

## **ELECTRON MICROPROBE ANALYZERTN ÇALIŞMA SİSTEMİ VE BİR NON-GAMMA-2 AMALGAM OLAN DISPERSALLOY'UN FAZLARININ SAPTANMASINDA KULLANILMASI**

Tansev MIHÇIOGLU\*

### **GİRİŞ**

Electron Microprobe cihazı (2,4, 7, 9,10,13), amalgam alaşımların içerdiği metallerin ve metallerin aralarında oluşturduğu bileşiklerin ya da fazların görüntülerini sağlamaktan başka, kalitatif, kantitatif ve % ağırlık olarak da sonuçlar başlıyabilmektedir.

Bir taramalı elektron mikroskopu, üç adet X-ışını spektrometresi ve bir optik mikroskopun birleştirilmesinden meydana gelmiştir. Elektron mikroskopunda büyük büyütmelerde gözlenebilen ufak taneler üzerinde X-ışınları kullanarak spektral analizler yapılabilmektedir.

Taramalı elektron mikroskopunda görüntü şöyle elde edilir. Bir tungsten flamadın ısı yoluyla elde edilen elektronlar, yüksek elektrik akımlarıyla (40 Kv) fırlatılır ve iki sıra manyetik mercekte odaklanarak örnek üzerindeki çok küçük bir alana (2 mikron kare) düşürülür. Bu alana belirli bir kinetik enerji ile gelen elektronlar çok sayıda sinyaller oluşturur. En önemlileri; geri yansıyan elektronlar, ikincil elektronlar, Auger elektronları, emilen elektronlar, katod luminesens ışınları ve X ışınlarıdır. Oluşan bu sinyaller, algılama dedektörleriyle algılanır ve ekran üzerine ya da bilgisayar değerlendirme ünitesine iletilip kullanılırlar. Saptırma bobinleri aracılığı ile sistematik olarak saptırılan, elektron demetinin geçtiği her noktadan çıkan bu sinyallerin ekranda oluşturduğu kontrast, görüntüyü sağlar.

Araştırmamızda geri yansıyan elektronları kullandık, örnekten geri yansıyan elektronlar miktarı, örnek'in o noktasındaki

(\*). G.Ü. Diş Hek. Fak. Diş Hast. ve Ted. Öğr. Üyesi. **Yrd. Doç. Dr.**

ortalama atom ağırlığı ile orantılıdır. Ağır elementlerin bulunduğu noktanın görüntüsü ekran üzerinde daha parlak olacaktır. Böylece saptırma bobinleri ile saptırılan elektron demeti, örnek yüzeyini tarar ve yüzeyin kimyasal kompozisyonunu ekran üzerine aktarır. Bu görüntüye kompozisyon görüntüsü denir, örnek üzerindeki noktadan çıkan X-ışını sinyalleri, kompozisyon görüntüsüne modüle edilerek X-ışını görüntüsü elde edilir. Her elementin karakteristik bir X-ışını vardır. Bu ışınlar ayrılıp, yalnız birisi ekrana yansıtılırsa o elementin yüzeyde dağılımı sağlanır.

## MATERYAL VE METOD

Değişik Hg-toz oranlarında (**1:3, 1:2, 1:1, 2:1 ve 3:1**), oda sıcaklığında. Özel olarak yapılmış çelik bir kalıp içinde hazırlanan Dispersalloy (**1,3,5,6,13,14**) amalgam örnekleri, iki saatlik donma süresi sonunda, MTA Laboratuvarlar Dairesinde JEOL-UCXA -50 A) Electron Microprobe Analyzer'ı ile faz içeriklerinin saptanmasında kullanıldılar.

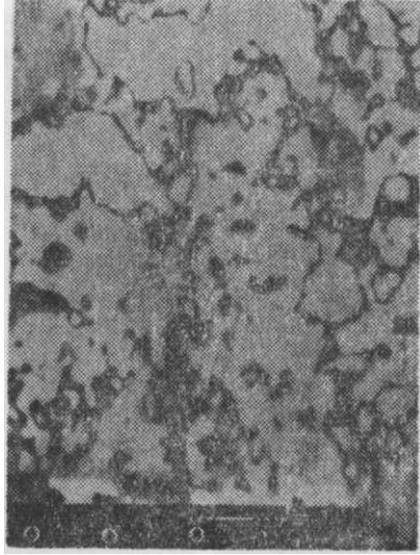
## BULGULAR

Dispersalloy amalgam örnekleri, değişik Hg-toz oranlarında S'er adet hazırlandı. Yapılarındaki bileşimler (**1850<sup>x</sup>**) ile saptandı.

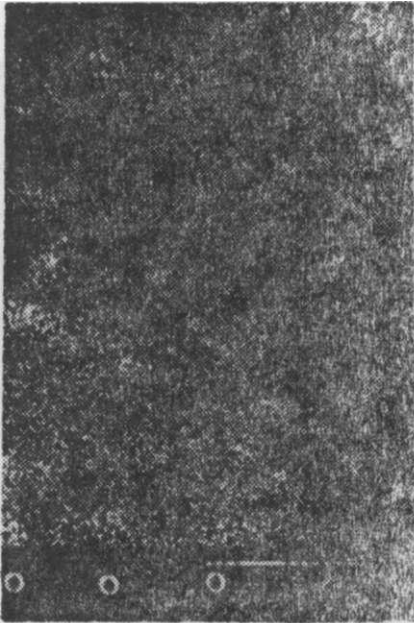
Dispersalloy örneklerinden evvelce anlatılan yöntemle elde edilen resimlerden;  $Ag_3Sn$  (y),  $Ag_2Hg$ , ( $y_1$  ve  $Cu_6Sn_5$  ( $n^1$ ) fazlarını saptadık.

Dispersalloy'un Hg-toz oranı; **3:1** olan örneklerinde saptanan fazlar Resim 1 (a, b, c), **2:1** olan örneklerinde saptanan fazlar Resim 2 (a, b, c, d), **1:1** olan örneklerinde saptanan fazlar Resim 3 (a, b, c, d), **1:2** olan örneklerinde saptanan fazlar Resim 4 (a, b, c, d) ve **1:3** olan örneklerinde saptanan fazlar Resim 5 (a, b, c, d) de gösterilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, Dispersalloy'un bütün Hg-toz oranlarında, gamma-2 fazı içermediği gösterildi.



Resim 1a. Dispersalloy'un 3:1 arasındaki kompozisyon görüntüsü.



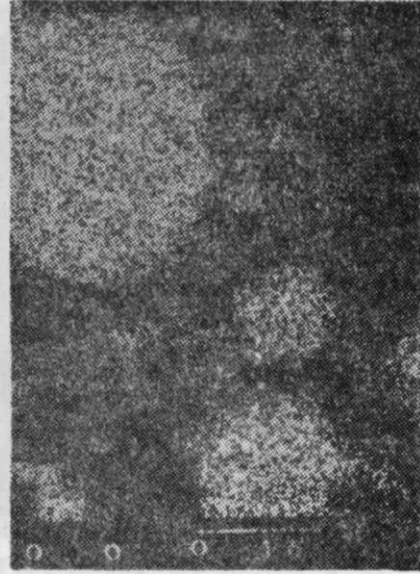
Resim 1b. Dispersalloy'un 3:1 oranındaki Sn X-ray görüntüsü.



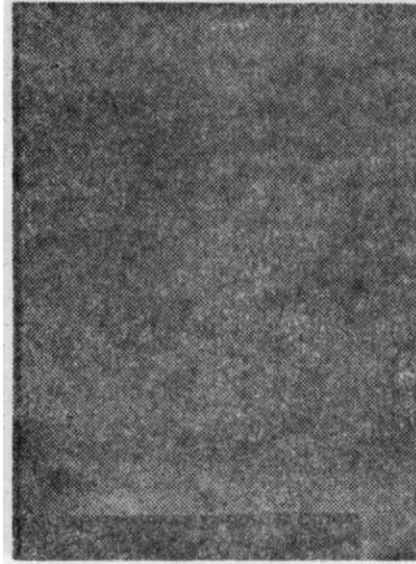
Resim 1c. Dispersalloy'un 3:1 oranındaki Hg X-ray görüntüsü.



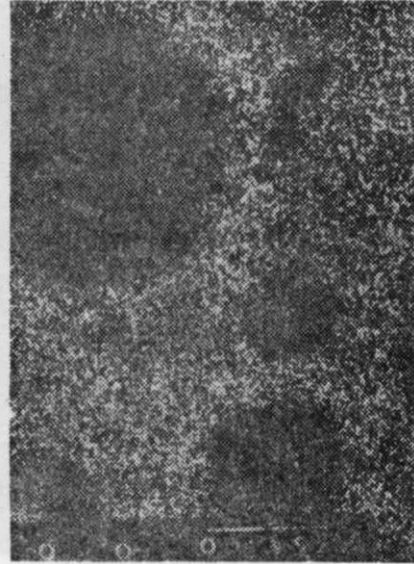
Resim 2a. Dispersalloy'un 2:1 oranında kompozisyon görüntüsü.



Resim 2b. Dispersalloy'un 2:1 oranındaki Sn X-ray görüntüsü.



Resim 2c. Dispersalloy'un 2:1 oranındaki Hg X-ray görüntüsü.



Resim 2d. Dispersalloy'un 2:1 oranındaki Ag X-ray görüntüsü.



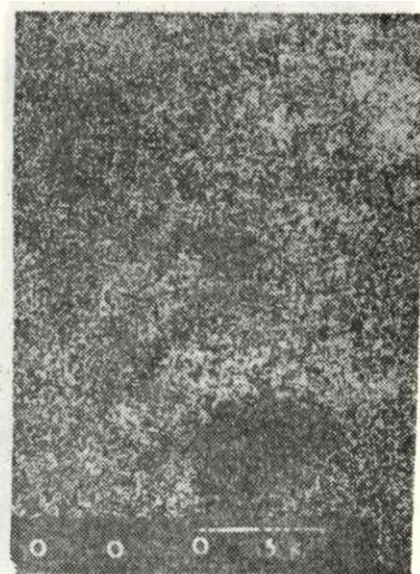
Resim 3a. Dispersalloy'un 1:1 oranında kompozisyon görüntüsü.



Resim 3b. Dispersalloy'un 1:1 oranındaki Sn X-ray görüntüsü.



Resim 3c. Dispersalloy'un 1:1 oranındaki Hg X-ray görüntüsü.



Resim 3d. Dispersalloy'un 1:1 oranındaki Ag X-ray görüntüsü.





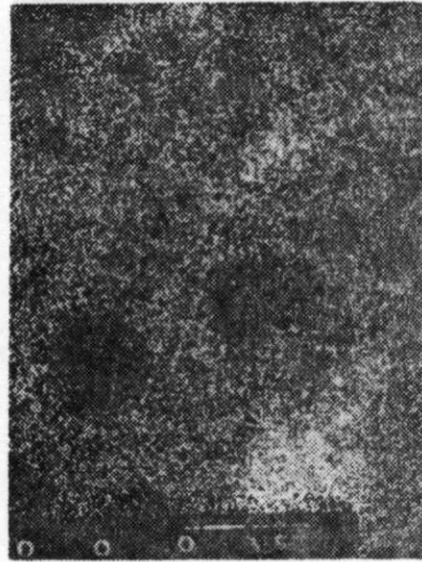
Resim 4a. Dispersalloy'un 1:2 oranında kompozisyon görüntüsü.



Resim 4b. Dispersalloy'un 1:2 oranındaki Sn X-ray görüntüsü.



Resim 4c. Dispersalloy'un 1:2 oranındaki Hg X-ray görüntüsü.



Resim 4d. Dispersalloy'un 1:2 oranındaki Ag X-ray görüntüsü.



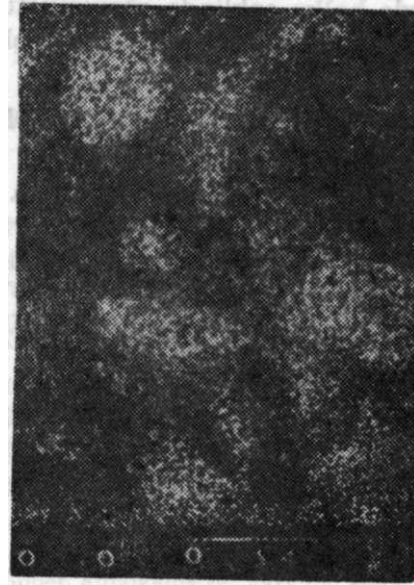
Resim 5a. Dispersalloy'un 1:3 oranında kompozisyon görüntüsü.



Resim 5b. Dispersalloy'un 1:3 oranındaki Sn X-ray görüntüsü,



Resim 5c. Dispersalloy'un 1:3 oranındaki Hg X-ray görüntüsü.



Resim 5d. Dispersalloy'un 1:3 oranındaki Ag X-ray görüntüsü.

## TARTIŞMA

Atomizasyon yöntemi ile elde edilen eutectic (en düşük erime noktasında birleşmiş) Ag-Cu küreciklerinin oluşturduğu tozun, klasik amalgam alaşımları ile karıştırılmasıyla meydana gelen Dispersalloy'un, ADA standart esaslarına uyduğu bildirilmiştir (8).

Dispersalloy, yapısal benzerlikleri nedeniyle non-gamma-2 amalgamlar grubuna katılmıştır (11,16,-17).

Malthotra ve Asgar (12), değişik oranlarda cıva içeren çeşitli türden amalgamlarda gamma-2. fazının varlığını araştırmak için yaptıkları çalışmada, bütün yüksek bakır amalgamların gamma-2 fazı ihtiva etmediklerini, gamma-2 fazı yokluğunun donmuş amalgamdaki son cıva oranına dayandığını bulmuşlardır. Düşük cıva oran yerine yüksek cıva oranı bulunmasının da, gamma-2 fazının çoğalmasına neden olacağını göstermişlerdir. Ancak Dispersalloy'un, hiçbir cıva oranında da gamma-2 fazı içermediğini bulmuşlardır. Araştırmamızda da sonuçlar eş biçimde elde edildi.

Dağıtma fazlı amalgamlarda açıklanan  $Cu_6Sn_5$  tepki halkası, Electron Microprobe Analyzer yardımıyla elde edilen resimlerde halka şeklinde görülmüştür (13,15). Araştırmamızda elde ettiğimiz resimlerde de aynı şekiller gözlemlendi.

## SONUÇ

Değişik Hg-toz oranlarında hazırlanan Dispersalloy amalgam örneklerinin faz analizleri; kompozisyon ve değişik fazların X-ray görüntüleri biçiminde verildi.

## ÖZET

Non-gamma-2 amalgamlar grubuna sokulan Dispersalloy'un içerdiği fazlar, işleyiş biçimi kısaca anlatılan Electron Microprobe Analyzer yardımı ile araştırıldı. Elde edilen resimlerde,  $Ag_3Sn$  (y),  $Ag_2Hg_3$  ( $y_1$ ) ve  $Cu_6Sn_5$  (n) fazları gözlemlendi.  $Sn_7Hg$  ( $Y_2$ ) fazına, Dispersalloy'un hiçbir toz-cıva oranında rastlanılmadı.



## SUMMARY

The Working System of Electron Microprobe Analyzer and its Use in Detecting the Phases of a Non-Gamma-2 Amalgam, Dispersalloy.

The phase contents of Dispersalloy, which is introduced into Non-gamma-2 amalgams, were investigated by means of Electron Microprobe Analyzer.  $Ag_3Sn_5$  (n),  $Ag_2Hg_3$  ( $y_1$ ) and  $Cu_6Sn_5$  (n) phases were observed in the phase diagram. The phase diagram was met in none of the powder-mercury ratio.

## KAYNAKLAR

1. ASGAR, K.: Amalgam Alloy with a Single Composition Behaviour Similar to Dispersalloy. Int. Assoc. Dent. Res. Abstr. No. 23, p. 60, 1974.
2. BRYANT, R.W. : X-Ray Mapping of Dental Amalgam. J. Dent. Res. Special Issue D, Vol 56, No. 9, p. 193, 1977.
3. BRYANT, R.W. : The Strength of Fifteen Amalgam Alloys. Aust. Dent. J. 24:, 244-252, 1979.
4. BRYANT, R.W. : X-Ray Mapping of Dental Amalgam Using The Electron Microprobe. Aust. Dent. J. 25: 139-145, 1980.
5. DARVELL, B.W. : Strength of Dispersalloy Amalgam. Brit. Dent. J. 141: 273-275, 1976.
6. DEMAREE, N.C. and TAYLOR, D-F. : Properties of Dental Amalgams Made from Spherical Alloy Particles. J. Dent. Res. 41:\* 890-906, 1962.
7. EDIE, J.W., BOYER, D.B. and CHAN, K.C. : Estimation of the Phase Distribution in Dental Amalgam with the Electron Microprobe. J. Dent. Res. 57: 277-282, 1978. '
8. Amalgam Dolgu Maddeleri ve Dispersalloy. HAKS Türkiye Baskısı, Tekofset A.Ş., İstanbul, 1977.
9. MAHLER, D.B., ADEY, J.D. and EYSDEN, J.V. : Microprobe Analysis of Amalgam I. Effect of Surface Preparation. J. Dent. Res. 52: 74-78, 1973.
10. MAHLER, D.B. and ADEY, J.D. : Microprobe Analysis of a High Cu Amalgam Alloy. J. Dent. Res. 56: 379-384, 1977.
11. MAHLER, D.B., MARANTZ, R. and ENGLE, JH. : A Predictive Model for the Clinical Marginal Fracture of Amalgam. J. Dent. Res. 59: 1420-1427, 1980.
12. MALHOTRA, M L. and ASGAR, K. : X-Ray Diffraction Analysis of Gamma-2 (Sn-Hg) Phase in High Copper Amalgams of Varying Mercury Content. J. Dent. Res. 60: 149-153, 1981.

13. OKABE, T., MITCHELL, R., BUTTS, M.B., BOSLEY, J.R. and FAIR-HURST, C.W. : Analysis of Asgar-Mahler Reaction Zone in Dispersalloy Amalgam by Electron Diffraction. J. Dent. Res. 56: 1037-1043, 1977.
14. OSBORNE, J.W., GALE, E.N., CHEW, C.L. and PHODES, B.F. : Clinical Performance and Physical Properties of Twelve Amalgam Alloys. J. Dent. Res. 57: 983-988, 1978.
15. OTHMER, K. : Encyclopedia of Chemical Technology, Dental Materials. Awiley - Intenscience Publication., New-York. 7: 481-484, 1978.
16. SOYMAN. M. : Gamma-2 Fazı Taşımayan Amalgamlar. A.Ü. Diş Hek. Fak. Der. A.Ü. Matbaası, Ankara, 7: 85-92, 1980.
17. TAKATSU, T., IWAKD, M. and FUSUYAMA, T. : Structure and Effects of Non-gamma-2 Amalgam. J. Dent. Res. 56: 40-45, 1977.