

SPREY DEZENFEKSİYON YÖNTEMİNİN FARKLI ÖLÇÜ MADDELERİ ÜZERİNDEKİ ANTİMİKROBİYAL ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

COMPARATIVE EVALUATION OF ANTIMICROBIAL EFFECT OF SPRAY DISINFECTION METHOD ON DIFFERENT IMPRESSION MATERIALS

¹*Yalçın DEĞER, ²Tuncer ÖZEKİNCİ, ³Köksal BEYDEMİR

¹Yrd. Doç. Dr. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, DİYARBAKIR.

²Doç. Dr. Dicle. Ü. Tıp Fak. Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, DİYARBAKIR.

³Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, DİYARBAKIR.

Özet

Dişhekimliğinde enfeksiyon kontrolü, hastalar, dişhekimi ve dental personel arasındaki kontaminasyonun önlenmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Oral kaviteden çıkartılmasını takiben ölçü maddelerine temas edilmesi, hastalık bulaşması için potansiyel oluşturur. Ölçü maddelerinin sterilizasyonundaki zorluklar, kimyasal dezenfektanların kullanılmasına neden olmaktadır. Bu çalışma ölçü maddelerinden mikroorganizmalar ile çapraz kontaminasyon potansiyelini göstermekte ve sprey dezenfektanların Stafilokokkus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli and Candida albicans ile kontamine edilmiş ölçü maddeleri üzerindeki etkinliklerini değerlendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ölçü maddesi, dezenfeksiyon, enfeksiyon kontrolü.

Abstract

Infection control has become an important issue for dental laboratory personnel in recent years. Dental impressions become contaminated with microorganisms from patients' saliva and blood which can cross-infect stone casts poured against them. The subsequent handling of impression materials following their removal from the oral cavity leads to the potential for disease transmission. This paper demonstrates the potential for cross contamination with microorganisms from impression materials and evaluates the efficacy of spray disinfection on dental impressions contaminated with Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli and Candida albicans.

Key words: Impression material, disinfection, infection control.

Giriş

Protetik restorasyonların yapımı sırasında hasta ağızından alınan ölçülerin ve elde edilen alçı modellerin hasta ile laboratuvar personeli arasında çapraz enfeksiyona neden olabileceği yapılan pek çok çalışmada kanıtlanmıştır. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)

Yapılan çalışmalarda dezenfekte edilmeyen ölçülerden P.auregenosa, alfa ve beta streptokokuslar, S.pneumonia, MRSA, E.coli ve candida albicans gibi mikroorganizmalar izole edilmiştir. (5,10)

Mikroorganizmalar ölçünün yüzeyinde ve içinde olabilirler.(7,10) Sayıları ölçü alımında

sonra hızla düşer ve suyla yıkama sırasında da bir miktar azalır. Bunun yanında alçı modellere çok net bir şekilde ölçülebilir bir bakteriyel yükün ölçüler aracılığı ile aktarıldığı gösterilmiştir. (12)

Ölçülerin dezenfeksiyonu 20yy sonlarına kadar rutin uygulanan bir işlem değildi. Üreticiler, akademisyenler, çeşitli dental kuruluşlar, konuyla ilgili yayınlanan kitaplar bu noktaya işaret etmesine rağmen öneriler yeterince detaylandırılmamış ve birbiriyle çelişebilmiştir. Bunun temel sebepleri uygulama şekillerinin sürelerinin uygulanan dezenfektanların ve çalışmalarda kullanılan ölçü maddelerinin çeşitlilik göstermesi ve deneysel farklılıklar sebebiyle de gerçek bir karşılaştırmanın tam anlamıyla yapılamamasıdır.

Hastadan alınan ölçülerin yüzey dezenfeksiyonu, mikroorganizmaların ölçülerden modellere olan geçişini, dolayısıyla çapraz kontaminasyonu önleyecektir. Bu amaçla çeşitli kimyasal dezenfektanlar daldırma

*İletişim Adresi

Dr. Yalçın DEĞER
Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
DİYARBAKIR

Tel: 0 412 2488101-06

E-mail: dtdeger@hotmail.com

veya sprey tarzında uygulanabilirler. Bunların etkisinin dezenfektanın yapısına, konsantrasyonuna, uygulama şekline ve süresine bağlı olarak değişebilmektedir. (13,14)

Ölçü maddelerinin dekontaminasyonunda etilen oksit (15,16) mikrodalga (17), ultraviyole (18,19) modelin zaman geçirilmeden dökülmesini takiben modelin dezenfeksiyonu gibi metotlar önerilse de ölçünün kimyasal ajanlarla dezenfeksiyonu en güvenilir ve etkili yöntem olarak görünmektedir. Gluteraldehit, fenol bileşikleri fenolik ve alkolik dezenfektanlar literatürde en çok çalışılan ajanlar olmuşlardır. (12)

Bu çalışma ölçü maddelerinden mikroorganizmalar ile çapraz kontaminasyon potansiyelini göstermekte ve sprey dezenfektanların *Stafilokokkus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* and *Candida albicans* ile kontamine edilmiş ölçü maddeleri üzerindeki etkinliklerini değerlendirmektedir.

Gereç ve Yöntem

Mikrobiyolojik değerlendirmede kullanılacak mikroorganizmalar seçilirken ağız ve vücut enfeksiyonlarına sebebiyet vermelerinin yanı sıra saprofit olarak bulunan, predispozan faktörlerin etkisi ile fırsatçı enfeksiyon oluşturan ve literatürlerde en sık karşılaşılan mikroorganizmalar olmalarına dikkat edildi. Standardizasyonu sağlamak amacıyla mikroorganizmaların ATCC (American Tissue Cell Culture) standart suşları kullanıldı. Çalışmamızda, *Stafilokokkus aureus* (ATCC 25953), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), ve *Candida albicans* (ATCC 10231) ile kontamine edilmiş modellerden alınan ölçülerin farklı dezenfektanlar ile dezenfeksiyonu sonrası koloni sayıları kontrol gruplarıyla karşılaştırılarak sprey dezenfektanların bu mikroorganizmalar üzerindeki, mikrobiyolojik etkinliklerinin incelenmesi amaçlandı.

Flakonlar içinde liyofilize durumdaki bakteri suşları A.T.C.C. (American Tissue Cell Culture) kataloğundaki prosedüre göre sulandırıldıktan sonra *Stafilokokkus aureus* için kanlı agar, *E. Coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* için EMB ve *Candida albicans* için SDA besi yerine tek koloni tarzında alev yanında ekim yapıldı ve 37° C'lik etüvde inkübasyona bırakıldı. 24-48 saat sonra besi yerleri

incelendiğinde koloniler tarzında saf bakterilerin ürediği gözlemlendi. Çalışma sırasında bu saf bakterilerin kolonileri alınarak 0,5 Mc Farland'a uygun şekilde (10^7 cfu/ml) buyyon ile sulandırılarak taze kültürleri elde edildi.

Çinko oksit ölçü maddesi için dişsiz üst çene modelleri diğer ölçü maddeleri için dişli üst çene modelleri kullanıldı. Otoklavda steril edilmiş (121° C- 24 dk.) akrilik modeller, hazırlanan bu bakteri süspansiyonu ile 30 saniye süreyle eküvyon yardımıyla kontamine edildi. Ölçü maddeleri hazırlanırken üretici firmalar tarafından önerilen karıştırma oranları ve sürelerine dikkat edildi. Modellerden metal fabrikasyon ölçü kaşıkları kullanılarak yarım ark ölçüleri alındı. Ölçü sertleştikten sonra modelden ayrıldı ve klinikte ölçünün kan ve tükürükten arındırılması işlemini taklit etmek amacıyla 15 saniye akar su altında tutuldu ve silkelenerek yüzeydeki fazla su uzaklaştırıldı. Bu işlemi takiben tüm ölçü yüzeyine sprey tarzında dezenfektan uygulandı. Çalışmamızda kullanılan dezenfektanlar ve etken maddeleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Dezenfeksiyon işlemini takiben ölçüler 15 dakika hava almayacak şekilde kilitli poşetlerde bekletildi.

ÜRÜN ADI	ETKEN MADDE	ÜRETİCİ FİRMA
Sultan®	%5,25 NaOCl	Sultan Chemistry
Chlorispray®	Klorheksidindiglukonat Dietildimetilamonyumklorür	Laboratoires Anios
Bacillol AF®	1-propanol 45 gr. 2-propanol (İsopropil alkol) 25 gr. Etanol 4,7 gr.	Bode Chemie
Mikrozid®	1-propanol 35 gr. Etanol 25 gr.	Schülke&Mayr

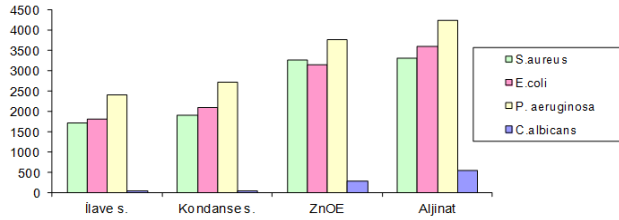
Tablo 1. Çalışmamızda kullanılan dezenfektanlar ve etken maddeleri

15 dakika sonunda ölçünün yüzeyindeki artık dezenfektanı uzaklaştırmak için ölçü tekrar 15 saniye akar su altında yıkandı ve böylece dezenfeksiyon prosedürü tamamlanmış oldu. Kontrol grubunda sprey tarzında dezenfektan madde uygulaması hariç diğer işlemler aynen tekrar edildi. Daha sonra eküvyon yardımıyla özellikle ölçünün iç yüzeyindeki andırkatlı alanlardan örnekler alınarak uygun besi yerine ekim yapıldı. Ekim yapılmış besi yeri petri kutuları 37° C' lik etüvde 24 saat inkübasyona bırakıldı. Bu işlem her mikroorganizma, her ölçü maddesi ve her dezenfektan için 10 tekrar olacak şekilde yinelendi. (n:800) İnkübasyondan sonra üreme olan besi yerlerinden örnekler alınıp boyanarak ışık mikroskopunda incelendi ve üreyen kolonilerin saf kültürlerle ait koloniler oldukları gözlemlendi. Bir

bakteri kontaminasyonu önlemek amacıyla sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarına azami özen gösterildi bu amaçla ölçülerin yıkıldığı sudan ekim yapıldı. İnkübasyon sonucunda hiç üreme görülmedi.

Bulgular

Çalışma gruplarındaki uç değerlerden etkilenmemesi nedeniyle istatistiksel analizler yapılırken gruplarda ortalama yerine, medyan değerler hesaplanmıştır. Kruskal-Wallis testi ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda, ölçü yüzeyinden alınan örneklerden yapılan ekimlerde, inkübasyon süresi sonunda tüm kontrol gruplarında yoğun üreme görülmüştür. (Şekil 1)



Şekil 1. Kontrol gruplarında üreyen koloni sayıları

P.aeruginosa, E.coli, S.aureus ve Candida albicans ile kontamine edilmiş modellerden alınan aljinat, çinko oksit, kondanse tip silikon ve ilave tip silikon ölçülerden dezenfeksiyon prosedürünü takiben yapılan ekimlerde, inkübasyon süresi sonunda koloni sayıları, kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

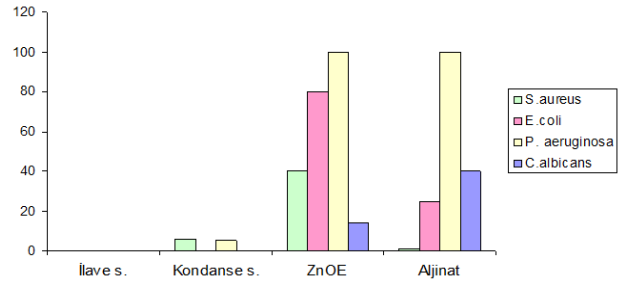
Genel olarak S.aureus ve E.coli' ye nispeten P.aeruginosa kontrol gruplarında daha yoğun üreyen mikroorganizma olarak göze çarparken, Candida albicans ile kontamine edilmiş modellerden alınan kontrol grubu ölçülerinden yapılan ekimlerde, inkübasyon süresi sonunda diğer kontrol gruplarından farklı şekilde daha az yoğunlukta üremeler gözlenmiştir. (p:0,023)

Çalışmamızda kullanılan dezenfektanlar kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında kontamine modellerden alınan ölçülere uygulanan dezenfeksiyon prosedürü sonunda, %92,7 ile %100 arasında mikroorganizma eliminasyonu sağlamıştır.

Çalışmamızda kullanılan dezenfektan spreyletlerin arasında en az üreme sodyum

hipoklorit spreylet kullanılan deney gruplarında olmuştur. Sodyum hipokloriti sırasıyla alkolik dezenfektan spreylet ve dördü amonyum bileşiği ve klorheksidin glukonat etken maddeli dezenfektan olan Chlorispray izlemiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda tek tek mikroorganizmalar ele alındığında, o mikroorganizmaya ait test gruplarında ölçü maddeleri ve dezenfektanlar arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.(p>0.05) Bununla beraber, kullanılan dezenfektan baz alınarak yapılan gruplandırma; Chlorispray grubunda ölçü maddeleri ve koloni sayıları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunurken; (Şekil 2)



Şekil 2. Chlorispray ile dezenfeksiyon sonrası üreyen koloni sayıları

Mikrozid, Bacillol AF ve sodyum hipoklorit, gruplarında bu ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bulgular sonucunda dezenfektanların etkinliğinin en iyi anlaşılacağı P.aeruginosa ve S aureus gruplarında kullanılan spreylet dezenfektanlar, NaOCl spreylet ile ikili olarak karşılaştırılmıştır. Bu amaçla verilere Man-Whitney U istatistiksel analiz yöntemi uygulandı. Sonuç olarak NaOCl etken maddeli spreylet ile Bacillol AF arasındaki ilişki anlamsız (p:0.317), Mikrozid ile arasındaki ilişki anlamsız (p:0.131), bunun yanında Chlorispray ile arasındaki ilişki ise anlamlı bulunmuştur.(p:0.046) (p:0.047)

Elastomerik ölçü maddeleriyle karşılaştırıldığı zaman belirgin bir şekilde kontrol gruplarında daha yoğun üreme görülen aljinat ve çinko oksit ölçü maddelerinde kullanılan spreylet dezenfektanların etkinliklerini karşılaştırmak için ikili karşılaştırma yöntemi uygulanmıştır. Bunun için dezenfeksiyon sonrası en az koloni sayısı gözlenen sodyum hipoklorit deney grupları, diğer dezenfektanlarla karşılaştırılmıştır. Bu ikili karşılaştırmalarda Man Whitney U istatistiksel analiz yöntemi uygulandı. Yapılan analizler sonucunda çinko oksit ölçü

maddesinin dezenfeksiyonunda; sodyum hipoklorit deney grubuyla Chlorispray deney grubundaki koloni sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(p:0.018) Diğer deney gruplarıyla sodyum hipoklorit deney grubu arasında ise anlamlı bir fark bulunamadı.(p>0.05) Aljinat ölçü maddesinin dezenfeksiyonunda da benzer sonuçlar elde edildi. Chlorispray deney grubuyla en az üremenin görüldüğü sodyum hipoklorit deney grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (p:0.018), diğer deney gruplarıyla sodyum hipoklorit deney grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. (p>0.05)

Tartışma

Hastadan alınan ölçülerin yüzey dezenfeksiyonu, mikroorganizmaların ölçülerden modellere olan geçişini, dolayısıyla çapraz kontaminasyonu önleyecektir. Bu amaçla çeşitli kimyasal dezenfektanlar daldırma veya sprey tarzında uygulanabilirler. Bunların etkisinin dezenfektanın yapısına, konsantrasyonuna, uygulama şekline ve süresine bağlı olarak değiştiği bir çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir. (13,14)

Çalışmamızda kullandığımız; S. aureus, P. aeruginosa, E.coli ve C.albicans mikroorganizmaları, ağızda inatçı enfeksiyonlara sebep olmaları, inhalasyon ve temas yoluyla kolayca bulaşabilmeleri ve literatürde en sık çalışılan mikroorganizmalar olmaları nedeniyle seçilmişlerdir. (1-7,20-23)

Ölçüleri sadece su ile yıkamanın ölçü maddesinin dezenfeksiyonunda etkili bir yöntem olmadığı birçok çalışmada belirtilmiştir. Araştırmamızda da kontrol grubu olarak kullandığımız 15 saniye akar su altında yıkamış ölçü yüzeylerinden alınan örneklerden yapılan ekimlerde inkübasyon süresi sonunda yoğun üreme görülmesi bu bulguları desteklemektedir. Ölçü yüzeylerinde yaşayan mikroorganizma miktarının beş saat içinde %65 ile % 98 oranında azaldığı rapor edilmiştir. (8)

S. aureus, ve S. choleraesuis ise sadece su ile yıkamayla sayılarında hafif bir azalma belirtilirken, C. albicans kolonilerinin önemli derecede azaldığı bildirilmiştir. Sadece 15 saniye akar su altına yıkama işlemi uygulanan kontrol gruplarındaki koloni sayıları arasındaki farklılık gerek ölçü maddesinin yapısı gerekse de mikroorganizmaların dirençlerindeki farklılıklar ile açıklanabilir. Keyf Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

ve Johnson' un çalışmaları bulgularımıza paralellik göstermektedir. (4,249)

P. aeruginosa' nın kontrol gruplarında da deney gruplarında da en çok üreyen mikroorganizma olması, ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda kullandığımız sprey dezenfektanların etkinliklerinin en iyi bu mikroorganizma üzerinde anlaşılacağı göstermektedir. Kontrol gruplarındaki koloni sayılarında P. aeruginosayı sırasıyla S. aureus, E.coli ve C.albicans izlemiştir.

Kontrol gruplarında üreyen koloni sayıları ölçü maddeleri baz alınarak değerlendirildiğinde ise en fazla sayıda koloni aljinat ölçülerden elde edilmiş deney gruplarında oluşmuştur. Aljinat ölçü maddesini sırasıyla, çinko oksit, kondanse tip silikon ve ilave tip silikon izlemiştir. Koloni sayıları arasındaki bu farklılığın ölçü maddelerinin yüzey pürüzlülüğü gibi yapısal özellikleri ile ilgilidir. Samaranayeke ve arkadaşları aljinat ölçü maddesinin elastomerik ölçü maddelerinden 2-3 kat daha fazla mikroorganizma taşıdığını tespit etmişlerdir. (1,8,24)

Silikonlar dezenfeksiyon işleminde daha başlamadan bile bir adım önde yer almaktadırlar. Aljinat ve çinko oksit ölçü maddelerinde kontrol gruplarındaki koloni sayılarının daha yüksek olması çalışmamızda kullanılan sprey dezenfektanların etkinliklerinin de en iyi bu ölçü maddeleri üzerinde anlaşılacağı gerçeğini doğurmuştur. Bu noktadan hareketle istatistiksel analizde dezenfektanların ikili karşılaştırmaları bu ölçü maddelerinde yapılmıştır.

Sprey dezenfektanlar günümüzde dental piyasada önemli bir yere sahip olarak kimyasal dezenfeksiyonda dişhekimlerinin en büyük yardımcısı olmuştur. Sprey şeklindeki yüzey dezenfektanlarının kullanımlarının kolay ve etkili olmaları, önceden hazırlanmayı gerektirmemesi ve pek çok kullanım alanının olması günümüzde yüzeylerin kimyasal dezenfeksiyonunda sıklıkla kullanılmalarını sağlamıştır.(25)

Sprey dezenfeksiyon yönteminin hidrofilik özellikteki ölçü maddelerinde boyutsal doğruluk açısından herhangi bir endişe yaratmadan kullanılabilmesi bu yöntemin tercih edilmesine neden olmuştur.

Bergman ve arkadaşları (26) 60 dakika, Tullner ve arkadaşları (27) ise 15 dakika süre ile sodyum hipoklorit kullanarak daldırma şeklinde yapılan dezenfeksiyon işleminin

aljinatlar için uygun olmadığını ve kısmen çözülmeye neden olduğunu saptamışlardır. ADA aljinatlar için sprej tarzında uygulamayı takiben ölçünün kapalı kutu içinde bekletilmesini önermiştir. Sprej dezenfeksiyonu takiben ölçünün %100 nemli ortamda bekletilmesi boyutsal değişime neden olan iki potansiyel faktör olan imbibisyon ve ölçünün kurummasını minimize eder.(28) Diğer taraftan bir çok araştırmacı irreversible hidrokolloid yüksek seviyede su içeriğine dikkat çekerek, daldırma yöntemi ile dezenfeksiyonda bu maddelerin kimyasal ajanın konsantrasyonunu bozarak daha uzun süreli dezenfeksiyon işlemine gereksinim duyulacağını bildirmişlerdir.(28) Bu bilgiler ışığında elde edilen ölçülerin kapalı poşetlerde 15 dakika bekletilmesi işlemi tercih edilmiştir. Boden ve arkadaşları (29) yaptıkları çalışmada alçının yüzey kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesini önlemek amacıyla, dezenfektan uygulanmasını takiben artık dezenfektanın yüzeyden uzaklaştırılması gerektiğini önemle belirtmişlerdir.

Hidrofilik ölçü maddelerinin dezenfeksiyonundaki zorluklar nedeniyle özellikle aljinat üzerinde çalışmalar yoğunlaşmış ve aljinatın su yerine dezenfektanlar ile karıştırılması denenmiştir. Poulos ve arkadaşları, ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda en etkili yöntemin 30 dakika daldırma şeklinde dezenfeksiyon olduğunu, bu bağlamda hidrofobik ölçü maddelerinin minimal distorsiyon göstermelerine rağmen, aljinat ve diğer hidrofilik silikonların sprej dezenfeksiyon sonrası plastik poşetlerde bekletilerek dezenfeksiyonun sağlanabileceğini rapor etmişlerdir. Ölçü maddesinin içine dezenfektan ilavesinin aljinat için seçilecek bir metot olabileceğini ancak bu işlemin çok kısa bir süre içinde model elde edilmesini gerektirdiğini belirtmişlerdir.(30) Ramer ve arkadaşları klorheksidin veya iyodoform eklemenin boyutsal bir değişikliğe yol açmayacağını belirtmişlerdir.(31) Flanagan ve arkadaşları, Aljinata dezenfektan eklenmesinin mikroorganizmaların sayısını azaltmada etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. (32)

Tobias ve arkadaşları (33) didecydimethyl ammonium chlorid gibi dezenfektanlar ile karıştırılan irreversible hidrokolloidlerin ölçü maddeleri üzerindeki, bakteri miktarını azalttığını ancak C.albicans ve karışık bakteri grupları karşısında zayıf Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

antimikrobiyal etkinliklerinin olduğunu bununla beraber pseudomonas aureginosaya karşı ise etkisiz olduklarını bildirmişlerdir. Tyler ve arkadaşları (34) ise bu maddelerin virucidal olmadığını belirtmişlerdir. Dental alçılarının karıştırıldığı suya %0.1 povidon iyot ve %0.525 konsantrasyonda sodyum hipoklorit ilavesi sonucunda alçının direncinde azalttığı ve yüzey pürüzlülüğü olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. (35,36)

Sprej dezenfektanların ölçülerin derin bölgelerinde birikmeleri nedeniyle tüm ölçü yüzeyinin dezenfektanla temasta olmadığı ve bu nedenle etkili bir dezenfeksiyon sağlanamayacağı öne sürülmüştür. (37)

Çalışmamızda kullanılan dezenfektan sprejlerin arasında en az üreme sodyum hipoklorit sprej kullanılan deney gruplarında olmuştur. Sodyum hipokloriti sırasıyla alkolik dezenfektan sprejler ve dördü amonyum bileşiği ve klorheksidin glukonat etken maddeli dezenfektan olan Chlorispray izlemiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda tek tek mikroorganizmalar ele alındığında, o mikroorganizmaya ait test gruplarında ölçü maddeleri ve dezenfektanlar arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.($p>0.05$) Bununla beraber, kullanılan dezenfektan baz alınarak yapılan gruplandırma; Chlorispray grubunda ölçü maddeleri ve koloni sayıları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p:0,010$) ; Mikrohid, Bacillo AF ve sodyum hipoklorit, gruplarında bu ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.($p>0.05$) Dördü amonyum bileşiği ve klorheksidin glukonat etken maddeli dezenfektan ile diğer dezenfektanların oluşturduğu koloni sayıları arasındaki bu fark özellikle çinko oksit ve aljinat ölçü maddelerinde göze çarpmıştır. Kontrol gruplarında yoğun üreyen mikroorganizmalar olan ve literatürde persistansı yüksek olarak ifade edilen S.aureus ve p.aeruginosa gruplarında dezenfektanların etkinliklerini daha net anlayabilmek için ürünler arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yine literatürde sayıca fazla mikroorganizma taşıdığı belirtilen ölçü maddelerinden aljinat ve çinko oksit ölçü maddesi gruplarında da ürünler arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Dezenfeksiyon prosedürünü takiben inkübasyon süresi sonunda %5,25 konsantrasyonunda sodyum hipoklorit sprej belirgin bir şekilde tam bir mikroorganizma eliminasyon sağladığı için ikili karşılaştırmalarda diğer ürünler tek tek sodyum

hipoklorit ile karşılaştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda alkolik dezenfektanlar ile sodyum hipokloritin etkinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. ($p>0.05$) Diğer yandan chlorispray uygulanan ölçülerden yapılan ekimlerdeki koloni sayısındaki fazlalık sodyum hipoklorit grubuyla karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ($p<0,05$)

Jennings ve Samaranayeke hidrokolloid ölçü maddesi üzerindeki mikrobiyal tutunmanın fazlalığından dolayı klorheksidinin etkisinin azaldığını rapor etmişlerdir. (8)

Dörtlü amonyum bileşiklerinin antimikrobiyal etkinliklerinin zayıflığı, mantarlar ve uzun süre teması gerektirmesi önceki çalışmalarda belirtilmiştir. (38)

Kaplan ve arkadaşları aljinat ölçü maddesi üzerinde yaptıkları çalışmada etken maddesi etanol olan bir dezenfektan sprej, %2 glüteraldehit ve etken maddesi dörtlü amonyum bileşimi olan dezenfektanları karşılaştırmış. Alkolik dezenfektan ile glüteraldehit arasındaki fark ise sadece 4 defa spreyleme ile yüzeyde düzenli bir ıslatma sağlamanın zorluğuna bağlanmıştır. (25)

Look ve arkadaşları iyodoforun sprej olarak kullanımını önermezlerken % 0.5 konsantrasyonda sodyum hipoklorit sprejin 3-10 dakikada virüs inaktivasyonunu sağladığını bildirmişlerdir. % 79 etanol içerikli sprej dezenfektanın ise 3 dakikalık süreçte yeterince etkili olmadığı tespit etmişlerdir. Her ne kadar glüteraldehit 1 dakikadan kısa sürede etkili olsa da kısa süreli dezenfeksiyonun uygun bir metot olmadığı görüşünde birleşmişlerdir. (39)

Aljinat ölçü maddesinin %70' lik etanol solüsyonunda 60 dakika immersiyonunu takiben 24 saat sonra model elde edilmiş ve kontrol gruplarıyla arasında önemli farklılık olduğunu belirtmiştir. Elastomerik materyallerde bu kadar uzun süren bir dezenfeksiyon prosedürü ve model elde etme süresine rağmen araştırmacılar aljinat dışında ciddi anlamda boyutsal doğruluğu etkileyen bir sonuca varmamışlardır. (40) Kotsiomiti ve arkadaşları stenç ve çinko oksit ojenol ölçü maddelerinin % 75 alkol ile 40 dakikalık temas süresi sonunda boyutsal değişiklik tespit etmemişlerdir. (41)

Stephens ve arkadaşları, İsopropil alkol ve quarterner amonyum bileşiklerinin yüzey dezenfektanı olarak uzun sürelerde fenolik ve

dezenfektanlardan daha etkili olduğunu belirmişler ve antibakteriyel etkisinin 8 gün kadar sürdüğünü tespit etmişlerdir. (42)

Schwartz ve arkadaşları, (43) sodyum hipoklorit ve klor dioksinin ağız florasındaki bakteri seviyesini azaltmada etkili ancak fenol ve iyodoforun etkisiz kaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca başka çalışmalarda sodyum hipokloritin hem bakteri³, hem de hepatit B ve HIV virüslerini inaktive ettiği bildirilmiştir. (44)

Jennings ve Samaranayeke (8), Şahmalı ve arkadaşları (45) ve Wasterholm (3) ve arkadaşları en etkili dezenfektanın sodyum hipoklorit olduğunu bildirmişlerdir.

Sodyum hipoklorit kolay bulunan ve ucuz bir dezenfektandır. Aldehit buharının solunması dokular için toksik olduğundan glüteraldehitin sprej olarak uygulanması önerilmemektedir. (46)

Adabo ve arkadaşları (47) kondanse tip silikon ölçü maddelerinin %5,25' lik sodyum hipoklorit çözeltisi içinde 10 dakika bekletilmelerinin boyutsal stabilite üzerinde herhangi bir olumsuz etki yapmadığını bildirmişlerdir. Kaldı ki çalışmamızda kullanılan sprej dezenfeksiyon yönteminin immersiyona göre distorsiyon açısından daha güvenli bir metottur.

Hisako ve arkadaşları (48) Hidrofilik vinyl silikon ölçü maddelerinin Hipoklorit ve glüteraldehit kullanarak, immersiyon yöntemi ile dezenfeksiyonu neticesinde dezenfektanın türüne ve uygulama zamanına göre değişiklikler gösteren boyutsal değişiklikler tespit etmişler ve bu maddelerin immersiyon yöntemi ile dezenfeksiyonu sırasında çok dikkatli olunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Lepe ve arkadaşları (49), % 2 asit glüteraldehit ile 30 dakika immersiyon sonucunda polieter ve silikon ölçü maddelerini kontrol gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ise, %2'lik dörtlü amonyum bileşikleri ve % 5.25'lik sodyum hipoklorit ile 30 dakikalık immersiyon sonucunda, elastomerik ölçü maddelerinde boyutsal stabilitenin etkilendiği rapor edilmiştir. (50)

İrreversible hidrokolloid ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda % 0.5 hipoklorit solüsyonunda 10 dakikalık daldırma (51) veya sprej uygulamasını takiben 10 dakikalık bekletme yönteminin (52) boyutsal

stabilitede anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir.

İmmersiyon yöntemi aljinatlar için uygun değildir. İşlemin uzunluğu yüzey kalitesine anlamlı bir şekilde etkilidir. (53) 1:16 Fenolik glüteraldehit, 1:10 sodyum hipoklorit ve 1:213 oranında iyodoform sprey uygulamalarının 10 ve 30 dakika için dezenfeksiyonunun model yüzeyinde olumsuz bir etki yaratmadığını bildirilmiştir.(54,55) Rezende ve arkadaşları % 2'lik glüteraldehit solüsyonu veya %1' lik sodyum hipoklorit ile sprey dezenfeksiyonu neticesinde polieter ölçü maddelerinin ıslanabilirliklerinin etkilemediğini bildirmişlerdir. (56)

2-propanol etken maddeli alkol bazlı dezenfektan ve %0.05' lik sodyum hipoklorit ile 10 dakikalık daldırma şeklinde dezenfeksiyonu takiben, yüzey aktif maddelerin, hidrofilik ilave tip silikon ölçü maddelerinin ıslanabilirliğini olumlu şekilde etkilediğini bildirilmiştir. Yüzey aktif madde uygulanmayan gruplarda ise sadece sodyum hipoklorit anlamlı bir şekilde etkilememiş, alkol bazlı sprey dezenfektanın ise kullanılan 3 materyalden 2' sinde değme açısını arttırdığı tespit edilmiştir.(57)

Matyas ve arkadaşları % 5.25 lik sodyum hipoklorit sprey ve 10 dk bekleme sonucunda irreversible hidrokolloid, ilave tip silikon ve kondanse tip silikon ölçü maddelerinde anlamlı değişikliğe rastlamamışlardır. (58)

İrreversible hidrokolloidler üzerinde yapılan çalışmalarda 1:10 oranında seyreltilmiş sodyum hipokloritin sprey tarzında uygulamasının, daldırma tarzında uygulamaya benzer antimikrobiyal aktivite gösterdiği bildirilmiştir. (59,60)

Bunun yanında Kondanse silikonların % 0.5 hipoklorit solüsyonunda 20 dakikalık daldırma sonucunda boyutsal doğruluğunun etkilendiğini bildiren çalışmalar vardır. (61)

Çalışmalarda 1 saat ile 16 saat lik temas sürelerinde glüteraldehit solüsyonu içinde bekletilen silikon esaslı ve çinko oksit ojenol ölçü maddelerinde boyutsal değişim ve yüzey kalitesi açısından istatistiksel olarak önemli bir değişim belirleyemezken aljinat ölçü maddesinde önemli değişim kaydetmişlerdir. (62,63)

Yapılan çalışmalarda hastadan alınan ölçülerin (17), elde edilen alçı modellerin, (64) kaide plaklarının, (65) yumuşak astar maddelerinin (66) ve tam protezlerin (67) Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

yüksek düzey dezenfeksiyonu veya sterilizasyonu amacıyla mikrodalga kullanılmıştır. Elastomerik ölçü maddelerinin sterilizasyonunda mikrodalga kullanımının uygun bir metot olduğu ve boyutsal doğruluğu önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir. Ancak akriliğin boyutsal doğruluğunu anlamlı düzeyde etkilemektedir. Bu nedenle mikrodalga ile sterilizasyonda seramik ölçü kaşığı kullanılması ve model elde edilirken yüzey aktif maddelerin kullanılmasının oluşabilecek boyutsal değişiklikleri azaltmada yardımcı olabileceği belirtilmiştir.(17)

Mikrodalğanın 900W ve 5 dakikalık süre sonunda alçı modellerin yüksek düzey dezenfeksiyon sağladığı ve kimyasal sterilizasyona bir alternatif, ucuz hızlı ve pratik bir metot olduğu belirtilmiştir.(64) Berg ve ark. %0.07 lik sodyum hipoklorit solüsyonunda 3 dakika bekletilen aljinat ölçü maddelerinden elde edilen modeller ile, yüksek düzey mikrodalga dezenfeksiyonu (900 W 5 dk.) uyguladıkları modelleri karşılaştırmışlar ve kimyasal dezenfeksiyona göre daha üstün bulmuşlardır. (68)

Yapılan çalışmalarda ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda ölçü maddeleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı değişiklikler gözlemlenir de bunların pek çoğunda bu değişikliklerin klinik olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.(69) Model elde etmede kullanılan alçının sertleşme genişlemesinin dezenfektanların boyutsal değişime olan etkisini kompanse ettiği öne sürülmüştür.(27,70) Kern, Protez yapımı aşamasında meydana gelmesi muhtemel hata payları ve olasılıklarının ölçü maddesinin dezenfeksiyonu sonucu oluşabileceklerden çok daha büyük olduğunu bildirmiştir.(15) Avantaj dezavantaj karşılaştırması yapıldığında dezenfeksiyon işleminin avantajlarının daha ağır bastığı söylenebilir. (12,69)

Sonuçlar

1. Çalışmamızda kontrol gruplarında yüksek düzeyde üreme olması ölçüler yoluyla mikroorganizma transferinin mümkün olabileceğini göstermektedir.

2. Çalışmamızda test edilen sprey dezenfektanlar mikroorganizmalar üzerinde kabul edilebilir düzeyde etkinlik göstermişlerdir.

3. Mikroorganizma eliminasyonunda, test edilen dezenfektanlar içinde sodyum

hipoklorit sprey, etken maddesi dörtlü amonyum bileşikleri ve klorheksidin diglukonat kombinasyonu olan dezenfektandan daha başarılı bulunmuştur.

4. Çalışmamızda uyguladığımız dezenfeksiyon prosedürü mikroorganizmaların dekontaminasyonunda başarılı olmuştur.

5. *Candida albicans* çalışmamızda kullanılan diğer mikroorganizmalara göre su ile yıkamayla ölçü yüzeyinden daha kolay uzaklaşmıştır.

6. Aljinat ve çinko oksit ölçü maddesinin dezenfeksiyonu dışında istatistiksel analizde dezenfektanların antimikrobiyal etkinlikleri arasında anlamlı fark bulunamadı. Bu da ölçü maddeleri yoluyla çapraz kontaminasyon riskini azaltmada, dezenfektan seçimi kadar ölçü maddesinin seçiminin de önemli olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

1. Al-Omari WM, Jones JC, Hart P.A microbiological investigation following the disinfection of alginate and addition cured silicone rubber impression materials. Eur J Prosthodontics Restorative Dent : 1998;6(3):97-101.
2. Drennon D., Johnson G., Powell L. The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. J. Prosthetic Dentistry 1989; (62):468-475
3. Westerholm HS., Bradly DV., Schwartz RS Efficacy of various spray disinfectants on Irreversible Hhdrokolloid Impressions. Int. J. Prosth. 1992;(5):47-54
4. Keyf F., Anıl N, Ercan M. Etikan I, Yener O. Persistence of 99m Tc-labelled Microorganisms on Surfaces of Impression Materials.J. Nihon Univ. Sch. Dent. 1995;37 (1):1-7
5. Beydemir K., Turhanoglu M., Altun S., Eskimez Ş. [The effect of two different disinfectants on the microorganisms contaminate the impression materials] D.Ü. Dişhek. Fak Derg. 1995; 6(1-2-3):171-175.
6. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. Dent Mater 2002;18(2):103-10
7. Samaranayake L.P., Hunjan M., Jennings K.J. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. J Prosth Dent 1991; (65): 244-249.
8. Jennings KJ, Samaranayake L.P. The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. Int J Prosthodont. 1991;4(4):382-7.
9. Owen CP, Goolam R. Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination: a review and a protocol. Int J Prosthodont 1993;6(5):480-94
10. Egusa H, Watamoto T, Matsumoto T, Abe K, Kobayashi M, Akashi Y, Yatani H. Clinical evaluation of the efficacy of removing microorganisms to disinfect patient-derived dental impressions. Int J Prosthodont. 2008;21(6):531-8.
11. McNeill MR, Coulter WA, Hussey DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. Int J Prosthodont. 1992;(5):563-567.
12. Kotsiomiti E, Tziaila A, Hatjivasiliou K Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. J Oral Rehabil. 2008;35(4):291-9.
13. Yenisey M. [Preventing the cross-contamination in prosthodontics practice] .OMÜ Dişhekimliği Fakültesi Dergisi: 2000;(3):42-51
14. Üçtaşlı S., Hasanreisoglu U., [The effects of disinfectants on surface quality of elastic impression materials] A. Ü. Dişhek. Fak. Derg. 1995; 22(1):67-72.
15. Kern M, Rathmer RM, Strub JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. J Prosthet Dent. 1993;(70):449-456.
16. Holtan JR, Olin PS, Rudney JD. Dimensional stability of a polyvilylsiloxane impression material following ethylene oxide and steam autoclave sterilization. J Prosthet Dent. 1991;(65):519-525.
17. Abdelaziz KM, Hassan AM, Hodges JS. Reproducibility of sterilized rubber impressions. Braz Dent J. 2004;(15):209-213.
18. Ishida H, Nahara Y, Tamamoto M, Hamada T. The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. J Prosthet Dent. 1991;(65):532-535.
19. Larsen T, Fiehn NE, Peutzfeldt A, Owall B. Disinfection of dental impressions and occlusal records by ultraviolet radiation. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2000;(8):71-74.
20. Georgescu C. E. ,Skaug N., Patrascu I.: Cross infection in dentistry. Roum. Biotechmol. Lett. Vol:7 No:4, 861-868 2002
21. R.L. Leung and S.E. Schonfeld, Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination. J Prosth Dent 1983; 49:210-211.
22. Rice C., Dykstra M., Feil P. Microbial contamination in two antimicrobial and four control brands of alginate impression material. J. Prosthetic Dent. 1992; 67:535-540
23. Herman DA A study of the antimicrobial properties of impression tray adhesives. J Prosthet Dent. 1993 Jan;69(1):102-5.
24. Al-Jabrah O, Al-Shumailan Y, Al-Rashdan M Antimicrobial Effect of 4 Disinfectants on Alginate, Polyether, and Polyvinyl Siloxane Impression Materials The International Journal of Prosthodontics Volume 20, Number 3, 2007;299-307
25. Kaplan BA, Goldstein GR, Boylan R. Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. J Prosthet Dent. Jun; 1994; 71(6):603-6
26. Bergman B, Bergman M., Olsson S. Alginate impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. Swed. Dent. J. 1985; (9):255-262
27. Tullner J.B., Comette J.A., Moon P.C. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectants solutions. J. Prosthetic Dent. 1988 ;(60); 725-728
28. Tan HK, Hooper PM, Buttar IA, Wolfaardt JF. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part II--Dimensional changes. J Prosthet Dent. 1993 Dec;70(6):532-7.
29. Boden J, Likeman P, Clark R. Some effects of disinfecting solutions on the properties of alginate impression material and dental stone. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2001 Sep-Dec;9(3-4):131-5.
30. Poulos JG, Antonoff LR Disinfection of impressions. Methods and effects on accuracy. N Y State Dent J 1997 Jun-Jul;63(6):34-6
31. Ramer MS, Gerhardt DE, McNally K. Accuracy of irreversible hydrocolloid impression material mixed with disinfectant solutions. J Prosthodont 1993 Sep;2(3):156-8

32. Flanagan DA, Palenik CJ, Setcos JC, Miller CH. Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mater* 1998 Nov;14(6):399-404
33. Tobias RS., Browne RM., Wilson CA. An invitro study of the antibacterial and antifungal properties of an irreversible hydrocolloid impression material impregnated with disinfectant. *J. Prosth Dent* 1989; 62: 601-605.
34. Tyler R., Tobias RS., Ayliffe Ga., Browne RM. An invitro study of the antiviral properties of an alginate impression material impregnated with disinfectant. *J. Dent.* 1989 ; (17): 137-139.
35. Abdelaziz K.M., Combe E.C. Honges J.S., The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum: 1. Mechanical properties. *J. Prosthodontics* 2002;11:161-167.
36. Abdelaziz K.M., Combe E.C. Honges J.S., The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum: 1. Surface properties. *J. Prosthodontics* 2002;11:234-240
37. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, Lepe X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Prosthet Dent* 1998; Apr;79(4):446-453 .
38. Özyurt M. Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Yöntemleri. *Klimik Dergisi, Cilt 13 Özel Sayı* 2000 41-48
39. Look O.J. Clay D, Gong K., Messr H. Preliminary results from disinfection of irreversible hydrokolloid impressions. *J. Prosth. Dent.* 1990;63:701-7
40. Peutzfeldt A, Asmussen E. Effect of disinfecting solutions on accuracy of alginate and elastomeric impressions. *E. Scand J Dent Res.* 1989 Oct;97(5):470-5.
41. Kotsiomiti H, Totsika A, Diakoyianni-Mordohai H, Kaloyiannides A. The influence of antiseptic solutions used against AIDS on dental waxes, shellac bases, impression compound and zinc-oxide eugenol paste *Hell Stomatol Chron.* 1989 Jul-Sep;33(3):149-57
42. Stephens J, Kiger R, Kettering J. In vitro comparison of the effectiveness of three surface disinfectants. *J Calif Dent Assoc.* 1994 Jun;22(6):40-2, 44-6.
43. Schwartz R.S, Bradly D.V., Hilton T.J. Kruse S.K. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 1 Mikrobiology. *Int. J. Prosthodontics,* 1994 ; (7); 234-238,
44. Üçtaşlı S., Hasanreisöğlü U., Effects of the Impression Materials and the Disinfectants on the Dimensional Stability of Resected Maxillary Arch Impressions. *Balk. J. Stom.* 1999; 3:106-110.
45. Şahmalı S.M., Saygılı G., Belek S.: Silikon ve hidrokolloid ölçü maddelerine çeşitli dezenfektan maddelerin etkinliği, *Mikrobiyoloji Bülteni,* 1991; 25:360-366
46. Molinari JA Surface disinfection and disinfectants. *Calif. Dent. Assoc. J.* 1983; 13: 73-78
47. Adabo GL, Zanarotti E, Fonseca RG, Cruz CA Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent.* 1999; May;81(5):621-4.
48. Hisako HIRAGUCHI, Hirobumi UCHIDA, Hisami NAKAGAWA, Naoki TANABE and Hiroyoshi HABU Effects of Immersion Disinfection of Vinyl Silicone Rubber Impressions on Reproducibility of Stone Models *J J Dent Mate* 1999 Vol.18 No.18-14
49. Lepe X, Johnson GH, Berg JC, Aw TC, Stroh GS. Wettability, imbibition, and mass change of disinfected low-viscosity impression materials. *J Prosthet Dent.* 2002 Sep;88(3):268-76.
50. Thouati A, Deveaux E, lost A, Behin P. Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent* 1997 Apr;77(4):422
51. Dellinger EL, Williams KJ Influence of immersion and spray disinfectants on alginate impressions. *J. Dent. Res.* 1990; 69: 364
52. Beall FE, Schuster GS, Ruggeberg F. Disinfection and distortion of alginate impressions by hypochlorite. *J. Dent. Res.* 1990; 69:242
53. Lad P P, Gurjar M, Gunda S, Gurjar V, Rao NK. The Effect of Disinfectants and a Surface Wetting Agent on the Wettability of Elastomeric Impression Materials: An In Vitro Study *Journal of International Oral Health* 2015; 7(6):80-83
54. Suprono M, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, DDS, Winer MS Effect of disinfection on irreversible hydrocolloid and alternative impression materials and the resultant gypsum casts *J Prosthet Dent* 2012;108:250-25
55. Tan HK, Wolfaardt JF, Hooper PM, Busby B. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part I--Surface quality. *J Prosthet Dent.* 1993 Mar;69(3):250-7.
56. Rezende A., Rosifini M. C., Lorenzato F. : Wettability of a polyether impression material - adverse effects of spray disinfection. *Rev odontol Univ São Paulo,* Oct./Dec. 1999; 13:(4) :363-367.
57. Kess R., Combe E.C., Sparks B.S. Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials *J. Prosthetic Dent.* 2000;83:98-102
58. Matyas J., Dao N., Caputo A. Effects of disinfectants on dimensional accuracy of impression materials. *J Prosthet Dent.* 1990; 64:25-31
59. Rueggeberg FA, Beall FE, Kelly MT, Schuster GS. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent.* 1992; May;67(5):628-31.
60. Badrian H, Ghasemi E, Khalighinejad N, Hosseini N3 The Effect of Three Different Disinfection Materials on Alginate Impression by Spray Method *International Scholarly Research Network ISRN Dentistry Volume 2012, Article ID 695151, 5 pages doi:10.5402/2012/695151*
61. Kalantari MH, Malekzadeh A, Emami A. The Effect of Disinfection with Sodium Hypochlorite 0.5% on Dimensional Stability of Condensation Silicone Impression Materials of Speedex and Irasil. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.,* September 2014; 15(3): 98-103.
62. Storer R., Mc Cabe J.F. An investigation of methods available for sterilising impressions. *Brit Dent J.* 1981; 151:217-219
63. Olsson S., Bergman B., Bergman B. Zinc oxide-eugenol impression materials: Dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfection solutions. *Swed. Dent. T.,* 1982; 6: 177-180
64. Hiraguchi H, Uchida H, Nakagawa H, Tanabe N, Habu H. Effects of Immersion Disinfection of Vinyl Silicone Rubber Impressions on Reproducibility of Stone Models *J J Dent Mate* 1999; (18):18-14
65. Ünlü A, Kaya F, Öktemer M. [Investigation of The Effect of Disinfectant Solution on Silicone Impression Materials Wettability] *Türkiye Klinikleri Dişhek. B. Derg.* 1997;(3):30-34
66. Chia WK, Stevens L, Basford KE, Randell DM. Dimensional change of impressions on sterilization. *Aust Dent J.* 1990;(35):23-26.
67. Kotsiomiti H, Totsika A, Diakoyianni-Mordohai H, Kaloyiannides A. The influence of antiseptic solutions used against AIDS on dental waxes, shellac bases, impression compound and zinc-oxide eugenol paste *Hell Stomatol Chron.* 1989;33(3):149-57
68. Olin PS, Holtan JR, Breitbach RS, Rudney JD. The effects of sterilization on addition silicone impressions in custom and stock metal trays. *J Prosthet Dent.* 1994;(71):625-630.
69. Thouati A, Deveaux E, lost A, Behin P. Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent* 1997;77(4):422
70. Giblin J, Podesta R, White J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. *Int J Prosthodont.* 1990;(3):72-77.