

## Sabit Protezlerde Kullanılan Bazı Metal Alaşımlarının Karşılaştırılması (\*)

*Erdal Poyrazoğlu (\*\*), Pınar Meriç (\*\*\*)*

Altın metalinin dünya piyasasındaki devamlı değişkenliği ve yüksek değerlere ulaşması, Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik sorunlar, dişhekimliğinde sabit protezlerle tedâvi koşullarını da etkilemiştir. Tedâviye gelen hastalara uygulanacak krom-köprü sistemlerinin yüksek maliyetleri karşısında dişhekimleri, ağız içinde kullanılacak estetik, fonksiyonel, hijyenik ve bio-fizyo-mekanik faktörleri yerine getirebilen daha ekonomik bir alışıma gereksinme duymuştur. Bugün, gerek bazı dişhekimleri gerek teknik lâboratuarlar tarafından bu amaçla değişik alaşımlar kullanılmaya başlanmıştır.

Sarı ve beyaz renkli görünümde olan bu alaşımlar değişik isimler altında lanse edilmekte ve geniş kullanım alanı bulmaktadır (Tablo : 1).

Ancak, Phillips ve Skinner (3), asil metal oranı % 65'in altında olan alaşımlarda renklenme görüldüğünü vurgulamışlardır. Ağız boşluğundaki galvanik akımların ise korozyon üzerindeki etkisi bilinmektedir. Aynı araş-

(\*) Türk Dişhekimliği Kongresi'nde tebliğ edilmiştir, (3-8 Ekim, 1981 İzmir).

(\*\*) İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedâvisi Anabilim Dalı doçenti.

(\*\*\*) İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi « « « « « yrd. doçenti.

**Tablo : 1** — Bazı ekonomik altın alaşımlarını meydana getiren metaller ve yüzdeleri (Skinner ve Phillips).

Alaşım %	Au	Cu	Ag	Pd	Pt	Zn
1	10 - 28	14 - 21	6 - 30	20 - 37	0 - 25	0 - 2
2	28 - 30	20 - 25	25 - 30	15 - 20	3 - 7	0.5 - 1.5
3	10 - 20	15 - 20	30 - 50	—	3 - 8	1 - 2

tırmacılar, ortamdaki metalik restorasyonlar olduğu sürece bu tür olayın elimine edilmesinin imkânsızlığını da belirtmişlerdir.

Craig ve Peyton (2), değişik diyet, bakteriyel aktivite, ilâçlar, sigara ve ağız hijyeni gibi faktörlerin her hastada değişken olması nedeniyle aynı nitelik ve şartlarda uygulanmış dişhekimliği alaşımları üzerinde farklı sonuçların ortaya çıkmasının doğal olduğuna işaret etmişlerdir.

Canıklıoğlu (1), bu tür alaşımların sert, erime derecelerinin yüksek ve oksidasyona dirençlerinin düşük olduğunu belirterek bir formül önermiş,

buna göre, Au % 15, Cu % 15, Ag % 45, Pd % 24, Zn % 1

ve bu alaşımların ergime derecesini 920 - 1025°C ve sertliğini de 150 - 200 Brinnel olarak vermiştir.

1934 - 1935'lerden bu yana özellikle yabancı ülkelerde devamlı kullanılmış olan beyaz altın alaşımlarının aynı isim altında ülkemizde de yaygınlaşması üzerine nitelik ve niceliklerini daha iyi belirlemek amacıyla birbirleriyle karşılaştırmayı düşündük.

Craig ve Peyton (2), 1934 - 1935 patentine göre 2 tür alaşım formülü açıklamışlardır (Tablo : 2).

**Tablo : 2** — 1934 - 1935 patentine göre 2 tür alaşım formülü (Craig ve Peyton).

Alaşım %	Au	Cu	Ag	Pd	Zn
1 (1934)	5 - 15	10 - 20	37 - 50	22 - 30	10 - 25
2 (1935)	25 - 65	15 - 25	10 - 33	2 - 25	0.5 - 1.5

Bu tür alaşımlar oksidasyona eğilimli ve dökümü zor olan tiplerdir. Eritme ve döküm esnasında fazlaca gaz çıkartmaları sıhhatli dökümlerin

yapılmasını engellemektedir. Klâsik olarak sarı, yeşil, beyaz olarak tanımlanan altın alaşımları arasında dişhekimliğinde kullanılan beyaz renktekine, gerçekte, altın alaşımı denmemesi gerekir. Çünkü, gümüş ve palladyum daha yüksek oranlarda olduğundan bu tür alaşımlarda altın çok az oranlarda bulunmaktadır.

## MATERYAL - METOT

Kentimizdeki bazı mevcut teknik lâboratuvarlardan güçlükle temin edilen nûmuneler, İ.T.Ü. Malzeme Kürsüsü'nde mekanik, İ.Ü. Kimya Fakültesi'nde kimyasal, Maçka Maden Fakültesi'nde fiziksel testlere tabi tutulmuştur.

Beş ayrı lâboratuvardan temin edilen beyaz altın alaşımından örnekler Maçka Maden Fakültesi'nde Spektrometre'de incelenerek kapsadığı metaller saptanmıştır.

Daha sonra Maçka Teknik Üniversitesi Teknoloji Kürsüsü'nde fiziksel deneyler yapılmıştır. Örneklerin büyüklüğünün yetersiz olması nedeni ile çekme deneyleri yerine Vickers sertlik deneyi yapılmış ve kesit yüzey fotoğrafları çekilmiştir.

Bu alaşımların içindeki metallerin yüzde oranlarını saptamak için İ.Ü. Kimya Fakültesi'nde yapılan analizde de örnekler nitrat asidi ve altın suyunda çözündürülmüş, çözelti uçurularak HCl ile alınmıştır. Su ile seyreltilen örneklerde gümüş, AgCl halinde çöktürülerek gravimetrik olarak; altın,  $\text{NaNO}_2$  ile çöktürüldükten sonra yakılarak metalik altın olarak tartılmıştır. Palladyum, dimetilglikosim halinde; bakır, rodanür şeklinde çöktürülüp tartılmıştır.

Korozyon etkilerinin ağız ortamındaki deneyleri devam etmektedir.

## BULGULAR

Her 5 alaşımın içerdiği metaller Tablo : 3'de, Vickers sertlikleri Tablo : 4'de ve metallerin yüzdeleri Tablo : 5'de belirtilmiştir. Ayrıca, kesit yüzey fotoğrafları ise alaşım numaralarına göre Şekil : 1, 2, 3, 4 ve 5'de görülmektedir.

Tablo : 3 — Spektrometre'den elde edilen değerlere göre alaşımların içerdiği metaller.

Alaşım	Au	Cu	Ag	Pd	Zn	Pt
1	+	+	+	+	—	+
2	+	+	+	+	+	—
3	+	+	+	+	+	—
4	+	+	+	+	+	—
5	+	+	+	+	+	—

Tablo : 4 — Alaşımların Vickers sertlik değerleri.

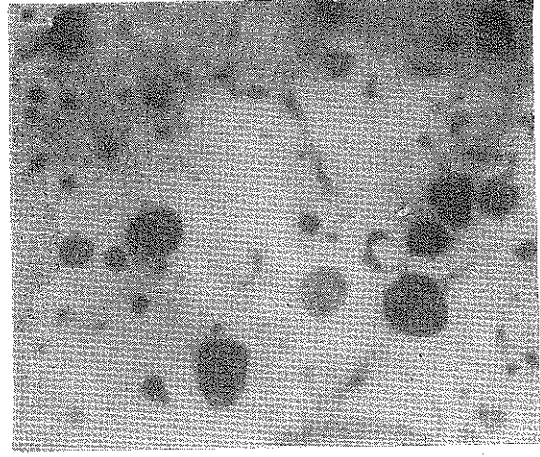
Alaşım	Vickers	Sertlikleri
1	133	kg/mm <sup>2</sup>
2	139	kg/mm <sup>2</sup>
3	159	kg/mm <sup>2</sup>
4	133	kg/mm <sup>2</sup>
5	183	kg/mm <sup>2</sup>

Tablo : 5 — Alaşımların içindeki metallerin yüzde oranları.

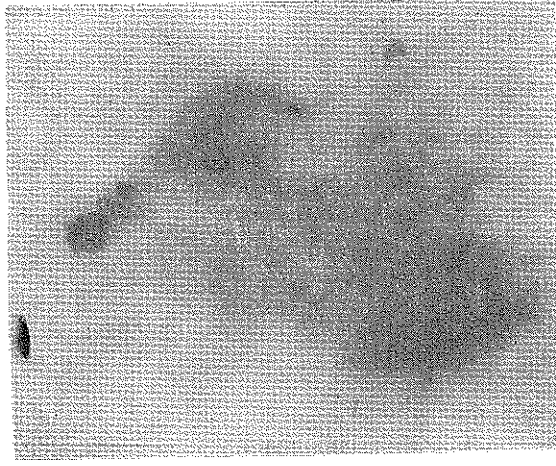
Alaşım %	Au	Cu	Ag	Pd	Zn	Pt
1	3.3	10.8	54.7	28.4	—	1.8
2	11.6	11.7	52.7	21.8	2.2	—
3	25.7	4.7	56.3	10.7	2.6	—
4	22.3	9.3	55.1	11.3	2	—
5	14.8	17.6	40.6	24.5	2.5	—

## TARTIŞMA

Araştırmamızda, görüldüğü gibi, tüm alaşımlarda ortak elemanlar altın, bakır, gümüş, palladyum ve çinko olmuş ancak, 1 nolu alaşımda platine rastlanmıştır. 2, 3, ve 5 nolu alaşımların genel olarak daha önceki patentlere uygun hazırlandığı oysa, 1 nolu alaşımda daha farklı olduğu dikkati çekmiştir. Ekonomik altın alaşım da denilebilecek bu tür alaşımlar içinde ağız ortamında diğerlerine oranla en kullanışlı olabilecek gibi görünen 3 nolu



Ŗekil : 1 — I No'lu alaşımın kesit  
yüzey fotoğrafı.

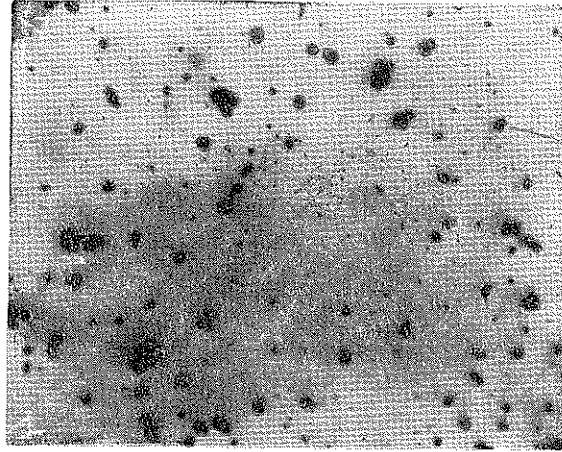
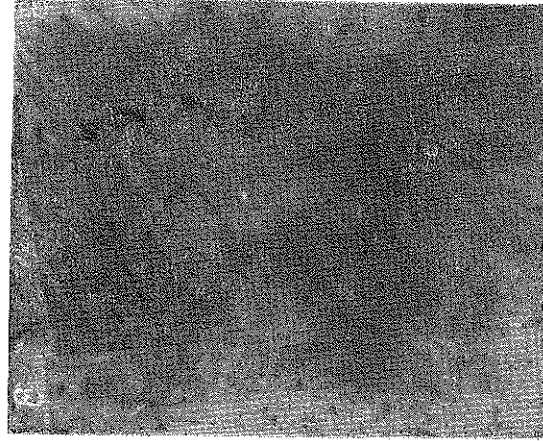


Ŗekil : 2 — II No'lu alaşımın kesit  
yüzey fotoğrafı.

alaşım olarak ortaya çıkmıştır. Gerçekte, bu durumun kesinlik kazanması için kullanıldığı ortam Ŗartlarındaki deneylerin de sonuçlarının alınması gereği vardır.

Skinner ve Phillips, Craig ve Peyton, Canikliođlu'nun yapmış olduğu araştırmalar ve klásik bilgilerimize göre, alaşıma sertlik verirken erime derecesini düşürücü etki yapan gümüşün %35 oranında, yine sertlik ve dayanıklılığı arttırıcı, hidrojeni absorbe edici etkileriyle palladyumun %10, sertlik veren

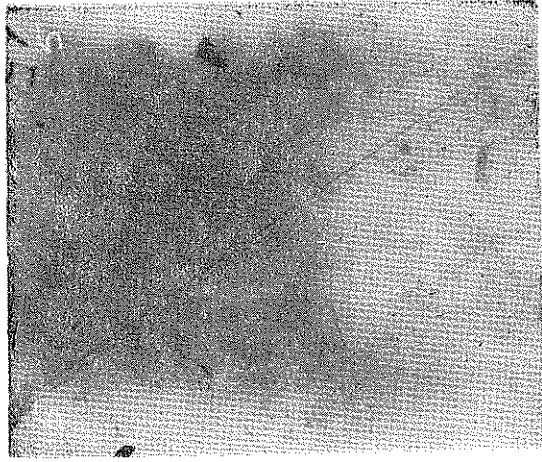
Şekil : 3 — III. No'lu alaşımın kesit yüzey fotoğrafı.



Şekil : 4 — IV No'lu alaşımın kesit yüzey fotoğrafı.

ve erime derecesini arttırıcı rol oynayan bakırın %12, oksidasyonu önleyici etkisi olan çinkonun %1-2 oranlarından fazla olmama önerileri dikkate alınırsa 5 nolu alaşımın bu niteliklere çok yaklaştığı görülmektedir. Ancak, diğerlerine oranla sertliğinin en yüksek olması da bir dezavantaj olarak değerlendirilir (1, 2, 3).

Her alaşımın da Vickers sertliklerinin ağız ortamında kullanılan klâsik altın alaşımlarına oranla daha yüksek değerlerde bulunmuş olması da, katkı



Şekil : 5 — V No'lu alaşımın kesit yüzey fotoğrafı.

elemanları hatırlanırsa, doğaldır. Bu da, bu tür alaşımları kullanan laboratuvarların okluzal modelajlarının yapımında çok daha titiz çalışma yapmaları gereğini ortaya koymaktadır.

Kesit yüzey fotoğrafları incelendiğinde ise, bu tür alaşımların eritme ve döküm esnasında fazlaca gaz çıkartmaları sonucu, Craig ve Peyton'un da belirttiği gibi, sıhhatli dökümlerinin yapılabilmesinin engellendiği görüşü doğrulanmaktadır (Şekil : 1, 2, 3, 4, 5). Buna göre 3 ve 5 nolu alaşımlar daha avantajlı bulunmuştur.

### SONUÇ VE ÖZET

Altın metalinin dünya piyasasındaki devamlı değişkenliği dişhekimliğinde sabit protezlerle tedâvi koşullarını da etkilemiştir. Bu nedenle ekonomik altın alaşımı denilen alaşımlar kullanılmaya başlanmıştır. Araştırmamızda, değişik ekonomik altın alaşımlarından temin edilen 5 örnek Spektrometrede incelenerek hangi metalleri içerdikleri, Vickers sertlikleri ve içlerindeki metallerin yüzde oranlarını saptamak amacıyla kimyasal analiz yapılmıştır. Ayrıca kesit yüzey fotoğrafları çekilerek yapıları incelenmiştir. Buna göre, bu alaşımlarda en avantajlı olanları 3 ve 5 nolu örnekler olarak belirlenmiştir. Ancak, korozyon deneylerinin de tamamlanmasıyla sonuç daha belirgin hâle gelecektir.

## CONCLUSION AND SUMMARY

The fact that the gold metal continuously varies in value in the world market has effected therapeutical conditions with fixed prostheses. This is the reason why the so called economical gold alloy has been started to be adapted. In our study, examining in the Spectrometer 5 samples which were obtained from various gold alloys, chemical analysis has been effected in order to detect what metals they contained, their Vickers resistance and the percentages of the involved metals. Furthermore, their structures have been examined, taking their cross-sectioned photographs. Thus, it has been determined that those which are the most advantageous are the samples No. 3 and 5. Yet it is only after the completion of corrosion experiments that the results will be more evident.

## KAYNAKLAR

- 1 — Canikliođlu, B., Özel, H. : Dişhekimliği'nde kullanılan altın ve alaşımaları, 1981.
- 2 — Craig, R.G. and Peyton, F.A. : Restorative Dental Materials, The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1975.
- 3 — Skinner, E.W. and Phillips, R.W. : The science of Dental Materials, Saunders Comp., London, Philadelphia, 1960.