

## DEZENFEKTAN KATKILI DÖNÜŞÜMSÜZ BİR HİDROKOLLOİD ÖLÇÜ MADDESİNİN ANTİBAKTERİYEL VE ANTİFUNGAL ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Hişam DEMİRKÖPRÜLÜ\*, Belma ASLIM\*\*, Engin KOCABALKAN\*,  
Yavuz BAYATLI\*\*\*, Dilek NALBANT\*\*\*\*

### Ö Z E T

Protetik uygulamalarda alınan ölçülerle enfeksiyonların bulaşması kaygı verici bir olaydır. Didecyldimethyl ammonium chloride antimikrobiyel madde katkılı bir dönüşümsüz hidrokolloid ölçü materyalinin, mikroorganizmalarla temasından on dakika içerisinde etkin olduğu üretici firma tarafından belirtilmektedir. Araştırmada, ölçü dezenfeksiyonuna yenilik getiren bu materyalin agar difüzyon yöntemiyle in vitro olarak antibakteriyel ve antifungal özelliklerinin antibakteriyel ajan içermeyen dönüşümsüz hidrokolloid ölçü maddesi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada Staphylococcus aureus coagulase (—), Staphylococcus aureus coagulase (+), Escherichia coli, Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans ve karışık ağız ortamı mikroorganizmaları kullanılmıştır. Sonuçlar, antibakteriyel madde katkılı ölçü maddesinin Pseudomonas aeruginosa bakteri suşunun birinde etkisiz kalırken kullanılan diğer mikroorganizmalara karşı çeşitli derecelerde antibakteriyel etki göstermiştir. Ölçü maddeleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.001).

Anahtar Kelimeler : Ölçü, dönüşümsüz hidrokolloidler, dezenfeksiyon.

### GİRİŞ

Ağız ve tükürük gerek mikrobiyel populasyon gerekse çeşitlilik açısından vücudun en zengin yerlerinden biridir. Böyle bir ortam doğal olarak kontaminasyon açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bütün bunlara, diş ve ağız hastalıkları-

### SUMMARY

Evaluation of the Antibacterial and Antifungal Effects of an Hydrocolloid Impression Material

There is a continuing concern over the potential for cross-contamination of infections by means of dental impressions. An irreversible hydrocolloid impression material impregnated with an antimicrobial compound, didecyldimethyl ammonium chloride, is claimed by the manufactures that is effective within 10 minutes from contact with microorganisms. The investigation assessed the antibacterial and antifungal properties in vitro of this innovative irreversible hydrocolloid material by using the agar diffusion technique and compared with a conventional irreversible hydrocolloid material. The microorganisms used were Staphylococcus aureus coagulase (—), Staphylococcus aureus coagulase (+), Escherichia coli, Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans and mixed salivary organisms. The antimicrobial impression material showed significantly more inhibitory effect on all the microorganisms than that obtained from conventional impression material (p<.001), except one of the Pseudomonas aeruginosa group.

Key Words : Impression, irreversible hydrocolloid, disinfection.

\* G.Ü. Dişhek. Fak. Prote. Diş Ted. Anabilim Dalı, Araş. Gör. Dr.

\*\* G.Ü. Fen Edebiyat Fak. Moieküler Biyoloji Anabilim Dalı, Gör. Uzman. M. Sci.

\*\*\* G.Ü. Fen Edebiyat Fak. Moieküler Biyoloji Anabilim Dalı Öğr. Üyesi, Doc. Dr.

\*\*\*\* G.Ü. Dişhek. Fak. Prote. Diş Ted. Anabilim Dalı Öğr. Gör., Dr.

nın tedavilerinde kullanılan çeşitli alet ve gereçler, hava su spreylere, hastanın ortama karışan kanı ve kullanılan kesici ya da batıcı aletlerin zedeleyici biçimde kullanılması ilave edildiğinde, dişhekimlerinin ve yardımcı personelin hastadan bulaşabilecek hastalıklar açısından en büyük risk gruplarından birini oluşturduğu ortaya çıkmaktadır.

Tüm dünyada olduğu gibi özellikle ülkemiz şartlarında insan sağlığını tehdit eden Hepatit B gibi hastalıklardan başka kan ve tükürükte patojen olarak çeşitli virüsler, bakteriler, üst solunum yolu enfeksiyonu, herpes, pnömöni, tüberküloz ve daha pekçok hastalıkların etkenleri bulunabilir. Gerek dişhekimlerinde gerekse yardımcı personel ve diğer hastalarda çapraz kontaminasyonla enfeksiyon ortaya çıkabilir (1).

Hasta-hekim-teknik eleman üçlüsü arasında çapraz enfeksiyonun önemli bir iletim yolu da hastalardan alınan ölçülerdir. Buna karşın ölçünün diğer aletlerde olduğu gibi klasik yollarla sterilize edilmesi çoğu zaman mümkün değildir ya da pratik uygulama alanı yoktur.

Günümüzde en çok kimyasal ajanlarla dezenfeksiyon işlemine gidilmektedir. Ancak bazı dezenfeksiyon solüsyonlarının ölçünün boyutsal stabilitesi ve yüzey netliği gibi özelliklerini olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (1, 4).

Konu ile ilgili araştırmaların ışığı altında üretici firmalar dezenfeksiyonu sağlamak amacıyla, ölçü maddesinin fiziksel özelliklerini değiştirmeden dezenfektan maddeleri fabrikasyon esnasında materyalin içerisine ilave edilmesi üzerinde çalışmalar yapmaktadırlar.

Dezenfeksiyon amacıyla, ölçü maddesi içerisine ilave edilen antibakteriyel maddelerden biri de didesilydimethyl ammonium chloride'dir.

Araştırmanın amacı, didesilydimethyl ammonium chloride isimli antimikrobiyel maddeyi içeren bir dönüşümsüz ölçü maddesinin (AB) çeşitli bakteriler ve candida albicans mantarı üzerine olan etkisini, antimikrobiyel madde içermeyen konvansiyonel bir ölçü maddesiyle (B) karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmanın amacına uygun olarak, antimikrobiyel madde katkılı dönüşümsüz hidrokolloid ölçü maddesi (AB) (Blueprint, De Trey - Germany) ve konvansiyonel ölçü maddesi (Alginmax, Majör - Torino, Italy) kullanılarak araştırma grupları teşkil edilmiştir. Araştırmada dokuz adet mikroorganizma kullanılmıştır. Bunlar; Staphylococcus aureus coagulas (+) 4-43, Staphylococcus aureus coagulas (-) 4-64, Escherischia coli N.R.R, L. B704, hastadan izole edilen Streptococcus pyogenes#, Streptococcus pyogenes 413/21 G(1-5), iki farklı sustan elde edilen Pseudomonas aureginosa # , Candida albicans ATTC 26 555 ve karışık ağız florası'dır.

Üretici firmanın önerdiği toz-su oranlarına uygun olarak hazırlanan ölçü maddesi ile silindirik kalıplar kullanılarak 6 mm. çap ve 4 mm. yüksekliğinde test örnekleri hazırlanmıştır.

Örneklerin antibakteriyel ve antifungal aktivitelerini saptamak amacıyla agar difüzyon hazırlama tekniği kullanılmıştır (5). Mantar ve bakteriler nutrient broth, buyyon ve YEDP (Yeist Extract Dextros Pepton) broth ile aktifleştirilmiştir. Steril şartlar altında, aktif bakteri kültürlerinden 0.1 ml. petriye ekilmiş ve üzerine besi ortamı dökülerek homojen şekilde karıştırılmıştır. Tüm bakterilerde nutrient agar besi ortamı kullanılırken, P. aeruginosa suşlarında nutrient ağarın yanısıra Mc Concey agar da kullanılmıştır. Candida albicans grubu için YEDP agar kullanılmıştır. Besi ortamı donduktan sonra test diskleri için uygun 6 mm. çapında kuyular açılmıştır. Her grup ölçü maddesinden her grup deney mikroorganizması için 10 adet disk hazırlanmıştır. Test örnekleri 0, 10 ve 30 dakikalık zaman aralıklarında besiyerlerinde hazırlanmış kuyulara yerleştirilmiştir. 37°C de 24 saatlik inkübasyon süresi sonunda agar difüzyon yöntemi ile örneklerin etrafında oluşan mikrobik inhibisyon alanı (zon) Calipers ölüm aleti ile mm. olarak yarı çapları ölçülerek kaydedilmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasındaki farklılıklar ve süreye bağlı olarak antimikrobiyel aja-

(#)Bakteri suşları Ankara Hıfzıssıha Enstitüsünden temin edilmiştir.

( ) Bakteri suşları Gülhane Askeri Tıp Akademisinden temin edilmiştir.

nın etkinliğinin devam edip etmediğinin belirlenmesinde Student's t testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Her iki ölçü maddesi ve bütün mikroorganizmalara ait inhibisyon zonları ve standart sapmaları Tablo 1'de görülmektedir. Yapılan istatis-

TABLO 1: ÖLÇÜ MADDELERİNİN OLUŞTURDUĞU İNHİBİSYON ZON ORTALAMALARI VE STANDART SAPMALARİ

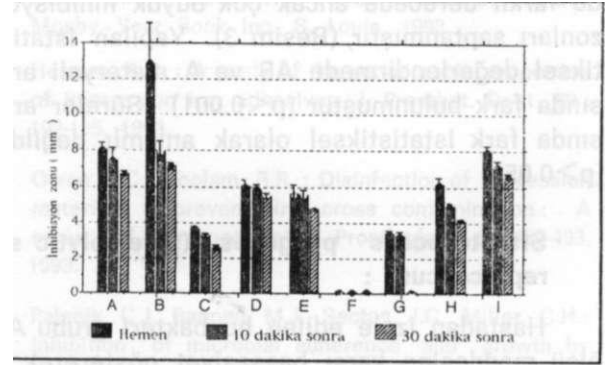
Mikroorganizmalar	Ölçü maddeleri ve test süreleri					
	Hemen		10 dakika sonra		30 dakika sonra	
	AB	B	AB	B	AB	B
<i>Staphylococcus aureus coagulase +</i>	7,85	1,95	7,35	1,75	6,60	1,25
	(+0,19)	(+0,21)	(+0,92)	(+0,07)	(+0,14)	(+0,21)
<i>Staphylococcus aureus coagulase -</i>	12,80	5,00	7,90	1,70	7,00	4,55
	(+2,80)	(+0,14)	(+0,71)	(+0,14)	(+0,28)	(+0,70)
<i>Escherichia coli</i>	3,50	1,95	5,10	1,65	2,45	1,20
	(+0,14)	(+0,07)	(+0,14)	(+0,35)	(+0,21)	(+0,15)
<i>Streptococcus pyogenes</i> §	6,00	2,30	5,75	2,05	5,35	2,00
	(+0,42)	(+0,14)	(+0,35)	(+0,21)	(+0,21)	(+0,28)
<i>Streptococcus pyogenes</i> §§	5,50	3,00	5,45	2,40	4,70	2,10
	(+0,71)	(+0,42)	(+0,35)	(+0,14)	(+0,12)	(+0,28)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ¶	0	3,40	0	3,00	0	2,20
	(+0)	(+0,16)	(+0)	(+0,28)	(+0)	(+0,17)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ¶¶	2,30	2,00	3,10	1,80	0	0
	(+0,20)	(+0,10)	(+0,26)	(+0,10)	(+0)	(+0)
<i>Candida albicans</i> ¶¶¶	0,05	0	3,85	0	3,95	0
	(+0,49)	(+0)	(+0,07)	(+0)	(+0,07)	(+0)
Karışık agar	7,85	3,85	7,05	3,15	6,45	2,75
	(+0,15)	(+0,21)	(+0,35)	(+0,21)	(+0,22)	(+0,50)

AB: Antimikrobiyal madde katkılı test hidrokolloid ölçü maddesi  
B: Geleneksel dönüşümsüz hidrokolloid ölçü maddesi  
§: Hastadan izole edilen *Streptococcus pyogenes*  
§§: 413/21 G(1-5) standart *Streptococcus pyogenes*  
¶: Hastadan izole edilen *Pseudomonas aeruginosa*  
¶¶: Standart *Pseudomonas aeruginosa* suşu

tiksel analiz sonucu ölçü materyallerinin süre etkinliği açısından süreler arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Sadece hastadan izole edilen *P.aureginosa* bakteri grubunda 30 dakika bekleme süresinde AB ölçü maddesi herhangi bir etkinlik göstermemiştir. AB ve B ölçü materyalinin değişik sürelerde mikroorganizma kültürleriyle meydana getirdikleri inhibisyon zonları Grafik 1 ve 2'de görülmektedir.

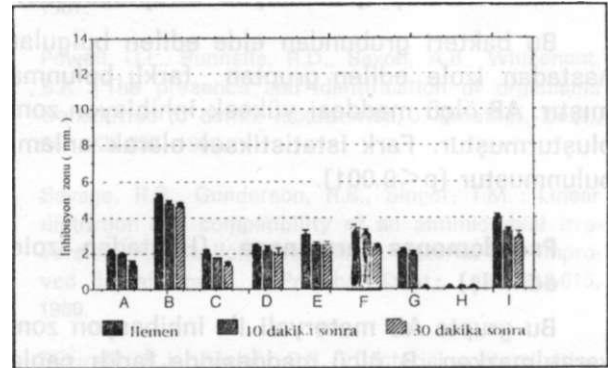
### *Staphylococcus aureus coagulase (+)* :

Her iki ölçü maddesinden hazırlanan bütün test örnekleri bu bakteriye karşı değişik derecelerde etki göstermiştir. AB ölçü maddesi B materyaline göre 3-4 misli daha büyük inhibisyon zonu ortaya çıkartmıştır (Resim 1). Bu fark istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Her iki materyalde süreler arası-



Grafik 1: Antibakteriyel ölçü maddesinin (AB) sürelerle bağlı olarak inhibisyon etkisi.

A: *Staphylococcus aureus coagulase (+) 4-43* B: *Staphylococcus aureus coagulase (-) 4-64*  
C: *Escherichia coli N.R.R. L. B704* D: Hastadan izole edilen *Streptococcus pyogenes* §  
E: *Streptococcus pyogenes 413/21 G(1-5)* F: *Pseudomonas aeruginosa* ¶  
G: *Pseudomonas aeruginosa* ¶¶  
H: Karışık agar florası  
I: *Candida albicans ATTC 26 555*  
(§): Ankara Hifzissıhha Ens. den temin edilmiştir  
(¶): Gülneke Askeri Tıp Akademisinden temin edilmiştir



Grafik 2: Antibakteriyel katkı maddesi içermeyen ölçü maddesinin (B) sürelerle bağlı olarak inhibisyon etkisi.

daki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

### *Staphylococcus aureus coagulase (-)* :

Her iki ölçü maddesi bu bakteri üzerinde diğer bakterilerden daha büyük olmak üzere inhibisyon etki göstermiştir. Bütün test sürelerinde AB ölçü maddesi B maddesine oranla yaklaşık iki misli daha büyük inhibisyon zonu göstermiştir (Resim 2). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Tüm bakteriler arasında en büyük inhibisyon zonu bu bakteri grubunda AB maddesinden elde edilmiştir (0 sürede 12.8 mm.). Süreler arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

### *Escherichia coli* :

Bu mikroorganizmada bütün test örneklerin-

de farklı derecede ancak çok büyük inhibisyon zonları saptanmıştır (Resim 3). Yapılan istatistiksel değerlendirmede AB ve A materyali arasında fark bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Süreler arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0.05$ ).

*Streptococcus pyogenes* (3-hemolytic streptococcus) :

Hastadan izole edilen bu bakteri grubu AB ölçü maddesine karşı hassasiyet göstererek B maddesinden daha büyük inhibisyon zonu meydana gelmiştir. Her iki materyal arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

*Streptococcus pyogenes* 413/21 G(1-5) standart suş (8-hemolytic streptococcus) :

Bu bakteri grubundan elde edilen bulgular, hastadan izole edilen gruptan farklı bulunmuştur. AB ölçü maddesi yüksek inhibisyon zonu oluşturmuştur. Fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

*Pseudomonas aeruginosa* (Hastadan izole edilmiş) :

Bu grupta AB materyali ile inhibisyon zonu yaratılmazken, B ölçü maddesinde farklı çaplara sahip inhibisyon zonları ortaya çıkmıştır. Her iki materyal arasında  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel farklılık ortaya çıkmıştır.

*Pseudomonas aeruginosa* (standart suş) :

En düşük inhibisyon zonları bu bakteride saptanmıştır, AB ölçü maddesinde 3.30 mm. zon yarı çapı elde edilmiştir. 30 dakikalık test örneklerinde inhibisyon zonunun oluşmadığı gözlenmiştir. Ölçü maddeleri arasında istatistiksel fark anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

*Candida albicans* :

B materyali hiç bir inhibisyon zonu yaratmazken, AB ölçü maddesi bu mantara karşı etkili olmuş ve tüm örneklerinde inhibisyon zonu meydana gelmiştir. AB materyalinde süreler arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Hemen ekilen test grubuyla 30 dakika sonra ekilen örnekler arasında  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur.

Karışık ağız florası :

AB ölçü maddesi B maddesine oranla iki misli büyüklükte inhibisyon zonu meydana getirmiştir. İstatistiksel değerlendirmede iki ölçü maddesi arasında fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan antibakteriyel katkı madde ölçü materyali, hastadan izole edilen *P. aeruginosa* grubu hariç tüm bakteri ve mantar grupları üzerinde belirgin bir inhibisyon etkisi göstermiştir. Konvansiyonel ölçü maddesi B, AB ölçü maddesine nazaran daha az düzeyde inhibisyon etkisi göstermiştir. Bu sonuç, AB ölçü maddesinin içeriğine ilave edilen didecydimethyl ammonium chloride ajanın mikroorganizmalar üzerinde etkin olduğunu göstermiştir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, Tobias ve arkadaşları (11) (1989) yaptıkları araştırmada, didecydimethyl ammonium chloride'in ölçü maddesine bulaşabilecek 7 bakteri türü ve *Candida albicans* mikroorganizmaları üzerinde belirgin bir inhibisyon etkisi gösterdiğini belirtmişlerdir.

Antibakteriyel katkı maddesi içermeyen ölçü maddesi, bakteri gruplarında hafif düzeyde inhibisyon zonları oluşturmuştur. Bu inhibisyon etkisi tüm konvansiyonel alginat ölçü maddelerinde olduğu gibi içeriklerine dezenfeksiyon amaçlı olarak ilave edilen quaternary ammonium tuzlarının dezenfekte edici etkisinden kaynaklandığı açıklanabilir (2, 11). Ancak bu ajanın *Candida albicans* grubu üzerinde etkin olmadığı gözlenmiştir.

Çalışmada iki farklı kaynaktan izole edilen *P. aeruginosa* bakterileri kullanılmıştır. AB materyali bu gruplardan birinde inhibisyon zonu oluştururken diğerinde gözlenmemiştir. Bu çelişki *P. aeruginosa* bakterilerinin birbirinden farklı plazmid-DNA yapısı göstermelerinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Bazı plazmid-DNA'lar çeşitli antimikrobiyel ajanlara karşı farklı direnç mekanizması göstermektedirler (6). Bu bakteri türlerine karşı B maddesinin hafif düzeyde inhibisyon zonu oluşturması muhtemelen içeriğindeki quaternary ammonium tuzundan kaynaklandığı yönde yorumlanabilir.

Çalışmanın kapsamına alınan mikroorganizmalardan bazıları ağız ortamında bulunmamaktadır ( $\beta$  **Hemolytic streptococcus**, *P.serugivosa*). Ancak bakteriyolojik araştırmalarda *Staphylococcus aureus*, *Strep. pyogenes* ve *P.aeruginosa* gibi bakteri grupları EPA (Environmental Protection Agency) tarafından test organizmaları olarak kullanılmalarını önermektedir (3). Ayrıca *P.aeruginosa* bakterileri ölçü maddesine dental ekipmanlardan veya hava-su sprelerinden bulaşabilmektedir (7, 10). Sicurelli ve arkadaşları (10) (1991), bu organizmayı agar ölçü materyalinin ısıtılmasında kullanılan su tanklarından izole etmişlerdir. Powell ve arkadaşları (8) (1990) yaptıkları bir araştırmada, dental kliniklerden laboratuvarlara ulaşabilecek mikroorganizmaları saptamışlardır ve bu mikroorganizmalar arasında *P.aeruginosa*,  $\alpha$ -**Hemolytic strep** ve **Basillus** grupları da izale edilmiştir.

Dönüşümsüz hidrokolloid ölçü maddelerinin boyutsal değişikliği ve yüzey netliği üzerinde yapılan araştırmalarda bazı kimyasal dezenfeksiyon yöntemlerinde ölçülerin özellikleri üzerinde olumsuz etki yaptığı saptanmıştır (4). Sevedge (9) ve arkadaşları (1989) tarafından yapılan bir araştırmada, dezenfektan katkılı ölçü maddelerinde herhangi bir boyutsal değişikliği ve yüzey netliğinde bozulmalar meydana gelmediğini saptamışlardır.

Sonuç olarak, ölçü alımı esnasında ölçü maddesine gerek hasta ağızından gerekse çevreden bulaşabilecek mikroorganizmaların inhibe edilmesinde, ölçü maddesine ilave edilmiş antibakteriyel ajanın çalışmada kullanılan bakteriler üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

#### KAYNAKLAR

Akçaboy, C, Suca, S.: Ölçü Maddeleri ve Klinik Uygulamaları. I. baskı, G.Ü. İletişim Fak. Matbaası, Ankara, 1993.

2. Criag, G.R.: Restorative Dental Materials. 9th Ed., Mosby-Year Book Inc., S. Louis, 1993.
3. Herman, A.D.: A study of the antimicrobial properties of impression tray adhesives. J. Prosthet. Dent., 69 : 102-105, 1993.
4. Owen, P.C., Goolam, R.R. : Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination : A review and a protocol. Int. J. Prosthodont., 6 : 480-493, 1993.
5. Palenik, C.J., Behnen, M.J., Sectos, J.C., Miller, C.H.: Inhibition of microbial adherence and growth by various glass ionomers in vitro. Dent. Mater., 8 : 16-20, 1992.
6. Pelcezar, J.M., Reid, D.R., Chan, C.C.S. : Microbiology. Mc Craw Hill Pub. Co. Ltd., New York, 1982.
7. Powell, G.L., Fenn, J.P., Runnells, R. : Hydrocolloid conditioning units : A potential source of bacterial cross contaminations. J. Prosthet. Dent., 58 : 280-283, 1987.
8. Powell, G.L., Runnells, R.D., Saxon, A.B., Whisenant, B.K. : The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories, J. Prosthet. Dent., 64 : 235-237, 1990.
9. Savage, R.S., Gunderson, R.B., Singer, T.M. : Linear distortion and compatibility of an antimicrobial irreversible hydrocolloid impression material and improved dental stones. J Prosthet. Dent., 62: 612-615, 1989.
10. Sicurelli, R.J., Boylan, R.S. : Bacterial contamination in irreversible hydrocolloid conditioning units. J. Prosthet. Dent., 65: 16-19, 1991.
11. Tobias, R.S., Browne, R.M., 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 : 601-605, 1989.

#### YAZIŞMA ADRESİ :

G.Ü. Dışhekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
06510 Emek - ANKARA