

# Ölçü Maddelerinin Dezenfeksiyonu: Literatür Derlemesi

## Disinfection of Impression Materials: A Literature Review

Yalçın DEĞER<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Protetik Diş Tedavisi AD,  
Dicle Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi, Diyarbakır

Geliş Tarihi/Received: 23.11.2009  
Kabul Tarihi/Accepted: 10.03.2010

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Yalçın DEĞER  
Dicle Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, Diyarbakır,  
TÜRKİYE/TURKEY  
dtdeger@hotmail.com

**ÖZET** Ölçüler çoğu kez, çapraz enfeksiyona neden olabilecek mikroorganizmaları hastalardan diş hekimliği personeline taşırlar. Üstelik kontamine ölçülerden elde edilen modellerin kendileri de bulaşma kaynağı olabilirler çünkü modelin elde edilmesi aşamasında mikroorganizmalar ölçüden alçı modellere de geçebilirler. Ölçülerin dezenfeksiyonu diş hekimliğinde rutin bir uygulama olarak değerlendirilmelidir. Çapraz kontaminasyon riski çok yüksektir ve dental laboratuvar personeli ile temas etmeden önce ölçü maddelerinin dezenfeksiyonu konusunda bir politika ortaya koymaya acilen ihtiyaç vardır. Bununla beraber, dezenfeksiyon yöntemleri ölçünün doğruluğunu protetik restorasyonun başarısı üzerinde olumsuz etkisi olmamalıdır. Ölçülerin daldırma veya sprey uygulama ile dezenfeksiyonu günümüzde etkili bir enfeksiyon kontrolü olarak tartışmalıdır. Bu literatür derlemesinin amacı, kimyasal dezenfeksiyonun ölçünün boyutsal stabilite ve doğruluk gibi kritik özellikleri üzerindeki olası etkilerini değerlendirmek ve farklı dezenfeksiyon yöntemlerini incelemektir. Ölçü maddelerinin dezenfeksiyonu sonucu oluşan boyutsal değişikliklerle ilgili pek çok çalışma olmasına rağmen deneysel yöntemlerin farklılığı nedeniyle karşılaştırma yapmak ve analiz etmek oldukça güç olmaktadır. Bazı çalışmalarda istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, genel olarak yapılan değerlendirmelerde dezenfeksiyon işleminin ölçü maddelerinin boyutsal özelliklerini önemli düzeyde etkilemediği yönünde görüş birliği vardır. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde dezenfeksiyon işlemi sadece ölçü maddesinin değil ölçü maddesinin içinde bulunduğu akrilik kaşığın ve içine dökülen alçının da boyutsal doğruluğunu etkileyebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş kalıp materyalleri; enfeksiyon kontrolü; dezenfeksiyon

**ABSTRACT** Dental impressions often carry microorganisms that may cause cross infection from patients to dental staff. Moreover, casts produced from contaminated impressions may themselves be contaminated because microorganisms are able to migrate from the impressions into the casts, while setting occurs. Disinfection of dental impressions should be considered as a routine procedure in dental surgeries and dental laboratories. The risk of cross contamination is very high and there is an urgent need to introduce a policy on disinfection of impressions prior to handling by laboratory personnel, however, disinfection methods shouldn't cause any failure on impressions accuracy and prosthetic restorations success. Disinfection of impressions by immersion or spraying with disinfecting solutions is considered nowadays mandatory for effective infection control. The purpose of this review was to examine existing evidence on the effects that chemical disinfection may have on critical qualities of impressions, namely dimensional accuracy and stability over time and to investigate the different disinfection methods. The reports on dimensional changes of disinfected impression materials, although rather numerous, are difficult to compare and analyze because of variations of the experimental design. The investigations broadly agree that the disinfection process does not generally affect the dimensional integrity of the impressions, in spite of the statistically significant differences occasionally found. The overall effect of the disinfection is influenced not only by the changes experienced by the impression, but also by the alterations of the acrylic tray containing the impression and of the gypsum product poured in it.

**Key Words:** Dental impression materials; infection control; disinfection

**D**iş hekimliğinde enfeksiyon kontrolünün sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için temel prensip olarak her hastayı potansiyel enfekte olarak değerlendirip hiçbir ayırım gözetmeksizin önlemlerin eksiksiz alınması gerekmektedir. Bu amaçla enfeksiyon kontrolünün en önemli aşaması olan sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarının iyi bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir.

## ÖLÇÜLER ARACILIĞI İLE MİKROORGANİZMA TAŞINMA RİSKİ

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.<sup>1-11</sup>

Yapılan çalışmalarda dezenfekte edilmeyen ölçülerden *Pseudomonas aeruginosa*, alfa ve beta streptokokuslar, *Streptococcus pneumoniae*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Candida albicans* gibi mikroorganizmalar izole edilmiştir.<sup>5,10</sup>

Mikroorganizmalar ölçünün yüzeyinde ve içinde olabilirler.<sup>7,10</sup> Sayıları ölçü alımında sonra hızla düşer ve suyla yıkama sırasında da bir miktar azalır. Bunun yanında alçı modellere çok net bir şekilde ölçülebilene bir bakteriyel yükün ölçüler aracılığı ile aktarıldığı gösterilmiştir.<sup>12</sup>

## ÖLÇÜ MADDELERİNİN DEKONTAMİNASYONU

Ölçülerin dezenfeksiyonu 20. yy sonlarına kadar rutin uygulanan bir işlem değildi. Üreticiler, akademisyenler, çeşitli dental kuruluşlar, konuyla ilgili yayımlanan 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 veya sprey tarzında uygulanabilirler. Bunların etkisinin dezenfektanın yapısına, konsantrasyonuna, uygulama şekline ve süresine bağlı olarak değişebilmektedir.<sup>13,14</sup>

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

## DEKONTAMİNASYON YÖNTEMLERİ

Genel olarak incelendiğinde ölçü maddelerinin dezenfeksiyonu, ölçü dezenfektan solüsyon içinde bekletilerek ya da sprey şeklinde ölçü yüzeyine sıkılarak yapılmaktadır. Bu amaçla amino derivatifer, klor solüsyonları, %2'lik gluteraldehit solüsyonları, sentetik fenol solüsyonları ve iyodofor solüsyonları ve diğer geliştirilen ürünler kullanılmaktadır. Her ne kadar ölçü maddelerinden hastalık transfer riskini minimize etmek için dezenfeksiyon yerine normal hijyenik prosedürlerin yeterli olduğunu söyleyen muhalifler olsa da; alınan ölçülerin dezenfeksiyonu zorunlu olmakla birlikte, bu sırada ölçü maddesinin boyutsal stabilitesini, doğruluğunu ve kritik yüzey özelliklerini kaybetmemesi de gerekmektedir.<sup>20</sup> Bu yüzden uygulanacak dezenfeksiyon yöntemi ölçü maddesinin tipine göre değişiklik göstermektedir.<sup>21</sup>

Alınan ölçülerden model elde etme işleminin kısa zamanda yapılmasının zorunluluğunun yanı sıra, teknik elemanların ve diğer dental personelin zaman içinde çapraz bulaşma risklerinin artması ve ölçülerin zamanla uğradıkları boyutsal ve yapısal değişiklikler göz önüne alındığında dezenfeksiyon işleminin ölçü alımından hemen sonra yapılması gereklidir.<sup>22</sup>

İşlem öncesi ölçü maddesinin üretici firmasıyla görüşülmesi, uygulanacak yöntemi belirlemede faydalı olacaktır.<sup>22</sup>

Ölçü su altında yıkanmalıdır, hatta bu aşamada bir fırça ve deterjan yardımıyla temizlik daha etkin

yapılabilir. Bu temizleme ve yıkama işlemi ölçü içerisindeki mikrobiyal birikimi ve organik artık miktarını azaltmada etkili olur.<sup>22</sup>

Spreyleme veya dezenfektana daldırma metotlarından hangisi kullanırsa kullanılacak seçilecek dezenfektanın en az orta düzey tüberkülosidal bir dezenfektan olmasına dikkat edilmelidir.<sup>22</sup> Eğer spreysel dezenfektan kullanılacaksa uygulama sonrası ölçüler plastik bir torbada ağzı kapalı bir şekilde önerilen sürede bekletilmelidir. Dezenfektan ile önerilen temas süresi sağlanmalı ve bu işlem çalışma alanında yapılmalıdır; böylece ölçünün taşınması sırasında bir kontaminasyonun da önüne geçilmiş olur. Uygun temas süresinden sonra ölçü maddesi mutlaka akar su altında yıkanmalı artık dezenfektan yüzeyden uzaklaştırılmalı ve daha sonra alçı model elde edilmelidir.<sup>22</sup> Boden ve ark., yaptıkları çalışmada alçının yüzey kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesini önlemek amacıyla, dezenfektan uygulanmasını takiben artık dezenfektanın yüzeyden uzaklaştırılması gerektiğini önemle belirtmişlerdir.<sup>23</sup>

Eğer ölçüler laboratuara gönderilecekse gereksiz tekrarlanan dezenfeksiyon işlemlerinin ölçü maddesinin dezenfektan ile temas süresini arttırmamasından kaçınmak amacıyla kapalı bir plastik poşette transfer edilmeli ve bu paketin üzerine dezenfeksiyon işleminin şekli ve süresi yazılmalıdır.<sup>22</sup>

Mikrodalga ile ölçü maddelerinin sterilizasyonu veya yüksek düzey dezenfeksiyonu ile ilgili yeterince çalışma yapılmamıştır. Yapılan çalışmalarda hastadan alınan ölçülerin, elde edilen alçı modellerin, kaide plaklarının, yumuşak astar maddelerinin ve tam protezlerin yüksek düzey dezenfeksiyonu veya sterilizasyonu amacıyla mikrodalga kullanılmıştır.<sup>17-21</sup> Elastomerik ölçü maddelerinin sterilizasyonunda mikrodalga kullanılmasının 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 tercih edilmesinin oluşabilecek boyutsal değişiklikleri azaltmada yardımcı olabileceği belirtilmiştir.<sup>17</sup>

Mikrodalğanın 900 W ve 5 dakikalık süre sonunda alçı modellerin yüksek düzey dezenfeksiyonunu sağladığı ve kimyasal sterilizasyona bir alternatif, ucuz hızlı ve pratik bir metot olduğu belirtilmiştir.<sup>18</sup> 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.<sup>22</sup>

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda araştırmacılar başlıca 2 konuya odaklanılmıştır, birincisi ölçü maddelerinin dekontaminasyonunda kullanılan dezenfektanların mikrobiyolojik etkinlikleri ikincisi ise uygulanan bu antimikrobiyal ajanların ölçü maddelerinin yapısal özelliklerine etkileri olmuştur.

## ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİK

Ölçüleri sadece su ile yıkamanın ölçü maddesinin dezenfeksiyonunda etkili bir yöntem olmadığı belirtilmiştir. Jennings, Hunjan ve Samaranayeke oral floranın irreversibl hidrokolloid ve elastomerik ölçü maddeleri üzerinde taşınmasını ve direncini araştırmışlar, *Streptococcus mutans*, *E. coli*, *S. aureus* ve *C. albicans* kullanılarak yapılan bu çalışmada ölçü yüzeylerinde yaşayan mikroorganizma miktarının beş saat içinde %65 ile %98 oranında azaldığını rapor etmişlerdir.<sup>7,8</sup>

Elastomerik esaslı ölçü maddelerinde yapılan başka bir çalışmada sadece su ile yıkama sonucunda *P. aeruginosa* en dirençli mikroorganizma olarak bildirilmiştir. *S. aureus*, ve *Salmonella choleraesuis*'in sadece su ile yıkamayla sayılarında hafif bir azalma olduğu belirtilirken, *C. albicans* kolonilerinin önemli derecede azaldığı bildirilmiştir.<sup>2</sup>

Keyf ve ark., *S. mutans*, *E.coli*, *S. aureus* ve *C. albicans* ile yaptıkları çalışmalarında *S.mutans*'i en kalıcı; *E. coli*'yi ise en az kalıcı bakteri olarak tespit etmişlerdir.<sup>4</sup> Ölçü maddelerinin yüzeyinden yıkama ile en kolay giden mikroorganizmanın *C. albicans* olduğunu bildirmişlerdir.

Samaranayake ve ark., aljinat ölçü maddesinin elastomerik ölçü maddelerinden 2-3 kat daha fazla mikroorganizma taşıdığını tespit etmişlerdir. Koloni sayıları arasındaki bu farklılık ölçü maddelerine

rinin yüzey pürüzlülüğü gibi yapısal özellikleri ile ilgilidir.<sup>7,8</sup>

Spreyleme yönteminin düşük temas süresi ile birlikte düşünüldüğünde özellikle pürüzlü bir yüzeye sahip hidrokolloidlerde ölçü maddesinin underkutlu bölgelerine ulaşma zorluğu nedeniyle etkinliğinin azalabileceği de akla gelmiştir.<sup>7,11,12,23</sup>

Sprey dezenfektanların ölçülerin derin bölgelerinde birikmeleri nedeniyle tüm ölçü yüzeyinin dezenfektanla temasta olmadığı ve bu nedenle etkili bir dezenfeksiyon sağlanamayacağı öne sürülmüştür.<sup>24</sup> Bu fikirden hareketle ölçü yüzeyine uygulanan sprej dezenfektanın eşit bir miktarda ıslatma sağlamasına, fazla dezenfektanın yüzeyden akması sağlanacak şekilde sprej uygulanmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca uygulama sırasında koruyucu bariyer önlemler eksiksiz alınmalı ve dezenfektanın muhtemel solunumsal yan etkilerinden korunmalıdır.<sup>25</sup>

Tobias ve ark.<sup>26</sup> dördü amonyum bileşikleri (didecyledimethyl ammonium chlorid) gibi dezenfektanlar ile karıştırılan irreversibl hidrokolloidlerin ölçü maddeleri üzerindeki, bakteri miktarını azalttığını ancak *C. albicans* ve karışık bakteri grupları karşısında zayıf antimikrobiyal etkinliklerinin olduğunu bununla beraber *P. aeruginosa*'ya karşı ise etkisiz olduklarını bildirmişlerdir. Tyler ve ark.<sup>27</sup> ise bu maddelerin virüsidal olmadığını belirtmişlerdir.

Dördü amonyum bileşiklerinin antimikrobiyal etkinliklerinin zayıflığı, mantarlar ve psödomonas gibi gram-negatif mikroorganizmalara karşı etkinliğinin yüksek olmaması ve uzun süre teması gerektirmesi nedenleriyle tercih edilmelidir.<sup>28</sup>

Jennings ve Samaranyake, polisülfid, vinyl siloksan ve irreversibl hidrokolloid ölçü maddelerini *C. albicans* ve *P. aeruginosa* ile kontamine ettikleri çalışmalarında hidrokolloid ölçü maddesi üzerindeki mikrobiyal tutunmanın fazlalığından dolayı klorheksidinin etkisinin azaldığını rapor etmişlerdir.<sup>8</sup>

Kaplan ve ark. aljinat ölçü maddesi üzerinde yaptıkları çalışmada etken maddesi etanol olan bir

dezenfektan sprej, %2 glutraldehit ve etken maddesi dördü amonyum bileşimi olan dezenfektanları karşılaştırmıştır. Kontrol gruplarında ortalama 426 koloni/yüzey üreme görülürken alkolik dezenfektanda 1.75 koloni/yüzey ve glutraldehitte 0.00 koloni/yüzey gözlenmiştir. Alkolik dezenfektan ile glutraldehit arasındaki fark ise; ancak 4 defa spreyleme ile yüzeyde düzenli bir ıslatma sağlamanın zorluğuna bağlanmıştır.<sup>29</sup>

Look ve ark., iyodoforun sprej olarak kullanımını önermezlerken %0.5 konsantrasyonda sodyum hipoklorit sprej 3-10 dakikada virüs inaktivasyonunu sağladığını bildirmişlerdir. %79 etanol içerikli sprej dezenfektanın ise 3 dakikalık süreçte yeterince etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Her ne kadar glutraldehit 1 dakikadan kısa sürede etkili olsa da kısa süreli dezenfeksiyonun uygun bir metot olmadığı görüşünde birleşmişlerdir.<sup>30</sup>

Stephens ve ark., isopropil alkol ve dördü amonyum bileşiklerinin yüzey dezenfektanı olarak uzun sürelerde fenolik ve dezenfektanlardan daha etkili olduğunu belirtmişler ve anti bakteriyel etkisinin 8 gün kadar sürdüğünü tespit etmişlerdir.<sup>31</sup>

Schwartz ve ark.,<sup>32</sup> sodyum hipoklorit ve klor dioksitin ağız florasındaki bakteri seviyesini azaltmada etkili olduğunu, ancak fenol ve iyodoforun etkisiz kaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca başka çalışmalarda sodyum hipokloritin hem bakteri, hem de hepatit B ve HIV virüslerini inaktive ettiği bildirilmiştir.<sup>3,33</sup>

Westerholm ve ark., Jennings ve Samaranyake, Şahmalı ve ark. ve en etkili dezenfektanın sodyum hipoklorit olduğunu bildirmişlerdir.<sup>3,8,34</sup> Aldehit buharının solunması dokular için toksik olduğundan glutraldehitin sprej olarak uygulanması önerilmemektedir.<sup>35</sup>

Westerholm ve ark., farklı sprej dezenfektanların kontamine edilmiş aljinat ölçüler üzerindeki antimikrobiyal etkinliklerini araştırmışlar ve %5.25 konsantrasyonda sodyum hipoklorit sprej en kısa sürede tam bir mikroorganizma eliminasyonu sağladığını rapor etmişlerdir.<sup>3</sup>

Rueggeberg ve ark.<sup>36</sup> irreversibl hidrokolloid-ler üzerinde yaptıkları bir çalışmada 1:10 oranında seyreltilmiş sodyum hipokloritin sprej tarzında uygulamasının, daldırma tarzında uygulamaya benzer antimikrobiyal aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir.

## DEZENFEKSİYON İŞLEMİNİN ÖLÇÜNÜN YAPISAL ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Dezenfektanların etkileyebildiği yapısal özellikler ölçü maddelerinin kritik yüzey özellikleri ki bunlar detay kaydedebilme, yüzey pürüzlülüğü, ıslanabilirlik ve boyutsal özellikleridir olup bunlar da doğruluk ve stabiledir.<sup>12,37,38</sup>

Hidrofilik ölçü maddeleri olan hidrokolloidler ve polieter ölçü maddelerinde dezenfeksiyon süresinin mutlaka 30 dakikanın altında olması gerektiği bildirilmiştir.<sup>6,15,24,39-45</sup> Hepsinde olmasa bile pek çok çalışmada hidrofilik ölçü maddelerinin sprej şeklinde dezenfeksiyonunun daldırma yöntemine oranla daha uygun olduğu bildirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda daldırma yöntemine göre sprej dezenfeksiyonda daha doğru ve daha stabil modeller elde edildiği gösterilmiştir.<sup>2,12,15,24,41,46</sup>

Özellikle polieter ölçü maddelerinde su absorpsiyon potansiyeli nedeniyle sprej dezenfeksiyon metodu önerilmiştir. Fakat günümüzde bu ölçü maddelerinde gelişmeler ile silikonlar kadar stabil hale gelmeye başlamıştır.<sup>12,24,43,47-49</sup>

%2 glüteraldehit, 1:10 sodyum hipoklorit ve alkol bazlı sprej dezenfektan kullanılarak 10 dk spreyleme ve daldırma şeklinde yapılan dezenfeksiyon neticesinde polieter ölçü maddelerinde boyutsal olarak istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmesine rağmen oluşan boyutsal farklılık elastomerik ölçü maddelerinin boyutsal stabilesi ile ilgili ISO 4823 standardına göre kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur.<sup>50</sup>

Fenolik dezenfektanlar ve sodyum hipoklorit ile uzun süreli dezenfeksiyon işleminin polieter ölçü maddelerinin yüzey özelliklerini bozabileceği bildirilmiştir.<sup>51</sup>

Sprej dezenfektanlar günümüzde dental piyasada önemli bir yere sahip olarak kimyasal dezenfeksiyonda diş hekimlerinin en büyük yardımcısı

olmuştur. Sprej şeklindeki yüzey dezenfektanlarının kullanımlarının kolay ve etkili olmaları, önceden hazırlamayı gerektirmemesi ve pek çok kullanım alanının olması günümüzde yüzeylerin kimyasal dezenfeksiyonunda sıklıkla kullanılmasını sağlamıştır.<sup>29</sup>

Tan ve ark.<sup>46</sup> sodyum hipoklorit, fenol ve iyodofor ile sprej dezenfeksiyonu takiben 10 ila 30 dakikalık bekleme süresinin irreversibl hidrokolloidler için ideal olduğunu, 60 dakikalık sürenin ise aljinattaki sinerezis olayı nedeniyle fazla suyun yüzeye çıkarak alçı netliğini bozması sonucunda yüzeyde bozulmalara yol açtığını bildirmişlerdir.

Bergman ve ark.<sup>52</sup> 60 dakika, Tullner ve ark.<sup>40</sup> ise 15 dakika süre ile sodyum hipoklorit kullanarak daldırma şeklinde yapılan dezenfeksiyon işleminin aljinatlar için uygun olmadığını ve kısmen çözülme yol açtığını saptamışlardır. ADA, aljinatlar için sprej tarzında uygulamayı takiben ölçünün kapalı kutu içinde bekletilmesini önermiştir. Sprej dezenfeksiyonu takiben ölçünün %100 nemli ortamda bekletilmesi boyutsal değişime yol açan iki potansiyel faktör olan imbibisyon ve ölçünün kurumasını minimize eder.<sup>47</sup> Diğer taraftan bazı araştırmacılar irreversibl hidrokolloidin yüksek seviyede su içeriğine dikkat çekerek, daldırma yöntemi ile dezenfeksiyonda bu maddelerin kimyasal ajanın konsantrasyonunu bozarak daha uzun süreli dezenfeksiyon işlemine gereksinim duyulacağını bildirmişlerdir.<sup>46</sup>

İrreversibl hidrokolloid ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda %0.5 hipoklorit solüsyonunda 10 dakikalık daldırma<sup>53</sup> veya sprej uygulamasını takiben 10 dakikalık bekletme yönteminin<sup>54</sup> boyutsal stabiledede anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir.

Aljinat ölçü maddesinin %70'lik etanol solüsyonunda 60 dakika immersiyonunu takiben 24 saat sonra model elde edilmiş ve kontrol gruplarıyla arasında önemli farklılık olduğu belirtilmiştir. Elastomerik materyallerde bu kadar uzun süren bir dezenfeksiyon süreci ve model elde etme süresine rağmen araştırmacılar aljinat dışında ciddi anlamda boyutsal doğruluğu etkileyen bir sonuca varmamışlardır.<sup>55</sup>

Hidrofilik ölçü maddelerinin dezenfeksiyonundaki zorluklar nedeniyle özellikle aljinat üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmış ve aljinatın su yerine dezenfektanlar ile karıştırılması denenmiştir. Poulos ve ark., 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 sprey dezenfeksiyon sonrası plastik poşetlerde bekletilerek dezenfeksiyonun sağlanabileceğini rapor etmişlerdir. Ölçü maddesinin içine dezenfektan ilavesinin aljinat için seçilecek bir metod olabileceğini ancak bu işlemin çok kısa bir süre içinde model elde edilmesini gerektirdiğini belirtmişlerdir.<sup>56</sup> Ramer ve ark. klorheksidin veya iyodofor eklemenin boyutsal bir değişikliğe yol açmayacağını rapor etmişlerdir.<sup>57</sup> Flanagan ve ark., aljinata dezenfektan eklenmesinin mikroorganizmaların sayısını azaltmada etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.<sup>58</sup>

Bu amaçla bazı ürünler piyasaya sürülse de bu yöntemin de dezavantajları ortaya çıkmıştır. Akaltan ve Terzioğlu<sup>59</sup> aljinat ölçülerin gerek içinde bekletme yöntemiyle ve gerekse karıştırma suyuna dezenfektan ilavesi yoluyla dezenfeksiyonları neticesinde materyalde istatistiksel olarak anlamlı derecede boyutsal değişiklik gözlemişlerdir.

Dental alçıların karıştırıldığı suya %0.1 povidon iyot ve %0.525 konsantrasyonda sodyum hipoklorit ilavesi sonucunda alçının direncini azalttığı ve yüzey pürüzlülüğünü olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.<sup>60,61</sup>

Aljinatın tozuna veya karıştırma suyuna dezenfektan ilavesi ile antimikrobiyal etkinlik artırılmış olsa da ölçünün boyutsal doğruluğunu etkilediğini söyleyen çalışmaların yanında etkilemediğini belirten çalışmalar da mevcuttur.<sup>7,59,62,63</sup>

Hidrofobik ilave silikonlar dezenfeksiyon sonucunda en stabil kalan ölçü maddeleridir. Kısa ve uzun süreli dezenfeksiyon süreçlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Hemen hemen tüm dezenfektanlar ile uyumlu bir şekilde uygulama kolaylığı sağlamıştır. Yüzey pürüzlülüğünün az ol-

ması da dezenfektanın mikrobiyolojik etkinliğine dolaylı katkı sağlamaktadır çünkü mikroorganizma tutulumu diğer ölçü maddelerine göre daha az olmaktadır.<sup>12,64</sup>

Adabo ve ark.<sup>65</sup> kondanse tip silikon ölçü maddelerinin %5.25'lik sodyum hipoklorit çözeltisi içinde 10 dakika bekletilmelerinin boyutsal stabilite üzerinde herhangi bir olumsuz etki yapmadığını bildirmişlerdir.

Hidrofilik vinil silikon ölçü maddelerinin hipoklorit ve gluteraldehit kullanılarak, immersiyon yöntemi ile dezenfeksiyonu neticesinde dezenfektanın türüne ve uygulama zamanına göre değişiklikler gösteren boyutsal farklılıklar tespit edilmiş ve bu maddelerin immersiyon yöntemi ile dezenfeksiyonu sırasında çok dikkatli olunması gerektiği belirtilmiştir.<sup>18</sup>

Silikon esaslı ölçü maddelerinin gluteraldehit, sodyum hipoklorit ve povidon iyot ile 30 dk dezenfeksiyon sonucunda ilave silikon ölçü maddelerinin ıslanabilirliğinin kondanse silikon ölçü maddesinden daha iyi olduğu bildirilmiştir.<sup>19</sup>

Kotsiomiti ve ark., stenç ve çinko oksit ojenol ölçü maddelerinin %75 alkol ile 40 dakikalık temas süresi sonunda boyutsal değişiklik tespit etmemişlerdir.<sup>21</sup> Rijit ölçü maddeleri olan çinko oksit ojenol ve stenç ıslak ve kuru ortamlarda farklı sonuçlar doğurmuşlardır. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşmasına rağmen klinik açıdan önemsiz bulunmuştur. Çinko oksit ojenol çok geniş dezenfektan çeşitleriyle kullanılabilir.

En zayıf materyal stenç olarak görünmektedir, yapılan çalışmalarda gluteraldehit, klor bileşikleri ve fenolik dezenfektanlarda yapısı bozulmuştur. Uzun süreli dezenfeksiyonlarda akrilik kaşıkların da su emme özelliği nedeniyle boyutsal değişime uğrayabileceği ve bu değişimin de ölçü maddesinin boyutsal stabilitesini etkileyebileceği belirtilmiştir.<sup>17,21,66</sup>

## TARTIŞMA

Ölçü maddelerinin dekontaminasyonu ile ilgili pek çok çalışma yapılmış bu çalışmalarda tam bir birliktelik sağlanamamıştır, öneriler yeterince de-

taylandırılmamış ve birbiriyle çelişebilmiştir. Bunun temel sebepleri uygulama şekillerinin; sürelerinin uygulanan dezenfektanların ve çalışmalarda kullanılan ölçü maddelerinin çeşitlilik göstermesi ve deneysel farklılıklara bağlı olarak da gerçek bir karşılaştırmanın tam anlamıyla yapılamamasıdır.

Ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda kimyasal dezenfektanların tercihen daldırma yöntemi ile kullanılması en güvenilir ve pratik yöntem olarak görünmektedir. Literatürde pek çok çalışmada üretici firmaların önerileri doğrultusunda 60 dakikanın altında temas süreleri test edilmiştir. Çok az sayıda çalışmada ise birkaç saatten birkaç güne değişen uzun dönem temas süreleri incelenmiştir.<sup>12</sup>

En az distorsiyon; temas süresi en az olan dezenfektanlarda meydana gelmektedir. Dezenfeksiyon işleminin ölçünün boyutsal doğruluğuna etkisi ortamdaki suyun imbibisyonu sonucu oluşmaktadır. Bu etkilenme en çok neme duyarlı olan polietilen ve hidrokolloidlerde açık ve net bir şekilde görülmüştür.<sup>12</sup>

Yapılan çalışmalarda ölçü maddelerinin dezenfeksiyonunda ölçü maddeleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı değişiklikler gözlemlenmeler de bunların pek çoğunda bu değişikliklerin klinik olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>67</sup> Model elde etmede kullanılan alçının sertleşme genişmesinin dezenfektanların boyutsal değişime olan etkisini kompanse ettiği öne sürülmüştür.<sup>40,68</sup> Kern ve ark., protez yapımı aşamasında meydana gelmesi muhtemel hata payları ve olasılıklarının ölçü maddesinin dezenfeksiyonu sonucu oluşabileceklerden çok daha büyük olduğunu bildirmiştir.<sup>15</sup> Avantaj dezavantaj karşılaştırması yapıldığında dezenfeksiyon işleminin avantajlarının daha ağır bastığı söylenebilir.<sup>12,67</sup>

Geçmiş çalışmalara bakıldığı zaman, uzun dönem dezenfeksiyon işlemi sonucu ölçü kaşığında ve ölçü maddesinde oluşabilecek boyutsal

değişikliklerle ilgili daha çok bilimsel veriye ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. İleriki çalışmalarda ölçü maddesinin sertleşme mekanizması, dezenfeksiyonu ve nihai boyutsal farklılığın; oluşturduğu alçı modeli elde ederken kullanılan dental alçının bu kombinasyondaki rolü belirlenmelidir.<sup>69</sup>

Yeni üretilen materyallerin dezenfektanlarla uyumu test edilmelidir, ayrıca kullanım kılavuzları da kimyasal dezenfeksiyon süreci ile ilgili bilgileri içermesi gereklidir. Böylece ölçülerin dezenfeksiyon işleminin hem rutin bir klinik uygulamaya dönüşmesine hem de diş hekimliği alanında çalışanların duyarlılığının artmasına katkıda bulunulmuş olur.<sup>44,69-77</sup>

Bunların yanında 99'u akademisyen olmak üzere 180 diş hekimi üzerinde yapılan bir çalışmada, diş hekimlerinin enfeksiyondan korunma yöntemleri konusunda bilgi düzeylerinin eksikliği ve bu konuya daha fazla özen göstermeleri gerektiği bildirilmiştir.<sup>78</sup> Bu noktadan hareketle yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi nedeniyle dezenfektan ajanların ve ölçü maddelerinin değişiklik göstermesi ve bilgilerin güncel ve etkili bir şekilde paylaşılması açısından dental personelin düzenli eğitimi önemlidir.

## SONUÇ

Hasta ağzından alınan ölçü maddeleri ile kontaminasyonu riskini ortadan kaldırmak için ölçülerin mutlaka dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Dezenfeksiyonu daha kolay ve mikrobiyal tutunmanın daha az olduğu ölçü maddesinin seçiminin dezenfeksiyon problemini en baştan çözebileceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, tüm ölçü maddeleri için tek bir dezenfektan önermek mümkün değildir. Yönteme ve kullanılacak materyale karar verirken etkin bir antimikrobiyal aktivite göstermesine, ölçü maddesinin yapısını bozmamasına, standartlara uygun olmasına, etki süresine ve personel açısından güvenli kullanımı olmasına dikkat edilmelidir.

## 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 DG, Johnson GH, Powell GL. The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. *J Prosthetic Dentistry* 1989;62(4):468-75.
3. Westerholm HS 2nd, Bradley DV Jr, Schwartz RS. Efficacy of various spray disinfectants on irreversible hydrocolloid impressions. *Int J Prosthodont* 1992;5(1):47-54.
4. Keyf F, Anil N, Ercan MT, Etikan I, Yener O. Persistence of 99mTc-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]. *DÜ Diş Hek Fak Derg* 1995;6(1-2-3):171-5.
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 LP, Hunjan M, Jennings KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J Prosth Dent* 1991;65(2):244-9.
8. Jennings KJ, Samaranayake LP. 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, Watanoto T, Matsumoto T, Abe K, Kobayashi M, Akashi Y, et al. 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(6):563-7.
12. Kotsiomiti E, Tziaila A, Hatjivasilou 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]. *Journal of Ondokuz Mayıs University Dental Faculty* 2000;3(1):42-51.
14. Üçtaşlı S, Hasanreisioğlu U. [The effects of disinfectants on surface quality of elastic impression materials] *A Ü Diş Hek 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(5):449-56.
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):519-25.
17. Abdelaziz KM, Hassan AM, Hodges JS. Reproducibility of sterilized rubber impressions. *Braz Dent J* 2004;(15):209-13.
18. 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(1):18-4.
19. Ünlü A, Kaya F, Öktemer M. [Investigation of the effect of disinfectant solution on silicone impression materials wettability]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 1997;3(1):30-4.
20. Chia WK, Stevens L, Basford KE, Randell DM. Dimensional change of impressions on sterilization. *Aust Dent J* 1990;35(1):23-6.
21. 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.
22. Ishida H, Nahara Y, Tamamoto M, Hamada T. The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. *J Prosthet Dent* 1991;65(4):532-5.
23. Sofou A, Larsen T, Owall B, Fiehn NE. In vitro study of transmission of bacteria from contaminated metal models to stone models via impressions. *Clin Oral Investig* 2002;6(3):166-70.
24. 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;79(4):446-53 .
25. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. *MMWR Recomm Rep* 2003;52(RR-17):1-61.
26. Tobias RS, Browne RM, Wilson CA. An in vitro study of the antibacterial and antifungal properties of an irreversible hydrocolloid impression material impregnated with disinfectant. *J Prosthet Dent* 1989;62(5):601-5.
27. Tyler R, Tobias RS, Ayliffe GA, Browne RM. An in vitro study of the antiviral properties of an alginate impression material impregnated with disinfectant. *J Dent* 1989;17(3):137-9.
28. Özyurt M [Disinfection and sterilization procedures]. *Klimik Dergisi* 2000;13(Suppl 1): 41-8.
29. Kaplan BA, Goldstein GR, Boylan R. Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. *J Prosthet Dent* 1994;71(6):603-6.
30. Look JO, Clay DJ, Gong K, Messer HH. Preliminary results from disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. *J Prosthet Dent* 1990;63(6):701-7.
31. Stephens J, Kiger R, Kettering J. In vitro comparison of the effectiveness of three surface disinfectants. *J Calif Dent Assoc* 1994;22(6):40-2, 44-6.
32. Schwartz RS, Bradley DV Jr, Hilton TJ, Kruse SK. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 1: Microbiology. *Int J Prosthodont* 1994;7(5):418-23.
33. Üçtaşlı S, Hasanreisioğlu U. Effects of the impression materials and the disinfectants on the dimensional stability of resected maxillary arch impressions. *Balkan J Stomatology* 1999;3: 106-110.
34. Şahmalı SM, Saygılı G, Belek S. [The effectiveness of disinfectants on silicon and hydrocolloid impression materials] *Bull Microbiol* 1991;25:360-6.
35. Molinari JA Surface disinfection and disinfectants. *Calif Dent Assoc J* 1983;13(1):73-8.
36. Rueggeberg FA, Beall FE, Kelly MT, Schuster GS. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 1992;67(5):628-31.
37. Bergman B. Disinfection of prosthodontic impression materials: a literature review. *Int J Prosthodont* 1989;2(6):537-42.
38. Muller-Bolla M, Lupi-Pegurier L, Velly AM, Bolla M. A survey of disinfection of irreversible hydrocolloid and silicone impressions in European Union dental schools: epidemiologic study. *Int J Prosthodont* 2004;17(2):165-71.
39. Durr DP, Novak EV. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solutions. *ASDC J Dent Child* 1987;54(1):45-8.
40. Tullner JB, Comette JA, Moon PC. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectants solutions. *J Prosthetic Dent* 1988;60(6):725-8.
41. Olsson S, Bergman B, Bergman M. Agar impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. *Swed Dent J* 1987;11(4):169-77.



42. Johnson GH, Drennon DG, Powel GL. Accuracy of elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Am Dent Assoc* 1988;116(4): 525-30.
43. Salem N, Combe EC. The effects of chemical sterilisation on the dimensional stability of some elastomeric impression materials. *Clin Mater* 1990;6(1):75-82.
44. Hilton TJ, Schwartz RS, Bradley DV. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 2: effects on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1994;7(5):424-33.
45. al-Omari WM, Jones JC, Wood DJ. The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1998;6(3):103-10.
46. 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;70(6):532-7.
47. Rios MP, Morgano SM, Stein RS, Rose L. Effects of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. *J Prosthet Dent* 1996;76(4):356-62.
48. Lepe X, Johnson GH. Accuracy of polyether and addition silicone after long-term immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 1997;78(3):245-9.
49. Wadhvani CH, Johnson G, Lepe X, Raigrodski A. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2005;93(6):530-9.
50. Yilmaz H, Aydin C, Gul B, Yilmaz C, Semiz M. Effect of disinfection on the dimensional stability of polyether impression materials. *J Prosthodont* 2007;16(6):473-9.
51. Walker MP, Rondeau M, Petrie C, Tasca A, Williams K. Surface quality and long-term dimensional stability of current elastomeric impression materials after disinfection. *J Prosthodont* 2007;16(5):343-51.
52. 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(6):255-62.
53. Dellinger EL, Williams KJ. Influence of immersion and spray disinfectants on alginate impressions. *J Dent Res* 1990;69(Special issue): 364.
54. Beall FE, Schuster GS, Ruggeberg F. Disinfection and distortion of alginate impressions by hypochlorite. *J Dent Res* 1990;69:242.
55. Peutzfeldt A, Asmussen E. Effect of disinfecting solutions on accuracy of alginate and elastomeric impressions. *Scand J Dent Res* 1989;97(5):470-5.
56. Poulos JG, Antonoff LR. Disinfection of impressions. Methods and effects on accuracy. *N Y State Dent J* 1997;63(6):34-6.
57. Ramer MS, Gerhardt DE, McNally K. Accuracy of irreversible hydrocolloid impression material mixed with disinfectant solutions. *J Prosthodont* 1993;2(3):156-8.
58. Flanagan DA, Palenik CJ, Setcos JC, Miller CH. Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mater* 1998;14(6):399-404.
59. Akaltan F, Terzioğlu H. [The investigation of dimensional accuracy of alginate mixing with disinfectant]. *Ankara Üniv Diş Hek Fak Derg* 2000;27(1):57-62.
60. Abdelaziz KM, Combe EC, Hodges JS. The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum: 1. Mechanical properties. *J Prosthodont* 2002;11(3):161-7.
61. Abdelaziz KM, Combe EC, Hodges JS. The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum, part 2: surface properties. *J Prosthodont* 2002;11(4):234-40.
62. Craig RG, Powers JM. Chapter 12. Restorative Dental Materials. 11<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby CO; 2002. p. 331-2, 335, 339-40, 366.
63. Touyz LZ, Rosen M. Disinfection of alginate impression material using disinfectants as mixing and soak solutions. *J Dent* 1991;19(4): 255-7.
64. Bock JJ, Fuhrmann RA, Setz J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. *Quintessence Int* 2008;39(3): 93-8.
65. Adabo GL, Zanarotti E, Fonseca RG, Cruz CA. Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1999;81(5):621-4.
66. 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(6):625-30.
67. Thouati A, Deveaux E, Iost A, Behin P. Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent*. 1996;76(1):8-14.
68. Giblin J, Podesta R, White J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. *Int J Prosthodont* 1990; 3(1):72-7.
69. 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;88(3):268-76.
70. 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;9(3-4):131-5.
71. 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(2):71-4.
72. Akgüngör G, Balkaya MC. [The effect of disinfectants on the dimensional stability of silicon based impression materials]. *Dişhek Derg* 2002;9(47):230-5,8.
73. Berg E, Nielsen Ø, Skaug N. Efficacy of high-level microwave disinfection of dental gypsum casts: the effects of number and weight of casts. *Int J Prosthodont* 2007; 20(5):463-4.
74. Seo RS, Vergani CE, Pavarina AC, Compagnoni MA, Machado AL. Influence of microwave disinfection on the dimensional stability of intact and relined acrylic resin denture bases. *J Prosthet Dent* 2007;98(3):216-23.
75. Buergers R, Rosentritt M, Schneider-Brachert W, Behr M, Handel G, Hahnel S. Efficacy of denture disinfection methods in controlling *Candida albicans* colonization in vitro. *Acta Odontol Scand* 2008;66(3):174-80.
76. Ribeiro DG, Pavarina AC, Dovigo LN, Palomari Spolidorio DM, Giampaolo ET, Vergani CE. Denture disinfection by microwave irradiation: a randomized clinical study. *J Dent* 2009;37(9):666-72.
77. Berg E, Nielsen O, Skaug N. High-level microwave disinfection of dental gypsum casts. *Int J Prosthodont* 2005;18(6):520-5.
78. Özen T, Okçu KM, Eyigün C, Karakurumer K, Aslanalp V, Tunca YM. [Aids and infection control in dental practice dentists' attitudes, knowledge and behavior]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 1997;3(1):1-5.