

YENİ VE ARTIK KROM KOBALT ALAŞIMI KULLANILARAK HAZIRLANAN İSKELET BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE İNTERNAL POROZİTENİN RADYOGRAFİK OLARAK İNCELENMESİ*

Yard.Doç.Dr.Funda BAYINDIR**

Araş.Gör.Dt.Şahin AKYALÇIN**

RADIOGRAPHIC EVALUTION OF POROSITES IN REMOVABLE PARTIAL DENTURE CASTING USING NEW METAL AND REUSE EXCESS COBALT- CHROMIUM ALLOYS

SUMMARY

Chromium-cobalt alloy have been used to construct cast removable partial denture frameworks since 1933.

Although the Cr- Co alloys have desirable properties, fracture of the various metallic elements of the removable partial denture is common and may be caused by structural defects (voids, porosities and inclusions).

The purpose of this study was to determine the effect of reuse excess Cr-Co alloys existence of structural defects removable partial denture frameworks by means of radiographs.

40 removable partial denture frameworks for upper jaw were obtained from Cr-Co alloy (Wironit). The specimens were divided 4 casting groups.

- 1- 100% new metal used
- 2- 25 % reuse excess alloy
- 3- 50 % reuse excess alloy
- 4- 100 % reuse excess alloy

Removable denture framework evaluated with occlusal radiographs for existence of internal porosities.

Statistical evaluation was performed with one-way ANOVA (analysis of variance) ($P<0.001$). The multiple comparisons of means were used Duncan's post hoc. Test. The lowest internal porosities (structural defects) were seen in new metal groups. There were statistical difference between 100 % new metal and 75-100% reuse excess alloy.

Key Words: Removable partial dentures, internal porosity

ÖZET

Krom Kobalt alaşımları döküm hareketli protezlerin yapımında 1933'ten bu yana kullanılmaktadır.

Krom Kobalt alaşımlarının iyi özellikleri yanında hareketli parsiyel protezin çeşitli metalik parçalarının kırılması oldukça yaygındır. Buna çukureuk, porozite gibi yapısal defektler sebep olmaktadır.

Bu çalışmada Cr-Co alaşımının tekrar kullanılmasının hareketli parsiyel protez iskeleti içinde oluşan defektlerin radyografik olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Üst çene modeli için 40 hareketli bölümlü protez iskeleti Cr-Co alaşımı (Wironit) kullanılarak elde edilmiştir.

Örnekler 4 gruba ayrılmıştır.

- % 100 yeni metal
- % 25 artık metal
- % 50 artık metal
- % 100 artık metal

İskelet dökümlerinin internal poroziteleri oklüzal radyografilerle değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirme tek yönlü varyans analizi ile yapıldı ($P<0.001$). Ortalamaların çoklu karşılaştırılması Duncan testiyle yapıldı. En düşük internal porozite % 100 saf metal dökümlerde tespit edildi. % 100 saf döküm ile % 75-100 artık metal kullanımı arasında istatistiksel olarak fark tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Hareketli bölümlü protezler, internal porozite

* Selçuk Üniv. Dişhek.Fak. 2. Uluslararası Kongresinde sunulmuştur. 25-28 Eylül 2003, Afyon-TURKIYE

** Atatürk Ün. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Ted. AD.

GİRİŞ

Krom Kobalt (Cr-Co) alaşımları hareketli iskelet döküm protezlerin yapımında 1933'ten bu yana kullanılmaktadır.¹

Cr-Co alaşımları full döküm, metal seramik veya hareketli bölümlü protezlerin iskeletlerinin dökümünde kullanılmasına rağmen en sık kullanılan yer hareketli bölümlü protezlerdir. Özellikle Avrupa ve Japonya Cr- Co alaşımları kullanılırken, Amerika'da nikel esaslı alaşımlara alerjik bir durum tespit edildiğinde, nikel alaşımlarına alternatif olarak kullanılır.²

Değerli metallerin artan maliyeti, dental dökümlerin tüm tipleri için baz metal alaşımların kullanılmasına ilgiyi arttırmıştır. Bu alaşımlar, alaşım bileşimi, dayanıklılığı, sertliği, özgül ağırlığı, erime sıcaklığı ve dökümün büzülmesi gibi özellikleri yönünden soy metal alaşımlarından önemli derecede farklıdır.^{3,4}

Cr-Co alaşımları arzu edilen özelliklere sahip olmasına rağmen hareketli bölümlü protezlerin çeşitli metalik parçalarının kırılması yaygındır ve bunlara genellikle poroziteler, çukurcuklar gibi yapısal defektler, uygun olmayan ayarlamalar, hasta tarafından dikkatsiz kullanım ve iskelet yapının yanlış planlanması sebep olmaktadır.⁵⁻⁷

Kullanım sırasında hareketli bölümlü protezin kırılmasında bükülme yorgunluğu (flexural fatigue) ve poroziteler de önemli derecede rol oynarlar.⁸

Çeşitli araştırmalarda metalin tekrar kullanılmasının metalin fiziksel özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiş ve değişik oranlarda katılan artık metalin olumsuz bir etki yapıp yapmadığı araştırılmıştır.⁹⁻¹¹

Çalışmamızda ise iskelet döküm protezlerin yapımında kullanılan Cr-Co alaşımlarında değişik

oranlarda saf ve artık metal kullanımıyla iskelet dökümler içerisinde oluşan defektlerin radyografik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Wironit Cr-Co alaşımından (Wironit, Bego, Bremen. Germany), (Co : 64.0, (Kobalt) Cr 28.65 (Krom) Mo: 5.0 (Molibden), C: max 0.35 (Karbon), Si, Mn: 0.5 (Silisyum, Mangan)) 40 adet üst çene için hazırlanmış iskelet döküm elde edildi. Dökümler 10'ar adetlik 4 gruptan oluşuyordu.

Grup 1 (% 100 saf)

Grup 2 (% 75 saf % 25 artık)

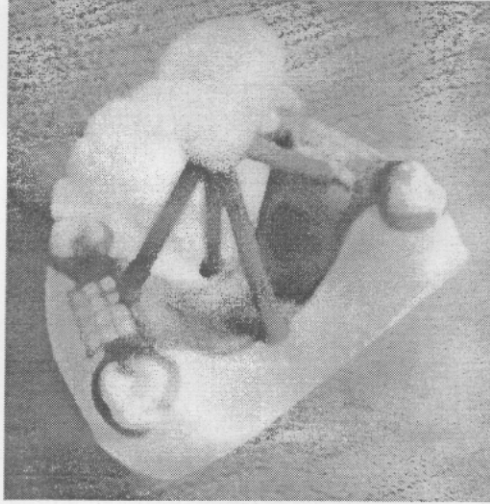
Grup 3 (% 50 saf % 50 artık)

Grup 4 (% 100 artık metalden induksiyon döküm makinesi (Rotaks Dent. Diş Tic. AŞ. Beyoğlu/ İstanbul) ve revetman (Lucky West Dent index, phosphate investment) kullanılarak dökümler elde edildi. Çok parçalı döküm kanalları her örnekte, aynı kalınlıkta ve aynı bölgelerden olacak şekilde iskelet modelajın kalın kesimleri ile birleştirilerek standardize edildi (Şekil 1).

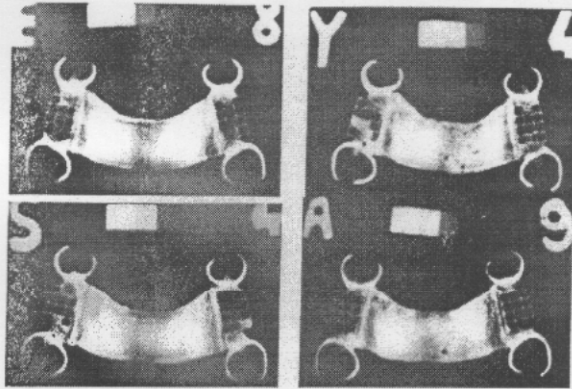
İskelet döküm metallerdeki internal porozitelerin tespit edilebilmesi için her bir örnekten oklüzal filmler (Kodak ultra-speed dental film, Eastman Kodak Comp. U.S.A.) kullanılarak radyografiler alındı (Röntgen cihazı: ETX Electronic x-ray Timer Tropy, France). Filmler 2.5 sn , 70 KVp'de ışınlanarak elde edildi. Banyoları Velopex Extra X Automatic x-ray film processor ile yapıldı (Velopex international inc. U.S.A.).

Filmlerin değerlendirilmesi negatoskop üzerinde internal porozitelerin sayılmasıyla yapıldı. (Şekil 2) Gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Gruplar arasında fark olup olmadığı SPSS 10.0 programında tek yönlü

varyans analizi ile tespit edildi. Ortalamaların çoklu karşılaştırılması için Duncan testi kullanıldı.



Şekil 1. İskelet modelajın tijenmesi.



Şekil 2. İskelet dökümlerde oluşan internal porozitelerin radyografik olarak görüntüsü.

BULGULAR

Radyografik incelemeler sonucunda tespit edilen porozitelerin gruplara göre ortalama, standart sapma, min. ve max. değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 : Deney gruplarına ait ortalama, standart sapma, min. ve max. değerler

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
% 100 Saf	10	6,10 ^a	1,10	4,00	8,00
% 75 Saf	10	7,40 ^{ab}	1,95	5	11
% 50 Saf	10	8,2 ^b	1,61	6	10
% 100 Atık	10	10,70 ^c	2,16	8	13
	40				

* a,b,c : farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır. (p < 0,001)

Varyans analizi sonucuna göre, artık metal kullanma oranının artması metal iskelet yapı içinde oluşan poroziteyi önemli derecede etkilemektedir (p < 0.001) (Tablo 2).

Ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında kullanılan Duncan analizinde % 100 saf ve % 75 saf metalin kullanılması benzer sonuçlar verirken, % 100 artık metalin kullanılması diğer gruplardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Tablo 2 : Gruplara ait varyans analizi sonucu(p<0.001)

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	112,60	3	37,53	12,173	,000
Grup içi	111,00	36	3,08		
Toplam	223,60	39			

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tekrarlanan dökümlerde alaşımın her eriyip soğuması sırasında kristalleşme olurken, molekül atomlarının uzaydaki dizilimleri değişikliğe uğramaktadır. Alaşım içindeki metallerin ergime dereceleri de birbirinden farklı olduğundan düşük derecede eriyen metallerin buharlaşması görüle-

bilir.¹⁰ Bu olay ise krom kobalt dökümlerde, protezin başarısızlığına sebep olabilen internal ve external porozitelerin görülmesine sebep olmaktadır.

Daha önce yapılan araştırmalarda endüstriyel ve dental radyografi makineleri kullanılarak bu defektler tespit edilmiştir.¹²⁻¹⁶ Radyografilerin incelenmesi ile defektlerin varlığı, şekli, büyüklüğü, lokalizasyonu, sayısı ve metalin kalınlığı değerlendirilebilir. Yapısal defektler hareketli iskelet protezin kırılmasına sebep olmayabilir, fakat yapısal unsurların plastik deformasyon riskini arttıracaktır.^{16,17}

Strandman ve Lockwandt¹⁸ iskelet döküm içerisindeki bu fissürlerin ve mikro porozitelerin varlığının, alaşımın korozyon miktarını arttırdığını vurgulamışlardır.

Günümüzün ekonomik şartları göz önüne alındığında artık metallerin tekrar dökümlerde kullanılması yaygın hale gelmiştir. Ancak bu şekilde elde edilen dökümler bazı sakıncalar doğurmaktadır.

Aksoy ve ark.¹⁰ yaptıkları araştırmada farklı döküm yöntemleriyle değişik oranlarda artık metal karıştırılmış örneklerden elde edilen döküm ürünlerinin SEM'de yapılan yüzey taraması ve X-ray prop ile yapılan element analizleri sonucunda, yeni alaşım ile yapılan dökümlerde homojen, düzenli bir görünüm izlerken, artık alaşım ilave edildikçe döküm ürününün yüzey netliğinin bozulduğu, Ni ve Cr atom sayılarının azaldığını tespit etmişlerdir.

American Dental Association (ADA)'nın 14 no'lu spesifikasyonu Cr, Co, Ni alaşım içinde bu üç metalin ağırlık olarak % 85'den daha az olmaması gerektiğini belirtmektedir. Bu orandan uzaklaşıldığında, metalin fiziksel özellikleri daha düşük olur ve paslanmaya direnci azalır.¹⁹ Artık

metal kullanılması ise bu oranlar her dökümde değiştirecektir.

Çalışmamızda döküme ilave edilen artık metal oranları, daha önce yapılan araştırmalarda kullanılan oranlar temel olarak alınarak, bu çalışmada test edilmeyen %75, %25 oranları ilave edilerek, bu oranlarda oluşan poroziteler de incelenmiştir.^{10,11,20}

Aksoy ve ark.¹⁰ çalışmalarında %100 yeni, %10, %20, %30 oranında bir kez dökülmüş artık içeren dökümleri değerlendirirken, Ateş ve ark.²⁰ ise %100, %80, %50, %20 ve %0 saf metalin kullanılması ile döküm bölümlü protezlerde oluşan poroziteyi incelemişlerdir.

Hesby ve ark.⁹ tekrar kullanılmış kıymetsiz metal alaşımının fiziksel özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, artık metalin kullanılması metalin gerilim oranlarında, elongation yüzdesinde ve sertlik özelliklerinde istatistiksel fark oluşturmadığını, metalin en az dört kuşak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir.

Henriques ve ark.¹¹ ise Cr-Co alaşımlarında artık metalin yarı yarıya kullanılmasının iskelet yapı üzerinde yorgunluk dayanıklılığını (fatigue strength) olumsuz yönde etkilediğini vurgulamışlardır.

Radyografide tespit edilen radyolüsent sahaların varlığı ciddi yapısal defekt anlamına gelmez. Fakat bu radyolüsent sahalar, optimum kalınlıktan daha az metal kalınlığı olduğunu gösterebilir. Bu yetersiz kalınlık da iskelet yapının deforme olmasına sebep olabilmektedir.¹⁷

Ateş ve ark.²⁰ döküm bölümlü protezlerde metalin tekrar kullanılmasının poroziteye etkisini inceledikleri araştırmada, bizim bulgularımızın aksine artık metal alaşımı oranı arttıkça porozitenin azaldığını ifade etmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılığın, metal kaidenin farklı planlanmış

olmasından, kullanılan revetmanın aynı olmamasından, döküm kanallarının farklı şekilde hazırlanmasından ve döküm sırasında kontrol edilemeyen çeşitli faktörlerden meydana gelmiş olabileceği düşüncesindeyiz.

Ateş ve ark.²¹ nin yaptığı başka bir araştırma da ise tekrar dökülen metali sitotoksiste yönünden incelemiştir. Sonuç olarak; yeni metal alaşımının fibroblast hücrelerinin sayısını baskılamış, artık metal alaşımı ise (3 jenerasyon) hücre sayısı azalması ile birlikte vitalite azalması da göstermiştir.

Radyografik inceleme sonucunda porozitelerin daha çok ana bağlayıcı içinde olduğu gözlenirken, kroşeler ve oklüzal turnaklarda ise oldukça az porozite olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucunda; % 25 artık metal kullanımı ile % 100 saf metal kullanımı arasında porozite açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Fakat artık metal kullanımı oranının artması, metal protezin kaidesi içindeki porozite sayısının artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle metal iskelet yapımında kullanılan metalin içine % 25'den daha fazla artık metal ilavesinin uzun dönemde protezin başarısını olumsuz yönde etkilemesine sebep olacaktır. Hekimin çalıştığı laboratuvarında kullanılan metalin artık olup olmadığını ve hangi oranda kullanıldığını bilmesi ileride doğabilecek sorunlara engel olacaktır.

KAYNAKLAR

1. O'Brien W.J. Dental materials: Properties and Selection, Quintessence Publishing Co. Chicago, 1989, 363-367.
2. Wataha J. Alloys for prosthodontic restorations. J Prosthet Dent 87: 351-63, 2002.
3. Moffa J.P., Lugassy AA, Guckes AD, Gittelman L. An evaluation of non-precious alloys for use with porcelain veneers part I, Physical properties: J Prosthet Dent 30: 424; 1973.
4. Hugest EF, Cuijan S, Duivedi NN: Characterization of two newly developed nickel- chrome alloys. J Dent Res (special issue) 53: 328, 1974 (Abst No. 733).
5. Ben.ur Z, Patael H, Cordash HS, Baharov H. The fracture of cobalt chromium alloy removable partial dentures. Quint. Int 17; 797-801, 1986.
6. Van Noort R, Lamb DJ. A scanning electron microscope study of Co- Cr partial dentures fractured in service. J Dent 12, 122-6, 1984.
7. Lewis AJ. Failure of removable partial denture casting during service. J Prosthet Dent 39: 147-9, 1978.
8. Earnshaw R. Fatigue tests on a dental cobalt-chromium alloy. Br Dent J 110: 341-6, 1961.
9. Hesby DA, Kobcs P, Garver DG, Pellev GB. Physical properties of repeatedly used nonprecious metal alloy. J Prosthet Dent 44: 3, 291-93, 1980.
10. Aksoy G, Örgöv V, Bıçakçı A: Farklı eritme yöntemlerinin yeni baz metal alaşımları ile bunlara değişik oranlarda artık alaşım karıştırılmış olanlarının yüzey niteliği ve sertlikleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Ege Diş Hek Fak Derg 16: 144-151, 1995.
11. Henriques GEP, Consani S, Almeida Rollo J. MD, Silva FA. Soldering and remelting influence on fatigue strength of cobalt- chromium alloy. J Prosthet Dent 78: 146-52, 1997.

12. Lewis AJ: Radiographic evaluation of porosities in removable partial denture castings. J Prosthet Dent 39: 278, 1978.

13. Pascoe DF, Wimmer J: A radiographic technique for detection of internal defects in dental castings. J Prosthet Dent 39: 150, 1978.

14. Henrikson CO, Wictorin L, Osterberg J: Radiographic detection of defects in soldered joints of dental gold alloys. Odont Rev. 24: 161, 1973.

15. Wictorin L, Julin P, Mollersten L: Roentgenological detection of casting defects in cobalt-chromium alloy frameworks J Oral Rehabil. 6: 137, 1979.

16. Eisenburger M, Addy N. Radiological examination of dental castings. a review of the metod and comparison of the equipment J Oral Reh 29: 7, 609, 2002.

17. Elorbi , Ismail Y, Azarbal M, Saini TS. Radiographic detection of porosities in removable partial denture casting. J Prosthet Dent 54: 5, 674-77, 1985.

18. Strandman E, Lockwandt P: Equipment for standardizing casting of Co-Cr alloys in dentistry. Odont Revy. 27: 145-154, 1975.

19. Phillips WR; Elements of dental materials, Chapter:8 WB Saunders Company 1977.

20. Ateş M, Şakar O, Beyli MS. Döküm bölümlü protezlerde metalin tekrar kullanılmasının poroziteye etkisi Diş Hek Derg 30: 204-208, 1998.

21. Ateş M, Şakar O, Beyli MS, Aydın Z. Kıymetsiz metal alaşımlarının tekrar dökülmesinin sitotoksosite yönünden incelenmesi. Bölüm 1. Diş Hek Derg 30: 227-231, 1998.

Yazışma adresi:

Yard. Doç. Dr. Funda BAYINDIR

Atatürk Üniversitesi

Diş hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

ERZURUM

TEL: 0442 2311683

e-mail: ybayy@atauni.edu.tr"