

Protetik Malzemelerin Sterilizasyonu ve Dezenfeksiyonu

Sterilization and Disinfection of the Prosthodontic Materials

Ender Akan, Özlem Çölgeçen, İbrahim Talha Meşe

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

ÖZET

Protetik diş hekimliğinde, kontamine olmuş materyallerin laboratuvar ve klinik arasında taşınması çapraz enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Çapraz enfeksiyonların önlenmesi için uygulanabilecek en iyi yöntem tüm aletlerin steril edilmesidir. Diş hekimliği pratiğinde kullanılan malzemelerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu, oluşabilecek patojen mikroorganizma kontaminasyonunun kontrol altına alınmasını sağlamakta ve böylece çapraz enfeksiyon riskini ortadan kaldırmaktadır. Ancak dezenfeksiyon ve sterilizasyon sırasında kullanılan dezenfektanların protetik malzemelerin boyutsal stabilitesi ve renk gibi fiziksel özelliklerine etki etmemeleri gerekmektedir. Bu nedenle materyallerde olumsuz etki oluşturmayacak yöntemler tercih edilmelidir. Bu derlemede protetik diş hekimliğinde kontamine olmuş dental materyallerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu ilgili bilgilerin derlenmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enfeksiyon kontrolü, dezenfeksiyon, sterilizasyon

ABSTRACT

Transportation of contaminated materials between laboratory and clinic, increase the risk of cross contamination in prosthetic dentistry. The best method for preventing cross contaminations is to sterilize all materials. Sterilization and disinfection of the materials used in dentistry practice provide controlling the contamination potential of pathogen microorganisms and by this way the risk of cross contamination may disappear. However, disinfectants used for disinfection and sterilization must not affect the physical properties such as dimensional stability and color of the prosthetic materials. Therefore methods that do not create adverse effects on materials must be preferred. It is intended to review literature about sterilization and disinfection of contaminated dental materials in prosthetic dentistry in this review.

Keywords: Infection control, disinfection, sterilization

GİRİŞ

Protetik diş hekimliğinde patojenik mikroorganizmalar ile kontamine olmuş cisimler klinik ve laboratuvar arasında taşınmaktadır. Bu da çapraz enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Hastaların yanı sıra diş hekimleri, yardımcı personeller ve diş teknisyenleri kan ve tükürük yoluyla bulaşabilecek çok çeşitli potansiyel patojen mikroorganizmaların yaratacağı enfeksiyon riski ile karşı karşıyadır. Enfeksiyon hastalıklarının oluşumu ve yayılmasının önlenmesi için protezlerin yapımı, tamiri ve hastalara teslimi sırasında sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemleri gibi koruyucu önlemler alınmalıdır.¹ Ancak bu işlemlerin protetik malzemeler üzerinde olumsuz etkileri olabilmektedir. Bu derleme kapsamında sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinin protetik malzemeler üzerindeki etkileri literatür verilerine dayanarak incelenecektir.

Enfeksiyon ve çapraz enfeksiyon kavramı:

Bir mikroorganizmanın konağa girip yerleşmesine ve üremesine enfeksiyon, bunun sonucunda oluşan hastalığa ise enfeksiyon hastalığı denir. Enfeksiyon hastalıkları deri lezyonları, romatoid kalp hastalıkları, böbrek problemleri, osteomyelit ve hatta ölüme neden olabilmektedirler. Konağa yerleşen mikroorganizmalar çeşitli yollarla başka canlılara da bulaşabilir. Diş hekimliğinde enfeksiyon kaynakları, eller, tükürük, kan, pıhtı, sıvı damlacıkları, diş hekimliğinde kullanılan alet ve cihazlardır. Mikroorganizmalar vücuda solunum, sindirim, temas ve inokulasyon yoluyla girmektedirler.² Patojen mikroorganizmaların bir kişiden başka bir kişiye geçmesine çapraz kontaminasyon ve bu yolla oluşan enfeksiyona ise çapraz enfeksiyon adı verilir.

Daimi bir mikroorganizma kaynağı olan ağız çapraz enfeksiyonların oluşmasına neden olabilir. Bundan dolayı diş hekimleri ve yardımcı personelleri çapraz enfeksiyonların önlenmesi için standart çapraz enfeksiyon prosedürlerini bilmelidirler. Çapraz enfeksiyon kan, tükürük, doku debrisleri, direkt ya da endirekt temas ile veya inhalasyon yoluyla oluşabilir. Çapraz enfeksiyon hastadan hastaya bulaşabildiği gibi hastadan diş hekimine, hastadan yardımcı personele, hastadan diş teknisyenlerine veya bunların tam tersi yönünde gerçekleşebilir.³

Çapraz enfeksiyonların önlenmesi için yapılacak en iyi yöntem tüm aletlerin steril edilmesidir. Isı ile yapılan sterilizasyon en iyi yöntem olmasına karşın bazı aletler ve plastik ürünler ısıya dayanıklı olmadıklarından spesifik dezenfeksiyon yöntemleri kullanılır.⁴

Hastalar, diş hekimleri ve diş hekimliği çalışanları sitomegalovirüs (CMV), hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV) de dahil olmak üzere tip 1 ve tip 2 herpes simpleks virüsü (HSV), human immunodeficiency virus (HIV), Mycobacterium tuberculosis, stafilokoklar, streptokoklar, ve diğer virüsleri içeren pek çok patojene maruz kalabilir.⁵ Bu organizmalar dental işlemler sırasında kan ve ağız sıvılarıyla direkt temas yoluyla, kontamine objeler ile indirekt temas yoluyla, damlacık yoluyla (enfekte kişinin yakın mesafeden hapsirilmesi, öksürmesi veya konuşması sırasında mikroorganizmaların ağız ya da burun yoluyla vücuda girmesi) ve inhalasyon yoluyla karşılıklı olarak taşınabilmektedir.⁶ Bu yollar ile herhangi bir patojenin enfeksiyon oluşturabilmesi için aşağıdaki tüm koşulların mevcut olması gerekmektedir;

1. Patojenik organizma hastalık için yeterli sayıda ve virulansta olmalı
2. Patojenin hayatta kalmasını ve çoğalmasını sağlayan bir kaynak olmalı (örnek; kan)
3. Ana kaynaktan bir bulaşma yolu olmalı
4. Konağa girebilmesi için bir giriş yolu olmalı
5. Konak patojenin üreyip çoğalabilmesi için uygun olmalı (konak immün olmalı)

Bu basamakların tamamı gerçekleştiğinde enfeksiyon zinciri başlamaktadır.⁷ Efektif bir enfeksiyon kontrolünde hastalıkların önlenmesi için bu zincirin bir ya da daha fazla halkasını kesintiye uğratmalıyız.

Diş hekimliği pratiğinde kullanılan malzemelerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu oluşabilecek patojen mikroorganizma kontaminasyonunun kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Potansiyel enfekte hastaları her zaman anamnez, klinik muayene ve laboratuvar testleri ile belirlemek mümkün olmaz. Bundan dolayı, enfeksiyon

kontrolü için Amerika Birleşik Devletleri merkezli hastalık kontrol ve önleme merkezi (CDC; Centers for Disease Control and Prevention) 'evrensel önlemler' adında bir konsepti açıklamıştır. Bu konseptte göre kliniğe başvuran her hasta virüs ve patojenlerle kontamine edilir. Kliniğe başvuran hastalar, enfeksiyöz bir hastalığa sahip olduğunun farkında olmayabilirler ya da hastalıklar asemptomatik seyredebilmektedir. Bu yüzden tüm hastalara aynı enfeksiyon kontrolü ve sterilizasyon yöntemleri uygulanmalıdır. 'Evrensel önlemler' konseptine göre tüm kan ve vücut sıvılarıyla kontamine yüzeyler ve aletler enfekte olarak kabul edilir. Tüm hastalarımızda 'evrensel önlemler' konseptine uyulması HIV ve HBV patojenlere mesleki maruziyeti önemli ölçüde azaltmaktadır.⁵ Diş hekimliğinde enfeksiyon riskini azaltmak için bazı koruyucu önlemler uygulanmalıdır;

- Keskin aletlerin dikkatle kullanılması gerekir,
- Kan sıçramasını ve yayılmasını engellemek için rubber-dam kullanılmalı,
- Eller mutlaka yıkanmalı,
- Eldiven, maske ve gözlük gibi çeşitli koruyucu bariyerler kullanılmalıdır.

Kan yoluyla bulaşan HBV, HCV, HIV gibi patojenler çeşitli ciddi sonuçları olmasına rağmen bu patojenlerin bulaşması nadir görülmektedir. 1992'den beri diş hekimliği çalışanlarından hastalara hiçbir HIV bulaşması bildirilmemiştir. Diş hekimliği çalışanlarından hastalara HBV bulaşması ise en son 1987'de bildirilmiştir. HCV bulaşması yönünde ise herhangi bir bilgi yoktur.⁵ Enfekte diş hekimliği çalışanlarından çoğu hastalar için risk oluşturmamaktadır, çünkü çalışanlardan hastalara bulaşma için yeterli şartlar sağlanmamaktadır. Diş hekimliği çalışanlarından, hastalara enfeksiyon bulaşma riski için, (i) diş hekimliği çalışanları viremik olmalı (patojen virüs dolaşım sisteminde kanla dolaşıyor olmalı), (ii) yaralı yada patojenlerin vücut içine girebilecek durumda olmalı (dermatit gibi), (iii) enfekte vücut sıvılarını ya da kanı etkinleştirerek hastanın yara, travmatize doku veya mukozasına doğrudan erişebilmeli. Virüslü diş hekimliği çalışanları viremik olmasına rağmen 2. ve 3. Aşama gerçekleşmediği takdirde bulaşma gerçekleşmez. Ancak bu hastalıkların bulaşma riski olduğu sürece sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarına aksatmadan uyulmalıdır.⁵

Diş hekimliğinde enfeksiyonların yayılmasını önlemek için sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemleri uygulanmalıdır.³

Sterilizasyon, virüsler, bakteriler, mantarlar ve sporlar olmak üzere tüm mikroorganizmaların yok edilmesidir⁸. Sterilizasyon için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

Sterilizasyon yöntemleri:

Basınçlı buhar (otoklav):Diş hekimliğinde kullanılan en yaygın sterilizasyon yöntemidir. Basınçlı buhar mikroorganizmaların RNA ve DNA'larının protein koagülasyonunu bozarak öldürür.³ Otoklavlarda sterilizasyon için gerekli işlem ısıları ve süreleri aşağıda verildiği gibi olmalıdır.⁸

134°C'de 3-3,5 dakika (ön vakumlu otoklavlarda)

121°C'de 15 dakika (ön vakumlu otoklavlarda)

121°C'de 30-45 dakika (ön vakumsuz otoklavlarda)

N, B ve S tipi olmak üzere 3 tip otoklav çeşidi vardır. Diş hekimliği alet ve malzemelerinin özelliklerine uygun olarak B ya da S tipi otoklavlar kullanılabilir. B ve S tipi otoklavlar ön vakumlu otoklavlardır. N tipi otoklav paketlenmemiş tek parça aletleri steril edebilmektedir. Bu otoklav oyuklu yapıdaki aletlerin iç kısmının sterilizasyonunda yetersiz olduğu için diş hekimliğinde kullanılmamaktadır. Ayrıca paketleme yapılmadığı için sterilizasyon yapılan aletlerin steril olarak saklanması mümkün değildir.⁹

Kuru ısı sterilizasyonu: Kuru ısı sterilizasyonu mikroorganizmaları oksidasyon süreci ile öldürmektedir. Proteinlerin su içeriğine ve sterilizasyon sıcaklığına bağlı olarak protein koagülasyonu da mikroorganizmaların öldürülmesinde yer alır.¹⁰ Kuru ısının aletlere nüfuz etmesi çok yavaş olmaktadır. Kuru ısı sterilizasyonu ile güvenli sterilizasyonun sağlanması için aletlerin 160°'de 2 saat sterilize edilmesi gerekmektedir. 3 tip kuru ısı sterilizasyon yöntemi vardır; 1- uzun süreli kuru ısı, 2- hızlı kuru ısı sterilizasyonu, 3- şiddetli kuru ısı. Şiddetli kuru ısı sterilizasyonu ile hasta başında endodontik eğeler gibi küçük aletlerin sterilizasyonu ısıtılan cam bilyeler veya tuz ile yapılmaktadır. Bu cihaz, cam bilyeleri veya tuzu ısıtmaya sağlayan metal bir potadan oluşmaktadır ve 220°C sıcaklıkta 15 saniyede sterilizasyon sağlayabilmektedir.¹⁰ Bu sterilizatörün en büyük dezavantajı, sadece küçük boyutlu aletleri ve tek seferde bir kaç alet steril edebilmesidir.¹⁰

Düşük ısı metotları:

Etilen oksit: Etilen oksit mikroorganizmaları nükleik asitleriyle kimyasal tepkimeye girerek öldürür.¹⁰ Sterilizasyon için birkaç saat gerekmektedir ayrıca etilen oksit toksik bir gaz olduğu için yumuşak malzemelerin

sterilizasyon sonrası uzun süre havalandırılmaları gerekmektedir. Etilen oksit ile sterilizasyon 37°-55° arasında sıcaklıkta gerçekleşmektedir.¹⁰

Formaldehit: Mikroorganizmaların DNA ve protein yapılarına etki ederek öldürürler. Diğer düşük ısı metotları gibi ısıya hassas malzemelerin sterilizasyonu için kullanılabilir. Toksik ve kanserojendir.⁸

Gaz plazma: Gaz halindeki hidrojen peroksit radyo frekans enerjisiyle mikroorganizmalar ile reaksiyona girerek mikroorganizmaları öldürür. Sterilizasyon bir saatte gerçekleşir. Bu sterilizasyon yöntemi selüloz kumaş ve sıvılar için uygun değildir.⁸

Diğer sterilizasyon yöntemleri:Bu yöntemler ya pahalı veya tehlikeli ya da klinik kullanım için uygun olmamaları veya diş hekimliği aletleri için yeterli sterilizasyonu sağlayamadıklarından pek tercih edilmezler. Bu yöntemler:

- Lazer ışınları
- Gama ışınları
- Mikrodalga radyasyon
- Ultraviyole radyasyon
- x-ışınlarıdır.

Dezenfeksiyon, bakteri endosporları hariç tüm mikroorganizmaların yok edilmesi işlemi ifade eder¹¹. Dezenfektanlar enfeksiyon riskine göre düşük risk, orta risk ve yüksek risk grubu olarak sınıflandırılabilir. Diş hekimliğinde yüksek risk grubundaki dezenfektanlar kullanılmaktadır.¹¹

Kimyasal yapılarına göre ise dezenfektanlar; klorin bileşikleri, iyodoforlar, fenol bileşikleri, glutraldehit ve alkoller olmak üzere beş ana başlık altında toplanabilirler.⁴

Klorin bileşikleri: Klor bileşikleri hücre materyalleri okside ederek vejetatif bakteri ve fungusları öldürür. Virüslere karşı öldürücü etkileri vardır fakat bakteri sporlarına karşı etkisizdirler. Ayrıca klor bileşikleri metal yüzeylerinde korozyona yol açmaktadırlar.¹² Hipokloritler kimyasal dezenfektan olarak en eski ve en yaygın kullanılan klorin bileşiğidir. Hipokloritler kullanımı kolay, ucuz ve hızlı etkilidirler. Ayrıca tahriş edici özelliktedirler ve asitler ve amonyak ile karıştırıldığında toksik klor gazı çıkışına neden olmaktadır.¹² Sodyum hipokloritin %5,25lik çözeltisinin 1/10 oranında seyreltilmesi ile yere dökülen sıçrayan kanların dezenfeksiyonu CDC(Centers of disease control) tarafından önerilmektedir.⁵

İyodoforlar: İyodoforlar mikroorganizmalarda protein denatürasyonuna yol açıp enzimatik sistemlerine

zarar vererek etki ederler. İyotun güçlü ve hızlı antiseptik özellikleri vardır. İyodoforlar iyotun organik bir taşıyıcı ile birleşmesiyle oluşmaktadır.¹³ İyodofor bileşikleri iyi birer temizleyicidir ancak dokuları boyaması ve kötü kokusu dezavantajdır.

Fenol bileşikleri: Fenol bileşikleri 1815'den beri dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Bilinen en eski dezenfektanlardan biridir.¹³ Fenol bileşikleri proteinleri denatüre edip hücre duvarı geçirgenliğini değiştirerek etki gösteren geniş spektrumlu dezenfektanlardır. Fenol bileşikleri bakteri sporları ve virüslere karşı etkisizdir.¹⁴ Fenollerin toksik özelliklerinden dolayı genelde fenol türevleri kullanılmaktadır. Orto-fenil-fenol, orto-benzil-paraklorofenol, para-tersiyer-amil-fenol en çok kullanılan fenol türevleridir. Ayrıca fenol bileşiklerinin kötü kokusu dezavantajları arasındadır.¹⁵

Gluteraldehit: Gluteraldehitler mikroorganizmaların protein yapısındaki aminoasitleri bozarak etki göstermektedirler.⁵ Gluteraldehit %2'lik konsantrasyonda oldukça etkili bir dezenfektandır. Formaldehitten daha az irritandır ve sıklıkla hastanelerde, laboratuvarlarda cihaz dezenfeksiyonunda kullanılır. Geniş spektrumlu ve hızlı bakterisidal etki gösterir. Bakteriyel, fungal sporlar, mikobakteriler ve virüsler de dahil olmak üzere tüm mikrobiyota üzerinde yıkıcı etki gösterir.¹³ Bunun yanı sıra aldehit içerikli dezenfektanlar karsinojen ve toksiktirler. Ayrıca aldehit içerikli dezenfektanlar klor bileşikleri ile karıştırıldığında toksik gaz oluşumuna neden olmaktadır ve sadece uzun süreli kullanımlarında sporosidal etki göstermektedir.¹⁵ %2'lik gluteraldehit ile sterilizasyon $20^{\circ} - 25^{\circ}C$ 'de 10 saatte sağlanmaktadır.¹⁵

Protetik malzemelerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu:

Protetik diş hekimliği pratiğinde ölçüler ve dental protezler laboratuvar ve klinik arasında sürekli gidip gelmektedir bu da çapraz enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Hastalar, diş hekimleri, yardımcı personeller ve diş teknisyenleri kan ve tükürük yoluyla bulaşabilecek çok çeşitli potansiyel patojen mikroorganizmaların yaratacağı enfeksiyon riski ile karşı karşıyadır. Enfeksiyon hastalıklarının oluşumu ve yayılmasının önlenmesi için protezlerin yapımı, tamiri ve hastalara teslimi sırasında protezlerin ve ölçü maddelerinin sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemleri özenle yapılmalıdır.

Ölçü maddelerinin ve protezlerin dezenfeksiyonu yedi aşamada yapılmaktadır;

1. Ağızdan çıkarılan tüm protezler akan su altında yıkanmalı ve ultrasonik temizleyici ile temizlenip dezenfekte edilmelidir.
2. Tüm ölçüler suyla durulandıktan sonra dezenfekte edilip ondan sonra alçı modeller elde edilmelidir.
3. Pomza kullanıldıktan sonra atılmalıdır.
4. Frezler her kullanımdan sonra değiştirilip dezenfektan içinde saklanmalıdır.
5. Çalışma esnasında kontamine su sıçramasına karşı koruyucu önlemler alınmalı ve hava yoluyla kontaminasyonu engellemek için hava filtreleri kullanılmalıdır.
6. Kontamine laboratuvar alanlarının temizliğine ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmelidir.
7. Hastanın giydiği kıyafetlerin kontamine olmaması için ölçü ve protez yapım işlemleri sırasında hastaya tek kullanımlık önlükler takılmalıdır.⁴

Ölçü maddelerinin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu:

Protez yapımı sırasında rutin bir işlem olan ölçü alınması sırasında ölçü malzemeleri hastanın kanı ve tükürüğü ile direkt temas halinde olduğundan ve bu malzemeler klinik ve laboratuvar arasında taşındığından çapraz enfeksiyonların önlenmesi için ölçü maddelerinin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu önemli bir konudur.⁴ Literatürde kimyasal dezenfektanların ölçüler üzerine etkisini inceleyen pek çok çalışma mevcuttur.¹⁶⁻²⁹ Diş hekimliğinde kullanılan dezenfektan maddelerin silikon, dönüşümsüz hidrokolloid ve çinko oksit ölçü maddelerinin yüzeyindeki mikroorganizmalar üzerindeki etkinliğini inceleyen bir çalışmada, iyot esaslı dezenfektan solüsyon (betadin) ile yapılan 3 ve 10 dakikalık dezenfeksiyon sonunda hemen hemen hiç mikroorganizma üremesi olmadığı, klorheksidin esaslı dezenfektan ile yapılan 3 ve 10 dakikalık dezenfeksiyon sonunda ise sadece C. albicans ile kontamine çinko oksit ölçü maddesi yüzeyinde üreme gözlenmiş, bunun yanı sıra gluteraldehit ile yapılan 3 ve 10 dakikalık dezenfeksiyon sonunda tam bir dezenfeksiyon sağlandığını bildirmişlerdir.¹⁶

Ancak protetik tedavinin başarısı için ölçü maddeleri üzerinde kullanılan dezenfektan solüsyonlarının ölçünün netliğine ve boyutsal stabilitesine etki etmemesi gerekmektedir. Hidrokolloid ölçü maddelerinin dezenfeksiyon işlemi sırasında hidrofilik özelliklerinden dolayı daha fazla boyutsal distorsiyona uğradıkları bildirilmiştir.^{17,18} Bu yüzden aljinat ölçü maddelerinin daldırma yöntemiyle değil sprey ile dezenfekte edilmesi tavsiye edilmiştir.¹⁹

Yapılan bazı çalışmalarda ise hidrokolloid ölçü maddesinin spreyle dezenfeksiyonunun alçı modellerde boyutsal değişikliklere neden olmadığı bildirilmiştir.^{18,20} Amerikan Dış Hekimleri Birliği (ADA) ise aljinat ölçü maddesinin spreyle dezenfeksiyonu sonrası kapalı bir poşete konularak gerekli dezenfeksiyon süresi boyunca burada bekletilmesini tavsiye etmektedir.³⁰

Hidrokolloid ölçü maddesinin (aljinat) boyutsal stabilitesine dezenfeksiyon yöntemlerinin etkisini inceleyen bir çalışmada tüm dezenfeksiyon yöntemlerinin ölçünün boyutsal stabilitesine etki ettiği görülmüştür, fakat ölçü maddesinin suyuna dezenfektan karıştırılmasının, dezenfektan solüsyonunda bekletme ve spreyle dezenfeksiyona göre daha az boyutsal stabiliteyi etkilediği bulunmuştur.²¹

Japonya Protez Derneği (Japan Prosthodontic Society) aljinat ölçü maddesinin dezenfeksiyonu için %2-3,5 glutraldehit solüsyonunda 30-60 dakika yada %01,-1,0 sodyum hipoklorit solüsyonunda 15-30 dakika bekletilmesini tavsiye etmektedir.³¹ Ancak aljinat ölçü maddesinin 30 dakika glutraldehitin içinde bekletilmesi sonucunda boyutsal stabilitesinin ve yüzey kalitesinin bozulduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.²² Bunun yanı sıra yapılan bir başka çalışmada %0,5 sodyum hipoklorit solüsyonunda 15 dakika bekletilen aljinat ölçü maddesinin küçük oranlarda boyutsal stabilitesinin değiştiği ve bu yöntemin dezenfeksiyon için kabul edilebilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir.³²

Yapılan bir çalışmada da hidrokolloid ölçü maddelerinin elastomerlere göre 2 ile 5 kat arasında daha fazla mikroorganizma taşıdığı bildirilmiştir.²³ Aljinat, çinko oksit, ilave tip silikon ve kondenzasyon tipi silikon ölçü maddelerinin % 0,2 klorheksidin glukonat, %1,0 sodyum hipoklorit ve %2,2 glutraldehit ile dezenfeksiyonu sonucunda sodyum hipokloritin en az boyutsal değişikliğe neden olduğu, ve ilave tip silikon ve kondenzasyon tipi silikonda ise aljinat ve çinko oksite göre çok daha az boyutsal değişim gözlenmiştir.²⁴

Polieter ve polivinilsiloksan ölçü maddelerinin glutraldehit ve dörtlü amonyum bileşikleri içeren dezenfektan solüsyonları içerisinde bekletilmesi sonucunda boyutsal stabiliteyi arasında klinik olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir.^{25,26} Ancak yapılan başka bir çalışmada ise polieter ölçü maddesinin sodyum hipoklorit solüsyonunda 10 dakika bekletilmesi sonucunda yüzeyinin %30'unda benekler oluşmuş, 1 saat sonra ise yüzeyin tamamının mat ve yapışkan bir hal aldığı gözlemlenmiştir.²⁷

Yeni bir ölçü malzemesi olan vinilsiloksan eterin, potasyum peroksomonosulfat, sodyum benzoat, tartarik asit

solüsyonunda 10 dakika bekletilerek dezenfeksiyon sonrasında polieter ve vinilpolisiloksanlarla arasında çok küçük bir farklılık gözlemlendiği bildirilmiştir.²⁸

Sterilizasyon, kimyasal dezenfeksiyon yöntemlerine göre otoklav gibi fiziksel yöntemlerle daha başarılı bir şekilde sağlanmaktadır. Yapılan iki farklı çalışmada polivinil siloksan ölçü maddesinin otoklav ile sterilizasyonu sonucunda boyutsal stabilitesinde anlamlı boyutsal değişiklikler olmadığı gözlemlenmiştir.^{29,33}

Mum şablonlar ve mum ısıрма kayıtları, iyodoformun kullanıldığı spre yöntemi ile dezenfekte edilebilir. Tüberküloz basilinin dezenfeksiyonu için ise, mum şablonlar önerilen süre kadar dezenfektan ile ıslak kalmalıdır. Silindikten ve ikinci kez spre uygulandıktan sonra üretici firma tarafından önerilen zaman kadar ağız kapatılmış plastik torba içinde saklanmalıdır. Dezenfeksiyon sonrası, bu malzemeler tekrar yıkanmalıdır.³⁴

Alçı modellerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu:

Çapraz enfeksiyonların önlenmesi için ölçü maddelerinin olduğu gibi alçı modellerin de dezenfeksiyonu gerekmektedir. ADA ve CDC dental alçı modellerin dezenfeksiyonu için spre ile ya da dezenfektan solüsyon içinde bekletilerek dezenfekte edilmesini tavsiye etmişlerdir.^{5,35} Ancak bu işlemler dezenfeksiyon sağlarken alçı modellerin fiziksel özelliklerinde bir değişime neden olmamalıdır. Stern ve ark. göre total veya parsiyel protez yapım aşamaları sırasında alçı modellerin iyodoform ya da fenol içeren dezenfektan solüsyonlar ile en az yedi kez dezenfekte edilmesi gerekeceğini bildirmişlerdir.³⁶

Alçı modellerin tekrarlanan dezenfeksiyon işlemleri sonrası boyutsal özelliklerini ve sertliğini inceleyen bir in vitro çalışmada, %0,525 sodyum hipoklorit ve %2 glutraldehit solüsyonlarında 30 dakika bekletilmesi sonucunda iki dezenfektan solüsyon içinde bekleyen örneklerde de boyutsal değişimler gözlemlenmiş, ancak sodyum hipoklorit ve glutraldehit solüsyonlarında bekletilen örnekler kendi aralarında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.³⁷ Aynı çalışmada alçı modellerin sertliklerine bakıldığında ise dezenfekte edilen örneklerin sertliğinde anlamlı bir azalma gözlemlenmiş fakat glutraldehit ve sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilen örnekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.³⁷ Benzer başka bir çalışmada da alçı modeller %0,525 sodyum hipokloritte 7 kez 30 dakika bekletildikten sonra tip3 ve tip 4 alçı modellerin boyutsal özelliklerinde değişimler gözlemlenmiş, ama bu iki tip alçı kendi aralarında değerlendirildiğinde ikisi arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.³⁸

Diş hekimliğinde kullanılan bir başka sterilizasyon yöntemi olan mikrodalga ışınları alçı modellerin sterilizasyonunda kullanılmaktadır. Berg ve ark. yaptıkları bir çalışmada alçı modellerin mikrodalga ile dezenfeksiyonu sonucunda örneklerin dezenfeksiyon gerekliliklerini sağladığı bildirilmiştir.³⁹

Hareketli protezlerin dezenfeksiyonu:

Protezlerin yapım ve tamirleri aşamasında kullanılan çeşitli malzemeler laboratuvar personelinin elleri gibi faktörler protezlerin kontamine olmasına neden olabilir. Ayrıca bunun tam tersi de enfekte protezin tamiri esnasında laboratuvar personelinin ellerine ve laboratuvar cihazlarına bulaşarak diş hekimine başka hastalara bulaşması da söz konusu olabilir. Hastalarda oluşabilecek zararlı etkilerin ve çapraz enfeksiyonların önlenmesi için protezlerin sterilizasyonuna ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmelidir. Gerçek bir sterilizasyon ve dezenfeksiyon sağlamak için ADA ve Uluslararası Diş Hekimleri Birliği (FDI) protezlerin dezenfektan solüsyonlar içinde en az 10 saat;^{35,40} buna karşın İngiliz Diş Hekimleri Birliği (BDA) ise en az 3 saat bırakılmasını önermektedir.⁴¹

Hareketli protezlerin temizliği mekanik temizlik ve kimyasal temizlik olmak üzere 2 gruba ayrılabilir.¹ Mekanik temizlik fırçalama, ultrasonik cihazlar ve mikrodalga fırın ile yapılabilir.⁴² Son yıllarda mikrodalga fırınları özel depolama gerektirmemeleri, son kullanma tarihleri olmaması ve C.albicanslara karşı direnç göstermeleri gibi avantajlardan dolayı kimyasal dezenfektanlar yerine kullanılmaya başlanmıştır.^{42,43} Kimyasal temizlik ise alkalik peroksitler, alkalik hipokloritler, seyreltik asitler gibi dezenfektan maddeler ile yapılabilir.^{1,42} Fırçalama ve ultrasonik cihazlar ile protezlerin üzerindeki plak ve debris temizlenmektedir. Bu işlem tam bir dezenfeksiyon sağlamaz. Ultrasonik cihazlar, içlerine dezenfektan solüsyonlar eklenerek de kullanılabilirler.⁴⁴

Ultrasonik temizlik ile peroksit bazlı temizleyicilerin mikroorganizmalar üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada peroksit bazlı temizleyicilerin ultrasonik temizlikten daha başarılı olduğu bildirilmiştir.⁴⁵

C.albicans ile enfekte protezler üzerinde yapılan bir çalışmada mikrodalga ile dezenfeksiyonun sodyum hipoklorite göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir.⁴⁶

Nirale ve ark. yaptıkları bir çalışmada protez kaidelerinin mikrodalga (650W 6 dakika) ve sodyum hipoklorit (%0.525 sodyum hipoklorit 10 dakika) ile dezenfeksiyonlarından sonra boyutsal stabilitelelerini karşılaştırmışlardır. Mikrodalga ile dezenfeksiyondan

sonra protez kaidelerinin boyutsal stabilitelelerinde değişiklikler gözlenmiştir.⁴³

Kimyasal dezenfektanlarla ilgili yapılan çalışmalarda sodyum hipokloritin birçok mikro organizmaya karşı etkili olduğu bildirilmiştir.^{22,32,37,43,47} Yapılan bir çalışmada, %5,25 konsantrasyonundaki sodyum hipokloritin 5 dakikalık kullanımının bütün mikroorganizma türleri için en etkili yöntem olduğunu bildirilmiştir.⁴⁷

Pinto ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmaya göre dezenfektan solüsyonların akrilik rezinlerin yüzey sertliğinde azalmaya neden olduğunu ve bunun yanında yapılan materyal testleri dezenfektan solüsyonların yüzey pürüzlülüğünde de anlamlı bir artış oluşturduğunu göstermiştir.⁴⁸

Isıyla polimerize olan akrilik rezinlerin dezenfeksiyonlarının değerlendirildiği başka bir çalışmada da akrilik rezinlerin %1'lik sodyum hipoklorit ve glüteraldehit solüsyonlarında 10 dakika bekletilmesi ile etkili bir dezenfeksiyon sağlandığı bildirilmiştir.⁴⁹ Ancak bu dezenfektanların tadı ve kokusunun hastalar tarafından pek hoş karşılanmadığı ve sodyum hipokloritin ağartıcı etkisinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan başka bir çalışmada %1 sodyum hipoklorit ve perasetik asitin renk ve pürüzlülük özelliklerine etki ettiği bulunmuştur.⁵⁰

Felipucci ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada % 0.05 konsantrasyonunda sodyum hipoklorit ve sitrik-asit içeren tabletlerin hareketli protezlerin metal kısımlarında kararma ve korozyona yol açtıkları bildirilmiştir. Bu sonuçlara rağmen metal ya da akrilik yüzeylerde önemli derecede bir pürüzlülüğe neden olmamışlardır.⁵¹

Akrilik dişlerin rengine dezenfeksiyon solüsyonlarının etkisinin incelendiği bir çalışmada sodyum hipoklorit glüteraldehit ve klorheksidin glukonat solüsyonlarının akrilik dişlerin rengine değişimlere neden olduğu ancak bu değişimlerin klinik olarak gözle görülebilir düzeyde olmadığı bulunmuştur.⁵²

Akrilik dişler üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise mikrodalga ile dezenfeksiyon ve kimyasal dezenfektanların akrilik dişlerin yüzey mikrosertliği karşılaştırıldığında, kimyasal dezenfektanlar yüzey mikrosertliğine daha az etki ettiği bulunmuştur.⁵³ Başka bir çalışmada ise % 4 klorheksidin glukonat ya da % 1 sodyum hipoklorit solüsyonda 7 gün bekletilmesi sonucunda akrilik dişlerin sertliğinde azalma gözlemlenmiştir.⁵⁴

Sert akriliklere göre yumuşak astar maddelerinin pürüzlü yüzeyleri mikroorganizmaların üremesi ve

yaşamı için uygun bir ortam hazırlamaktadır. Yumuşak astar maddelerinin en büyük dezavantajlarından birisi temizliğinin zor olmasıdır. Silikon esaslı ve akrilik esaslı yumuşak astar maddelerinin bakteri tutulumu karşılaştırıldığında ise silikon esaslı yumuşak astar maddeleri bakteri üremesine daha elverişli ortam oluşturur¹⁶. Yumuşak astar maddelerinin sodyum hipoklorit, glutraldehit ve klorheksidin solüsyonları ile dezenfeksiyonu sonrası sertliğini inceleyen bir çalışmada malzemelerin dezenfeksiyon sonrasında sertliklerinde bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir.⁵⁵

Bu dezenfeksiyon yöntemleri dışında protez dezenfeksiyonu için ozon kullanımı da uygulanmaktadır. Ozon; kuvvetli bir sterilizasyon ve deodorize etme özelliğine sahiptir. Bakteri membranlarını ve hücre duvarlarını tahrip ederek güçlü bir sterilizasyon uygular. 10 dakika ozon uygulanmasının protez temizliği için yeterli olduğu bildirilmiştir.⁵⁶

Sabit protezlerin dezenfeksiyonu:

Sabit protezlerin dezenfeksiyonu için kimyasal dezenfektanlar ve otoklav kullanılabilir.⁵⁷ Kimyasal dezenfektanların kronlar üzerine etkinliğinin incelendiği in vitro bir çalışmada, %1 ve %2 sodyum hipoklorit ve %2 alkalin glutraldehit beş, on ve on beş dakikada yüksek-seviye dezenfeksiyon sağladığı bildirilmiştir.⁴⁹Yapılan çalışmalarla, dezenfeksiyon solüsyonlarının protezlerin yüzey özelliklerinde değişimlere neden olduğu bilinmektedir. Seramiğin yüzey pürüzlülüğü ve yüzey sertliği başlangıç plak adezyonunda önemli rol oynamaktadır.⁵⁸ Bu yüzden enfeksiyon kontrolü prosedüründe uygulanan dezenfeksiyon işlemlerinin protezlerin yüzey özelliklerine etki etmemesi gerekmektedir.

Porto ve ark. dezenfeksiyon ve sterilizasyon sonrası seramiğin yüzey pürüzlülüğünü inceleyen çalışmalarında, %2 lik glutraldehit ile yapılan sterilizasyon ve dezenfeksiyon işleminin ya da otoklav ile yapılan sterilizasyon işleminin yüzey pürüzlülüğünde bir değişikliğe neden olmadığını bildirmişlerdir.⁵⁷

Dental restorasyonların başarısında estetik önemli bir faktör haline gelmiştir ve bu restorasyonlarla iyi bir renk uyumu sağlayabilmek için doğal dişlerle benzer optik özellikler sergilemelidirler. Bu açıdan bakıldığında enfeksiyon kontrolü için uygulanacak dezenfeksiyon prosedürünün restorasyonların optik özelliklerine etki etmemesi gerekmektedir. Ma ve arkadaşlarının yaptıkları kimyasal dezenfektanların sabit kron materyallerinin karakteristik yüzey özelliklerini ve rengini inceleyen çalışmaya göre farklı kimyasal dezenfektanlar dicor ve feldspatik porselenlerin yüzey özelliklerine etki

etmezken, optik özelliklerde değişimlere neden olduğu bildirilmiştir. Ancak bu renk değişimleri gözle görülür derecede değildir.⁵⁹

Sonuç:

Çapraz enfeksiyonların önlenmesi için ölçü maddelerinin, alçı modellerin ve protezlerin dezenfeksiyonu gereklidir. Dezenfeksiyon sırasında kullanılan dezenfektanların protetik malzemelerin boyutsal stabilitesi ve renk gibi fiziksel özelliklerine etki etmemeleri gerekmektedir. Aljinat gibi çabuk boyutsal değişimlere uğrayan ölçü maddelerinde spreyle dezenfeksiyon gibi kısa süreli dezenfeksiyon işlemleri uygulanmalıdır. Polieter ölçü maddesinin hidrofilitite özelliğinden dolayı boyutsal stabilitesinin bozulmaması için dezenfektan solüsyonlarda kısa süreli bekletilmesi ya da spreyle dezenfeksiyon edilmesi uygundur. Polivinilsiloksan ve silikon ölçü maddeleri dezenfeksiyon yöntemlerinden istenilen biriyle dezenfekte edilebilir. Hareketli ve tam protezlerde ise dezenfeksiyon için kısa süreli sodyum hipoklorit kullanılabilir. Sabit protezlerin dezenfeksiyonunda ise otoklav veya %2'lik glutraldehit kullanılabilir.⁵⁷

Protetik diş hekimliğinde her geçen gün farklı karakterde ve özellikte yeni malzemeler piyasaya sürülmektedir. Bu malzemeler için kullanılacak en uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon yönteminin belirlenebilmesi için bu konuyla ilgili sürekli güncel çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Akşit KS, Ünal F, Gürler B, Beka H, Dikbaş İ. Akrilik protez kaide maddeleri ve Molloplast-B'nin dezenfeksiyonunda kullanılan çeşitli yöntemlerin değerlendirilmesi. *ANKEM Derg* 1995; 9: 79-84.
2. Külekçi G. Dişhekimliğinde bulaşabilir enfeksiyonlar. *Dişhekimliğinde Klinik* 2000; 13: 69-76.
3. Georgescu CE, Sakaug N, Patrascu I. Cross Infection in Dentistry. *Roum Biotechnol Lett* 2002; 7: 861-868.
4. Kumar NR, Karthik KS, Maller SV. Infection control in prosthodontics. *J Ind Aca Dent Spec* 2010; 1: 22-24.
5. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings. *Department of Health and Human Services Centres for Disease Control and Prevention* 2003; 52: 1-61.

6. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW et al. Guideline for infection control in health care personnel. *AJIC* 1998; 2: 289-354.
7. Greene VW. Microbiological contamination control in hospitals perspectives. *Journal of the American Hospital Association* 1969; 43: 78-88.
8. Acar N. Diş Hekimliğinde Sterilizasyon Kontrolü ve Önemi. 5. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi* 2007.
9. Külekçi G. Dişhekimliğinde ne tip otoklav alınmalı ve nasıl kullanılmalı?. 5. *Ulusal sterilizasyon dezenfeksiyon kongresi* 2007.
10. Hargreaves KM, Cohen S. RC. Pathways of the pulp. 10th ed., Mosby, St Louis, 2002, 124-134.
11. Naylor WP. Infection control in fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 1992; 36: 809-31.
12. Eryılmaz M, Akın A. Disinfection and antiseptis. *J Fac Pharm Ankara* 2008; 37: 311-331.
13. Block SS. Disinfection sterilization and preservation. 5th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001, 135-382.
14. Gorman S, Eileen S. Chemical Disinfectants Antiseptics and Preservatives. In: Denyer SP, Hodges NA, Gorman SP. Hugo and Russell's: Pharmaceutical Microbiology. 7th ed., Blackwell Science, UK, 2004, 285-305.
15. Perçin D, Esen Ş. Güncel dezenfektanlar ve dezenfeksiyon uygulamalarındaki sorunlar. *ANKEM Derg* 2009; 23: 89-93.
16. Er EK, Altınay Ö, Suca Ç. Diş hekimliğinde üç tip dezenfektan solüsyonun değişik ölçü maddeleri üzerine mikrobiyolojik etkilerinin karşılaştırılması. *GÜ Dişhek Fak Derg* 2001; 18: 99-103.
17. 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 Restor Dent* 2004; 12: 154-60.
18. 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: 103-10.
19. Westerholm HS, Bradley DV, Schwartz RS. Efficacy of various spray disinfectants on irreversible hydrocolloid impressions. *Int J Prosthodont* 1992; 5: 47-54.
20. Jagger DC, Huggett R, Harrison A. Cross-infection control in dental laboratories. *Br Dent J* 1995; 179: 93-6.
21. Özdal Uİ, Gökçe S, Dalkız M, Özen J, Beydemir B. Kimyasal antiseptiklerin ve dezenfeksiyon yöntemlerinin irreversibl hidrokolloid ölçü maddesinin(alginat) boyutsal stabilitesine etkisinin araştırılması. *Gülhane Tıp Dergisi* 2004; 46: 136-143.
22. Hiraguchi H, Nakagawa H, Uchida H, Tanabe N. Disinfection of impressions in dental treatment for elderly patients at home- Effect of W/P ratio of alginate impression materials on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *J J Dent Mater* 2002; 21: 313-322.
23. Samaranayake LP, Hunjan M, Jennings KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 244-249.
24. Amin WM, Al-Ali MH, Al-Tarawneh SK et al. The effects of disinfectants on dimensional accuracy and surface quality of impression materials and gypsum casts. *J Clin Med Res* 2009; 1: 81-89.
25. Melilli D, Rallo A, Cassaro A, Pizzo G. The effect of immersion disinfection procedures on dimensional stability of two elastomeric impression materials. *J Oral Sci* 2008; 50: 441-446.
26. Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 530-539.
27. 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: 343-351.
28. Stober T, Johnson GH, Schmitter M. Accuracy of the newly formulated vinyl siloxanether elastomeric impression material. *J Prosthet Dent* 2010; 103: 228-239.
29. Surendra GP, Anjum A, Satish Babu CL, Shetty S. Evaluation of dimensional stability of autoclavable elastomeric impression material. *J Indian Prosthodont Soc* 2011; 11: 63-66.
30. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Practice, Council on Dental Therapeutics. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1988; 116: 241-248.
31. Society TJP. A guideline for infection control protocol in prosthodontic practice. *Ann Jpn Prosthodont Soc* 2007; 51: 629-689.

32. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dent Mater J* 2012; 31: 280-286.
33. Kollefrath R, Savary M, Schwela J. An evaluation of the fit of metal-ceramic restorations made with an autoclaved silicone-based impression material. *J Contemp Dent Pract* 2010; 11: 63-70.
34. Özbek M. Diş hekimliğinde enfeksiyon kontrolünde özel durumlar. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2007; 11: 138-142.
35. Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations, Council on Dental Therapeutics. Guidelines for infection control in the dental office and the commercial dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1985; 110: 969-972.
36. Stern MA, Johnson GH, Toolson LB. An evaluation of dental stones after repeated exposure to spray disinfectants. Part I: Abrasion and compressive strength. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 713-718.
37. Kumar RN, Reddy SM, Karthigeyan S et al. The effect of repeated immersion of gypsum cast in sodium hypochlorite and glutaraldehyde on its physical properties: An in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci* 2012; 4: 353-357.
38. Abdullah MA. Surface detail, compressive strength, and dimensional accuracy of gypsum casts after repeated immersion in hypochlorite solution. *J Prosthet Dent* 2006; 95: 462-468.
39. Berg E, Nielsen O, Skaug N. High-level microwave disinfection of dental gypsum casts. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 520-525.
40. Federation Dentaire Internationale. A revision of Technical Report No10. Recommendations for hygiene in dental practice including treatment for the infectious patient. *Int Dent J* 1987; 37: 142-145.
41. British Dental Association Guide to Blood Born Viruses and the control of cross infection in dentistry. *B.D.A. London* 1987.
42. Dikbaş İ, Köksal T. Hareketli protezlerin temizlenmesinde ve dezenfeksiyonunda kullanılan maddeler ve yöntemler. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2005; 29: 16-27.
43. Nirale RM, Thombre R, Kubasad G. Comparative evaluation of sodium hypochlorite and microwave disinfection on dimensional stability of denture bases. *J Adv Prosthodont* 2012; 4: 24-29.
44. Budtz-Jorgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. *J Prosthet Dent* 1979; 42: 619-623.
45. Nishi Y, Seto K, Kamashita Y et al. Survival of microorganisms on complete dentures following ultrasonic cleaning combined with immersion in peroxide-based cleanser solution. *Gerodontology* 2014; 31: 202-209.
46. Webb BC, Thomas CJ, Harty DW, Willcox MD. Effectiveness of two methods of denture sterilization. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 416-423.
47. Rudd RW, Senia ES, McCleskey FK, Adams ED. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 318-321.
48. Pinto LR, Acosta EJ, Tavora FF, da Silva PM, Porto VC. Effect of repeated cycles of chemical disinfection on the roughness and hardness of hard relined acrylic resins. *Gerodontology* 2010; 27: 147-153.
49. Orsi IA, Villabona CA, Kameoka E et al. Antimicrobial efficacy of chemical disinfectants on contaminated full metal crowns. *Braz Dent J* 2010; 21: 241-246.
50. Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. *Gerodontology* 2013; 30: 18-25.
51. Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF et al. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. *Braz Dent J* 2011; 22: 392-397.
52. Silva PM, Acosta EJ, Jacobina M, Pinto LR, Porto VC. Effect of repeated immersion solution cycles on the color stability of denture tooth acrylic resins. *J Appl Oral Sci* 2011; 19: 623-627.
53. Vasconcelos LR, Consani RL, Mesquita MF, Sinhoreti MA. Effect of chemical and microwave disinfection on the surface microhardness of acrylic resin denture teeth. *J Prosthodont* 2013; 22: 298-303.
54. Consani RL, Soave T, Mesquita MF et al. Effect of repeated microwave disinfections on bonding of different commercial teeth to resin denture base. *Gerodontology* 2012; 29: 553-559.
55. Pavan S, Arioli Filho JN, Dos Santos PH, Nogueira SS, Batista AU. Effect of disinfection treatments on the hardness of soft denture liner materials. *J Prosthodont* 2007; 16: 101-106.
56. Murakami H, Sakuma S, Nakamura K et al. Disinfection of removable dentures using ozone. *Dent Mater J* 1996; 15: 220-225.
57. Porto VC, Balsalobre R, Pegoraro LF, Lins do Valle A. Surface roughness analysis of ceramic systems

after disinfection and sterilization procedures. *Braz J Oral Sci* 2006; 5: 963-966.

58. Litonjua LA, Cabanilla LL, Abbott LJ. Plaque formation and marginal gingivitis associated with restorative materials. *Compend Contin Educ Dent* 2012; 33: 6-10.

59. Ma T, Johnson GH, Gordon GE. Effects of chemical disinfectants on surface characteristics and color of three fixed prosthodontic crown materials. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 600-607.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Ender AKAN

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi AD İzmir

Tel : 0 232 325 40 40

E-posta : enderakan@gmail.com