

YENİ YAPILMIŞ KROM - KOBALT BÖLÜMLÜ PROTEZLERİN ELEKTROT POTANSİYEL DEĞİŞMELERİNİN İN VITRO İNCELENMESİ

Saime ŞAHİN* Aytekin BİLGE** Aytekin TEMİZER***
Nuran ÖZALTIN****

GİRİŞ

Birden fazla metalden oluşan dental protezler ağız ortamında galvanik bir akım oluşturmakta ve bunun sonucu olarak, protezlerden metal iyonları ağız ortamına salınmaktadır. Metalurjik açıdan yapımları çok farklı olmakla birlikte, soy metallere altın, gümüş ve paladyum, soy olmayanlardan ise krom, kobalt ve nikel alaşımları ile çeşitli dental protezler yapılmaktadır (12).

Altın alaşımlarının korozyona karşı direnç gösterdiği kabul edilir. Bununla birlikte altın alaşımları ile yapılan korozyon çalışmalarında yapay tükürük içinde kalır, gümüş ve altın iyonları saptanmıştır (5).

Yapılan in vivo çalışmalarda korozyon ürünü elementlerin oral kavitede sert ve yumuşak dokulara penetre olduğu rapor edilmiştir (22,23). Soy olmayan alaşımların korozyon ürünleri bazı hastalarda oral mukozada ülser ve lökoplaki (13,19) gibi lezyonlara, al-

- (*) H.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi ABD Araş. Gör., Dr.
(**) H.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. ABD Öğr. Üyesi, Prof. Dr.
(***) H.Ü. Ecz. Fak. Analitik Kimya ABD Öğr. Üyesi, Doç. Dr.
(****) H.Ü. Ecz. Fak. Analitik Kimya ABD Araş. Gör., Dr.

BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE ELEKTROT POTANSİYEL DEĞİŞİMLERİ

lerjiye (2,3,14,16) ve ağız içinde tuzlu ve metalik bir tad oluşmasına sebep olur (1).

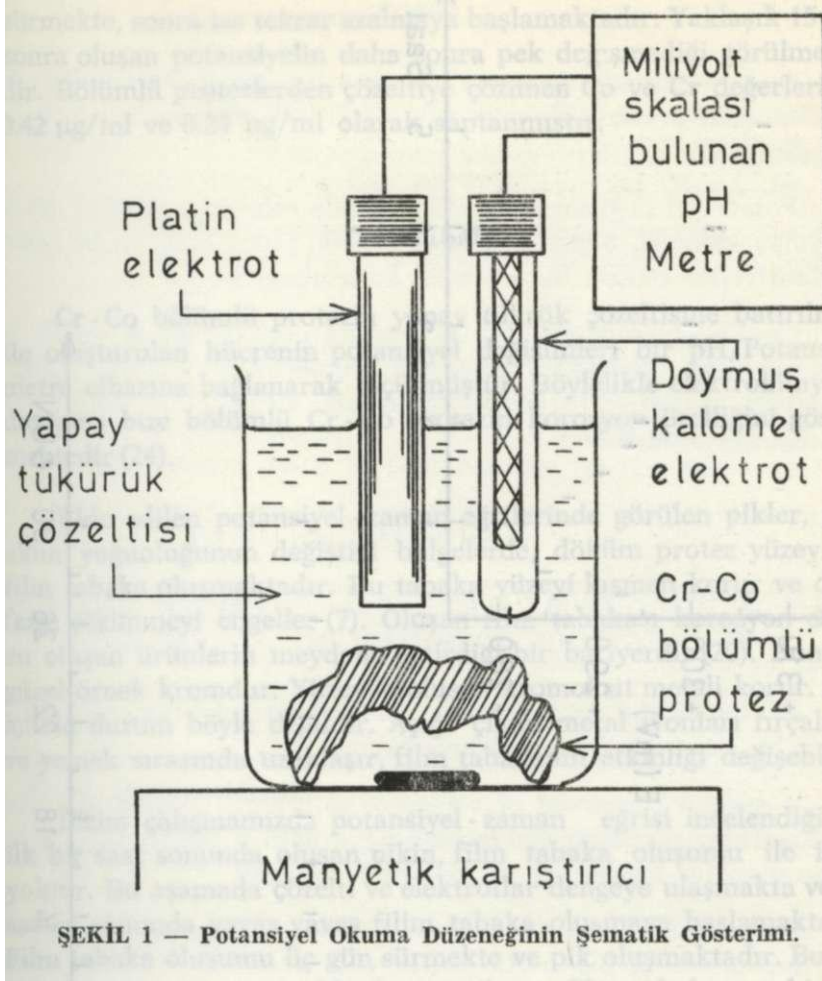
Günümüze dek yapılan in vitro ve in vivo korozyon çalışmalarında, çalışılan ortamdaki çözünen iyonların atomik absorpsiyon spektrofotometresi (9,15,17) ve diğer yöntemlerle analizi (21), elektrokimyasal davranışları araştırılmıştır (4,8,10,11,25,27).

Araştırmamızda yeni yapılan krom-kobalt (Co-Cr) bölümlü protezlerin korozyon davranışları elektrokimyasal bir teknik olan potansiyometri kullanılarak incelenmiş ve potansiyel zaman eğrisi elde edilmiştir. İn vivo şartlarda ve yapay tükrük içerisinde yapılan bu çalışma sonunda çözünen Cr ve Co miktarları atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile ölçülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada kullanılan Cr - Co bölümlü protezin analizi MTA laboratuvarlarında yapılmış olup % 61.6 kobalt, % 32.4 krom ve % 0.6 nikel içerdiği saptanmıştır. Üst çene için yapılmış Cr - Co bölümlü bir protez Fusayamanın değiştirilmiş yapay tükrük çözeltisi (0.4 g NaCl, 0.4 g KCl, 0.8 g K CaCl₂ 2H₂O 0.8 g NaH₂PO₄ 2H₂O 1 g üre 1 ltH₂O pH 5.5) içine atılıp (18), teflon kaplı manyetik bir karıştırıcı ile devamlı çözeltinin karışması sağlanmıştır. Ölçüm düzeneği genel olarak daha önceki düzeneğe benzemekle birlikte (26), platin elektrot olarak Corning firmasının yaptığı kullanılmıştır (Şekil 1).

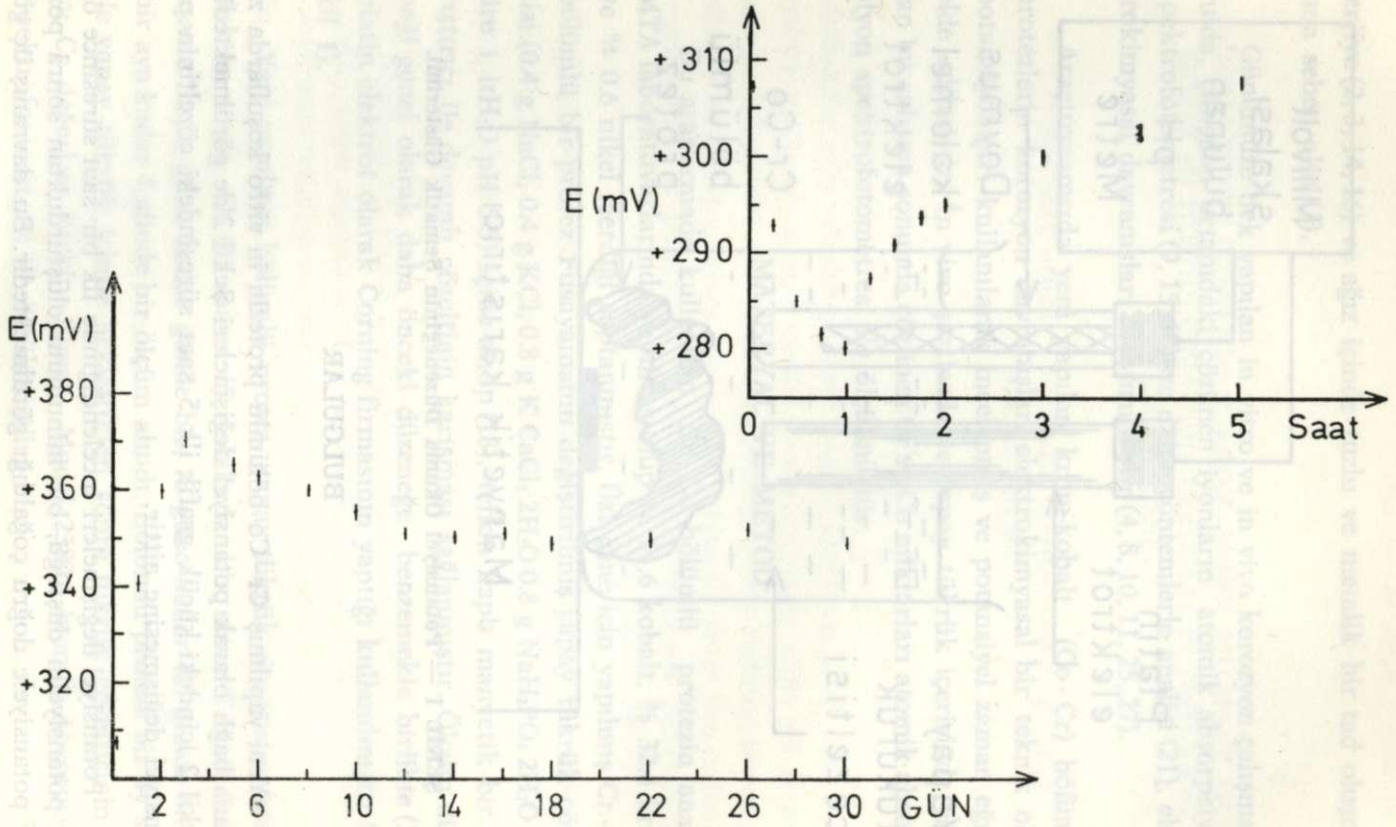
Yeni yapılmış bölümlü protez, yapay tükrük çözeltisine konulduktan sonra, ilk iki saatte 15 dakikada bir, sonra 5 saate kadar saatte bir, 6 güne kadar günde bir, 18 güne kadar iki günde bir ve bir aya kadar 4 günde bir ölçüm alındı. Bölümlü protezi bir ay süre ile yapay tükrük içinde beklettikten sonra tükrük çözeltisinin Co ve Cr değerleri Perkin - Elmer Model 2380 Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile ölçülmüştür.



BULGULAR

Yeni yapılmış Cr - Co bölümlü protezin in vitro koşullarda zamana bağlı olarak potansiyel değişimleri Şek.1 2'de görülmektedir. Şekil 2 içindeki küçük grafik ilk 5 saat süresindeki çözeltinin potansiyel değişmesine aittir.

Potansiyel değişimleri incelendiğinde ilk bir saat süresince önce potansiyelin düştüğü, bir minimum oluşturduktan sonra pozitif potansiyele doğru çoğaldığı görülmektedir. Bu davranış üç gün



ŞEKİL 2 — Cr-Co Bölümlü Protezin Zamana Göre Elektrot Potansiyel Değişimi.

sürmekte, sonra ise tekrar azalmaya başlamaktadır. Yaklaşık 15 gün sonra oluşan potansiyelin daha sonra pek değişmediği görülmektedir. Bölümlü protezlerden çözeltiye çözünen Co ve Cr değerleri ise 0.42 u-g/ml ve 0.24 ug/ml olarak saptanmıştır.

TARTIŞMA

Cr - Co bölümlü protezin yapay tükürük çözeltisine batırılması ile oluşturulan hücrenin potansiyel değişimleri bir pH/Potansiyometre cihazına bağlanarak ölçülmüştür. Böylelikle elektrokimyasal davranış bize bölümlü Cr - Co protezin korozyon özelliğini göstermektedir (24).

Elde edilen potansiyel - zaman eğrilerinde görülen pikler, yani akım yoğunluğunun değiştiği bölgelerde, döküm protez yüzeyinde film tabaka oluşmaktadır. Bu tabaka yüzeyi kısmen korur ve daha fazla çözünmeyi engeller (7). Oluşan film tabakası korozyon sonucu oluşan ürünlerin meydana getirdiği bir bariyerdir (20). Buna en güzel örnek kromdur. Yüzeyde oluşan kromoksit metali korur. Ağız içinde durum böyle değildir. Açığa çıkan metal iyonları fırçalama ve yemek sırasında uzaklaşır, film tabakanın etkinliği değişebilir.

Bizim çalışmamızda potansiyel - zaman eğrisi incelendiğinde, ilk bir saat sonunda oluşan pikin, film tabaka oluşumu ile ilgisi yoktur. Bu aşamada çözelti ve elektrotlar dengeye ulaşmakta ve bir saatin sonunda yavaş yavaş film tabaka oluşmaya başlamaktadır. Film tabaka oluşumu üç gün sürmekte ve pik oluşmaktadır. Bu durumdan sonra potansiyelde düşme, oluşan film tabakası nedeni ile olup 15. gün sonunda korozyon olayı yavaşlamaktadır. In vitro koşullarla, in vivo koşulların korozyon açısından birbirlerinden çok farklı olmadığı düşünülmektedir. Film tabakasının yaklaşık 15 günde oluşması, bu süre zarfında ağız içine metal iyonlarının çözünebileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda bir aylık süre sonunda Cr Co bölümlü protezden çözünen Cr (0.42 ug) ve Co (0.24 ug) miktarlarının, günlük diet ile alınan (6) Co (~400 ug) ve Cr (~320 ug) değerleri ile karşılaştırıldığında toksik bir doz olmadığı görülmektedir.

ÖZET

Bu araştırmada üst çene için yapılmış krom - kobalt (Cr - Co) bölümlü bir protezin elektrot potansiyel değişimleri invitro olarak ölçülmüştür.

Potansiyel değişimlerinin ölçümünde referans elektrot olarak doymuş kalomel, ölçme elektrotu olarak, platin elektrot ve potansiyometreden oluşan bir düzenek kullanılmıştır.

Cr-Co bölümlü protezin potansiyel değişiminde 3. günde bir pik oluştuğu, böylelikle korozyon ürünlerinden bir film tabaka meydana geldiği ve 15. günde potansiyel değişiminin kararlı hale geldiği görülmüştür.

SUMMARY

THE IN VITRO EVALUATION OF Cr - Co PARTIAL DENTURE BY ELECTRODE POTENTIAL MEASUREMENTS

Cr - Co Partial denture made for maxilla has been evaluated in vitro by electrode potential measurements.

A system composed of reference saturated calomel electrode and working platinum electrode couple with a potentialmeter has been used for measuring the potential changes.

It has been found that the corrosion products produce a film on the surface of the Cr - Co partial denture of the 3 th day which was seen as a peak on the time - potential curve. The potential of the solution has been found to be stable at the end of the 15 th. day.

KAYNAKLAR

- 1 — Bergman, M., Ginstrup, O., Nilsson, B. : Potentials of and currents between dental restorations Scand. J. Dent. Res., 90 : 404-408, 1982.
- 2 — Boyanov, B., et al. : Experimental elektro - Chemical and biological tests on some dental materials. Int. Dent. Jour. 18 : 421-442, 1968.
- 3 — Brendlinger, D.L., Tarsitano, J.J. : Generalized dermatitis due to sensitivity to a chrome cobalt removable partial denture J. Am. Dent. Assos. 81 : 392-394, 1970.
- 4 — Brugirard, J., Bafgain, R., Dupuy, J.G., Mazille, H., and Monnier, G. : Study of elektrochemical behavior of gold dental alloys. J. Dent. Res. 52 : 828-836, 1973.
- 5 — Brune, D., Eyje, D., Melsom, S. : Corrosion of gold alloys and titanium in artificial saliva. Scand. J. Dent Res. 90 : 168-171, 1982.
- 6 — Brune, D. : Metal release from dental biomaterials. Review. Bio-materials, 7 : 163-175, 1986.
- 7 — Doruk, M. : Korozyon ve önlenmesi. ODTÜ Mühendislik Fak., Yayın No. 70, S. 203-201, 49-51, Ankara, 1982.
- 8 — Endo, K. : Application of polarization resistance method to the corrosion rate measurement of Ni-Cr alloys. Dent. Res. Abst. 65 : March 12-15, 1333, 1986.
- 9 — Espovik, S. : Corrosion of base metal alloys in vitro. Acta Odontol Scand. 36 : 113-116, 1978.
- 10 — Geis - Gerstorfer, J., Weber, H. : Study of corrosion in Ni - Cr. dental alloys. Dent. Res. Abst. 65 : March 12 - 15, 1194, 1986.
- 11 — Gjerdet, N.R.: Galvanic cells including cobalt - chromium alloys Acto. Odontol. Scand. 38 : 273-78, 1980.
- 12 — Kollmann Sperger., P. and Elchner, K. : Corrosion Resistance of Eight Dental Prosthetic Alloys. Dent. Res. Abst. 65 : Mart 12-15, 1331, 1986.
- 13 — Lain, E S. : Elektrogalvanic lesions of the oral cavity produced by metallic dentures. J. Am. Med. Assos. 100 : 717-720, 1933.
- 14 — Lundström, I.M.C. : Allergy and corrosion of dental materials in patients with oral lichen planus. Int. J. Oral. Surg. 13 : 16-24, 1984.
- 15 — Melo, J.F., Gjerdet, N.R. and Erichsen, E.S. . Metal release from cobalt-chromium partial dentures in the mouth. Acta odontol. Scand. 41 : 71-74, 1983.
- 16 — Mofla, J.P., Beck, W.D., and Hoke, A.W. : Allergic response to Nickel containing Dental Alloys Dent. Res. Abst. Special Issue B : 107, 1977.

BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE ELEKTROT POTANSİYEL DEĞİŞİMLERİ

- 17 — Nevman, S., Chambela'n R T and Nunez, L.J. : Nickel solubility from nickel - chrjm'um dental eating alloys. J. Blomed. Mater. Res. 15, 615-617, 1981.
- 18 — Nlemmi, L., Minni, E., and Ivaska, A. : An Electrochemical and Multispectroscopic Study of corros'on of Ag-Pd-Cu-Au Alloys. J. Dent Res. 65 : 888-891, 1986.
- 19 — S nrtz, M H. and Katz. S A. : Nickel dermatitis hazards from protheses. Br. J. Derm. 92 : 287-290, 1975.
- 20 — Sandrlck, J.L., B. pna, M S., Rysiejko, M R. : ûemonstration of Corrosion of dental alloys. J. Dental Ed. 38 : 106-109, 1974.
- 21 — Sarkar, NK. : SEM and x-ray microanalysis of in vitro corrosion of a copper-zinc alloy. J. Prost. Dent. 45 : 292-295, 1981.
- 22 — Söremark, R, Ingels, O., Plett, H., and Samsahl, K. : Influence of Inorganic Const'tuents of the Teeth. Açta Odont. Scandinav. 20 : 215-224, 1962
- 23 — Sörcm rk, R. W ng K. Olsson. M., and Goid'n, J. : Penetrat'on of metallic ions from restorations into teeth. J. Prosthet. Dent. 20 : 531-539, 1968.
- 24 — Şener, B., Orbey, M.T., Temizer, A.: Modern Analiz Yöntemleri, Seldem Ofset. Ankara, S. 202, 1986.
- 25 — Stender, E. und Marx, H. : In vitro-Untersuchungen des Korrosionsverhaltens dentaler Edelmetall-Legierungen Dtseh zahnârztl. Z 39, 775 - 777, 1984.
- 26 — Uygun, H., Özeltin, N., Temizer, A., Yurdukoru, B., Tuncel, M. : Yeni yapılmış amalgam restorasyonların elektrot potansiyel değışmelerinin in vitro incelenmesi. H.Ü. Diş Hek. Fak. Dergisi. Baskıda.
- 27 — Weber, V.H., und Fraker, A.C.: Anodisches Polarisationsverhalten Von ungegluhten und mehrfach gegluhten Ni-Cr-legierungen.