

DERLEME

Diş Hekimliğinde Kullanılan Ölçü Materyallerinin Dezenfeksiyonu

Disinfection of Impression Materials Used in Dentistry

Dr.Dt. Mehmet Hakan Külahcı

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İstanbul

ORCID ID: 0000-0001-5943-9016

Prof. Dr. Gülümser Evlioğlu

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul

ORCID ID: 0000-0003-4688-8204

Geliş tarihi: 17.07.2022

Kabul tarihi: 18.08.2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.60590

Yazışma adresi:

Dt. Mehmet Hakan Külahcı

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İstanbul

Süleymaniye Mahallesi, Bozdoğan Kemerli Caddesi,
Vezneciler Hamamı Sokağı No:8, 34126

Fatih/İstanbul

Tel: 0542 728 46 28

E-posta: hakanklhc@gmail.com

ÖZET

Ağız içerisinde bulunan dişler ile çevre yumuşak ve sert dokuların doğru kaydının alınması; protez, cerrahi, ortodonti dahil olmak üzere diş hekimliği branşları için çok büyük bir öneme sahiptir. Ölçü materyalleri, ağız içi mevcut durumun negatif kopyasını elde etmeye yarar. Ölçü alma işlemi diş hekimlerinin günlük rutinde sıklıkla uyguladığı bir işlemdir. Ölçü materyalleri ağız içerisinde bulunan tükürük, kan vb. ile kontamine olmaktadır. Ölçülerin dökülmesiyle elde edilen alçı modeller de bu kontaminasyondan etkilenmektedir. Bu durum alçı modeller ve ölçü materyalleri ile temas halinde olan diş hekimi, diş teknisyeni, diş hekimi asistanı ve hastalar arasında çapraz kontaminasyona sebep olabilir. Uygun dezenfeksiyon yöntemleri ile bu çapraz kontaminasyonun önüne geçilebilir. Kimyasal maddeler, mikrodalga, ultraviyole ışınları, otoklav, elektrolize oksitleyici su, ozon ölçü materyallerinin dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Nanoteknolojinin gelişmesi ile birlikte kendi kendini dezenfekte eden ölçü materyalleri de geliştirilmektedir. Ölçü materyallerinin kimyasal özellikleri dezenfeksiyon işleminin süresini ve dezenfeksiyon türünü etkileyebilmektedir. Ölçü materyallerinin özelliklerine göre uygun dezenfeksiyon yönteminin seçilmesi diş hekiminin sorumluluğundadır. Bu derlemenin amacı ölçü materyallerinin dezenfeksiyon işlemlerinin güncel yöntemler ile birlikte diş hekimlerinin bilgisine sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Çapraz kontaminasyon, Dezenfeksiyon, Kimyasal dezenfeksiyon, Ölçü materyalleri.

SUMMARY

Accurate recording of the teeth and surrounding soft and hard tissues in the mouth is of great importance for the branches of dentistry, including prosthesis, surgery, and orthodontics. Impression materials are used to obtain a negative copy of the current intraoral situation. Impression making is a procedure that dentists frequently apply in their daily routine. Impression materials are contaminated with saliva, blood, etc. in the mouth. Casts obtained by pouring the impressions are also affected by this contamination. This may cause cross-contamination between dentists, dental technicians, dental assistants, and patients in contact with casts and impression materials. This cross-contamination can be prevented with appropriate disinfection methods. Chemicals, microwave, ultraviolet radiation, autoclave, electrolyzed oxidizing water, ozone are used in the disinfection of measurement materials. With the development of nanotechnology, self-disinfecting impression materials are also being developed. Chemical properties of impression materials can affect the duration of the disinfection process and the type of disinfection. Choosing the appropriate disinfection method according to the characteristics of the impression materials is the responsibility of the dentist. The aim of this review is to present the disinfection processes of impression materials with current methods to

the knowledge of dentists.

Keywords: Chemical disinfectants, Cross-contamination, Dental impression, Disinfection, Impression materials.

GİRİŞ

Ağız içerisinde bulunan dişler ile çevre yumuşak ve sert dokuların doğru kaydının alınması; protez, cerrahi, ortodonti dahil olmak üzere diş hekimliği branşları için çok büyük bir öneme sahiptir. Ölçü materyalleri, ağız içi mevcut durumun negatif kopyasını elde etmeye yarar. Bu ölçülere alçı dökülerek ölçü modelleri (pozitif kopyalar) elde edilir. Ölçü modelleri; teşhis, tedavi planlaması, hasta bilgilendirilmesi ve protetik tedavi gibi işlemlerde kullanılabilir.¹ Ölçü işlemi sırasında ölçü materyalleri kan ve tükürük ile aktif temas halindedir; bu nedenle AIDS, Herpes, Hepatit veya Tüberküloz gibi bulaşıcı hastalıkları oluşturan mikroorganizmalar ile kontamine olabilir.² Ölçülerin dökülmesiyle elde edilen alçı modeller de bu kontaminasyondan etkilenebilir ve bu durum alçı modellerle temas halinde olan diş teknisyeni, diş hekimi personeli, diş hekimi ve son olarak da hastalar arasında çapraz kontaminasyona sebep olabilir.³

Sağlıklı bir kişinin 1 ml tükürüğü yaklaşık olarak 750 milyon mikroorganizma içerebilmektedir.⁴ Yapılan çalışmalarda ağız içi yapı ve dokularda yaklaşık 280 farklı bakteri kolonizasyonu tespit edilmiş ve en sık gözlenenlerin *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces* ve *Candida* türleri olduğu bildirilmiştir.^{5,6} Dezenfeksiyon, cansız ortamdaki bakteri endosporları dışında var olan mikroorganizmaların çoğunun veya hepsinin elimine edilmesi iken; sterilizasyon, endosporlar dahil tüm mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir.⁷ Ölçü materyallerinin dezenfeksiyonu, materyalin boyutsal stabilitesini ve yüzey özelliklerini etkilemeden mikroorganizmalardan elimine edilmesini amaçlar.⁸ 1998 yılında FDI yayınladığı kılavuzda, tüm ölçü materyallerinin laboratuvara gönderilmeden önce dezenfekte edilmesi gerektiğini bildirmiştir. İngiliz Diş Hekimleri Birliği, ölçü materyallerinin dezenfeksiyon işleminin laboratuvara gönderilmeden gerçekleştirilmesi gerektiğini ve bundan yalnızca diş hekimlerinin sorumlu olduğunu bildirmiştir.⁹ Amerikan Diş Hekimleri Birliği, çapraz enfeksiyonu önlemek için ölçü materyallerinin ağızdan çıkarıldıktan hemen sonra dezenfekte edilmesini önermektedir.¹⁰ Ölçü materyallerinin dezenfeksiyonu, tüm klinik ve muayenehanelerde rutin bir prosedür olarak uygulanmalıdır. 1991 yılına kadar ölçülerin dezenfeksiyonu için akan su altında durulama yöntemi tavsiye edilmiştir, bu yöntem ile mikroorganizmaların %40'ının elimine edildiği, ancak enfeksiyon kaynağının ortadan kalkmadığı tespit edilmiştir.¹¹⁻¹³ Son dönemlerde su ile durulamanın partiküllerinin uzaklaştırılması için aktif dezenfeksiyon protokülünden önce uygulanması tavsiye edilmektedir.¹⁴

Yapılabilecek en iyi dezenfeksiyon uygulaması, ölçü materyalinin su altında durulanmasını takiben ölçü materyalinin özelliklerine uygun dezenfeksiyon yöntemi ve uygun dezenfeksiyon ajanı kullanılmasıyla birlikte dezenfeksiyon işleminin laboratuvara bildirilmesidir. Laboratuvarında tekrarlanacak olan uygulamalar, materyallerin yüzey özelliklerini ve boyutsal stabilitesini etkileyebilir.¹⁵ Bu yüzden ölçü materyallerinin ve kullanılacak dezenfektanların özelliklerinin bilinmesi son derece önemlidir.

A. ÖLÇÜ MATERYALLERİNİN DEZENFEKSİYONU

A.1 KİMYASAL DEZENFEKSİYON

Kimyasal dezenfeksiyon, uygulama yöntemlerine göre daldırma veya spreyleme şeklinde gerçekleştirilebilir. Daldırma yöntemi, materyalin tüm yüzeylerine etki ettiği için daha etkili bir yöntem olarak kabul edilir. Polivinil siloksan ve polisülfidler gibi hidrofobik ölçü materyalleri güvenle daldırma yöntemi ile dezenfekte edilebilirken, polieter ve hidrokoloidler gibi hidrofilik materyaller sıvıları absorbe etme özelliğine sahip olduğu için daldırma yöntemi bu materyallerin boyutsal stabilitesine etki edebilir.¹⁶ Daldırma yönteminde her kullanım sonrası dezenfektanın değiştirilmesi gerekir; bu sebeple, hem zaman alıcı hem de pahalı bir yöntemdir. Spreyleme yöntemi, özellikle polieter ve hidrokoloidler gibi hidrofilik ölçü materyallerinin distorsiyona uğrama riskini azaltır ve daha az dezenfektan kullanıldığı için daha ekonomiktir, ancak uygulayan kişi dezenfektana maruz kalabilir ve etken madde tüm yüzeylere etki etmeyebilir.³

Kimyasal dezenfektanlar; tüberküloz bakterilerine, vejetatif bakterilere, mantar sporlarına ve virüslere karşı etkinliklerine göre üç kategoride sınıflandırılabilir.¹⁷ Yüksek etkili dezenfektanlar (etilen oksit gazı veya glutaraldehit solüsyonları gibi) mikrobiyal formları inaktive etme yeteneğinin yanı sıra bakteri sporlarını da inaktive ederler. Orta etkili dezenfektanlar (formaldehit, klor bileşikler, iyodoforlar, alkoller ve fenol bileşikler) tüberküloz bakterisi gibi mikroorganizmaları yok eder, ancak sporları inaktive etmezler. Düşük etkili dezenfektanlar ise, ölçü dezenfeksiyonu için yeterli olmayan amonyum bileşikler, basit fenoller ve deterjanlar gibi dar antibakteriyel aktiviteye sahip kimyasal maddelerdir.^{16,18}

A.1.1 İyodofor:

Düşük ila orta seviye dezenfeksiyon sağlayan iyodoforlar, polivinil piroidon (povidon, PVP) ve elemental iyodin kompleksidir.¹⁹ HA. Shelanski ve MV. Shelanski tarafından keşfedilmiştir. Bakterisit, virusit, fungusit özelliklere sahip olan iyodoforun dezenfeksiyon özelliği, materyal üzerinde organik madde varlığında nötrale olur, bu nedenle kapsamlı dezenfeksiyon için uzun temas süresi gerekir ve bu durum hidrofilik özelliğe sahip olan materyaller için boyutsal değişime sebep olabilir.^{3,16} Merchant ve ark.²⁰ yaptı-

ği çalışmada, polisülfid ve polisiloksan ölçü materyallerini % 0,1'lik povidin-iyodin kompleksine 30 dakika süre ile maruz bırakmış ve anlamlı bir boyutsal değişim meydana gelmediğini bildirmiştir.

A.1.2 Glutaraldehit:

Nötr, alkali ve asidik formları bulunan geniş spektrumlu, yüksek etkili kimyasal dezenfektan sınıfına girmektedir.¹⁹ Gaz ve sıvı formlarında kullanılabilen bu dezenfektanlar; uygun konsantrasyonda kullanılırsa bakteriler, mantarlar, sporlar, virüsler dahil her türlü mikroorganizmayı yok edebilir. Tıbbi ekipmanların soğuk sterilizasyonu için en iyi dezenfektan olarak kabul edilir, ancak ciltte, gözlerde ve solunum yollarında tahriş gibi sorunlara neden olabileceği için uygun ekipman ve eğitilmiş kişiler tarafından uygun ortamda kullanılmalıdır.²¹ Yapılan bir çalışmada, polieter ve vinil polieter silikonların daldırma yöntemiyle %2'lik glutaraldehit ve %5,25 sodyum hipoklorit ile 10 dakikalık dezenfeksiyonunda 24 saate kadar olan süreçte her iki materyalin de boyutsal stabilitesinde önemli değişim olmadığı belirtilmiştir.²²

A.1.3 Sodyumhipoklorit:

Sodyum hipoklorit, sodyum katyonu ve hipoklorit anyonundan oluşan, formülü NaOCl olan kimyasaldır. Geniş spektruma sahip orta derecede etki gösteren, kullanım konsantrasyonlarında toksik olmayan, düşük maliyetli, renksiz, yanıcı özelliği olmayan, kullanışlı bir dezenfektandır.²³ Suya hipoklorit eklenerek $\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{NaOH}$ oluşur, HOCl'nin büyüme için gerekli olan enzim aktivitesini inhibe ettiği, hücre zarına ve DNA'ya zarar verdiği düşünülmektedir.^{16,23} Aljinat ölçü materyalinin %0,5 lik NaOCl'ye 10 dakika boyunca daldırma yöntemi ile dezenfeksiyonu sonucunda mikroorganizma sayısında %99,99'luk azalma bildirilmiştir.¹⁴ Amin ve ark.²⁴ ilave tipi silikon, kondansasyon silikonu, ojenol ve aljinat ölçü materyallerini %0,2'lik klorheksidin, %1'lik sodyum hipoklorit, %2 lik glutaraldehit ile 5 dakika, %0,5'lik sodyum hipoklorit ile 10 dakika boyunca daldırma yöntemi ile dezenfekte etmişler, boyutsal stabilite ve dezenfeksiyon etkinliği açısından en doğru protokolün %0,5 'lik sodyum hipoklorit ile 10 dakika daldırma olduğunu bildirmişlerdir.

A.1.4 Klorheksidin:

El yıkama ve ağız ürünlerinde yaygın olarak kullanılan, koruyucu özelliklere sahip, geniş spektrumlu orta seviye etkili dezenfektan ve antiseptiktir. Bakterisit ve virüsit özelliklere sahip olan klorheksidin ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda; %2 klorheksidin S. aureus, E. coli, B. surbitite karşı aktivite göstermiş, ancak düşük konsantrasyonda agar difüzyon testinde antifungal aktivite görülmemiştir.¹⁹ Farklı bir çalışmada ise; %0,2'lik klorheksidin aljinat karıştırılarak su ile birlikte ilave edilmiş, daha sonra klorheksidine

daldırma işlemi ile etkili bir dezenfeksiyon sağlanmıştır.²⁵ Yapılan çalışmalarda kendi kendini dezenfekte eden aljinat ölçü materyali üretmek için 1,0 g/L klorheksidin solüsyonu kullanılmış ve antimikrobiyal aktivite elde edilmiş ayrıca aljinatın boyutsal stabilitesinde herhangi bir değişiklik gerçekleşmemiştir.^{26,27} Araştırmacılar; ilave tipi silikon, kondansasyon silikonu ve polieter ölçü materyallerini %0,5'lik klorheksidin çözeltisine 10 dakika, 30 dakika, 60 dakika ve 24 saat süreler ile daldırılmış, polieterin klorheksidin ile dezenfeksiyona uygun olmadığını ancak diğer silikonların 24 saatlik süreç içindeki boyutsal değişimlerinin klinik olarak kabul edilebilir olduğunu bildirmişlerdir.²⁸

A.1.5 Alkoller:

A.1.5.1 İsopropil Alkol:

$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ veya $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ formülüne sahip olan isopropil alkol orta düzeyde etkili bir dezenfektandır. Alkoller yüzeylerde sürtünme ile birlikte etkinlik gösterirler, bu nedenle ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda uygun değildir. Genellikle antiseptik olarak ve tıbbi cihaz yüzeylerinin dezenfeksiyonu için kullanılır.

A.1.5.2 Etil Alkol:

Etil alkol, bakteriyostatik etkiden daha çok bakterisit etkiye sahiptir. Virüsit, fungusit ve tuberkülosit etkileri de vardır. Bakteri sporları ve zarfsız virüslere karşı etkisizdir. Etki mekanizması bakteri proteinlerini denatüre etme üzerinedir. İdeal bakterisit özelliği, sudaki konsantrasyonu %60-90 arasında olduğunda gerçekleşir, %50'nin altına indiğinde bakterisit özellikleri düşer.³ Yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında S. mutans ve S. aureus bakterilerinin üremesinde belirgin bir azalma görülmüştür.²⁹ Ölçü materyallerinin yüzey özelliklerini olumsuz etkileyebilecekleri için kullanımı tavsiye edilmez.

A.2. MİKRODALGA İLE DEZENFEKSİYON

Mikroalgla ile dezenfeksiyon, diş hekimleri, asistanlar ve teknisyenler tarafından kolaylıkla uygulanabilecek hızlı, kolay ve ucuz bir yöntemdir. Mikroalgaların termal ve termal olmayan iki etki şekli vardır. Termal modda, polar moleküllerin uzun süreli kinetik hareketi ile enerji ısıya dönüştürülür, bu dönüştürülen ısının homojen yayılması ve soğuk alanlardan kaçınmak için mikroalgalar, dönen platforma sahiptir. Termal olmayan modda ise elektromanyetik alan biyolojik molekül ile doğrudan etkileşime geçer.³⁰ Mikroalgla ışınları hücre zarı bütünlüğünü ve geçirgenliğini etkileyerek hücre metabolizmasını bozar ve bu da hücre ölümlerine neden olarak antimikrobiyal etki gösterir.^{19,31} 10 dakika boyunca 720 W mikroalgla ışınlamasının ölçü doğruluğu üzerinde çok az etkisi olduğu kaydedilmiştir, bu nedenle elastomerik ölçü materyallerini sterilize etmek için uygun bir teknik olarak önerilmiştir.³² Goel ve ark.³³ mikroalgla ışınmasının %0,7 NaOCl ile kim-

yasal dezenfeksiyona göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Elastomerik ölçü materyallerinin 5, 6 ve 7 dakika boyunca 650 W mikrodalga ışınlamasına maruz bırakılmış ve sonuç olarak dezenfeksiyonun etkili ve uygun olduğu belirtilmiştir.³⁰ Ayrıca, 5 dakika boyunca 900 W mikrodalga ışınlamasının, 10 dakika boyunca %0,5 NaOCl kullanılarak daldırma yöntemi ile yapılan kimyasal dezenfeksiyon kadar etkili olduğu gözlenmiştir.³⁴ Mikrodalga ışınlamasının özellikle hidrojen peroksit ile kombine edildiğinde polivinil siloksan ölçü materyallerinin fiziksel özelliklerine etki etmediği ve dezenfeksiyon işleminde kullanılabilirliği belirtilmiştir.³⁵

A.3. OTOKLAVLAR İLE STERİLİZASYON

Otoklavlar, yüksek doymuş buhar basıncı altında 121 °C veya daha fazla sıcaklıkta 15 ila 20 dakikalık süreler ile tıp ve diş hekimliğinde kullanılan ekipmanların ve cerrahi aletlerin sterilize edilmesi için kullanılan cihazlardır. Otoklavlar 115 °C/10 psi, 121 °C/15 psi ve 34 °C/30 psi'de çalışırlar. Standart ayarlar, 3 dakikada çoğu bakteri, spor, virüs ve mantarı 134 °C'de öldürebilir.³ Sterilizasyonun kontrolü için markerlar kullanılır ve bu markerlardaki renk değişikliği, paketin içindeki nesnenin otoklavlanmış olduğunu gösterir. Otoklavlar ile yüksek sıcaklıklarda sterilizasyon işlemi gerçekleştirildiği için ölçülerde bozulmalara neden olabilir; ancak Millar ve Deb³⁶ yaptıkları çalışmada, A tipi ve C tipi silikonların 134 °C'de yırtılma dirençlerinde bir değişiklik olmadan %0,5 ten daha az boyutsal değişim ile sterilize edilebileceğini bildirmişlerdir. Otoklavlar ile sterilizasyon işlemi hidrofilik yapısı nedeniyle polieter ölçü materyallerinde tercih edilememektedir.³

A.4. UV IŞINLARI İLE DEZENFEKSİYON

Son yıllarda kullanılmaya başlanan ultraviyole ışık radyasyonu, mikroorganizmaları etkisiz hale getirmede son derece başarılıdır. UV ışığı, hücrelerin DNA'sı üzerinde etki ederek yok olmasına neden olduğu için güçlü bir bakterisid etkiye sahiptir.³⁷ UV ışınlarının dezenfeksiyondaki etkinliği zamana, yoğunluğa, neme ve mikroorganizmaya erişime bağlıdır.¹⁶ UV ışınlar ile maksimum öldürme etkinliği 24 watt (3750 µw/cm²) ile elde edilmiştir; daha yüksek watt ile daha kısa sürede etki göstermiştir.³⁸ Yapılan çalışmada 254 nm dalga boyunda radyasyon ile 10 dakikalık işlemin aljinat ve vinil polisiloksan için dezenfeksiyon işlemini gerçekleştirdiğini ve anlamlı bir boyutsal değişim gerçekleştmediğini göstermiştir.³⁹ Polieter için ise 3 dakikalık UV ışınları dezenfeksiyon için yeterli bulunmuştur.⁴⁰ UV ışınlar ve daldırma yöntemi ile %2'lik glutaraldehit kombinasyonunun, HBV ve HIV ile enfekte olan ölçü materyallerini etkili bir şekilde dezenfekte ettiği gözlemlenmiştir.⁴¹

A.5. OZON İLE DEZENFEKSİYON

Ozon; 3 oksijen atomundan oluşan, gaz halinde bulunan

inorganik bir moleküldür. Ozon molekülünün kararsız bir yapıya sahip olması; antimikrobiyal, antihipoksik, analjezik ve immün sistemi uyarıcı aktiviteye sahip olmasının temelini oluşturur.⁴² Ayrıca güçlü bir oksitleyici ajan olması sebebiyle ve hücre zarı ile hücre içi enzimlerin yanı sıra mikroorganizmaların DNA'sına da saldırma özelliğine de sahiptir.⁴³ Ozon ile dezenfeksiyon yöntemi sarf malzeme gerektirmeyen, zamandan tasarruf ettiren yeni bir yöntem olmasının yanı sıra sıvı atık oluşumunu en aza indirdiği için üstün çevre koruması sağlar.³⁷ Poulis ve ark.⁴³ ilave tipi silikonları 3, 5, 10, 15 dakika süreler ile ozon ile etkileşime sokmuşlar ve 3 dakikalık süreçten sonra bakterilerin önemli ölçüde azaldığını belirtmişlerdir. Abinaya ve ark.⁴⁴ ozonun silikon ölçü materyallerinin dezenfeksiyonunda %5,25'lik NaOCl ve %2'lik glutaraldehite alternatif olarak kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

A.6 ELEKTROLİZE OKSİTLEYİCİ SU (EOW)

Japonya'da etkili ve güvenli bir dezenfektan olarak kullanım onayı alan, atık olarak tuz ve su ihtiva etmesi nedeniyle çevre dostu kabul edilen yeni, alternatif dezenfeksiyon yöntemidir.⁴⁵ Nötr, asidik ve alkali olarak 3 gruba ayrılabilir. Mahalakshmi ve ark.⁴⁵ polivinilsiloksan üzerinde yaptıkları çalışmada alkalın özellikteki EOW ve %2 glutaraldehitin istatistiksel olarak anlamlı boyutsal değişime neden olmadığını, %1 NaOCl, asidik ve nötr EOW'nin, istatistiksel olarak anlamlı boyutsal değişime neden olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, Nagamatsu ve ark.⁴⁶ nötr EOW'nin aljinat dezenfeksiyonunda en etkili yol olduğunu bildirmişlerdir. Jeyapalan ve ark.⁴⁷ polivinil siloksan ölçü malzemelerinin EOW ile daldırma yöntemiyle dezenfeksiyonunun, %2,4 glutaraldehit ve %1 NaOCl ile karşılaştırıldığında daha yüksek bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

A.7 NANOTEKNOLOJİ

Kendi kendini dezenfekte eden ölçü materyallerinin üretiminde daha önce klorheksidin vb. suda çözünen, ve kolayca dağılılabilen maddeler ilave edilerek olumlu sonuçlar elde edilmiş ancak üretici firmalar ek bir dezenfeksiyon işlemi daha yapılmasını tavsiye etmişlerdir.^{48,49} Bu ilave dezenfeksiyon gereksinimi araştırmacıları başka seçenekler aramaya yöneltmiştir. Gümüş; uzun yıllardır cilt yanıkları, cilt ülserleri ve göz tedavilerinde antimikrobiyal ajan olarak kullanılmaktadır.⁵⁰ Nanoteknolojinin gelişmesi ile birlikte gümüş parçacıkları biyomedikal ve dental uygulamalarda çeşitli şekillerde kullanılmıştır.^{16,51} Jafari ve ark.⁵² 500ppm ve 1000ppm gümüş nanopartikülleri ile %2'lik klorheksidin ve steril distile su ile karıştırmışlar ve 1000ppm'lik solüsyonun S. aureus bakterilerinin kolonizasyonuna önemli derecede etki ettiğini bildirmişlerdir.¹⁶ Yapılan başka bir çalışmada ise iki farklı firmaya ait aljinatlara farklı oranlarda gümüş nanopartikülleri ilave edilerek

antimikrobiyal aktiviteleri, boyutsal deformasyonları, akışkanlıkları karşılaştırılmış; sonuç olarak etkili bir antimikrobiyal aktivite elde edilmiş ancak boyutsal deformasyonları ve akışkanlıklarında değişimler bildirilmiştir.⁴⁹

B. ALÇI MODELLERİN DEZENFEKSİYONU

Mikroorganizmalar, hastalardan alınan ölçülerden elde edilen alçı modeller vasıtası ile hasta, hekim, teknisyen arasında çapraz enfeksiyona sebep olabilir. Dezenfekte edilen alçı modeller, bir sonraki klinik uygulama sırasında tekrar enfekte olmaktadır. Amerikan Diş Hekimleri Birliği; alçı modellerin dezenfeksiyonu için spreyleme, daldırma yöntemlerinin yanı sıra alçının karıştırılması sırasında dezenfektan madde kullanımını tavsiye etmektedir.¹⁰ %0,525 NaOCl'ye daldırma yönteminin materyalin boyutsal stabilitesinde değişime neden olmadığı, yüzey özelliklerini etkilemediği belirtilmiştir.⁵³ Aljinat ile alınan ölçülerden elde edilen alçı modeller püskürtme yöntemiyle %1'lik ve %5,25'lik NaOCl'ye maruz bırakılmış ve boyutsal stabilitesinde değişiklik gerçekleşmemiş ancak daldırma yöntemi kullanıldığında önemli boyutsal değişiklikler gerçekleştiği belirtilmiştir.⁵⁴ Dental alçılara iyodofor, nötr glutaraldehit, fenol veya sodyum hipoklorit ilave edildiğinde, 1 saat içinde bakteri koloni sayılarının negatife döndüğü ancak basınç dayanımının düştüğü bildirilmiştir.⁵⁵ Berg ve ark.⁸ yaptıkları çalışmada alçı modellerin mikrodalga ile dezenfekte edilebileceğini bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada, alçı modeller elde edildikten 1 saat sonra mikrodalga ile dezenfekte edildiğinde dayanıklılığında ciddi bir düşüş görülmüş ancak model elde edildikten 24 saat sonra mikrodalga ile dezenfekte edildiğinde anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.⁵⁶

SONUÇ

Enfeksiyon kontrolü sağlıklı bir tedavinin temelini oluşturur. Hastalardan elde edilen ölçüler; diş hekimi, personeli, diş teknisyeni ve hastalar arasında çapraz kontaminasyona neden olabilir. Ölçülerin dezenfeksiyonu ile bu çapraz kontaminasyon engellenebilir. Kullanılan dezenfeksiyon ajanları ölçü materyalinin boyutsal stabilitesini ve yüzey özelliklerini etkileyebilmektedir. Polieterler için en güvenilir yöntem spreyleme yöntemi iken, ilave tipi silikonlar güvenle daldırma yöntemi ile dezenfekte edilebilir. Aljinatlar ise kısıtlı dezenfeksiyon süresine sahiptir. Kullanılan materyale göre uygun dezenfektan ve uygulama yönteminin seçimi diş hekiminin sorumluluğundadır.

KAYNAKLAR

1. Perry R. Dental impression materials. *J Vet Dent* 2013; 30(2): 116-124.
2. Kamble SS, Khandeparker RV, Somasundaram P, Raghav S, Babaji RP, et al. Comparative evaluation of dimensional accuracy of elastomeric impression materials when

treated with autoclave, microwave, and chemical disinfection. *J Int Oral Health* 2015; 7(9): 22.

3. Mantena S, Mohd I, Sajjan S, Ramaraju A. Disinfection of impression materials: A comprehensive review of disinfection methods. *Int J Dent Mater* 2019; 1(1): 07-16.

4. Nottle W. Oral microbiology with basic microbiology and immunology. In: CV mosby, St. Louis, Missouri: The CV Mosby Company; 1982.

5. Dewhirst FE, Chen T, Izard J, Paster BJ, Tanner AC, et al. The human oral microbiome. *J Bacteriol* 2010; 192(19): 5002-5017.

6. Demajo JK, Cassar V, Farrugia C, Millan-Sango D, Sammut C, et al. Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical properties of dental impression materials. *Int J Prosthodont* 2016; 29(1): 63-67.

7. Rutala W, Weber D. Infection control: the role of disinfection and sterilization. *J Hosp Infect* 1999; 43: S43-S55.

8. Berg E, Nielsen Ø, Skaug N. High-level microwave disinfection of dental gypsum casts. *Int J Prosthodont* 2005; 18(6): 520-525.

9. British Dental Association. Advice sheet A12: Infection control in dentistry. London: British Dental Association. 2003.

10. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice. *J Am Dent Assoc* 1996 May;127(5):672-80.

11. Rentzia A, Coleman D, O'Donnell M, Dowling A, O'Sullivan M. Disinfection procedures: their efficacy and effect on dimensional accuracy and surface quality of an irreversible hydrocolloid impression material. *J Dent* 2011; 39(2): 133-140.

12. Badrian H, Ghasemi E, Khalighinejad N, Hosseini N. The effect of three different disinfection materials on alginate impression by spray method. *ISRN Dent* 2012; 2012: 695151.

13. McNeill M, Coulter W, Hussey D. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont* 1992; 5(6): 563-7.

14. Correia-Sousa J, Tabaio AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, et al. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial* 2013; 54(1): 8-12.

15. Guiraldo RD, Borsato TT, Berger SB, Lopes MB, Goni-Jr A, et al. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. *Braz Dent J* 2012; 23: 417-421.

16. Chidambaranathan AS, Balasubramaniam M. Comprehensive review and comparison of the disinfection techniques currently available in the literature. *J Prosthodont* 2019; 28(2): e849-e856.

17. Molinari J, Runnells R. Role of disinfectants in infection control. *Dent Clin North Am* 1991; 35(2): 323-337.
18. Jagger DC, Al Jabra O, Harrison A, Vowles RW, McNally L. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy of some impression materials. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 2004; 4(3): 154-160.
19. Khan MWU. An overview of dental impression disinfection techniques-a literature review. *JPDA* 2018; 27(04): 208.
20. Merchant VA, McNeight MK, Ciborowski CJ, Molinari JA. Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impressions. *J Prosthet Dent* 1984; 52(6): 877-879.
21. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health* 2006; 48(2): 75-87.
22. Soganci G, Cinar D, Caglar A, Yagiz A. 3D evaluation of the effect of disinfectants on dimensional accuracy and stability of two elastomeric impression materials. *Dent Mater J* 2018; 37(4): 675-684.
23. Fukuzaki S. Mechanisms of actions of sodium hypochlorite in cleaning and disinfection processes. *Biocontrol Sci* 2006; 11(4): 147-157.
24. Amin WM, Al-Ali MH, Al Tarawneh SK, Taha ST, Saleh MW, et al. The effects of disinfectants on dimensional accuracy and surface quality of impression materials and gypsum casts. *J Clin Med Res* 2009; 1(2): 81-89.
25. Touyz L, Rosen M. Disinfection of alginate impression material using disinfectants as mixing and soak solutions. *J Dent* 1991; 19(4): 255-257.
26. Wang J, Wan Q, Chao Y, Chen Y. A self-disinfecting irreversible hydrocolloid impression material mixed with chlorhexidine solution. *Angle Orthod* 2007; 77(5): 894-900.
27. Kollu S, Hedge V, Pentapati KC. Efficacy of Chlorhexidine in Reduction of Microbial Contamination in Commercially Available Alginate materials-in-Vitro Study. *Global J Med Res* 2013; 13(2): 19-24.
28. Ivaniš T, Živko-Babić J, Lazić B, Pandurić J. Dimensional stability of elastomeric impression materials disinfected in a solution of 0.5% chlorhexidine gluconate and alcohol. *Acta stomatologica Croatica: International journal of oral sciences and dental medicine* 2000; 34(1): 5-10.
29. Peters BM, Ward RM, Rane HS, Lee SA, Noverr MC. Efficacy of ethanol against *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus* polymicrobial biofilms. *Antimicrob Agents Chemother* 2013; 57(1): 74-82.
30. Bhasin A, Vinod V, Bhasin V, Mathew X, Sajjan S, et al. Evaluation of effectiveness of microwave irradiation for disinfection of silicone elastomeric impression material. *J Indian Prosthodont Soc* 2013; 13(2): 89-94.
31. Najdovski L, Dragaš AZ, Kotnik V. The killing activity of microwaves on some non-sporogenic and sporogenic medically important bacterial strains. *J Hosp Infect* 1991; 19(4): 239-247.
32. Abdelaziz KM, Hassan AM, Hodges J. Reproducibility of sterilized rubber impressions. *Braz Dent J* 2004; 15(3): 209-213.
33. Goel K, Gupta R, Solanki J, Nayak M. A comparative study between microwave irradiation and sodium hypochlorite chemical disinfection: a prosthodontic view. *J Clin Diagn Res* 2014; 8(4): ZC42.
34. Meghashri K, Kumar P, Prasad DK, Hegde R. Evaluation and comparison of high-level microwave oven disinfection with chemical disinfection of dental gypsum casts. *J Int Oral Health* 2014; 6(3): 56.
35. Choi YR, Kim KN, Kim KM. The disinfection of impression materials by using microwave irradiation and hydrogen peroxide. *J Prosthet Dent* 2014; 112(4): 981-987.
36. Deb S, Etemad-Shahidi S, Millar B. Dimensional stability of autoclave sterilised addition cured impressions and trays. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2014; 22(1): 35-42.
37. AlZain S. Effect of chemical, microwave irradiation, steam autoclave, ultraviolet light radiation, ozone and electrolyzed oxidizing water disinfection on properties of impression materials: A systematic review and meta-analysis study. *Saudi Dent J* 2020; 32(4): 161-170.
38. Boylan RJ, Goldstein GR, Schulman A. Evaluation of an ultraviolet disinfection unit. *The J Prosthet Dent* 1987; 58(5): 650-654.
39. Godbole SR, Dahane TM, Patidar NA, Nimonkar SV. "Evaluation of the Effect of Ultraviolet Disinfection on Dimensional Stability of the Polyvinyl Silioxane Impressions." an in-Vitro Study. *J Clin Diagn Res* 2014; 8(9): ZC73.
40. Aeran H, Sharma S, Kumar V, Gupta N. Use of clinical UV chamber to disinfect dental impressions: A comparative study. *J Clin Diagn Res* 2015; 9(8): ZC67.
41. Zhang W, Mao H, Zhou G. Effect of ultraviolet radiation combined with immersion disinfection of silicone impressions infected with hepatitis B virus and HIV. *Biomed Res* 2017; 28: 6377-6380.
42. Savabi O, Nejatidanesh F, Bagheri KP, Karimi L, Savabi G. Prevention of cross-contamination risk by disinfection of irreversible hydrocolloid impression materials with ozonated water. *Int J Prev Med* 2018; 9: 37.
43. Poulis N, Kyriacou A, Kotsou M, Bezirtzoglou E, Prombonas A, et al. Effectiveness of low-flow high-ozone concentration disinfection of dental impressions: A comparative study to immersion disinfection. *British Journal of Applied Science and Technology* 2014; 4: 2528-2537.
44. Abinaya K, Kumar BM, Ahila S. Evaluation of surface quality of silicone impression materials after disinfection with ozone water: an In vitro study. *Contemp Clin Dent* 2018; 9(1): 60.
45. Mahalakshmi A, Jeyapalan V, Mahadevan V, Krishnan CS, Azhagarasan N, et al. Comparative evaluation of the effect of electrolyzed oxidizing water on surface detail

reproduction, dimensional stability and Surface texture of poly vinyl siloxane impressions. *J Indian Prosthodont Soc* 2019; 19(1): 33.

46. Nagamatsu Y, Chen KK, Nagamatsu H, Kozono Y, Shimizu H. Application of neutral electrolyzed water to disinfection of alginate impression. *Dent Mater J* 2016; 35(2): 270-277.

47. Jeyapalan V, Krishnan CS, Ramasubramanian H, Sampathkumar J, Azhagarasan N, et al. Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of three immersion chemical disinfectants on clinically derived poly (vinyl siloxane) impressions. *J Prosthodont* 2018; 27(5): 469-475.

48. Cottone JA, Young JM, Dinyarian P. Disinfection/Sterilization Protocols Recommended by Manufacturers of Impression Materials. *Int J Prosthodont* 1990; 3(4): 379-383.

49. Ginjupalli K, Alla RK, Tellapragada C, Gupta L, Perampalli NU. Antimicrobial activity and properties of irreversible hydrocolloid impression materials incorporated with silver nanoparticles. *J Prosthet Dent* 2016; 115(6): 722-728.

50. Knetsch ML, Koole LH. New strategies in the development of antimicrobial coatings: the example of increasing usage of silver and silver nanoparticles. *Polymers* 2011; 3(1): 340-366.

51. de Paula Pereira R, Lucas MG, Spolidorio DMP, Filho JNA. Antimicrobial activity of disinfectant agents incorporated into type IV dental stone. *Gerodontology* 2012; 29(2): e267-e274.

52. Jafari A, Bakhtiari R, Nia J, Mehrabadi J, Yousefi B. Antimicrobial activity of irreversible hydrocolloid impression against oral microorganisms. *J Basic Appl Sci Res* 2013; 6: 397-401.

53. Abdullah MA. Surface detail, compressive strength, and dimensional accuracy of gypsum casts after repeated immersion in hypochlorite solution. *J Prosthet Dent* 2006; 95(6): 462-468.

54. Babiker GH, Khalifa N, Alhadj MN. Dimensional accuracy of alginate impressions using different methods of disinfection with varying concentrations. *Compend Contin Educ Dent* 2018; 39(1): e17-e20.

55. Ivanovski S, Savage NW, Brockhurst PJ, Bird PS. Disinfection of dental stone casts: antimicrobial effects and physical property alterations. *Dent Mater* 1995; 11(1): 19-23.

56. Malaviya N, Ginjupalli K, Kalahasthi D, Yadav A, Kapoor D, et al. Sterilization of gypsum cast and dies by microwave irradiation: An in vitro study. *Int J Contemp Med Res* 2016; 3: 982-986.