

## *Diş hekimliğinde kullanılan bir tip altın alaşımının pratik yapım tekniği (\*)*

M. Babür CANIKLIOĞLU (\*\*)

### **GİRİŞ :**

Gerek elektro - kimyasal korozyona dayanıklılığı ve gerekse işlenmesi bakımından kolaylığı dolayısıyla altın ve alaşımları Dişhekimliğinde çok eski tarihlerden bu yana kullanılmaktadır.

Mesleğin protez bölümünde altın ve alaşımlarının yeri büyüktür. Özellikle kuron - köprü protezlerinde mekanik özellikler protezden proteze farklılık göstermektedirler. Örneğin kuron kapağının çiğneme kuvvetlerine karşı direnci ile, pivo milinin aynı güçler karşısındaki davranışları farklı olmaktadır. Bu farkın ortaya koyduğu sorun asrın başında anglo-sakson memleketlerinde ele alınmış ve ilk olarak özel altın alaşımları geliştirilmiştir. (Belger 1972).

Bugün avrupa, amerika ve hatta yakın komşularımızda dahi özel altın alaşımları kullanılırken memleketimizde halen 22 karat veya 18 karat altın kullanılmaktadır.

Özel alaşımlar genellikle firmalar tarafından büyük yatırımlarla geliştirilmiş tesislerde yapılarak piyasaya arz edilmektedir. Bu şekilde protezin cinsine göre tam bir uyum gösteren alaşımlar ortaya çıkmaktadır. Oysa memleketimizde türlü nedenler dolayısıyla bu ola-

---

(\*) Bu çalışma Uluslararası I. Dişhekimliği Haftası (1972) İlimi toplantılarında (Table de démonstration) olarak anlatılmıştır.

(\*\*) İ. Ü. Dişhekimliği Fakültesi Kuron-Köprü Kürsüsü Asistanı (Dr. Med. Dent)

naklardan yoksunuz. Onun içindirki krun köprü protezlerinden elde ettiğimiz sonuçlar hiç bir zaman ne nicelik nede nitelik bakımından tanımlanan özelliklere ulaşamamaktadırlar.

A. D. A. Dişhekimliğinde kullanılan altın alaşımlarını dört gurup altında toplamaktadır. (Skinner 1965).

| Tip | Altın %   | Gümüş %   | Bakır % | Palladyum % | Plâtin % | Çinko % |
|-----|-----------|-----------|---------|-------------|----------|---------|
| I   | 79 — 92,5 | 3 — 12    | 2 — 4,5 | 0 — 0,5     | 0 — 0,5  | 0 — 0,5 |
| II  | 75 — 78   | 12 — 14,5 | 7 — 10  | 1 — 4       | 0 — 1    | 0,5     |
| III | 62 — 78   | 8 — 26    | 8 — 11  | 2 — 4       | 0 — 3    | 1       |
| IV  | 60 — 71,5 | 4,5 — 20  | 11 — 16 | 0 — 5       | 0 — 3,5  | 1 — 2   |

Yukardaki tabloda da görüldüğü gibi bu alaşımların fiziksel özellikleri sarraf altınlarından daima üstün olmaktadır. Bugün artık neden özel altın alaşımı kullanılmalıdır? sorusu tartışma düzeyinden çıkmış olup ileri toplumlarda bir sonuca bağlanmış bulunmaktadır. Çünkü bu toplumdaki sosyo-ekonomik koşullar, özel alaşımlar için gerekli yatırımların yapılmasına imalâtçı firmaları zorlamışlardır. Oysa memleketimizde bu tip alaşımların kullanılması yaygın olmayıp ancak kişisel çabalar içinde kalmaktadır. Genellikle meslektaşlarımız altın-plâtin alaşımı ile çalışabilme imkânını bulabilmektedirler. Bu alaşım ise tam istenilen homogenitede elde edilmemektedir. Ancak ileride bahsedecek olduğumuz B e l g e r metodu ile yapıldığında homogen bir alaşım elde edilebilir.

Son senelerde bu konuda T o k m a n 'nın (1972) çalışmaları ile 4 ayrı tip ve standartlara uygun alaşımlar memleketimizde de yapılmıştır. Araştırmacı bu çalışmalarında eritmede endüksiyon fırını içine argon gazı veren bir aygıt kullanmıştır. Bu usulle bir defada ancak 25 gram alaşım yapabileme olanağını bulmuştur. Bu araştırmada göstermektedirki gerçek anlamda ve yeterli miktarda piyasaya hitap edecek alaşım yapabilmek için pahalı yatırımlara ihtiyaç vardır.

Biz bu araştırmayı yaparken; acaba daha ucuz ve bizzat hekim tarafından uygulanabilecek ve ucuza elde edilebilecek usullerle alaşım yapılabilir mi ve bu alaşım istenilen nicelik ve niteliği ne denli uygun düşer? sorularına cevap aradık, Alaşım yapma teknolojisini incelediğimizde gördük ki :

1 — Bu cins alaşımların ergitilmesinde atmosferle temasta olması yani oksidasyonun önlenmesi gerekmektedir. Diğer bir deyimle kimyasal korozyonun önlenmesi şarttır.

2 — Alaşımın içinde yer alan elementlerin yapı içinde homogen olarak dağılımları gereklidir.

3 — Alçak derecede eriyen elementlerin alaşım içinde yer alabilmesi için eritme işleminin vakumda yapılması gerekmektedir. (Örneğin çinko gibi.) (T e r e m 1965).

Yine endüstride küçük kuruluşlardaki fosforlu alüminyum eritme tekniği ile, dişhekimliğinde ki alaşım yapma tekniği beraberce uygulandığında yukarıda bahsedilen ilk iki şartın sağlanabileceğini düşündük. Böylece verilen ideal standartlara uygun olmayan fakat halen kullandığımız sarraf altınından daha yüksek nitelikte alaşım elde edebilecektik. Bu ise hekimin halen yaptığı protezlerden daha iyi nitelikte protezler yapma olanağını sağlayacaktır.

Konuya geçmeden önce şunu tekrar belirtmek isteriz ki : bu çalışma alaşımı kullanacak hekim tarafından pratik olarak yapılabilmesi fikri ön plânda düşünülerek yapılmıştır. Yine kabul ediyoruzki teorik görüşler burada tartışılabilir. Bu tartışma sonuçlarının bazıları aleyhte olabilirler. Ama inanıyoruz ki bu tip alaşımlarla yapılacak protezlerin özellikleri sarraf altını ile yapılacak olanlardan daha iyi olacaktır. Çünkü içinde bulunan katkılar alaşıma bu üstünlüğü sağlayacaktır.

#### M E T O D V E M A T E R Y E L :

Dişhekimliğinde ki estampaj işlerinde de kullanılmasını sağlamak düşüncesi ile tablo 1. de verilen bileşimlerden birinci tipi ele aldık. Bu formülde bazı değişiklikler yaparak aşağıdaki bileşimi çalışmamızda uyguladık.

|          |           |
|----------|-----------|
| Altın    | 76,5 gram |
| Paladyum | 2 gram    |
| Plâtin   | 0,5 gram  |
| Gümüş    | 13 gram   |
| Bakır    | 8 gram    |

Kullandığımız bu elementler elektrolit olarak hazırlanıp piyasa da satılmaktadırlar.

Yukardaki elementler önce silindirde 0,2 mm kalınlığında çekilerek plaka haline getirildiler sonra sülfürik asitte yıkanıp alkol eter karışımı ile temizlendikten sonra tartıldılar.

Alaşımı yapmak için iki metod uygulandı.

## 1 — Belger Metodu

Bu metoda göre altın plâtin alaşımı yapmak için önce her iki element istenilen oranda eritilerek alaşım elde edilir. Bu alaşım silindirden çekilerek yaprak haline getirilir. Makasla küçük parçalara kesilerek tekrardan eritilir. Silindirden çekilerek aynı işlemler tekrarlanır. Bu şekilde bir cins mekanik yogurma yapılarak plâtinin altın içinde homogen olarak dağılması sağlanmış olur.

## 2 — Teknikte Fosforlu Alüminyum Eritme Metodu

Genellikle küçük işletmelerde uygulanan bir usuldür. Burada gaye eritme esnasında alaşımın atmosferle temasını keserek, oksidasyona, yani fosforun yanarak alaşımın buharlaşıp yok olmasına mani olmaktır. Bunun için potanın dibine alaşım konur. Üzeri dövülerek 80 numara elekten elenmiş bildiğimiz tuğla tozu ile örtülür. Eritme esnasında tuğla tozu erimiş alaşım üzerinde bir kabuk teşkil ettiği için alaşım oksijenle temas etmemekte ve böylece alaşımın eritilmesi mümkün olmaktadır.

Biz çalışmamızda her iki usulu birlikte kullandık. Ancak tuğla tozunun daha kuvvetli bir kabuk teşkil etmesini sağlamak için boraksla karıştırmayı uygun bulduk. Bu karışımın istenilen özellikte olmasını sağlamak içinde tuğla tozu ile boraksı yine teknikte kullanılan zahiri yoğunluk (Densité apparente) tekniği ile karıştırdık. (Terem 1970)

### Zahiri Yoğunluk Prensibine Göre İki Tozun Karıştırılması:

Ağırlıkları farklı iki ayrı toz homogen olarak karıştırılmak istenildiğinde bu usul uygulanır. Metodun daha kolay anlaşılması için bir örnek ele alalım.

100 gram A tozuna 15 gram B tozu karıştırılmak istenildiğinde iki deney tüpüne her iki tozdan birer gram konur. Aralarındaki seviye farkı işaretlenir. Seviyesi küçük olan toz tekrardan öğütülerek tane çapı küçültülürken hacmi arttırılır. Bu işleme her iki tüpteki tozların seviyeleri aynı oluncaya kadar devam edilir. Bu şekilde hareket edilmesine sebep farklı tane büyüklüğüne sahip iki tozu farklı ağırlıkta iken aynı tane sayısına getirmektir.

Çalışmalarımızda 80 numara tuğla tozuna % 5 oranında boraks karıştırırken aynı usulu uyguladık. Böylece hem ince ve sağlam bir

kabuk teşkiline hemde alaşım içinde kalması mümkün olan yabancı maddelerin boraks tarafından bağlanmasını sağlamış olduk.

Materyel olarak çalışmalarımızda :

- 1 — Porselen Kroze
- 2 — Altın eritmede kullanılan 100 gramlık silis pota.
- 3 — Oksijen asetilen takımı.
- 4 — Eritme işlemi için kok kömürü ve körükle çalışan kuyumcu ocağı.
- 5 — Erimiş metal alaşımın dökülmesi için demir derece.
- 6 — 1/2 oranında sulandırılmış kral suyu (Kloridrik asit ve nitrik asit karışımı)
- 7 — Metal mikroskobu.

Alaşımı yapabilmek için önce porselen kroze içinde oksijen asetilen ile :

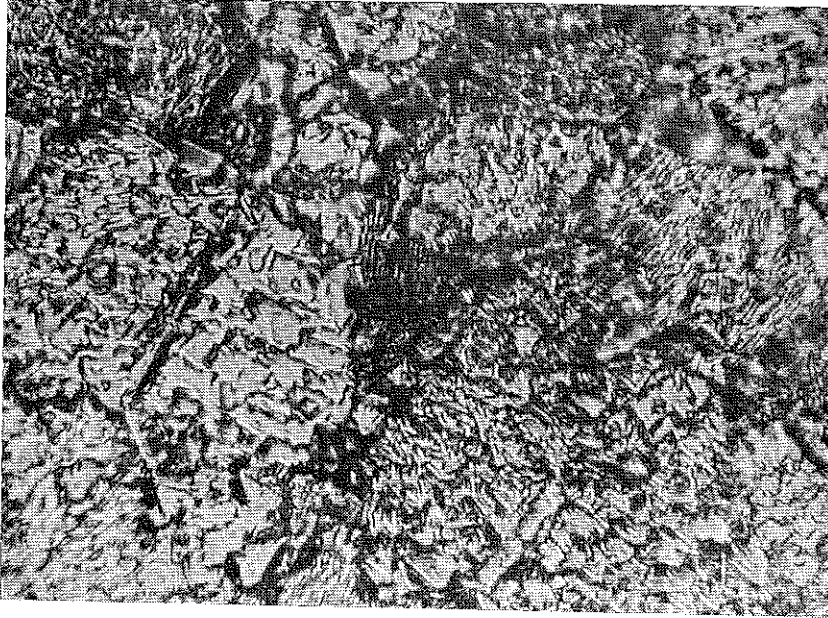
|          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| 10 gram  | Altın    |           |
| 2 gram   | Paladyum |           |
| 0,5 gram | Plâtin   |           |
| 5 gram   | Gümüş    | eritildi. |

Elde edilen alaşım 0,2 mm kalınlığında silindirden çekilerek plâka haline getirildi. Sülfürik asit içinde temizlenip su ile yıkandıktan sonra kurutularak tartıldı. İlk tartı ile son tart arasında 0,1 gr. bir fark bulundu. Bunun eritme esnasında Ag'nin buharlaşması veya diğer işlemler esnasında olabileceği kanısına varıldı. Plak alaşım takriben 0,5 x 0,5 cm. boyutunda küçük parçalara kesildi. Diğer artan elementlerde aynı şekilde hazırlandıktan sonra hazırlanan ilk alaşım parçaları ile karıştırılarak potanın dibine yerleştirildi. Üzeri daha önce hazırlanan borakslı tuğla tozu ile örtüldü. Hazırlanan pota kuyumcu ocağına konarak eritme işlemine geçildi. Alaşımın eriyip erimeği potanın üst yüzeyinde teşekkül eden kabuğun grafit bir çubukla zaman zaman yapılan kontrolü ile sağlandı. Alaşımın eridiğine kanaat getirilince kabuk grafit çubukla bir kenarından delinerek erimiş alaşım demir derece içine döküldü. Alaşım soğuduktan sonra 0,3 mm kalınlığında silindirden çekildi 2 x 3 cm boyutunda bir parça kesilerek numune alındı. Bu parça akril içine gömülerek cilâlandı sonra alkol eter karışımı içinde yıkanarak üzerindeki yağlar temizlendi. Saf su ile durulandıktan sonra süzgeç kâğıdı ile kurutuldu. Üzerine daha önce hazırlanan kral suyundan bir iki damla damlatılarak belli bir saha 5 dakika kadar korozyon tabii tutuldu. Tekrar yıkanıp kurutulduktan son-

ra korrode edilen saha metal mikroskobunda 250 defa büyütülerek alaşımın kristal yapısının resmi çekildi.

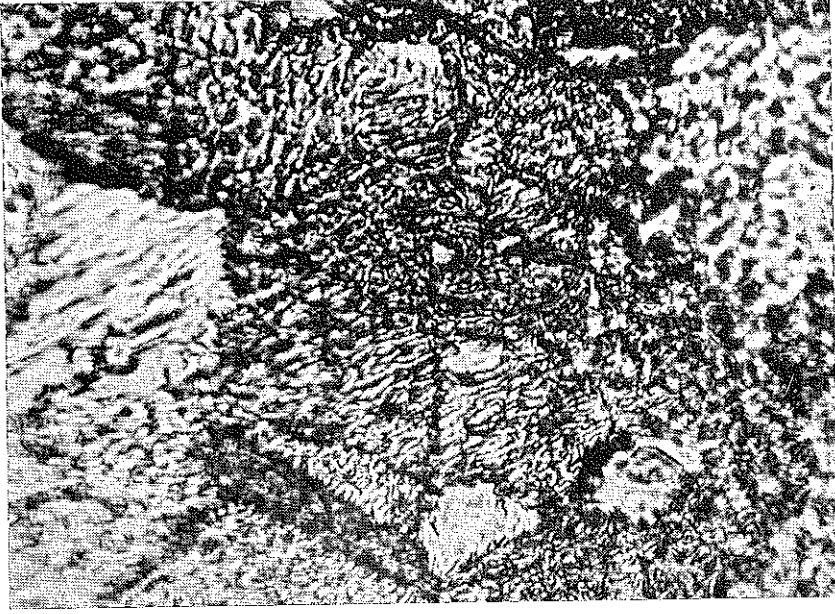
Alınan numune ve artan alaşım tekrardan silindirde 0,15 mm kalınlığında çekilerek sülfürik asitte temizlenip su ile yıkandı. Bir evvelkinde olduğu gibi tekrar küçük parçalara kesilerek pota içine kondu. üzeri Borakalı tuğla tozu ile örtülerek eritmeye bırakıldı. Aynı usuller uygulanarak bu işlemler dört defa daha tekrarlandı. Her defasında numuneler alınarak yukarıda anlatıldığı şekilde preparat hazırlanarak metal mikroskobu ile fotoğrafları çekildi. Araştırmamızın amacı olan alaşımın içindeki kristallerin dağılımını incelemek olduğu için kendimize bir kıstas tayin etmek istedik. Bunun için Almanyada kuron ve köprü yapımında kullanılan Altın alaşımından temin ettik. Bu alaşımdan da aynı şekilde bir preparat hazırlayarak metal mikroskobunda resmini çektik.

#### **BULGULAR :**



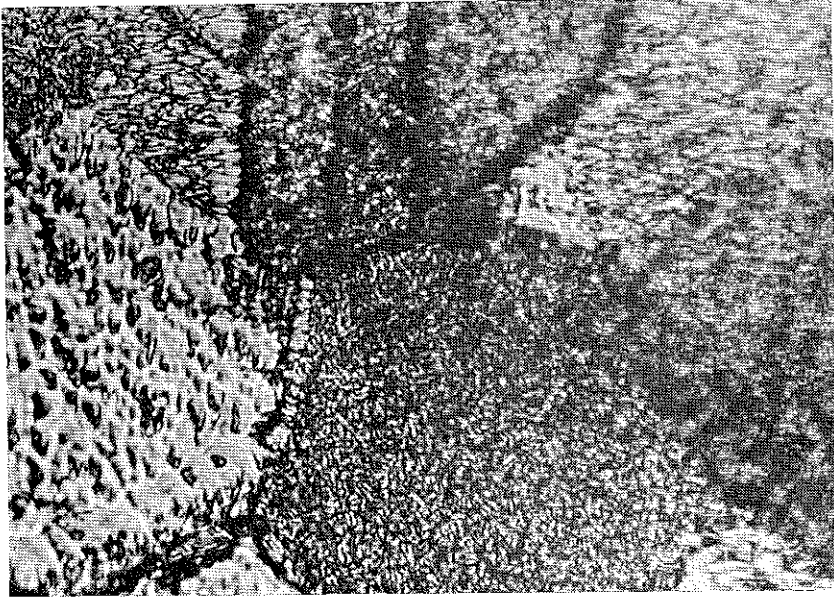
**Şekil : 1**

Burada birinci eritmeden sonraki alaşımın kristal yapısı görülmektedir. Alaşım içine giren elementlerin kristallerinin oldukça büyük ve sınırları belirlidir. Elementler kümeler halinde yer almışlar.



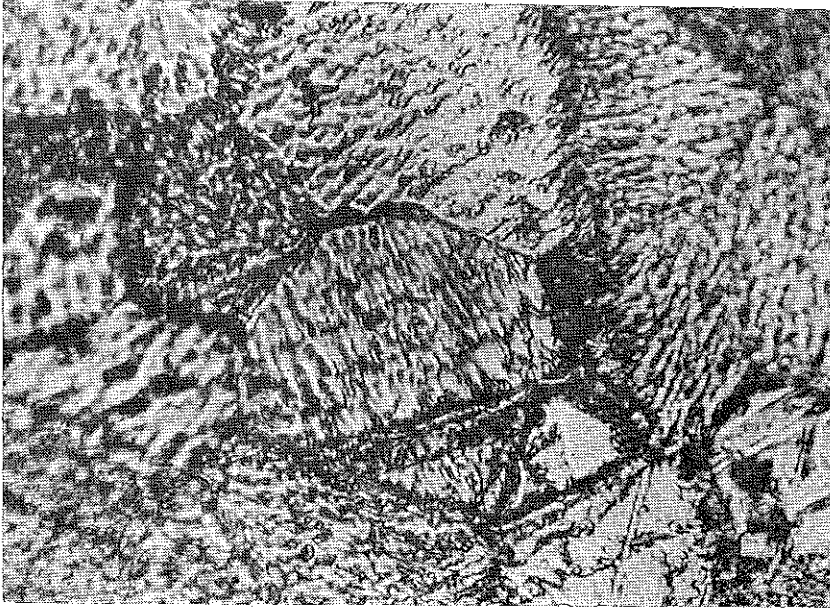
Şekil : 2

Bir önceki şekilde tuğla dizi şeklinde olan kristallerin daha da yassılaştıkları ve uzayarak bir biri içine geçtikleri görülmektedir. Alışımın daha az heterojen bir manzara arz etmekte ve iri kristaller bazı bölgelerde yer almaktadır.



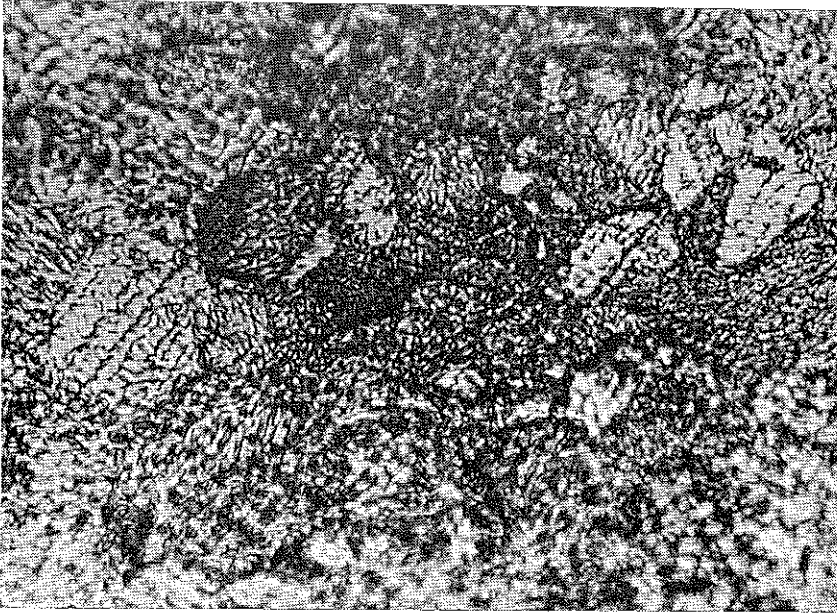
Şekil : 3

İğsi kristaller tama yakın bir şekilde birbirlerinin içine geçmekte. Yapı gayri muntazam bir ağ manzarası göstermektedir. Kristallerin boyutları küçülerek kristalinlere dönüştüğü görülmektedir.



**Şekil : 4**

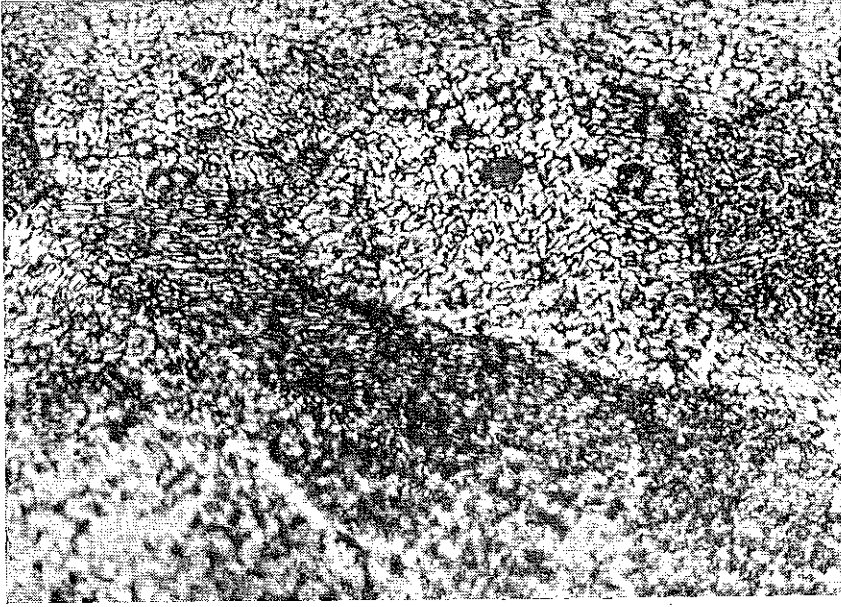
**Kristalin yapının tamamlandığını ağ manzarasındaki görünüşün dokuya hakim olduğunu ve karışımın bu safhada homogen bir durum kazandığını görmekteyiz.**



**Şekil : 5**

**Homojen manzara tam olarak strüktüre hakim. Burada artık kristaller birbiri içinde erimiş gibi bir görünüş arzuetmekte. Ağ yapısı ise kesikli görünüşünü devamlılığa dönüştürmüştür.**





Şekil : 6

Orijinal numunenin resmi olup kristaller arası ağ yapısı oldukça muntazam. Yer yer rastlanan vakuoller var. Kristalin boyutları oldukça küçük. Element kümelerinin dağılımı uyumlu bir görünüşte.

### T A R T I Ş M A :

İlk beş şekil incelendiğinde görülmektedir ki başlangıçta tuğla biçiminde olan ve bir biri üzerine yığılmış gibi bir görünüş arzeden strüktür eritme ve yoğurma işlemi ilerledikçe kaybolmakta ve bir sünger kesiti görüntüsü şeklini almaktadır.

İlk alaşım ile son alaşım arasındaki preparatların resimlerinde her hangi bir vakuole rastlanmaması kimyasal korozyonun çalışma esnasında önlenmiş olduğunu yani (bakır) + (oksijen) den oluşan (bakır oksitini) tekrardan bakır ile birleşerek yeni bir alaşım yapmadığını (Belger 1960) göstermektedir. Şayet bu olmuş olsa idi preparat kral suyu ile korozyona uğratıldığında vakuollerin oluşumuna yol açardı. Bu ise bize çalışma esnasında alaşımın tam olarak oksijenle temasının kesilmiş olduğunu isbatlar.

Her beş şekilde kristallerin kristalinlere dönüşerek yapının heterojen görüntüden homojen görüntüye geçişi ise Belger'in bir

cins yoğurma olarak tarif ettiği usulun iyi tatbik edildiğinde istenilen sonucu verdiğini ortaya koymaktadır.

Orijinal numune ile şekil 5 deki resim incelendiğinde ilk anda büyük bir farklılık olmadığı ancak şekil 5 de orijinal numuneye kıyasla element kümelerinin daha küçük gruplara bölüdüğü ve daha homogen bir yapı kazanmış olduğu görülmektedir. Yine şekil 5 de şekil 6 ya kıyasla daha ince bir dokuya sahiptir. Bu ise alaşım içindeki element kristallerinin daha küçük taneciklere bölüdüğü ve homogeniteyi sağladığını kanıtlar.

### **S O N U Ç :**

Bu çalışma özel altın alaşımının strüktürü ile ilgili araştırmanın bir ön bölümünü teşkil etmektedir. Onun içindir ki burada sadece elde edilen alaşımın yapısındaki elementlerin dağılımı mikroskopta incelenerek bir sonuca varılmak istenmiştir. Bulgulardan elde ettiğimiz sonuçlara göre kullanılan metodlarla homogen bir alaşım yapmak imkânını elde etmiş olmaktayız. Kristallerin yayılışı ve genel olarak alaşımın yapısal görüntüsü verilen ve tarif edilen niteliklerle uygunluk göstermektedir.

Bu alaşım her hekim tarafından istenildiğinde memleketimizin koşulları çerçevesinde gerçekleştirilebilir.

Ekonomik yönden kullanılan sarraf altını alaşımları ile bir fark arzmemektedir.

Plâtin ve palladyumun bileşiminde bulunması renk olarak büyük bir değişiklik, yapmamaktadır. Kırmızı ile yeşil altın arasında bir renge sahiptir.

Fiziksel özellikleri ile ilgili çalışmalar bundan sonraki çalışmada ele alınarak ilerde yayınlanacaktır.

### **T E Ş E K K Ü R**

Bu çalışmanın mikroskop incelemeleri İ. Ü. Kimya Fak. Sınai Kimya kürsüsünde yapılmıştır. Yardımı olan Sayın Prof. Terem'e ve Ass. Dr. İlker'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

### **R E S U M E**

La question des alliages d'or en art dentaire chez notre pays pas encore resolue Dans cet article on explique un methode pratique pour faire des alliages

d'or en art dentaire. Les résultats obtenus sont étudiés en microscope et on voit que la structure de cet alliage ne se diffère pas trop de celle qui est fabriquée en Europe.

### Ö Z E T

Bu makalede Dişhekimliğinde kullanılan özel altın alaşımlarının basit ve pratik bir usulle yapılış metodları anlatılmaktadır. Elde edilen sonuçların metal mikroskopunda çekilmiş resimleri üzerindeki bulgular ve bunların orijinal altın alaşımı ile olan benzerlikleri tartışılmaktadır.

### L İ T E R A T Ü R

- 1 — **Beger, L.** 1972 Ders notları.
- 2 — **Belger, L.** Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi ve Metalurji İstanbul 1960 Kader Basımevi.
- 3 — **Skinner, E. W. - Phillips, R.** The Science of Dental Materials W. B. Saunders Company 1960 Philadelphia.
- 4 — **Terem, H. N.** Metalurji Şirketi Mürettibiye Basımevi İstanbul 1965.
- 5 — **Terem, H. N.** (Pers. Corr.)
- 6 — **Tokman, C.** 1972 Dişhekimliği Haftası kongre tebliği.