

# POMZA TOZUNDAN KAYNAKLANAN ÇAPRAZ BULAŞMANIN ÖNLENMESİ ÜZERİNE MİKRODALGA ENERJİSİ VE DEZENFEKTAN SOLÜSYONLARIN ETKİSİ

Kâzım Serhan Akşit\* Fatma Ünalın\*\* Bülent Gürler\*\*\*  
Yaşar Nakipoğlu\*\*\*\* Mehmet S. Beyli\*\*\*\*\*

Yayın kuruluşuna teslim tarihi: 12.11.1993

Yayına kabul tarihi: 8.4.1994

## ÖZET

Araştırmamız, protez laboratuvarlarından toplanan pomza tozu örnekleri içerisindeki mikroorganizma türlerini belirlemek ve pomza tozunun sterilizasyonunda mikrodalga enerjisinin; dezenfeksiyonunda ise, üç dezenfektan solüsyon [Steranos concentre (%10), Cidex (%2), Gigasept (%5)]'un etkinliğini değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir.

Bu çalışmada, standart bakteri suşları bulaştırılan kullanılmamış pomza tozu örnekleri ve laboratuvarlardan toplanan kullanılmış pomza tozu örnekleri adı altında iki ayrı grup düzenlenmiştir. Her iki grupta yer alan pomza tozu örneklerinin sterilizasyonunda; 1,3,5,10,15 ve 20 dakikalık sürelerle mikrodalga enerjisi, dezenfeksiyonunda ise, temas süreleri ve konsantrasyonları üretici firma tarafından belirtilen şekilde hazırlanmış olan üç ayrı dezenfektan solüsyon kullanılmıştır.

Sonuç olarak, sterilizasyon için, pomzanın mikrodalga fırınında 20 dakikadan fazla bir süre tutulmasının gerekli olduğu bulunmuştur. Dezenfeksiyon için ise, standart bakteri suşları bulaştırılmış kullanılmamış pomza tozundaki bakterilere karşı Steranos concentre (%10) ve Cidex (%2) aynı etkiyi gösterirlerken, Gigasept (%5), Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749)'yu öldürememiştir. Her üç dezenfektan solüsyon da sporlu bakteri Bacillus subtilis (KUEN 1481)'e etkili olamamıştır. Laboratuvarlardan toplanan kullanılmış pomza tozu örneklerinin dezenfeksiyonunda ise, Steranos concentre (%10) ve Cidex (%2), tüm mikroorganizmalar üzerinde % 90 ve % 80 etkinlik gösterirlerken, Gigasept (%5) etkili olamamıştır.

**Anahtar sözcükler:** Mikrodalga enerjisi, dezenfektan solüsyon, çapraz bulaşma, çapraz infeksiyon, pomza tozu

## THE EFFECTS OF MICROWAVE ENERGY AND DISINFECTANT SOLUTIONS ON THE CROSS-CONTAMINATION WHICH ARISES FROM DENTAL PUMICE

### ABSTRACT

This investigation has been carried out for determining the microorganism types in dental pumice specimens which were collected from dental laboratories and evaluating the efficiency of microwave energy for sterilization and the efficiency of three disinfectant solutions Steranos concentre (10 %), Cidex (2 %), Gigasept (5 %) for disinfection of dental pumice.

In this study, dental pumice specimens were divided into two main groups. One of them was unused dental pumice which was contaminated with standard strains and the other one was used dental pumice which was collected from dental laboratories.

Both of the groups were exposed to microwave energy for 1,3,5,10,15 and 20 minutes for sterilization. Also, three disinfectant solutions were added into the both groups of dental pumice according to manufacturer's recommended concentrations and time for disinfection.

As a result, exposure of longer than 20 minutes was necessary for sterilization of dental pumice in microwave oven.

Disinfectant solutions of Steranos concentre (10 %) and Cidex (2 %) showed the same efficiency against the bacteria in unused dental pumice which was contaminated with standard strains. But, Gigasept (5 %) wasn't able to kill Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749). At the same time, all disinfectant solutions weren't able to be efficient for Bacillus subtilis (KUEN 1481).

Steranos concentre (10 %) and Cidex (2 %) showed 90 % and 80 % efficiency against all microorganisms but Gigasept (5 %) wasn't able to show the same efficiency on used dental pumice which was collected from dental laboratories.

**Key words:** Microwave energy, disinfectant solutions, cross-contamination, cross-infection, dental pumice.

\* Dr. Arş. Gör. İÜ Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\* Dr.Dt. İÜ Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\*\* Doç. Dr. İÜ İstanbul Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

\*\*\*\* Uzm. Mikrobio. İÜ İstanbul Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

\*\*\*\*\* Prof. Dr. İ Ü Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

## GİRİŞ

Protezlerin bitimi, tamiri ve cilâ işlemlerinde sıklıkla kullanılan pomza tozunun içerisinde değişik türde mikroorganizmaların bulunması, birlikte çalışan hekim, teknisyen, hemşire ve hastalar arasında bir çapraz bulaşma riski yaratabilir (5,13,14,26). Literatürde bu riski azaltmak amacıyla pomzanın sterilizasyon ve dezenfeksiyonuna gereken önemin verilmesi ve cilâ işlemleri sırasında çeşitli önlemlerin alınmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (3,10-12,18,20,24).

Protez laboratuvarlarından alınan pomza tozunun kültürlerinden potansiyel patojen mikroorganizmalar olarak, A grubu beta hemolitik streptokoklar, Spiroketler, Neisseria, Mycobacterium tuberculosis, Acinetobacter, Pseudomonas, Moroxella, Micrococcus, Bacillus, Coliform kolonileri, Influenza virüsü, Hepatit-B virüsü ve mantar türleri olarak da Aspergillus, Fusarium, Cephalosporium ve Penicillium türleri izole edilmiştir (10,25,26).

Çapraz bulaşmayı önlemede, pomza kabının ve cilâ motorunun plastik bir örtü ile kaplanması, her protez cilâsı için özel olarak paketlenmiş ayrı bir pomza tozu ve cilâ keçesinin kullanılması veya otoklavda, kuru sıcak havada steril edilmesi, pomzanın iritan olmayan bir dezenfektan solüsyon ile hazırlanması, eldiven giyilmesi, maske takılması, koruyucu gömlek veya önlük giyilmesi ve her hastada kullanıldıktan sonra plastik muhafazanın, pomzanın ve eldivenlerin atılması uygulanabilir (3,10-12,17,18,20,24).

Literatür incelemelerimizde, pomzanın dezenfeksiyonu amacıyla kullanıma hazırlanırken içine su yerine çeşitli konsantrasyonlardaki değişik dezenfektan solüsyonların katıldığı görülmüştür (10-12,15,21,22).

Pomza tozunun iş yoğunluğu fazla olan laboratuvarlarda gün aşırı, az olan laboratuvarlarda ise haftada bir değiştirilmesi ve kesinlikle bir haftanın üzerinde kullanılmamasının gerektiği bildirilmektedir (18). Ancak, bunun ekonomik ve pratik olmaması sebebiyle cilâ işlemlerinde kullanılan bez keçelerin ve pomza tozunun steril edilmesini öneren yazarlar da vardır (10-12,22,24).

Diş hekimliğinde kullanılan alet ve malzemelerin sterilizasyonunda mikrodalga enerjisinin etkisi üzerine yapılan araştırmalar bulunmasına karşın (4,8,9,16,23), pomzanın sterilizasyonunda bu yöntemin kullanıldığı herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Araştırmamız, İstanbul'un değişik semtlerindeki protez laboratuvarlarından toplanan pomza tozu örneklerinin içerisindeki mikroorganizmaları belirle-

mek ve daha önce yaptığımız ön araştırmanın sonuçlarına dayanarak (1), pomza tozunun sterilizasyonunda; mikrodalga enerjisinin, dezenfeksiyonunda ise; Steranios concentre (% 10), Cidex (% 2), Gigasept (% 5) dezenfektan solüsyonlarının etkisini belirlemek ve literatüre bu yönde bir katkıda bulunmak amacıyla planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Gereç

1. Deney tüpleri, 2. Cam Petri kutuları, 3. Triptik soy agar, 4. Triptik soy buyyon, 5. Bakteri süspansiyonu için % 0.85 fizyolojik tuzlu su, 6. Etüv, 7. Dört adet standart bakteri suşu : a) Staphylococcus aureus (ATCC 6538), b) Escherichia coli (NCTC 8196), c) Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749), d) Bacillus subtilis (KUEN 1481). 8. Mikrodalga fırını (550 watt gücünde 2450 Mhz çıkışlı) (Vestel Goldstar ER 535, MT, Manisa, Türkiye, mutfak tipi), 9. Dezenfektan solüsyonlar: a) Gluteraldehit % 1.75 (Steranios concentre % 10'luk çözelti, temas süresi: 5 dakika), b) Gluteraldehit % 2 (Cidex % 2'lik çözelti, temas süresi: 10 dakika), c) Succindialdehit di methoksitetrahydrofuran + formaldehit (Gigasept % 5'lik çözelti, temas süresi: 30 dakika). 10. İstanbul'un değişik semtlerinden rastlantısal olarak seçilen 10 protez laboratuvarından toplanan protez cilasında kullanılmış ve 15 gün süreyle değiştirilmemiş pomza tozu örnekleri. 11) Kullanılmamış pomza tozu örnekleri.

### YÖNTEM

Araştırmamız üç etapta gerçekleştirilmiştir. I. etapta, İstanbul'un değişik semtlerinden rastlantısal olarak seçilen 10 protez laboratuvarından protez cilasında kullanılmış ve 15 gün süreyle değiştirilmemiş pomza tozu örnekleri steril bir kaşık yardımıyla alınarak Triptik soy buyyon içeren steril Petri kutularına ekim yapılmıştır. Etüvde 48 saat 37°C'de bekletilen bu besiyerlerinden daha sonra Triptik soy agar besiyerlerine yayma yapılmış ve üreyen mikroorganizmaların türleri belirlenmiştir.

II. etapta dört adet standart bakteri suşu bulaştırılan kullanılmamış pomza tozu örnekleri, III. etapta ise 10 adet protez laboratuvarından toplanan kullanılmamış pomza tozu örnekleri üzerinde mikrodalga enerjisinin sterilizasyon, dezenfektan solüsyonların ise dezenfeksiyon etkileri değerlendirilmiştir.

II. etap : a) Mikrodalga enerjisi ile sterilizasyon: Standart bakteri suşlarının 24 saatlik kültürünün (Bacillus subtilis için 1 haftalık kültür) fizyolojik tuzlu suda süspansiyonu yapılmış ve O.5 no.lu McFar-

land tüpüne göre bulanıklığı ayarlanmıştır. Bu süspansiyon çalışma süspansiyonu olarak ( $10^8$  cfu/ml) kullanılmıştır. Diğer taraftan Triptik soy agar besiyeri hazırlanmış ve 5'er ml'lik miktarlar besiyerinden tüplere dağıtılmıştır. Bu tüpler otoklavda  $121^\circ\text{C}$ 'de 20 dakika steril edilmiştir. Bu tüplerdeki besiyeri katılaşmadan önce bakteri çalışma süspansiyonundan 1 ml bu tüplere ilave edilmiş ve her tüp bir küçük Petri kutusuna dökülecek şekilde hazırlanmıştır. Aynı zamanda kullanılmamış pomza tozu steril Triptik soy buyyona alınmış, etüvde 48 saat  $37^\circ\text{C}$ 'de bekletilmiş ve yayılmış, böylece steril olduğu tespit edilmiştir. Steril olarak hazırlanan bakteri-besiyeri karışımı Petri kutuları içerisine kullanılmamış steril pomza tozu 1'er gramlık porsiyonlar halinde ilave edilmiştir. Daha sonra bu Petri kutuları kapakları kapalı olarak mikrodalga fırınında (max. güçte: 1/1) 1,3,5,10,15 ve 20 dakika sürelerle bekletilmiş, her süre sonunda Petri kutuları ayrı ayrı çalkalanmak suretiyle iyice karıştırıldıktan sonra steril bir öze yardımıyla 3 ml Triptik soy buyyon içeren tüplere aktarılmış ve etüvde 48 saat  $37^\circ\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Bulanıklık görüldüğü zaman, Triptik soy agara yayılmış ve denenmiş standart bakteri suşlarının üreyip üremediği gözlenmiştir.

*b) Dezenfektan solüsyonlar ile dezenfeksiyon:  
-Dezenfektan solüsyonların hazırlanması  
(Üretici firma önerilerine göre)*

1. Gluteraldehit %1.75 (Steranos concentre)'den 10 ml + 90 ml steril distile su karıştırılarak % 10'luk solüsyon hazırlanmıştır.

2. Gluteraldehit % 2 (Cidex) özel aktivatörü ile karıştırılmış ve %2'lik solüsyonu hazırlanmıştır.

3. Succindialdehit di methoksi-tetrahydrofuran + formaldehit (Gigasept)'ten 5 ml + 95 ml steril distile su karıştırılarak %5'lik solüsyon hazırlanmıştır.

Standart bakteri suşlarının fizyolojik tuzlu suda süspansiyonu hazırlanmış ve 0.5 no.lu McFarland tüpüne göre bulanıklığı ayarlanmıştır. Diğer taraftan steril olduğu tespit edilen pomza tozu 1'er gramlık porsiyonlar halinde 12 adet tüpe konulmuş ve dört adet standart bakteri suşundan ayrı ayrı hazırlanan süspansiyonlar ile bulaştırılmıştır. Daha sonra her tüpe 3'er ml dezenfektan solüsyon ilave edilmiştir. Her bir standart bakteri suşu bulaştırılan pomza tozuna karşı üç ayrı dezenfektan denenmiş, her dezenfektan solüsyon için gerekli temas süresi sonunda (Steranos concentre % 10: 5 dakika, Cidex %2:10 dakika, Gigasept %5:30 dakika) steril bir öze ile solüsyondan alınmış ve Triptik soy buyyona ekim yapılmıştır. Bulanıklık olduğu zaman, Triptik soy agara yayılıp, de-

nenmiş standart bakteri suşlarının üreyip üremediği kontrol edilmiştir.

**III. etap :** a) *Kullanılmış Pomza tozu örneklerinin Mikrodalga enerjisi ile sterilizasyonu :* 10 adet protez laboratuvarından toplanan pomza tozu örneklerinden 1'er gramlık porsiyonlar Triptik soy agar besiyeri içeren steril Petri kutularına ilave edilmiştir. Altı değişik sürede mikrodalga enerjisinin sterilizasyon etkisi deneneceğinden 10 laboratuvara ait toplam 60 Petri kutusu kapakları kapalı olarak mikrodalga fırınında (max. güçte: 1/1) 1,3,5,10,15 ve 20 dakikalık sürelerde tutulmuş, her süre sonunda Petri kutuları ayrı ayrı çalkalanmak suretiyle iyice karıştırıldıktan sonra steril bir öze ile 3 ml Triptik soy buyyon içeren tüplere aktarılmış ve etüvde 48 saat  $37^\circ\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Bulanıklık görüldüğü zaman, Triptik soy agara yayılmış ve bakteri suşlarının üreyip üremediği gözlenmiştir.

*b) Kullanılmış Pomza tozu örneklerinin Dezenfektan solüsyonlar ile dezenfeksiyonu :*

Toplam 10 protez laboratuvarından toplanan pomza tozu örnekleri 1'er gramlık porsiyonlar halinde 30 tüpe dağıtılmıştır. Dezenfektan solüsyonların herbirinden 3'er ml bu tüplere ilave edilmiştir. Her dezenfektan solüsyon için gerekli temas süresi sonunda (Steranos concentre % 10:5 dakika, Cidex % 2:10 dakika, Gigasept % 5:30 dakika) steril bir öze ile solüsyondan alınmış ve Triptik soy buyyona ekim yapılmıştır. Bulanıklık olduğu zaman, Triptik soy agara yayılıp, bakteri suşlarının üreyip üremediği kontrol edilmiştir.

## BULGULAR

İstanbul'un değişik semtlerinden rastlantısal olarak seçilen 10 protez laboratuvarından toplanan kullanılmış pomza tozu örnekleri mikrobiyolojik analiz ile değerlendirilmiş, bu örnekler içerisinde tespit edilen mikroorganizma türleri Tablo I'de gösterilmiştir.

Standart bakteri suşları bulaştırılmış kullanılmamış pomza tozu örneklerinin mikrodalga enerjisi ile sterilizasyonundan elde edilen sonuçlar Tablo II'de, protez laboratuvarlarından toplanan kullanılmış pomza tozu örneklerinin aynı yöntemle sterilizasyonundan elde edilen sonuçlar ise Tablo III'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Temiz (kullanılmamış) pomza tozu içerisine daha önceden belirtilen standart bakteri suşlarının ekimi yapılmış ve bu pomza tozlarının dezenfeksiyonu için üç farklı dezenfektan solüsyon, üretici firma tarafın-

dan önerilen konsantrasyon ve temas süreleri gözönüne alınarak kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo IV'te gösterilmektedir.

**Tablo I: Protez Laboratuvarlarından toplanan kullanılan pomza tozu örneklerinden izole edilen mikroorganizma türleri**

Laboratuvarın adı	Mikroorganizma türü
(A) .....	Bacillus subtilis, Koagulaz (-) stafilokok
(B) .....	Bacillus subtilis, Koagulaz (-) stafilokok Escherichia coli
(C) .....	Bacillus subtilis, Citrobacter freundii
(D) .....	Bacillus subtilis, Escherichia coli
(E) .....	Bacillus subtilis, Koagulaz (-) stafilokok
(F) .....	Bacillus subtilis, Citrobacter freundii
(G) .....	Bacillus subtilis, Koagulaz (-) stafilokok, Escherichia coli
(H) .....	Bacillus subtilis, Citrobacter freundii
(J) .....	Bacillus subtilis, Koagulaz (-) stafilokok
(K) .....	Bacillus subtilis

10 değişik protez laboratuvarından toplanan kullanılan pomza tozu örneklerine üç değişik dezenfektan solüsyon, önerilen konsantrasyonlarda ayrı ayrı ilave edilmiş ve yine üretici firma tarafından önerilen temas süreleri sonunda bu dezenfektan solüsyonların mikroorganizmalar (Tablo I) üzerindeki etkileri saptanmıştır (Tablo V).

**Tablo II. Standart Bakteri Suşları Bulaştırılmış ( $10^8$  cfu/ml) kullanılmamış pomza tozu örneklerinin mikrodalga enerjisi ile sterilizasyonundan elde edilen bulgular**

Standart bakteri suşunun tipi	Mikrodalga sterilizasyon süresi (Dakika)					
	1	3	5	10	15	20
Staphylococcus aureus (ATCC 6538)	—	—	—	—	—	—
Escherichia coli (NCTC 8196)	—	—	—	—	—	—
Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749)	—	—	—	—	—	—
Bacillus subtilis (KUEN 1481)	+	+	+	+	±	—

—: Üreme yok, +: Üreme var, ±: Üremede azalma var.

**Tablo III: Protez laboratuvarlarından toplanan kullanılan pomza tozu örneklerinin mikrodalga enerjisi ile sterilizasyonundan elde edilen bulgular.**

Laboratuvarın adı	Mikroorganizma türü	Mikrodalga enerjisi sterilizasyon süresi (Dakika)					
		1	3	5	10	15	20
A	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok	+	+	+	+	±	(±)
B	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok Escherichia coli	+	+	+	+	±	(±)
C	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	+	+	+	+	±	(±)
D	Bacillus subtilis Escherichia coli	+	+	+	+	±	(±)
E	Bacillus subtilis Koagulaz (-) stafilokok	+	+	+	+	±	(±)
F	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	+	+	+	+	±	(±)
G	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok Escherichia coli	+	+	+	+	±	(±)
H	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	+	+	+	+	±	(±)
J	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok	+	+	+	+	±	(±)
K	Bacillus subtilis	+	+	+	+	±	(±)

+: Üreme var, ±: Üremede azalma var, (±): Üremede ileri derecede azalma var. —: Üreme yok.

**Tablo V: Protez laboratuvarlarından toplanan kullanılmış pomza tozu örneklerinin dezenfektan solüsyonlar ile dezenfeksiyonundan elde edilen bulgular.**

Laboratuvarın adı	Mikroorganizma türü	Mikrodalga enerjisi sterilizasyon süresi (Dakika)		
		Steranos centre (%10) (5 dakika)	Cidex (% 2) (10 dakika)	Gigasept (%5) (30 dakika)
A	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok	—	—	—
B	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok Escherichia coli	—	—	+
C	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	—	—	—
D	Bacillus subtilis Escherichia coli	—	—	—
E	Bacillus subtilis Koagulaz (-) stafilokok	—	—	—
F	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	—	—	—
G	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok Escherichia coli	—	—	—
H	Bacillus subtilis Citrobacter freundii	—	—	+
J	Bacillus subtilis Koagulaz (—) stafilokok	—	+	—
K	Bacillus subtilis	+	+	+

—: Üreme yok, +: Üreme var,

**Tablo IV: Standart bakteri suşları bulaştırılmış pomza tozu örneklerinin dezenfektan solüsyonlar ile dezenfeksiyonuna ilişkin bulgular.**

Dezenfektan solüsyonun adı ve temas süresi	Standart bakteri suşu	Sonuç
Steranos centre (%10) (5 dakika)	Staphylococcus aureus (ATCC 6538)	-
	Escherichia coli (NCTC 8196)	-
	Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749)	-
	Bacillus subtilis (KUEN 1481)	±
Cidex (%2) (10 dakika)	Staphylococcus aureus (ATCC 6538)	-
	Escherichia coli (NCTC 8196)	-
	Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749)	-
	Bacillus subtilis (KUEN 1481)	±
Gigasept (%5) (30 dakika)	Staphylococcus aureus (ATCC 6538)	-
	Escherichia coli (NCTC 8196)	-
	Pseudomonas aeruginosa (NCTC 6749)	+
	Bacillus subtilis (KUEN 1481)	+

—: Üreme yok, +: Üreme var, ±: Üremede azalma var.

## TARTIŞMA

Diş hekimleri, yardımcı personel ve hastalar arasında pomza tozunun neden olabileceği bir çapraz enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla uygulanan pomza kabının ve cila motorunun plastik bir örtü ile kaplanması, her protez cilası için ayrı pomza tozu ve cila keçesinin kullanılması, eldiven giyilmesi, maske takılması, koruyucu gömlek veya önlük giyilmesi vb. gibi koruyucu önlemlerin yanında (3,11,12,18,20), sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerine de önem verildiği ve bu amaçla çeşitli yöntem ve materyellerin (Sterilizasyon için: Otoklav, kuru sıcak hava, Dezenfeksiyon için: dezenfektan solüsyonlar) kullanıldığı görülmektedir (10-12,17,22).

Bu çalışmada, pomza tozunun sterilizasyonunda; mikrodalga enerjisinin, dezenfeksiyonunda ise; kolay bulunması ve kullanımındaki pratiklik nedeniyle üç ayrı dezenfektan solüsyonun [Steranos centre (%10), Cidex (%2),Gigasept (%5)] etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Mikrodalga enerjisinin sterilizasyon etkisini değerlendirmek amacıyla yaptığımız ön çalışmada, besiyerine bulaştırılmış dört standart bakteri suşu üzerine mikrodalga enerjisi belirli sürelerle uygulanmış,

vejetatif bakterilerin ölmesi için 1 dakikalık, sporlu bir bakteri olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481) için ise 20 dakikalık bir sterilizasyon süresinin gerekli olduğu saptanmıştır (1). Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda ise, bazı yazarlar mutfak tipi mikrodalga fırınında mikrodalga enerjisinin bakterileri tamamen öldürmeyip sadece yoğunluklarında bir azalmaya neden olduğunu belirtirlerken (2,7), Sanborn, Wan, Bulard (19), sporlu bakteriler, RNA ve DNA virüsleri bulaştırılmış plastik doku kültürü kaplarının 3 dakikada, Foster (6), *Bacillus subtilis* ve *Serratia marcescens* emdirilmiş kağıt şeritlerin 7 dakikada steril edilebileceğini belirtmektedirler. Hume ve Makinson (8,9) ise 12 dakika süreyle mikrodalga enerjisi uygulanan diş hekimliği aletlerinde *Staphylococcus aureus* ve *Herpes simplex* virüsünün öldürülmesinin mümkün olmadığını bildirmişlerdir. Davis ve arkadaşları (4), mikrodalga enerjisiyle, alçı modeller üzerine bulaştırılan *Bacillus subtilis*'in ölmemesine karşın, *Serratia marcescens*'in çok kısa sürede öldüğünü ileri sürmektedirler. Aynı şekilde Tuncer ve arkadaşları (23) da alçı modeller üzerine bulaştırılan *Bacillus subtilis*'in 20 dakika süreyle mikrodalga fırınında tutulmasına karşın ölmediğini, bunun dışındaki bütün mikroorganizmaların ise 1 dakika gibi kısa sürede öldüğünü saptamışlar, mikrodalga enerjisinin bir sterilizasyon yöntemi olarak önerilmemesine karşın mikroorganizmalar üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Üç düzlemde de hareket edebilen modifiye edilmiş mikrodalga fırınında, mutfak tipine oranla çok daha etkin bir şekilde sterilizasyonun başarılabileceği tezinden hareket ederek, Young ve Gravis (27), Rhinovirüs, Parainfluenza virüsü, Adenovirüs ve *Herpes simplex* virüsü bulaştırılmış anesteziye kullanılan bir aygıtın nasal parçasının 1 dakikalık süre sonunda %95'lik bölümünün, 4 dakikalık ışıma sonunda ise tamamının steril olduğunu bildirmişlerdir. Rohrer ve Bulard (16) da mantar, virüs, sporlu ve sporsuz şekilleri de dahil olmak üzere aerob ve anaerob bakterilerin 5-10 dakikalık değişen sürelerde öldüğünü belirtmişlerdir.

Araştırmamızda ise, kullanılmamış pomza tozunun, standart bakteri suşları bulaştırıldıktan sonra mikrodalga fırınında sterilizasyonu için gerekli olan sürelerin vejetatif bakterilerde 1 dakika, sporlu bir bakteri olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'de ise 20 dakika olduğu görülmüştür. Bu sonuçlarımızı daha önce yapmış olduğumuz ön araştırmamızın (1) sonuçları da destekler niteliktedir.

Protez laboratuvarlarından toplanan kullanılmış pomza tozu örneklerinin mikrodalga enerjisiyle sterilizasyonunda ise, bütün vejetatif bakteriler 1 dakika

lık süre sonunda öldüğü halde, sporlu bakterilerde 20 dakikalık sterilizasyon süresi sonunda %50 oranında bir azalma olduğu gözönüne alınırsa, pomza tozuna sterilizasyon için, 20 dakikadan daha fazla bir süre mikrodalga enerjisi uygulanmasına gerek vardır.

Araştırmamızın sonuçlarına göre; pomza tozunun sterilizasyonunda kullanılan mikrodalga enerjisi, diğer sterilizasyon yöntemlerine (otoklav, kuru sıcak hava) oranla uygulamada zaman tasarrufu sağlaması açısından tercih edilebilir.

Pomza tozunun dezenfeksiyon işlemlerinde kullanılacak üç ayrı dezenfektan solüsyon (*Steranios concentre* (%10), *Cidex* (%2) ve *Gigasept* (%5))'un etkisinin standart bakteri suşları üzerinde değerlendirilmesi amacıyla yapmış olduğumuz ön çalışmada, etkili dezenfektan solüsyonlar olarak 10 dakika temas süresi ile *Cidex* (%2) ve 5 dakika temas süresi ile *Steranios concentre* (%10)'nin tüm vejetatif bakterileri öldürdüğü, *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'in sayısında ise azalmaya neden olduğu görülmüştür. 30 dakika temas süresi ile *Gigasept* (%5)'in ise vejetatif bakterilerden *Pseudomonas aeruginosa* (NCTC 6749) ve sporlu bir bakteri olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'e etkili olmadığı belirlenmiştir (1). Pomza tozundan kaynaklanabilecek bir çapraz bulaşmayı önlemek ve pomzanın dezenfeksiyonunu sağlamak amacıyla pomzanın % 1 sodyum hipoklorit solüsyonu ile (22) veya tam etkili sodyum hipoklorit ile (15,21) hazırlanmasını öneren yazarların yanında, dört değerli amonyum bileşiklerinin (özellikle Zefiran klorit 1/750) pomza tozuna ilave edilmesinin de denendiği ve kısmen başarı sağlandığı bildirilmiştir (11,12).

Araştırmamızda, standart bakteri suşları bulaştırılan kullanılmamış pomza tozunun dezenfeksiyonunda 5 dakika temas süresi ile *Steranios concentre* (%10), 10 dakikalık temas süresi ile *Cidex* (%2) tüm vejetatif bakteriler üzerinde etkili olmuştur. 30 dakikalık temas süreli *Gigasept* (%5) ise *Pseudomonas aeruginosa* (NCTC 6749)'yu öldürememiştir. Sporlu bakterilerde ise üç dezenfektan solüsyon da *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'i öldürememiştir.

Protez laboratuvarlarından toplanan kullanılmış pomza tozu örneklerinin dezenfeksiyonunda ise, kullanılan dezenfektan solüsyonlar, bazı laboratuvarlardan alınan pomza tozundaki *Bacillus subtilis*'i öldürdüğü halde, bazı laboratuvarlardan alınan örneklerde etkili olamamıştır. Bu durumun bakterilerin sporları arasındaki direncin farklılığından veya sporların çeşitli oluşum aşamalarında olmasından kaynaklandığı söylenebilir. 5 dakika temas süresi ile *Steranios concentre* (%10), diğer iki dezenfektan solüsyona göre

pomza tozunun dezenfeksiyonunda daha etkili bulunmuştur.

Kullanılmış pomza tozu örneklerinde Steranios concentre (%10), 9 laboratuvarında Bacillus subtilis'i öldürmüş, 1 laboratuvarında ise üreme devam etmiştir. Diğer bir deyimle % 90 oranında Bacillus subtilis yok edilebilmiştir. Diğer iki dezenfektan solüsyondan Cidex (%2)'in Steranios concentre (%10)'ye çok yakın bir etkisi vardır. Bu dezenfektan solüsyon 10 laboratuvarından 8'inde Bacillus subtilis'e sporosit etki göstermiştir. Gigasept (% 5) ise vejetatif bakteri Citrobacter freundii ve sporlu bakteri Bacillus subtilis'e karşı bu etkiyi gösterememiştir.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre, pomza tozunun dezenfeksiyonunda Steranios concentre (% 10) veya Cidex (%2)'in pomza tozuna karıştırılarak kullanılması başarılı sonuçlar verebilecektir.

Sonuç olarak; pomza tozunun neden olabileceği bir çapraz bulaşmanın önlenmesinde, Mikrodalga enerjisinin ve % 10'luk Steranios concentre veya % 2'lik Cidex patent isimli dezenfektan solüsyonların etkilerini karşılaştırdığımızda, her iki yönteminde yararlı olabileceği anlaşılmıştır.

Ülkemizde, bu önemli konuda hiçbir önlem almamış olan protez laboratuvarlarının, hiç olmazsa pratik ve ekonomik olan dezenfektan solüsyonları kullanmaları gereklidir.

## KAYNAKLAR

1. Akşit K S , Ünalın F, Gürlü B, Nakipoğlu Y. Mikrodalga enerjisi ve dezenfektan solüsyonlarla çapraz infeksiyonun önlenmesine ilişkin bir ön çalışma. *ANKEM Derg* 1993 7: 306-12.
2. Boucher RMG Advances in sterilization techniques: state of the art and recent breakthroughs. *Am J Hosp Pharm* 1972;29: 661-72.
3. 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: 241-8.
4. Davis D R, Curtis D A, White J M. Microwave irradiation of contaminated dental casts. *Quint Int* 1989; 20: 583-5.
5. Fisher W T, Chandler H T, Brudvik J S. Reducing laboratory contamination. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 221- 5.
6. Foster H L. The use of microwave sterilization and pasturization for barrier sustained animal colonies. *Lab Anim Care* 1968; 18: 356-60.
7. Goldblith S A, Wang D I G. Effect of microwaves on Escherichia coli and Bacillus subtilis. *Appl Microbiol* 1967; 15: 1371-5.
8. Hume W R, Makinson O F. Microwave radiation in dental sterilizing. *J Dent Res* 1975; 54: 652 (Abstract).
9. Hume W R, Makinson O F. Sterilizing dental instruments: Evaluation of lubricating oils and microwave radiation. *Oper Dent* 1978; 3: 93-102.
10. Kahn RC, Lancaster MV, Kate W Jr. The microbiologic cross-contamination of dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 556-9.
11. Katberg JW. Cross-contamination via the prosthodontic laboratory. *J Prosthet Dent* 1974; 32: 412-9.
12. Larato DC. Disinfection of pumice. *J Prosthet Dent* 1967; 18: 534-5.
13. Miller RL, Burton WE, Spore RW. Aerosols produced by dental instrumentation. *First International Symposium on Aerobiology*, Berkeley 1963.
14. Miller RE, Micik RE. Air pollution and its control in the dental office. *Dent Clin N Amer.* 1978; 22: 453.
15. Nicholson RJ, Stark MM, Scott HE. Calculus and stain removal from acrylic resin dentures. *J Prosthet Dent* 1968; 20: 326.
16. Rohrer MD, Bulard RA. Microwave sterilization. *J Am Dent Assoc* 1985; 110: 194-8.
17. Rudd RW, Senia ES, McCleskey FK, Adams ED. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 318-21.
18. Runnels RR. An overview of infection control in dental practice. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 625-9.
19. Sanborn MR, Wan SK, Bulard R. Microwave sterilization of plastic tissue culture vessels for reuse. *Appl Environ Microbiol* 1982; 44: 960-4.
20. Seals RR, Funk JJ. Minimizing cross-contamination from dental pumice. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 425-6.
21. Senia ES, Marrano RV, Mitchell JL, Lewis AG, Thomas L. Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25 sodium hypochlorite *J Endod* 1975; 1: 136.

22. Şahmalı MS, Köksal İ, Şahin E. Tam ve bölümlü protezlerin sodium hypochlorite ile sterilizasyonu. *Hacettepe Diş Hek. Fak. Derg.* 1988; 12: 58-62.

23. Tuncer N, Külekçi G, Tüfekçioğlu B, Arat E, İnanç D. Alçı modellerle çapraz bulaşmanın önlenmesinde mikrodalga sterilizasyonunun etkinliği. *Diş Hek Kli* 1990; 3: 45-7.

24. Vig RG. Reducing laboratory aerosol contamination. *J Prosthet Dent* 1969; 22: 156.

25. Williams HN, Falkner WA Jr, Hasler JF. Acinetobacter contamination of laboratory dental pumice. *J Dent Res* 1983; 62: 1073.

26. Williams HN, Falkner WA, Smith AG, Hasler JF. The isolation of fungi from laboratory dental pumice. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 737-40.

27. Young SK, Graves DC, Rohrer MD, Bulard RA. Microwave sterilization of nitrous oxide nasal hoods contaminated with virus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60: 581-5.

#### *Yazışma adresi*

*Arş. Gör. Dr. K. Serhan Akşit  
İ Ü Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi ABD  
Total-Parsiyel Protez Bilim Dalı  
34390 Çapa-İstanbul*