

## TEK PARÇA DÖKÜM PROTEZLERDE METALİN TEKRAR KULLANILMASININ VE FARKLI DÖKÜM YÖNTEMLERİNİN METAL KAİDE-DOKU UYUMUNA ETKİSİ

Muzaffer ATEŞ<sup>1</sup>, Olcay ŞAKAR<sup>1</sup>,  
Burç GENÇEL<sup>2</sup>, Mehmet S. BEYLİ<sup>3</sup>

### ÖZET

*Tek parça döküm protezlerde yaygın olarak kullanılan kobalt-krom alaşımları ekonomik sebeplerden ötürü tekrar kullanılmaktadır. Metal alaşımının tekrar kullanılması konusunda metalin incelenen özelliklerine göre defalarca kullanılabilceğini bildiren araştırmacılar olduğu gibi tekrar dökümün zararları olduğunu bildiren çalışmalarda vardır. Dökümün kalitesini etkileyen çok değişik faktörlerin olması bu konuda fikir birliğine varılmasını engellemektedir. Bu çalışmada değişik oranlarda artık metal kullanarak ve iki değişik döküm yöntemi (asetilen-oksijen ve indüksiyon) ile elde edilen protezlerin metal kaide-doku uyumu incelenmiştir. Dökümler her döküm yöntemi için 5 grupta yapılmış toplam 50 metal kaide elde edilmiştir. Birinci grupta saf metal kullanılmış, sonraki gruplarda artık metal oranı arttırılarak son grupta tamamen artık metal kullanılmıştır. Sonuçlara göre hiç bir grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.*

**Anahtar kelimeler :** metal alaşımı, döküm parsiyel protez, tekrar döküm.

### THE USE OF SPRUE METAL AND THE DIFFERENT CASTING METHODS , THE EFFECT ON THE METAL BASE - TISSUE ADAPTATION IN SINGLE CAST PROSTHESIS.

### ABSTRACT

*The alloys of Cr-Co which are commonly used in cast metal base have been reused due to economical reasons. Some authors were suggested that sprue*

1 İ.Ü. Dış Hekimliği Fakültesi Total Parsiyel Protez Bilim Dalı, Arş. Gör. Dr.  
2 İ.Ü. Dış Hekimliği Fakültesi Total Parsiyel Protez Bilim Dalı, Dok. Öğr.  
3 İ.Ü. Dış Hekimliği Fakültesi Total Parsiyel Protez Bilim Dalı, Prof. Dr.

*metal might be used in casting many times while other authors were not. The fact that there are many different factors which would effect to quality of casting , has hindered agreement among authors. In this study it was investigated that adaptation of metal base to tissues by to different amount of sprue metal. We have obtained total 50 metal base with five subgroups. First group was obtained from pure metal and then the proportion of pure metal decreased step by step, and final groups were cast compeletely from sprue metal. The results of this study have revealed that there was no any statistical differences between groups.*

**Key Words :** metal alloy, cast partial dentures, recasting.

## GİRİŞ

Krom-Kobalt alaşımları diş hekimliğinde ilk olarak 1930 yılında R.W.Erdle ve C.H.Pragne tarafından kullanılmaya başlanmış ancak döküm tekniğinin zor olması nedeniyle o yıllarda yaygınlaşmamıştır. Bu nedenle altın, uzun yıllar protez kaide maddesi olarak kullanılmaya devam etmiştir. Altın fiyatlarının artması ve döküm tekniklerinin gelişmesiyle Cr-Co alaşımları da geliştirilmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fakat maliyetlerin sürekli artması altın alaşımlarında olduğu gibi Cr-Co alaşımlarında da metalin tekrar kullanılmasına sebep olmuştur (2,3,8,12,15,16).

Kıymetsiz metallerin dökümünde karşılaşılan en büyük problemler; 1)dökülebilirlik, 2) dökümde bütünlük, 3) porözitedir (4,6,9). Bu döküm problemlerinin oluşmasına yol açan faktörler ise şöyle sıralanabilir:

- 1) Döküm yolları,
- 2) Metal alaşımının cinsi,
- 3) Revatmanın tipi ve hazırlanma şekli,
- 4) Mum maketin hacmi ve şekli,
- 5) Manşet ısısı,
- 6) Döküm sistemi (7,9,11,15).

Araştırmamızda bu faktörlerden metal alaşımının cinsi ve döküm sisteminin metal kaide-doku uyumuna olan etkisi incelenmiştir. Metalin tekrar kullanımı, dökümü etkileyen faktörlerden “metal alaşımının cinsi” başlığı altında incelenebilir. Döküm sistemi olarakta açık hava asetilen-oksijen eritmeli santrifüj döküm ve indüksiyon eritmeli santrifüj döküm sistemleri kullanılmıştır.



## GEREÇ VE YÖNTEM

Ön bölgede iki kanin, arka bölgede ikinci büyük azıları olan bir üst model yapılmıştır . Bu model üzerinde kroşelerin ve ana bağlayıcının tüm modellerde aynı olması için gereken andırkat doldurma işlemi yapılmış, büyük azıların meziallerine, kaninlerin distaline tırnak yerleri açıldıktan sonra ana model elde edilmiştir. Bu ana modelden silikon matris (Silikon-Kautschuk,Germany) yapılarak, tip III sert alçı ( Moldano , Bayer, Leverkusen, Germany) su/toz oranına uyarak karıştırılıp 50 model elde edilmiştir. Fosfat bağlayıcılı revetman (Megamix, Megadental, Germany) ve agar agar (Wiroadouble,Bego,Germany)kullanılarak revatman modeller elde edilmiştir.Modeller kuru sertliğine ulaştıktan sonra 0.3 mm kalınlığında standart mum (Multiwax, Türkiye) ile plak şeklinde ana bağlayıcı ve dişlere de tek kollu kroşe modele edilmiştir. Modelajdan sonra modeller manşete konarak fosfat bağlayıcılı revatmanla (Megamix,Megadental,Germany) su/toz oranına uyularak doldurulmuştur. Döküm metali olarak Wironit ( BEGO , Bremen , Germany) kullanılmıştır .

Ülkemizde açık hava asetilen oksijen dökümü halen çok yaygın olarak kullanıldığından, modellerin yarısı açık hava asetilen-oksijen eritmeli santrifüj döküm makinasında, diğer bölümü ise indüksiyon eritmeli santrifüj döküm makinasında ( Fornax , Bego, Bremen, Germany) dökülmüştür (Resim 1,2). Kullanılacak artık metal oranlarına göre her döküm için beş alt gurup yapılarak, bu alt gurupların herbirinden de beşer model elde edilmiştir.Artık metal elde etmek için kör manşetler hazırlanmış ve metal iki kere döküldükten sonra üçüncü jenerasyon döküm artık metal olarak kullanılmıştır. Gurupların elde edilmesinde kullanılan artık metal oranları tablo 1 ' de verilmiştir. Artık metaller bir hassas terazide tartılarak oranlarına göre yeni metale katılmış ve dökümler yapılmıştır. Dökümler manşetten çıkarıldıktan sonra döküm kanalları kesilip, bağlantıları düzeltilmiş ve sadece kuşlama işlemi yapılarak modeleleştirilmiştir (Resim 3).

Metal kaide plaklarının alçı modele olan uyumunun incelenmesi için modeller polyester reçine içine gömülüş böylece metal kaidenin kesim sırasında oynamaması sağlanmıştır (Resim 4,5). Polyesterli modellerin kesimleri İ.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu'nda boryağı soğutmalı elmas uçlu daire freze ile (Böhler, Türkiye) orta hatta dik ve büyük azılardaki tırnakların ortasından geçecek şekilde yapılmıştır. Araştırmanın başlangıcında büyük azılardaki tırnakların yuvalarına uyumlarının da ölçümü planlanmıştır. Ancak kesim sırasında bu bölgenin net olmaması yüzünden ölçüm noktaları daha mediale alınarak sadece plağın uyumu incelenmiştir.

Ölçümler yapılmadan önce şablon hazırlanmış ve ölçüm noktaları tespit edilmiştir. Kesitlerin üç noktasından (a,b,c) 0,001 işlem kapasiteli bir optik mikrometre (Hilger-Watts,Leicester,England) ile iki ayrı kişi tarafından ikişer kere yapılarak ortalamaları alınmıştır (şekil 1,Resim 6).

## BULGULAR

Elli modelden yapılan toplam 150 ölçümün aritmetik ortalaması ve standart sapmaları tablolarda görülmektedir. Tablo II'de her iki yöntemdeki bütün ölçüm noktalarının ortalaması , tablo III'de grupların ortalamaları verilmiştir. Bulguların istatistik değerlendirilmesi İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bilim Dalında "STATA 5.0 for windows" paket programında (CTF BIOSTATISTICS, Serial No:1850510158) yapılmış , iki yönlü Varyans analizi ve Tukey-HSD testi kullanılmıştır. Sonuçlara göre, her yöntemin kendi içindeki gruplar arasında ve iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0.05$ ). Ölçüm noktalarının incelenmesinde de döküm yöntemlerinin arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak iki döküm yönteminde de b bölgesi (orta hattaki ölçüm noktası) a ve c bölgelerinden anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir( $p<0.05$ ).

## TARTIŞMA

Hareketli protezlerin başarısını etkileyen faktörlerden biride metal kaidenin dokulara olan uyumudur. Çalışmamızda metal kaide plağının dokulara uyumuna artık metalin ve döküm yöntemlerinin etkisini incelediğinden diğer bütün faktörleri sabit tutarak artık metal oranları değiştirilmiştir. Bu amaçla hazırladığımız modeli klinik şartlara benzetmeye çalışarak kroşeler ve tırnak yuvaları hazırlanmıştır. Kesim sırasında metal kaidelerin oynamaması ve alçının parçalanmaması için modelleri polyester reçine içine gömülmüştür. Laboratuvarlarla yapılan görüşmelerde metalin tekrar kullanılması konusunda herhangi bir standartın olmadığı , hiç bir teknisyenin dökümden kalan metali atmayıp, içine gelişigüzel yeni metal koyarak dökümü gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu nedenle iki kere dökülmüş metal çeşitli oranlarda yeni metalle karıştırılarak dökümler yapılarak yurdumuzdaki şartlara benzetilmeye çalışılmıştır.

Literatür taramasında artık alaşımın doku uyumuna olan etkisiyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmacılar çoğunlukla döküm teknikleri ve artık alaşımın fiziksel ve kimyasal özellikleriyle ilgili çalışmalar yapmışlardır.



Presswood(13) çalışmasında nikel-krom-berilyum esaslı Co-Span marka metal alaşımıyla 6 kez döküm yapmış ve sonuçta metalin karışımının bozulmadığını, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişmediğini dolayısıyla da bu metalin tekrar kullanılabilceğini bildirmiştir.

Nelson(12) Ni-Cr esaslı Ticonium 100 metalini on kez dökmüş ve sonuçta herhangi bir dejeneratif değişiklik bulamamıştır. Araştırmacı çalışma ortamının temizliğinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Aksi taktirde metaldeki kontaminasyonun fiziksel özelliklerini bozduğunu bildirmektedir.

Hesby(8) tekrar dökümlerle ilgili Ticon marka kıymetsiz metal alaşımı kullandığı çalışmasında sertlik, gerilme dayanımı, uzama oranı değerlerini incelemiştir. Araştırmacı incelediği konularda farklılık bulamamış ve sonuç olarak yeni metal ilave etmeden eski metalin 4 kere dökülüp kullanılabilceğini bildirmiştir. Fakat bu konuda bükülme dayanımı, elastiklik modülü, genleşme katsayısı, gren büyüklüğü gibi diğer özelliklerinde araştırılması gerektiğine dikkat çekmiştir.

Karaağaçlıoğlu(10), Cr-Co ve Cr-Ni esaslı yedi çeşit kıymetsiz metal alaşımı kullanarak yaptığı çalışmada yeni metal ilave etmeden beş defa dökülen metalleri kantitatif kimyasal analizle test etmiştir. Tekrarlanan dökümler sonucunda alaşımın bileşiminde fark olmadığını, kobalt, krom, molibden, manganez, nikel, berilyum oranlarının değişmediğini belirtmiştir. Araştırmacı bu bilgilerin ışığında aynı metalin birçok kereler dökülebileceğini ama bunun fiziksel özelliklerin incelendiği çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Aksoy (1) çalışmasında Wiralloy marka kıymetsiz metal alaşımı kullanmış ve bunlara çeşitli oranlarda artık metal ilave ederek iki değişik döküm tekniği kullanmıştır. Sonuçları yüzey netliği ve sertlik yönünden değerlendiren araştırmacı artık metalin yüzey netliğini bozduğunu, sertliğini ise arttırdığını bildirmiştir. Bu değerlerin indüksiyon dökümüne göre şalome-santrifüj dökümlerde daha fazla olduğunu da belirtmiştir.

Bayraktar (5), asetilen-oksijen ısı kaynaklı dökümlerle indüksiyon ısı kaynaklı dökümlerin sertlik ve dökülebilirlik özelliklerini karşılaştırmıştır. Araştırmacı sertlik değerlerinin alaşımı eritme yöntemlerinden etkilenmediğini, alaşımın bileşiminin önemli olduğunu, dökülebilirlik özelliğinin ise indüksiyon dökümünde daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

İnce (9), çalışmasında krom-kobalt ve titanyum alaşımının dokulara uyumunu üç farklı döküm yöntemi (asetilen-oksijen, indüksiyon, vakum-basınç) kullanarak incelemiş ve sonuçlar arasında anlamlı bir fark bulamamıştır.

Türköz (14), Cr-Co esaslı Kentzalloy (Topdent) marka iskelet protez döküm metalinin 1.,2. ve 3. kez eritilmesiyle elde edilen deney örneklerinde çekme direnci, basma direnci, uzama yüzdesi, kısalma yüzdesi ve yüzey sertliği gibi özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı 2. ve 3. eritmelerde 1. eritmeye oranla sadece yüzey sertliğinde doğru orantılı bir azalmanın olduğunu, diğer özelliklerdeki değişmelerin zaman zaman olumlu olduğunu, ancak hiçbir özellik yönünden klinik önemi bulunan bir farklılaşmanın ortaya çıkmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, çeşitli oranlarda artık metal kullanımının metal protez kaidesinin alçı modele uyumuna etkisi olmadığı görülmektedir. Tamamen artık metalle dökülen V. grupla ,saf metalle dökülen I. grup arasında da bir fark bulunamaması dikkat çekicidir. Aralıklarda ölçülen bütün değerlerin 0.5mm'nin altında olması, (doku reziliensi de göz önünde bulundurulursa) klinik olarak bu miktarın önemli olmadığını düşündürmektedir. Damağın en derin yeri olan b noktasının her iki yöntemin bütün grupların da en yüksek değerleri vermesi bu bölgede döküm büzülmesinin fazla olduğunu ve bu büzülmenin döküm yöntemiyle de ilgisi olmadığını düşündürmektedir. Döküm yöntemleri arasında da anlamlı bir farklılık olmaması kurallara tam olarak uyulduğu takdirde her iki yöntemde de başarılı sonuçlar alınabileceğini göstermektedir.

## SONUÇLAR

1- Üçüncü jenerasyon artık metalin çeşitli oranlarda yeni metale katılmasının veya tamamen artık metal kullanılmasının metal kaide ile doku uyumuna etkisi olmadığı gözlenmiştir.

2- Aynı şartlarda, asetilen-oksijen ve indüksiyon döküm teknikleri arasında da bir fark bulunamamıştır.

3- Her iki döküm yönteminde de bütün gruplarda damağın en derin yerinde daha fazla döküm büzülmesi görülmüştür.

4- Bu konuda metalin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki daha fazla araştırmanın yapılması gerektiğine inanmaktayız.

Tablo 1. Kullanılan artık metallerin oranları.

Gurup	Saf metal (%)	Artık metal (%)
I	100	-
II	80	20
III	50	50
IV	20	80
V	-	100

Tablo II. Bütün ölçüm noktalarının ortalamaları ve standart sapmaları  
Asetilen- Oksijen

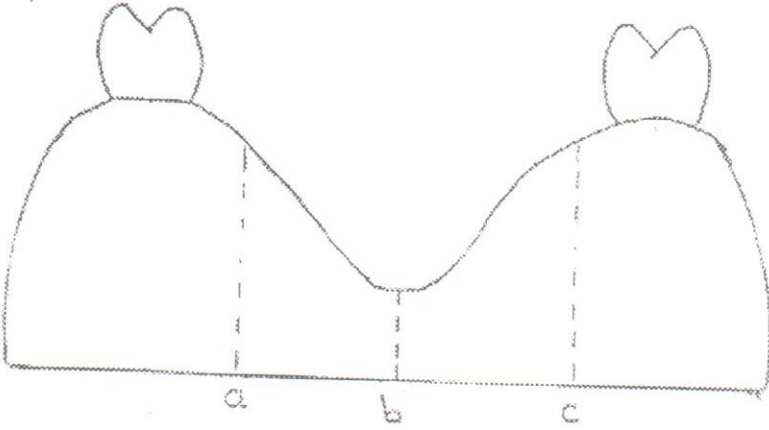
	I		II		III		IV		V		Toplam	
	Ort.	SD(±)	Ort.	SD(±)	Ort.	SD(±)	Ort.	SD(±)	Ort.	SD(±)	Ort.	SD(±)
a	0.223	0.033	0.271	0.053	0.253	0.034	0.264	0.071	0.304	0.041	0.263	0.052
b	0.331	0.066	0.328	0.036	0.319	0.044	0.325	0.064	0.328	0.043	0.326	0.047
c	0.310	0.063	0.297	0.041	0.253	0.045	0.239	0.052	0.257	0.052	0.271	0.054
Total	0.288	0.071	0.299	0.047	0.275	0.050	0.276	0.069	0.296	0.052	0.287	0.058
F	5.035		2.048		4.238		2.489		3.092		11.05	
P	0.026		0.172		0.041		0.125		0.083		,000	

İndüksiyon

a	0.266	0.064	0.264	0.042	0.251	0.044	0.262	0.047	0.299	0.031	0.269	0.046
b	0.319	0.049	0.295	0.059	0.286	0.055	0.285	0.059	0.313	0.064	0.299	0.054
c	0.274	0.049	0.261	0.060	0.237	0.029	0.256	0.061	0.267	0.036	0.259	0.046
Total	0.286	0.056	0.273	0.053	0.258	0.046	0.267	0.053	0.294	0.047	0.276	0.051
F	1.336		0.585		1.626		0.380		1.221		4.59	
P	0.299		0.572		0.237		0.692		0.329		0.013	

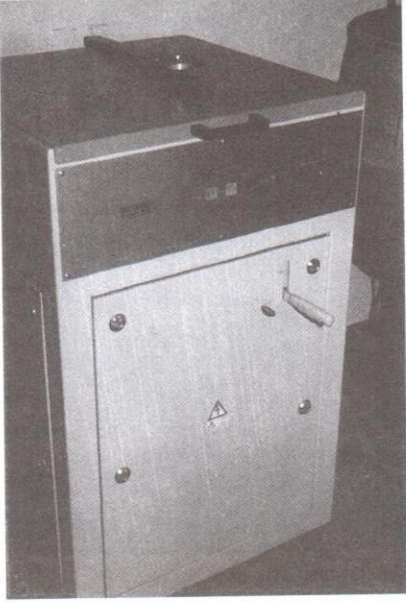
Tablo III. Gurupların ortalamaları ve standart sapmaları.

Grup	İndüksiyon		Açık Hava		t	p
	Ort.	SD( $\pm$ )	Ort.	SD( $\pm$ )		
I	0.286	0.056	0.2880	0.071	-0.063	0.951
II	0.273	0.053	0.2988	0.047	-1.370	0.182
III	0.258	0.046	0.2750	0.050	-0.966	0.342
IV	0.267	0.054	0.2759	0.069	-0.370	0.714
V	0.294	0.047	0.2965	0.052	0.143	0.887
Total	0.276	0.052	0.2868	0.058	-1.217	0.226
F	1.177		0.534			
P	0.329		0.711			

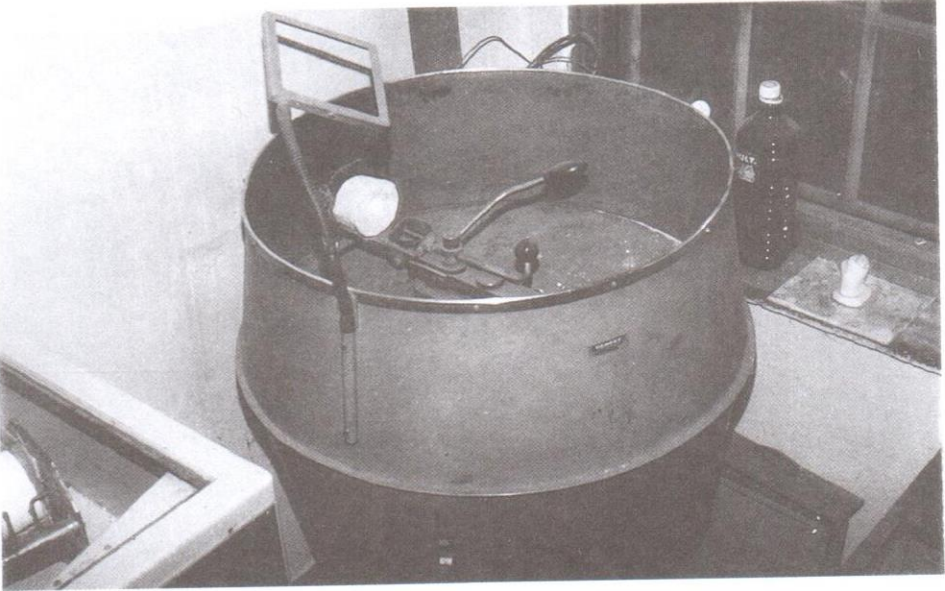


Şekil 1 : Ölçüm noktaları

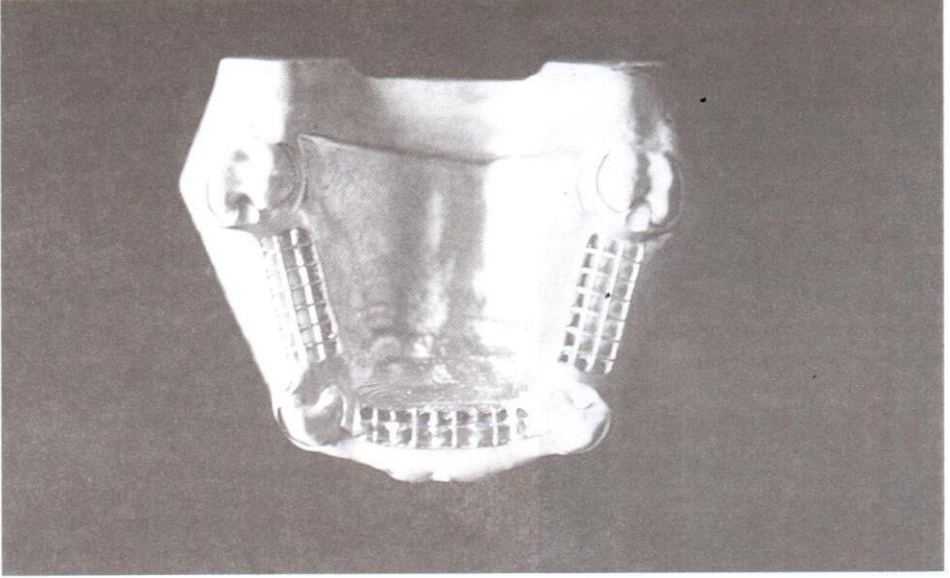




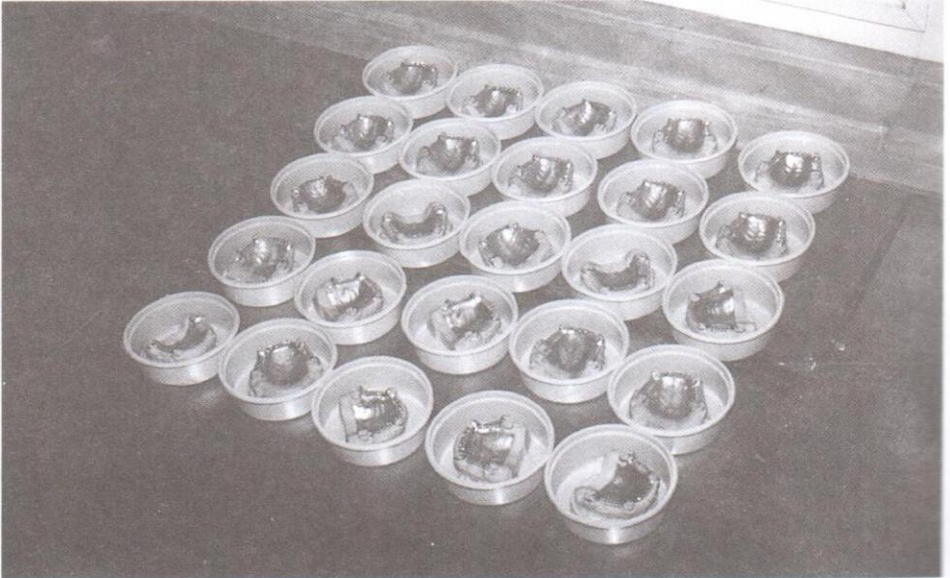
Resim 1) İndüksiyon eritmeli santrifüj döküm makinası



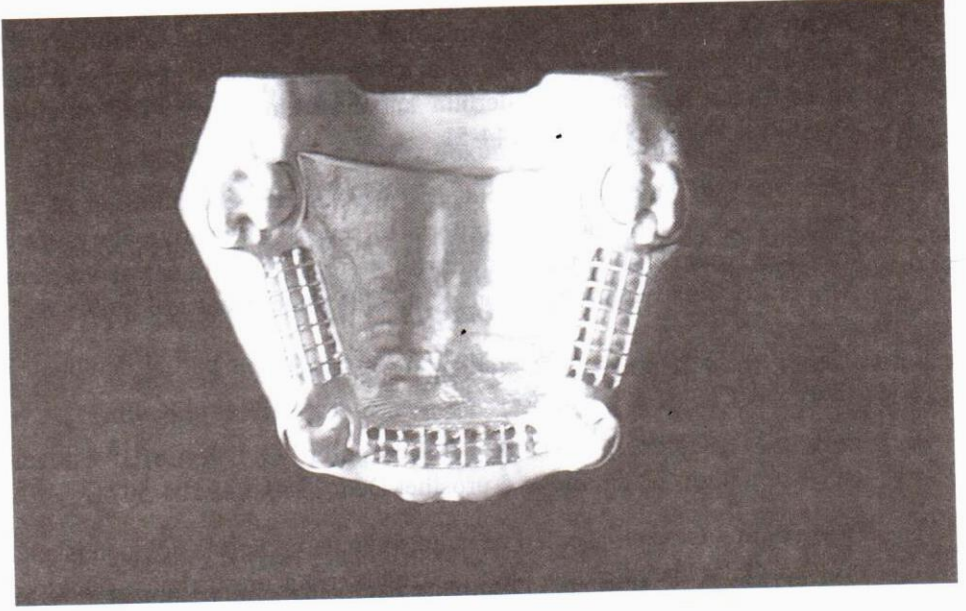
Resim 2) Açık hava asetilen-oksijen eritmeli santrifüj döküm makinası



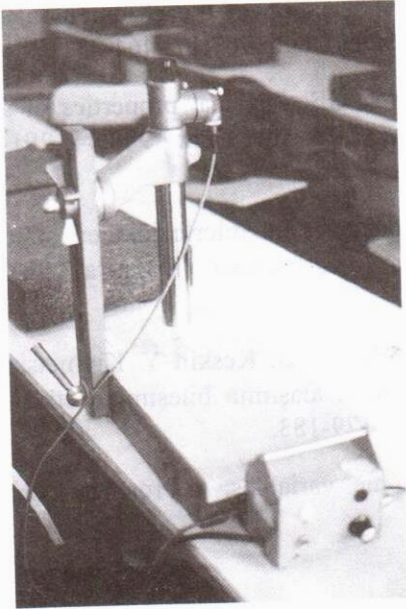
Resim 3) Dökümlerin modele yerleştirilmiş hali.



Resim 4) Modellerin polyester reçine içine gömülmesi.



Resim 5) Polyester reçine içine gömülmüş bir mode.



Resim 6) Optik mikrometre.



**KAYNAKLAR**

- 1) Aksoy G. Farklı eritme yöntemlerinin yeni baz metal alaşımları ile bunlara değişik oranlarda artık alaşım karıştırılmış olanların yüzey niteliği ve sertlikleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Ege Dişhekimliği Faakültesi Dergisi 1995: 16:144-51.
- 2) Anderson RJ, Janes GR, Sabella LR, Morris HF. Comparison of the performance on prosthodontic criteria of several alternative alloys used for fixed crown and partial denture restorations: Department of Veterans Affairs Cooperative Studies Project 147. J Prosthet Dent 1993: 69:1-8.
- 3) Asgar K, Techov BO, Jacobson JM. A new alloy for partial dentures. J Prosthet Dent 1970: 23: 36-43.
- 4) Barreto MT, Goldberg AJ, Nitkin DA, Mumford G. Effect of investment on casting high-fusing alloys. J prosthet Dent 1980: 44: 504-507.
- 5) Bayraktar G. Oksijen-asetilen ve indüksiyon teknikleriyle dökülen iskelet protez döküm metallerinin fiziksel özelliklerinin araştırılması (Doktora tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1990:60-61.
- 6) Cohen SM, Vaidyanathan TK, Schulman A. The effect of limited addition on a Ni-Cr alloy. J Prosthet Dent 1988:60: 688-692.
- 7) Dootz ER, Craig RG, Peyton FA. Simplification of the chrome-cobalt partial denture casting procedure. J Prosthet Dent 1967:17: 464-471.
- 8) Hesby DA, Kobes P, Garver DG, Pelleu GB. Physical properties of a repeatedly used nonprecious metal alloy. J Prosthet Dent 1980:44: 291-293.
- 9) İnce DÖ. Krom-kobalt ve titanyumdan değişik yöntemlerle dökülen kaide plaklarının ana modellere uyumunun araştırılması (Doktora tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1995:22.
- 10) Karağaçlıoğlu L, Akören AC, Hasanreisioğlu U, Keskin Y. Kıymetsiz metal alaşımlarında tekrarlanan dökümlerin alaşımın bileşimine etkisi. A.Ü.Diş Hek. Fak. Derg. 1991:18(1,2,3): 179-183.
- 11) Kasloff Z. Casting techniques and some variables. J Prosthet Dent 1961:11: 533-536.

- 12) Nelson DR, Palik JF, Morris HF, Comella MC. Recasting a nickel-chromium alloy. J Prosthet Dent 1986 55: 122-127.
- 13) Presswood RG. Multiple recast of a nickel-chromium-beryllium alloy. J Prosthet Dent 1983:50: 198-199.
- 14) Türköz Y. Bir iskelet protez döküm metalinde mükerrer eritmelerin fiziki özellikler üzerindeki etkileri. A.Ü.Diş Hek.Fak.Derg. 1989: 16(1):13-7.
- 15) Winkler S, Morris HF, Monteiro JM. Changes in mechanical and microstructure following heat treatment of a nickel-chromium base alloy. J Prosthet Dent 1984:52: 821-827.
- 16) Wight TA, Grisius RJ, Gaugler RW. Evaluation of three variables affecting the casting of base metal alloys. J Prosthet Dent 1980:43: 415-418.

**Yazışma Adresi :** Doç. Dr. Muzaffer Ateş  
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı  
34390 Çapa - İSTANBUL