

152684

T.C.

İstanbul Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

Endodonti Bilim Dalı

Danışman:

Prof. Dr. Selmin Aşçı

KALSİYUM İÇERİKLİ MATERYALLERİN MİKROORGANİZMALAR
ÜZERİNDEKİ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Dr. MEHMET ÖNDER KÖSE

İSTANBUL- 2004

İÇİNDEKİLER:

Sayfa no:

1.GİRİŞ.....	1
2.AMAÇ.....	3
3.GENEL BİLGİLER.....	4
3.1.Pulpa ve periradiküler doku hastalıkları ile mikroorganizmaların ilişkisi.....	4
3.2. Kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisi ile ilgili yapılan araştırmalar.....	9
4.GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
4.1. Dişlerin hazırlanması ve mikrobiyolojik işlemler.....	21
4.2 İstatistiksel değerlendirme.....	26
5.BULGULAR.....	27
5.1.Grup.....	27
5.2.Grup.....	31
5.3.Grup.....	34
5.4.Grup.....	34
5.5.Resimler.....	37
5.6.Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	44
5.7. Sultan + Serum Fizyolojik ve Multical'ın Mikroorganizmalar Üzerindeki Antibakteriyal Etkilerine Göre Yüzde Değişim Karşılaştırmaları.....	50
5.8.Tablo ve grafikler.....	52
5.8.1.Tablolar.....	52
5.8.2.Grafikler.....	61
6. TARTIşMA.....	66

7. SONUÇLAR.....	76
8. ÖZET.....	78
9. SUMMARY.....	79
10.KAYNAKLAR.....	80
11.ÖZGEÇMİŞ.....	91



ÖNSÖZ

Endodonti bilimi ile tanışmamda desteğini esirgemeyen Endodonti Bilim Dalı Başkanı değerli hocam Sayın Prof.Dr. Feyzi BATUR' a,

Doktora eğitiminin anlamını bana öğreten, kıymetli bilgilerini ve birikimini benimle paylaşan, doktora eğitimim süresince hoşgörüsünü hiç esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof.Dr. Selmin AŞÇI 'ya

Tezimin labaratuvar aşamasının yürütülmesinde bana emeklerini, bilgilerini ve imkanlarını sunarak yardımlarını esirgemeyen İstanbul Tıp Fakültesi Parazitoloji Bilim Dalı öğretim üyesi değerli hocam Sayın Doç.Dr. Özden BÜYÜKBABA BORAL' a , Sayın Doç. Dr. Nevriye GÖNÜLLÜ' ye, Sayın Doç.Dr. Ömer KÜÇÜKBASMACI' ya ve bana emeği geçen tüm bilim dalı çalışanlarına,

Her birinden ayrı ayrı feyz aldığım Endodonti Bilim Dalı öğretim üyelerine,

Öğretim üye yardımcısı ağabeylerime,

Endodonti Bilim Dalında fedakarca görev yapan, varlıkları ile kendilerinden güç aldığım tüm değerli arkadaşlarıma,

Tüm Endodonti Bilim Dalı çalışanlarına,

Anneciğime, babacığım, kardeşlerime ve tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ:

Diş sert dokularında çürük nedeniyle veya travmatik etkilerle oluşan yıkımlara mikroorganizmaların katılması sonucunda pulpa ve periapikal doku hastalıklarının oluştuğu kabul edilmektedir (14, 17, 30, 38, 47, 84).

Miller (44) 1894 yılında ilk kez nekrotik insan pulpasında bakteri varlığını göstermiştir. Kakehashi, Stanley ve Fitzgerald (38) 1965 yılında yaptıkları çalışmada, pulpa ve periapikal doku hastalıklarında mikroorganizmaların önemli rol oynadıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar germ-free sıçanların pulpalarını açıkta bıraktıklarında pulpa ve periapikal dokularda hiçbir patolojik değişiklik oluşmadığını; buna karşın, aynı deney germ-free olmayan sıçanlar üzerinde yapıldığında pulpa nekrozu ve periapikal lezyon oluştuğunu göstermişlerdir.

Möller (47); enfekte olmayan nekrotik pulpa dokusunun hiçbir periradiküler patoloji oluşturmadığını, enfekte nekrotik pulpa dokusunda ise prognozun periradiküler patoloji ile sonuçlanabildiğini bildirmiştir.

İlerlemiş pulpa ve periapikal doku hastalıklarının tedavisi, başarılı bir kök kanalı tedavisi ile gerçekleştirilmektedir. Kök kanalı tedavisinin başarısı ise kök kanalının biyomekanik preparasyonuna, dezenfeksiyonuna ve hermetik olarak doldurulmasına bağlıdır (46,70). Tüm bu işlemler sırasında karşılaşılan zorluklardan birisi de kök kanalının dezenfeksiyonunun sağlanmasıdır (2,13, 70, 86). Biyomekanik preparasyon sırasında kullanılan yıkama solusyonlarının kök kanalı ve dentin kanalcıkları içerisindeki mikroorganizmaların oluşturduğu bazı inatçı enfeksiyonlara etkili olamaması nedeniyle çeşitli kanal içi medikamentlerin uygulanması gündeme gelmiştir (75,77,78). Bu medikamentler, seanslar arasında logaritmik olarak çoğalma eğilimi gösteren mikroorganizmaların üzerinde antimikrobiyal etki oluşturmak için kullanılmaktadır (9, 10, 13, 35, 58 60).

Kök kanalı tedavisi uygulamalarının başlangıcından bu yana kanal içi medikament uygulanması tedavinin önemli aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir (13,15,92). Bu amaçla kök kanalı tedavileri uygulamalarında birçok kimyasal madde kullanılmıştır. Bunların içerisinde fenol ve aldehit içeren bileşikler, iyot bileşikleri, antibiyotikli ve kortikosteroidli patlar bulunmaktadır. Ancak bu maddelerin bazılarının insan sağlığı ve periapikal dokular için sakıncalı olan bir takım özelliklerinin bulunması, yeni medikamentlerin araştırılmasına neden olmuştur (36, 41, 69). Kök kanalı içerisine uygulanan sıvı haldeki maddelerin buharlaşması sonucunda periapikal dokularda toksik etki oluşturmaları, antibiyotikli veya kortikosteroidli patlara karşı bazı mikroorganizmaların direnç göstermeleri gibi nedenler bu sakıncalardan bazılarıdır (39).

Son yıllarda kök kanalı tedavilerinde kök kanalı sistemi içerisinde kalsiyum hidroksit içerikli materyaller kullanılmaya başlanmıştır. Kalsiyum hidroksit içeren bu materyallerin güçlü bir antibakteriyel etki sağlayarak mikroorganizma popülasyonunu azalttığı bildirilmiştir (27,46,60,87).

Kalsiyum hidroksit endodonti alanında ilk defa Hermann tarafından kullanılmıştır (34). Günümüzde kalsiyum hidroksit enfekte nekrotik pulpalı dişlerin endodontik tedavilerinde rutin olarak kullanılmaktadır (10, 24, 73). Kanal içi medikament olarak kullanılan bu madde saf su, serum fizyolojik, lokal anestezi solüsyonları, paramonoklorofenol veya gliserin gibi materyallerle karıştırılarak uygulanmaktadır ve ph değeri yaklaşık 12.5' tur (16, 45, 53, 64, 65, 88). Kalsiyum hidroksitin bu gibi solüsyonlar ile karıştırılması, maddenin iyonize olarak hidroksit ve kalsiyum'a ayrışmasını sağlamakta ve antimikrobiyal etkisi bu yolla gerçekleşmektedir. (16, 65, 91). Ayrıca madde endodonti alanında yalnızca kanal içi antibakteriyel ajan olarak değil; apeksifikasyon olgularında, perforasyonların onarımında, iç ve dış rezorpsiyonların tedavilerinde, kök kırıklarında sert doku oluşumunu sağlamak amacıyla, kuafaj

materyali olarak ve sürekli kök kanalı dolgu materyallerinin ana maddesi olarak kullanılmaktadır (9, 24, 51, 57).

2. AMAÇ:

Bu alışma pat halindeki Multical (Pulpdent-Switzerland) ile kalsiyum hidroksit tozu (Sultan, Merck-Germany) ve serum fizyolojik solüsyonu ile karıştırılarak elde edilen kalsiyum hidroksit preparatlarının;

Staphylococcus aureus (ATCC 6538),

Pseudomonas aeruginosa (ATCC 27853),

Enterococcus faecalis (ATCC 29212),

Candida albicans (ATCC 10231)

mikroorganizma suşlarına karşı 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün sürelerdeki antimikrobiyal etkilerinin incelenmesi ve birbirleri ile kıyaslanarak istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacı ile yapılmıştır.

3. GENEL BİLGİLER:

3.1. Pulpa ve Periradiküler Doku Hastalıkları ile Mikroorganizmaların İlişkisi:

İnsan vücudunun bütün yüzeyleri mikroorganizmaların kolonizasyonu ile örtülü durumdadır. Kolonizasyon, biyokimyasal ve fiziksel koşulların biraraya gelmesiyle mikroorganizmaların bir konakta çoğalmasıdır. Normal flora, mikroorganizmaların simbiyotik ilişkisi ile oluşan kolonizasyonun sonucudur. Bu durum bazen faydalı sonuçlar doğurabildiği gibi, uygun koşullar altında normal ağız florası fırsatçı patojenlere de dönüşebilir. Vücudun pulpa ve periradiküler dokular gibi normal şartlar altında steril olan bölgelerine herhangi bir nedenle geçiş sağlayan fırsatçı patojenler o bölgede hastalığa neden olurlar. Mikroorganizmalar tarafından oluşturulan patojenite derecesini mikroorganizmaların virulans faktörleri belirlemektedir (15, 37, 84, 91).

Mikroorganizmaların kök kanal sistemine girişi en yaygın olarak mine, dentin ve/veya sementte oluşan çürüklerle olmaktadır. Sağlam mine, dentin ve sement dokusu, mikroorganizmaların pulpa dokusuna geçişini engellemektedir. Pulpa, ilerleyen çürüğe karşı dentin yapımı ile kendisini korumaya çalışsa da, çürük temizlenerek tedavi edilmedikçe mikroorganizmaların geçişini tam anlamıyla engelleyemez. Mikroorganizmaların çoğunluğunun çapları 1 μ m'dan az iken, dentin kanalcıklarının çapları 1 μ m ile 4 μ m arasında değişmektedir. Buna ek olarak, örneğin dentin-sement birleşiminde bir milimetrekarede yaklaşık 15.000 adet dentin kanalcığının bulunması mikroorganizmaların dentin dokusunda çoğalması için uygun ortam sağlamaktadır (12, 15, 37, 67, 91).

Endodontik enfeksiyonlar polimikrobiyal niteliktedir. Kültür yöntemlerindeki teknolojik gelişmelere bağlı olarak, apikal lezyonlu endodontik

enfeksiyonlarda tespit edilen mikroorganizma cins sayısı, her enfekte kanal için 3 ile 12 arasında değişmektedir. Koloni oluşturan birimlerin (cfu - Coloni Forming Unit) sayısı ise 10^2 ile 10^8 arasında değişebilmektedir (15,37,92).

Pulpa hastalıklarında mikroorganizma varlığı ve hastalıklarla ilişkisi ilk olarak 1894 yılında Miller (44) tarafından ortaya konulmuştur.

1965'te Kakehashi ve ark (38) pulpal ve periradiküler hastalıkların kaynağının mikroorganizmalar olduğunu ispatlamışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, mikrobiyal oral floraya sahip sıçanların pulpalarının açıkta bırakılmasının pulpa nekrozu ve periradiküler lezyon oluşumu ile sonuçlandığını göstermişlerdir. Araştırmacılar aynı deneyi germ-free sıçanlarda uyguladıklarında ise pulpal yaralanmanın derecesine bakılmaksızın dentin köprüsü ile iyileşme gerçekleştiğini, herhangi bir patolojik değişiklik gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Sundqvist (74) 1976'da aerobik ve anaerobik bakterilerin periradiküler hastalıklarla ilişkisini ortaya koyan çalışmasında, apikal periodontitisin ancak kök kanallarında bakterilerin bulunduğu dişlerde görüldüğünü bildirmiştir. Araştırmacı, nekrotik ancak steril kök kanallarının periapikal bölgelerinde radyografik bir yıkıma rastlanmadığını ortaya koymuş, radyografilerinde periapikal patoloji gözlenen dişlerin kök kanallarından aldığı kültürlerde bakteriyolojik üremenin oluştuğunu bildirmiştir. Araştırmacı, periradiküler dokuları normal olan kök kanallarından alınan kültürlerde ise, bakteriyolojik üremenin oluşmadığını ileri sürmüştür.

Goodman (30), yaptığı çalışmada 55 nekrotik pulpalı dişin kök kanallarını incelemiştir. Çalışmadan elde ettiği bulgulara göre 18 dişin kök kanallarından sadece anaerob mikroorganizmaların izole edildiğini, geriye kalan 37 dişin kök kanallarında ise aerob ve anaerob mikroorganizmalardan oluşan karışık bir mikroflora bulunduğunu bildirmiştir.

Zavistoski ve ark (93) nekrotik pulpalı 10 adet dişe ait mikrobiyolojik örneklerin her birinin gramında 10^7 konsantrasyonunda mikroorganizma bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırcılar, elde ettikleri örneklerin aerob ve anaerob mikroorganizmalardan oluşan karışık mikrofloraya sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Sundqvist (76) 1989 yılında yaptığı çalışmada, kök kanal enfeksiyonlarındaki siyah pigmentli mikroorganizmaların etkisini incelemiştir. Araştırıcı, apikal periodontitisli 72 adet dişin kök kanallarından izole edilen mikroorganizmaların %91.4'ünün anaerob olduğunu bildirmiştir.

Nagaoka ve ark (48) vital ve nonvital dişlerin dentin kanalcıklarında bakteri invazyonunu incelemişlerdir. 19 gönüllü bireyin üst yirmi yaş dişlerinden birisini vital bırakırken, simetriğini ise pulpa extirpasyonu ile devitalize etmişlerdir. Araştırcılar, palatinal yüzeylerine beşinci sınıf kaviteler açılarak ağız florasına bırakılan dişleri, 30 ve 150 günlük süreler sonunda çekmişlerdir. Yaptıkları histolojik incelemede vital pulpalı dişlerin istatistiksel olarak anlamlı ölçüde bakteri invazyonuna direnç gösterdiği, nonvital dişlerde ise bu direncin gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Nissan ve ark (50) bakteriyel endotoksinin dentin kanalları içerisine diffüzyonunu in vitro olarak incelemişlerdir. Araştırcılar, bakteriyel endotoksinin 15 dakika ile 4,5 saatte dentin kanalları içerisine diffuze olabildiklerini bildirmişlerdir.

şen ve ark (82) yaptıkları araştırmada, nekrotik pulpalı 10 adet dişin kök kanal florasını ve dentin kanalları içerisine penetre olmuş mikroorganizmaları SEM (scanning elektron mikroskobu) ile incelemişlerdir. Araştırcılar, kök kanallarının yoğun olarak infekte olduklarını, kök kanallarının tüm bölümlerinde mikroorganizmaların gözlendiğini, ayrıca 4 örneğin kök kanalı duvarlarında mantarların gözlendiğini bildirmişlerdir.

Love (42) mikroorganizmaların dentine olan penetrasyon derinliğini araştırdığı çalışmasında, tek köklü insan dişlerini, kök kanallarının mekanik preparasyonunu takiben uzun eksenlerine paralel olacak şekilde kesmiş ve *Stereptococcus gordonii* süspansyonu içerisinde üç hafta süreyle bekletmiştir. Daha sonra dişlerden aldığı histolojik kesitler üzerinde mikroorganizmaların dentin kanalcıklarındaki penetrasyon derinliğini ölçmüştür. Araştırıcı dişlerin servikal ve orta bölümlerindeki penetrasyon derinliklerinin yaklaşık 200 mikrometre olduğunu, apikaldeki penetrasyon derinliğinin ise yaklaşık 60 mikrometre olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Siqueira ve ark (67) endodontik enfeksiyonlarda kök kanallarından sıklıkla izole edilen mikroorganizmaların dentin kanalcıkları içerisine penetrasyonlarını incelemişlerdir. Araştırcılar kullandıkları tüm mikroorganizma türlerinin, değişik derinliklerde olmakla birlikte, dentin kanalcıklarına penetre olabildikleri sonucuna varmışlardır.

şen ve ark (83) 1997 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada, *Candida albicans* 'ın kök dentini içerisindeki çoğalmasını SEM ile incelemişlerdir. Araştırcılar *Candida albicans*' ın dentin dokusu içerisine invazyon eğiliminde olduğunu ve dentinofilik bir mikroorganizma olarak kabul edilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Dougherty ve ark (17) 1998 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, enfekte kök kanallarında siyah pigmentli bakteri varlığını incelemişlerdir. Araştırcılar yeni çekilmiş ve enfekte kök kanallarının apikal ve kural bölümlerinden aldıkları örnekleri mikrobiyolojik üreme bakımından değerlendirmişlerdir. Araştırcılara göre tüm kanallarda siyah pigmentli bakteriler bulunmaktadır ve en sık olarak *Prevotella nigrescens* türü izole edilmiştir.

Waltimo ve ark (90) yaptıkları in vitro çalışmada *Candida* türlerinin kalsiyum hidroksite direnç gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bu bulgunun da inatçı

apikal periodontitis olgularından alınan kültürlerde *Candida* türlerinin izole edilmesini açıklayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Bertiken ve ark (7) yaptıkları çalışmada, *Streptococcus sanguis* ve *Prevotella intermedia* suşlarının insan dentin kanalcıkları içerisindeki penetrasyon derinliğini ölçmüşlerdir. Araştırmacılar scanning elektron mikroskobu (SEM) ile yaptıkları ölçümlerde, *Streptococcus sanguis* suşunun 382.3 μm , *Prevotella intermedia* suşunun ise 25.9 μm 'a kadar dentin kanalcıklarına penetre olabildiğini bildirmişlerdir.

Baumgartner ve ark (5) 2000 yılında endodontik kaynaklı enfeksiyonlarda *Candida albicans* varlığını araştırmışlardır. Değerlendirmelerini enfekte kök kanallarından ve endodontik kaynaklı periradiküler abselerden aldıkları aspirasyonları inceleyerek gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılara göre kök kanallarından alınan 24 örneğin % 21' inde *Candida albicans* bulunmuştur. Buna karşın 19 abseden aspire edilen örneklerin hiçbirisinde *Candida albicans* ' a rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Peciuline ve ark (54) yaptıkları klinik çalışmada, kök kanalı tedavisi tamamlanmış ancak kronik apikal periodontitisli asemptomatik 40 adet dişte maya ve enterik mikroorganizma varlığını incelemişlerdir. Araştırmacılar kanal tedavisi tekrarı yapılmadan önce, kanallardan aldıkları kültür örneklerini incelediklerinde pozitif kültüre sahip 33 dişten 21 tanesinde *E.faecalis* saptandığını, 6 dişin 3 tanesinden maya ve enterik türlerin birlikte, diğer 3'ünden ise sadece maya türlerinin izole edildiğini bildirmişlerdir

Peters ve ark (55) yaptıkları araştırmada apikal periodontitise sahip çekilmiş insan dişlerindeki bakteri varlığını histolojik olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar, anaerop ve fakültatif anaerop bakterilerin dentin kanalları içerisinde sement yüzeyinin çok yakınlarına kadar penetre olabildiklerini bildirmişlerdir.

Egan ve ark (18) apikal periodontitisli dişlerin kök kanallarında ve tükürkte mayaların varlığını araştırdıkları çalışmalarında, *Candida albicans*' in tükürük ve kök kanallarından en sık izole edilen tür olduğunu bildirmişlerdir. Maya türlerinin kök kanallarının yaklaşık % 10' unda bulunduğunu ve bunun da tükürkte bulunan türlerle belirgin olarak ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Akdeniz ve ark (1) yaptıkları çalışmada çocukların oral kaviteğinde ve kök kanallarında *Candida albicans* varlığını incelemişlerdir. 20 adet çürüksüz ve 13 adet çürüklü dişe sahip çocuk üzerinde yaptıkları araştırmada steril kağıt konularla ağız kavitesinden ve kök kanallarından örnekler almışlar, ve elde edilen kültürleri değerlendirmişlerdir. Sonuçta çocukların % 61.5'inin kök kanallarında *Candida albicans* bulunduğunu tespit etmişlerdir.

3.2. Kalsiyum Hidroksitin Antimikrobiyal Etkisine İlişkin Araştırmalar:

Stevens ve Grossman (80) 1983 yılında yaptıkları çalışmada, kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkinliğini in vivo ve in vitro olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar kalsiyum hidroksit tozunu steril su ile karıştırarak elde ettikleri patın ve ticari bir kalsiyum hidroksit preparatının antimikrobiyal etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre, her iki kalsiyum hidroksit preparatı mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal etkiye sahiptir..

Byström ve ark (11) kalsiyum hidroksit, "camphorated paramonochlorophenol" ve "camphorated phenol"ün antimikrobiyal etkilerini periapikal lezyonlu dişlerde in vivo olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar kalsiyum hidroksit preparatını dört hafta süreyle kök kanallarına uyguladıklarında, 35 kök kanalından sadece bir tanesinden pozitif kültür elde etmişlerdir. Buna karşın 'camphorated phenol' ve "paramonochlorophenol"ün aynı antimikrobiyal etkinliğe ulaşamadığını bildirmişlerdir.

Safavi ve ark (61) yaptıkları in vivo çalışmada, iyodin potasyum iyodidin ve kök kanalı medikamenti olarak kullanılan kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Biyomekanik preparasyonu takiben kalsiyum hidroksit uygulanan dişlerden elde edilen negatif kültürlerin, iyodin potasyum iyodid uygulanan dişlerden elde edilen negatif kültürlerle oranla, ikinci seansta pozitif kültürlerle dönüşme oranının anlamlı ölçüde daha düşük olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri bu sonuca göre, kalsiyum hidroksitin iyodin potasyum iyodidden daha etkin bir antimikrobiyal ajan olduğunu bildirmişlerdir.

Haapasolo ve ark (32) yaptıkları çalışmada, 21 gün süreyle *Enterococcus faecalis* ile enfekte ettikleri sığır dentinine ticari bir kalsiyum hidroksit preparatını ve "camphorated monochlorophenol"ü uygulayarak, her iki preparatın antimikrobiyal etkinliğini karşılaştırmışlardır. CMCP'ün güçlü bir antimikrobiyal etkisinin bulunduğunu; buna karşılık, kalsiyum hidroksit preparatının dentin kanalcıkları içerisindeki bakteriler üzerinde yüzeysel bir etkinliğinin dahi olmadığını bildirmişlerdir.

Orstavik ve Haapasolo (52) dört farklı mikroorganizma ile enfekte edilmiş sığır dentini örneklerinde ticari bir kalsiyum hidroksit preparatının ve "camphorated monochlorophenol"ün antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar CMCP' nin *E. faecalis*'e ilk 24 saatte etkili olmasına karşın, kalsiyum hidroksitin *E. faecalis*'i elimine edebilmesi için en az 10 gün süre gerektiğini bildirmişler; bu sonuca göre, CMCP'nin daha etkin bir antimikrobiyal ajan olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Safavi ve ark (62) yaptıkları in vitro çalışmada, insan dişi dentin kanallarını *Streptococcus faecalis* suşu ile enfekte ederek, kalsiyum hidroksit ile iyodin potasyum iyodidin antimikrobiyal etkinliğini incelemişlerdir. Araştırmadan elde ettikleri sonuçlara göre, kalsiyum hidroksitin dentine uzun süreli temasına rağmen pozitif kültüre sıkça rastlandığını, iyodin potasyum iyodidin ise daha etkin bir antimikrobiyal ajan olduğunu bildirmişlerdir.

Sjögren ve ark (81) çalışmalarında periapikal lezyonlu dişlerde kalsiyum hidroksiti kısa ve uzun süreli medikament olarak uygulamışlar; biyomekanik preparasyondan sonra 10 dakikalık kısa uygulamanın etkisiz olduğunu, yedi günlük uzun uygulamanın ise kök kanallarında canlı kalan tüm mikroorganizmaları tamamen yok ettiğini bildirmişlerdir.

Safavi ve Nichols (63) 1993 yılında gerçekleştirdikleri araştırmalarında, kalsiyum hidroksitin bakteriyal lipopolisakkarit üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre, kalsiyum hidroksit bakteriyal lipopolisakkaritin toksik kısmı olan lipid bileşenini hidrolize uğratmaktadır. Araştırmacılar bu sonuç doğrultusunda, kalsiyum hidroksit içeren materyallerin endodonti pratiğinde kullanımının sağladığı yararların maddenin bu özelliğinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Georgopoulou ve ark (28) yaptıkları araştırmada, enfekte kök kanallarından izole ettikleri mikroorganizmaları, steril su içerisinde hazırlanan % 2'lik "paramonochlorophenol" ve kalsiyum hidroksit solusyonları ile 5, 15, 30 ve 60 dakikalık sürelerle temasta bırakmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, kalsiyum hidroksitin genel olarak anaerob bakteriler üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kontakiotis ve ark (40) enfekte kök kanallarından 20 anaerob, 20 fakültatif anaerob bakteriyi izole etmişlerdir. Bakterileri steril petri içine yerleştirerek anaerob ortamda inkübe etmişler ve kalsiyum hidroksit uygulamışlardır. Araştırmacılara göre, kalsiyum hidroksit ortamdaki CO₂'i absorbe ederek indirekt antibakteriyel etki göstermektedir.

Siqueira ve Uzeda (68) yaptıkları çalışmada, % 0.12' lik klorheksidin jeli; % 10' luk metranidazol jeli; distile su, CMCP ve gliserin ile karıştırılmış kalsiyum hidroksit preparatlarının antibakteriyel etkilerini endodontik enfeksiyonlarda

sıklıkla rastlanan zorunlu ve fakültatif anaerob bakteri suşları üzerinde incelemiştir. Elde ettikleri verilere göre, distile su ve gliserinle karıştırılmış kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Barbosa ve ark (3) yaptıkları klinik çalışmada, periapikal lezyonlu nekrotik dişlerin kök kanallarına biyomekanik preparasyon sonrasında bir hafta süreyle CMCP uygulamışlardır. Bir hafta sonunda yapılan kontrollerde pozitif kültür elde ettikleri dişlere kalsiyum hidroksit, CMCP ve klorheksidini bir hafta süreyle tekrar uygulamışlardır. Bu süreyi takiben yapılan kontrollerde negatif kültür elde edilen olgu sayısını değerlendirdiklerinde, her üç materyalin de kanal içi medikamenti olarak etkili olduğunu, mikroorganizma sayılarını azalttıklarını veya tamamen yok ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarının in vitro bölümünde, endodontik enfeksiyonlarda sıklıkla rastlanan bakteriler üzerinde CMCP, klorheksidin ve kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkilerini agar diffüzyon yöntemi ile incelemiştir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar, CMCP'nin en etkin antimikrobiyal ajan olduğunu; kalsiyum hidroksitin *A. israelii* ve *A. Naeslundii*' ye etkili olarak inhibisyon alanı oluşturduğunu ancak *E. faecalis*' e karşı etkisiz olarak inhibisyon alanı oluşturmadığını göstermektedir.

Estrela ve ark (19) yaptıkları in vitro çalışmada kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisini *Micrococcus luteus* , *Staphylococcus aureus* , *Fusobacterium nucleatum* , *Pseudomonas aeruginosa* , *Escherichia coli* ve bu mikroorganizmaların karışımlarından elde ettikleri suşlar üzerinde incelemiştir. Kağıt konlara emdirilen bakteri süspansiyonlarını kalsiyum hidroksit ile kaplayarak 0, 1, 2, 6, 12, 24, 72 saat ve 7 günlük zaman dilimlerinde bakteri üremesini kontrol etmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre, kalsiyum hidroksit en geç 72 saat içerisinde kullanılan tüm mikroorganizmalara karşı etkili bulunmuştur.

Siqueira ve ark (69) kalsiyum hidroksit tozunun değişik solüsyonlarla karıştırılarak uygulandığında gösterdiği antimikrobiyal etkileri incelemiştir.

Araştırcılar kalsiyum hidroksit tozunu % 0,85' lik serum fizyolojik , gliserin ve kafurlu paramonoklorofenol (CMCP) ile karıştırmışlardır. Endodontik enfeksiyonlarda sıklıkla rastlanan *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* , *Streptococcus sanguis* , *Enterococcus faecalis* gibi mikroorganizmalar üzerinde kalsiyum hidroksit karışımlarının gösterdiği antimikrobiyal etkileri 1, 5, 30, 60 dakika ve 72 saat süre ile incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre, tüm kalsiyum hidroksit karışımlarının bu mikroorganizmaların eliminasyonunda etkili olduğunu ancak, süre değişkeni göz önüne alındığında, en erken antimikrobiyal etkiyi kalsiyum hidroksit, gliserin ve CMCP karışımının gösterdiğini bildirmişlerdir.

Reit ve ark (59) bir hafta süreyle kalsiyum hidroksit ve % 5' lik iyodin potasyum iyodid uyguladıkları, radyografik olarak apikal periodontitise sahip dişleri mikrobiyolojik üreme bakımından değerlendirmişlerdir. Araştırcıların elde ettikleri bulgular % 5' lik iyodin potasyum iyodid uygulanan dişlerdeki mikrobiyolojik üremenin kalsiyum hidroksit uygulanan dişlere oranla daha yüksek miktarda gerçekleştiğini göstermektedir.

Estrela ve ark (20) 1999 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında insan kesici dişlerinin kök kanallarını 28 gün süresince *Staphylococcus auerus*, *Pseudomonas aeriginosa*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus faecalis* ve bu mikroorganizmaların karışımındanelde ettikleri suş ile enfekte ederek kalsiyum hidroksitin antibakteriyal etkisini incelemişlerdir. Araştırcılar 0, 48, 72 saat ve 7 gün süre ile enfekte kanallara uyguladıkları kalsiyum hidroksitin kullanılan mikroorganizmalar üzerinde hiçbir antibakteriyal etki göstermediğini ileri sürmüşlerdir.

Haapasalo ve ark (31) su içinde doygun ozelti halindeki kalsiyum hidroksit ile inkübe edilen *E.faecalis*'in 5 ila 60 dakika içerisinde canlılığını kaybettiğini göstermişlerdir. Araştırcılar, aynı zamanda steril dentin tozunu kalsiyum hidroksit ile karıştırarak, *E.faecalis* zerindeki etkisini incelemişler ve dentin tozu varlığında kalsiyum hidroksitin *E.faecalis* zerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Estrela ve ark (21) in vitro gerçekleştirdikleri çalışmalarında çeşitli kalsiyum hidroksit karışımlarının antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. "Paper Point" lere emdirdikleri değişik mikroorganizma süspansiyonlarına, kalsiyum hidroksiti çeşitli araçlarla karıştırarak uygulamışlardır. Araştırmacılara göre kalsiyum hidroksitin serum fizyolojik, kafurlu paramonoklorofenol (CMCP), % 1' lik klorheksidin, % 3' lük sodyum lauril sülfat ve otosporin ile karıştırılmasının antibakteriyel etki göstermesi, karışımın çeşidine bakılmaksızın 48 saat içerisinde gerçekleşmektedir. Araştırmacılar bu bulguya göre kalsiyum hidroksitle karıştırılan solüsyonların, kalsiyum hidroksitin antibakteriyel etkisi için gerekli süreyi etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Buck ve ark (8) yaptıkları çalışmada çeşitli endodontik irrigasyon solüsyonlarının ve kalsiyum hidroksitin lipopolisakkarit (LPS, endotoksin) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kütle spektrometri/gaz kromatografi ve iyon monitörü kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında kalsiyum hidroksitin uzun dönem uygulamasının, bakteriyel endotoksin moleküllerinin lipid yapısında bulunan yağ asiti zincirlerindeki, ester bağlarını hidrolize ederek detoksifiye ettiğini bildirmişlerdir.

Siqueira ve ark (71) çeşitli endodontik medikamentlerin antifungal etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida parapsilosis* ve *Saccharomyces cerevisial* gibi maya türlerini kullanmışlardır. Agar diffüzyon testiyle gerçekleştirdikleri deneylerinde kalsiyum sülfat veya çinko oksitin gliserin ile karıştırılarak uygulanmasının hiçbir inhibisyon alanı oluşturmadığını ancak; kalsiyum sülfat veya kalsiyum hidroksitin, kafurlu paramonoklorofenol ve gliserin ile birlikte karıştırılmasının en büyük inhibisyon alanını oluşturduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak maya türlerine bağlı inatçı endodontik enfeksiyonlarda antifungal etkileri yüksek olan medikamentlerin uygulanmasının bu gibi enfeksiyonların endodontik tedavisindeki başarı oranını artırabileceğini öne sürmüşlerdir.

Behnen ve ark (6) yaptıkları araştırmada *E.faecalis* ile enfekte edilmiş sığır dentini üzerinde çeşitli kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Araştırcılar kalsiyum hidroksit preparatı olarak, "Pulpdent TempCanal" ve kalsiyum hidroksitin kalın ve ince kıvamlı karışımlarını kullanmışlardır. Araştırcıların elde ettikleri bulgulara göre kalsiyum hidroksiti ilk 24 saatte başta ince kıvamlı olmak üzere dentin kanallarının her derinliğinde *E.Faecalis*'e etkili olmaktadır.

Han ve ark (33) yaptıkları çalışmada,standardize ettikleri 68 insan dişinin kök kanallarını 3 hafta süreyle *E.faecalis* ile enfekte ederek kalsiyum hidroksit uygulamışlardır. Araştırcılara göre 7 günlük kalsiyum hidroksit uygulaması dentin kanallarındaki *E.faecalis*'in eliminasyonunu gerçekleştirmiştir.

Almyroudi ve ark (2) yaptıkları araştırmada kalsiyum hidroksit, klorhekzidin jeli, kalsiyum hidroksit + klorhekzidin jelinin antimikrobiyal etkilerini *E.faecalis* ile enfekte ettikleri insan dişi kök kanallarında incelemişlerdir. Araştırcıların elde ettiği bulgulara göre 3 ve 8 günlük kalsiyum hidroksit uygulaması *E.faecalis*' e karşı etkili olurken, 14 günlük uygulama ise etkisiz kalmıştır.

Estrala ve ark (22) yaptıkları çalışmada kalsiyum hidroksit + serum fizyolojik, kalsiyum hidroksit + polietilen glikol, kalsiyum hidroksit + CMPC karışımlarının *Staphylococcus auerus*, *Enterecoccus faecalis*, *Pseudomonas aeriginosa*, *Baciilus subtilis* ve *Candida albicans* zerindeki antibakteriyal etkilerini iki değişik yöntem ile incelemişlerdir. Araştırcılar birinci yöntem olarak "Paper Point" 'lere emdirilen belirtilen mikroorganizma sspansyonlarını, kalsiyum hidroksit preparatları ile direkt temas edecek şekilde kaplamışlardır. İkinci yöntem olarak ise, agar difüzyon testi ile preparatların meydana getirdikleri inhibisyon alanlarını ölçmüşlerdir. Araştırcıların vardıkları sonuca göre her iki yöntemde de tüm kalsiyum hidroksit preparatları 48 saat sonunda belirtilen mikroorganizmalara karşı tam bir antimikrobiyal etki göstermiştir.

Valera ve ark (89) yaptıkları çalışmada *Candida albicans* ile kontamine ettikleri dişlerin kök kanallarına 14 gün süre ile kalsiyum hidroksit (Calen paste) uygulayarak medikamentin bu türe karşı olan antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre kalsiyum hidroksit *Candida albicans* üzerinde % 30 düzeyinde antimikrobiyal etki göstermiştir.

Nelson-Filho ve ark (49) köpek dişlerinin kök kanallarına yalnızca bakteriyal endotoksin uygulanmasının, periapikal lezyon ile sonuçlandığını ancak yaptıkları radyografik incelemelere göre bakteriyal endotoksinin kalsiyum hidroksit ile karıştırılarak uygulanmasının apikal lezyon oluşumunu engellediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu socuca göre kalsiyum hidroksitin bakteriyal endotoksini detoksifiye ettiğini ileri sürmüşlerdir.

Ferguson ve ark (25) yaptıkları çalışmada akıcı kıvamda hazırlanan kalsiyum hidroksitin *Candida albicans* üzerinde hiçbir antimikrobiyal etkisinin bulunmadığını ancak pat şeklinde hazırlanan kalsiyum hidroksitin mikroorganizma ile direk temas etmesi halinde antibakteriyal etki gösterebildiğini bildirmişlerdir.

Peters ve ark (56) 2002 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında periapikal lezyonu bulunan 43 dişte mekanik preparasyonun, irrigasyonun ve kalsiyum hidroksit uygulamasının mikrobiyolojik popülasyona karşı etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu amaçla tedavinin birinci seansında kök kanallarından, mekanik preparasyon ile irrigasyon işlemlerinden önce ve sonra mikrobiyolojik kültür almışlardır. Mekanik preparasyon ve irrigasyon yapılan kök kanallarının yarısının kanal dolumlarını yapmışlar, diğer yarısına ise 4 hafta süresince kalsiyum hidroksit + serum fizyolojik uygulamışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre mekanik preparasyon ve irrigasyondan önce 1×10^6 (cfu/ml) olan mikroorganizma sayısının, mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemlerinden hemen sonra belirgin bir düşüş gösterdiğini ve 1.8×10^3 (cfu/ml) olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

4 hafta süresince kalsiyum hidroksit uygulanan dişlerden alınan örneklerde ise mikroorganizma sayısında bir artış gözleendiğini ve yaklaşık 9.3×10^3 (cfu/ml) olarak bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların vardığı sonuca göre mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemlerinden sonra kalsiyum hidroksit uygulanan kanallarda mikroorganizma sayısında bir artış gözlenmiş ancak bu %0.93 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tüm bu bulguların ışığında, tedavi seansları arasında kök kanallarına kalsiyum hidroksit + serum fizyolojik uygulamasının mikroorganizma popülasyonu artışını limitlediğini ancak mikroorganizma popülasyonunun yeniden büyümesini tam olarak engellemediğini ileri sürmüşlerdir.

Gomes ve ark (29); yaptıkları çalışmada kalsiyum hidroksitin ve kalsiyum hidroksitle karıştırılan solüsyonların çeşitli mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları inhibisyon alanı ölçümlerinde, kullanılan medikamentlere karşı *E.faecalis*' in en az inhibisyon alanını oluşturduğunu; *Porphyromonas endodontalis*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Prevotella intermedius*' un ise oldukça geniş inhibisyon alanları oluşturduklarını göstermişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre kalsiyum hidroksit + CMCP + gliserin karışımı belirgin olarak daha geniş çapta inhibisyon alanı oluşturmuştur. Bu sonuç doğrultusunda araştırmacılar kalsiyum hidroksit patlarının anaerobik gram negatif mikroorganizmalara karşı, fakültatif gram pozitif mikroorganizmalardan daha yüksek oranda antimikrobiyel etki gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Silva ve ark (66) 2002 yılında in vivo gerçekleştirdikleri çalışmalarında, kalsiyum hidroksitin bakteriyel endotoksin üzerindeki etkisini köpek dişlerinde incelemişlerdir. Araştırmacıların vardıkları sonuca göre, bakteriyel endotoksin periapikal lezyon oluşumunda en önemli nedenlerden biridir, buna karşılık kalsiyum hidroksit bakteriyel endotoksini 30 günde detoksifiye etmektedir. (Effects of calcium hydroxide on bacterial endotoksin in vivo.

Sukawat ve Srisuwan (79) yaptıkları araştımda üç değişik kalsiyum hidroksit karışımının *E.faecalis* ile enfekte ettikleri dentin üzerindeki antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Araştımcılar enfekte edilen dentin üzerine, kalsiyum hidroksit + distile su, kalsiyum hidroksit + % 0,2' lik klorhekzidin ve kalsiyum hidroksit + kafurluparamonoklorofenol karışımlarını 7 gün süreyle uygulamışlardır. Araştımcıların spektrometre kullanarak elde ettikleri sonuçlar, kafurluparamonoklorofenol + kalsiyum hidroksit karışımının tüm *E.faecalis*leri yok ettiğini buna karşın kalsiyum hidroksit + distile su ve kalsiyum hidroksit + % 0,2'lik klorheksidin karışımlarının *E.faecalis*'e karşı etkisiz olduğunu göstermektedir.

Filho ve ark (26) nekrotik pulpalı ve kronik periapikal lezyonlu köpek dişleri üzerinde yaptıkları çalışmada, biyomekanik preparasyonun ardından 15 günlük kalsiyum hidroksit uygulanarak "Sealapex" ve lateral kondansasyon ile doldurulan kök kanallarından alınan histolojik kesitlerde; tek seansta sealapeks ve lateral kondansasyon ile doldurulan kök kanallarına oranla daha belirgin bir iyileşme gözlendiğini bildirmişlerdir.

Tanomaru ve ark (85) 140 köpek dişi üzerinde in vivo yaptıkları çalışmada, mekanik preparasyon sırasında kullanılan çeşitli irrigasyon solüsyonlarının ve kalsiyum hidroksit (Calen) preparatının 10 süreyle bakteriyal endotoksin (LPS) ile doldurdukları kök kanalları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Mekanik preparasyon ile birlikte, irrigasyon solüsyonu olarak % 1, % 2,5 ve % 5' lik sodyum hipoklorit, % 2' lik klorheksidin diglkonat ve serum fizyolojik kullanmış, kalsiyum hidroksit preparatını mekanik preparasyon sırasında yalnızca serum fizyolojik solüsyonu kullandıkları dişlere uygulamışlardır. Araştımcılar, 60 günlük süre sonunda yaptıkları histolojik incelemelerden elde ettikleri bulgulara göre; mekanik preparasyon ile birlikte kullanılan irrigasyon solüsyonlarının bakteriyal endotoksin üzerinde etkili olmadığını ancak, kalsiyum hidroksitin uygulandığı dişlerde bakteriyal endotoksinin oluşturduğu zararlı etkileri azalttığını bildirmişlerdir.

Mickel ve ark (43) kalsiyum hidroksit, stannus florid ve kalsiyum hidroksit + stannus florid karışımının *E.faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkisini oluşturdukları inhibisyon alanı çaplarını ölçerek araştırmışlardır. Araştırmacıların, 24. ve 48. saat sonunda yaptıkları ölçümlere göre en geniş inhibisyon alanını 1.7 mm. ile stannus florid, ardından kalsiyum hidroksit + stannus florid karışımı oluşturmuştur. Araştırmacılar *E.faecalis*'e karşı yalnızca kalsiyum hidroksit uygulandığında ise inhibisyon alanının 0.05 mm. olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Evans ve ark (23) yaptıkları çalışmada kalsiyum hidroksit + su ve kalsiyum hidroksit + % 2' lik klorheksidin karışımlarının antimikrobiyal etkilerini *E.faecalis* ile enfekte ettikleri sığır dişleri üzerinde incelemişlerdir. Araştırmacılar sığır dentini üzerine 7 gün süreyle uyguladıkları kalsiyum hidroksit + % 2' lik klorheksidin ve kalsiyum hidroksit + steril su karışımının *E.faecalis*' i elimine edebildiğini ancak, kalsiyum hidroksit + % 2' lik klorheksidin karışımının kalsiyum hidroksit + steril su karışımına oranla daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Siqueira ve ark (72) *Candida albicans* ile enfekte ettikleri sığır dişleri üzerinde çeşitli kanal içi medikamentlerinin antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında medikament olarak kalsiyum hidroksit + gliserin, kalsiyum hidroksit + % 0.12' lik klorheksidin diglukonat, kalsiyum hidroksit + CMCP + gliserin, % 12' lik klorheksidin diglukonat + çinko oksit karışımlarını enfekte dentin üzerine uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, kalsiyum hidroksit + CMCP + gliserin ve klorheksidin + çinko oksit karışımları 1. saatte tüm örneklerde *Candida albicans*'ı elimine etmiştir. Kalsiyum hidroksit + gliserin karışımının *Candida albicans*' ı elimine etmesi için 7 günlük bir zaman gerekmiştir. Son olarak kalsiyum hidroksit + klorheksidin karışımı ise 7 günlük uygulama sonucunda *Candida albicans*'a karşı etkisiz bulunmuştur.

Basrani ve ark (4) gerçekleştirdikleri çalışmada klorheksidin ve kalsiyum hidroksit içeren medikamentlerin *E.faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini in vitro olarak araştırmışlardır. Agar difüzyon testi kullanarak oluşan inhibisyon alanlarını ölçen araştırmacılar, klorheksidinin konsantrasyonunun önemi olmaksızın *E.faecalis'* e karşı etkili olduğunu, ancak kalsiyum hidroksidin tek başına *E.faecalis'* e etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Morrier ve ark (46) gerçekleştirdikleri araştırmalarında, XR Spad, Calcicur, Hycal, Root-cal, Hypo-cal, gibi hazır kalsiyum hidroksit preparatlarının ve kalsiyum hidroksit + su, kalsiyum hidroksit + gliserin karışımlarının antimikrobiyal etkilerini *Porphyromonas endodontalis*, *Fusobacterium nucleatum* ve *Prevotella intermedia* gibi anaerobik mikroorganizmalar üzerinde incelemişlerdir. Araştırmacılar agar difüzyon testi ile tüm kalsiyum hidroksit preparatlarının belirtilen mikroorganizmalar üzerinde incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre, kalsiyum hidroksit + gliserin karışımı en büyük, Root-cal ise en küçük inhibisyon alan çapını oluşturmuştur. Diğer kalsiyum hidroksit preparatları, (XR-Spad, Calcicur, Hy-cal, Hypo-cal) mikroorganizmalara karşı göreceli olarak etkili olmuşlardır.

4. GEREÇ VE YÖNTEM:

Bu çalışmada 140 adet tek köklü tek kanallı kesici ve küçük azı dişi kullanılmıştır. Dişler çekildikten sonra oda ısısında serum fizyolojik solüsyonu içerisinde saklanmışlardır. Tüm dişler üzerlerindeki organik artıkların temizlenebilmesi için % 5,25' lik sodyum hipoklorit içerisinde bekletilmiştir. Organik artıklarından arındırılmış dişler, kök kanallarının mekanik preparasyonu tamamlanana dek tekrar serum fizyolojik solüsyonu içerisinde bekletilmişlerdir.

4.1. Dişlerin Hazırlanması ve Mikrobiyolojik İşlemler:

Tüm dişlerin endodontik kavileri açıldıktan sonra kök kanallarının kural 1/3' lük bölümleri 1,2,3 no'lu "Gates Glidden" (Pulpdent, Switzerland) frezleri yardımıyla genişletilmiştir. Orta ve apikal 1/3 bölümleri ise son apikal şekillendirmeleri 40 no'lu " K-file" lar ile anatomik apekten 1 mm. geride olacak şekilde "Step Down" tekniğine göre şekillendirilmiştir. Mekanik preparasyon sırasında kök kanalları her ege değişiminden sonra toplam 10cc. miktarda % 5,25' lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile yıkanmış ve son yıkama serum fizyolojik solüsyonu ile yapılmıştır.

Mekanik preparasyonu tamamlanmış olan dişlerin kesici kenarlarından başlayarak ve vestibulo palatinal yüzlerinde, uzun eksenlerine paralel olacak şekilde separe ile 1mm. derinlikte bir oluk oluşturulmuştur. Bu işlemi takiben bir pens yardımı ile dişler iki kesite ayrılmıştır. Smear tabakasının ortadan kaldırılması için, elde edilen kesitler 24 saat süreyle % 5,25' lik sodyum hipoklorit solüsyonunda ve daha sonra %17'lik EDTA solüsyonunda 10 dakika bekletilmiştir. Dişlerin sement yüzeyleri sıfır numara tırnak cilası ile cilalanmıştır. Olgular iki ayrı deney ve iki ayrı kontrol grubuna ayrılmıştır. Gruplar aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

4.1.1. Grupta 120 adet diş kesiti kullanılmıştır.Toz şeklindeki kalsiyum hidroksit (Sultan, Merck, Germany) ve serum fizyolojiğin karışımından elde edilen preparat mikroorganizmalara uygulanmıştır.

4.1.2. Grupta 120 adet diş kesiti kullanılmıştır.Pat şeklindeki kalsiyum hidroksit (Multical, Pulpdent, Switzerland) preparatı mikroorganizmalara uygulanmıştır.

4.1.3. Grup: 20 diş kesitinden oluşan negatif kontrol grubu,

4.1.4. Grup: 20 diş kesitinden oluşan pozitif kontrol grubundan oluşmaktadır.

Deney ve kontrol grupları 1 atm. basınçta, 124 °C sıcaklıkta, 15 dakika süresince otoklavda sterilize edilmiştir. Sterilizasyon işlemine takiben 120'şer diş kesitinden oluşan heriki grup aşağıdaki şekilde sınıflandırılarak, kalsiyum hidroksitin her mikroorganizma için çeşitli zaman (0, 24, 48, 72 saat, 7 gün) aralıklarındaki etkisi incelenmiştir.

4.1.1. GRUP:

120 diş kesitine sultan + serum fizyolojik karışımından elde edilen kalsiyum hidroksit preparatı uygulanarak her mikroorganizma için aşağıdaki alt gruplara ayrılmıştır:

4.1.1.1. *Enterococcus faecalis* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüplerine yerleştirilen 6'şar adet kesit, *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (sultan + serum fizyolojik) *Enterococcus faecalis* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.1.2. *Candida albicans* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüpleri içerisine yerleştirilen 6'şar adet kesit, *Candida albicans* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 alt gruba ayrılmıştır. Bu süreler

sonunda kalsiyum hidroksitin (sultan + serum fizyolojik) *Candida albicans* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.1.3. *Staphylococcus aureus* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüpleri içerisine yerleştirilen 6'şar adet kesit, *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (sultan + serum fizyolojik) *Staphylococcus aureus* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.1.4. *Pseudomonas aeruginosa* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüpleri içerisine yerleştirilen 6'şar adet kesit, *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (sultan + serum fizyolojik) *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.2. GRUP:

120 diş kesitine hazır bir kalsiyum hidroksit preparatı olan "Multical" uygulanarak her mikroorganizma için aşağıdaki alt gruplara ayrılmıştır:

4.1.2.1. *Enterococcus faecalis* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüpleri içerisine yerleştirilen 6'şar adet kesit, *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır .Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (Multical) *Enterococcus faecalis* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.2.2. *Candida albicans* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüplerine yerleştirilen 6'şar adet kesit *Candida albicans* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (Multical) *Candida albicans* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.2.3. *Staphylococcus aureus* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüplerine yerleştirilen 6'şar adet kesit *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (Multical) *Staphylococcus aureus* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.2.4. *Pseudomonas aeruginosa* için 30 diş kesiti kullanılmıştır. Deney tüplerine yerleştirilen 6'şar adet kesit *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıkları için 5 gruba ayrılmıştır. Bu süreler sonunda kalsiyum hidroksitin (Multical) *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki antibakteriyal etkisi incelenmiştir.

4.1.3. GRUP:

Deney tüplerinin içerisine yerleştirilen, 20 adet diş kesitinden oluşan negatif kontrol grubu, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* suşları ile enfekte edilmeden yalnızca sıvı besiyerinde 0, 24, 48, 72 saat ve 7gün süre ile bekletilerek negatif üreme kontrol edilmiştir.

4.1.4: GRUP:

Deney tüplerinin içerisine yerleştirilen, 20 adet diş kesitinden oluşan pozitif kontrol grubu, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* suşları ile enfekte edilerek 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün süre ile bekletilmiş ve pozitif üreme kontrol edilmiştir.

Çalışmada *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus auerus* (ATCC 6538), *Enterococcus faecalis* (ATCC 292129) ve *Candida albicans* (ATCC 10231) suşları kullanılmıştır.Kanal medikamenti olarak toz (Sultan,Merck,Germany) + likit olarak serum fizyolojinin karıştırılması ile elde edilen, ve pat formdaki " Multical" (Pulpdent, Switzerland) "Calcium Hydroxide" preparatları kullanılmıştır.

Bakteri suşlarının, Triptik Soy Agar (TSA) (Oxoid, Hemakim, İstanbul) besiyerine ekilerek, 24 saatlik inkubasyonu sonucunda elde edilen taze kültürleri kullanılmıştır. *Candida albicans* için "Sabouraud" besiyeri kullanılmıştır. Kültürlerden Mc farland 0,5 olacak şekilde süspansiyonlar hazırlanmıştır. Bu süspansiyonlardan deney tüplerine 2 ml. miktarlarda aktarılarak hazırlanmış olan diş kesitleri her tüpte bir adet olmak üzere yerleştirilerek 3 dakika süresince "Vortex" ' lenmiştir . Bu işlemin ardından tüplere yerleştirilen örnekler 35 °C 24 saat süreyle etüvde inkübe edilmiştir. Tüpler içerisindeki diş kesitlerini enfekte etmek için hazırlanan mikroorganizma süspansiyonları, her 24 saatte bir kez taze kültürlerle değiştirilerek; 7 gün boyunca enfekte edilmişlerdir. 20 adet diş kesitinden oluşan negatif kontrol grubu tüplerine yalnızca "Triptik Soy Buyyon" (TSB) eklenmiş ve her 24 saate bir tazesini ile değiştirilerek 7 gün boyunca negatif üreme kontrol edilmiştir. Aynı sayıdaki pozitif kontrol grubunda da her 24 saatlik süre sonunda eski mikroorganizma süspansiyonu, yenisi ve tazesini ile değiştirilerek pozitif üreme kontrol edilmiştir.

7 gün süre ile enfekte edilen dişler,steril petri kutuları içerisinde steril gaz tampon ve steril preseller yardımı ile kurulanmıştır. Kurulanan diş kesitleri tekrar steril petri kutularına dentin yüzeyleri açıkta kalacak şekilde yerleştirilerek iki değişik formdaki kalsiyum hidroksit preparatı, kesitlerin dentin yüzeylerini tamamen kaplayacak şekilde uygulanmıştır.

0, 24, 48, 72, saat ve 7 günlük süreler sonunda, kalsiyum hidroksit preparatları petri kutularının içerisindeki diş kesitlerinden serum fizyolojik ile yıkanarak uzaklaştırılmıştır. Kalsiyum hidroksitten arındırılan dişler, içerisinde 1cc. serum fizyolojik konarak hazırlanmış deney tüpleri içerisine yerleştirilmiştir. Ardından, tüpler 3dk. boyunca vortekslenmiş ve dentin kanallarına penetre olmuş mikroorganizmaların 1cc.'lik serum fizyolojik içerisinde homojen olarak süspansiyon olması sağlanmıştır. Elde edilen süspansiyonlardan ölçülü öze (0,01 ml) ile alınan örneklerin, serum fizyolojik ile 10⁻¹ ve 10⁻² lik seri sulandırılmaları yapılarak, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, ve *Pseudomonas aeruginosa* için Mueller Hinton Agar (MSA) besiyerine; *Candida albicans* için

ise "Sabouraud" besiyerine yayılarak ekimleri yapılmıştır. Katı besiyerlerine ekilen örnekler 24 saat 35 °C etüvde inkübe edilmiştir. Üreyen mikroorganizmaların, mm.'deki miktarları cfu/ml olarak hesaplanmıştır.

4.2. İstatistiksel Değerlendirme:

Araştırmadan elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirmeleri GraphPad Prisma V.3 paket programı ile yapılmıştır.

Bulguların değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler ile (ortalama, standart sapma, ortanca) birlikte grupların tekrarlayan ölçümlerinde Friedman testi, gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal Wallis testi, alt grub karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmalarında Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde, %95 'lik güven aralığında değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Bu çalışmada, (Sultan+serum fizyolojik) ve (Multical) preparatlarının *Entereococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus auerus* ve *Pseudomonas aeruginosa* mikroorganizma suşları ile enfekte edilmiş dentin kesitlerinde 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük sürelerdeki antimikrobiyal etkileri sayısal olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve gruplar birbirleri ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelere göre elde edilen veriler, tablo (1), (2), (3), (4), (5.a), (5.b), (5.c), (6.a), (6.b), (6.c), (7.a), (7.b), (7.c), (8.a), (8.b), (8.c), (9)' da ve grafik (1), (2), (3), (4), (5)' te gösterilmiştir.

5.1. Grup:

Çalışmada antibakteriyal medikament olarak kullanılan (sultan + serum fizyolojik) preparatının *Entereococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki antibakteriyal etkileri 0, 24, 48, 72 saat ve 7günlük sürelerde incelenmesi sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

5.1.1. Grupta "Sultan + serum fizyolojik" preparatının *Entereococcus faecalis* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0. Saat) mikroorganizma sayısı: $3,5 \times 10^5$ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: $1,6 \times 10^5$ cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: $2,5 \times 10^3$ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $1,65 \times 10^3$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: $4,5 \times 10^2$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 5.a).

Bu grupta *Enterococcus faecalis*' in zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:20.27 $p<0.001$) (tablo5.a). Grup içindeki değerlendirmede, 72 saat ve 7 gün değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.01$, $p<0.01$). 7 gün değerleri 24 saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Başlangıç/24saat, başlangıç/48 saat, 24/48 saat, 24/72 saat, 48/72 saat, 48 saat/7gün, 72 saat/7 gün değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo5.b).

Diğer bir deyişle *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilen dentin üzerinde sultan + serum fizyolojik karışımının 0. saatteki mikroorganizma sayısı $3,5 \times 10^5$ cfu/ml. iken 72. saatte $1,6 \times 10^5$ cfu/ml. ve 7. günde $4,5 \times 10^2$ cfu/ml. 'ye düşmüştür. Bu sonuca göre 72. saat ve 7.günlerde sultan + serum fizyolojik karışımından hazırlanan preparat antibakteriyal olarak etkili bulunmuştur (tablo5.a).

5.1.2. Grupta, "Sultan" + serum fizyolojisinin karışımından elde edilen preparatın 'ın *Candida albicans* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0. Saat) mikroorganizma sayısı: $5,75 \times 10^5$ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: $4,5 \times 10^3$ cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: $3,5 \times 10^3$ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $2,4 \times 10^3$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: $1,05 \times 10^3$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 6.a, resim 1).

Bu grupta *Candida albicans*' in zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr: 16.37 $p<0.01$) (tablo 6.a). Grup

içindeki değerlendirmede 72 saat ve 7 gün değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$, $p < 0.01$). 24 ve 48. saat değerleri ile başlangıç değeri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ayrıca 24/48 saat, 24/72 saat, 24 saat/ 7 gün, 48/72 saat, 48 saat /7 gün ve 72 saat/7 gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (tablo 6.b).

Diğer bir değişle *Candida albicans* ile enfekte edilen dentin üzerinde "Sultan + serum fizyolojik" karışımının antibakteriyal etkisi başlangıç (0. Saat), 24. ve 48. saatlerde mikroorganizma sayısı bakımından önemli fark göstermemiş ve azalmamıştır. Ancak 72 saat değerleri ile 7 gün değerlerinin başlangıçla arasında mikroorganizma sayısı bakımından fark bulunarak sayının azaldığı gözlenmiştir. Başlangıçta 4×10^5 cfu/ml. olan mikroorganizma sayısı 72. saatte 2.4×10^3 cfu/ml.'ye 7. günde ise 1.05×10^3 cfu/ml' ye gerilemiştir. (tablo 6.a).

5.1.3. Grupta, Sultan + Serum fizyolojinin *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç-(0. Saat) mikroorganizma sayısı : 4×10^5 cfu/ml.

24. Saat : mikroorganizma sayısı: 3.5×10^5 cfu/ml.

48. Saat : mikroorganizma sayısı: 1.75×10^5 cfu/ml.

72. Saat : mikroorganizma sayısı: 1.45×10^5 cfu/ml.

7. Gün : mikroorganizma sayısı: 1.3×10^5 cfu/ml., olarak bulunmuştur

(tablo 7.a, resim 2)

Bu grupta, *Staphylococcus aureus'* un zamana göre değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:12.24 $p < 0.05$) (tablo7.1). Grup içindeki değerlendirmede 72 saat değerleri, başlangıç ve 24 saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). 7. gün

değerleri başlangıç (0. saat) değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 24 ve 48 saat değerleri ile başlangıç değeri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca 24/48 saat, 24saat/7 gün, 48/72 saat, 48 saat/7 gün, 72 saat/7 gün zaman dilimleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 7.b).

Başka bir deyişle *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilen dentin üzerinde sultan + serum fizyolojik karışımı, 0., 24., 48. saatlerde antibakteriyal etki göstermemiştir. Antibakteriyal etkinin 72. saat ve 7. günde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

5.1.4. Grupta, "Sultan + serum fizyolojinin" *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizma sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0.Saat) mikroorganizma sayısı: $3,5 \times 10^5$ cfu/ml.

24. Saat mikroorganizma sayısı: $2,25 \times 10^5$ cfu/ml.

48. Saat mikroorganizma sayısı: $2,25 \times 10^3$ cfu/ml.

72. Saat mikroorganizma sayısı: $7,5 \times 10^2$ cfu/ml.

7. Gün mikroorganizma sayısı: $4,5 \times 10^2$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 8.a, resim 3)

Bu grupta *Pseudomonas aeruginosa*'nın zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:23.29 $p<0.0001$) (tablo 8.1). 72 saat ve 7 gün değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.01$, $p<0.001$). 7 gün değerleri 24 saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 24 ve 48. saat değerleri ile başlangıç değeri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (tablo.8.b).

Diğer bir deyişle *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin üzerinde "Sultan + serum fizyolojik " karışımından elde edilen preparat, 0, 24 ve 48. saatlerde antimikrobiyal olarak etkisiz bulunmuştur. Ancak 72. saatte

7,5x10² cfu/ml. olan mikroorganizma sayısı, 7. günde anlamlı olarak düşmüş ve 4,5x10² cfu/ ml. olarak bulunmuştur (tablo 8.a).

5.2. Grup:

Çalışmada antibakteriyal medikament olarak kullanılan (Multical) preparatının *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki antibakteriyal etkileri 0, 24, 48, 72 saat ve 7günlük sürelerde incelenmesi sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

5.2.1. Grupta "Multical" ' ın *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0.saat) mikroorganizma sayısı: 6,6x10⁴ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: 2,7x10⁴ cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: 5,5x10³ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: 3x10³ cfu/ml.

7 Saat mikroorganizma sayısı: 7,25x10² cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 5.a).

Bu grubunun *Enterococcus faecalis* zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:22 p<0.001) (tablo 5.a). Grup içindeki değerlendirmede 72 saat, 7 gün değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur (p<0.05 , p<0.001). 7 gün değerleri 24 saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur (p<0.05). 24 ve 48. saatler ile başlangıç değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05). (tablo 5.b).

Diğer bir deyişle "Multical" uygulanan bu grupta *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde 72. saatte mikroorganizma sayısı 3x10³ cfu/ml'ye düşmüş, 7. günde ise bu sayı daha da düşerek 7,25x10² olarak

gerçekleşmiştir. 7. gün değeri aynı zamanda $2,7 \times 10^4$ cfu/ml olan 24 saat değerinden de anlamlı olarak düşük bulunmuştur. ($p < 0.05$) (tablo 5.b).

5.2.2. Grupta "Multical" ' in *Candida albicans* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0. saat) mikroorganizma sayısı : $4,75 \times 10^4$ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: $3,65 \times 10^4$ cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: $4,15 \times 10^3$ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $4,2 \times 10^3$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: $2,5 \times 10^3$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 6.a , resim 4)

Bu grupta, *Candida albicans*' in zaman göre değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr: 18.39 $p < 0.001$). Grup içindeki değerlendirmede 7 gün değerleri başlangıç (0. saat) ve 24 saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). 24., 48., ve 72. saat değerleri ile başlangıç değeri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).(tablo 6.b).

"Multical" uygulanan 5.2.2. gruba, *Candida albicans* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde medikamentin antibakteriyal etkisi 0, 24, 48 ve 72.saatlerde mikroorganizma sayısı bakımından büyük farklar göstermemiş, ancak 7.gündeki mikroorganizma sayısı başlangıç (0. saat) ve 24 saatlik değerlere oranla anlamlı düşüş göstermiştir.(tablo 6.a).

5.2.3. Grupta, "Multical" 'in *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç-(0. Saat) mikroorganizma sayısı : $2,5 \times 10^5$ cfu/ml.

24. Saat : mikroorganizma sayısı: 1×10^4 cfu/ml.

48. Saat : mikroorganizma sayısı: 3×10^3 cfu/ml

72. Saat : mikroorganizma sayısı: $3,25 \times 10^3$ cfu/ml.

7. Gün : mikroorganizma sayısı: $9,5 \times 10^2$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 7.a).

Bu grupta, *Staphylococcus aureus*' un zamana göre değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:22 $p < 0.001$) (tablo 7.a). Grup içindeki değerlendirmede 7. gün ve 48. saat değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$, $p < 0.001$). 7. gün değerleri 24. saat değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). Başlangıç değeri ile 24. ve 72. saat değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (tablo 7.b).

"Multical" uygulanan 5.2.3 gruba, *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde medikamentin antibakteriyal etkisi 0. ve 24. saatte anlamlı bulunmamıştır. 48. saatte başlangıca göre anlamlı fark bulunurken, 72. saatte anlamlı fark bulunmamıştır. 7. günde ise mikroorganizma sayısı $9,5 \times 10^2$ cfu/ml.'ye düşmüş ve anlamlı derecede azalma göstermiştir. (tablo7.a).

5.2.4. Grupta "Multical" 'ın *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde çeşitli zaman aralıklarındaki antimikrobiyal etkinliğinin mikroorganizmanın sayısı açısından değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Başlangıç (0. Saat) mikroorganizma sayısı: $3,5 \times 10^5$ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: $3,5 \times 10^4$ cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: $5,7 \times 10^3$ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $2,9 \times 10^3$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: $1,8 \times 10^2$ cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 8.a, resim 6).

Bu grupta *Pseudomonas aeruginosa* zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (Fr:19.06 $p < 0.001$) (tablo8.a).Grup

içindeki değerlendirmede 48., 72. ve 7 gün değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p < 0.05$, $p < 0.01$) (tablo 8.b).

“Multical” uygulanan 5.2.4. Grupta *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilmiş dentin üzerinde mikroorganizma sayısı 0. saatte $3,5 \times 10^5$ cfu/ml. olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer medikamentin antibakteriyal etkisinin artması ile 48. ve 72. saatlerde belirgin düşüş göstermiş ve 7. günde daha da düşerek $1,8 \times 10^2$ cfu/ml. düzeyine gerilemiştir. Bu sonuca göre medikament 0. ve 24. saat hariç diğer tüm zaman dilimlerinde, özellikle 7. günde antibakteriyal olarak etkili olmuştur.

5.3. Grup:

5.3. negatif kontrol grubunda yalnızca sterilize edilmiş dentin kesitleri sıvı besiyeri içeren deney tüplerine yerleştirilmiştir ve 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün sonunda herhangi bir mikroorganizma üremesine rastlanmamıştır.

5.4. Grup:

5.4. pozitif kontrol grubunda sterilize dentin kesitleri yalnızca mikroorganizmalar ile enfekte edilmiş, herhangi bir medikament uygulanmamıştır. Graplardan elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

5.4.1 Pozitif kontrol grubu yalnızca *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilen dentin kesitlerinden oluşmuştur. 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük sürelerdeki mikroorganizma sayısının pozitif kontrolü aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Başlangıç (0. saat) mikroorganizma sayısı: 1×10^5 cfu/ml.

24 saat mikroorganizma sayısı: 4×10^5 cfu/ml

48 saat mikroorganizma sayısı: 5×10^5 cfu/ml

72 saat mikroorganizma sayısı : $3,4 \times 10^5$

7gün mikroorganizma sayısı: 5×10^5 cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 5.a).

5.4.1. Pozitif kontrol grubunun *Enterococcus faecalis* zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir (Fr:5.62 $p > 0.05$). Başka bir deyişle hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubunda mikroorganizma sayısı 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün süreleri sonunda herhangi bir azalma göstermemiştir.

5.4.2. Pozitif kontrol grubu: yalnızca *Candida albicans* ile enfekte edilen dentin kesitlerinde oluşmuştur. 0, 24, 48, 72 Saat ve 7 günlük sürelerdeki mikroorganizma sayısının pozitif kontrolü aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Başlangıç (0. Saat) mikroorganizma sayısı: 2×10^5 cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: 4×10^4 cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: 2×10^5 cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $2,9 \times 10^5$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: 5×10^5 cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 6.a).

5.4.2. Pozitif kontrol grubunda zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir (Fr: 5,03 $p > 0.05$). Diğer bir deyişle kontrol grubunda mikroorganizma sayısında 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün sürelerinde herhangi bir azalma gözlenmemiştir. (tablo 6.a).

5.4.3. Pozitif kontrol grubu: yalnızca *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilen dentin kesitlerinden oluşmuştur. 0, 24, 48, 72 Saat ve 7 günlük sürelerdeki mikroorganizma sayısının pozitif kontrolü aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Başlangıç (0. Saat) mikroorganizma sayısı: 1×10^5 cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: 1×10^5 cfu/ml.

48 Saat mikroorganizma sayısı: 3×10^5 cfu/ml.

72.Saat mikroorganizma sayısı: 4×10^5 cfu/ml.

7.Gün mikroorganizma sayısı: 2.5×10^5 cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 7.a, resim 7).

5.4.3. Pozitif kontrol grubunda zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı fark gözlenmemiştir. (Fr: 7.24 $p > 0.05$).Başka bir deyişle kontrol grubunda mikroorganizma popülasyonu sayısı 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün süreleri sonunda herhangi bir azalma göstermemiştir. (tablo 7.a).

5.4.4. Pozitif kontrol grubu: yalnızca *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin kesitlerinden oluşmuştur. 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük sürelerdeki mikroorganizma sayısının pozitif kontrolü aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Başlangıç (0.saat) mikroorganizma sayısı. $2,5 \times 10^5$ cfu/ml.

24 Saat mikroorganizma sayısı: 4×10^5 cfu/ml.

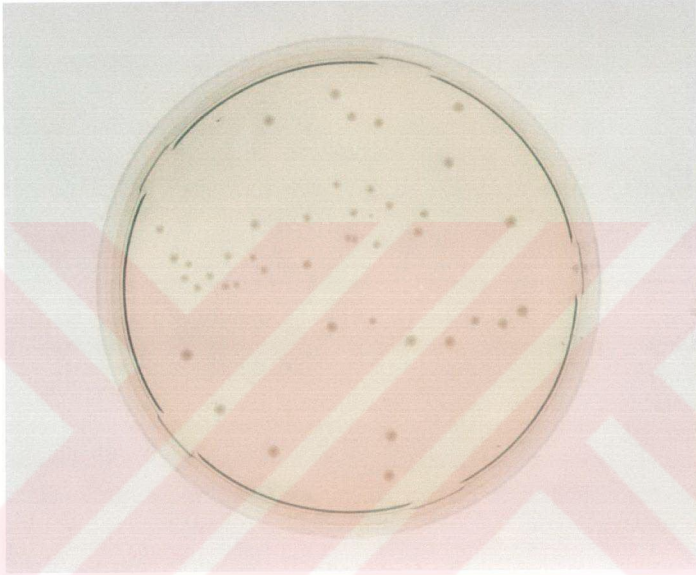
48 Saat mikroorganizma sayısı: $2,7 \times 10^5$ cfu/ml.

72 Saat mikroorganizma sayısı: $2,3 \times 10^5$ cfu/ml.

7 Gün mikroorganizma sayısı: 2×10^5 cfu/ml., olarak bulunmuştur (tablo 8.a).

5.4.4. Pozitif kontrol grubunun *Pseudomonas aeruginosa* zaman içi değer ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir (Fr:1.86 $p > 0.05$). Bu sonuçlara göre hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubunda dentin kesitleri içerisindeki mikroorganizma sayısında herhangi anlamlı bir değişim olmadığı, mikroorganizmanın canlılığını devam ettirebildiği anlaşılmaktadır. (tablo 8.a).

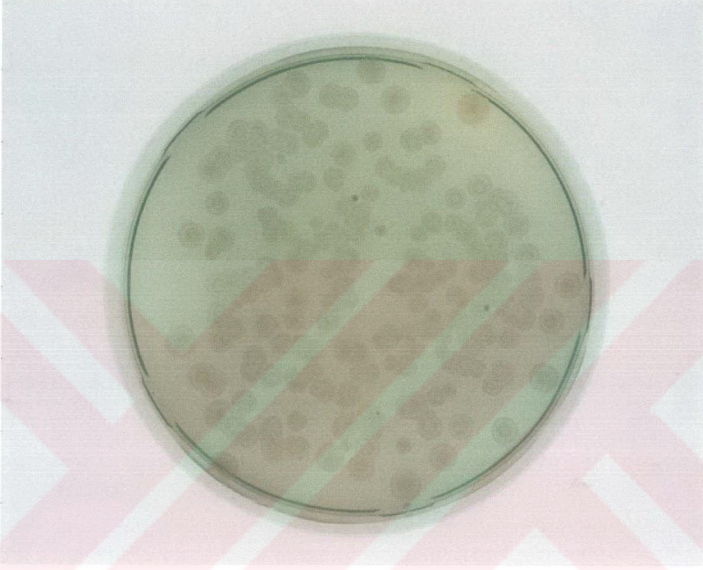
5.5. Resimler:



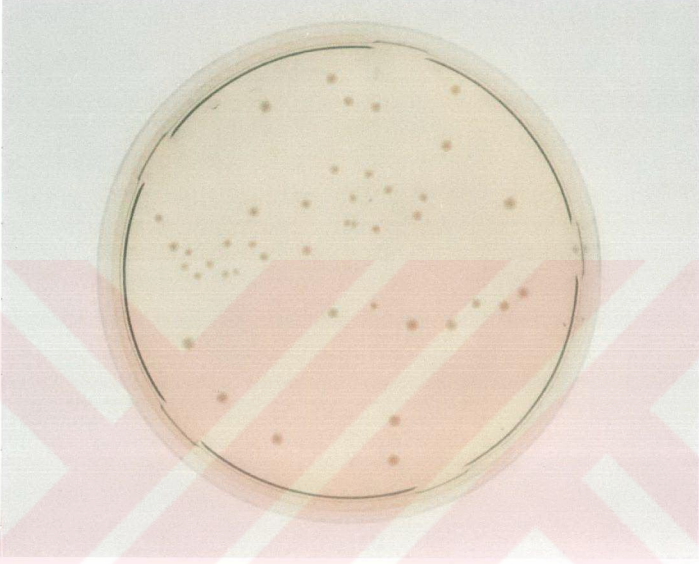
Resim 1. Sultan + serum fizyolojik preparatı uygulanan *Candida albicans*' in , 48. Saatteki üremesine ilişkin resim.



Resim 2. Sultan + serum fizyolojik uygulanan *Staphylococcus aureus*' un 24.Saat üremesine ilişkin resim.



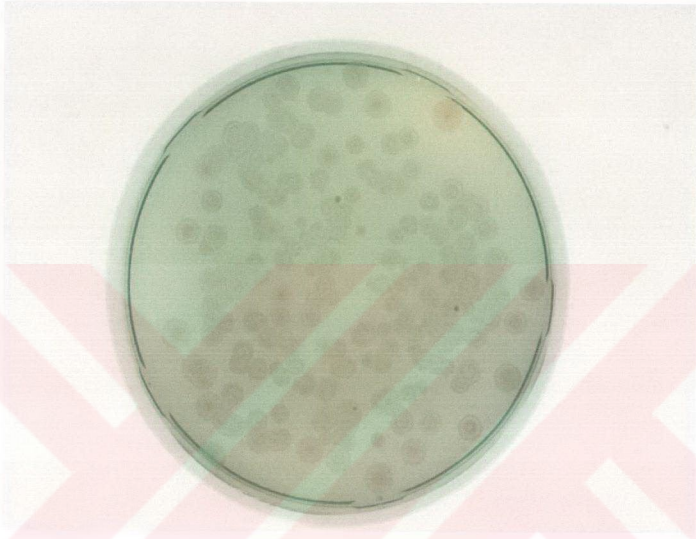
Resim 3. Sultan + serum fizyolojik preparatı uygulanan *Pseudomonas aeruginosa*'nın 24. Saatte üreme miktarına ilişkin resim.



Resim 4. Multical preparatının uygulandığı *Candida albicans*' in 48. Saatteki üreme miktarına ilişkin resim.



Resim 5. Multical preparatının uygulandığı *Staphylococcus aureus*' un 0. Saatteki üreme miktarına ilişkin resim.



Resim 6. Multical preparatının uygulandığı *Pseudomonas aeruginosa*'nın 24. Saat üreme miktarına ilişkin resim.



Resim 7. *Staphylococcus aureus*' un kontrol grubuna ait 0. Saat üreme miktarına ilişkin resim.

5.6. Gruplar Arası Karşılaştırmalar:

Çalışmada kullanılan dentin kesitlerinin enfekte edildiği mikroorganizmalar için uygulanan sultan+serum fizyolojik (1.), multical (2.) ve pozitif kontrol (4.) gruplarının 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün zaman aralıklarındaki bulguları birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

5.5.1. *Enterococcus faecalis*

Enterococcus faecalis ile enfekte edilen dentin kesitlerine uygulanan sultan+serum fizyolojik (1.1) , multical (2.1) ve kontrol (4.1) gruplarının aralarındaki zaman içi değer ölçümleri bakımından istatistiksel değerlendirmeleri aşağıdaki gibidir (grafik 1):

0. Saat : *Enterococcus faecalis*' in gruptaki başlangıç (0 saat) değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir (KW:8.85 $p<0.05$) (tablo 5.1). kontrol (4.1) grubu değerleri ile multical (2.1) grubu ve sultan+serum fizyolojik grubu değerleri arasında mikroorganizma sayısı açısından istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.1) grubu ile multical (1.2) grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$) (tablo 5.c).

24. Saat: *Enterococcus faecalis*' in gruptaki 24 saat değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir (KW:11.45 $p<0.01$) (tablo 5.1). Mikroorganizma sayısı açısından sultan + serum fizyolojik uygulanan (1.1) grup değerleri ile multical (2.1) değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan + serum fizyolojik uygulanan (1.1) grup değerleri ile kontrol grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol (4.1) grubu değerleri ile multical (2.1) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$) (tablo 5.c).

48. Saat: *Enterococcus faecalis*' in gruplardaki 48 saat değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir (KW:7.70 $p<0.05$) (tablo 5.1). Sultan + serum fizyolojik (1.1) grubu değerleri ile multical (2.1) grubu değerleri arasında mikroorganizma sayısı bakımından istatistiksel yönden, anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) Sultan+serum fizyolojik (1.1) grubu ile kontrol (4.1) grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.1) grubu değerleri ile kontrol (4.1) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p> 0.01$). (tablo 5.c).

72. Saat: *Enterococcus faecalis*' in gruplardaki 72 saat değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir (KW:7.16 $p<0.05$) (tablo 5.1). Sultan+serum fizyolojik (1.1) grubu değerleri ile kontrol (4.1) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden mikroorganizma sayısı bakımından anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.1) grubu ile multical (2.1) grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.1) grubu ile kontrol (4.1) grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 5.c).

7. Gün: *Enterococcus faecalis*' in gruplardaki 7 gün değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir (KW:6.92 $p<0.05$) (tablo 5.1). Sultan+serum fizyolojik (1.1) grubu değerleri ile kontrol (4.1) grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.1) değerleri ile multical grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.1) grubu ile kontrol (4.1) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 5.c).

5.5.2. *Candida albicans*

Candida albicans ile enfekte edilen dentin kesitlerine uygulanan sultan+serum fizyolojik (1.2) , multical (2.2) ve kontrol (4.2) gruplarının aralarındaki zaman içi ölçümleri bakımından istatistiksel değerlendirmeleri aşağıdaki gibidir (grafik 2) :

0. Saat: *Candida albicans'* in gruplardaki başlangıç (0 saat) değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:7.29 $p<0.05$) (tablo 6.1). Sultan + serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile multical (2.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır (0.05). Sultan + serum fizyolojik (1.2) grubu ile kontrol (4.2) grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (1.2) grubu ile kontrol (4.2) grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (tablo 6.c).

24. Saat: *Candida albicans'* in gruplardaki 24 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:9.28 $p<0.01$) (tablo 6.1). Sultan + serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile multical (2.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p>0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Multical (2.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 6.c).

48. Saat: *Candida albicans'* in gruplardaki 48 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:6.96 $p<0.01$) (tablo 6.1). Sultan+serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile multical grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan+serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Multical (2.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında 48. saatte istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 6.c).

72. Saat: *Candida albicans'* in gruplardaki 72 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:9.56 $p<0.01$) (tablo 6.1). Sultan+serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile multical (2.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan+serum fizyolojik (1.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p>0.05$). Multical (2.2) grubu değerleri ile

kontrol (4.2) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). (tablo 6.c).

7. Gün: *Candida albicans*' in gruplardaki 7 gün değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:8.76 $p<0.05$) (tablo 6.1). Sultan+serum fizyolojik (2.2) grubu değerleri ile multical (2.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan+serum fizyolojik (2.2) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Multical (2.2) grubu ile kontrol (4.2) grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p<0.05$) (tablo 6.c).

5.5.3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus ile enfekte edilen dentin kesitlerine uygulanan sultan+serum fizyolojik (1.3), multical (2.3) ve pozitif kontrol (4.3) gruplarının aralarındaki zaman içi değerleri bakımından istatistiksel değerlendirmeleri aşığıdaki gibidir (grafik3) :

0. Saat: *Staphylococcus aureus*' un gruplardaki başlangıç (0 saat) değerleri arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. (KW: 4.31 $p>0.05$) (tablo 7.a).

24. Saat: *Staphylococcus aureus*' un gruplardaki 24 saat değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir (KW: 12.04 $p<0.01$) (tablo 7.1). Sultan+serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile multical (2.3) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Sultan + serum fizyolojik grubu değerleri ile kontrol (4.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Multical (2.3) grubu değerleri ile kontrol (4.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 7.a).

48. Saat: *Staphylococcus aureus*' un gruplardaki 48 saat değerleri arasında istatistiksel yönden farklılık gözlenmiştir. (KW: 10.09 $p<0.01$) (tablo

7.a). Sultan + serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile multical (2.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile kontrol (4.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.3) grubu değerleri ile kontrol (4.2) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden fark bulunmuştur ($p<0.05$) (tablo 7.c).

72. Saat: *Staphylococcus aureus*' un gruplardaki 72 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir.(KW: 11.20 $p<0.01$) (tablo 7.1). Sultan + serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile multical (2.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan+serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile ve kontrol (4.3) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.3) grubu değerleri ile kontrol (4.3) grubu değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur.($p<0.01$) (tablo 7.c).

7. Gün: *Staphylococcus aureus*' un gruplardaki 7 gün değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir. (KW: 11.55 $p<0.01$) (tablo 7.1). Sultan + serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile multical (2.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan+serum fizyolojik (1.3) grubu değerleri ile kontrol (4.3) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.3) grubu değerleri ile kontrol grubu (4.3) arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$) (tablo 7.c).

5.5.4. *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa ile enfekte edilen dentin kesitlerine uygulanan sultan+serum fizyolojik (1.4), multical (2.4) ve kontrol (4.4) gruplarının aralarındaki zaman içi değerleri bakımından istatistiksel değerlendirmeleri aştığıdaki şekilde gerçekleştirmiştir (grafik 4) :

0. Saat: *Pseudomonas aeruginosa*' nın gruplardaki başlangıç (0 saat) değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (KW: 0.54 $p>0.05$) (tablo 8.a).

24. Saat: *Pseudomonas aeruginosa*' nın gruplardaki 24 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:10.75 $p<0.01$) (tablo 8.1). Sultan + serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile multical (2.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Sultan+serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Multical (2.4) grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (tablo 8.c).

48. Saat: *Pseudomonas aeruginosa*' nın gruplardaki 48 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:7.11 $p<0.05$) (tablo 8.a). Sultan+serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile multical (2.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Multical (2.4) grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 8.c).

72. Saat: *Pseudomonas aeruginosa*' nın gruplardaki 72 saat değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:10.77 $p<0.01$) (tablo 8.a). Sultan + serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile multical (2.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan + serum fizyolojik grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Multical (2.4) grubu değerleri ile kontrol grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). (tablo 8.c).

7. Gün: *Pseudomonas aeruginosa*'nın gruplardaki 7 gün değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir (KW:8.26 $p<0.05$) (tablo 8.a). Sultan+serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile multical (2.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sultan + serum fizyolojik (1.4) grubu değerleri ile kontrol (4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Multical (2.4) grubu değerleri ile kontrol(4.4) grubu değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (tablo 8.c).

5.7. Sultan + Serum Fizyolojik ve Multical'ın Mikroorganizmalar Üzerindeki Antibakteriyal Etkilerine Göre Yüzde Değişim Karşılaştırmaları:

Sultan + serum fizyolojik ve Multical preparatlarının *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki antibakteriyal etkilerinin 0, 24, 48, 72 saat ve 7 gün sürelerdeki istatistiksel analizleri sonunda elde edilen % değişimleri aşağıdaki gibidir:

Enterococcus faecalis:

Enterococcus faecalis ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerinde sultan + serum fizyolojik ile multical preparatlarının antibakteriyal etki değerleri arasında istatistiksel olarak % değişim yönünden anlamlı fark gözlenmiştir (MW: 5, $p<0.05$). Sultan + serum fizyolojik preparatının *enterococcus faecalis* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki antibakteriyal etkisinin zamana göre değişim yüzdesi % 97.72 olarak bulunmuştur. Multical preparatının *enterococcus faecalis* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki değişim yüzdesi % 98.20 olarak bulunmuştur (tablo 9, grafik5).

Candida albicans:

Candida albicans ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerinde sultan + serum fizyolojik ile multical preparatlarının antibakteriyal etki değerleri arasında istatistiksel olarak % değişim yönünden anlamlı fark gözlenmiştir (MW: 5, $p < 0.05$). Sultan + serum fizyolojik preparatının *Candida albicans* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki antibakteriyal etkisinin zamana göre değişim yüzdesi % 97.98 olarak bulunmuştur. Multical preparatının *Candida albicans* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki değişim yüzdesi % 93.30 olarak bulunmuştur (tablo 9, grafik5).

Staphylococcus aureus:

Staphylococcus aureus ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerinde sultan + serum fizyolojik ile multical preparatlarının antibakteriyal etki değerleri arasında istatistiksel olarak % değişim yönünden anlamlı fark gözlenmiştir (MW: 0.00, $p < 0.01$). Sultan + serum fizyolojik preparatının *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki antibakteriyal etkisinin zamana göre değişim yüzdesi % 51.15 olarak bulunmuştur. Multical preparatının *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki değişim yüzdesi % 98.53 olarak bulunmuştur (tablo 9, grafik 5).

Pseudomonas aeruginosa:

Pseudomonas aeruginosa ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerinde sultan + serum fizyolojik ile multical preparatlarının antibakteriyal etki değerleri arasında istatistiksel olarak % değişim yönünden anlamlı fark gözlenmemiştir (MW: 7.5, $p > 0.05$). Sultan + serum fizyolojik preparatının *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki antibakteriyal etkisinin zamana göre değişim yüzdesi % 99.85 olarak bulunmuştur. Multical preparatının *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin kesitleri üzerindeki değişim yüzdesi % 99.30 olarak bulunmuştur (tablo 9, grafik 5).

5.8. Tablo ve grafikler:

5.8.1.Tablolar:

<i>E.faecalis</i>	SULTAN + SF	MULTICAL	KONTROL (+)	KW	p
Başlangıç	308333,33±156258,33	70000±21391,59	133333,33±104083,30	8,85	0,012
24 Saat	188333,33±124646,17	31666,67±17212,40	366666,67±57735,03	11,45	0,003
48 Saat	3083,33±2200,38	4933,33±2350,89	466666,67±251661,15	7,70	0,021
72 Saat	2166,67±1481,44	3950±3327,91	330000±125299,64	7,16	0,027
7 Gün	800±707,11	1291,67±1473,23	500000±100000	6,92	0,031
Fr	20,27	22	5,62		
P	P=0,0004	0,0002	0,22		

Tablo 1: Kalsiyum hidroksit preparatlarının *E.faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkisine ilişkin değerler.

<i>C.albicans</i>	SULTAN + SF	MULTICAL	KONTROL (+)	KW	P
Başlangıç	59166,67±24169,54	46666,67±17224,01	266666,67±208166,60	7,29	0,026
24 Saat	8166,67±7467,71	35500±15782,90	106666,67±124230,97	9,28	0,009
48 Saat	5383,33±4972,09	6150±5274,75	250000±132287,57	6,96	0,030
72 Saat	2233,33±977,07	4500±2116,60	233333,33±115902,26	9,56	0,008
7 Gün	1100±850,88	2683,33±1627,78	526666,67±161658,08	8,76	0,012
Fr	16,37	18,39	5,03		
P	0,002	0,001	0,32		

Tablo 2 : Kalsiyum hidroksit preparatlarının *C.albicans* üzerindeki antimikrobiyal etkisine ilişkin değerler.

<i>S.aureus</i>	SULTAN + SF	MULTICAL	KONTROL (+)	KW	P
Başlangıç	400000±236643,19	306666,67±208486,61	113333,33±32145,50	4,31	0,31
24 Saat	350000±118321,60	10750±7441,44	113333,33±80829,04	12,04	0,002
48 Saat	220000±115758,37	4000±2880,97	240000±196977,16	10,19	0,006
72 Saat	155000±46368,09	3900±2144,76	350000±180277,56	11,2	0,003
7 Gün	130000±23664,32	1191,67±928,66	233333,33±76376,26	11,55	0,003
Fr	12,24	22	7,24		
P	0,015	0,0002	0,09		

Tablo 3: Kalsiyum hidroksit preparatlarının *S.aureus* üzerindeki antimikrobiyal etkisine ilişkin değerler.

<i>P.aeruginosa</i>	SULTAN + SF	MULTICAL	KONTROL (+)	KW	p
Başlangıç	358333,33±128127,54	311666,67±154714,79	283333,33±202072,59	0,54	0,76
24 Saat	225000±117260,39	32333,33±19612,92	443333,33±337095,44	10,75	0,004
48 Saat	2416,67±970,40	5450±4123,95	290000±121243,56	7,11	0,028
72 Saat	875±603,12	3016,67±1725,59	303333,33±200333,06	10,77	0,004
7 Gün	403,33±298,11	2408,33±2423,72	181000±129549,22	8,26	0,016
Fr	23,29	19,06	1,86		
P	0,0001	0,0008	0,76		

Tablo 4: Kalsiyum hidroksit preparatlarının *P.aeruginosa* üzerindeki antimikrobiyal etkisine ilişkin değerler.

E. faecalis	SULTAN+SF Ortanca n:6	Multical Ortanca n:6	Kontrol Gr Ortanca n:3	KW	p
Başlangıç	350000	66000	100000	8.85	<0.05
24 Saat	160000	27000	400000	11.45	<0.01
48 Saat	2500	5500	500000	7.70	<0.05
72 Saat	1650	3000	340000	7.16	<0.05
7 Gün	450	725	500000	6.92	<0.05
Fr	20.27	22	5.62		
P	<0.001	<0.001	>0.05		

Tablo 5.a: Kalsiyum hidroksit preparatlarının çeşitli zaman aralıklarında E.faecalis üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	SULTAN+SF	MULTICAL	Kontrol
Başlangıç / 24 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 72 Saat	P < 0.05	P < 0.05	
Başlangıç / 7 Gün	P < 0.01	P < 0.001	
24 Saat / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 7 Gün	P < 0.05	P < 0.05	
48 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
48 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	
72 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	

Tablo 5.b: Kalsiyum hidroksit preparatlarının E.faecalis üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile zaman içi gruplar arası birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	Başlangıç	24 Saat	48 Saat	72 Saat	7 gün
Sultan Gr / Multical Gr	P < 0.01	P < 0.05	P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05
Sultan Gr / Kontrol Gr	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P < 0.05	P < 0.05
Multical Gr / Kontrol Gr	P > 0.05	P < 0.01	P < 0.01	P > 0.05	P > 0.05

Tablo 5.c: Kalsiyum hidroksit preparatlarının E.faecalis üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile grup içi çeşitli zaman aralıklarında birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

C.albicans	SULTAN+SF Ortanca n:6	MULTICAL Ortanca n:6	KONTROL (+) Ortanca n:3	KW	P
Başlangıç	57500	47500	200000	7.29	<0.05
24 Saat	4500	36500	40000	9.28	<0.01
48 Saat	3500	4150	200000	6.96	<0.05
72 Saat	2400	4200	290000	9.56	<0.01
7 Gün	1050	2500	500000	8.76	<0.05
Fr	16.37	18.39	5.03		
P	<0.01	<0.001	>0.05		

Tablo 6.a: Kalsiyum hidroksit preparatlarının çeşitli zaman aralıklarında C.albicans üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	SULTAN+ SF	MULTICAL	KONTROL
Başlangıç / 24 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 72 Saat	P < 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 7 Gün	P < 0.01	P < 0.05	
24 Saat / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P < 0.05	
48 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
48 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	
72 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	

Tablo 6.b: Kalsiyum hidroksit preparatlarının C.albicans üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile zaman içi gruplar arası birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	Başlangıç	24 Saat	48 Saat	72 Saat	7 gün
Sultan Gr / Multical Gr	P > 0.05	P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05
Sultan Gr / Kontrol Gr	P > 0.05	P < 0.05	P < 0.05	P < 0.01	P < 0.01
Multical Gr / Kontrol Gr	P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05

Tablo 6.c: Kalsiyum hidroksit preparatlarının C.albicans üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile grup içi çeşitli zaman aralıklarında birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

S.aureus	SULTAN + SF Ortanca n:6	MULTICAL Ortanca n:6	KONTROL (+) Ortanca n:3	KW	P
Başlangıç	400000	250000	100000	4.31	>0.05
24 Saat	350000	10000	100000	12.04	<0.01
48 Saat	175000	3000	300000	10.19	<0.01
72 Saat	145000	3250	400000	11.20	<0.01
7 Gün	130000	950	250000	11.55	<0.01
Fr	12.24	22	7.24		
P	<0.05	<0.001	>0.05		

Tablo 7.a: Kalsiyum hidroksit preparatlarının çeşitli zaman aralıklarında S.aureus üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin birbirleri ile karşılaştırılmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	SULTAN+ SF	MULTICAL	KONTROL
Başlangıç / 24 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 48 Saat	P > 0.05	P < 0.05	
Başlangıç / 72 Saat	P < 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 7 Gün	P < 0.05	P < 0.001	
24 Saat / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 72 Saat	P < 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P < 0.05	
48 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
48 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	
72 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	

.Tablo 7.b: Kalsiyum hidroksit preparatlarının S.aureus üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile zaman içi gruplar arası birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	Başlangıç	24 Saat	48 Saat	72 Saat	7 gün
Sultan Gr / Multical Gr		P < 0.01	P < 0.05	P < 0.05	P < 0.05
Sultan Gr / Kontrol Gr		P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05
Multical Gr / Kontrol Gr		P > 0.05	P < 0.05	P < 0.01	P < 0.01

Tablo 7.c: Kalsiyum hidroksit preparatlarının S.aureus üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile grup içi çeşitli zaman aralıklarında birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

P.aeruginosa	SULTAN+SF Ortanca n:6	Multical Ortanca n:6	Kontrol Gr Ortanca n:3	KW	p
Başlangıç	350000	350000	250000	0.54	>0.05
24 Saat	225000	35000	400000	10.75	<0.01
48 Saat	2250	5700	270000	7.11	<0.05
72 Saat	750	2900	230000	10.77	<0.01
7 Gün	450	1800	200000	8.26	<0.05
Fr	23.29	19.06	1.86		
P	<0.0001	<0.001	>0.05		

Tablo 8.a: Kalsiyum hidroksit preparatlarının çeşitli zaman aralıklarında P.aeruginosa üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	SULTAN	MULTICAL	Kontrol
Başlangıç / 24 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
Başlangıç / 48 Saat	P > 0.05	P < 0.05	
Başlangıç / 72 Saat	P < 0.01	P < 0.05	
Başlangıç / 7 Gün	P < 0.001	P < 0.01	
24 Saat / 48 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
24 Saat / 7 Gün	P < 0.05	P > 0.05	
48 Saat / 72 Saat	P > 0.05	P > 0.05	
48 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	
72 Saat / 7 Gün	P > 0.05	P > 0.05	

Tablo 8.b: Kalsiyum hidroksit preparatlarının *P. areuginosa* üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile zaman içi gruplar arası birbirleri ile kıyaslanmasına değerler.

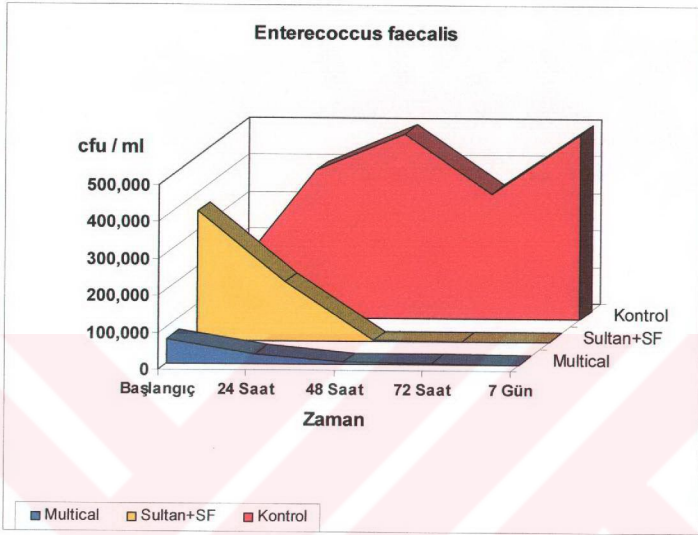
Dunn's Multiple Comparison Test	Başlangıç	24 Saat	48 Saat	72 Saat	7 gün
Sultan Gr / Multical Gr		P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05
Sultan Gr / Kontrol Gr		P > 0.05	P < 0.05	P < 0.01	P < 0.05
Multical Gr / Kontrol Gr		P < 0.05	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05

Tablo 8.c: Kalsiyum hidroksit preparatlarının *P. areuginosa* üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin Dunn's Çoklu karşılaştırma testi ile grup içi çeşitli zaman aralıklarında birbirleri ile kıyaslanmasına ilişkin değerler.

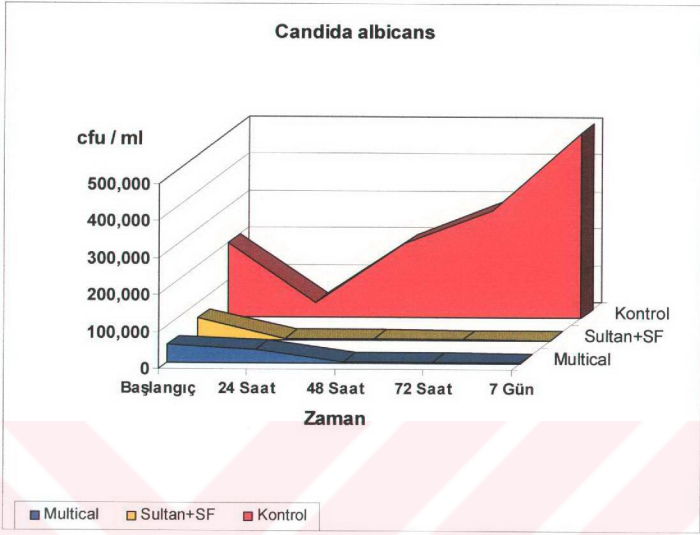
Yüzde Değişim	SULTAN+SF Ortanca n:6	MULTICAL Ortanca n:6	MW	p
Staphylococcus aureus	51.15±38.36	98.53 ± 2.95	0.00	<0.01
Candida albicans	97.98±1.31	93.30 ± 5.49	5	<0.05
Pseudomonas aeruginosa	99.85±0.15	99.30 ± 0.55	7.5	>0.05
Entereococcus faecalis	99.72±0.20	98.20 ± 1.69	5	<0.05

Tablo 9: Kalsiyum hidroksit preparatlarının mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin yüzde değişimlerine ilişkin değerler.

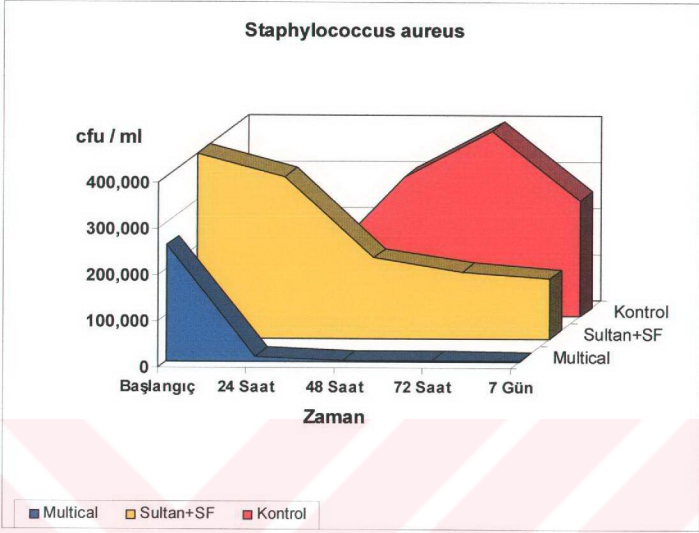
5.8.2. Grafikler:



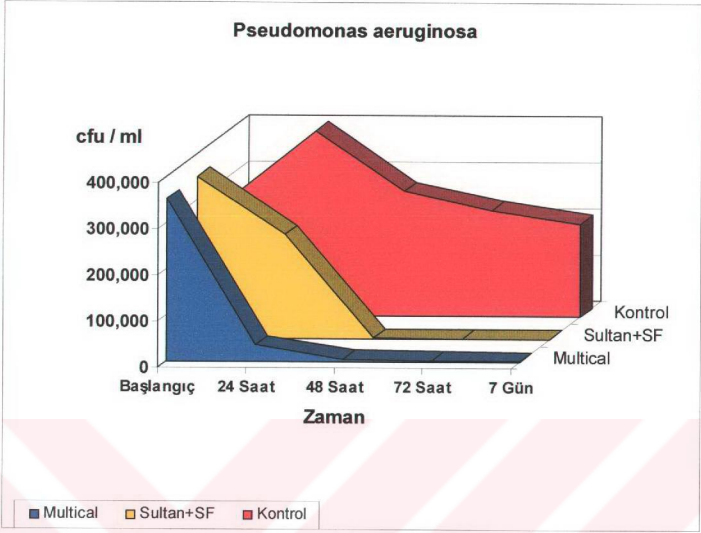
Grafik 1: *Enterococcus faecalis* ' in zamana bağlı cfu/ml cinsinden gruplar arası değişim grafiği.



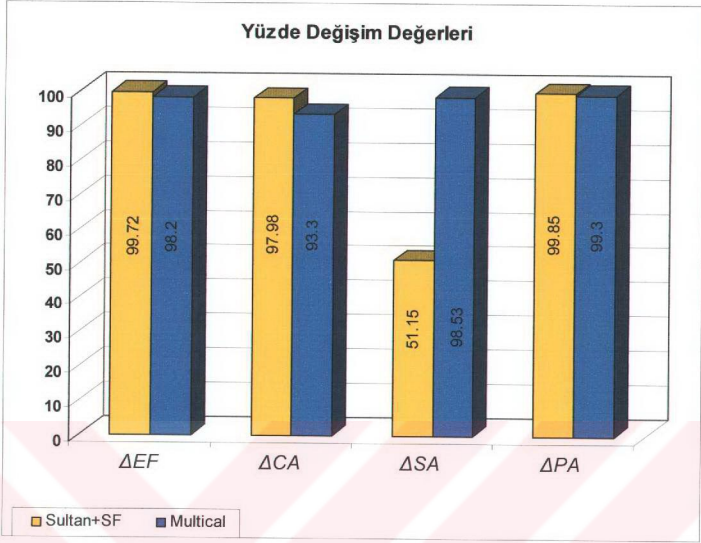
Grafik 2 : *Candida albicans* 'ın zamana bağlı cfu /ml cinsinden gruplar arası değişim grafiği:



Grafik 3: *Staphylococcus aureus* zamana bağlı cfu/ml cinsinden gruplar arası değişim grafiği:



Grafik 4: *Pseudomonas aeruginosa* zamana bağlı cfu/ml cinsinden gruplar arası değişim grafiği:



Grafik 5. Kalsiyum hidroksit preparatlarının mikroorganizmalar üzerindeki yüzde değişimlerine ilişkin grafik (EF: *Entereococcus faecalis*, CA: *Candida albicans*, SA: *Staphylococcus aureus*, PA: *Pseudomonas aeruginosa*).

6. TARTIŞMA:

Kök kanallarının karmaşık iç yapısı pulpa hastalıklarında rol oynayan mikroorganizmaların üremeleri ve çoğalmaları için gerekli ortamı sağlamaktadır (12,14,15,17). Dişlerin kuron ve kök bölümlerindeki dentin kanallarının sayı ve çaplarının, mikroorganizmaların veya mikroorganizma yan ürünlerinin geçişine olanak sağlayabilecek nitelikte olması, bu dokunun periapikal patoloji ile ilişkisinin önemini ortaya koymaktadır (37,44). Bakteriyal enfeksiyonun periapikal dokularda oluşturduğu patojenite; organizmanın direnci ile birlikte, enfeksiyonun devamı için dentin kanalları içerisindeki mikroorganizmaların aktivasyonuna ve kök kanalları yolu ile bu dokulara taşınmasına bağlıdır (55,59).

Endodontik inatçı enfeksiyonların kontrolündeki zorluklar, biyomekanik preparasyonu takiben enfeksiyonun durdurulması amacıyla kanal içi medikament uygulamasını gerektirmektedir (15,62).

Kalsiyum hidroksit preparatları, klinikte antimikrobiyal etkileri ve biyolojik özellikleri nedeniyle endodontik enfeksiyonların kaynağı olan mikroorganizmaların eliminasyonlarında kök kanallarına uygulanmaktadırlar (15,24,27,36,37).

Kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkinliğini ölçmek için yapılan araştırmalarda in vivo ve in vitro yöntemler kullanılmaktadır (58). In vitro çalışmalarda çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu tip araştırmalarda çekilmiş insan ve hayvan dişleri kullanıldığı gibi hazırlanan standart mikroorganizma süspansiyonları "paper point" lere emdirilerek kalsiyum hidroksit preparatlarının direk teması ile de gerçekleştirilebilmektedir (19, 21, 31, 33, 37, 40, 46, 49, 62, 63)

Bir diğer in vitro yöntem olan inhibisyon alanı çaplarının ölçümü ise katı besiyerlerinde üreyen mikroorganizmalara, kalsiyum hidroksit preparatlarının uygulanarak bu preparatların çevrelerinde oluşması beklenen inhibisyon alanı

çaplarının belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde inhibisyon çaplarının büyüme düzeyine göre preparatların antimikrobiyal etkisi belirlenmektedir. Biz çalışmamızda kalsiyum hidroksit uygulamasından sonra dentin içerisinde kalan mikroorganizmaları tekrar üreterek kalsiyum hidroksit uygulamasına rağmen canlı kalabilmiş mikroorganizmaların sayılarını belirlemeyi amaçladık. Bu nedenle dentin yerine paper pointlerin kullanıldığı veya besiyerlerindeki inhibisyon alanı çapı ölçümleri ile uygulanan yöntemleri tercih etmedik. Bizim çalışmamızda çekilmiş insan dişleri kullanılmıştır. Kullandığımız çekilmiş insan dişleri mikroorganizma süspansiyonları ile enfekte edilmiş ve üzerilerine kalsiyum hidroksit preparatları uygulanmıştır.

Çalışmamızda in vitro koşulların tercih edilmesinin nedeni yalnızca kalsiyum hidroksit preparatlarının mikroorganizmalara karşı olan antimikrobiyal gücünü araştırmak ve in vivo koşulların getirebileceği bazı zorlukları minimum düzeyde tutabilmektir. Klinik şartlar, kök kanalı tedavisi sırasında dezenfektan özelliğe sahip çeşitli irrigasyon solusyonların ve hastanın klinik şikayetlerini gidermek amacıyla sistemik bazı antibiyotik özellikli ilaçların kullanılmasını gerektirebilmektedir. Bu gibi durumlarda yalnızca kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkisini değerlendirebilmek güçleşmektedir. Biz çalışmamızda tüm bu nedenlerden dolayı, yalnızca kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkisini değerlendirmek amacıyla hiçbir dezenfektan irrigasyon solusyonu uygulamadan çekilmiş insan dişlerini kullanmayı tercih ettik.

Çalışmamızda, kalsiyum hidroksit preparatlarının antibakteriyal etkisi, çekilmiş insan dişleri üzerine uygulanan bakteri suşları üzerinde incelenmiştir. İnsan dişi kullanmamızın nedeni kalsiyum hidroksitin dentin içerisine penetre olmuş mikroorganizmalar üzerindeki antibakteriyal etkinlik derecesinin ve süresinin belirlenmesidir. Safavi ve Nichols (63), Nelson-Filho ve ark (49), Silva ve ark (66), Tanomaru ve ark (85) kalsiyum hidroksitin, bakteriyal endotoksinin toksitesini sağlayan lipid bileşenini hidrolize ederek parçaladığını ve endotoksinin biyolojik özelliklerini değişikliğe uğrattığını göstermişlerdir.

Araştırcılar deneylerinde “paper point” ‘lere emdirdikleri mikroorganizma süspansiyonlarına kalsiyum hidroksit preparatının direk temas etmesinin lipopolisakkariti parçaladığını bildirmişlerdir. Araştırcıların elde ettiği bulgularla, çalışmamızda elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Araştırcılar kalsiyum hidroksit preparatlarının dentin üzerine direk temas etmesi ile elde edilecek maksimal antimikrobiyal etki için gereken sürenin 7 gün olduğunu bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da, kalsiyum hidroksit preparatlarının antibakteriyal etkinliği zaman içerisinde artış göstermiştir.

Estrala ve ark (19) kalsiyum hidroksitin “paper point” ‘lere emdirilen mikroorganizma suşları üzerine direk temas ile gözlenecek antimikrobiyal etki için gerekli süreyi incelemişlerdir. Çalışmada antimikrobiyal etki için gereken sürenin *Micrococcus luteus* ve *Fusobacterium nucleatum* için 12 saat, *Streptococcus* cinsleri için 24 saat, *Echeria coli* için 48 saat, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* için ise 72 saat olduğu bildirilmiştir. Araştırcılara göre bu süreler sonunda mikroorganizmalar tamamen ortadan kalkmıştır. Bu bulgular bizim çalışmamızla kısmen paralellik göstermektedir. Çalışmamızda antibakteriyal etkinin anlamlı olabilmesi için gereken süre en az 72 saat ila 7 gün olarak bulunmuştur. Bu süreç içerisinde mikroorganizmaların tamamen ortadan kalkmadığı ancak, cfu/ml. olarak hesaplanan sayılarında anlamlı bir azalma olduğu gözlenmiştir. Araştırcıların çalışmalarını bakteri suşlarını paper pointlere emdirdirerek gerçekleştirmesinin kalsiyum hidroksitin antibakteriyal etkisini bizim çalışmamıza oranla daha kısa zamanda göstermesinin nedeni olabileceği görüşündeyiz. Bu farklı sonuçların bir paper point ile dentin yapısının birbirlerinden değişik özelliklere sahip olmasından kaynaklanabileceği kanısındayız.

Çalışmamızda kullanılan dentin örnekleri mikroorganizma süspansiyonları ile 7 gün süresince enfekte edilmişlerdir. Estrela ve ark (20) yaptıkları çalışmada kullandıkları dentin örneklerini 28 gün süreyle enfekte ederek kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Araştırcıların elde ettikleri bulgulara göre 28 gün süresince *Streptococcus*

faecalis , *Staphylococcus aureus* , *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus subtilis* ile enfekte edilen dentin üzerinde 7 günlük kalsiyum hidroksit uygulaması, hiçbir antibakteriyal etki göstermemiştir. Haapasalo ve ark (32) yaptıkları benzer çalışmada, 21 gün süreyle *Enterococcus faecalis* ile enfekte ettikleri sıgır dentinine ticari bir kalsiyum hidroksit preparatını ve "camphorated monochlorophenol"ü uygulayarak, heriki preparatın antimikrobiyal etkinliğini karşılaştırmışlardır. CMCP'in güçlü bir antimikrobiyal etkisinin bulunduğunu; buna karşılık, kalsiyum hidroksit preparatının dentin kanalcıkları içerisindeki bakteriler üzerinde yüzeysel bir etkinliğinin dahi olmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgular, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermemektedir. Bizim çalışmamızda dentin örnekleri 7 gün süresince enfekte edilmiştir. Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuçların dentin örneklerinin 21 ile 28 gün süresince enfekte edilmiş olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz, çünkü mikroorganizmaların dentin kanalları içerisindeki penetrasyon derinliği zamana bağlı olarak artarken, kalsiyum hidroksitin bu derinliklerdeki antimikrobiyal etkisi azalmaktadır.

Sjögren ve ark (81) çalışmalarında periapikal lezyonlu dişlerde kalsiyum hidroksiti kısa ve uzun süreli medikament olarak uygulamışlardır. Biyomekanik preparasyondan sonra 10 dakikalık kısa uygulamanın etkisiz olduğunu, yedi günlük uzun uygulamanın ise kök kanallarında canlı kalan tüm mikroorganizmaları tamamen yok ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla antimikrobiyal etkinin 7 günlük süre sonunda ortaya çıkması bakımından paralellik göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda 7 günlük süre sonunda mikroorganizmalar tamamen elimine olmamış, sayıları anlamlı derecede azalmıştır. Aradaki bu farkın, araştırmacıların biyomekanik preparasyon sırasında çok güçlü bir antibakteriyal irrigasyon solüsyonu olan sodyum hipokloriti kullanmalarından kaynaklanabileceği kanısındayız. Bizim çalışmamızda ise dentin örnekleri üzerinde tek başına kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisi araştırılmış ve bu nedenle herhangi bir antibakteriyal irrigasyon solüsyonu kullanılmamıştır.

Peters ve ark (56) gerçekleştirdikleri çalışmalarında periapikal lezyonu bulunan 43 dişte mekanik preparasyonun , irrigasyonun ve kalsiyum hidroksit uygulamasının mikrobiyolojik popülasyona karşı etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar bu amaçla tedavinin birinci seansında kök kanallarından mekanik preparasyon ile irrigasyon işlemlerinden önce ve sonra mikrobiyolojik kültür almışlardır. Mekanik preparasyon ve irrigasyon yapılan kök kanallarının yarısının kanal dolgularını yapmışlar, diğer yarısına ise 4 hafta süresince kalsiyum hidroksit+serum fizyolojik uygulamışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre mekanik preparasyon ve irrigasyondan önce 1×10^6 (cfu/ml) olan mikroorganizma sayısının , mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemlerinden hemen sonra belirgin bir düşüş gösterdiğini ve 1.8×10^3 (cfu/ml) olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. 4 hafta süresince kalsiyum hidroksit uygulanan dişlerden alınan örneklerde ise mikroorganizma sayısında bir artış gözlemlendiğini ve yaklaşık 9.3×10^3 cfu/ml. olarak bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların vardığı sonuca göre mekanik preparasyon ve irrigasyon işlemlerinden sonra kalsiyum hidroksit uygulanarak 4 hafta bekletilen kök kanallarında mikroorganizma sayısında bir artış gözlenmiş ancak bu %0.93 olarak saptanmıştır. Araştırmacılar tüm bu bulguların ışığında, tedavi seansları arasında kök kanallarına kalsiyum hidroksit+serum fizyolojik uygulamasının mikroorganizma popülasyonu artışını sınırladığını, ancak sınırlı da olsa yeniden artmasını tam olarak engelleyemediğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bu bulgular bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermektedir. Biz de, çalışmamızda uyguladığımız medikamentlerin mikroorganizma sayısını anlamlı derecede azalttığını ancak tamamen ortadan kaldırmadığını gözlemledik.

Gomes ve ark (29); yaptıkları çalışmada kalsiyum hidroksitin ve kalsiyum hidroksitle karıştırılan çeşitli solüsyonların, mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkisini incelemiştir. Araştırmacılar yaptıkları inhibisyon alanı ölçümlerinde, kullanılan medikamentlere karşı *E.faecalis*'in en az inhibisyon alanını oluşturduğunu ; *Porphyromonas endodontalis*,

Porphyromonas gingivalis ve *Prevotella intermedius*'un ise oldukça geniş inhibisyon alanları oluşturduklarını göstermişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre kalsiyum hidroksit + CMCP + gliserin karışımı belirgin olarak daha geniş çapta inhibisyon alanı oluşturmuştur. Bu sonuç doğrultusunda araştırmacılar kalsiyum hidroksit preparatlarının anaerobik gram negatif mikroorganizmalara karşı, fakültatif gram pozitif mikroorganizmalardan daha yüksek oranda antimikrobiyal etki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda, sultan + serum fizyolojik preparatının bir gram pozitif mikroorganizma olan *Staphylococcus aureus* üzerinde yaklaşık % 50 oranında etkili bulunmuştur. Bu bulgular araştırmacıların bu çalışmalarından elde ettikleri sonuçla paralellik göstermektedir. Ancak çalışmamızda kullandığımız diğer kalsiyum hidroksit içerikli multical preparatının *Staphylococcus aureus* üzerindeki antimikrobiyal etkisi oldukça yüksek bir değerde yaklaşık % 98 olarak bulunmuştur.

Sukawat ve Srisuwan (79) yaptıkları araştırmada üç değişik kalsiyum hidroksit karışımının *E.faecalis* ile enfekte ettikleri dentin üzerindeki antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar enfekte edilen dentin üzerine, kalsiyum hidroksit + distile su, kalsiyum hidroksit + % 0,2'lik klorheksidin ve kalsiyum hidroksit + kafurluparamonoklorofenol karışımlarını 7 gün süreyle uygulamışlardır. Araştırmacıların spektrometre kullanarak elde ettikleri sonuçlar, kafurluparamonoklorofenol + kalsiyum hidroksit karışımının tüm *E.faecalis*'leri yok ettiğini buna karşın, kalsiyum hidroksit + distile su ve kalsiyum hidroksit + % 0,2'lik klorheksidin karışımlarının *E.faecalis*'e karşı etkisiz olduğunu göstermektedir. Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuç bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermemektedir. Biz çalışmamızda kullandığımız her iki kalsiyum hidroksit preparatının da, *Enterococcus faecalis* üzerinde antimikrobiyal yönden ilerleyen zaman aralıklarında artarak etkili olduğunu ve *Enterococcus faecalis*'in sayısında (cfu/ml.) anlamlı bir azalma oluşturduğunu gözlemledik. Bizim çalışmamızdaki bu farklılığın kullanılan yöntem farklılıklarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda elde edilen bulgular inhibisyon alanı çapı

ölçümleri ile elde edilmemiştir. Çalışmamızda 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük sürelerde dentin üzerine kalsiyum hidroksit uygulamasının ardından, kalsiyum hidroksit dentinden uzaklaştırılmıştır. Daha sonra kalsiyum hidroksitten arındırılan dentin örnekleri içerisinde ölçülü miktarda serum fizyolojik bulunan deney tüplerinede vortekslenmiştir. Vorteksleme işlemi ile dentin kanalcıklarına penetre olmuş mikroorganizmaların serum fizyolojik solüsyonunda süspansyonu amaçlanmıştır. Bu süspansiyonlardan ölçülü öze ile alınan mikrobiyolojik örnekler katı besiyerlerine ekilerek mikroorganizma sayıları bu yöntem ile hesaplanmıştır.

Behnen ve ark (6) yaptıkları araştırmada *E.faecalis* ile enfekte edilmiş sığır dentini üzerinde çeşitli kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar kalsiyum hidroksit preparatı olarak, "Pulpdent TempCanal" ve kalsiyum hidroksitin patının kalın ve ince kıvamlı karışımlarını kullanmışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre kalsiyum hidroksit ilk 24 saatte (başta ince kıvamlı karışımları olmak üzere) dentin kanallarının her derinliğinde *E.faecalis* üzerinde etkili olmaktadır. Araştırmacıların çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar arasında benzerlik bulunmaktadır. Ancak biz çalışmamızda, kalsiyum hidroksit preparatlarının *Enterococcus faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin 72. saat ve 7. günde en yüksek düzeye ulaştığını gözlemledik. Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularla araştırmacıların elde ettikleri bulgular arasındaki farkın, araştırmacıların irrigasyon solüsyonu olarak güçlü bir dezenfektan olan sodyum hipokloriti kullanmalarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Biz çalışmamızı dentin kesitlerinin enfekte edilmesini takiben hiçbir irrigasyon solüsyonu uygulanmadan, yalnızca kalsiyum hidroksit uygulayarak gerçekleştirdik. Böylece yalnızca kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisini araştırmayı amaçladık.

Han ve ark (33) yaptıkları çalışmada, standardize ettikleri 68 insan dişinin kök kanallarını 3 hafta süresince *E.faecalis* ile enfekte ederek kalsiyum hidroksit uygulamışlardır. Araştırmacılara göre 7 günlük kalsiyum hidroksit

uygulamasını dentin kanallarındaki *E.faecalis*'in eliminasyonunu gerçekleştirmiştir. Araştırmacıların vardıkları bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Bizim elde ettiğimiz bulgulara göre *Enterococcus faecalis* ile enfekte edilen dentin yüzeylerinde 7 günlük kalsiyum hidroksit uygulamasını takiben mikroorganizma sayısında istatistiksel yönden anlamlı bir azalma oluşmuştur.

Almyroudi ve ark (2) yaptıkları araştırmada kalsiyum hidroksit, klorheksidin jeli ve kalsiyum hidroksit + klorheksidin jelinin antimikrobiyal etkilerini *E.faecalis* ile enfekte ettikleri insan dişi kök kanallarında incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği bulgulara göre 3 ve 8 günlük kalsiyum hidroksit uygulaması *E.faecalis*' e etkili olurken, 14 günlük uygulama ise etkisiz kalmıştır. Araştırmacıların elde ettikleri bu bulguyla bizim elde ettiğimiz bulgular paralellik göstermektedir. Biz çalışmamızda 7 günlük kalsiyum hidroksit uygulamasının *Enterococcus faecalis*' i sayıca istatistiksel yönden anlamlı derecede azalttığını, ancak tamamen yok etmediğini gözlemledik. Almyroudi ve ark' nın (2) yaptıkları çalışmada ise, süre ile ters orantılı olarak geride kalan az sayıdaki mikroorganizmaların kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisini kaybetmesi sonucunda tekrar üreyerek çoğaldığını düşünmekteyiz. Kanımızca kalsiyum hidroksitin alkalin etkisinin zamana bağlı olarak azalması ile birlikte mikroorganizmaların üreme potansiyelleride artış göstermektedir.

Valera ve ark (89) yaptıkları çalışmada *Candida albicans* ile kontamine ettikleri dişlerin kök kanallarına 14 gün süre ile kalsiyum hidroksit (Calen paste) uygulayarak medikamentin bu maya türüne karşı olan antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre kalsiyum hidroksit *Candida albicans* üzerinde % 30 düzeyinde antimikrobiyal etki göstermiştir. Bizim çalışmamızda uyguladığımız heriki kalsiyum hidroksit preparatı da 7 günlük süreçte *Candida albicans* üzerinde yaklaşık % 90 oranında etkili bulunmuştur. Bu sonucun kalsiyum hidroksitin uygulama sürecindeki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ferguson ve ark (25) yaptıkları çalışmada akıcı kıvamda hazırlanan kalsiyum hidroksitin *Candida albicans* üzerinde hiçbir antimikrobiyal etkisinin bulunmadığını, ancak koyu kıvamlı pat şeklinde hazırlanan kalsiyum hidroksitin mikroorganizma ile direk temas etmesi halinde antibakteriyal etki gösterebildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermektedir. Biz de çalışmamızda, kalsiyum hidroksit preparatının *Candida albicans* üzerinde ilerleyen süreç içerisinde istatistiksel yönden anlamlı derecede etkili olduğunu gözlemledik.

Estrela ve ark (21) in vitro olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında çeşitli kalsiyum hidroksit karışımlarının antimikrobiyal etkilerini *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Basillus subtilis* ve *Candida albicans* üzerinde incelemişlerdir. "Paper point" lere emdirdikleri mikroorganizma süspansiyonlarına, çeşitli solüsyonlar ile kalsiyum hidroksiti karıştırarak uygulamışlardır. Araştırmacılara göre kalsiyum hidroksitin serum fizyolojik, kafurlu paramonoklorofenol (CMCP), % 1'lik klorheksidin, % 3'lük sodyum lauril sülfat veya otosporin ile karıştırılmasının antibakteriyel etki göstermesi, solüsyonun çeşidine bakılmaksızın 48 saat içerisinde gerçekleşmektedir. Araştırmacılara göre kalsiyum hidroksitle karıştırılan solüsyonlar kalsiyum hidroksitin antibakteriyel etkisi için gereken süreyi değiştirmemektedir. Bizim elde ettiğimiz bulgulara göre, kalsiyum hidroksitin serum fizyolojik ile karıştırılarak uygulanması *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* üzerinde antibakteriyal olarak 48. saatte ve ilerleyen zaman aralıklarında mikroorganizma sayısında, istatistiksel yönden anlamlı derecede azalma sağlamıştır. Ancak, araştırdığımız zaman aralıklarının hiçbirinde mikroorganizmalar tamamen yok edilememiştir. Estrela ve ark (21) yaptıkları çalışma ile bizim çalışmamız arasındaki farkların, uygulanan yöntemin farklı olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Biz çalışmamızda kalsiyum hidroksit preparatlarının mikroorganizmalar üzerindeki etkilerini dentin yüzeyleri üzerinde değerlendirdik. Paper point kullanılarak yapılan mikrobiyolojik

çalışmalarda, kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal etkisinin kısa sürede anlamlı derecede etkin bulunmasının nedeninin, dentin kanallarının paper pointlerden çok farklı yapı ve özelliklere sahip olmasından kaynaklandığı görüşünde yiz.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgulara göre kalsiyum hidroksit preparatları kullandığımız mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal yönden oldukça etkili olmuştur. Bize göre kalsiyum hidroksit içerikli medikamentlerin kök kanalı tedavilerinde antimikrobiyal ajan olarak uygulanması, tedavi başarısında özellikle inatçı enfeksiyonları kontrol altına almak için kullanılabilir. Ancak kalsiyum hidroksit içerikli preparatlara ilişkin, kesin veya yüzde yüz bakterisid etkilidir yargısına varabilmek için bir çok araştırmanın gerektiği düşünceindeyiz. Bu açıdan bakıldığında elde edilmesi ve klinik kullanımı oldukça kolay olan bu maddenin özellikle endodonti alanındaki güncelliğini daha uzun yıllar koruyacağı kanısını taşımaktayız.

7. SONUÇLAR:

Bu çalışmada kalsiyum hidroksit preparatlarının (sultan + serum fizyolojik, multical) *Enterecoccus faecalis* , *Candida albicans* , *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* mikroorganizmalarının suşları ile 7 gün süresince enfekte edilen dentin yüzeylerindeki antimikrobiyal etkileri çeşitli zaman aralıklarında araştırılmıştır. Medikamentlerin 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük zaman dilimlerinde gösterdikleri antimikrobiyal etkilerinin istatistiksel analizlerinden ortaya çıkan sonuçlar her mikroorganizma için aşağıdaki gibidir:

1. *Enterecoccus faecalis* ile enfekte edilen dentin kesitlerinin yüzeylerine çeşitli zaman aralıklarında uygulanan sultan + serum fizyolojik ve multical preparatları, hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubuna oranla antimikrobiyal yönden *Enterecoccus faecalis* üzerinde tüm zamanlarda etkili olmuşlardır. Ancak 0, 24, 48, 72. saatlerde preparatların antibakteriyel etkileri benzerlik gösterirken, 7. günde sultan + serum fizyolojik preparatı, multical preparatından daha etkili olmuştur.

2. *Candida albicans* ile enfekte edilen dentin kesitlerinin yüzeylerine çeşitli zaman aralıklarında uygulanan sultan + serum fizyolojik ve multical preparatları, hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubuna oranla antimikrobiyal yönden *Candida albicans* üzerinde tüm zamanlarda etkili olmuşlardır. Preparatların antimikrobiyal etkileri 0, 24 ve 48. saatlerde aynı düzeyde kalırken; 72. saat ve 7. günde sultan + serum fizyolojik preparatı multical preparatından daha etkili olmuştur.

3. *Staphylococcus aureus* ile enfekte edilen dentin kesitlerinin yüzeylerine çeşitli zaman aralıklarında uygulanan sultan + serum fizyolojik ve multical preparatları, hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubuna oranla antimikrobiyal yönden *Staphylococcus aureus* üzerinde tüm zamanlarda etkili olmuşlardır. Ancak 0. saatte her iki preparatın antimikrobiyal etkisi aynı düzeyde kalırken; diğer tüm zamanlarda (24, 48, 72 saat, 7 gün) multical,

sultan + serum fizyolojik preparatına kıyasla antimikrobiyal yönden çok daha fazla etkili olmuştur.

4. *Pseudomonas aeruginosa* ile enfekte edilen dentin kesitlerinin yüzeylerine çeşitli zaman aralıklarında uygulanan sultan + serum fizyolojik ve multical preparatları, hiçbir medikament uygulanmayan kontrol grubuna oranla antimikrobiyal yönden *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde tüm zamanlarda etkili olmuşlardır. Preparatların antimikrobiyal etkileri 0 ve 24. saatlerde aynı düzeyde kalırken; 48. saatte multical, sultan + serum fizyolojik preparatına göre daha etkili olmuştur. 72. saat ve 7. günde ise sultan+serum fizyolojik preparatı multical preparatına oranla daha etkili olmuştur.

5. Bu araştırmadan elde edilen bulgular araştırmada kullandığımız kalsiyum hidroksit preparatlarının antimikrobiyal yönden uygulama süresi ile paralel olarak etkili olduğunu göstermektedir. Preparatların antibakteriyal etkisi başlangıç saatlerinde daha az olmakta birlikte, ilerleyen zaman aralıklarında artarak, istatistiksel yönden anlamlı bir düzeye ulaşmaktadır.

8. ÖZET:

Bu çalışmada iki farklı formdaki kalsiyum hidroksit preparatının (Multical, Sultan+ serum fizyolojik), Mac farland 0.5 olacak şekilde hazırlanan *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) ve *Candida albicans* (ATCC 10231) mikroorganizma süspansiyonları ile 7 gün süresince enfekte edilen 280 adet dentin kesiti üzerindeki antimikrobiyal etkileri kantitatif olarak incelenmiştir. Heriki preparatın mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkileri 0, 24, 48, 72 saat ve 7 günlük zaman aralıklarında birbirleri ile kıyaslanmıştır.

Yeni çekilmiş tek köklü tek kanallı insan kesici ve premolar dişleri son apikal genişletmeleri 40 no'lu K file ile apekslerinden 1 mm. geride olacak şekilde hazırlanmıştır. Dişlerin sement yüzeyleri 0 numara tırnak cilası ile kaplandıktan sonra uzun eksenlerine paralel olacak şekilde iki kesite ayrılmıştır. Deney grublarında 120 adet ve kontrol grublarında 40 diş kesitinden oluşan dört grup oluşturulmuştur. 1 atm. basınç 124 °C sıcaklıkta 15 dakika süresince otoklavda sterilize edilen dentin kesitleri 7 gün süre ile belirtilen mikroorganizmalar ile 35 °C 24 saat inkübe edilerek enfekte edilmişlerdir. Heriki kalsiyum hidroksit preparatı enfekte edilen dentin kesitlerine tüm yüzeyleri kaplanacak şekilde uygulanmıştır. 0, 24, 48, 72. saatler ve 7. günde preparatlar serum fizyolojik ile yıkanarak uzaklaştırılmış ve dentin kesitleri üreme kontrolü için 24 saat süre ile tekrar inkübe edilmişlerdir.

0, 24, 48, 72. saatler ve 7. günde yapılan üreme kontrollerinde elde edilen bulgulara göre heriki kalsiyum hidroksit preparatı tüm mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyal olarak etkili bulunmuş ve mikroorganizma sayılarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş sağlamıştır. Yüzde değişim değerlendirmesine göre Multical preparatı S.aureus üzerinde sultan + serum fizyolojik preparatına oranla %50 daha fazla etkili bulunmuştur.

9. SUMMARY:

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of two calcium hydroxide formulations (Multical, Sultan+distilled water) in infected dentinal tubules. Four microorganisms, strains of ATCC *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Candida albicans* (ATCC 10231), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) were used. .

140 freshly extracted single rooted teeth were prepared with step down technique up to no. 40 file to be 1mm. short of the apex. To eliminate contamination root surfaces of the teeth were covered with nail polish. Then roots were sectioned into two pieces longitudinally. The teeth were autoclaved at 1 atm. pressure 124⁰C for 15 minutes.

280 sectioned teeth were divided into 2 groups, (120 teeth each) and 40 teeth were used for control group. The sections were then infected with the selected 4 microorganisms at 37⁰C for 7 days. The infected dentin surfaces were dressed with calcium hydroxide formulations. At the intervals 0, 24, 48, 72 h and 7 days, the calcium hydroxide formulations were cleaned. Then the sections were dried with sterilized cotton pellets and incubated at 37⁰C for 24 hours for microbial growth.

According to the results of this study, calcium hydroxide formulations were effective to reduce four microorganisms significantly ($p < 0.05$) at 0, 24, 48, 72 hours and 7 days.

Both calcium hydroxide preparations limited the microbial growth but could not completely eliminate the selected microorganisms.

10. KAYNAKLAR:

- 1- Akdeniz BG, Koparal E, Şen BH, Ateş M, Denizci AA. Prevalance of *Candida albicans* in oral cavities and root canals of children. ASDC J Dent Child 2002; (69) : 289-92, 235.
- 2- Almyroudi A, Mackenzie D, McHugh S, Saunders WP. The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: An in vitro study. J Endodon 2002; (28) : 163-7.
- 3- Barbosa CAM, Gonçalves RB, Siqueira JF Jr, Uzeda MD. Evaluation of the antibacterial activities of calcium hydroxide, chlorhexidine and camphorated paramonochlorophenol as intracanal medicament. A clinical and laboratory study. J Endodon 1997; (23) : 297-300.
- 4- Basrani B, Tjaderhane L, Santos JM, Pacon E, Grad H, Lawrence HP, Friednon S. Efficacy chlorhexidine and calcium hydroxide containing medicaments against *Enterococcus faecalis* in vitro. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003 ; (96) : 618-24.
- 5- Baumgartner JC, Watts CM, Xia T. Occurence of *Candida albicans* in infections of endodontic origin. J Endodon 2000; (26) :695-8.
- 6- Behnen MJ, West LA, Liewehr FR, Buxton TB, Mcpherson JR 3rd. Antimicrobial activity of several calcium hydroxide preparations in root canal dentin. J Endodon 2001; (27) :765-7.
- 7- Bertiken M, Okar I, Bertiken R. In vitro study of the penetration of *Streptococcus sanguis* and *Prevotella intermedia* strains into human dentinal tubules. J Endodon 2000; (26) : 236-39.

- 8- Buck RA, Cai J, Eleazar PD, Staat RH, Hurst HE. Detoxification of endotoxin by endodontic irrigants and calcium hydroxide. *J Endodon* 2001; (27) :325-7)
- 9- Bysrtöm A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983 ; (55): 307-12.
- 10- Byström A, Claesson R, Sundqvist G. The antimicrobial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in treatment of infected canals. *Endod Dent Traumatol* 1985; (1): 170-5.
- 11- Byström A, Sundqvist G. The antimicrobial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J* 1985; (1): 170-5.
- 12- Carrigan PJ, Morse DR, Furst L, Sinai IH. A scanning electron microscobic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. *J Endodon* 1984; 10: 359-63.
- 13- Chang BS, Pitt-Ford Tr. The role of intracanal medicament in root canal treatment. *Int Endod J* 1992; (25) : 97-106.
- 14- Chavez De Paz LE, Dahlen G, Molander A, Moller A, Bergenholts G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *Int Endod J* 2003; (36) : 500-8.
- 15- Cohen C, Burns RC. *Pathways of the pulp*. 8th edition.1994. Mosby A Harcourt Health Sciences Company. Baumgartner JC. *Endodontic Microbiology*. Chapter 13.

- 16- Çalt S, Serper A, Özçelik B, Dalat MD. Ph changes and calcium ion diffusion from calcium hydroxide dressing materials through root dentin. J Endodon 1999; 25: 329-31.
- 17- Dougherty WJ, Bae KS, Watkins BJ, Baumgartner JC. Black-Pigmented bacteria in coronal and apical segments of infected root canals. J Endodon 1998; (24) : 356-358.
- 18- Egan MW, Spratt DA, Ng YI, Lam JM, Moles DR, Gulabivala K. Prevalence of yeasts in saliva and root canals of teeth associated with apical periodontitis. Int Endod J 2002 ; (35) : 321-9.
- 19- Estrela C, Pimenta FC, Ito IY, Bammmann LL. In vitro determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide. J Endodon 1998; (24) : 15-7.
- 20- Estrela C, Pimenta FC, Ito IY, Bammann LL. Antimicrobial evaluation of calcium hydroxide in infected dentinal tubules. J Endodon 1999 ; (25) : 416-18.
- 21- Estrela C, Bammann LL, Pimenta FC, Pecora JD. Control of microorganizms in vitro by calcium hydroxide pastes. Int Endod J.2001 ; (34) : 341-5.
- 22- Estrela C, Estrela CR de A, Pecora JD. Two methods to evaluate the antimicrobial action of calcium hydroxide paste. J Endodon 2001; (27): 720-23.
- 23- Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul SU, Xia T. Efficacy of calcium hydroxide : chlorhexidine paste as an intracanal medication in bovine dentin. J Endodon 2003; (29) : 338-9.
- 24- Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. Int Endod J 1999; (32): 257-282.

- 25- Ferguson JW, Hatton JF, Gillespie MJ. Effectiveness of intracanal irrigants and medications against the yeast *Candida albicans*. J Endodon 2002; (28) : 68-71.
- 26- Filho MT, Leonardo MR, da Silva LAB. Effect of irrigating solutions and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. J Endodon 2002; (28) : 295-99.
- 27- Foreman PC, Barnes IE. A review of calcium hydroxide. Int Endod J 1990; (23) : 283-93.
- 28- Georgopoulou M, Kontakiotis E, Nakou M. In vitro evaluation of calcium hydroxide and paramonochlorophenol on anaerobic bacteria from the root canal. Endod Dent Traumatol 1993; (9) : 249-253.
- 29- Gomes BP, Ferraz CC, Corrido FD, Rosalen PL, Zaia AA, Teixeira FB, de Souza-Filho FJ. Microbial susceptibility to calcium hydroxide pastes and their vehicles. J Endodon 2002; (28) : 758-61.
- 30- Goodman A. Isolation of anaerobic bacteria from the root canal systems of necrotic teeth by the use of a transport solution. Oral Surg.1977; (85):122-29.
- 31- Haapasalo HK, Siren EK, Waltimo TMT, Orstavik D, Haapasalo MPP. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. Int Endod J 2000; (33): 126-131.
- 32- Haapasalo M, Orstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. J Dent Res 1987 (8) : 1375-9.
- 33- Han GY, Park S-H, Yoon TC. Antimicrobial activity of Ca(OH)₂ containing pastes with *Enterococcus faecalis* in vitro. J Endodon 2001; (27) : 328-32.
- 34- Hermann BW. Calciumhydroxyd als mittel zum Behandel und füllen Zahnwurzelkanalen. Würzburg Med Diss 1920; 29. İçinde: Ingle JI, Bakland LK.

4th edition. 1994. A Lea and Febbier Book. Williams and Wilkins. Chapter 13: 636-37.

35- Ho C H, Khoo A, Tan R, Teh J, Lim K C, Sae-Lim. pH changes in root dentin after intracanal placement of improved calcium hydroxide containing Gutta-Percha points. J Endodon 2003; (29) : 4-8.

36- Hosoya N, Takahashi G, Arai T, Nakamura J. Calcium concentration and ph of the periapical environment after applying calcium hydroxide into root canals in vitro. J Endodon 2001;(27): 343-6.

37- Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. 4th edition.1994. A Lea and Febiger Book. Williams and Wilkins.

38- Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germfree and conventional laboratory rats. Oral Surg.1965;(20):340-9.

39- Ketley CE, Goodman JR. Formocresol toxicity: is there a suitable alternative for pulpotomy of primary molars? Int J Paediatr Dent 1991; (1): 67-72.

40- Kontakiotis E, Nakou M, Georgopoulou M. In vitro study of indirect action of calcium hydroxide on the anaerobic flora of the root canal. Int Endod J 1995; (28): 285-289.

41- Leonardo MR, da Silva LA, Leonardo de T, Utrilla LS, Assed S. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with in completely formed apices and periapical lesions. J Endodon 1993; (19): 348-52.

42- Love RM. Regional variation in root dentinal tubule infection by *Streptococcus gordonii* .J Endodon 1996 (22):290.

- 43- Mickel AK, Sharma P, Chogle S. Effectiveness of stannus fluoride and calcium hydroxide against *E.faecalis*. J Endodon 2003; (29) : 259-60.
- 44- Miller W.D.An Introduction in the study of bacteriopathology of dental pulp. Dental Cosmos 1894;(36):505. İçinde: Ingle JI, Bakland LK. 4th edition. 1994. A Lea and Febbier Book. Williams and Wilkins. Chapter 13: 636-37.
- 45- Minana M, Carnes DL, Walker III WA. Ph changes at the surface of root dentin after intracanal dressing with calcium oxide and calcium hydroxide. J Endodon 2001; (27): 43-5.
- 46- Morrier J-J, Benay G, Hartmann C, Barsooti O. Antimicrobial activity of Ca(OH)₂ dental cements: An in vitro study. J Endodon 2003; (29) :51-4
- 47- Möller AJR. Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. Thesis. Göteborg: Akademiförlager, University of Göteborg, 1976.
- 48- Nagaoka S , Miyazaki Y , Liv H-J , Iwamoto Y , Kitano M , Kawogoe M. Bacterial invasion into dentinal tubules of human vital and nonvital teeth. J.Endodon 1995; (21) : 70-3.
- 49- Nelson-Filho P, Leonardo MR, Silva LAB, Assed S. Raidographic evaluation of the effect of endotoxin (LPS) plus calcium hydroxide on apical and periapical tissues of dogs. J Endodon 2002 ; (28) : 694-96.
- 50- Nissan R, SegaHI, Pashley D,Stevens R, Trowbridge H. Ability of bacterial endotoxin to diffuse through human dentin. J Endodon 1995(21) : 62-64.
- 51- Oswald RJ Van Hassel HJ. Calcium hydroxide root closure. İçinde: Gerstein H, ed. Techniques in clinical endodontics. Philadelphia: WB Saunders Company, 1993: 162-71.

- 52- Orstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod Dent Traumatol* 1990; (4) : 142-9.
- 53- Pacios MG, de la Casa ML, de los Angeles Bulacio M, Lopez ME. Calcium hydroxide's association with different vehicles: In vitro action on some dentinal components. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;(96): 96-101.
- 54- Peciculiene V, Reynaud AH, Balciuniene I, Haapasalo M. Isolation of yeasts and enteric bacteria in root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 2001; (34) : 429-34.
- 55- Peters LB, Wesselink PR, Buijs JF, van Winkelhoff AJ. Viable bacteria in root dentinal tubules of teeth with apical periodontitis. *J Endodon* 2001; (27) : 76-81.
- 56- Peters LB, van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wesselink PR. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. *Int Endod J*.2002; (35) : 13-21.
- 57- Porkaew P, Retief DH, Barfield RD, Lacefield WR, Soong S. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J Endodon* 1990; 16: 369-74.
- 58- Ranta K, Haapasalo M, Ranta H. Monoinfection of root canal with *Pseudomonas aeruginosa*. *Endod Dent Traumatol* 1988;(4):269-72.
- 59- Reit C, Molander A, Dahlen G. The diagnostic accuracy of microbiologic root canal sampling and the influence of antimicrobial dressings. *Endod Dent Traumatol* 1999 ;(15) : 278-83.

- 60- Rherman K, Saunders WP, Faye RH, Sharkey SW. Calcium ion diffusion from calcium hydroxide containing materials in endodontically treated teeth an in vitro study. *Int Endod J* 1996; (29) : 271-9.
- 61- Safavi KE, Dowden WE, Introcaso JH, Langeland K. A comparison of antimicrobial effects of calcium hydroxide and iodine-ptassium iodide. *J Endodon* 1985; (11): 454-6.
- 62- Safavi KE, Spanberg LSW, Langeland K. Root canal dentinal tubule disinfection. *J Endod on*1990; (16) : 207-210.
- 63- Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hdyroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endodon* 1993; (19) : 76-8.
- 64- Safavi K, Nakayama TA. Influence of mixing vehicle on dissociation of calcium hydroxide in solution. *J Endodon* 2000; (26) : 649-651.
- 65- Schafer E, Behaissi AA. Ph changes in root dentin after root canal dressing with Gutta- Percha points containing calcium hydroxide. *J Endodon* 2000; (26): 665-7.
- 66- Silva LA, Nelson-Fi lho P, Leonardo MR, Rossi MA, Pansani CA. Effect of calcium hydroxide on bacterial endotoxin in vivo. *J Endodon* 2002; (28) :94-8.
- 67- Siqueira JF, Uzeda MD, Fonseca MEF. A scanning electron microscobic evaluation of in vitro dentinal tubule penetration by selected anaerobic bacteria. *J Endodon* 1996 (22):308.
- 68- Siqueira Junior JF, de Uzeda M. Intracanal medicaments: evaluation of the antimicrobial effects of chlorhexidine, metronidazole and calcium hydroxide associated with three vehichles. *J Endodon* 1997; (23): 167-9.

69- Siqueira JF, de Uzeda M. Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide. J Endodon 1998; (24) : 663-5.

70- Siqueira JF, Lima KC, Magalhaes FAC, Lopes HP, de Uzeda M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. J Endodon 1999; (25): 332-35.

71- Siqueira JF, Rocas IN, Magalhaes FA, de Uzeda M. Antifungal effects of endodontic medicaments. Aust Endod J 2001; (27):112-4 .

72- Siqueira JF, Rocas IN, Lopes HP, Magalhaes FA, de Uzeda M. Elimination of *Candida albicans* infection of radicular dentin by intracanal medications. J Endodon 2003 ; (29) : 501-4.

73- Spanberg Stevens RH, Grossman LI. Evaluation of antimicrobial potential of calcium hydroxide as an intracanal medicament. J Endodon 1983; (9) : 372-4.

74- Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic pulps. Thesis. Umea: University of Umea,1976.

75- Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of ultrasonic root canal instrumentation Oral Surg 1987; (63) : 366-370.

76- Sundqvist G. Prevalence of black-pigmented bacteroides species in root canal infections. J Endodon 1989;15-13.

77- Sundqvist G. Associations between microbial species in dental root canal infections. Oral Microbiol Immunol 1992; 7: 257-62.

78- Sundqvist G. Taxonomy, ecology and pathogenicity of the root canal flora. Oral Surg 1994; 78: 522-30.

- 79- Sukawat C, Srisuwan T. A comparison of antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with *Enterococcus faecalis*. J Endodon 2002; (28) :102-4.
- 80-Stewens RH, Grossman LI. Evaluation of the antimicrobial potential of calcium hydroxide as an intracanal medicament. J Endodon 1983; 9: 372-4.
- 81-Syögren U, Figdor D, Spangberg L, Syögren U, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. Int Endod J 1991;24:119-25.
- 82- Şen BH, Pişkin 3, Demirci T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. Endod Dent Traumatol 1995; (11) :6-9.
- 83- Şen BH, Safavi KE, Spangberg LS. Growth patterns of *Candida albicans* in relation to radicular dentin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997 ; (84) :68-73.
- 84- Takahashi K. Microbiological, pathological, inflammatory, immunological and molecular biological aspects of periradicular disease. Int Endod J 1998; (31) :311-25.
- 85- Tanomaru JM, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Bonetti Filho I, Silva LA. Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. Int Endod J. 2003;(36): 733-9.
- 86- Tanrıverdi F, Esener T, Erganiş O, Belli S. An in vitro test model for investigation of disinfection of dentinal tubules infected with *Enterococcus faecalis*. Braz Dent J 1997; 8: 67-72.

- 87- Tatsuta CT, Morgan LA, Baumgartner JC, Adey JD. Effect of calcium hydroxide and four irrigation regimens on instrumented and uninstrumented canal wall topography. J Endodon 1999; 25: 93-8.
- 88- Trondstad L, Andreasen JQ, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J Endodon 1981; 7: 17-21
- 89- Valera MC, de Moraes Rego J, Jorge AO. Effect of sodium hypochlorite and five intracanal medications on *Candida albicans* in root canals. J Endodon 2001; (27): 401-3.
- 90- Waltimo TM, Siren EK, Orstavik D, Haapasalo MF. Susceptibility of oral candida species to calcium hydroxide in vitro. Int Endod J 1999; (32) :94-8.
- 91- Wang JD, Hume WR. Diffusion of hydrogen ion and hydroxyl ion from various sources through dentin. Int Endod J 1989; 15: 17-26.
- 92- Weine F. Endodontic Theraphy. 5th edn. 1996. Mosby. 693-704.
- 93- Zavistoski J, Dzink J, Onderdenk A, Bartlett J. Quantitive bacteriology of endodontic infections. Oral Surg.1980; Feb: 171- 4.

11. ÖZGEÇMİŞ:

MEHMET ÖNDER KÖSE

Doğum Tarihi: 30/04/1971

Eğitim:

1978-1979: Hamdullah Suphi Tanrıöver İlkokulu, İstanbul.

1979-1982: Kadri Paşa İlkokulu, Uzunköprü.

1982-1989: F.M.V. Özel Işık Lisesi, İstanbul.

1990-1997: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.

1998-2004: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.B.D. Endodonti B.D.

Doktora eğitimi.