

## KAPSÜLLÜ VE TOZ AMALGAM FORMLARININ AMALGAM KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Emin Gültekin TÜRKÖZ\*

### GİRİŞ

Amalgam dolguların klinik başarısında gelişmeler sağlanması için sürekli olarak araştırmalar yürütülmekte ve bu dolgu maddesinin en uygun şartlarda restorasyon bölgesinde yer almasına çalışılmaktadır (3, 4, 7).

Amalgam dolguda sonucun başarılı olması için amalgamın fabrikasyonundan başlayıp, klinikte hazırlanması ve dişe uygulanış işlemleri sırasında devam eden ve bitirme işlemine kadar ulaşan, yerine getirilmesi gerekli bir takım koşullar vardır (2, 8).

Bu koşullar arasında en önemlilerinden biri alaşım/civa oranının uygun olarak ayarlanmasıdır. Bu amaca yeterince ulaşılabilmesi için amalgamların piyasaya sunulmaları arasında farklılıklar ortaya konulmaktadır.

Bu araştırmada kapsül halinde kullanıma sunulmuş, alaşım/civa oranı yapımıcısı tarafından önceden ayarlanmış ve alaşım/civa oranı karıştırmadan önce uygulayıcı tarafından hazırlanan iki amalgam türünün sonuçta kazandıkları mekanik özellikleri kıyaslamalı olarak incelenmiştir. Her iki amalgam alaşımı da yapı olarak aynı alaşım grubundan seçilmiştir. Her ikisi de gamma-2 fazının oluşumunun önlenmesi için yüksek oranda bakır ilave edilen amalgam alaşımları grubundadır.

### MATERYAL VE METOD

Deneylerde, kapsüller içinde kullanıma sunulan Amalgap-non-gamma-2 (VIVADENT, SCHAAN-LIECHTENSTEIN) ve toz halinde kullanıma

---

(\*) G.Ü. Dişhek. Fak. Diş Hast. ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

sunularak dozajı kullanıcı tarafından kullanım öncesinde hazırlanan Dispersalloy (JOHNSON and JOHNSON, Dental Products Comp. N.J. - U.S.A.) marka amalgam alaşımları kullanılmıştır. Her iki alaşımın civa ile karıştırılmasında da yapımçı firmaların önerdiği metod ve sürelerle uyulmuştur. Dispersalloy'un karıştırılmasında toz-civa ayarı yapılabilen Degussa marka amalgamatör ve Bayer marka civa kullanılmış, Amalcap-non-gamma-2'nin karıştırılmasında ise De Trey marka kapsül karıştırıcıdan yararlanılmıştır.

Yukarıda belirtilen şartlarda hazırlanan amalgamlardan, önerilen süreler içinde gerçekleştirilmek kaydıyla el kondenzasyonu ile 8 mm çapında ve 10 mm yüksekliğinde silindirik deney örnekleri hazırlanmıştır. Deney örneklerinin hazırlanmasında 8 mm çapı ve 10 mm yüksekliği olan silindirik teflon kalıplardan yararlanılmıştır. Kalıpların her iki tarafı da açık bırakılmış, ancak kondenzasyon sırasında kalıp bir başka teflon plaka üzerine konmak ve açıkta kalan üst taraftan amalgam, kalıba tatbik edilmek suretiyle deney örnekleri hazırlanmıştır. Kalıp amalgam ile doldurulurken, amalgamın kalıp ağızlarından taşmasına göz yumulmuş fakat doldurma işleminin bitişinden hemen sonra bu taşkınlıklar kalıp seviyelerinde düzeltilmiştir. Bu işlemle silindirik örneklerin tabanlarında bir paralellik sağlanması amaçlanmış, boyut kaybı olmasını önlemek için sertleşme sonrasında tabanlarda bir aşındırma ve paralelleştirme işlemine gidilmemiştir.

Hazırlanan deney örnekleri iki saat sonra kalıplardan çıkarılmış ve  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de bir hafta süreyle saklanmıştır.

Bir haftalık sürenin sonunda deney örnekleri 4 mm/dakika hızla yüklemeye yapan 40 tonluk MOHR and FEDERHAFF UNIVERSAL tezgâhında basma direnci tayini amacıyla kırılmıştır. Örneklerin kırılma anındaki boyutları tezgâhın kafaları arasına yerleştirilen bir mikrometre aracılığıyla ölçülmüştür. Kırılma anında tezgâhın uyguladığı kuvvet ve yine kırılma anında örneklerin boyutları kaydedilmiş ve bu verilerden yararlanılarak örnekler için basma dirençleri, elastik modülleri ve kırılma anındaki boyut kaybı yüzdeleri hesaplanmıştır.

Deneyler her iki amalgama ait beşer örnek üzerinde tekrarlanmıştır.

## BULGULAR

Deneyler sırasında kaydedilen verilere göre hesaplanan basma direnci, boyut kaybı yüzdesi ve elastik modülü değerleri Tablo - 1'de gösterilmiştir.

Bulgularımıza göre Amalcap-non-gamma-2, Dispersalloy'a göre daha yüksek bir basma direncine sahiptir (Amalcap-non-gamma-2 için ortalama 32.49 kg/mm<sup>2</sup>, Dispersalloy için ortalama 30.41 kg/mm<sup>2</sup>). Buna karşılık Dispersalloy'un kırılma anındaki boyut kaybı Amalcap-non-gamma-2'ye göre daha azdır (Dispersalloy ortalama % 3.02, Amalcap-non-gamma-2 ortalama % 3.92). Elastik modülünde de Dispersalloy'un (880 kg/mm<sup>2</sup>) Amalcap-non-gamma-2'ye göre hafif bir üstünlüğü bulunmaktadır.

**TABLO 1. Amalcap-non-gamma-2 ve Dispersalloy için elde edilen mekanik özellik değerleri.**

	Amalcap-non-gamma-2			Dispersalloy		
	Basma Direnci	Elastik Modülü	Kısalma Yüzdesi	Basma Direnci	Elastik Modülü	Kısalma Yüzdesi
	34.21	660	4.6	30.07	957	2.6
	33.25	870	3.8	35.40	1008	3.2
	34.37	851	4.0	29.28	681	3.8
	35.56	1061	4.2	26.09	886	2.6
	25.06	869	3.0	31.21	867	2.9
Ortalama	32.49	862	3.9	30.41	880	3.0
Standart Sapma	4.23	141	0.6	3.38	124	0.5

Basma direnci ve elastik modülü değerleri kg/mm<sup>2</sup>'dir.

## TARTIŞMA

Deney sonuçları matematiksel olarak her iki madde arasında farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Ancak bu bulgular klinik uygulamaları yönünden değerlendirilir ve istatistikî sonuçlar da göz önüne alınırse aralarında büyük bir fark olmadığı söylenebilir.

Burada mutlaka hatırdaki tutulması gereken bazı hususlar ortaya çıkmaktadır. Şöyle ki, bir amalgam dolguda kaliteyi etkileyen faktör sayısı bizim bu araştırmada irdediğimizden çok fazladır. Bulgularımız amalgamda kalitenin alaşım/civa oranından başka faktörlere de bağlı olduğunu, belkide bunların sıralamada daha öncelikle yer alabileceğini göstermektedir. Amalcap-non-gamma-2'de basma direncinin Dispersalloy'a nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Buradan hareketle alaşım/civa oranı daha önceden ayarlanmış ürünlerin daha avantajlı olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Ancak amalgamda alaşım/civa oranının basma direncinden başka mekanik özelliklere de etkili olduğu dikkate alınırse, boyut değişimi ve elastik modülünde Dispersalloy lehine olarak ortaya çıkan bulgular bu tür bir mantık yürütmenin doğru, en azından yeterli olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Burada, sonuca etkili faktörün, alaşımlarının fabrikasyonundaki formülasyona daha çok bağımlı olduğu düşüncesindeyiz. Nitekim Jorgensen (5) de amalgam kalitesinde yapısal faktörlerin önemli olduğunu özellikle vurgulamıştır.

Bulgularımız, matematiksel küçük farkı bir kenara bırakarak istatistikî yönden ele alınırse Jorgensen (5)'in araştırmasına ait bulgularla tam uyum göstermektedir. Bir saat sonraki basma dirençlerinin irdelendiği bu araştırmada Amalcap-non-gamma-2 ve Dispersalloy için elde edilen veriler hemen hemen aynı seviyede bildirilmektedirler. Söz konusu araştırmada elastik modülü ve boyut kaybı yüzdeleri yer almamıştır.

Bryant (1)'in araştırma sonuçlarında da Amalcap-non-gamma-2 ve toz halinde sunulan Dispersalloy'un birbirlerine yakın değerler verdikleri görülmektedir. Ancak bizim bulgularımız ile bu araştırmanın bulguları arasında bazı farklar bulunmaktadır; burada bizimkinin aksine Dispersalloy'un bir hafta sonraki basma direnci, Amalcap-non-gamma-2'den biraz daha yüksektir. Ancak dikkati çeken nokta, 30. dakika, 1 saat ve 1 gün sonra kazanılan basma direnci verilerinde Amalcap-non-gam-

ma-2'nin bizim bulgularımıza benzeyen hafif bir üstünlüğünün olmasıdır. Espevik (3)'in birinci gün sonunda 6 değişik amalgamda birbirlerine yakın olarak bulunduğu basma direnci değerleri ve bunların 24 saat içinde bazı dalgalanmalar gösterdikten sonra birbirlerine yakın olarak sabitleşmiş olduklarının bildirilmesi, Bryant (1) ile bizim bulgularımız arasındaki çelişkinin söz konusu araştırmadaki uygulama faktörlerine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durumda, amalgam kalitesinde alaşım/civa oranından başka faktörlerin, özellikle de yapı faktörünün daha etkili olduğu şeklindeki görüşümüz dolaylı olarak doğrulanmış olmaktadır denilebilir. Bryant (1)'in araştırmasına ve basma direnci deneyleri yapılan başka araştırmalara göre bizim elde ettiğimiz basma direnci değerleri daha düşük seviyelerde kalmaktadır ve bu her iki amalgam türü için de geçerli olmaktadır. Bu farkın kırma deneylerinde kullanılan yükleme hızına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Nitekim Malhotra ve Asgar (6)'da basma direnci deneylerini yaparken iki değişik yükleme hızı kullanmışlar ve yüksek hız ile yapılan yüklemelerde daha düşük direnç değerleri bulguladığını belirtmişlerdir.

Bryant (1)'in araştırmasında da boyut kaybı yüzdesi ve elastik modülü değerleri bulunmadığından tartışmıyoruz.

Sonuç olarak, aynı tür amalgamlar grubuna dahil olan Dispersalloy ve Amalcap-non-gamma-2'nin birlikte yer aldıkları benzer literatür bulgularına ve araştırmamızın verilerine dayanarak, amalgam hazırlanmasında gerekli alaşım/civa oranı, karıştırma süresi ve benzeri yapımçı önerilerine dikkat edildiği takdirde, amalgam alaşımlarının piyasaya sunulmuş şekillerinin sonuçtaki mekanik özellikleri üzerinde bir etkileri olmadığı, farkların yapılarını oluşturan formülasyon, preamalgamasyon gibi yapım özellikleri ile uygulama hatalarından dolayı ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

## Ö Z E T

Gamma - 2 fazının oluşumunu önlemek için yapıya fazla miktarda bakır ilave edilen amalgam türlerinden Dispersalloy ve Amalcap-non-gamma-2, alaşım/civa oranının hekim ya da yapımçı tarafından ayarlanması durumunda bir farklılığın oluşup oluşamayacağını araştırmak için mekanik özellik araştırmalarına tabi tutulmuştur. Mekanik özelliklerin belirli bir amalgam türü üzerinde üstünlük göstermemesi üze-

rine toz halinde ve kapsül halinde kullanıma sunulan amalgamlar arasındaki farkların paketleme şekline değil yapılarına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### SUMMARY

#### THE EFFECTS OF CAPSULATED AND POWDER AMALGAM FORMS ON THE PROPERTIES OF AMALGAM

In order to evaluate the possible effects of proportioning the alloy and mercury by the purchaser or the producer on mechanical properties; two high-copper containing alloys Amalcap-non-gamma-2 and Dispersalloy were investigated. While no obvious superiority for any of two amalgams could be observed, it was decided that the mechanical properties have to be more in relation with some other factors such as trituration time, condensing, composition and so on.

### KAYNAKLAR

- 1 — Bryant, R.W. : The strength of fifteen amalgam alloys, Australian Dent. J., 24 (4) : 244-252, 1979.
- 2 — Craig, R.G. and Peyton, F.A. : Restorative Dental Materials, The C.V. Mosby Comp., St. Louis, 1975.
- 3 — Espevik, S. : Dental Amalgam, Ann. Rev. Mater. Sci., 7 : 55-72, 1977.
- 4 — Holland, R.J., Jorgensen, R.B. and Ekstrand, J. : Strength and creep of dental amalgam : The effects of deviation from recommended preparation procedure. J. Prosthet. Dent., 54 (2) : 189-194, 1985.
- 5 — Jorgensen, K.D. : Recent developments in alloys for dental amalgams : their properties and proper use, Int., Dent. J., 26 : 369-377, 1975.
- 6 — Malhotra, M.L. and Asgar, K. : Physical properties of dental silver-tin amalgams with high and low copper contents, J.A.D.A., 96 : 444-450, 1978.
- 7 — Osborne, J.W., Gale, E.N., Chew, C.L., Rhodes, B.F. and Phillips, R.W. : Clinical performance and physical properties of twelve amalgam alloys, J. Dent. Res., 57 (11-12) : 983-988, 1978.
- 8 — Phillips, R.W. : Skinner's Science of Dental Materials, 8 th. ed. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, 1982.