

# DEZENFEKTAN BİR MADDE İÇEREN YENİ BİR ALJİNATIN ANTİMİKROBİYAL ETKİSİ VE ALÇI MODELLERDE ÇAPRAZ BULAŞMAYI ÖNLEMESİ

## ANTIMICROBIAL EFFECT OF A NEW ALGINATE MATERIAL IMPREGNATED WITH DISINFECTANT AND PREVENTING CROSS-CONTAMINATION ON GYPSUM CASTS

Erkan ARAT (\*), Necat TUNCER (\*\*), Güven KÜLEKÇİ (\*\*\*)

**Anahtar sözcükler:** Dezenfektan madde, çapraz bulaşma.

Bu çalışmada, dezenfektan bir madde olarak, didecyldimethyl ammonium chloride içeren yeni bir aljinatın antimikrobiyal etkisi in vitro olarak jeloz disk difüzyon tekniğine göre incelenmiş ve ayrıca alçı modellerde çapraz bulaşmayı önlemedeki rolü yönünden değerlendirilmiştir. Bu amaçla kullanılan mikroorganizmalar Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, Lactobacillus casei, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis, Serratia marcescens ve Candida albicans'dır. Bu mikroorganizmalar,  $10^{12}$ ,  $10^{10}$  ve  $10^8$  yoğunluklarda kullanılmıştır. Mikroorganizmaları en yüksek yoğunlukta, birbirinin aynı inhibisyon zonları veren diğer yoğunluklara göre daha dar inhibisyon zonları oluşturmuşlardır. Aljinatın en etkili olduğu mikroorganizma S. mutans olup bunu sırasıyla C. albicans, B. subtilis, L. casei, S. aureus, S. marcescens ve P. aeruginosa izlemiştir. In vitro oluşturduğumuz çapraz bulaşma yöntemimizde de test aljinatı kontrol aljinatına göre aynı yoğunlukta denenen tüm mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkinlik gösterdiği ve çapraz bulaşmayı önlemede bir rolü olduğu saptanmıştır.

**Key words:** Disinfectant compound, cross-contamination

*The effectiveness of antimicrobial properties of a new alginate impression material impregnated with a disinfectant compound, didecyldimethyl ammonium chloride is investigated in vitro by using agar disc diffusion technique. A study is also made in order to investigate the effectiveness of preventing cross-contamination on gypsum casts. The microorganisms used were S. mutans, B. subtilis, S. aureus, L. casei, P. aeruginosa, S. marcescens and C. albicans.*

*The microorganisms used in this investigation were in the concentration of  $10^{12}$ ,  $10^{10}$  and  $10^8$ . The highest concentration of microorganisms showed narrower inhibition zones than the other concentrations which showed the same inhibition zones. S. mutans was the most sensitive microorganism tested, followed by respectively C. albicans, B. subtilis, L. casei, S. aureus, S. marcescens and P. aeruginosa. It is also found that test alginate is effective in preventing cross-contamination according to control alginate in the same concentrations of microorganisms in our technique in vitro.*

**D**işhekimliğinde infeksiyon kontrolü, dişhekimliğinin kullandığı alet ve maddelerden başlar.

İnfeksiyon kontrolü hastalar, dişhekimleri ve yardımcı personel arasında çapraz bulaşmayı önlemek açısından çok önemlidir(4).

Muayenehane ve laboratuvar arasında çapraz

bulaşmanın en önemli nedeni ölçü işlemidir (8). Özellikle ölçülerden elde edilen alçı modeller, hastalar ve laboratuvar çalışanları arasında çapraz bulaşmaya neden olabilmektedir (5).

Bu yolla oluşan çapraz bulaşmayı en aza indirmek veya ortadan kaldırmak için infeksiyon kontrol işlemleri çeşitli sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemleri ile geniş olarak araştırılmıştır (6,7,8,9,13,16). Dö-

(\*). Araş. Gör.: İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

(\*\*) Doç. Dr.: İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Çapa.

(\*\*\*) Doç. Dr.: İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Mikrobiyoloji Birimi, Çapa.

nüşemeyen hidrokolioid ölçü maddelerinin otoklavda sterilizasyonu veya çeşitli kimyasal maddelerle dezenfeksiyonunda yüzeysel ve boyutsal değişiklikler ortaya çıkmıştır. Antiseptik solusyonlar ve spreylerin de olumsuz etkileri ile karşılaşmıştır (1,3,11,17).

Bu sakıncalara çözüm bulmak amacıyla dezenfektan maddelerin ölçü maddeleri veya alçı içine katılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır (10, 14).

İçinde didecyldimetil ammonium chloride (Bardac 22, Lonca, Basel, İsviçre) dezenfektan maddesi bulunan yeni bir dönüştürülen hidrokolioid ölçü maddesinin (Blueprint Asept Type I, de Trey, Dentsply Ltd., Konstanz, Almanya) bakterilere, mantarlara, Hepatit B ve AIDS virusuna 10 dakika içinde etkili olduğu ve boyutsal herhangi bir değişikliğe uğramadığı ileri sürülmektedir (12).

Bu çalışma, bu ölçü maddesinin antibakteriyel ve antifungal etkinliğini ve çapraz bulaşmayı önlemedeki rolünü değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

#### GEREÇ ve YÖNTEM

Kullanılan mikroorganizmalar: Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, Lactobacillus casei, Pseudomonas aeruginosa, Serratia marcescens, Candida albicans ve Bacillus subtilis'tir.

Mikroorganizma kültürleri  $10^{12}$ ,  $10^{10}$  ve  $10^8$  hücre olacak şekilde sulandırıldı.

Antimikrobiyal etkinin incelenmesi:

Test aljinatın (Blueprint Asept Type I) antimikrobiyal etkisi jeloz disk difüzyon yöntemine göre incelendi (2).

Her mikroorganizma sulandırılarak Brain Hearth Infusion (BHI) jeloz petri yüzeylerine yayıldı. Test aljinatı, toz: likit oranı 15,5 g./27 ml. olacak şekilde yapımçı firmanın uyarısı doğrultusunda karıştırılarak, 6 mm. çapında ve 4 mm. yüksekliğinde (0,15 g. ağırlıkta) diskler şeklinde hazırlandı. Diskler mikroorganizma yayılan besiyeri yüzeyine konuldu.

Besiyerleri Streptococcus mutans ve Lactobacillus casei için  $CO_2$ 'li ortamda 48 saat, diğer mikroorganizmalar için aerob ortamda 24 saat  $37^\circ C$ 'de inkübe edildikten sonra, oluşan inhibisyon zonları yarıçap olarak ölçüldü.

In vitro çapraz bulazma deneyi:

Test aljinatın çapraz bulaşmayı önlemedeki rolünü değerlendirmek için, özel olarak sert alçıdan (Moldano, Bayer) 2 cm çapında ve 1 cm yüksekliğinde modeller ve buna uygun olarak soğuk akrilikten (Meliodent, Bayer) özel ölçü kaşıkları hazırlandı. Ölçü almayı kolaylaştırmak amacıyla deneme öncesi alçı modeller steril distile su içinde tutularak suyla doyuruldu.

Her mikroorganizma sulandırımının  $1\text{ cm}^3$ 'ü ile yüzey kirlendi ve uygun şekilde karıştırılan aljinatla ölçü alındı. Ölçü işlemi 10 dakika sürdü. Ölçü yüzeylerinden ucu buyyonla ıslatılmış eküvyonla ve model yüzeyinden kazınarak alınan materyaller BHI buyyon besiyeri içeren tüplere ekildi. Kontrol aljinat (Alginoplast Type I Class B, Bayer, B. Almanya) ile çalışma salt düşük yoğunluktaki mikroorganizma kültürleri ile yapıldı.

Ölçülerden materyal alındıktan hemen sonra sert alçı dökülerek 30 dakika bekletildi ve yeni elde edilen modellerin yüzeyinden de kazınarak materyal alındı. Materyaller, BHI buyyon besiyerlerine ekildi.

Ekim yapılan besiyerleri, Streptococcus mutans ve Lactobacillus casei için  $37^\circ C$ 'de 48 saat  $CO_2$ 'li ortamda, diğer mikroorganizmalar için  $37^\circ C$ 'de 24 saat aerob koşullarda inkübe edildi. Bulanıklık olsun olmasın tüm besiyerlerinden BHI jeloz besiyerine çizgi şeklinde ekim yapıldı ve üreme olup olmadığı saptandı.

#### BULGULAR

Jeloz disk difüzyon yöntemine göre mikroorganizmaların test aljinata duyarlılık deneyi sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

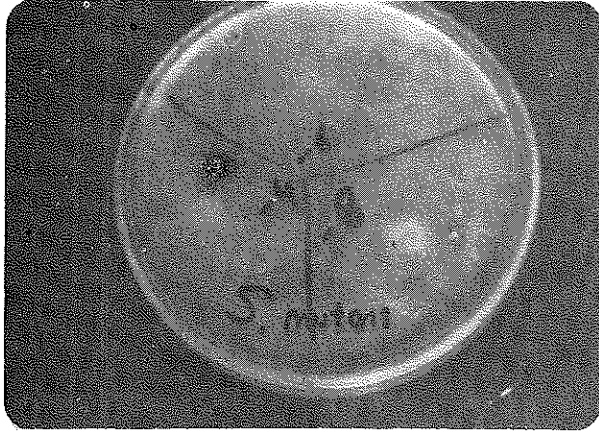
**Tablo 1: Test aljinatın çeşitli yoğunluklardaki mikroorganizmalara antimikrobiyal etkisi. İnhibisyon zonlarının mm olarak değerleri.**

Mikroorganizmalar	Yoğunluklar		
	$10^{12}$	$10^{10}$	$10^8$
P. aeruginosa	0,5	0,75	0,75
S. marcescens	0,5	0,75	0,75
S. aureus	2,5	3	3
L. casei	2,5	3	3
C. albicans	3,5	4,5	4,5
B. subtilis	4	4,5	4,5
S. mutans	5	5,5	5,5

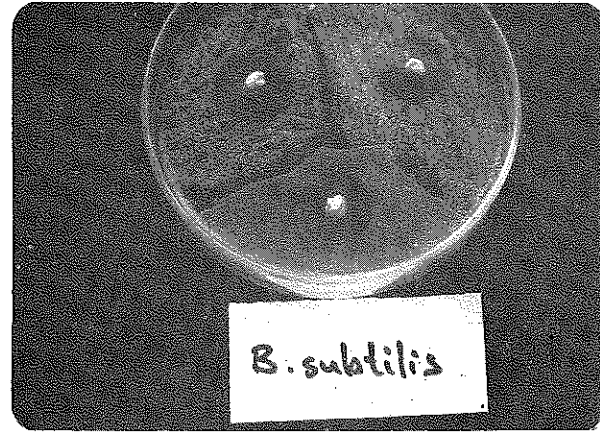
Tüm mikroorganizmalarda en yüksek yoğunlukta inhibisyon zonları diğer yoğunluklara göre,  $0,5\text{ mm}$  daha küçük bulunmuştur.  $10^{10}$  ve  $10^8$  yoğunluklarda inhibisyon zonları aynı büyüklüklerde oluşmuştur.

Inhibisyon zonlarından en geniş  $5,5\text{ mm}$  ile S. mutans'a karşı, en düşük olarak  $0,75\text{ mm}$  ile P. aeruginosa ve S. marcescens'e karşı oluşmuştur.

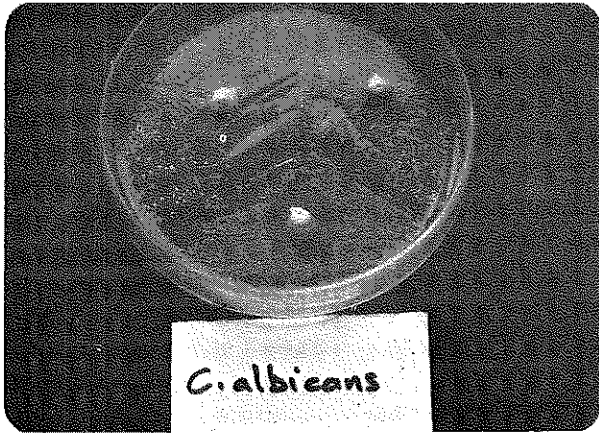
C. albicans ve B. subtilis'e ilişkin inhibisyon zonları  $4,5\text{ mm}$ , S. aureus ve L. casei'ye ilişkin inhibisyon zonları  $3\text{ mm}$  olarak bulunmuştur. İnhibisyon zonları Resim 1,2,3,4,5,6,7'de görülmektedir.



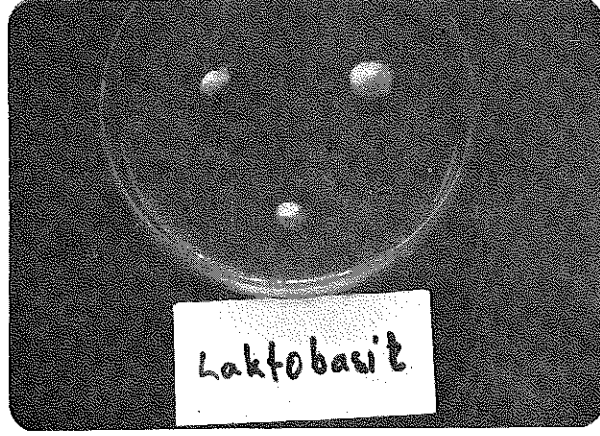
Resim: 1



Resim: 3



Resim: 2



Resim: 4

Çeşitli yoğunluklardaki mikroorganizmalarla kirletilen modeller, test ve kontrol aljinatla alınan ölçüler ve yeni dökülen modellerden alınan materyallere ilişkin üreme sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

*S. mutans*, *L. casei* ve *B. subtilis* test aljinatla çalışıldığında model, ölçü ve yeni dökülen model yüzeylerinde ürememiş; kontrol aljinatta ise model ve ölçü yüzeyinde üremiş, yeni dökülen model yüzeyinde ürememiştir.

*S. aureus*  $10^{12}$  yoğunlukta model ve ölçü yüzeyinde saptanırken yeni dökülen modelde üreme olmamıştır.  $10^{10}$  ve  $10^{18}$  yoğunluklarda salt model yüzeylerinde üreme olmuştur. Kontrol aljinatla çalışıldığında ise tüm materyallerde üreme saptanmıştır.

*P. aeruginosa*'nın denenen tüm yoğunluklarında model ve ölçü yüzeyinde üreme saptanmış ancak yeni dökülen model yüzeyinde üreme görülmemiştir.

*S. marcescens* en düşük yoğunlukta model ve ölçü

çü yüzeyinde saptanmamasına karşılık  $10^{12}$  ve  $10^{10}$  yoğunluklarda model ve ölçü yüzeyinde üremiştir. Yeni dökülen model yüzeylerinde ise tüm sulandırılmalarda üreme olmamıştır. Kontrol aljinatta her materyalde *P. aeruginosa* ve *S. marcescens* üremesi saptanmıştır.

#### TARTIŞMA

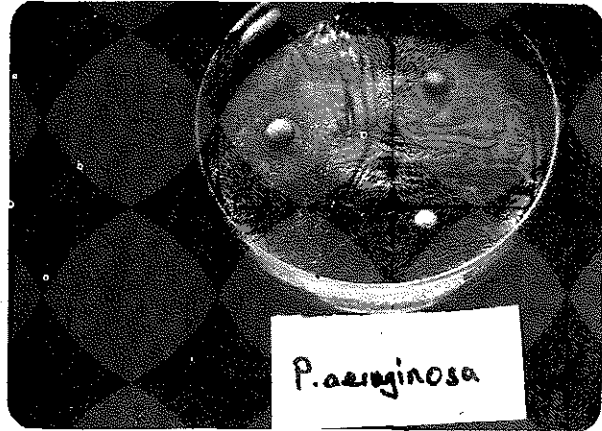
in vitro oluşturduğumuz çapraz bulaşma yönteminizde test aljinatın kontrol aljinata göre aynı yoğunlukta denenen tüm mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkisi olduğu saptanmıştır.

Kontrol aljinat *P. aeruginosa*, *S. marcescens*, *S. aureus* ve *C. albicans*'a karşı hiç etkili bulunmazken, *S. mutans*, *L. casei* ve *B. subtilis*'le ilgili denemede ancak son aşama olan yeni dökülen modellerde etkili bulunmuştur.

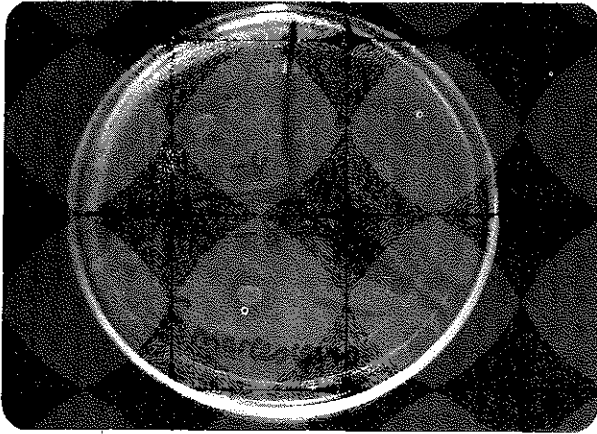
Test aljinatın antibakteriyel ve antifungal etkisi je-loz disk difüzyon tekniği ile de saptanmıştır. Test alji-



Resim: 5



Resim: 7



Resim: 6

natın etkili olduğu bakteriler sırasıyla *S. mutans*, *C. albicans*, *B. subtilis*, *L. casei*, *S. aureus*, *S. marcescens* ve *P. aeruginosa*'dır.

Tobias ve arkadaşları (14) aynı test aljinatın antimikrobiyal etkisinin jeloz oluk difüzyon yöntemine göre denemişlerdir. *P. aeruginosa*, *S. mutans*, *L. odontolyticus* rodriguez, *C. albicans*, karışık tükürük mikroorganizmaları ve *A. odontolyticus*'un denendiği bu çalışmada test aljinatın *P. aeruginosa*'ya karşı hiç antibakteriyel etkisi olmadığı, en yüksek etkinin ise *S. mu-*

tans'a karşı elde edildiği; ayrıca antifungal etkisinin de olduğu bildirilmiştir.

Test aljinatın antiviral etkisi Tyler ve arkadaşları (15) tarafından in vitro olarak incelenmiştir. Yapılan çalışmada test aljinatın Herpes simplex ve poliomyelitis 1 virusuna karşı etkili olabileceği pek olası görülmemiştir.

Test aljinatın çapraz bulaşmayı önlemede tam anlamıyla etkisi olduğu ileri sürülmesine de (14) yaptığımız bu çalışmada ölçü yüzeylerinde her yoğunlukta *P. aeruginosa*'nın,  $10^{12}$  ve  $10^{10}$  yoğunluklardaki *S. marcescens* ve  $10^{12}$  yoğunlukta *S. aureus*'un üremesi dışında üreme olmaması ve tüm yeni dökülen model yüzeylerinde üreme olmaması ile bu aljinatın çapraz bulaşmayı önlemede bir rolü olduğu düşünülebilir.

Kan ve tükürük yoluyla enfeksiyon bulaşması, özellikle günümüzde Hepatit B ve AIDS virüsünün tehlikeli bir şekilde yayılması, dikkatleri ölçü maddelerinin dezenfeksiyonuna çekmiştir.

Dezenfeksiyon maddesinin, dönüşemeyen hidrokolloid ölçü maddesinin içine katılması ve "kendini sterilize edebilen" bir ölçü maddesinin üretilmesi, dönüşemeyen hidrokolloid ölçü maddelerinin dezenfeksiyonundaki zorlukların üstesinden gelmek yönünde önemli bir gelişmedir.

**Tablo 2: Çeşitli yoğunluklarda mikroorganizmalarla test ve kontrol aljinatlara ilişkin üreme sonuçları**

	S. mutans		S. aureus		L. casei		B. subtilis		P. aeruginosa		S. marcescens		C. albicans				
	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont. Test A	Test A	Kont.			
Model	10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
Ölçü yüzeyi	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Yeni dökülen model	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+

## SONUÇ

Yaptığımız bu in vitro çalışmada, dezenfektan bir madde içeren aljinat birçok bakteri ve mantara karşı

antibakteriyel ve antifungal etkin göstermiştir. Bu tür çalışmaların artması, ölçü maddelerinin dezenfeksiyonu konusunda gelişmeleri hızlandıracaktır.

## KAYNAKLAR

1. Bergman, B., Bergman, M., Olsson, S.: *Alginate impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions.* Swed. Dent.J., 9:255-62, 1985.
2. Çetin, E.T.: *Genel ve Pratik Mikrobiyoloji 3. baskı, Sermet Matbaası, İstanbul, 1973.*
3. Herrera, S.P., Merchant, V.A.: *Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection.* J. Am. Dent. Assoc., 113: 419-22, 1986.
4. Katberg, Jr., J.W.: *Cross-contamination via prosthodontic laboratory.* J. Prosthet. Dent , 32: 412,1974.
5. Leung, R.L., Schonfeld, S.E.: *Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination.* J. Prosthet. Dent , 49:210-1, 1983.
6. Minagi, S., Fukushima, K., Maeda, N., Satomi, K., Ohkawa, S., Akagawa, Y., Miyake, Y., Suginaka, H., Tsuru, H.: *Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome.* J. Prosthet. Dent., 56:451-6, 1986.
7. Minagi, S., Yona, N., Yoshida, K., Tsuru, H.: *Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. II: disinfection method for hydrophilic impression materials.* J. Prosthet. Dent., 58:462-5, 1987.
8. Rowe, A.H.R. and Forrest, J.O.: *Dental impressions the probability of contamination of disinfection.* Br. Dent.J., 145: 184, 1981.
9. Runnels, R.R.: *An overview of infection control in dental practice.* J. Prosthet. Dent , 59:625-9, 1988.
10. Schutt, R.W.: *Bactericidal effect of a disinfectant dental stone on irreversible hydrocolloid impressions and stone casts.* J. Prosthet. Dent., 62:605-7, 1989.
11. Setcos, J.C., Peng, L., Palenik, C.J.: *The effect of disinfection procedures on an alginate impression material.* J. Dent. Res., 63: 235, 1984.
12. Sevedge, S.R., Gunderson, R.B. and Singer, M.T.: *Linear distortion and compatibility of an antimicrobial irreversible hydrocolloid impression material and improved dental stones.* J. Prosthet. Dent., 62:612-5, 1989.
13. Storer, R., McCabe, J.F.: *An investigation of methods available or sterilising impressions.* Br. Dent.J., 151:217, 1981.
14. Tobias, R.S., Browne, R.M. and Wilson, C.A.: *An in vitro study of the antibacterial and antifungal properties of an irreversible hydrocolloid impression material impregnated with disinfectant.* J. Prosthet. Dent , 62:610-5, 1989.
15. Tyler, R., Tobias, R.S., Ayliffe, G.A.J., Browne, R.M.: *An in vitro study of the antiviral properties of an alginate impression material.* J. Dent., 17: 137-9, 1988.
16. Watkinson, A.C.: *Disinfection of impressions in UK dental schools.* Br. Dent.J., 164:22-3, 1988.
17. Wilson, S.J., Wilson, H.J.: *The effect of chlorinated disinfecting solutions on alginate impressions.* Restor. Dent , 3: 86-9, 1987.