

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

283897

HEMİSEKSİYON VE RADİSEKTOMİ OPERASYONLARININ
KLİNİK, RADYOLOJİK, HİSTOLOJİK VE
FOTOELASTİK YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMELERİ

DOKTORA TEZİ
ENDODONTİ (DİŞ) PROGRAMI

Dt. Servet GÜLER

ANKARA, 1979

İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa No.

I - Giriş	1
II - Genel Bilgiler	4
III- Gereç ve Yöntem	13
1. Histopatolojik Çalışmalar.....	17
2. Makroskopik Çalışmalar	19
3. Otoradyografik Çalışmalar.....	20
4. Mikrobiyolojik Çalışmalar.....	22
IV - Bulgular	24
1. Histopatolojik Bulgular	24
2. Makroskopik Bulgular	30
3. Otoradyografik Bulgular.....	33
4. Mikrobiyolojik Bulgular.....	37
V - Tartışma	40
VI - Sonuç	47
VII- Özet	48
VIII- Kaynaklar	49

I - G İ R İ Ő

Günümüzde mümkün olan her dişi, hatta periodontal yönden sağlıklı her kökü, ağızda tutmaya çalıŐarak çiğneme kuvvetlerinin uygun dağılımlarını sağlayabilmek endodontik tedavilerin temel amacını teşkil eder. Bu nedenle bir diŐin çekimi ancak endodontik tedavi seçeneklerinin yetersiz kalacağı durumlarda yapılır. Çeşitli nedenlerle çekimi düşünölebilecek durumda karşımıza çıkan bir diŐin ağızda tutulabilmesi için son çare olarak endodontik tedavi veya endodontik-cerrahi ve endodontik-periodontal tedaviler gibi kombine tedaviler gerekmektedir.

Endodontik tedavideki başarı hastanın genel durumuna, yaşına, ağız hijyenine, hekimin yeteneğine ve kullanılan endodontik dolgu maddelerinin özelliklerine bağlıdır. Endodontik tedavi yöntemlerinden biri olan kök kanal dolgularının başarısı için de yukarıdaki Őartlar aynen geçerlidir.

Uzun seneler ideal kanal dolgu maddeleri araŐtırılmasına karşın, henüz Grossman⁽¹⁾ tarafından açıklanan ve ideal bir kök kanal dolgu maddesinde bulunması gereken tüm özellikleri içeren bir madde elde edilememiŐtir. Pulpası çıkarılmıŐ olan kök kanalı daimi olarak ağız ortamı ve periapikal dokularla temasta bulunan cansız bir boşluktur. Kök kanal dolgusunun fonksiyonu ise bu boşluğu kök ucunda ve yanlarda tam olarak kapatarak periapikal dokularla temasını kesmek ve bu dokuların sağlığını korumaktır.

Grossman ⁽²⁾ tarafından bu boşluğun tam olarak doldurulmasındaki amacın:

- 1) Kök kanalının dolmamış kısımlarında kalan mikroorganizmlerin geçici bir bakteriyemiye takiben periapikal dokuların iritasyonunun engellenmesi,
- 2) Tam bir kapatma ile dentin kanallarında kalan mikroorganizmlerin yaşamlarının engellenmesi,
- 3) Boş kalmış kök kanalında sıkışmış olan hava veya gazın aerodontalji denen ağrıyı (özellikle uçak yolcularlarında görülen) engellemesi, şeklinde olduğu açıklanmıştır.

Ingle'a ⁽³⁾ göre endodontik tedavideki başarısızlığın en büyük nedeni periapikal eksüdanın tam dolmamış kanallara sızmasıdır. Başarısızlıkların yaklaşık olarak % 60 a varan oranı kök kanalının tam olarak kapatılmamasından ileri gelmektedir. Bu nedenle, kök kanallarını doldurma tekniklerinin yanında, seçilecek kanal dolgu maddeleri de önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda yeni bir endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak kullandığımız silikon uzun yıllardan beri genel tıpta ve özellikle plastik cerrahide çeşitli malformasyonları düzeltmekte başarıyla kullanılmaktadır. Davis ⁽⁴⁾ ve arkadaşları enjekte edilen silikonu prepare edilen kök kanallarının morfolojisini incelemekte kullanmışlar ve düzenli olmayan kök kanal sistemlerini çok iyi bir şekilde doldurduğunu bildirmişlerdir.

1977 de Kasman ve Goldman⁽⁵⁾ kanal dolgu maddesi olarak silikon kauçuğu maymun dişlerinde deneysel olarak kullanmışlar, periapikal ve periodontal dokular tarafından çok iyi bir şekilde kabul edildiğini savunmuşlardır.

Biz de silikon kauçuğun endodontik tedavide tek başına kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılabılme olanaklarını araştırmayı amaçladık.

II- G E N E L B İ L G İ L E R

Endodontik tedavilerde uygulanan birçok kök kanal doldurma tekniği ve dolgu maddeleri mevcuttur. Kök kanal doldurma teknikleri klasik kitaplarda standardize edilebildiği halde kanal dolgu maddeleri için aynı şey yapılamamaktadır. Bunun nedeni araştırmacıların ideal bir kök kanal dolgu maddesi konusunda görüş birliğinde olmamalarıdır. Ancak, ideal bir kök kanal dolgu maddesinde bulunması gereken özellikler saptanmış ve araştırmacılar tarafından benimsenmiştir.

Grossman'ın⁽¹⁾ açıkladığı ve araştırmacılar tarafından kabul edilen özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) Kök kanalına kolaylıkla tatbik edilebilmeli,
- 2) Kanalı kök ucunda kapattığı kadar yanlarda da kapatmalı,
- 3) Neme karşı dayanıklı olmalı,
- 4) Tatbikinden sonra büzülmemeli,
- 5) Bakteriostatik olmalı veya en azından bakterilerin üremelerini teşvik etmemeli,
- 6) Radyopak olmalı,
- 7) Diş dokularını boyamamalı,
- 8) Periapikal dokuları irrite etmemeli,
- 9) Steril olmalı veya tatbikinden önce kolaylıkla steril edilebilmeli,
- 10) Gerektiğinde kolayca sökülebilmelidir.

Şimdiye kadar klinik kullanıma sunulan çeşitli kök kanal dolgu maddesi bulunmasına karşın, bunlardan hiçbirisi yukarıda açıklanan özelliklerin tümünü içermemektedir.

Bugün endodontik tedavide kullanılan kök kanal dolgu maddelerini Nguyen'e⁽⁶⁾ göre şu şekilde sınıflandırabiliriz:

1) Kök kanal dolgu patları: Bu gruba çeşitli ilavelerle çinko oksit - öjenol içeren patlar da dahildir. Çinko oksit ve sentetik reçine (Cavit) epoksi reçine (AH26), akrilik, polietilen, polivinil reçine (Diaket) ve polikarboksilat simanlar, kloroperka ve N2 de bu grupta bulunurlar.

2) Yarı katı maddeler: Gutaperka, akrilik ve gutaperka içeren konlar bu guruba girerler.

3) Katı maddeler: İki guruba ayrılırlar:

a) Yarı eğrilebilir veya bükülebilir tip: Gümüş koniler ve paslanmaz çelik kanal aletleri,

b) Eğrilmeyen tipte vitalyum ve krom-kobalt implant koniler.

4) Gümüş amalgam: Gümüş amalgam dışsal ve içsel kök erimelerinde veya perforasyonlarda, büyük yan kanalların kapatılmasında ve kök ucu dolgularında cerrahi olarak kullanılır.

Yukarıda sınıflandırılması yapılan endodontik kök kanal dolgu maddelerinin özelliklerini belirlemek amacı ile çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Araştırmacılara göre değişik fikirler ileri sürülmüştür.

Guttuso⁽⁷⁾ isimli araştırmacı farelerde çeşitli endodontik maddelere karşı olan bağ dokusu cevabını, bu maddeleri implante ede-

rek araştırmış, N2, Proko-Sol, Tubli-seal ve Riebler reğineye karşı şiddetli doku cevabı, AH26 ya karşı orta derecede ve deney süresi olan 32 nci günde hafif bir doku cevabı olduğunu, Kerr antiseptik kanal dolgu patı ve Diakete karşı da hafif derecede bir doku cevabı gözlediğini açıklamıştır.

Rowe'da⁽⁸⁾ kedilerin dişlerinde onbeş değişik madde ile yaptığı çalışmasında iki haftaya kadar olan sürede, uygulanan dolgu maddelerine bakmaksızın elde edilen sonuçların benzer olduğunu, periapikal dokularda iltihabi reaksiyon olduğunu gözlemiştir. Çinko oksit ojenolün tek başına tatbikinde iyi netice vermediğini, onaltı hafta sonra iltihabi cevabın ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Çinko oksit ojenolün içine paraform ve anti-influmatuar maddelerin ilavesi ile iltihabi cevabın birinci ayda azaldığını gözlemiş ve çinko oksite baryum sülfat ve zeytin yağı ilavesiyle daha iyi neticeler elde etmiştir. N2 normal ile de iyi neticeler elde ettiğini bildirmiştir.

Diğer bir araştırmada⁽⁹⁾ çinko oksit içeren dolgu maddeleri ve gutaperka ile köpeklerin alt çene küçük azı dişlerinde taşkın ve taşkın olmayacak şekilde yapılan kanal dolguları iki hafta ile ondört aylık süreler arasında incelenmiş, çinko oksit içeren dolgu maddelerinin ve gutaperkanın apikal dokular tarafından iyi bir şekilde kabul edildiği bildirilmiştir.

Friend ve Browne⁽¹⁰⁾ onbir adet değişik kanal dolgu maddesi ile farelerde implantasyon çalışmaları yapmışlardır. Neticede denenen bütün maddelere karşı hafif dereceden şiddetliye kadar değişen iltihabi cevap gözlemişlerdir. AH26 ve gümüş amalgamda üç aylık sürede, ledermix kanal dolgu patında ise iki haftadan sonra

bir cevap gözlememişlerdir. Kri-I kanal dolgu patına karşı ise ikiyle dördürcü günler arasında doku nekrozuna rastlamışlar, bu nekroz dört haftadan sonra kaybolmuştur.

Barker ve Lockett⁽¹¹⁾ adlı araştırmacılar da iyodoform patı olan Kri-I ile köpek dişlerinde deneysel bir çalışma yapmışlardır. Periapikal dokulara taşan iyodoform patının periapikal dokulardan ve kanaldan rezorbe olduğunu, yerine bağ dokusunun oluştuğunu göstermişlerdir.

Gutierrez ve arkadaşları⁽¹²⁾ gutaperkayı tavşanların deri altına implante ederek yaptıkları çalışmada, değişik sürelerde değişik derecelerde iltihabi bir cevap oluştuğunu ve gutaperkanın doku sıvıları ile parçalanarak makrofajlar tarafından yok edildiğini ileri sürmüşlerdir.

Seltzer'de⁽¹³⁾ bütün kanal dolgu maddelerinin periapikal dokulara taşırıldığında absorbe olacağını, rezorbe olabilen maddelerin daha çabuk, gutaperkanın ise uzun sürede absorbe olacağını bildirmiştir.

Erausquin ve Maruzabal^(14,15) isimli araştırmacılar da rezorbe olan patlar ve reçine içeren kanal dolgu patları ile farelerin alt birinci büyük azı dişlerinde çalışmalar yapmışlardır. Rezorbe olabilen patların absorpsiyon hızlarının birbirlerine göre değişik olduğunu, periapikal doku reaksiyonu olarakta kök kanal simanlarına kıyasla daha hafif bir iltihabi cevap bulunduğunu bildirmişlerdir. Reçine içeren kanal dolgu patları ile yaptıkları çalışmanın sonucunda da maddelerin sertleşme sürecinde nekroz veya iltihabi cevap meydana getirdiklerini, sertleştikten sonra ise

reaksiyonun fibröz değişiklikle birlikte dev hücrelerinin bulunmasıyla karakterize olduğunu açıklamışlardır.

Erausquin ve Devoto⁽¹⁶⁾ birlikte yaptıkları çalışmada, kök kanal tedavisi ile oluşan alveolodental ankilozu farelerde incelemiştirlerdir. Neticede formaldehit içeren patların periodontal ligamentin değişik seviyelerinde şiddetli ve sıklıkla parsiyel ankiloz meydana getirdiğini, saf ve % 50 formalin solüsyonlarının tedaviden otuz gün sonra geniş veya tam ankiloz oluşturduğunu açıklamışlardır.

Bazı araştırmacılar da çeşitli kanal dolgu maddelerinin sitotoksik özelliklerini belirlemek amacıyla hücre kültürlerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda denenen bütün maddelerin değişik şiddetlerde sitotoksik etkide bulunduğu açıklanmış, gutaperka koninin enaz sitotoksik özellikte olduğu ve yine bütün maddelerin karıştırıldıktan sonra irritasyon özelliklerinin fazla bulunduğunu, sertleştikten sonra ise bazı maddelerin bu özelliklerini kaybettiği ve etkisiz hale geldikleri savunulmaktadır^(17,18).

Gutaperka ve gümüş koniler tek başlarına kullanıldıklarında kök ucunda sızdırmaz bir kapatma elde edilemeyeceğinden bunların bir kanal dolgu patı ile birlikte kullanılması gerekmektedir. Kullanılan bu patlar rezorbe olan patlarsa organizmanın başka yerlerine taşınabilirler ve eğer toksik etkili maddeler içeriyorlarsa hasta için risk olabilir. Bu komplikasyonu önlemek için kullanılacak patlar klinik olarak arzu edilen özellikleri taşımakla birlikte, lokal olarak etkisiz olmalı ve iç organlara toksik etkili maddeler içermemelidirler⁽¹⁸⁾.

Nitekim Harndt ve Kaul⁽¹⁹⁾ isimli araştırıcılar kobayların deri altına implante ettikleri N2 nin içeriğindeki kurşunun iç organlardaki dağılımını göstermişler ve toksik etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Crane ve arkadaşları⁽²⁰⁾ çalışmalarında öjenollü ve öjenolsüz kanal dolgu patlarını birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Altı ay sonunda doku reaksiyonu yönünden aralarında bir farklılık bulunmadığını ancak ilk doksanaltı saatte öjenolsüz patların daha az reaktif olduğunu ve bu patların kök ucundaki sızdırmaz kapatış yönünden pek farklılık göstermediklerini ileri sürmüşlerdir.

Kök kanal dolgu maddelerinin kök ucundaki kapatma özelliklerini belirlemek amacı ile de çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Younis ve Hembree⁽²¹⁾ radyoizotop Ca⁴⁵ solüsyonu ile yaptıkları çalışmada 10 adet kanal dolgu maddesinin tek başlarına ve gutaperka koni ile kullanıldıklarında kök ucundaki kapatma özelliklerini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre yalnızca gutaperka konilerle doldurulan dişlerde kök ucundan sızıntı olduğunu, Riebler patı ve N2 nin hem tek başlarına hemde gutaperka konilerle birlikte kullanıldıklarında sızıntı gösterdiğini kullanılan diğer kanal dolgu maddelerinin (Diaket, kalsiyum hidroksit, Tubli-seal, çinko fosfat siman, AH26, iodoform patı, Proko-Sol) sızıntı göstermekle birlikte gutaperka koni ile kullanıldıklarında, kök ucundan olan sızıntınının daha az olduğunu açıklamışlardır.

Yates ve Hembree⁽²²⁾ yine Ca⁴⁵ radyoizotop solüsyonu ile yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişler, gutaperka ve gümüş koninin tek başlarına kök kanal dolgu maddesi olarak kulla-

nıldıklarında ileri derecede sızıntının meydana geldiğini, kanal dolgu patı ile birlikte kullanıldıklarında kök ucundaki sızıntının azaldığını göstermişlerdir.

Yine radyoizotop solüsyonları ile yapılan çalışmalarda değişik yoğunlukta hazırlanıp kullanılan patların ve uygulanan sıkıştırma tekniğinin kök ucundaki sızıntının artmasına veya azalmasına etkili olduğu açıklanmıştır (23-24).

Verilen kaynak bilgilerinin ışığında endodontik tedavide kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılan maddelere karşı değişik şiddetlerde görülen belirli bir doku reaksiyonunun meydana geldiği en az doku reaksiyonunun gutaperkaya karşı olduğu gösterilmiştir. Yine kaynak bilgilerinde çıkan sonuca göre, gutaperka koninin veya herhangi bir kök kanal dolgu maddesinin tek başına kullanılmasında kök ucunda sızdırmayacak kapatma elde edilemeyeceği anlaşılmaktadır. Yapılan bir çalışmada duralonun kanal dolgu maddesi olarak tek başına kullanıldığında kök ucunda sızdırmayan kapanış sağladığı gösterilmişse de, bu maddenin diğer fiziksel özelliklerinden dolayı kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılamıyacağı açıklanmıştır (21).

1945 te bulunan silikon kauçuk günümüzde medikal ve dental girişimlerde cerrahi implant maddesi olarak doku ve organlardaki malformasyonları düzeltmekte, maksillofasial cerrahide, ekstra oral protezlerde, yarık damak protezlerinde başarıyla kullanılmaktadır (25,26,27,28).

Deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda silikona karşı oluşan doku reaksiyonları, silikonun deri, derialtı, gingiva ve periapikal dokulara tatbik edilmesiyle araştırılmıştır. Yapılan

deneysel araştırmaların sonucunda silikonun organizmada aşırı bir reaksiyon oluşturmadığı, sadece az sayıdaki deney hayvanında yabancı cisim granülasyon dokusu ile hafif derecede iltihabi hücre infiltrasyonuna neden olduğu, uygulandığı yerde fibröz bir kapsülle çevrelenerek organ ve dokular tarafından iyi bir şekilde kabul edildiği ve tümör gelişimine rastlanmadığı saptanmıştır (5,29,30,31,32,33,34).

Lipshutz⁽³⁵⁾ isimli araştırıcı da toplam 71 hastada uyguladığı 88 silikon implanttan sadece 11 inin problem yaratarak çıkartıldığını, dördünün tekrar implante edilerek sorun yaratmadığını ve ortaya çıkan problemlerin kullanılan maddeden değil de, hatalardan oluştuğunu ileri sürmüştür.

Diş hekimliğinde Boucher⁽³⁶⁾ keskin kenarlı alveol kemiği ve mylohyoid kasın bağlandığı kemik çıkıntısını silikon enjekte ederek düzeltmiş ve bu maddenin ağız dokularını koruyan, yumuşak ve rahat bir destek sağladığını açıklamıştır.

Mizutani⁽³⁷⁾ isimli araştırıcı da köpeklerin küçük azı dişlerinde kanal dolgu maddesi olarak silikonu tek başına, kalsiyum hidroksit ve baryum sülfat + çinko oksit + kalsiyum hidroksit ilavesiyle kullanmış, periapikal doku reaksiyonu olarak farklılık olmadığını, çok az derecede periapikal doku reaksiyonu gözlediğini bildirmiştir.

Biz de çalışmamızda genel tıpta geniş uygulama alanı bulunan silikon kauçuğun diş hekimliğinde endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak tek başına kullanılabilme imkanlarını araştırmayı amaçladık.

Her zaman için kanal dolgularının apekten taşabilmeleri olasılığını gözönüne alarak, organizmada uyandırabileceği etkileri saptamak için silikon kauçuğu kobayların derileri altına enjekte ederek oluşan doku reaksiyonlarını histopatolojik olarak incelemeyi planladık.

Düzgün olmayan kök kanal sistemini doldurabilme niteliğini çekilmiş insan dişlerinin kök kanallarının silikon kauçuk ile elde edilen modellerinde makroskopik olarak incelemeyi düşündük.

Tek başına kullanıldığında kök ucundaki kapatma özelliğini saptamak için radyoaktif I¹³¹ solüsyonunun kök ucundan sızıntısını otoradyografik olarak değerlendirme yolunu seçtik.

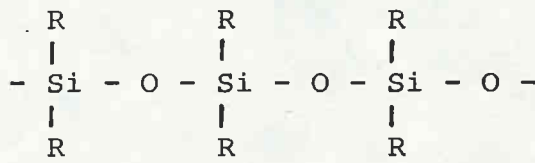
Kök kanallarında bulunan mikroorganizmlere etkisini saptamak için de mikrobiyolojik araştırmayı çalışmamıza ilave ettik.

III- G E R E Ç V E Y Ö N T E M

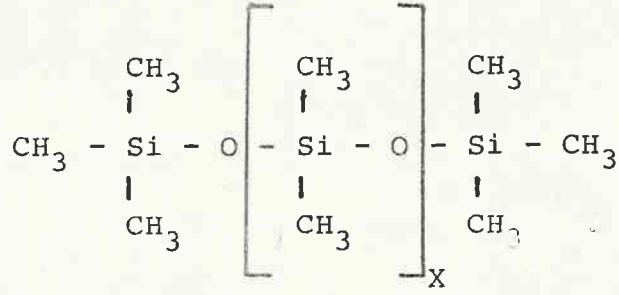
Çalışmalarımıza geçmeden önce araştırmamızda kullandığımız silikon kauçuğun kimyasal yapısını kısaca gözden geçirelim.

Bütün silikonlar sentetik yapıda olup, hiçbir silikon yeryüzünde tabii olarak bulunmaz⁽²⁸⁾.

Kimyacılar silis veya kuvarsdan (Si O₂) oksijeni uzaklaştırmışlar ve elemental silisyumu teşekkül ettirmişlerdir. Daha sonra silisyum, değişik organik maddelerle reaksiyona sokularak bir seri kompleks kimyasal reaksiyonlar sonucunda aşağıda formülü verilen organo-silikon birleşiklerinin uzun zincirleri haline gelmiştir!



Formüldeki R gurubu herhangi bir organik gurup olabilir fakat genellikle (CH₃) metil gurubudur. Bu şekilde yani (CH₃) metil gurubu getirilerek elde edilen silikonlar polidimetil siloksan polimerleri olarak bilinirler. Bizim kullandığımız silikon kauçuk da bu şekilde elde edilen silikondur ve formülü aşağıdaki gibidir.



Yukarıdaki formül temiz, su berraklığında sıvıyı gösterir ve X guruplarının miktarı viskozitesini belli eder. Şayet X gurubu iki tane ise, madde 0.65 sentistok viskoziteye sahiptir. Bu da suyunkinden azdır.

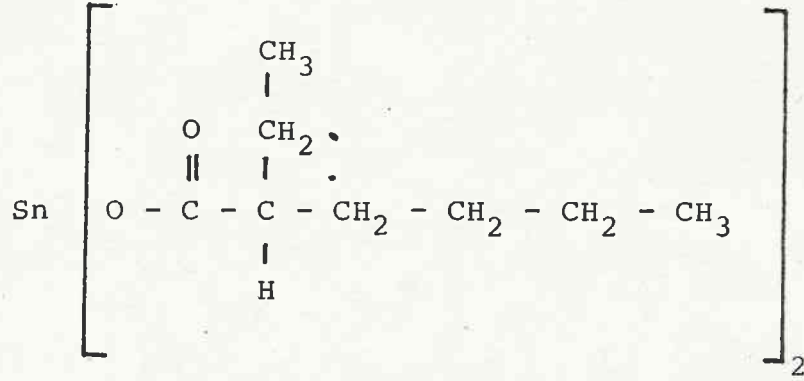
Vulkanizasyon ayrı olan polimer halkalarının birbirlerine bağlanmasıdır. Polimer halkaları sıvı polimerde olduğu gibi birbirleriyle bağlanmazlarsa biri diğerine çarpınca hareket edebilirler. Şayet bunlar birkaç noktadan birbirlerine bağlanırlarsa, bir ağ örgüsü haline gelirler ve ancak kopartılarak ayrılabilirler. Bu polimer halkaları arasındaki bağlara çapraz bağlanma ve polimerlerin çapraz bağlanış olayına da vulkanizasyon denir. Bu terim ısıya gereksinme gösterilsin veya gösterilmesin kullanılır.

Tıpta kullanılan silikon kauçuklar iki guruba ayrılırlar.

- 1) Isı ile vulkanize olan tip,
- 2) Oda sıcaklığında vulkanize olan tip ki bu da kendi arasında iki guruba ayrılır:
 - a) Katalizör ilavesiyle vulkanize olan tip,
 - b) Havadan emilen su ile reaksiyona girerek vulkanize olan tip.

Katalizör ilavesiyle vulkanize olan silikon kauçuk için birçok değişik katalizör vardır. Bu katalizörlerin hepsi organo-

metalik birleşiklerdir, fakat medikal uygulamalarda en tatminkar olanı aşağıda açık formülü verilen stannus oktoat (Kalay II oktoat) dir.



Araştırmamızda kullandığımız silikon kauçuk Dow Corning firmasının üretimi olan RTV-382 dir. Katalizatörü ise stannus oktoat'dır. (Resim 1).

Yarı sıvı plastik durumda iken kullanılacak olan bu maddeyi çalışmalarımızda basınçlı şırınga yardımı ile uyguladık. (Resim 1).



Resim 1) Çalışmamızda kullandığımız silikon kauçuk, katalizatörü, basınçlı şırınga ve iğneleri.

Krakow ve Berk⁽³⁸⁾ basınçlı şiringanın özellikleri ve endodontik tedavide kullanılması hakkında geniş bilgi vermişlerdir. Basınçlı şiringa, gövde, piston, gövdeyi tutmaya yarayan anahtar ve 13 - 30 arasında numaralı iğnelerden ibarettir. Basınçlı şiringa ile kanal dolgu patı ilk önce kök ucuna yerleştirilir. Böylece dolgu patınının giriş kavitesi, kanal ağzı ve kanalın kronal kısmının duvarlarına bulaşarak kaybı önlenmiş olur. İğnelerin bükülebilir özellikte olması eğri kanallarda bile kök ucuna kadar ulaşmasını sağlar. Bu özelliğinden dolayı kök ucu rezeksiyonlarında kök kanalı retrograt olarak seçilen bir kanal dolgu patı ile doldurulabilir. Şiringanın pistonunun her çeyrek tur çevrilmesiyle iğnenin ucundan 2-3 mm. lik bir dolgu patı dışarı çıkmaktadır.

Silikon kauçuğun kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılabilirliğini araştırdığımız çalışmalarını 4 grupta topladık:

1) Silikon kauçuğa karşı oluşan doku reaksiyonlarının incelenmesi (HİSTOPATOLOJİK çalışma): Kobayların karın derileri altına enjekte edilen silikona karşı oluşan doku reaksiyonlarını ışık mikroskobu düzeyinde histopatolojik olarak inceledik.

2) Düzgün olmayan kök kanal sistemini doldurmasının incelenmesi (MAKROSKOBİK çalışma): Çekilmiş insan dişlerinin kök kanallarının silikon kauçuktan elde edilen modellerini makroskopik olarak inceledik.

3) Kök ucundaki sızdırmazlığın incelenmesi (OTORADYOGRAFİK çalışma): Silikon kauçukla doldurulan diş köklerinin kök ucundan radyoaktif I¹³¹ solüsyonun kanala sızıntısını otoradyografik olarak inceledik.

4) Mikroorganizmlere etkisinin incelenmesi (MİKROBİYOLOJİK çalışma): Kök kanallarından izole edilen mikroorganizmler üzerindeki etkinliğini mikrobiyolojik çalışma ile inceledik.

1- HISTOPATOLOJİK ÇALIŞMALAR

Silikon kauçuğa karşı oluşan doku reaksiyonlarının incelenmesi için histopatolojik çalışmalar yaptık.

Deney hayvanı olarak seçilen 500-800 gr. ağırlığındaki 25 adet kobay seks ayırımı yapılmadan kullanılmışlardır. Kobayları deney sürelerine bağlı olarak herbirinde beşer adet olmak üzere beş guruba ayırdık. Kontrol olarakta üzerinde hiçbir işlem yapılmayan bir kobayın karın dokusu alınmıştır. Hayvanlar deney süresi boyunca aynı ortamda muhafaza edilerek standart besin ve su ile beslenmişlerdir.

Kobayların karın derileri yerel olarak traşlanıp, alkolle temizlendiler. Steril bir siman camı üzerinde üretici firmanın önerdiği oranlarda ⁽³⁹⁾ karıştırılan silikon kauçuk steril basınçlı şırınga ve her hayvana uygulamada değiştirilen steril iğneler yardımıyla kobayların traşlanıp alkolle temizlenen karın derileri altına eşit miktarda enjekte edildi. (Resim 2).

Bu işlem yapılırken kobaylar bayıltılmadı. Her kobayın deri altına verilen silikon kauçuğun eşit miktarda tutulması da basınçlı şırınganın pistonunun altı çeyrek tur çevrilmesiyle sağlandı.



Resim 2) Silikon kauçuğun kobayların traşlanıp alkolle temizlenen karın derileri altına basınçlı şırınga ile verilmesi.

Guruplardaki beşer kobay enjeksiyondan 1 gün, 1 hafta, 2 hafta, 4 hafta, 8 hafta sonunda eterle öldürüldü. Silikon kauçuk verilen alana uyan deri ve deri altı dokusu geniş bir insizyonla cerrahi olarak çıkartıldı. Elde edilen doku örnekleri % 10 luk formalin içine konuldu. 48 saat süreyle tesbit edilen doku örnekleri dereceli alkol serisinde dehidrate edildikten sonra parafin bloklara gömüldü. Parafin bloklardan mikrotomla 6-8 mikron kalınlığında kesitler alınarak hazırlanan preparatlar hematoksil-eosin ile boyandı ve ışık mikroskobunda değişik büyütmelelerde histopatolojik olarak incelendi. Fotomikrograflar Carl Zeiss marka mikroskopta çekildi.

2- MAKROSKOBİK ÇALIŞMALAR

Düzgün olmayan kök kanal sistemini doldurmasının incelenmesi için makroskopik çalışmalar yaptık.

Çalışmamızın bu bölümünde çekilmiş 35 adet insan dişi kullanıldı. Kullanılan dişler gelişimini tamamlamış ve kök uçları kapanmış olan üst birinci ve ikinci küçük azılar, birinci büyük azılar, alt kesiciler, küçük azılar ve büyük azılardı. Çekilen dişler kullanılıncaya kadar dehidrate olmamaları ve pulpa dokularının mumyalaşmaması için serum fizyolojik içinde saklandı. Bu dişlerin kök kanalları standart endodontik aletlerle prepare edildi. Preparasyon işlemi rutin olarak uygulanan endodontik kaide-ler içinde tamamlandı. Dişlerin preparasyonları sırasında kök kanalları % 10 luk hidrojen peroksit ve % 2.5 luk sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonları ile irrigé edilerek pulpa ve dentin artıklarının kanallardan uzaklaştırılması sağlandı. Kök kanal preparasyonları tamamlanan dişler % 2.5 luk sodyum hipoklorit solüsyonunda on gün bekletildi ve su ile yıkanarak havayla kurutuldu.

Silikon kauçuk basınçlı şırınga ve kanallara uygun çapta seçilen iğneleri yardımı ile dişlere tatbik edilerek bir miktar madde kök uçlarından çıkıncaya kadar kanallar ve pulpa odası dolduruldu. Vulkanizasyon tamamlandıktan sonra kök uçlarından çıkan silikon kauçuk bir bistüri ile uzaklaştırıldı. Dişler % 5 lik nitrik asitte 48 saat bekletilerek dekalsifiye edildi. Dekalsifiye olan dişler yıkanarak % 5.25 lik sodyum hipoklorit solüsyonuna konuldu ve bütün diş dokuları çözülünceye kadar beklenildi. Silikon kauçuktan elde edilen kanal modelleri büyüteç altında makroskopik olarak incelendi ve ilginç örneklerin fotoğrafları çekildi.

3- OTORADYOGRAFİK ÇALIŞMALAR

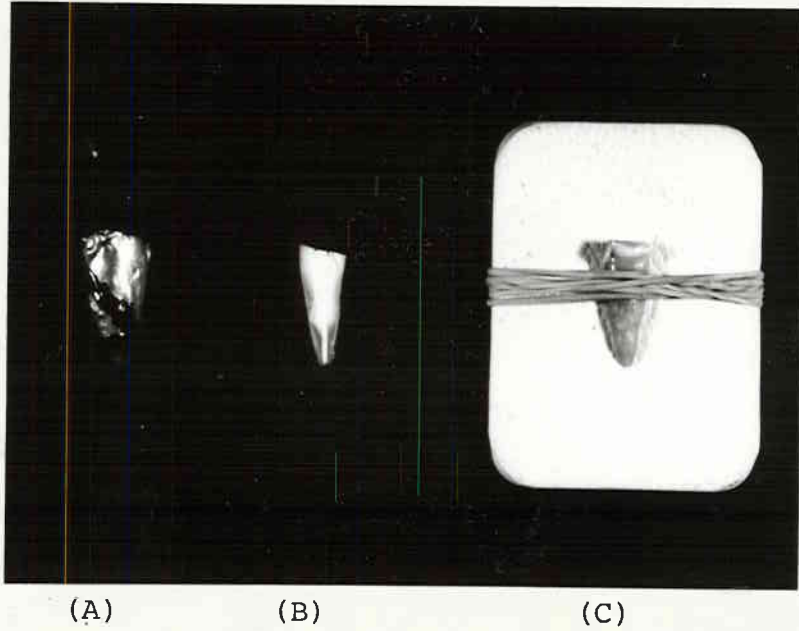
Kök ucundaki sızdırmazlığın incelenmesi için otoradyografik çalışmalar yaptık.

İzotop testi ve otoradyografi tekniğinin esasları araştırmacılar tarafından geniş bir şekilde açıklanmıştır^(40,41).

Çalışmalarımızda kök uçları kapanmış, çekilen tek köklü, altı adet insan dişinden yararlandık. Bu dişlerin kron kısımları, kök kanalındaki endodontik işlemleri ve uzun eksenleri boyunca ikiye ayrılmalarını kolaylaştırmak için separeyle kesilerek atıldı. Kök kanalları biomekanik preparasyonla genişletildi. Genişletme işlemi 6 numaralı kanal eğesinin ucunun kök ucundan rahatlıkla çıkabileceği genişliğe kadar sürdürüldü. Kanallar, artık maddelerden arındırılmak amacı ile irriga edildi. Dolguya hazırlanan kök kanallarından beş adedi kanallara uygun iğne ve basınçlı şırınga ile silikon kauçukla dolduruldu. Bu safhada silikon sıvısının içine radyopak görüntü vermesini sağlamak için yeterli miktarda baryum sülfat ilave edildi. Kök kanallarının tam olarak doldurulduğunun tesbiti için kontrol radyografları çekildi. Bir kök kontrol olarak doldurulmadan bırakıldı.

Dolguları yapılan kökler deneyin yapılacağı 14üncü güne kadar serum fizyolojik içinde 37°C lik etüvde saklandı. Bu süre sonunda etüvden çıkarılan köklerin yüzeyleri, kök uçundan 2-3 mm.lik kısmı açıkta kalacak şekilde, iki kat tırnak cilası sürülerek izole edildi. İzole edilen kısımların üzeri kurşun yaprakla sarılarak kenarları tekrar tırnak cilası ile kapatılıp izolasyon işlemi tamam-

landı. Daha sonra bu kökler ve kontrol olarak alınan izole edilmiş fakat kanalı doldurulmayan kök, içeriğinde 1 miliküri/ml I^{131} bulunan radyoizotop solüsyonuna konuldu. Solüsyon içinde $37^{\circ}C$ lik etüvde 24 saat bekletilen kökler su ile yıkanarak soğuk akril içersine gömüldü ve separe ile kesilmeye hazır hale getirildi. Kesim işlemi polisaj motoruna takılan separelerle, üzerlerine enjektörle su püskürtülerek, köklerin uzun eksenleri boyunca yapıldı. Herhangibir bulaşmayı önlemek için her kökün kesiminde ayrı separe kullanıldı. Elde edilen ikiye ayrılmış kökler, Kodak çok hızlı periapikal filmlerine, kesit yüzleri film üzerine gelecek şekilde yerleştirilerek film ile sıkı bir temas sağlamaları için lastik bantlarla sabitleştirildi. Köklerin otoradyografiye hazırlanışının çeşitli safhaları (Resim 3) de gösterilmiştir. 24 saat bu şekilde film üzerinde bekletilen köklerin görüntüsünü elde etmek için filmler çok kısa süreli (1/12 sn.) ekspoz edilip banyoları yapıldı. Elde edilen otoradyogramlar incelenerek fotoğrafları çekildi.



Resim 3) Köklerin otoradyografiye hazırlanışının çeşitli safhaları.
A) İzole edilmiş kök,
B) İkiye ayrılmış kök,
C) Periapikal film üzerine yerleştirilen kök.

4- MİKROBİYOLOJİK ÇALIŞMALAR

Silikon kauçuğun mikroorganizmlerin üremelerine etkisini saptamak amacı ile kök kanallarından en fazla izole edilen mikroorganizmler üzerinde çalıştık.

Yapılan araştırmalara göre kök kanallarından en fazla izole edilen mikroorganizmler şunlardır: ⁽⁴²⁾ Streptokoklar, stafilokoklar, laktobasiller, difteroidler, neisserialar, E.Koli, pnömokoklar, mantarlar.

Biz de çalışmamızı bu mikroorganizmlerden alfa hemolitik streptokok, beta hemolitik streptokok, stafilokok, E.Koli ve pnömokoklar ile yaptık.

Deneyimizde her bir mikroorganizm için ayrı petri kutusundaki DST besi yeri (Diagnostik sensitive test medium) kullanılmıştır. DST besi yerleri üzerinde, silikon kauçuğun eşit miktarlarda konması için 6 mm. çapındaki bir metal boru vasıtasıyla delikler açıldı. Önceden izole edilmiş ve saf kültürleri hazırlanmış olan mikroorganizmler, besi yerlerinden bir öze ile alınarak, buyyon içersindeki Mc.Farland bulanıklık tüpleri besi yerlerinden iki numaralısına uyan (cm^3 de 3×10^6 bakteri) homojen süspansiyonları hazırlandı. Her mikroorganizm için ayrı olarak hazırlanan süspansiyonlardan bir pastör pipeti ile alınıp petri kutularındaki DST plaklarının üzerine 10 ar damla damlatılarak plakların bütün yüzeyine dağılacak şekilde düzgünce yayıldı. Mikroorganizmlerin yeni vasatlarını benimsemeleri için plaklar 37°C deki etüvde 10 dakika bekletildi. Etüvden alınan petri kutuları içindeki DST plakları üzerinde

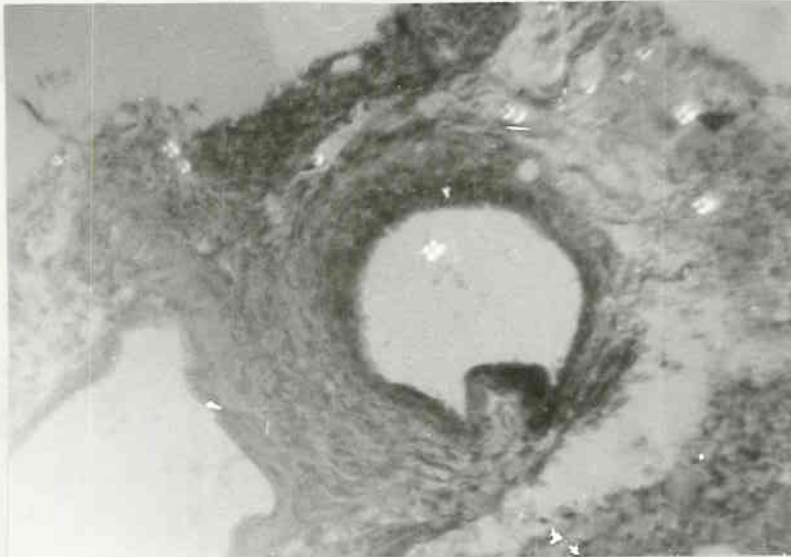
daha önceden hazırlanmış olan deliklerin içine katalizörü ile karıştırılan silikon sıvısı vulkanize olmadan yerleştirildi. Petri kutularının kapakları kapatılıp 37°C deki etüvde bekletilerek 24 ve 48 inci saatlerde silikon kauçuğun yerleştirildiği deliklerin etrafında mikroorganizmlerin üreyip üremediği ve inhibisyon zonlarının meydana gelip gelmediği incelendi ve fotoğrafları çekildi.

IV - B U L G U L A R

1- HİSTOPATOLOJİK ÇALIŞMA BULGULARI

Kobayların karın derileri altına yapılan silikon enjeksiyonlarından sonra birinci günden başlayarak tüm deney süresinde enjeksiyon alanında elle hissedilebilen, çevre dokulara kıyasla daha sert, düzgün bir nodül halinde silikon kauçuk kitlesi saptandı. Nodül yüzeyindeki deride makroskobik olarak kayda değer bir değişiklik (ödem, kızarıklık, ısı farkı) görülmedi.

Bu kısımlardan alınan örneklemelerde silikon kauçuk kristalleri, yuvarlak veya poligonal biçimde, polarize ışığı çift kıran, ışık değişimlerinde yeşil sarı arasında değişen renkte küçük oluşumlar olarak izlendi. (Resim 4A). Işık mikroskopunda incelendiğinde silikon kauçuk kristalleri, merkezlerinde yoğun yapı ve çevrelerinde bir halodan oluşmakta idi. (Resim 4B)

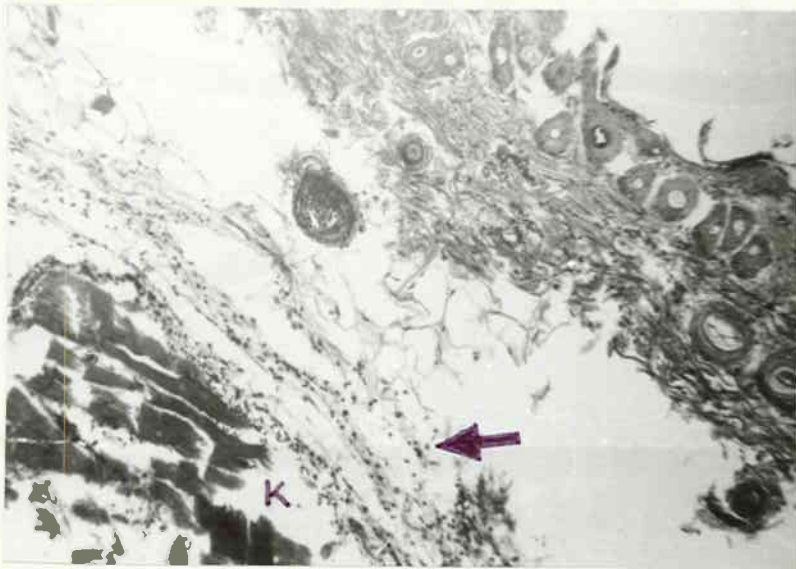


Resim 4A) Silikon kauçuk kristallerinin polarize ışığı çift kırdığı gözlenmekte H.E x 300



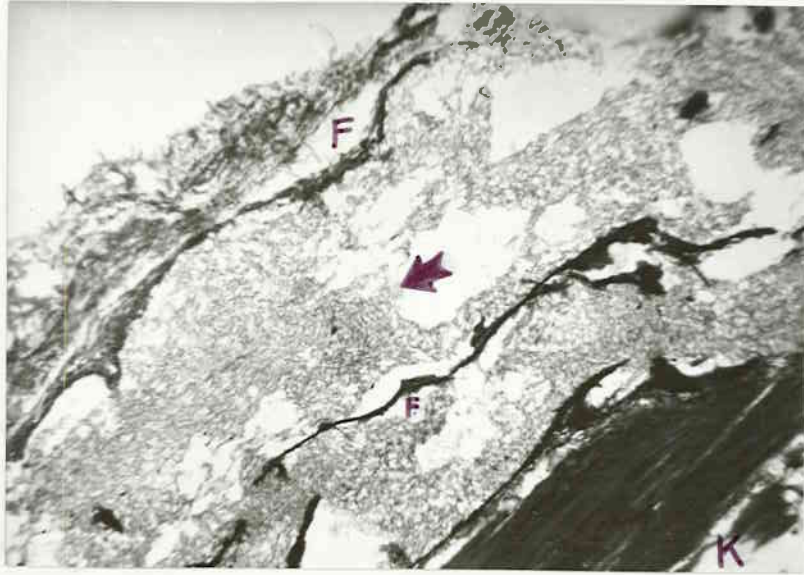
Resim 4B) Silikon kauçuk kristallerinin ışık mikroskopundaki görünümü. Ok: Merkezdeki yoğun yapı. H.E.400

Enjeksiyondan bir gün sonra alınan doku örneklerinin histopatolojik incelenmesinde, enjeksiyon yerine uyan kısımda deri altı bağ dokusunda silikon kristal kümeleri görülmüş, ancak bazılarında kristaller çevresinde az sayıda tek çekirdekli hücre infiltrasyonunun bulunduğu dikkati çekmiştir. (Resim 5).

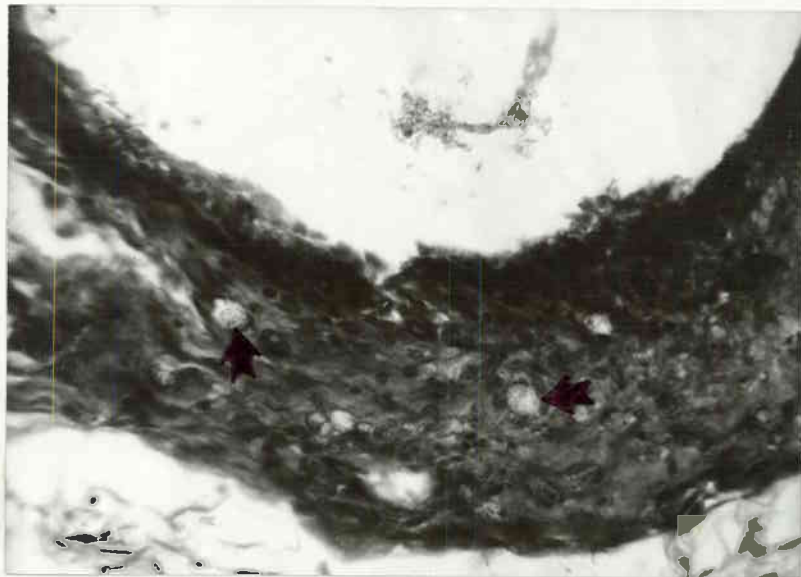


Resim 5) Enjeksiyondan bir gün sonra yapılan örnekleme. K: çizgili kas, OK: silikon kauçuk çevresinde yer alan tek çekirdekli hücre infiltrasyonu H.E X 250

Enjeksiyondan bir hafta sonra yapılan örneklemelelerde silikon kauçuk kristallerinin ince bir fibröz kapsülle çevrili küçük boşluklar içersinde yer aldığı saptanmıştır (Resim 6). Bu boşlukları çevreleyen fibröz dokuda görülen makrofajlar içinde de silikon kauçuk kristalleri yer almaktadır. Fibröz kapsül bir iki sıra fibroblast dizisinden oluşmaktadır. (Resim 7).

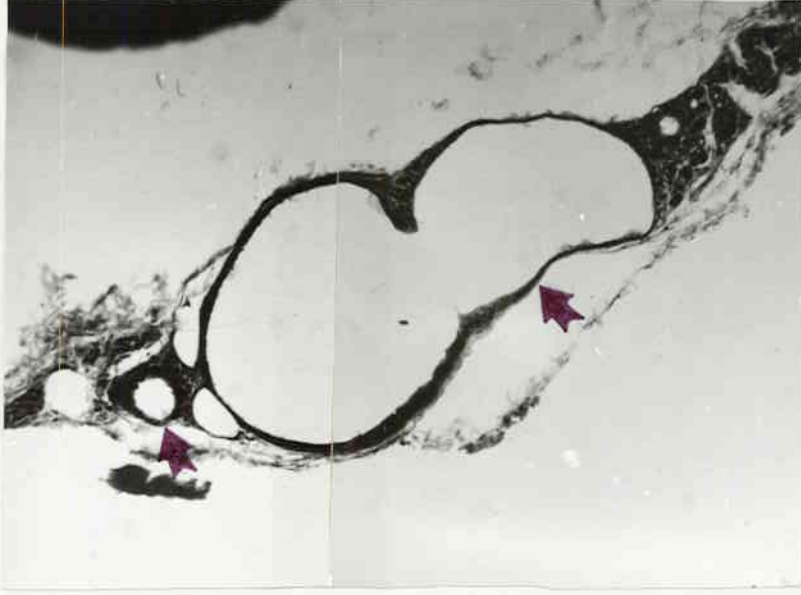


Resim 6) Enjeksiyondan bir hafta sonra silikon kauçuğu çevrelen fibröz kapsül.
K: çizgili kas, F: fibröz kapsül,
OK: silikon kauçuk. H.E.x 200



Resim 7) Silikon kauçuğu çevreleyen fibröz dokuda görülen makrofajlar içindeki silikon kauçuk kristalleri. OK: Makrofajlar H.E X 650

İki hafta sonra alınan doku örneklerinde silikon kauçuğu içeren boşluklar ve etraflarındaki fibröz kapsül daha belirgin şekilde görülmektedir. İltihabi bir infiltrasyon görülmemektedir. (Resim 8).

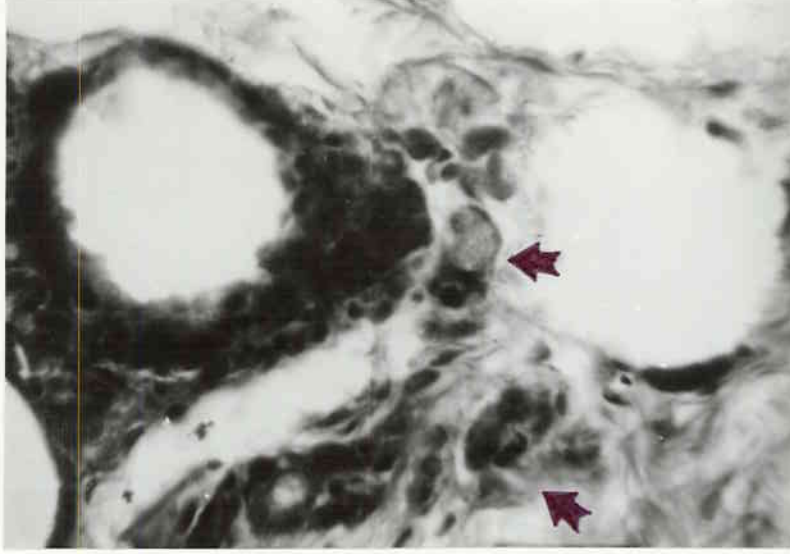


Resim 8) Enjeksiyondan iki hafta sonra silikon kauçuğu içeren boşluklar ve etraflarındaki belirgin fibröz kapsül. H.E 200 OK: Fibröz kapsül.

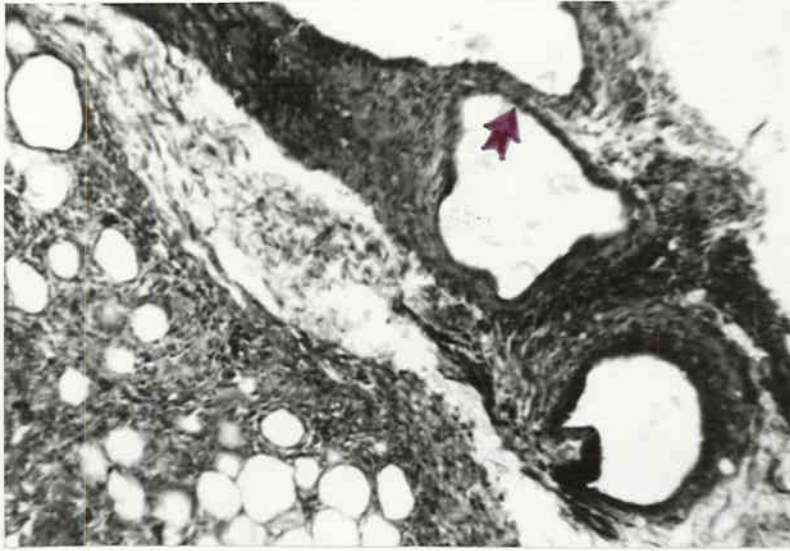
(Mikroskop büyütme alanına sığdırılamadığından iki ayrı film çekilerek birleştirilmiştir.)

Dördüncü haftada ise silikon kauçuğu içeren boşlukların ve çevrelerindeki fibröz kapsülün varlığını sürdürdüğü görülmüş, ancak bir deney hayvanında çok çekirdekli dev hücrelerini içeren yabancı cisim granülasyon dokusuna rastlanmıştır. (Resim 9).

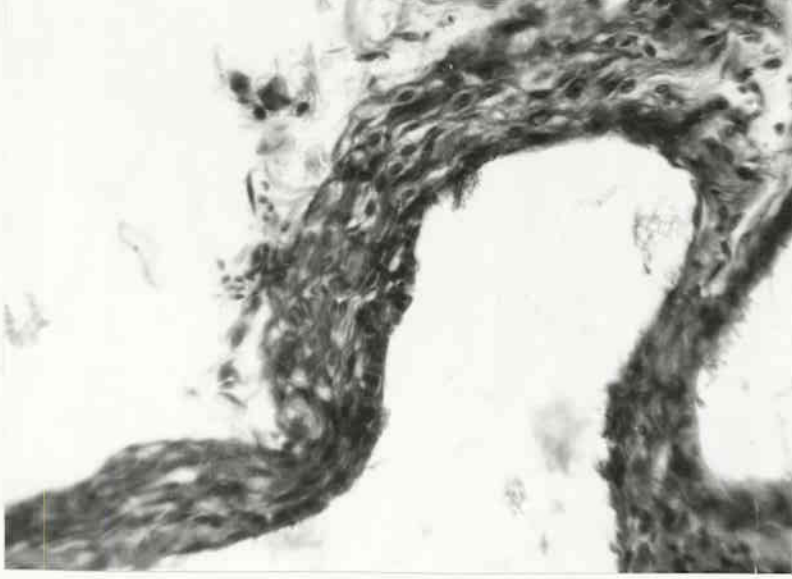
Sekizinci haftada silikon kauçuk kristallerinin yer aldığı boşlukların çevresindeki duvarda fibrosis arttığı görülmüş, iltihabi hücre infiltrasyonuna rastlanmamıştır. (Resim 10A-10B)



Resim 9) Silikon kauçuğu içeren boşluk çevresinde yer alan yabancı cisim dev hücre reaksiyonu. OK: Yabancı cisim dev hücreleri
H.E X 650



Resim 10A) Enjeksiyondan sekiz hafta sonra silikon kauçuk içeren boşluklar ve etraflarındaki fibröz kapsül.
OK: Fibröz kapsül H.E X 200

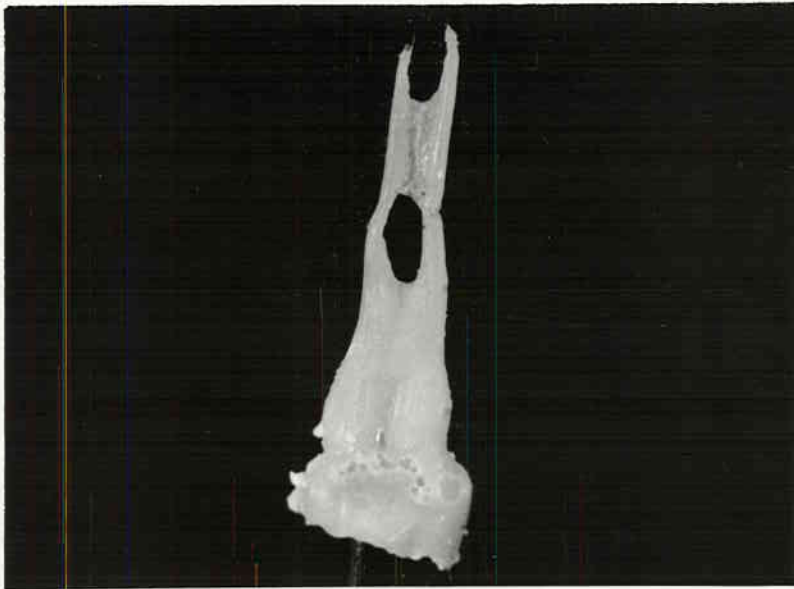


Resim 10B) Resim 10A daki okla işaretli alanın ileri büyütmede görünümü. Boşluğun çevresindeki kapsülün fibroblastlardan oluştuğu görülmekte. H.E X 450

2) MAKROSKOBİK ÇALIŞMA BULGULARI

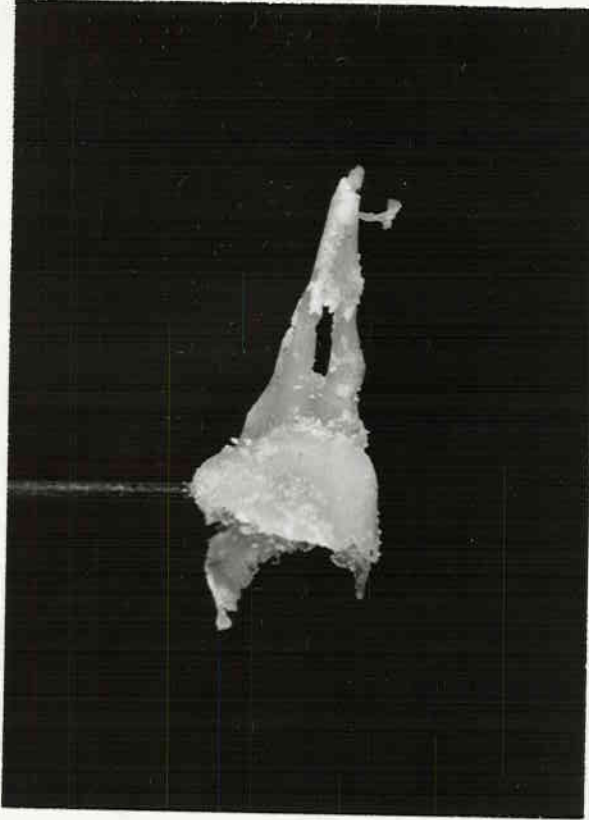
Çekilen 35 insan dişinin silikon kauçuk ile elde edilen kök kanal modelleri incelendiğinde kanallardaki bazı değişik tipteki düzensizlikler gözlemlendi. Bu düzensizlikler kanallar arasındaki bağlantılar, yan kanallar, fazla kanallar, kanalların kök ucundaki değişik şekillerde sonlanmaları ile karşımıza çıktı. Silikon kauçuğun bu düzensiz kanal sistemlerine, hatta endodontik aletlerle biomekanik preparasyon esnasında hiç dokunulamayan kısımlara bile yayılarak bu kısımları da doldurduğunu gözledik. Çalışmamızın gayesine uygun olan örnekleri fotoğrafladık. Birinci örneğimizde görüldüğü gibi silikon kauçukla doldurulan üst birinci küçük azıdaki kök kanal formu izlenmektedir. Burada kök kanalları orta üçlüde birbirlerinden ayrıldıktan sonra tekrar birleşerek ayrılmakta ve iki ayrı foramen halinde periapikal dokulara açılmaktadır. Kanallar orta üçlüde birbirlerinden ayrıldıktan sonra, apikal üçlüdeki endodontik aletlerle prepare edilemeyen birleşme alanının silikon kauçukla iyi bir şekilde doldurulduğu gözlenmektedir.

(Resim 11).



Resim 11) Üst birinci küçük azıda apikal üçlüdeki prepare edilemeyen alanın silikon kauçukla doldurulması gözlenmektedir.

Diğer bir örnekte üst birinci küçük azının kök kanallarının orta üçlüde birbirlerinden ayrıldıkları sonra tekrar birleştikleri fakat bu sefer tek bir foramen halinde sonlandığı gözlenmekte ve apikal üçlüde görülen geniş bir yan kanalın silikon kauçukla doldurulduğu dikkati çekmektedir. (Resim 12).

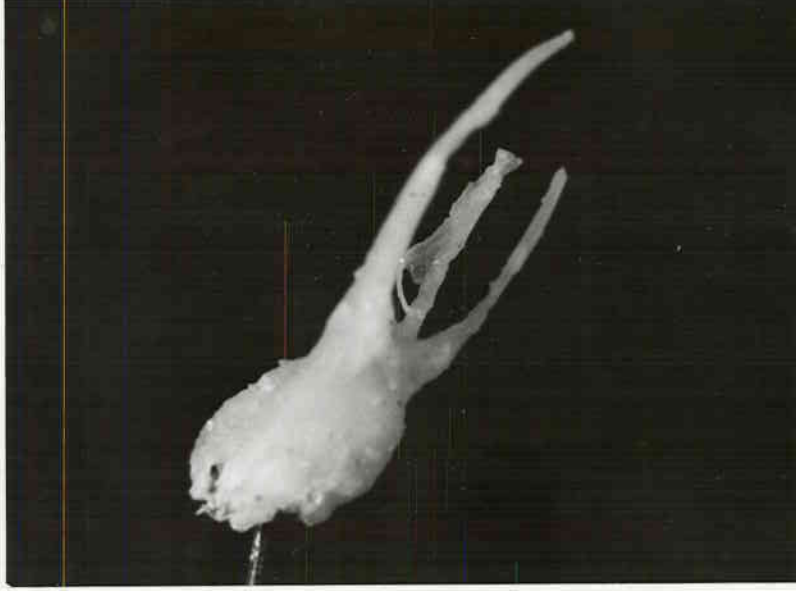


Resim 12) Üst birinci küçük azıdaki yan kanalın silikon kauçuk tarafından doldurulması.

Başka bir kök kanalı modelinde üst birinci büyük azı dışındaki mezio-bukkal kanalın içinden ayrılan ve sonra tekrar mezio-bukkal kanalla birleşerek kök ucuna kadar devam eden bir kanal görülmektedir. Preparasyonu imkansız olan bu kanalıda silikon kauçuk doldurmuştur. (Resim 13).

Diğer bir örnekte ise üst birinci büyük azı dişinin mezio-bukkal kanalının hemen yanında pulpa odasından başlayarak kök ucuna kadar devam eden ve kök ucunda mezio-bukkal kanal ile

birleşen dördüncü bir kanal görülmektedir. Prepare edilemeyen bu kanal da silikon kauçuk ile gayet iyi bir şekilde doldurulmuştur. (Resim 14).



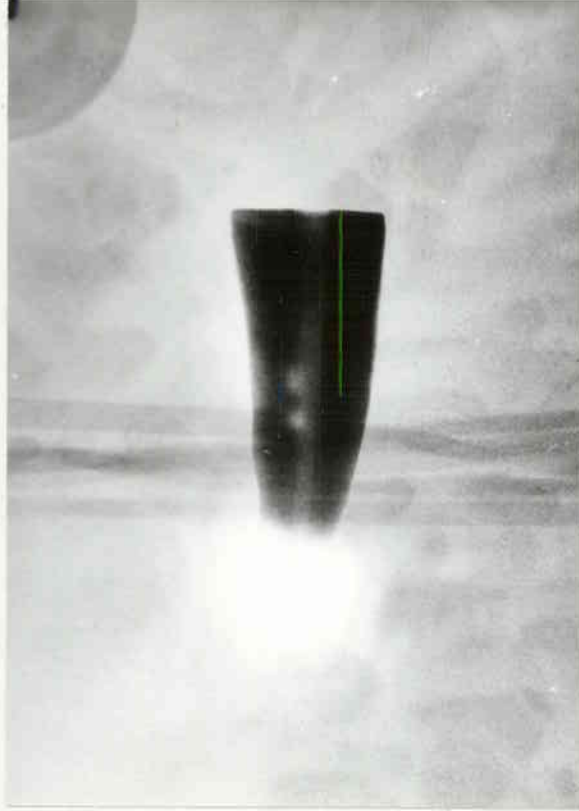
Resim 13) Üst birinci büyük azıda mezio-bukkal kökten ayrılarak tekrar mezio-bukkal kökle birleşen kanalın silikon kauçukla doldurulması.



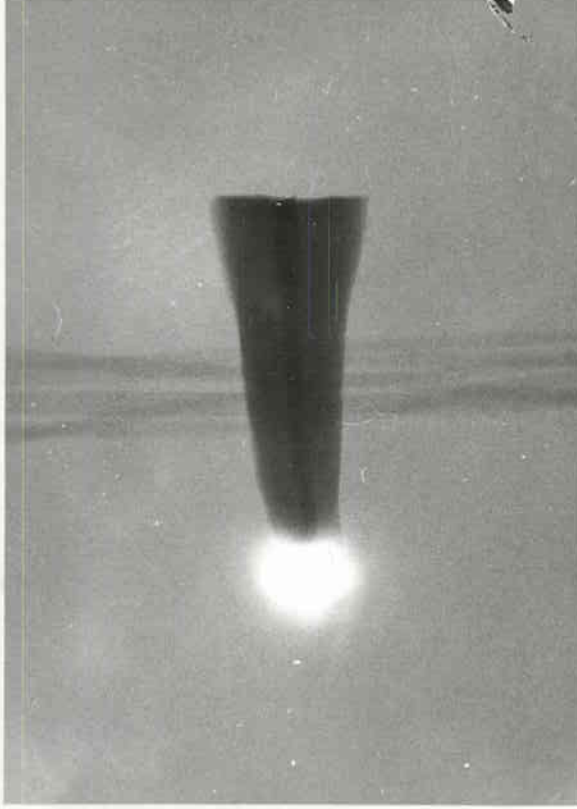
Resim 14) Üst birinci büyük azı dişindeki pulpa odasından başlayarak kök ucunda mezio-bukkal kanalla birleşen dördüncü kanal ve prepare edilmeyen bu kanalın silikon kauçuk tarafından doldurulması.

3- OTORADYOGRAFİK ÇALIŞMA BULGULARI

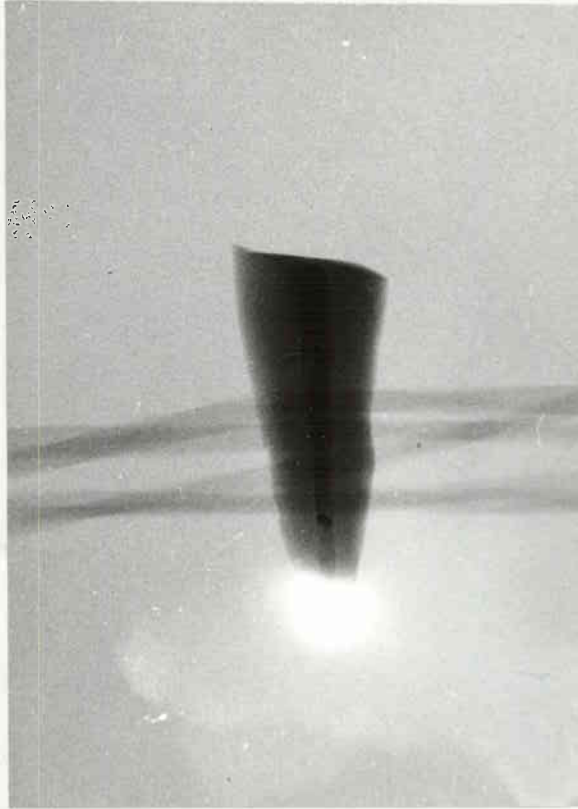
Silikon kauçuğun kök ucundaki kapatma özelliğinin araştırıldığı otoradyografik çalışmamızda kontrol olarak alınan kökte bütün kök boyunca sızıntı olduğu gözlemlendi. Silikon kauçukla doldurulan deney gurubundaki beş kökte de kök ucunda sızıntının bulunmadığı saptandı. Bu çalışmamızda elde ettiğimiz otoradyografların fotoğrafları Resim 15-16-17-18-19-20 de gösterilmiştir. Fotoğraflarda kök uçlarında görülen parlak kısımlar izole edilmeyen sement ve dentin tarafından emilen radyoizotop solüsyonunun görüntüsüdür.



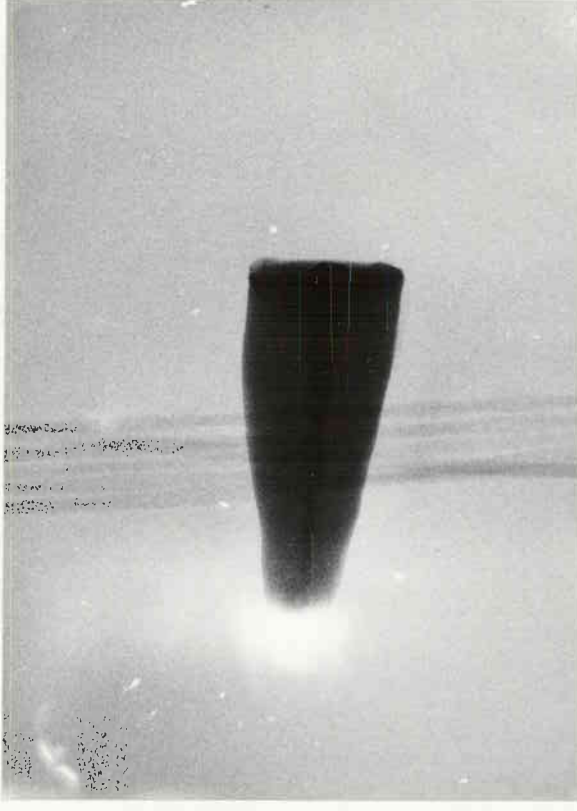
Resim 15) Kontrol olarak alınan kökteki bütün kök boyunca gözlenen sızıntı.



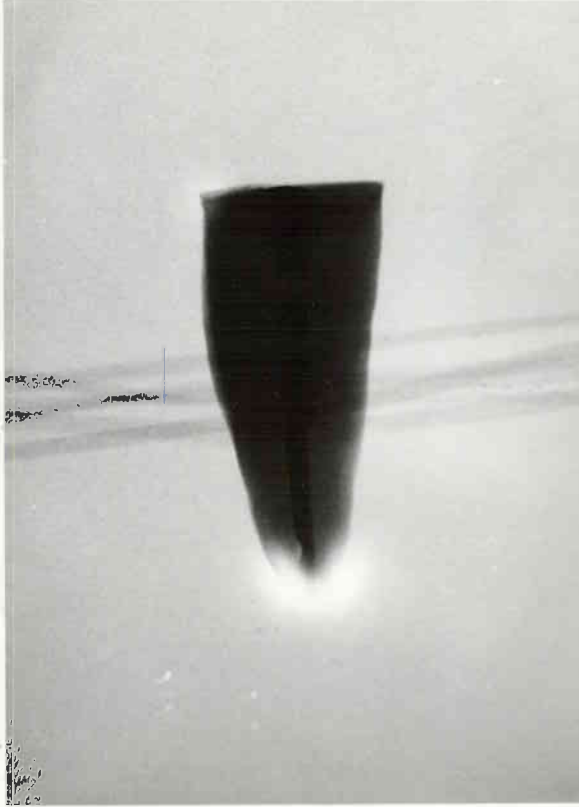
Resim 16) I^{131} solüsyonunun kök içinde sızıntısı yok. Kök ucundaki görüntü izole edilmeyen sement ve dentin tarafından emilen I^{131} solüsyonunun görüntüsü



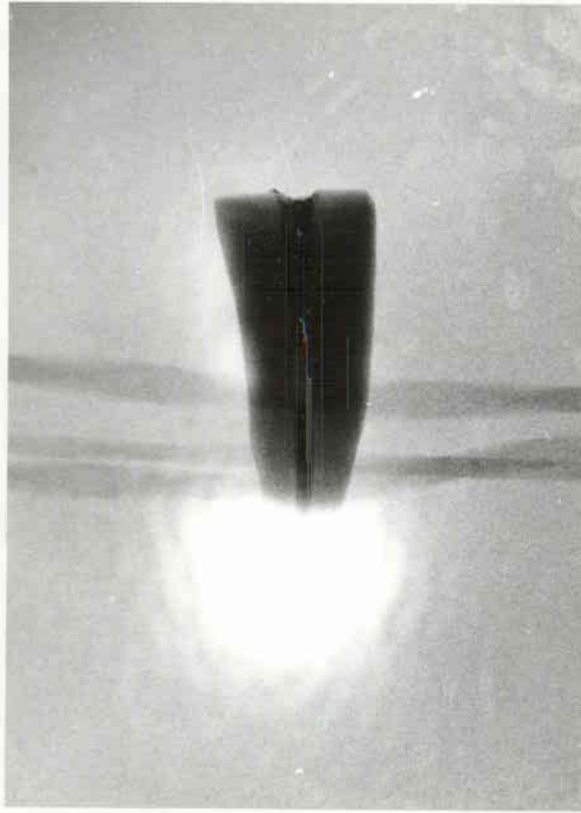
Resim 17) Kök içinde sızıntı yok.



Resim 18) Kök içinde sızıntı gözlenmiyor.



Resim 19) Kök içinde sızıntı yok.



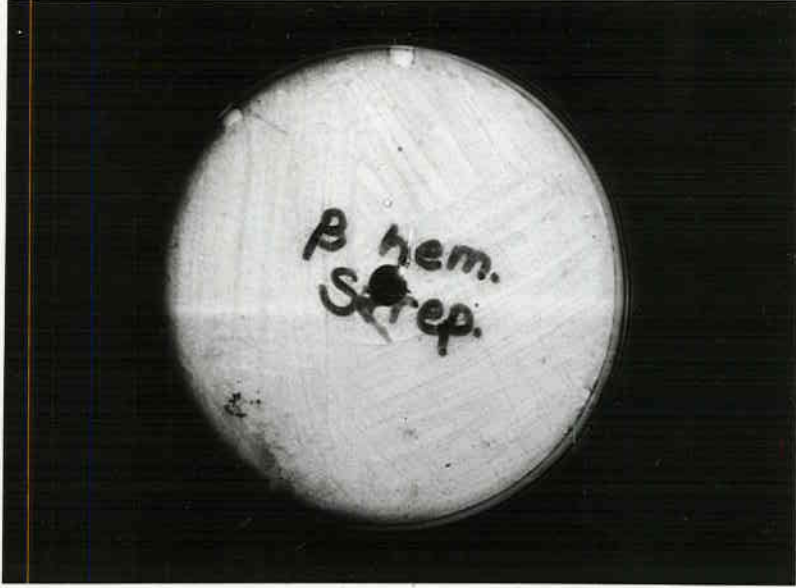
Resim 20) Kök içinde sızıntı yok. İzole edilmeyen sement ve dentin tarafından emilen radyoizotop solüsyonunun verdiği geniş parlak görünüm.

4- MİKROBİYOLOJİK ÇALIŞMA BULGULARI

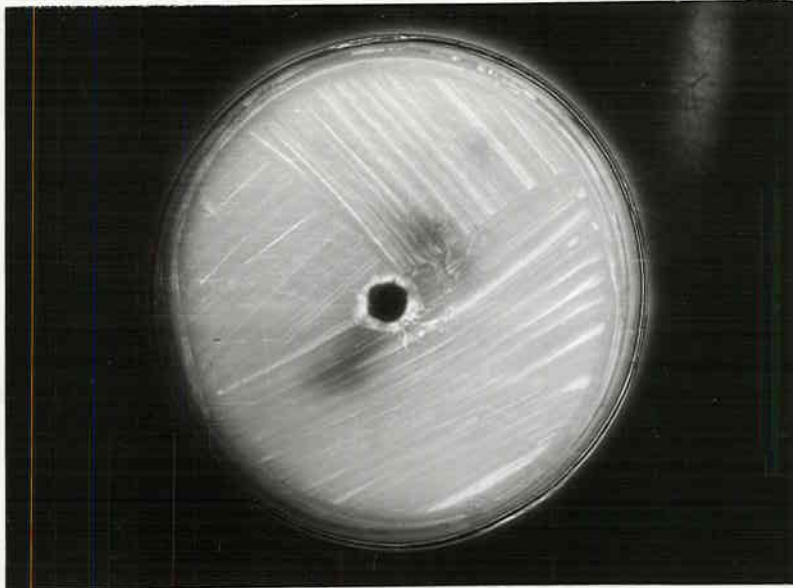
Kanal dolgu maddelerinin mikroorganizmlerin üremelerine etkisi ve derecesi besi yerlerinde meydana getirdikleri inhibisyon zonları ile gösterilebilir. Bizim yaptığımız çalışmada 24 ve 48 inci saatlerde silikon kauçuğun etrafında bir inhibisyon zonunun meydana gelmediği yani deneyimizde kullanılan mikroorganizmlerin hiçbirisine etkili olmadığı saptandı. Elde edilen mikrobiyolojik deney sonuçları Resim 21-22-23-24-25 de gösterilmiştir.



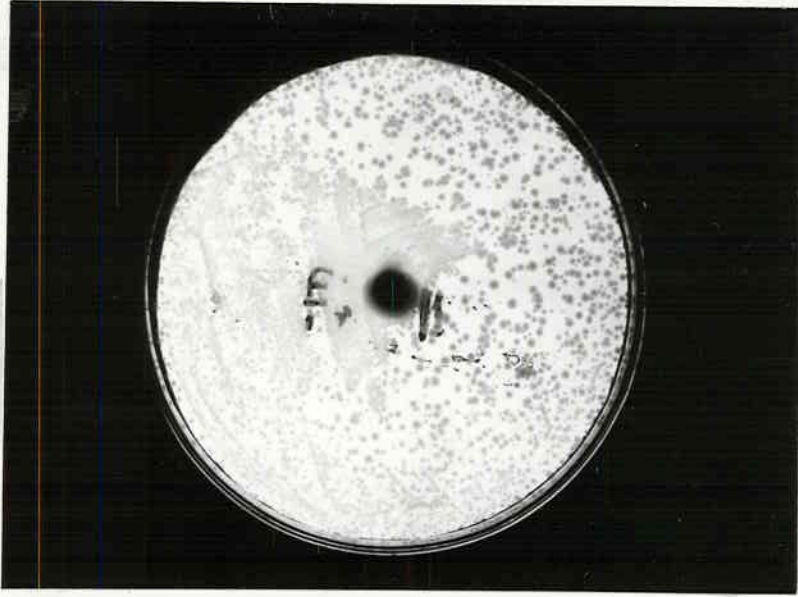
Resim 21) Alfa hemolitik streptokoklara karşı silikon kauçuğun etkisi. Silikon kauçuk etrafında inhibisyon zonu meydana gelmedi.



Resim 22) Beta hemolitik streptokok üremesi ve silikon kauçuk etrafında inhibisyon zonu yok.



Resim 23) Stafilokok üremesi, silikon kauçuk etrafındaki halka, maddenin besi yerine konduğunda diffüzyon yapmasından dolayı meydana gelen görüntüdür. İnhibisyon zonu değildir.



Resim 24) E.Koli üremesi var, fakat inhibisyon zonu yok.



Resim 25) Pnömokok üremesi var, fakat inhibisyon zonu yok.

V - T A R T I Ş M A

Araştırmamızda silikon kauçuğun endodontik kanal dolgu maddesi olarak tek başına uygulandığında ne denli etkin olabileceğini inceledik. Çalışmalarımızı, kobaylarda histopatolojik, düzgün olmayan kök kanal sistemini doldurup doldurmadığını makroskobik, kök ucundaki kapatma özelliğini otoradyografik ve mikroorganizmler üzerinde etkisini de mikrobiyolojik olarak değerlendirdik.

Genel tıp alanında özellikle plastik cerrahide oldukça yaygın kullanım alanı bulunan silikonun organizmada oluşturduğu etkiler çeşitli yapıya yönelik çalışmalarla ortaya konulmaya çalışılmıştır (5,29,31,32,33,34). Bu amaçla kullanılan deney hayvanlarında deri altına, gingiva içine veya doğrudan doğruya dişlerin kök kanalından periapikal dokulara taşacak şekilde silikon verilerek araştırmalar yapılmaktadır.

Araştırmacılar^(43,44) tarafından taşkın olmayan kök kanal dolgularındaki başarısının, taşkın dolgulardan daha fazla olduğu ileri sürülmesine rağmen, her zaman için taşkın kök kanal dolgularının olabileceği düşünülerek, biz de çalışmamızda kobaylarda deri altına verilen silikon kauçuğun etkilerini makroskobik ve histopatolojik olarak inceledik.

Keresztezi ve Keller'in⁽⁴⁵⁾ açıkladığı gibi dokulardaki harabiyetin derecesi implant maddesinin miktarına bağlı olduğundan kobayların deri altına enjekte ettiğimiz silikon kauçuk miktarını eşit tuttuk.

Çalışmalarda silikonun yerel ve sistemik etkileri üzerinde durulmaktadır. Silikonun yerel etkileri içinde verilmiş alanında geçici kıl dökülmesi, kızarıklık, elle hissedilebilen hareketli, çevre dokuya kıyasla daha sert nodüler oluşumlar makroskobik bulguları oluşturmaktadır (29,30,31,32).

Bizim çalışmamızda da kobaylarda verilmiş yerinde kıvamı değişmeyen nodüler yapılar saptadık, deri yüzeyindeki diğer değişiklikleri gözlemedik.

Işık mikroskobu düzeyindeki çalışmamızda araştırmacıların tanımladıkları nitelikte ışık miktarındaki azalma ve çoğalma ile değişen yeşil sarı renkte ve ışığı çift kıran silikon yığınlarını tüm deney guruplarında saptadık. Genellikle, bizim de uyguladığımız parafin tekniğinde silikonu içeren boşlukların içi tesbit işlemine bağlı olarak dolu görülmemekte ve ancak az sayıda silikon kristali seçilebilmektedir (36).

Bazı araştırmacıların (5,29) saptadığı polimorfonükleer lökosit infiltrasyonu ve eksuda birikimini izlemedik. Bu nonspesifik reaksiyonun silikon dışı bir etkenle (teknik uygulama hatalarından) oluşabileceği kanısındayız.

Birinci günde görülen az sayıdaki tek çekirdekli hücre infiltrasyonu bazı deneysel araştırmalarda olduğu gibi bizim de dikkatimizi çekti (5,29,30,31).

Birinci haftadaki preparatlarımızda gözlemeye başladığımız ve en belirgin şekli ile dördüncü haftada ortaya çıkan fibröz

kapsül ile çevrelenme ve yabancı cisim çok çekirdekli dev hücrelerini de içermesi yabancı cisim granülasyon dokusunun öncüsü niteliğinde olduğu kanısındayız.

Vistnes⁽⁴⁶⁾ ve arkadaşlarının bu tip fibröz kapsül ile çevrelenmenin yabancı cisim reaksiyonu olduğunu savunmalarına karşın, diğer araştırmacıların^(5,27,30,33,34) çalışmalarında da gözlenen bu tip reaksiyonun organizma için bir sorun oluşturmadığı, yalnızca yerel bir cevap niteliği taşıdığı, silikona karşı yabancı cisim reaksiyonunun oluşmadığı ve dokular tarafından iyi bir şekilde kabul edildiği şeklinde ileri sürülmektedir.

Yukarıda tanımlanan granülasyon dokusunun bir kısmının duvarında yer alan silikon kristallerini içeren boşlukların duvarları birkaç sıra fibroblast kalınlığında olduğu görülmüş ve sekizinci haftada bu duvarın yoğun fibröz dokuya dönüştüğü saptanmıştır. Diğer yapısal çalışmalarda da silikonu içeren boşluklar ve çevrelerindeki fibröz kapsül oluşumu dikkati çekmiştir^(5,29,30,33,34). Fibröz doku ile çevrelenme silikonun yerel olarak belirli bir biçimde korunmasını sağlamaktadır.

Andrews⁽²⁹⁾ yaptığı çalışmada silikon sıvısını katalizatorsüz olarak enjekte ettikten sonra sadece doku makrofajlarında değil, aynı zamanda kan hücreleri içinde de (nötrofil, tek çekirdekli hücreler) silikon sıvısına rastladığını ileri sürmüş, yine aynı çalışmasında diğer organlarda (akciğerler, böbrek, barsaklar, dalak) değişiklik gözlemediğini açıklamıştır.

Braley'de⁽²⁸⁾ araştırmasında silikon sıvısının fagosite edildiğini ve enjeksiyon yerinden uzağa taşındığını bildirmekte,

fakat bu silikon damlacıklarının metabolize edildiğine dair bir bulgu olmadığını ileri sürmesi, yukarıdaki bulguları kanıtlar niteliktedir. Yine aynı araştırmacının silikon kauçuğun kolaylıkla fagosite edileceğini gösteren bulgu olmadığını ileri sürmesine karşın, Kasman ve Goldman⁽⁵⁾ yaptıkları çalışmada az da olsa dev hücreleri tarafından fagosite edildiğini açıklamışlardır. Bizim çalışmamızda da makrofajların içinde silikon kauçuk kristallerine rastlanması bu bulguyu desteklemektedir.

Yaptığımız histopatolojik çalışmada kaynak verilerine uygun biçimde silikon kauçuk kristallerinin fibröz doku bantları ile çevrelenmesi silikon kauçuğun yalnızca yerel kaldığını gösteren yapısal bir bulgudur.

Ben-Hur ve Neuman⁽³⁰⁾ çalışmalarında farelerde adenokarsinoma'ya rastlanmasını ve Rees'de⁽³¹⁾ iki sıçanda enjeksiyon yeriyle ilgili olmayarak gelişen selim over kisti ile memedeki fibroadenomunun, silikon ile bağımsız, bir rastlantı sonucu geliştiğini ileri sürmüşlerdir. Diğer araştırmacılar da^(5,32,33,34) yaptıkları çalışmalarda silikona karşı tümör gelişimine rastlamadıklarını açıklamışlardır. Araştırmacıların bu görüşlerine biz de katılıyoruz; çünkü çalışmamızda makroskobik boyutlara kadar erişmeyen ve yalnızca bir deney hayvanında, çok az derecede yabancı cisim reaksiyonuna rastlayabildik.

Histopatolojik çalışmamızda silikon kauçuğun içine radyopak görüntü vermesini sağlayacak baryum sülfat ilave etmeyişimizin sebebi baryum sülfatın dokular için etkisiz bir madde oluşundandır⁽⁴⁷⁾.

Keza Irving ⁽⁴⁸⁾ ve arkadaşlarının saf silikon, baryum sülfat ve gümüş ile doyurulmuş silikonla yaptıkları çalışmada eşit derecelerde bir doku reaksiyonu meydana geldiğini açıklamışlardır.

Bütün bu histopatolojik bulgular ışığında silikon kauçuğun organizma tarafından iyi bir şekilde kabul edildiği, daima fibröz bir kapsülle çevrelenerek enfeksiyon oluşmadan yerel olarak kaldığı ve yabancı cisim reaksiyonu veya tümör oluşumunun gelişmediği sonucuna varılmıştır.

Silikon kauçuğun düzgün olmayan kök kanal sistemini doldurup doldurmadığını gözlemek amacıyla yaptığımız makroskobik çalışmada kullandığımız çekilen insan dişlerini, araştırmacıların daha önceden açıkladıkları ve kök kanal sistemlerindeki düzensizlikler ile yan kanalların bulunuş sıklığına göre seçtik ^(49,50). Elde edilen kök kanal modellerinin makroskobik olarak büyüteç altında incelenmesinde silikon kauçuğun kök kanal sistemlerini ve endodontik aletlerle girilemeyen kısımları bile gayet iyi bir şekilde doldurduğunu gözledik. Bulgularımız, Davis ⁽⁴⁾ ve arkadaşlarının prepare edilen kök kanallarının morfolojisini araştırmak amacı ile enjekte edilen silikonla yaptıkları çalışmadaki bulgulara benzemektedir. Kök kanal sistemlerini iyi bir şekilde doldurması, silikon kauçuğun özelliğine bağlı olduğu kadar, kanallara verilisinde kullanılan enjeksiyon tekniğine de bağlı olduğu kanısındayız.

Araştırmacıların ileri sürdüklerine göre periodontal-endodontal problemlerde furka kanalları ve yan kanallar önemli rol oynamaktadır ^(51,52).

İyi bir mekanik ve kimyasal preparasyondan sonra furka

ve yan kanallardaki bakteri ve enfekte pulpa artıkları elimine edilse bile, tam olarak doldurulamadıkları takdirde periodontal dokularla temasta boşluklar olarak kalacaktır. Bu boşluklarda toplanabilecek olan eksuda ve mikroorganizmler devamlı bir irritasyon kaynağı olarak kalabilecekler ve periodontal dokularda harabiyete sebebiyet verebileceklerdir. Yine Grossman'ın⁽²⁾ açıkladığı gibi tam olarak doldurulamıyan boşluklarda sıkışan hava veya gazın basıncı ile yükseklerde aerodontalji denen ağrı da meydana gelebilecektir.

Elde ettiğimiz bulgulara dayanarak endodontik kaidelere uygun olarak biomekanik preparasyonları tamamlanan kanalların silikon kauçukla doldurulması halinde, kök kanal sisteminde dolmayan kısımlar kalmayacağını düşündüğümüzden yukarıdaki problemlerin de enaza indirilebileceği kanısındayız.

Silikon kauçuğun kök kanal sistemini iyi bir şekilde doldurmasına karşın acaba kök ucunda sızdırmayan bir kapatma elde edilebiliyor mu sorusunu cevaplamak amacı ile yaptığımız otoradyografik çalışmada, silikonun bu açıdan da başarılı sayılabilecek bir etkinliğe sahip olduğunu saptamış bulunuyoruz.

Craig ve Peyton⁽⁵³⁾ silikon esaslı çeşitli impression maddelerinde ilk 24 saatte % 0.23 - % 0.6 arasında değişen bir büzülme olduğunu, diğer 24 saat içinde % 0.2 lik fazladan bir büzülme olabileceğini söylemektedirler. Braley⁽⁵⁴⁾ ise çalışmamızda kullandığımız silikon kauçuğun üç gün sonra % 0.4, altı gün sonra % 0.6 ve ondört gün sonra % 0.7 lik bir büzülme gösterebileceğini açıklamıştır. Biz de otoradyografik çalışmamızı kök kanal dolgusundan sonra en fazla büzülmenin olabileceği ondördüncü günde yaptık. Elde ettiğimiz

bulgulara göre hernekadar %0.7 lik bir büzülme meydana gelse bile, bunun sızdırmaz kapatmaya fazla etkili olmadığını ve silikon kauçuk ile kök ucunda iyi bir sızdırmaz kapatılma elde edildiğini saptadık.

Jones'da⁽⁵⁵⁾ 1980 yılında silikon kauçuk ve gutaperka ile Proko-Sol kanal dolgu maddesini birlikte kullanarak doldurduğu dişlerde kök ucundaki sızıntıyı S³⁵ radyoizotop solüsyonu ile otoradyografik olarak incelemiş, sonuçta aralarında istatistiki bir farklılık bulunmadığını açıklamıştır.

Higginbotham'ın⁽²³⁾ yaptığı çalışma sonucu gutaperka ile Proko-Sol kanal dolgu maddesinin uygun kök kanal dolgu işlemleri ile tatbikinde kök ucundaki kapatma yönünden istenen sonucu yüksek derecede verdiği şeklinde idi.

Bu durumda, bizimde elde ettiğimiz otoradyografik çalışmanın sonuçlarına göre, silikon kauçuğun endodontik tedavide kök kanal dolgu maddesi olarak tek başına kullanıldığında kök ucundaki sızdırmayan kapanış elde edilmesi yönünden istenen gayeye hizmet edeceği ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızın son basamağı olan, silikon kauçuğun kök kanallarından en fazla izole edilen mikroorganizmler üzerine etkisinin incelenmesinde, elde ettiğimiz negatif bulgular, silikon kauçuğun kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılmasında bir dezavantaj teşkil edebileceğini düşündürebilir. Fakat Grossman'ında⁽²⁾ açıkladığı gibi, kullanılan kök kanal dolgu maddesi kök ucunda ve yanlarda iyi bir kapatma sağlarsa burada mikroorganizmler bulunsun bile dentin kanalları ile sement arasında sıkışıp kalacakları ve yaşamlarını devam ettiremeyecekleridir. Silikon kauçuk ile kök kanallarında iyi bir kapatma elde edilebilmesine rağmen, yine de negatif kültür elde edilen kök kanallarında tek başına kullanılmasının uygun ve etkili olacağı kanısındayız.

VI - S O N U Ç

Silikon kauçuğun kanal dolgu maddesi olarak kullanılabilme olanaklarının histopatolojik, makroskobik, otoradyografik ve mikrobiyolojik incelenmesinde, tek başına endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılabileceğini saptamış bulunuyoruz. Uygulama tekniğine bağlı olarak taşkın olan kök kanal dolguları yapılsa bile, organizma için bir sorun oluşturmayacağını, sadece bir deney hayvanında gözlenen yabancı cisim granülasyon dokusunun, diğer hayvanlarda görülmemesinden dolayı, silikon kauçuğun fibröz bir kapsül ile çevrelenerek, yabancı cisim reaksiyonu göstermeden yerel olarak kalacağı sonucuna varılmıştır.

Kök kanallarından elde ettiğimiz silikon kauçuk modellerinin incelenmesinde düzensiz kök kanal sistemlerini çok iyi bir şekilde doldurduğunu ve otoradyografik çalışmamız sonucunda kök ucunda sızdırmayan bir kapatma sağlayabileceğini saptadık.

Mikrobiyolojik çalışmamız silikon kauçuğun kök kanallarından izole edilen mikroorganizmler üzerinde hiçbir etkisi olmadığını göstermiştir. Bu nedenle endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılacağı zaman negatif kültür elde edilen kanallara uygulanması ve yapılan kök kanal dolgularının radyografik olarak değerlendirilmesi yönünden, silikon sıvısının içine canlı dokular için etkisiz, radyopak görüntü veren bir maddenin (baryum sülfat veya gümüş tozu) ilave edilmesi gereklidir.

VII- Ö Z E T

Çalışmamızda silikon kauçuğun endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak tek başına kullanılabilme olanakları histopatolojik, makroskopik, otoradyografik ve mikrobiyolojik olarak incelenmiştir.

Silikon kauçuğun bağ dokusu tarafından iyi bir şekilde kabul edildiği, düzensiz kök kanallarını doldurduğu, kök ucunda sızdırmayan bir kapatma sağladığı ve kök kanallarından izole edilen mikroorganizmlere etkili olmadığı saptanmıştır.

Silikon kauçuğun endodontik kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılacağına içerisinde radyopak görüntü veren bir maddenin ilavesi ile negatif kültür elde edilen kanallarda uygulanmasının iyi neticeler vereceği görüşündeyiz.

VIII- K A Y N A K L A R

- 1) Grossman,L.I.: Endodontic practice. ed 9. Lea and Febiger, S.277, Philadelphia, 1978.
- 2) Grossman,L.I.: Endodontic practice. ed 9. Lea and Febiger, S.275, Philadelphia, 1978.
- 3) Ingle,J.I.:Endodontics. Lea and Febiger,S.200, Philadelphia,1972.
- 4) Davis,S.R.,Brayton,S.M.,and Goldman,M.: The morphology of the prepared root canal: A study using injectable silicone rubber. Oral Surg.,34(4): 642-648,1972.
- 5) Kasman,F.G.,and Goldman,M.: Tissue response to silicone rubber when used as a root canal filling. Oral Surg.,43(4):607-614,1977.
- 6) Nguyen,N.T. Obturation of the root canal system. Cited in Cohen, S., and Burns, R.C.: Pathways of the pulp. C.V.Mosby Co., S.138,St.Louis,1976.
- 7) Guttuso,J.: Histopathologic study of rat connective tissue responses to endodontic materials. O.S.,O.M.,O.P., 16(6):713-727, June 1963.
- 8) Rowe,A.H.R.: Effect of root filling materials on the periapical tissues.Brit. D.J., 122(3):98-102,Feb.1967.
- 9) Barker,B.C.W.,and Lockett,B.C.: Reaction of dog tissue to immediate root filling with zinc oxide cement and gutta percha. Aust.D.J., 17(1): 1-8, Feb.1972.
- 10) Friend,L.A.,and Browne,R.M.: Tissue reactions to some root filling materials.Brit.D.J.,125:291-297, Oct.1968.
- 11) Barker,B.C.W.,and Lockett,B.C.: Endodontic experiments with resorbable paste. Aust.D.J., 16(6):364-372, Dec.1971.
- 12) Gutierrez,J.H.,Gigoux,C.,and Escobar,F.:Histologic reactions to root canal fillings.O.S.,O.M.,O.P.,28(4):557-565,Oct.1969.
- 13) Seltzer,S.:Endodontology:Biologic considerations in Endodontic procedures.edl.Mc.Graw-Hill Book Comp.Inc.,S.265,New York,1971.
- 14) Erausquin,J.,and Muruzabal,M.:Tissue reaction to root canal fillings with absorbable pastes. O.S.,O.M.,O.P.,28(4): 567-578,Oct.1969.
- 15) Erausquin,J.,and Muruzabal,M.:Tissue reaction to root canal fillings with plastic cements.Oral Surg.,29(1):91-101,Jan.1970.
- 16) Erausquin,J.,and Devoto,F.C.H.:Alveolodental ankylosis induced by root canal treatment in rat molars.Oral Surg.,30(1):105-115, July 1970.

- 17) Spangberk,L.,and Langeland,K.:Biologic effects of dental materials. 1.Toxicity of root canal filling materials on HeLa cells in vitro. Oral Surg., 35(3):402-413, March 1973.
- 18) Langeland,K.:Root canal sealants and pastes. Dental Clinics of North America.,18(2):309-327, April 1974.
- 19) Harndt,R.,and Kaul,A.:Untersuchungen über den verbleib des bleies im wurzelkanalfüllmaterial N2.Dtsch.Zahnarztl.Z., 28:580-591,1973.
- 20) Crane,D.L.,Heuer,M.A.,Kaminski,E.J.,and Moser,J.B.:Biological and physical properties of an experimental root canal sealer without eugenol.J.Endod.,6(2):438-445, Feb.1980.
- 21) Younis,H.,and Hembree,J.H.:Leakage of different root canal sealants. Oral Surg.,41(6):777-784, June 1976.
- 22) Yates,J.L.,and Hembree,J.H.:Mikroleakage of three root canal cements:One-year study.J.Endod., 6(6):591-593, June 1980.
- 23) Higginbotham,T.L.:A comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers. O.S.,O.M.,O.P., 24(1):89-101, July 1967.
- 24) Holland,R.,Souza,V.,Abdalla,T.,and Russo,M.C.:Sealing properties of some root filling materials avaluated with radioisotope. Aust.D.J.,19(5):322-325, Oct.1974.
- 25) Silastic Hospital Surgical Products. Dow Corning International LTD. Brussels, Belgium. 1974.
- 26) Zarem,H.A.:Silastic implants in plastic surgery.Surgical Clinics of North America., 48(1):129-142, Feb.1968.
- 27) Blocksma,R.,and Braley,S.:The silicones in plastic surgery. Plast.and Reconstr.Surg., 35(4):366-370, April 1965.
- 28) Braley,S.:Symposium on synthetics in maxillofacial surgery. The Laryngoscope., 78:549-557, 1968.
- 29) Andrews,J.M.:Celluler behavior to injected silicone fluid: A preliminary report. Plast. and Reconstr.Surg.,38(6): 581-583, 1966.
- 30) Ben-Hur,N.,and Neuman,Z.:Siliconoma-Another cutaneous response to dimethylpolysiloxane. Plast.and Reconstr.Surg., 36(6):629-631, Dec.1965.
- 31) Rees,T.D.,Platt,J.,and Ballantyne,D.L.:An investigation of cutaneous response to dimethylpolysiloxane (silicone liquid) in animals and humans. A preliminary report. Plast.and Reconstr.Surg., 35(2):131-139, Feb.1965.
- 32) Boucher,L.J.: Injected silastic in ridge extension procedures. J.Prost.Dent., 14(3):460-464, May-June 1964.

- 33) Freeman, B.S., Bigelow, E.L., and Braley, S.A.: Experiments with injectable plastic. *American J. Surg.*, 112:534-536, Oct. 1966.
- 34) Nedelman, C.I.: The histologic responses of oral tissue to injected silicones. *IADR Program and Abstracts of Papers*. S.152, abst. 448, March 1969.
- 35) Lipshutz, H.: A clinical evaluation of subdermal and subcutaneous silicone implants. *Plast. and Reconstr. Surg.*, 37(3):249-250, March 1966.
- 36) Boucher, L.J.: Injected silastic for tissue protection. *J. Prost. Dent.*, 15(1):73-82, Jan-Feb. 1965.
- 37) Mizutani, Y.: Histologic evaluation of periapical and intracanal repair after root canal filling with silicone. *Oral Research Abstracts*, 12:115, abst. 862, 1977.
- 38) Krakow, A.A., and Berk, H.: Efficient endodontic procedures with the use of the pressure syringe. *Dental Clinics of North America*. 387-399, July 1965.
- 39) Silastic 382 Medical Grade Elastomer. Product information. Dow Corning International LTD. Brussels, Belgium. May 1972.
- 40) Phillips, R.W., Gilmore, H.W., Swartz, M.L., and Schenker, S.I.: Adaptation of restorations in vivo as assessed by Ca⁴⁵. *JADA*, 62:9-20, January 1961.
- 41) Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: In vitro studies on the marginal leakage of restorative materials. *JADA*, 62:141-151, Feb. 1961.
- 42) Weine, F.S.: *Endodontic therapy*. ed 2. C.V. Mosby Co., S. 404, St. Louis, 1976.
- 43) Davis, M.S., Joseph, S.W., and Bucher, J.F.: Periapical and intracanal healing following incomplete root canal fillings in dogs. *Oral Surg.*, 31(5):662-675, May 1971.
- 44) Seltzer, S., Soltanoff, W., and Smith, J.: Biologic aspects of endodontics. *Oral Surg.*, 36(5):725-737, November 1973.
- 45) Keresztesi, K., and Kellner, G.: The biological effect of root filling materials. *Int. Dent. J.*, 16(2):222-231, 1966.
- 46) Vistnes, L.M., Ksander, G.A., and Kosek, J.: Study of encapsulation of silicone rubber implants in animals. *Plast. and Reconstr. Surg.*, 62(4):580-587, Oct. 1978.
- 47) Martindale. *The extra pharmacopoeia*. ed 27. London, The Pharmaceutical Press, S. 376-377, July 1977.
- 48) Irving, I.M., Castilla, P., Hall, E.G., and Rickham, P.P.: Tissue reaction to pure and impregnated silastic. *J. Pediatric Surg.*, 6(6):724-729, December 1971.