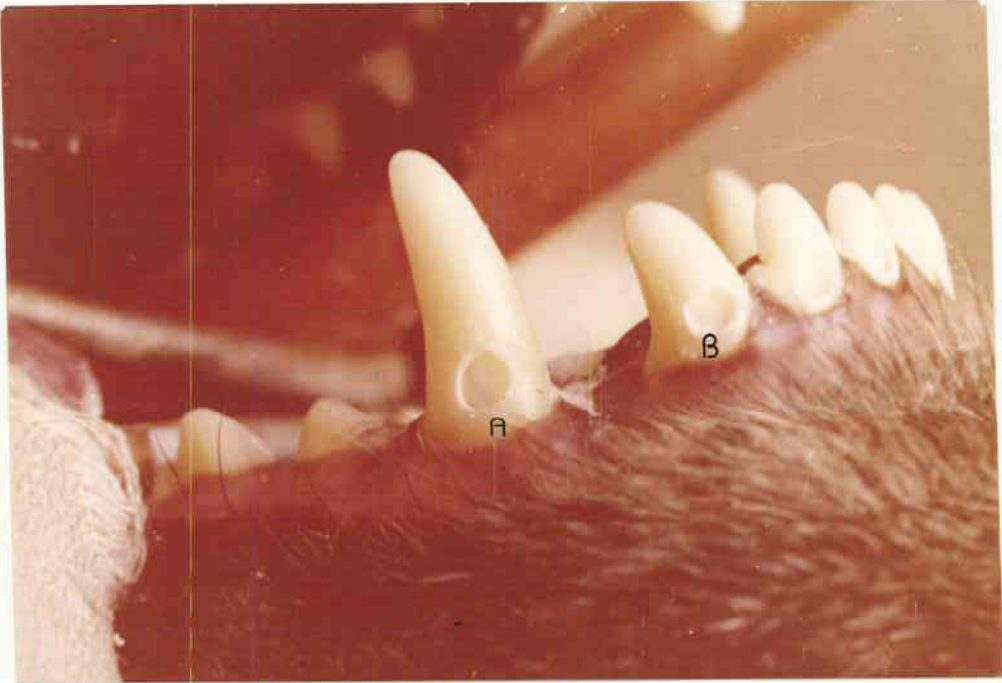
B) Hayvanlarda yapılan çalışmalar:

Hayvan deneyleri H.Ü. Cerrahi Araştırma bölümünde yapıldı. Deney hayvanı olarak seçilen ortalama 3 yaşında karışık cinsten ve 14-17 kg'lık toplam 10 köpek kullanıldı. (Resim 7)



Resim 7: Köpekte deney öncesi ağız içi görünümü.

Bu köpeklerin 224 dişinde kaviteler açıldı. Köpeklere 20 mgr/kg i.v nembutal verilerek genel anestezi yapıldı. Anterior bölgedeki dişler deney grubu, posterior dişler ise kontrol grubu olarak kullanıldı. Çoğunlukla anterior dişlere V. sınıf kaviteler derin ve yüzeysel olmak üzere iki grupta açılıp, Adaptik ve Kozmik dolgular siman kaideli ve  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli olmak üzere uygulandı. (Resim 8, 9, 10, 11, 12, 13)



Resim 8: A) Derin kavitenin görünümü.

B) Yüzeysel kavitenin görünümü.



Resim 9: Kavitelere kaide maddeleri uygulan-  
dıktan sonraki görünüm.



Resim 10: Dolgular bitirildikten sonraki görünüm.

- A) Adaptik dolgu
- B) Kozmik dolgu



Resim 11: Ön bölgede hazırlanan kaviteler

A) Derin kaviteler

B) Yüzeysel kaviteler



Resim 12: Kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  liner ve siman kaide uygulandıktan sonraki görünüm.





Resim 13: Adaptik ve Kozmik dolgu maddeleri uygulandıktan sonraki görünüm.

Kavite preparasyonu için yüksek devirli tur, angldruva, earatör frezleri, elmas frezler kullanıldı. Kavite preparasyonları sırasında deney hayvanları genel anestezi altında olduklarından preparasyona özel bir dikkat gösterildi. Zira köpek pulpaları, hacim olarak insan dişi pulpasından daha geniş olduğu için pulpanın ekspoz olma olasılığı fazladır. Ayrıca ısı ile oluşabilecek harabiyetin önüne su soğutmalı yüksek devirli tur kullanılarak geçildi. Sonuç olarak deney hayvanlarının ölmesi ve preparat hazırlama sırasında ortaya çıkan güçlükler sonucu 135 preparat elde edilebildi.

7 - 30 - 60 - 120 günlük süreler sonunda köpekler öldürülerek alt ve üst çeneler blok halinde çıkarıldı. \* 5-10-15'lik

formik asitte dekalsifiye edildi. Dekalsifikasyon işleminden sonra bloklar 24-48 saat çeşme suyu altında yıkandı. Yıkama işlemi bitince dişler tesbit edilmek üzere ototeknikonda takibe, daha sonra parafin bloğa alındı. Buzdolabında dondurulan bu bloklar 7-15 mikron kalınlığında mikrotomda kesildiler. Bu kesitler daha sonra hematoksilen-eosin ile boyanarak mikroskopta incelendiler.

## II - Laboratuvar Deneyleri:

Araştırmamızda kullandığımız Adaptik ve Kozmik isimli komposit kökenli dolgu maddelerinin mekanik özelliklerinden dişhekimliğinde önemli olan çekme dayanıklılığı ve sertlik değerlerini diğer estetik dolgu maddeleri - Silikat ve Akril - ile karşılaştırmalı olarak saptamak amacı ile O.D.T.Ü. Metalurji bölümünde deneylerimizi yaptık.

a) Sertlik: Genel bir tanımlama yapmak çok zordur. Metalurjide sertlik, kesme ve girintilere karşı çıkan direnç olarak tanımlanır. Tanımlamanın pek yapılamaması çeşitli sertlik birimlerini ortaya çıkarmıştır. Bütün sertlik testleri genel olarak materyalin yüzeyine yapılan nokta halindeki baskıların ölçümü şeklindedir<sup>39</sup>.

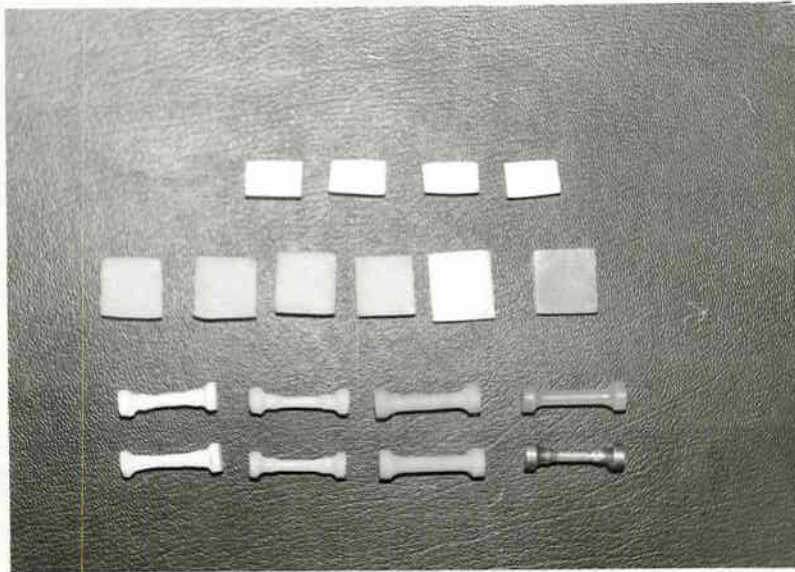
Knoop sertlik testi, 1939'da standartlar ulusal bürosunda mikro-gömülme test metodunun ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile geliştirildi.

Prensip; yük özenle hazırlanmış elmas deliciye tatbik edilir ve gömülmenin boyutları ölçülür. Knoop sertlik sayısı (KHN) tatbik edilen yükün gömülme alanına oranıdır. Birim  $\text{kg/mm}^2$  dir<sup>40</sup>.

Araştırmanızda sertlik deneyleri Wilson marka sertlik aracında şekiller üzerinde yapıldı (Resim, 14 15).



Resim 14: Sertlik deney aracı



Resim 15: Mekanik özelliklerin saptanmasında kullanılan değişik şekiller.

Her dolgu materyali için 5'er adet polisajlı figür üzerinde yapılan ölçümlerden ortalama bir değer saptamaya çalıştık. (Tablo II).

b) Çekme direnci: Bir cisim üzerine birbirine ters yönde ancak aynı doğrultuda gelen iki kuvvet sonucunda ortaya çıkan ve cismin uzamasına karşı koyan güce çekme adı verilir.

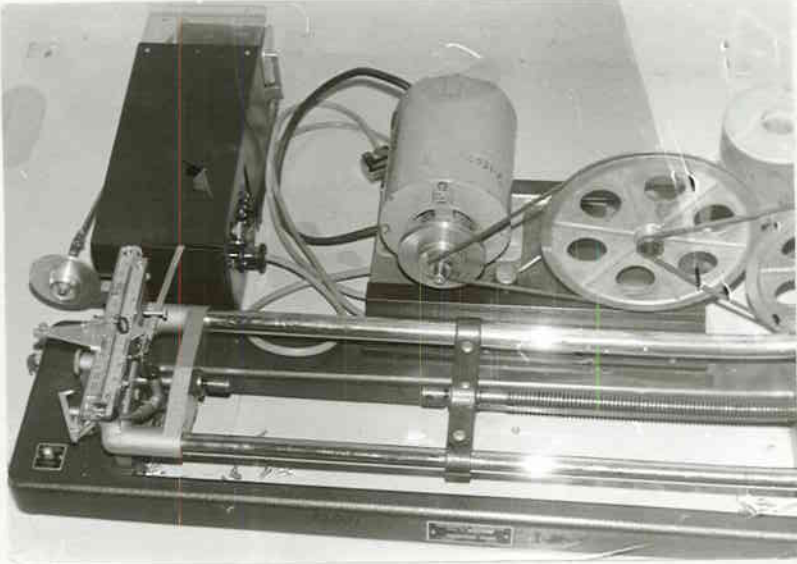
Çekme direnci ise, plastik safhada yükleme sürdükçe eğer materyal çok kırılğan değil ise bir noktaya kadar deformasyon sürecektir. Bu safhadaki yüke maksimum yük denir. Bu safhaya da çekme direnci adı verilir ve sonra materyal kopar.

Maddelerin kabul edilebilir bir bükülebilirlik özelliği yoksa bu maddeye gevrek denir<sup>41</sup>.

Bizim araştırmamızda kullandığımız materyallerin tümü gevrek olduğundan, çekme sırasında boyun yapmadılar.

Adaptik, Kozmik, akril ve silikat dolgu maddelerinden hazırlanan çapları 3,27 mm ve uzunlukları 3 cm olan standart şekiller üzerinde O.D.T.Ü. Metalurji bölümünde Hounsfield tensometre aracında çekme deneyleri yapıldı (Resim 16).

Yapılan ölçümler sonucu bütün materyallere ait ortalama bir değer saptamaya çalıştık. Bu değerler bulgular kısmındaki Tablo III'de gösterildi.



Resim 16: Hounsfield tensometre aracı.

## B U L G U L A R

I - Klinik çalışmalara ait bulgular.

A) İnsanlarda yapılan çalışmaların bulguları,

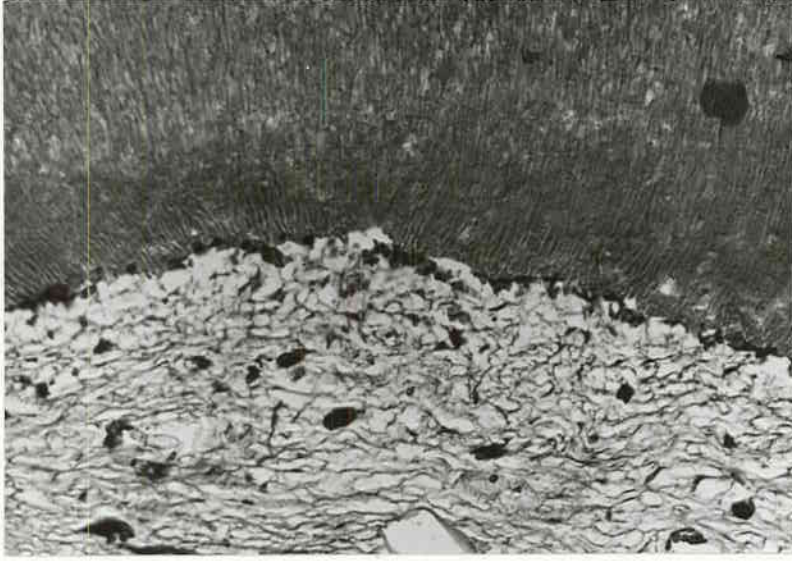
a) 1 haftalık rnekler:

Siman kaideli ve  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  linerli yüzeyel kavitelere uygulanan Adaptik ve Kozmik dolgular sonucunda odontoblastlarda organizasyon bozukluğu ve minimal hiperemik reaksiyonları gözledik (Resim 17).

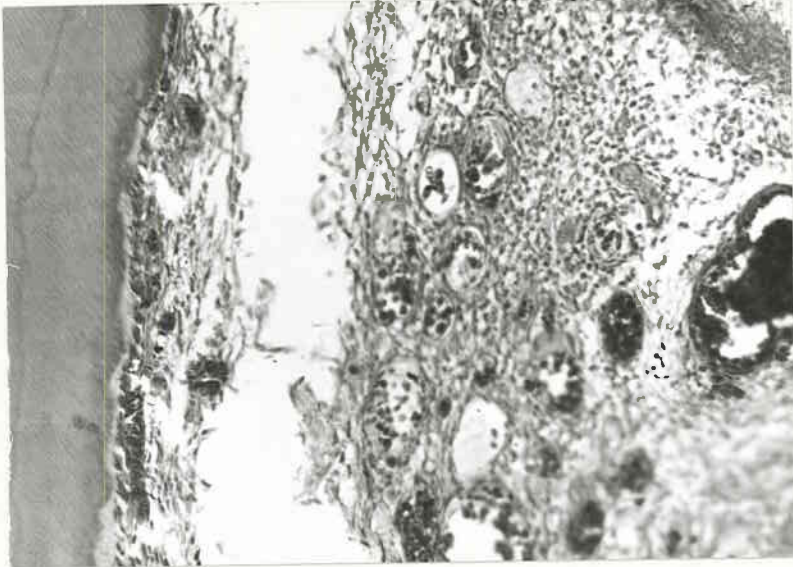
Derin kavitelelerde  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  linerli Kozmik ve Adaptik dolgu uygulanımından 1 hafta sonra belirgin hiperemi ve mononükleer hücre reaksiyonu gözlendi (Resim 18).

Ayrıca derin kavitelere siman kaide uygulayarak yapılan restorasyonlar sonucunda hiperemik reaksiyonlar mevcuttu.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  linerli yüzeyel kaviteler ile ayrıcalık gözlenmedi.

1 haftalık kontrol grubunun  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner ve üzerine tamamen fosfat siman ayrıca yalnız fosfat siman kapatılarak yapılan Őekillerinde normal pulpa, odontoblastlar ve az oranda hiperemik reaksiyonlar gözlendi (Resim 19).



Resim 17: Yüzeysel kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Adaptik dolgu uygulanımından 1  
hafta sonra odontoblastlarda or-  
ganizasyon bozukluğu ve minimal  
hiperemi. (H.E x 16)



Resim 18: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Kozmik dolgu uygulanımından 1  
hafta sonraki hiperemi ve mono-  
nükleer hücre reaksiyonunun gö-  
rünü. (H.E x 16)



Resim 19: 1 haftalık kontrol grubunda normal pulpa, odontoblastlar ve az orandaki hipereminin görünümü. (kontrol grubu) (H.E x 16)

b) 1 aylık örnekler:

Yüzeyel olarak açılmış  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli ve siman kaideli kavitelere uygulanan Adaptik ve Kozmik dolgular sonucunda önemli bir patolojik bulgu gözlenmedi. 1 haftalık yüzeyel kavite kesitleri ile ayrıcalıklar yoktu.

Derin kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulanımından 1 ay sonra belirgin hiperemi ve sekonder dentin oluşumu gözlemlendi (Resim 20).

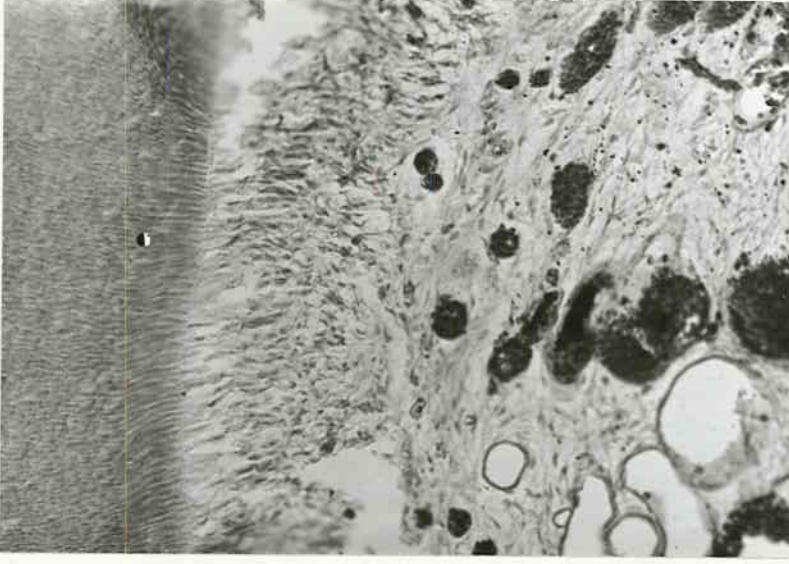


Siman kaıdeli derin kavitelere uygulanan dolgular sonucu normal pulpa, odontoblastlar, minimal hiperemi ve sekonder dentin gözlendi (Resim 21).

Kontrol grubundaki pulpa ve odontoblastlar normal, hiperemik reaksiyonlar ise azalmaya başlamış ve sekonder dentin yapımı seçiliyordu (Resim 22).

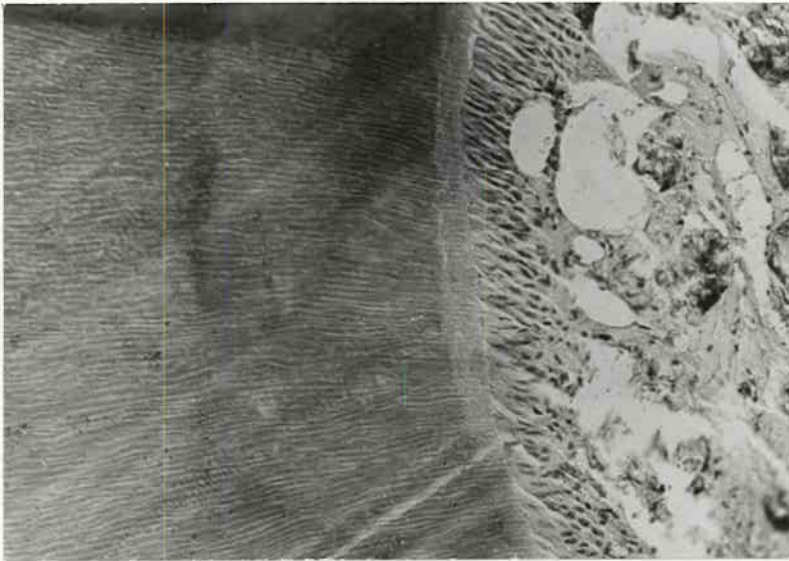


Resim 20: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Kozmik dolgu uygulanımından 1 ay sonra sekonder dentin ve damarlardaki hipereminin görünümü. (H.E x 16)



Resim 21: Siman kaideli derin kavitelere uygulanan Adaptik dolgu sonucunda normal pulpa, odontoblastlar , minimal hiperemi ve sekonder dentinin görünümü.

(H.E x 16)



Resim 22: Normal pulpa, odontoblastlar, sekonder dentin ve minimal hipereminin görünümü. (Kontrol grubu)

(H.E x 16)

c) 2 aylık örnekler:

Ca(OH)<sub>2</sub> linerli ve siman kaideli yüzeyel kavitelere komposit dolguların uygulanımından 2 ay sonra pulpada minimal hiperemik reaksiyonlar ve normal odontoblastlar gözlemlendi (Resim 23, 24).

Derin kavitelere Ca(OH)<sub>2</sub> linerli Adaptik ve Kozmik dolguların uygulanımından sonra pulpada hiperemik reaksiyonların oluştuğu, az oranda mononükleer hücre reaksiyonu ve sekonder dentin gözlemlendi (Resim 25, 26).

Siman kaideli derin kavitelere, restorasyonlardan sonra sekonder dentin ve minimal hiperemi gözlemlendi (Resim 27).

2 aylık kontrol gruplarında normal pulpa dokusunu gözledik. Yüzeyel kavite kesitlerinden ayrıcalıkları olmayıp, sekonder dentin yapımı seçiliyordu.

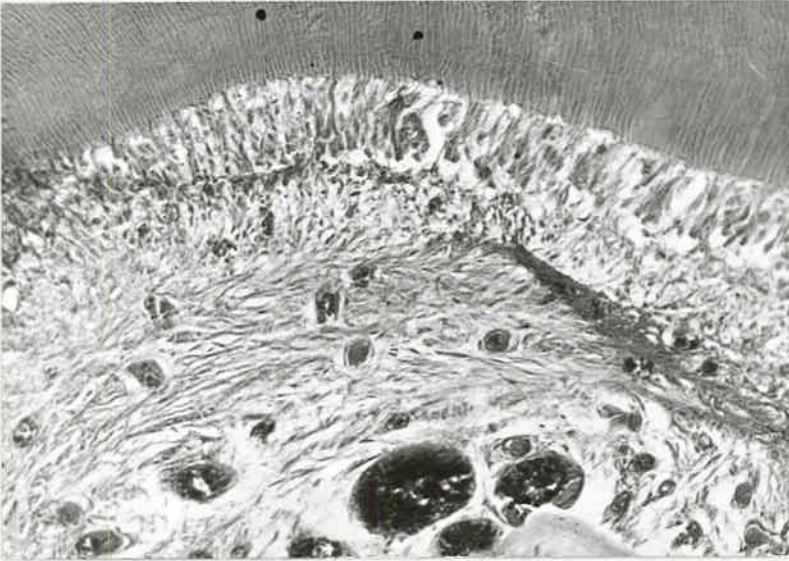


Resim 23: Yüzeyel kavitede Ca(OH)<sub>2</sub> linerli Adaptik dolgu uygulanımından 2 ay sonra normal odontoblastların görünümü. (H.E x 16)

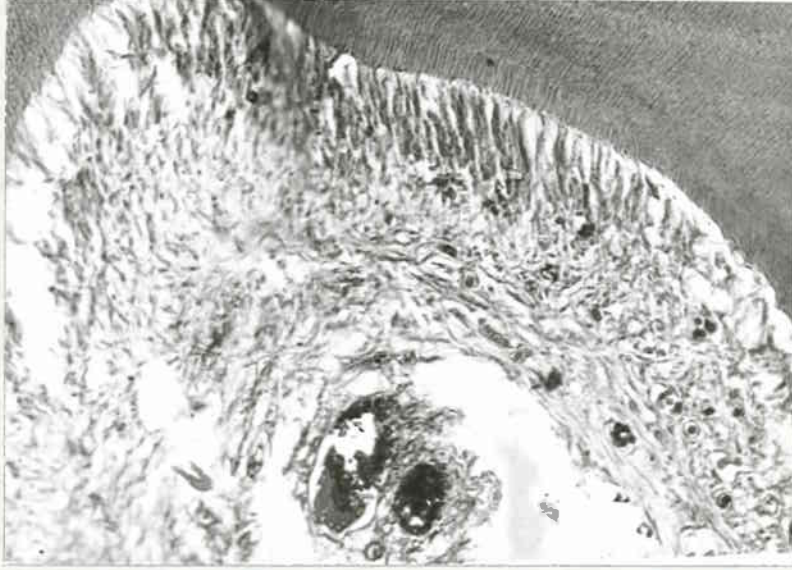


Resim 24: Yüzeysel kavitede siman kaideli  
Kozmik dolgu uygulanımından 2  
ay sonra normal odontoblastlar  
ve minimal hipereminin görünümü.

(H.E x 16)



Resim 25: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Adaptik dolgu uygulanımından 2  
ay sonra damarlarda belirgin hi-  
peremi ve az oranda mononükleer  
hücre reaksiyonu (H.E x 16)



Resim 26: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Kozmik dolgu uygulanımından 2 ay sonra sekonder dentin, hiperemi ve odontoblastların görünümü. (H.E x 16)



Resim 27: Derin kavitede siman kaideli Adaptik dolgu uygulanımından 2 ay sonra sekonder dentin ve az orandaki hipereminin görünümü. (H.E x 16)

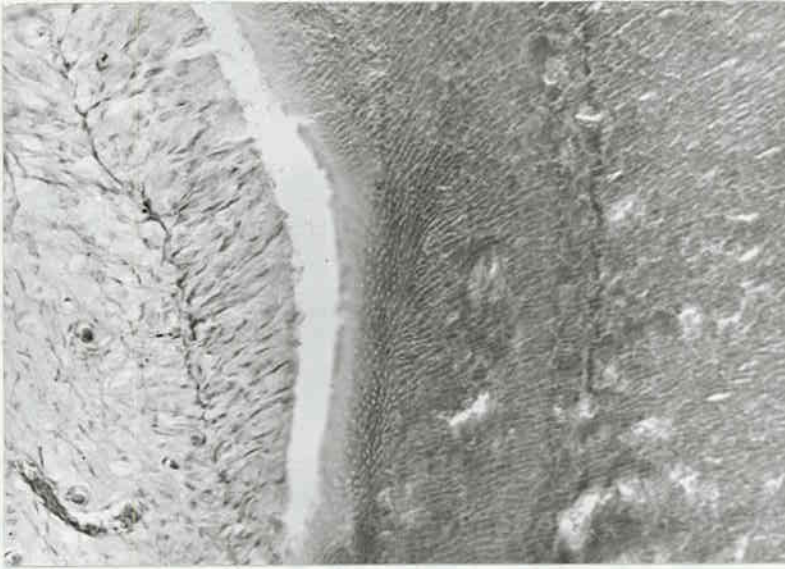
d) 4 aylık örnekler:

Ca(OH)<sub>2</sub> linerli ve siman kaideli yüzeyel kavitelere uygulanan Adaptik ve Kozmik dolgular sonucunda, kontrol grupları ile bir ayrıcalık oluşmadı.

Derin kavitelere ise sekonder dentin oluşumu mevcut ve bunun yanında hiperemik reaksiyonlardaki azalma seçiliyordu. Pulpanın görünümü normal bir yapıda idi (Resim 28, 29).

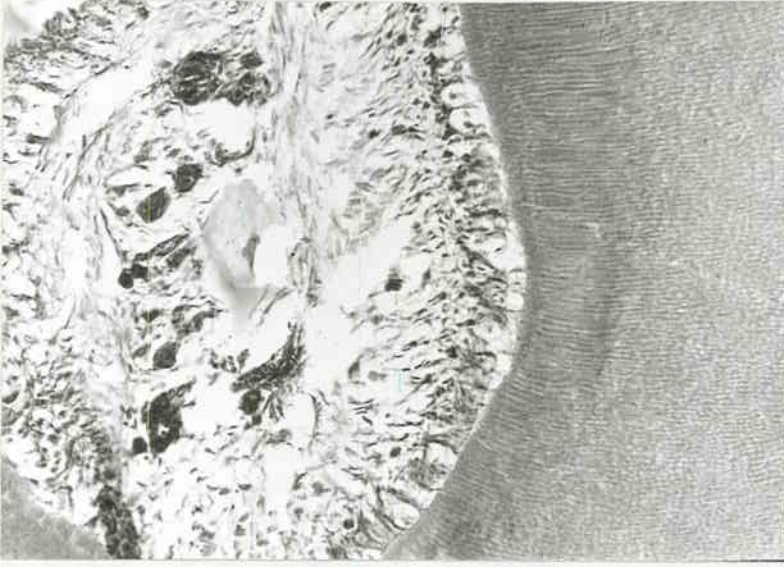
4 aylık derin ve yüzeyel olarak açılan Ca(OH)<sub>2</sub> + Fosfat siman ve yalnız fosfat siman ile restore edilen kavitelere alınan örneklerde normal pulpa, odontoblastlar ve damarları gözledik (Resim 30).

Ayrıca derin kontrol kavite kesitleri ile siman kaideli derin kesitler arasında yapısal ayrıcalıklar yoktu.

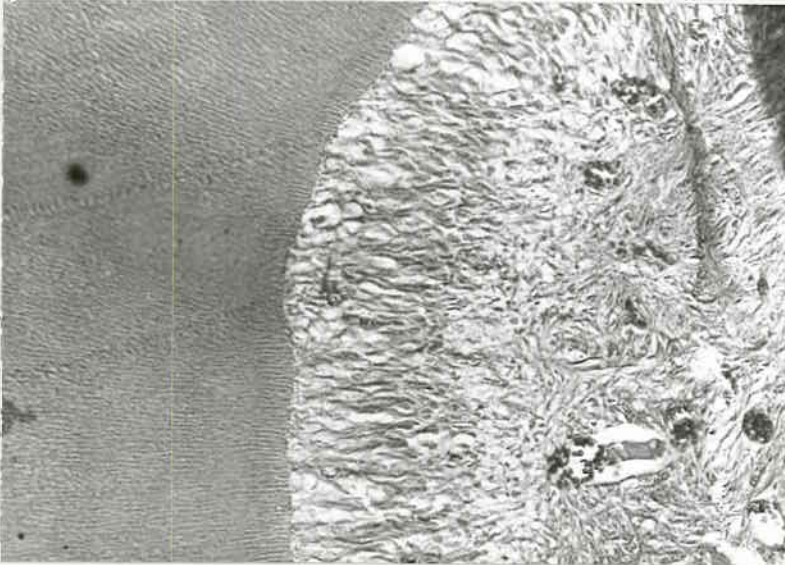


Resim 28: Derin kavitede siman kaideli Kozmik dolgu uygulandıktan 4 ay sonra sekonder dentin ve normal pulpanın görünümü.

(H.E x 16)



Resim 29: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Adaptik dolgu uygulanımından 4  
ay sonra sekonder dentin ve  
minimal hipereminin görünümü.  
(H.E x 16)



Resim 30: Normal pulpa, odontoblastlar  
ve damarların görünümü. (Kont-  
rol grubu) (H.E x 16)

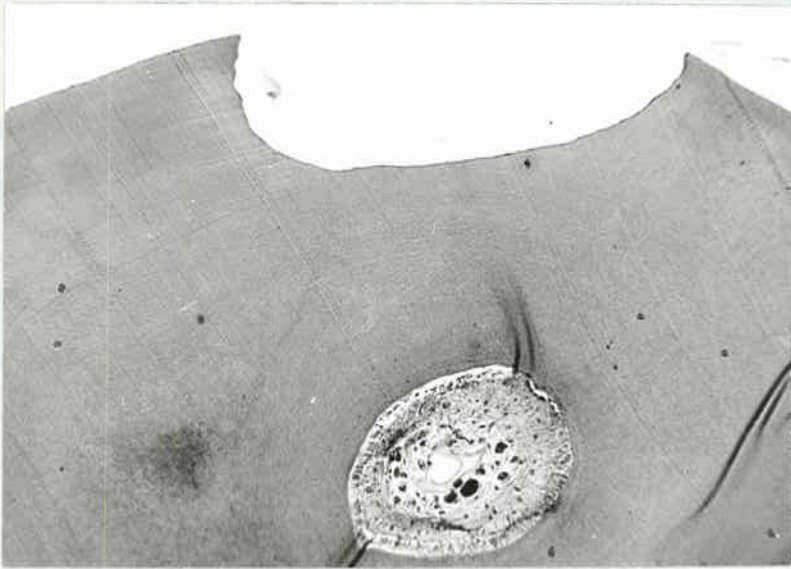
B) Hayvanlarda yapılan çalışmaların bulguları.

a) 1 haftalık örnekler:

Yüzeyel kavitelerde siman kaideli ve  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulanımından 1 hafta sonra genellikle minimal hiperemi ve odontoblastlarda organizasyon bozukluğu gözlemlendi (Resim 31).

Buna karşın derin kavitelerde  $\text{Ca(OH)}_2$  liner kullanarak yapılan dolgulardan sonra pulpada aşırı hiperemi, mezenşimal hücrelerde organizasyon bozukluğu, pulpada harabiyet ve mononükleer hücre reaksiyonu gözlemlendi (Resim 32, 33, 34).

Derin olarak açılmış ve siman kaide uygulanarak yapılan Adaptik ve Kozmik dolgulardan sonra pulpada hiperemi gözlemlendi (Resim 35).



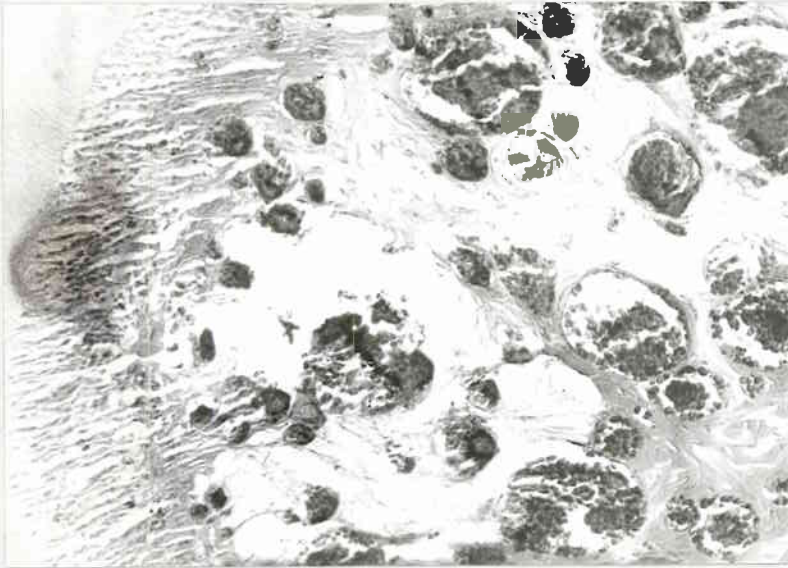
Resim 31: Kavite pulpa ilişkisi, bırakılan dentin kalınlığı ve yüzeyel kavitede siman kaideli Adaptik dolgu uygulanımından sonra odontoblastlarda organizasyon bozukluğu ve minimal hipereminin görünümü.

(H.E x 2,5)





Resim 32: Kavite pulpa ilişkisi, bırakılan dentin kalınlığı ve  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Kozmik dolgu uygulandıktan sonra pulpa harabiyeti (H.E x 6,3)

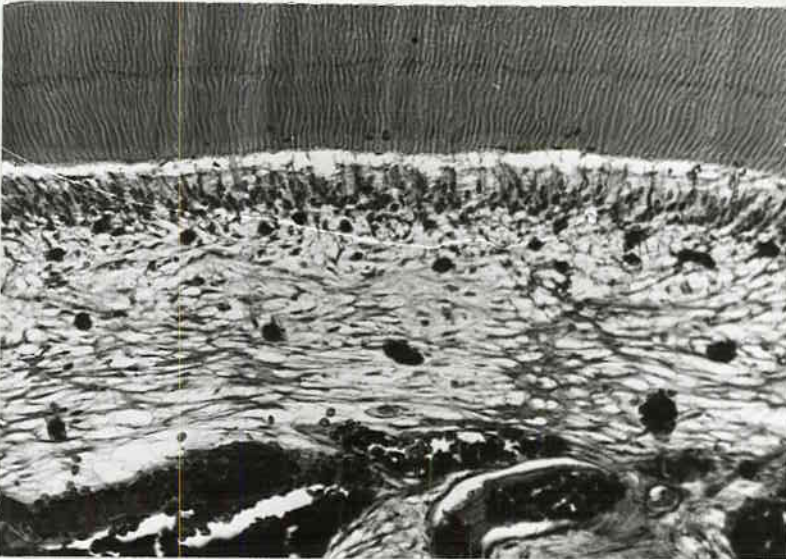


Resim 33: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik dolgu uygulandıktan 1 hafta sonra aşırı hiperemi ve mezenşimal hücrelerde organizasyon bozukluğunun görünümü.

(H.E x 16)

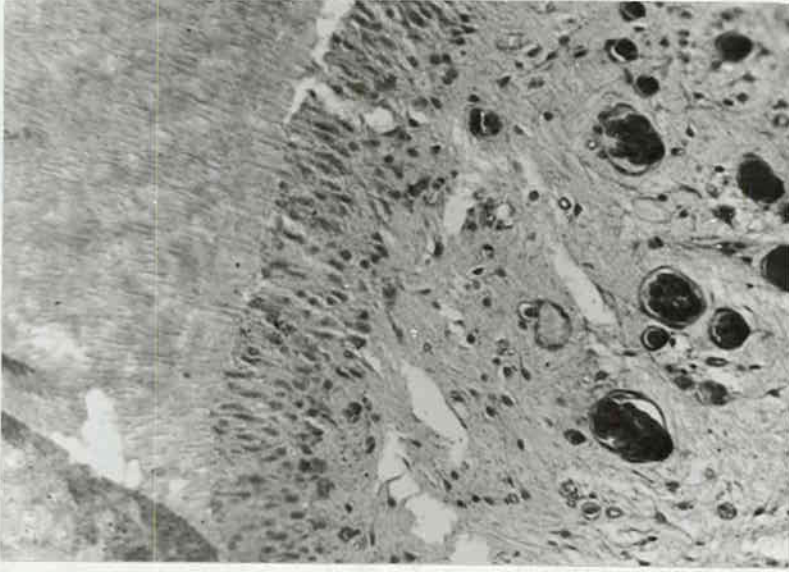


Resim 34: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Kozmik dolgu uygulanımından 1  
hafta sonra pulpada hiperemi  
ve mononükleer hücre reaksiyo-  
nunun görünümü. (H.E x 16)



Resim 35: Derin kavitede siman kaideli  
Adaptik dolgu uygulanımından  
1 hafta sonra hipereminin gö-  
rünü. (H.E x 6,3)

Derin ve yüzeyel kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  + Fosfat siman ayrıca yalnız fosfat siman uygulanarak yapılan 1 haftalık kontrol gruplarında normal pulpa, odontoblastlar ve hiperemik reaksiyonlar gözlemlendi. Yüzeyel kesitlerde ise hiperemik reaksiyonlar minimal düzeyde idi (Resim 36).

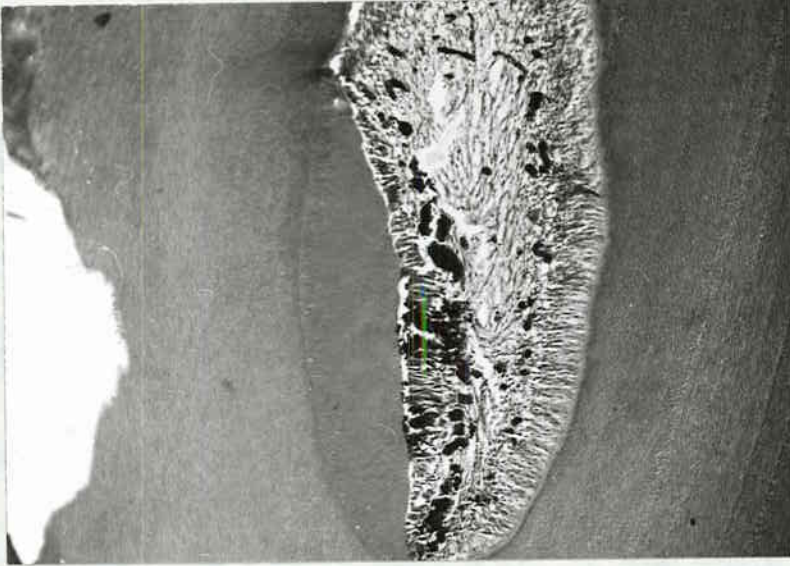


Resim 36: Normal pulpa, odontoblastlar ve hiperemik damarların görünümü. (Kontrol grubu)

(H.E x 16)

b) 1 aylık örnekler:

Bu gruptaki örneklerde, yüzeyel olarak açılmış  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli ve siman kaideli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulamaları herhangi bir patolojik olayı yaratmadı. Minimal hiperemi ve sekonder dentini gözledik (Resim 37).



Resim 37: Yüzeysel kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik dolgu uygulanımından 1 ay sonra sekonder dentin ve minimal hipereminin görünümü. (H.E x 6,3)

Derin olarak açılmış  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulanımından sonra genellikle sekonder dentin ve belirgin hiperemik reaksiyonlar gözlemlendi (Resim 38,39).

Ayrıca derin kavitede siman kaideli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulanımından sonra minimal hiperemi ve sekonder dentin oluşumunu gözledik (Resim 40).

Derin ve yüzeysel kavitede,  $\text{Ca(OH)}_2$  liner üzerine fosfat siman ve yalnız fosfat siman konularak kapatılan 1 aylık kontrol gruplarında derin kesitlerdeki hiperemik reaksiyonlar azalmaya başlamıştı. Pulpa ve odontoblastlar her iki grupta da normal görünümde idi (Resim 41).

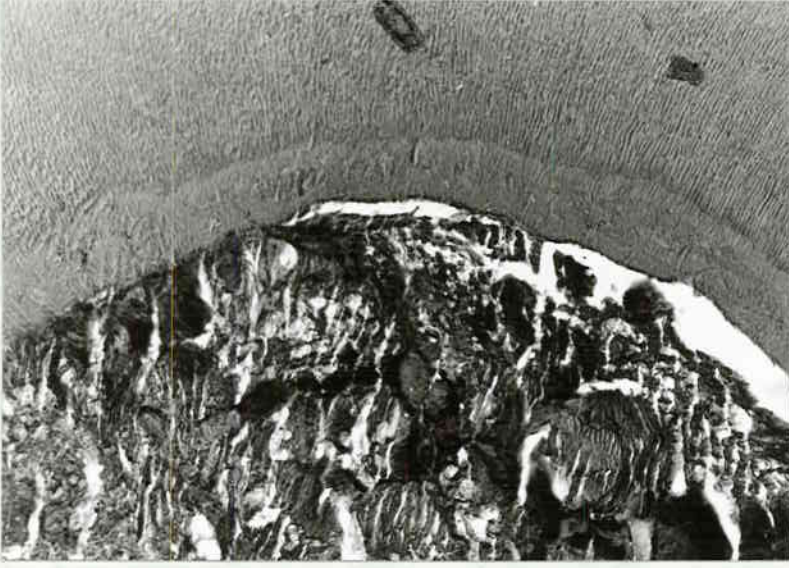


Resim 38: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Kozmik dolgu uygulanımından 1  
ay sonra sekonder dentinin gö-  
rünü. (H.E x 6,3)



Resim 39: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Adaptik dolgu uygulanımından 1  
ay sonra belirgin hiperemi ve  
sekonder dentinin görünümü.

(H.E x 16)



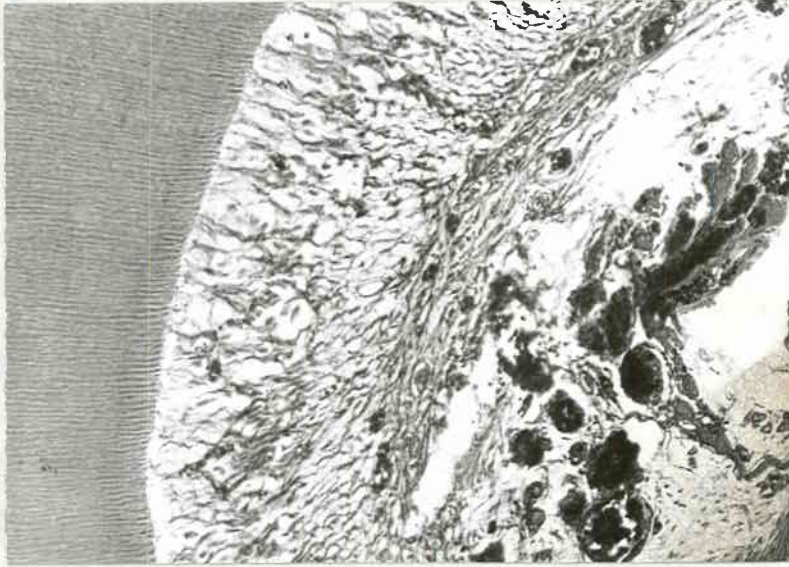
Resim 40: Derin kavitede siman kaideli  
Adaptik dolgu uygulanımından  
1 ay sonra pulpada minimal  
hiperemi ve sekonder dentinin  
görünümü (H.E x 16)



Resim 41: Normal pulpa odontoblastlar  
ve minimal hiperemik damar-  
ların görünümü. (Kontrol gru-  
bu) (H.E x 16)

c) 2 aylık örnekler:

2 aylık siman kaideli ve  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli yüzeyel kavitelere uygulanan restorasyonlarda belirgin hiç bir ayrıcalık yoktu. Pulpanın görünümü normal, minimal hiperemi ve sekonder dentin yapımı görülmüyordu (Resim 42).



Resim 42: Yüzeyel kavitede siman kaideli Kozmik dolgu uygulanımından 2 ay sonra normal pulpa, minimal hiperemi ve sekonder dentinin görünümü. (H.E x 16)

Ayrıca bu grupta, 1 haftalık örneklerden ayrı olarak sekonder dentin oluşumundan artma, ayrıca hiperemik reaksiyonların devamı gözlemlendi. Bu bulgular derin kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik ve Kozmik dolguların uygulanımından sonra ortaya çıktı (Resim 43).

Siman kaideli derin kavitelere ise sekonder dentin yapımını gözledik. Hiperemik reaksiyonlarda azalma görüldü (Resim 44).

2 aylık kontrol gruplarında normal pulpa dokusunu gözledik. 4 aylık örneklerden hiç bir ayrıcalıkları yoktu.



Resim 43: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik dolgu uygulananımdan 2 ay sonra sekonder dentin ve hiperemik pulpanın görünümü. (H.E x 16)



Resim 44: Derin kavitede siman kaideli Adaptik dolgu uygulananımdan 2 ay sonra minimal hiperemi ve sekonder dentinin görünümü. (H.E x 6,3)



d) 4 aylık örnekler:

4 aylık örnekler, 2 aylıklara göre yüzeyel kavitelere önemli bir ayrıcalık göstermedi. Ancak derin kavite kesitlerinde ayrıcalıklar vardı.

$\text{Ca(OH)}_2$  linerli ve siman kaideli yüzeyel kavitelere uygulanan dolgular sonucunda, pulpal cevaplar yok denecek kadar azalmıştı. Sadece minimal hiperemik reaksiyonlar gözlemlendi (Resim 45).



Resim 45: Yüzeyel kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Kozmik dolgu uygulanımından 4 ay sonra pulpada minimal hipereminin görünümü. (H.E x 6,3)

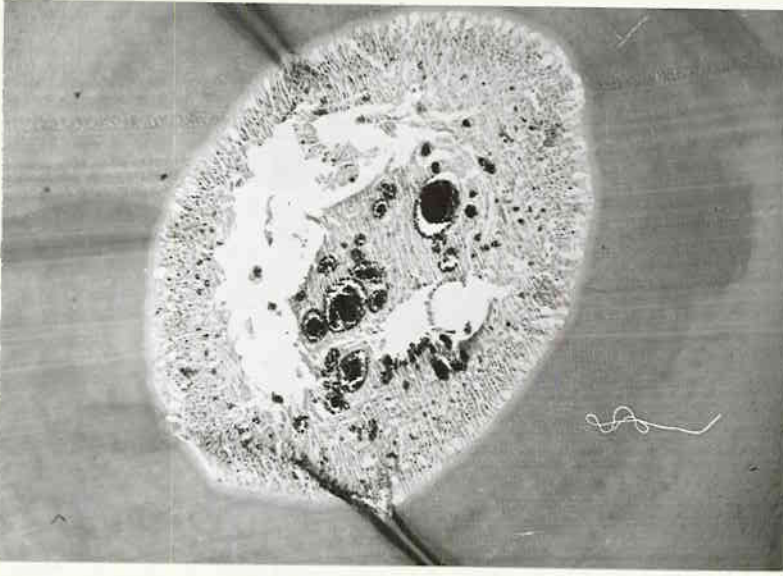
Derin kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulanımından 4 ay sonra, hiperemik reaksiyonlarda belirgin bir azalma, normal pulpa dokusu ve sekonder dentin görülüyordu (Resim 46).



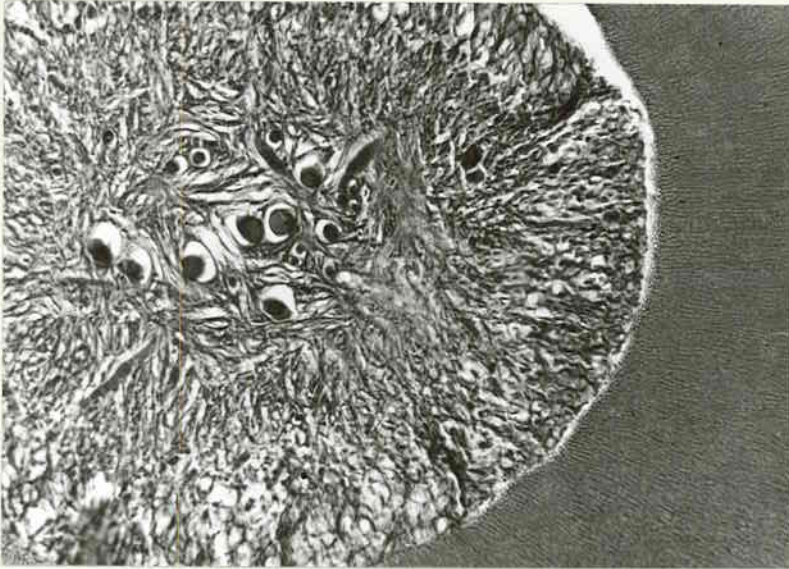
Resim 46: Derin kavitede  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli  
Kozmik dolgu uygulananından 4  
ay sonra sekonder dentin, mini-  
mal hiperemi ve normal pulpanın  
görünümü. (H.E x 16)

Siman kaideli uygulamalarda bu bulgular daha bariz görü-  
nümde idi (Resim 47).

4 aylık, derin ve yüzeysel olarak açılmış kontrol grupla-  
rındaki pulpa ve odontoblastlar tamamen normal bir görünüm  
içinde idi (Resim 48).



Resim 47: Derin kavitede siman kaideli  
Adaptik dolgu uygulandıktan  
4 ay sonra minimal hiperemi,  
sekonder dentin ve pulpanın  
görünüümü. (H.E x 16)



Resim 48: Normal pulpa, odontoblast-  
lar ve damarların görünümü.  
(Kontrol grubu) (H.E x 16)

II - Labcratuvar deneylerinden elde edilen bulgular,

a) Sertlik deneyleri:

Sertlik testleri uzun zamanlardan beri çeşitli şekillerde yapılmaktadır. Brinnel testi çelik bilyaların materyalin polisajlı yüzeyine standart kuvvet altında presi ile yapılmaktadır.

Rockwell testi de Brinnel testine benzer. Çelik bilya ya da konik bir elmas yine belli bir basınç altında prese edilir. Izler hassas mikrometreler ile ölçülür.

Knoop testi de piramit şeklinde bir elmasın prese edilip izinin ölçülmesi ile sertlik değeri saptanır.

Araştırmamızda Wilson marka deney aracı kullanılarak Knoop sertlik değerleri saptandı. Kullandığımız dolgu materyallerinden 1x1 boyutlarında ve 0,5 cm kalınlığında örnekler hazırlayıp yüzey polisajları yapıldıktan sonra test aracında sertlikleri saptandı.

Test uygulanan bütün materyallerin KHN birim değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Materyal	KHN
ADAPTİK	47
KOZMİK	44
AKRİL	18
SİLİKAT	69

Tablo 2: Kullandığımız materyallerin sertlik değerleri.

b) Çekme - Kopma deneyleri:

Silikon esaslı ölçü materyalleri ile standart bir figür üzerinden alınan ölçüler içine, araştırmamızda kullandığımız dolgu maddelerinin her birinden 5'er çekme çubuğu hazırlandı.

Çekme - Kopma deneylerinin yapılabilmesi için standart boyutlarda hazırladığımız bu çekme çubukları Hounsfield tensometresinde çekildi. Elde edilen sonuçların ortalamasından son çekme dayançları hesaplandı. Ancak çok ufak bile olsa ortaya çıkan ayrıcalıklarla çekme sırasında ayrı kuvvetler altında kopmalar oldu. Ayrıca hazırlanan şekillerin homojenitelerinde değişiklikler olabileceğinden farklı sonuçlar ortaya çıkmış olabilir.

Örneğin, Komposit materyallerden biri ile hazırlanan bir figürün 46,4 kg altında kopmasından sonra çekme dayanıcı şu şekilde hesaplanır.

$$S.Ç.D: \frac{Yük}{Alan} : \frac{46,4}{8} : 5,8 \text{ kg/mm}^2.$$

olarak hesaplanmıştır. Toplu sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Şekil No	Adaptik	Kozmik	Akril	Silikat
1	6,1	3,2	1,2	0,7
2	4,7	6,4	4,3	0,9
3	4,1	4,2	3,1	1,7
4	5,8	6,1	0,7	1,9
5	5,7	4,8	5,1	2
ORTALAMA	5,28	4,94	2,88	1,44

Tablo 3: Kullandığımız materyallerin çekme deneylerindeki kopma değerleri.

(Kg/mm<sup>2</sup>)

## T A R T I Ő M A

Dentin kanalları ile direkt olarak ilişkide olan dolgu maddelerinin pulpada patolojik değişiklikler oluşturduğu bilinmektedir. Oluşan patolojik değişiklikler dolgu maddelerinin cinsine ve gerekli Şekilde uygulanmasına, kavitenin derinliğine, preparasyon sırasında yaratılan travmaya bağlı olarak deęiŐebilir.

Komposit dolgu maddelerinin Linersiz uygulanmasında, istenmeyen pulpal reaksiyonların oluştuğu bilinen bir gerçektir. Ancak patolojik değişikliklerin yoğunluk oranlarında ayrıcalıklar grlebilir.

Dickey ve arkadaşları<sup>42</sup> yaptıkları araştırmalarda Adaptik'in irrite edici etkisinin silikatlar ile karŐılaŐtırılabilir bir değerde olduğunu ortaya çıkarmıŐlardır.

1953'de Grossman<sup>43</sup>, silikat ve akrilik resinlerle yaptığı araştırmalarda, akrilik resinlerin kullanılmasından sonra oluşan pulpa harabiyetinin, silikat dolgu maddesi kullanımından sonra oluşan pulpa harabiyetinden yaklaşık olarak 4 kat fazla

olduğunu saptamıştır. Kaide olarak fosfat siman uygulanması, akrilik ve silikat dolgu restorasyonlarından sonra pulpal irritasyonları ve harabiyetleri önlemiştir.

Komposit kökenli dolgu maddelerinin linersiz olarak yapılan restorasyonlarından sonra, çeşitli sürelerde değişik pulpal cevapların gözleendiği saptanmıştır.

Bütün bu araştırmaları göz önüne alarak, çalışmalarımızın büyük bir kısmını içeren, insan ve hayvan deneylerinde açılan derin ve yüzeysel kavitelere fosfat siman ya da  $\text{Ca(OH)}_2$  liner uygulanmıştır.

Açılan kavitelere bırakılan dentin kalınlığı çok önemlidir. Pulpal cevapların kavite derinliği ile orantılı olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur<sup>43</sup>.

James ve Schour<sup>44</sup>, 1955 yılında çeşitli dolgu maddelerinin pulpada göstermiş olduğu değişiklikleri saptamak amacı ile köpeklerde bir seri deneyler yapmışlardır. Pulpa reaksiyonunda kavite derinliği önemli bir etken olduğu için, pulpa enflamasyonunun derecesi, değişik kavite derinliklerinde, her dolgu maddesi için ayrıcalık göstermiştir. Her ne kadar onların deneyleri bir çok yönlerden bizim çalışmalarımızdan ayrı ise de, odontoblastların ve pulpanın biyolojik reaksiyonunun temelinde aynı olduğu ortadadır.

Çalışmalarımızı 7 ile 120 günlük zaman aralıkları ile yaptık. Erken reaksiyonların saptanması amacı ile 7 gün süreli, pulpal cevapların gelişmesini görmek için 30 gün süreli, tamir ve iyileşmenin olup olmadığını anlamak için 60 ve 120 günlük deney periyotlarını amaç edindik.

1966'da Langeland ve arkadaşları<sup>45</sup>, dolgu maddelerinin pulpaya etkileri konusunda yaptığı karşılaştırmalı araştırma-

larda, insan, domuz ve maymun dişlerine kaidesiz Addent dolgular uygulamışlardır. 2,1 mm'lik dentin kalınlığı olmasına karşın patolojik reaksiyonların görüldüğünü bildirmişler, ayrıca araştırmacılar sıvı linerlerin reaksiyon şiddetini azalttığını ancak hiç birinin tam uygun bir korunum sağlamadığını ortaya koymuşlardır.

Adams ve Lord<sup>46</sup>, yaptıkları araştırmalarda maymun dişlerine Adaptik materyalini kaidesiz olarak uygulamışlardır. Kavite altında bırakılan dentin kalınlığının 0,91 mm olan 51 dişten 7'sinde iltihabi cevabın 15 günlük örneklerde gözlemlendiğini açıklamışlardır.

Tobias ve arkadaşları<sup>47</sup>, 94 köpek dişinde V. sınıf kavitetler açarak Adaptik dolgu materyalini  $Ca(OH)_2$  Linerli ve linersiz olarak kullanmışlardır. 7, 28 ve 84 günlük aralıklarla yaptıkları incelemelerde 7 günlük örneklerde  $Ca(OH)_2$  linersiz restorasyonlarda derin ve yüzeysel pulpa dokularında enflamatuar cevaplar gözlemişlerdir. Linerli restorasyonlarda ise bariz bir enflamasyonun gözlenmediğini bildirmişlerdir. 7 günlük kontrol gruplarında derin pulpa dokularında reaksiyon gözlemişlerdir.

Russel ve arkadaşları<sup>48</sup>,  $Ca(OH)_2$  Liner kullanarak Addent isimli komposit materyali kobay molar dişlerinde kullanmışlar ve 7 günlük örneklerde odontoblast tabakasında bozukluk ve genel bir hiperemi saptamışlardır.

Brannstrom ve arkadaşları<sup>49</sup>, Addent 35 isimli komposit materyal ile yaptıkları araştırmalarda bu materyalin reaksiyonlarını önleyecek etkili bir linerin bulunmadığını, kullanılan polivinil kavite linerin her zaman pulpayı koruyamadığını belirtmişlerdir. 7 gün sonunda odontoblastik tabakada küçülme ve dizi



bozukluğu saptadıklarını söyleyerek, kavite duvarları ve restorasyonlar arasında bir boşluğun oluştuğu silikatlarda ve komposit materyallerde uygun bir kaide maddesinin kullanılmasını önermişlerdir.

Ayrıca, Grajover ve arkadaşlarının<sup>50</sup> da söyledikleri gibi eğer liner yalnız başına kullanılırsa dolguda oluşacak bu- zülmeler yüzünden liner dentinden ayrılabilir. Diğer bir yön- den de oral kavitede oluşacak termal değişiklikler, linerin dentinden ayrılma olayını ortaya çıkarabilir.

Bilindiği gibi, dolgu maddesi ile dişin termal genleşme katsayıları farklıdır<sup>39, 51</sup>. Bu yüzden de özellikle derin ka- vitelerde  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner üzerine siman kaide uygulanması gerekli- dir kanısındayız.

Araştırmamızda 7 günlük örneklerde yüzeysel kavitelere siman kaideli ve  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  linerli komposit dolguların uygulanı- mindan sonra patolojik reaksiyonlar gözlemedik. Buna karşın derin kavitelere  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner kullanarak yapılan dolgular sonucunda bizde çoğunlukla hiperemik reaksiyonlarla karşılaştık.

Ancak bu grupta hiç bir dişte enflamatuar cevaplara rastlamadık. Bunu da restorasyonlar altına koyulan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  linere bağlıyabiliriz. Siman kaideli derin kavitelere uygula- dığımız komposit dolgular sonucu görülen hiperemik reaksiyon- ların bu kaide maddesinden ötürü oluştuğu kanısındayız. 7 gün- lük derin ve yüzeysel kontrol gruplarımızda belirgin bir ayrıcalık yoktu. Tobias ve arkadaşlarının<sup>47</sup> gözlediği bulgular bi- zim bulgularımıza uymakta idi. Yüzeysel pulpa dokularında hiç bir değişiklik görülmemiştir. Sadece derin kavitede gerek  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  liner üzerine fosfat siman, gerekse sadece fosfat siman

uygulanmasından sonra hiperemik reaksiyonlar gözledik.

Jordan ve Goto<sup>52</sup>, yaptıkları çalışmalarda değişik üç ayrı komposit materyali köpek dişlerinde açılan V. sınıf kavitelere kaidersiz olarak uygulamışlardır. Bırakılan dentin kalınlığını gözle değerlendirilebilen mikrometre ile ölçerek 0,10 - 1,70 mm arasında olduğunu saptamışlardır. 2 haftalık Adaptik uygulanmış örneklerde belirgin pulpal reaksiyonlar, 4 haftalık örneklerde de özellikle ince dentin tabakası bırakılan dişlerde çeşitli derecelerde iltihap hücrelerini gözlemişlerdir. Sonuç olarak bırakılan dentin kalınlığı ile pulpa reaksiyonları arasında direkt bir ilişki bulmuşlar ve özellikle derin kavitelere yeterli kaide maddesi kullanılmasını önermişlerdir.

Sayegh ve arkadaşları<sup>53</sup>, maymunlar üzerinde yaptıkları araştırmalarda, anterior dişlere ve çoğunlukla premolar dişlere V. sınıf kavite açarak, dentini pulpanın pembe rengi görülünceye kadar indirip kavite derinliğini sağlamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında Enamelite isimli komposit restoratif materyali kaidersiz olarak uygulamışlar ve 30 gün sonunda minimal cevaplar bildirmişlerdir. Aynı çalışmacının makalesinde Langeland, kalın bir dentin tabakasının kaidersiz olarak pulpayı tam olarak koruyamadığını ve kavite yüzey olmaları bile reaksiyonların oluşabileceğini söylemiştir. Çalışmalarında 2,1 mm kalınlığındaki bir dentin tabakasına karşın orta derecede patolojik reaksiyonların oluştuğunu kanıtlamıştır. Her derin kavitede dentin kanallarını kapatacak bir koruyucu maddenin kullanılmasını önermiştir.

Bizim araştırmamızda 1 aylık gruptaki derin kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  liner üzerine uygulanan dolgular sonucunda sadece

hiperemik reaksiyonlar elde etmemiz ve hiç bir iltihabik oluşuma rastlamayışımız çalışmalarımızı doğrulamaktadır.

30 günlük gruptaki yüzeysel kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  liner ve siman kaide üzerine kompozit dolgu uygulamaları ile derin kavitelere siman kaide üzerine kompozit dolgu uygulamaları arasında ayrıcalık gözlemedik.

Beardsley ve arkadaşları<sup>54</sup>, maymunlarda açtıkları V. sınıf kavitelere koruyucu taban kaidesi olarak polikarboksilat simanlı ve simansız kompozit restorasyonlar uygulamışlardır. 45 gün sonraki incelemeleri sonucunda kaidersiz dolgular da orta derecede enflamatuar hücreler, kaideli dolgular da ise normal pulpa ve sekonder dentini gözlemişlerdir.

Bizim çalışmalarımızdaki 30 günlük grupta siman kaideli Adaptik ve Kozmik dolgu uygulamaları patolojilere yol açmadı. Ancak derin kavitelere hiperemik reaksiyonlar görmez Beardsley ve arkadaşlarının<sup>54</sup>, çalışmalarından ayrı olarak kavite derinliklerinde ayrıcalık bulunmasına bağlanabilir.

Kompozit dolgu maddelerine karşı, pulpanın korunma mekanizması olan sekonder dentin yapımını, dolgu maddesinin uygulanmasından yaklaşık 1 ay sonra histolojik kesitlerde kesin olarak gördük.

Derin kavitelere,  $\text{Ca(OH)}_2$  liner ve siman kaide kullanılarak yapılan kompozit dolgulardan elde edilen histolojik kesitlerde, sekonder dentin yapımını sadece  $\text{Ca(OH)}_2$  liner ile uygulanan dolgulara göre belirgin bir şekilde az olması, kompozit esaslı dolgu maddelerinin pulpa dokusuna zararlı etkileri olduğunu göstermiştir.

Cotton ve Leonard<sup>55</sup>, Addent 35 ile yaptıkları araştır-

malarda 30 - 31 günlük deney grubundaki tüm dişlerde sekonder dentin oluşumunu göstermişlerdir.

Cleveland ve arkadaşları<sup>56</sup> ise, Adaptik ile yaptıkları araştırmalarda 45 gün sonra sekonder dentin oluşumunu gözlemişlerdir.

30 günlük kontrol gruplarında normal pulpa kesitleri elde ettik. Derin kavitelere ise sekonder dentin oluşumunu gözledik, ayrıca hiperemik reaksiyonlar çok azdı.

Rao<sup>57</sup>, silikatlarla karşılaştırmalı yaptığı araştırmada, kompozit materyallerle doldurulan dişlerde en fazla reparatif dentin oluşumunu saptamıştır. Ayrıca araştırmacı, kompozitlerin kaidesiz derin kavitelere 12. haftadan sonra enfeksiyonlara neden olduğunu söylemektedir. Aynı araştırmacı vakaların yarısında çeşitli derecede damar reaksiyonundan bahsetmektedir. Bu yüzden kompozit resinlerin klinik olarak koruyucu bir kaide ya da linerle kullanılmasını önermektedir.

Bizim de 60 günlük gruptaki vakalarımızın derin kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli kompozit dolgu uygulamalarından sonraki hiperemik reaksiyonlarda artma gözlemlendi.

Yüzeysel kavite kesitlerinden aldığımız histolojik kesitlerde ayrıcalıklar görmedik. Yalnızca  $\text{Ca(OH)}_2$  liner kullanılan dişlerden alınan kesitlerde, önemsenmeyecek derecede hiperemi gözlemlendi. Kontrol grubundaki normal pulpa kesitleri ile yapısal ayrıcalıklar yoktu.

Stanley ve arkadaşları<sup>58</sup>, Tobias ve arkadaşları<sup>47</sup>, Dalleske ve arkadaşları<sup>59</sup>, değişik kompozit materyaller ile yaptıkları çeşitli araştırmalarda yüzeysel kavitelere  $\text{Ca(OH)}_2$  linerin kaide maddesi olarak kullanılmasının yeterli olduğunu söylemektedirler.

Araştırmamızda 2 aylık örneklerde sekonder dentin belirgin bir şekilde görülüyordu. 1 aylık deneylere göre sekonder dentin yapımında çoğalma vardı.

Jandresen ve arkadaşları<sup>60</sup>, Exact isimli bir komposit materyal ile yaptıkları çalışmalarda 60 gün sonucunda reparatif dentinde belirli bir artma gözlemişlerdir.

Bu bulgular çalışmalarımızı doğrulamaktadır.

4 aylık histolojik incelemelerimiz 2 aylık örnekler ile önemli bir ayrıcalık göstermedi. Yalnızca sekonder dentin yapımı bir miktar artmış ve hiperemik reaksiyonlarda çoğunlukla azalma vardır.

Goto ve Jordan<sup>52</sup>, Adaptik ve Blendant isimli komposit materyal ile yaptıkları kaidersiz dolgularda, Tobias ve arkadaşları<sup>47</sup>, Adaptik ile yaptıkları araştırmalarda 90 gün sonunda benzer histolojik cevaplar saptamışlardır. Araştırmacılar pulpanın bu maddelere verdiği cevabın minimal olduğunu, tüm vakalarda sekonder dentin yapımının görüldüğünü hiç bir vakada nekroz, abse ya da yaygın şiddetli pulpa cevabının görülmediğini bildirmişlerdir.

Bizim de çalışmalarımızda 120 günlük gruptaki derin kaviteler açtığımız dişlerin hemen hemen tümünde sekonder dentin yapımı görülmüş olup, hiç bir vakamızda abse, yaygın pulpa reaksiyonu gözlenmemiştir.

Bilindiği gibi sekonder dentin oluşumu dişte bir yenilenmeyi gösterir. Buna karşın Eriksen<sup>61</sup>, yaptığı çalışmalarda 3 - 4 aylık örneklerde bizim bulgularımızın yanı sıra nekrotik vakaları da rapor etmiştir.

Gilmore'nin<sup>62</sup> yaptığı araştırmalarda diğer araştırmacı-

lar gibi kompozitlerin irrite edici özelliklerinin genelde silikatlara benzediğini, epoksilerin derin kavitelere irritasyon potansiyeline sahip olduğunu ve koruyucu taban dolgusu ile daha iyi sonuçlar verdiğini söylemektedir. Ayrıca yüzeysel kavitelere, restorasyon materyalleri şiddetli iritasyonlar oluşturmadıklarından kabul edilebilir olduğunu, derin kavitelere ise kavite şeklinden ötürü doku harabiyetine bağlı problemler çıkardığı için kaide ya da linerlerin kullanılmasını önermektedir. Gilmore araştırmaları sonucu, her restorasyon materyalinin ve redüksiyon işleminin bir pulpa cevabı oluşturduğunu ancak bu cevabın iritasyondan çok stimülasyon şeklinde olması gerektiğini uygun kavite planlaması ve koruyucu taban dolgusu seçimi ile pulpada oluşabilecek irreversibl patolojik değişikliklerin önleneceğini söylemektedir.

Bizim çalışmalarımızda 120 günlük gruptaki yüzeysel kavite kesitlerinden elde ettiğimiz bulgular ile kontrol grupları arasında önemli ayrıcalıklar yoktu.

Derin kavitelere uygulanan  $\text{Ca(OH)}_2$  linerli kompozit dolgu restorasyonlarındaki reaksiyonlar çoğunlukla azalmıştı.

120 günlük her iki çeşitteki kontrol grupları ise 60 günlük örneklerden ayrıcalıklar göstermedi.

Dentin kalınlığının farklılaşmasının silikat ve akrilik dolgularda olduğu gibi, kompozitlerde de dolgu materyalinin pulpaya etkisinde önemli rolü vardır.

Örneğin, metil-metakrilat dolgularda ortaya çıkan artık monomerin, dentin kanallarından ilerleyerek pulpada dejenerasyonlar yaratması gibi, kompozit dolgu materyallerinde de adezyonu sağlamak için kullanılan asidik maddeler de aynı şekilde

pulpada dejenerasyonlara neden olmaktadır.

Kompozit dolgu maddeleri kaidesiz olarak kullanıldığında 2,1 mm'lik bir dentin kalınlığına karşın, pulpada patolojilere yol açtığı Jerome ve arkadaşları<sup>45</sup>, yaptıkları araştırmalarda görmüşlerdir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, derin kavitelere tek başına Ca(OH)<sub>2</sub> liner kullanıldığında istenmeyen pulpal cevaplar oluştu; Örneğin hiperemi.

Yüzeyel kavitelere, önemsenmeyecek derecede patolojilere yol açtığı için kaide maddesi olarak sadece Ca(OH)<sub>2</sub> liner kullanılması yeterlidir diyebiliriz.

Bu bulgumuzu Suarez<sup>63</sup>, Langeland<sup>64</sup>, Swerdlow ve arkadaşlarının<sup>65</sup> yaptıkları araştırmalarda doğrulamaktadır.

Araştırmamızda kullandığımız Adaptik ve Kozmik isimli kompozit kökenli dolgu maddeleri, mekanik özellikleri bakımından akrilik ve silikat dolgu materyallerinden ayrıcalıklar gösterdi.

Sertlik derecelerinin mineye göre çok düşük olması yüzünden bu tür dolgu maddelerinin oklüzal basıncı ve çiğneme kuvvetlerini direkt olarak karşılayacak bölgelerde kullanımı sakıncalıdır<sup>19,20, 37, 66, 67, 68</sup>.

Bu sertlik dereceleri oklüzal basınç altında şiddetle abrazyona yol açacak değerlerdir. Bu yüzden bir çok araştırmacıda kompozit dolgu maddelerinin sadece anterior bölgede kullanılmasını önermektedirler.

Son senelerde kompozit materyaller ile yapılan araştırmalarda, bu maddelerin mekaniksel ve fiziksel özelliklerinin diğer estetik dolgu maddelerine oranla daha üstün olduğu kanıtlanmıştır<sup>28</sup>.

Tablo I'de görüldüğü gibi, kompozitlerin akril ve silikat resinlere göre sertlik derecelerinde ayrıcalıklar bulunmasına karşın, ağız ortamında aşınmaya dayanıklılıkta birbirlerine üstünlük sağlayacak önemli bir ayrıcalıkları yoktur. Örneğin, amalgama göre çok daha yumuşaktırlar. Yine de kompozitler akrilik dolgulara göre daha sert ama silikatlara göre daha yumuşaktırlar.

Kompozitlerin gerilim kuvvetlerine dayanıklılıkları akrilik dolgulara göre iki kat daha fazla, silikat resinlere göre ise daha da fazladır. Bu değerlerden de şu sonuca varabiliriz ki, kompozit dolgu maddeleri ağız ortamında kütle olarak akrilik resinlere göre daha sağlam ancak silikatlara göre daha zayıftırlar.

Kompozit dolgu maddelerinin kullanım sürelerinin kısa olması ancak buzdolabında saklanarak bir sene kullanma sürelerinin bulunması özellikle ülkemiz koşullarında akrilik ve silikat dolgulara göre bir dezavantaj olarak ortaya çıkmaktadır.

Ribbons ve arkadaşları<sup>69</sup>, Adaptik ile yaptıkları kliniksel araştırmalarda III. sınıf kavitelere uygulanan 200 tane dolgunun 6 ve 24 ay sonraki kontrollerinde sadece % 14'ünde çok hafif bir kararma ve restorasyonların bir kaç tanesinde düşme gözlemlenmiştir.

Bizim çalışmalarımızda yaptığımız dolgularda gözle görülür bir renk değişikliğini saptamadık. Bunu en uzun deney periyodunun 4 ay olmasına bağlayabiliriz.

Causton<sup>70</sup> yaptığı araştırmada, en az visköz kompozitlerin daha fazla visköz markalardan önemli derecede kuvvetli bağlantı verdiğini açıklamıştır.

Hastalarımıza yapılan dolgulardan yalnız 2 tane Kozmik



dolgunun düşmesi Adaptik maddesinin daha az visköz olmasına bağlanabilir.

Restorasyonlardaki renk uyumu oldukça iyi idi. Komposit materyallerin kliniksel üstünlükleri diğer anterior restoratif maddelere oranla daha fazladır diyebiliriz.

Kompositlerin klinik uygulamaları sırasında matrikslere yapışmaları da henüz pek çözümlenmemiştir. Polyester matriks bantları ile kullanılmalarını gerekli bulan araştırmacılar<sup>71</sup> olmasına karşın, bu tür matrikslerin bile kullanımlarının uygun olmadığını rapor eden araştırmacılar vardır<sup>69</sup>.

Bazı araştırmacılar Mylar matrikslerinin klinik olarak daha iyi sonuçlar verdiğini söylemektedirler<sup>72</sup>.

Restorasyonlar sırasında çabuk polimerize olmaları, ağızda fonksiyon görmeleri için akriller gibi uzun bir süreye gereklilik göstermemeleri hasta ve hekim yönünden büyük avantajlarıdır. Ayrıca polimerizasyon büzülmesininin az olması ve mine dokusuna adezyonunun diğer estetik dolgulara göre daha fazla olması kompositlerin diğer avantajlarıdır<sup>26, 73, 74, 75, 76</sup>.

Bizim yaptığımız araştırmalar neticesi, kliniksel özellikleri bakımından her iki komposit dolgu materyali üstün özellikler gösterdi. Örneğin, dolgunun dişe adaptasyonu ve yapışması çok iyi idi.

Diğer yönden uygulama süresi uzadıkça pulpa cevaplarında azalma saptanmış, sekonder dentin yapımının arttığı gözlenmiştir.

Bütün bu çalışmalar ve yaptığımız araştırmalar Adaptik ve Kozmik dolgu maddesinin pulpa için fazla irritan olmadıkları fikrini desteklemektedir.

## S O N U Ç L A R

Çalışmalarımızdan elde ettiğimiz bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçları saptadık.

1. Histolojik olarak yaptığımız çalışmalarda yüzeysel kavitelere kompozit dolgu maddelerinin biyolojik olarak olumlu sonuçlar bulundu.

2. Derin kavitelere sadece liner kullanarak yapılan restorasyonlarda patolojik bulgular ortaya çıktı, siman kaide uygulamalarında önemsenmeyecek pulpal cevaplar bulundu.

3. Kavite derinliği ile pulpal cevapların arasında direkt bir ilişkinin olduğu ortaya çıktı.

4. Uygulama süreleri arttıkça sekonder dentin yapımının fazlalaştığı gözlemlendi.

5. Adaptik ve Kozmik dolgu maddeleri için benzer pulpal cevaplar gözlemlendi.

6. Mekanik özellikleri yönünden kompozitlerin, silikat ve akrilik dolgu maddelerine göre üstünlükleri saptandı.

## Ö Z E T

Adaptik ve Kozmik maddelerinin biyolojik özelliklerinin saptanması amacı ile 10 köpeğin 224 dişi ve 19 hastanın 69 dişi üzerinde bu dolgu materyalleri ile restorasyonlar yapıldı. 7, 30, 60, 120 günlük aralarla dişler çekilip histolojik kesitler alınarak pulpal cevaplar incelendi.

Yüzeysel kavitelere kompozit esaslı dolgu maddelerinin olumlu sonuçları bulunmasına karşın derin kavitelere bu maddelerin korunmasız olarak kullanılmalarında pulpal reaksiyonlar görüldü.

Adaptik ve Kozmik dolgu maddelerinin pulpa üzerine benzer etkileri görüldü.

Kliniksel özelliklerinden, renk uyumu ve kullanım kolaylığı bakımından Kozmik isimli dolgu materyali Adaptik materyalinden daha iyi özellikler gösterdi.

Mekanik özelliklerin saptanması için yapılan sertlik ve çekme-kopma deneylerinde Adaptik'in Kozmik'e göre kısmen üstün değerleri olduğu saptandı.

## K A Y N A K L A R

1. Skinner,E.W., Phillips,R.W.: The science of dental materials. Sixth edition, Saunders Comp., Philadelphia, pp. 155-175. 1967.
2. Gürkan,S.I., Bayırlı,G.Ş., Sandallı,P.: Diş hastalıkları ve konservatif diş tedavisi. Bozok Matbaası, İstanbul, ss. 127-128, 1972.
3. Zander,A.H.: The reaction of dental pulps to silicate cements. J.A.D.A., 33(19):1233-1243, 1946.
4. Peyton,F.A.: Restorative dental materials. Third edition, Mosby Comp., St. Louis, pp. 431-433, 1968.
5. Seltzer,S., Bender,I.B.: The dental pulp. First edition, Lippincott Comp., Philadelphia, pp. 155, 1965.
6. Paffenberger,C.G.: Composite restorative materials in dental practice a review. Int. Dent.J., 24(1):1-9, 1974.
7. Paffenberger,C.G., Nelsen,R.J.,Sweeney,W.T.: Direct and indirect filling resins: a review of some physical and chemical properties. J.A.D.A., 47:516-521, 1953.
8. Ata,P.: Konservatif diş tedavisi. Yenilik Basımevi, İstanbul, ss. 201, 1966.
9. Masahura,V.E.: Über die chemie eines neuen haftfähigen Kunststoff-Füllungsmaaterials. Dzz., 24:621-627, Heft 7, 1969.
10. Mc.Lean,J.W., Short,I.G.: Composite anterior filling materials. Brit. Dent.J., 127:9-18, 1969.
11. Phillips,R.W.: Dental clinics of north America. 19(2):223-233, 1975.

12. Bhaskar,S.N.: Orban's oral histology and embryology.  
Eighth edition, Mosby Comp., St.Louis, pp. 141-167, 1976.
13. Grossman,L.I.: Endodontic practice. Eight edition,  
Philadelphia, pp. 26-28, 1974.
14. Manisalı,Y.: Ağız dış embriyolojisi ve Histolojisi. Yenilik  
Basımevi, İstanbul, ss. 71, 1972.
- 15.Cohen,S., Burns,R.C.: Pathways of the pulp. Mosby Comp.,  
St. Louis, pp. 259, 1976.
16. Weine, F.S.: Endodontic therapy. Second edition, Mosby Comp.,  
St. Louis, pp. 69-84, 1976.
17. Seltzer,S., Bender,I.B.: Dental pulp. Second edition,  
Lippincott Comp., Philadelphia, pp. 76-93, 1975.
18. Ingle,J.I.: Endodontics. Lea and febiger, Philadelphia,  
pp. 260-261, 1972.
19. Greener,E.H., Harcourt,J.K., Lautenschlager,E.P.: Materials  
science in dentistry. The Williams and Wilkins Comp.,  
Baltimore, pp. 341-344, 1972.
20. Sauerwein,E.: Zahnerhaltungskunde. 3. Auflage, Georg  
Thieme Verlag, Stuttgart, ss. 68-76, 1976.
21. Phillips,R.W.: Elements of dental materials. Second edition,  
Saunders Comp., Philadelphia, pp. 110-116, 1971.
22. Bowen,R.L., Washington,D.C.: Properties of a silica-reinforced  
polymer for dental restorations. J.A.D.A., 66:71-78, 1963.
23. Bailey,A.R., Shovelton,D.S., Wilson,H.J.: A new composite  
restorative material. Brit. Dent.J., 135:311-317, 1973.
24. Bowen,R.L., Rodriguez,M.S., Washington,D.C.: Tensile strength  
and modulus of elasticity of tooth structure and several  
restorative materials. J.A.D.A., 64:378-387, 1962.

25. Fuks, A.B., Shapira, J.: Acid-etch composite resin restoration of fractured anterior teeth. *J. Prost. Dent.*, 37(6):639-641, 1977.
26. Phillips, R.W.: Composite restorative resins. *J.A.D.A.*, 80: 357-358, 1970.
27. Macchi, R.L., Craig, R.G.: Physical and mechanical properties of composite restorative materials. *J.A.D.A.*, 78:328-334, 1969.
28. Lee, H.L., Orlowski, J.A., Scheidt, G.C.: Histological studies of an adhesive patint-on restorative for cervical erosions. *Aust. Dent. J.*, 20(5):304-308, 1975.
29. Retief, D.H.: Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid. *J. Dent. Res.*, 52(2): 333-339, 1973.
30. Laswell, H.R., Welk, D.A., Regenos, J.W.: Attachment of resin restorations to acid pretreated enamel. *J.A.D.A.*, 82: 558-563, 1971.
31. Short, G.M., Hembree, J.H., McKnight, J.P.: The bond strengths of resin systems to etched enamel. *J. Prost. Dent.*, 36(5):538-542, 1976.
32. Leeuwen, M.V., Dogon, I.L., Heeley, J.: Pulpal protection requirements for the acid etch technique. *I.A.D.R., Abstracts*, 665:228, 1976.
33. Torney, D.L., Denehy, G.B., Teixeira, L.C.: The acid etch class III composite resin restoration. *J. Prost. Dent.*, 38(6):623-626, 1977.
34. Leuscher, B., Lutz, F., Ochsenbein, H., Mühlemann, H.R.: Mikroleakage and marginal adaptation in conventional and adhesive class II restorations. *J. Prost. Dent.*, 37(3):300-308, 1977.
35. Rafei, S., Moore, D.L.: Marginal penetration of composite resin restorations as indicated by a tracer dye. *J. Prost. Dent.*, 34(4):435-438, 1975.

36. Barnes, I.B.: The adaptation of composite resins to tooth structure. *Brit.Dent.J.*, 142:122-129, 1977.
37. Hamilton, I.A., Schuchard, S., Christensen, J.G., Phillips, W.R.: Report of the committee on scientific investigation on the American Academy of restorative dentistry. *J.Prost.Dent.*, 34(1): 91-83, 1975.
38. Macko, D.J., Rutberg, M., Langeland, K.: Pulpal response to the application of phosphoric acid to dentin. *J.A.D.A.*, 45(6):930-945, 1978.
39. Peyton, F.A., Craig, R.G.: Restorative dental materials. Fourth edition, Mosby Comp., St.Louis, pp. 82, 1971.
40. Craig, R.G., Peyton, F.A.: Restorative dental materials. Fifth edition, Mosby Comp., St.Louis, pp. 52-80, 1975.
41. Suca, Ç.: Krom-Nikel ana komponentli bir alaşımın incelenmesi ve köprü yapımında kullanılması. H.Ü. Sağlık Bilimler Fak. Doktora tezi, ss. 15-19, Ankara, 1974.
42. Dickey, D.M., Kafrawy, A.H., Mitchell, D.F.: Clinical and microscopic pulp response to a composite restorative material. *J.A.D.A.*, 88:108-113, 1974.
43. Grossman, L.I.: Pulp reaction to the insertion of self curing acrylic resin filling materials. *J.A.D.A.*, 46:265-269, 1953.
44. James, V.E., Schour, I.: Early dentinal and pulpal changes following cavity preparations and filling materials in dogs. *O.S, O.M, O.P*, 8:1305-1314, 1955.
45. Langeland, L.K., Guttuso, J., Jerome, D.R.: Histologic and clinical comparison of AdCent with silicate cements and cold curing materials. *J.A.D.A.*, 72:373-385, 1966.
46. Adams, R.J., Lord, G.H.: Histopathological study of a quartz filled composite dental restorative material. *J.Dent.Res.*, 52(2):362-365, 1973.

47. Tobias, M., Cataldo, E., Shiere, F.R., Clark, R.E.: Pulp reaction to a resin bonded quartz composite material. *J.Dent.Res.*, 52(6):1281-1286, 1973.
48. Russell, J.R., Grove, D.M., Cotton, W.R.: Pulp response in rat molars to a new restorative materials. *O.S, O.M, O.P*, 24(2): 253-262, 1967.
49. Brannström, M., Nyborg, H.: Pulpal reaction to composite resin restorations. *J.Prost.Dent.*, 27(2): 181-188, 1972.
50. Grajower, R., Hirschfeld, Z., Zalkind, M.: Observations on cavity liners for composite resin restorations. *J.Prost. Dent.*, 36(3):265-273, .1976.
51. Craig, R.G., Powers, J.M., O'Brien, W.J.: *Dental materials*. Mosby comp., St.Louis, pp.8, 1975.
52. Goto, G., Jordan, R.E.: Pulpal response to composite resin materials. *J.Prost.Dent.*, 28(6):601-606, 1972.
53. Amet, E.M., Sayegh, F.S.: Pulp response to Enamalite restorations in teeth of rhesus monkeys. *J.Prost.Dent.*, 37(1): 42-48, 1977.
54. Beardsley, S.H., Auvenshine, R.C., Eames, W.B.: Pulpal response to composite resin and Polycarboxylate cement. *I.A.D.R.*, Abstracts, 37:68, 1973.
55. Cotton, W.R., Leonard, E.P.: Pulpal response in rat molars to a new restorative material without a liner. *J.Prost.Dent.*, 18(5): 482-487, 1967.
56. Cleveland, D.E., Beardsley, S.H., Mohler, H.C., Eames, W.B.: Pulpal response to composite resins, bases, liners and an acid etchant. *A.A.D.R.*, Abstracts, 224: 151, 1973.
57. Rao, S.R.; Pulp response in the rhesus monkey to composite dental restorative materials in unlied cavities. *Oral Surg.*, 31(5): 676-687, 1971.



58. Stanley, H.R., Going, R.E., Chauncey, H.H.: Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restorations. *J.A.D.A.*, 91:817-825, 1975.
59. Dalleske, R.L., Stanley, H.R., Heyde, J.B.: Human pulp response to a new composite system. *Oral Surg.*, 46(3):418-425, 1978.
60. Jendresen, M.D., Hansen L.S., McClatchel, K.D.: Dental pulp response to a new composite resin. *I.A.D.R., Abstracts*, 370:151, 1973.
61. Briksen, H.M.: Pulpal response of monkeys to a composite resin cement. *J.Dent.Res.*, 53(3): 565-570, 1974.
62. Gilmore, H.W.: Recent consensus on the pulpal reaction to restorative materials. *J.Prost. Dent.*, 23(4):437-439, 1970.
63. Suarez, C.L., Stanley, H.R., Gilmore, H.W.: Histopathologic response of the human dental pulp to restorative resins. *J.A.D.A.*, 80:792-800, 1970.
64. Langeland, K., Dogon, L.I., Langeland, L.K.: Pulp protection requirements for two composite resin restorative materials. *Aust.Dent.J.*, 15(5): 349-360, 1970.
65. Stanley, H.R., Swerdlow, H., Buonocore, M.G.: Pulp reactions to anterior restorative materials. *J.A.D.A.*, 75:132-141, 1975.
66. Jacobsen, P.H.: Clinical aspects of composite restorative materials. *Brit.Dent.J.*, 139:276-280, 1975.
67. Chandler, H.H., Bowen, R.L., Paffenberger, G.C., Mullineaux, A.L.: Clinical evaluation of a radiopaque composite restorative material after three and half years. *J.Dent.Res.*, 52(5): 1128-1137, 1973.
68. Baum, L.: Advanced restorative dentistry modern materials and techniques. Saunders comp., Philadelphia, pp.132-142, 1973.

69. Ribbons, L.N., Pearson, G.J.: A composite filling material.  
Brit. Dent.J., 134:389-391, 1973.
70. Causton, B.E.: Repair of abraded composite fillings.  
Brit.Dent.J., 139:286-288, 1975.
71. Johnson, L.N., Jordon, R.E., Lynn, J.A.: Effect of various finishing devices on resin surfaces. J.A.D.A.,  
83:321-331, 1971.
72. Horton, C.B., Paulus, H.M., Pellue, G.B., Rudolph, J.J.: An evaluation of commercial pastes for finishing composite resin surfaces. J.Prost.Dent., 37(6):674-679, 1977.
73. Stanford, J.W.: The current status of restorative resins.  
Dent.Cl. of North Ame., 15(1):57-66, 1971.
74. Dennison, J.B., Craig, R.G.: Physical properties and finished surface texture of composite restorative resins. J.A.D.A.,  
85:101-108, 1972.
75. Rider, M., Tanner, A.N., Kenny, B.: Investigation of adhesive properties of dental composite materials using an improved tensile test procedure and scanning electron microscopy.  
J.Dent.Res., 56(4): 368-377, 1977.
76. Mclean, J.W.: Restorative dentistry past and future. Brit.  
Dent.J., 145(6): 179-180, 1978.