

TEK PARÇA DÖKÜM PROTEZLERİN TAMİRİNDE 4-META SOĞUK AKRİLİK REÇİNENİN ve ELEKTRO "ETCHİNG" TEKNİĞİNİN UYGULANMASI

Ömer Kutay¹ Nil Tosunoğlu²

Yayın kuruluna teslim tarihi : 16. 3. 1994
Yayın kuruluna kabul tarihi : 14. 4. 1994

ÖZET

Bu çalışmada, tek parça döküm (İskelet) protezlerin tamirinde tutucu elemanların lehimlenmeleri yerine, metal kaide ile tutuculuk sağlayan iki ayrı yöntem uygulanmıştır. Birinci yöntemde, tamiri gereken altı iskelet protezde kaide metali elektro 'etching' tekniği ile pürüzlendirilmiş ve konvansiyonel soğuk akrilik reçine uygulanmıştır. İkinci yöntemde ise kumlanmış protez kaide metali üzerine 4-META soğuk akrilik reçine uygulanarak iki protezde tamir yapılmıştır. Elektro 'etching' yöntemi ile tamir edilen iki protezin 15 ay sonra yapılan kontrollerde fonksiyonel olarak kullanıldıkları saptanmıştır. Önerilen yöntemlerle tamir yaparken yapay dişi metal kaideye bağlayan akrilik reçinenin kalınlığının ve örtülü kapanış miktarının göz önünde bulundurulması yararlı olacaktır. 4-META akrilik reçine, kumlanmış metal kaideye bağlanabildiğinden bu yöntemin elektro 'etching' ile yapılan tamir yöntemine göre uygulanması daha kolaydır. Gözlemlerimize göre her iki yöntemin de iskelet protezlerin tamirinde lehimleme yerine kullanılması uygundur.

Anahtar sözcükler: 4-META, soğuk akrilik reçine, elektro 'etching', iskelet protez tamiri

GİRİŞ

Tek parça döküm (İskelet) protezin akrilik bölümüne yakın olmayan bir doğal dişin kaybında veya akrilik dişlere mekanik retansiyon sağlayan bölümün tümüyle kırılması durumunda, eğer hasta protezini bir süre daha kullanacak ise tutucu elemanların tekrar iskelet proteze lehimlenmeleri gerekmektedir (Resim 1). Ancak lehimlemenin başarılı olmasında teknisyenin tecrübesi ve becerisinin önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca lehimlenecek metal parçalarının, boraksın, lehimin ve ısı kaynağının uyum içinde olmaları da gerekmektedir (1, 4, 16).

ABSTRACT

REPAIR OF REMOVABLE CAST PARTIAL DENTURES WITH 4-META ACRYLIC RESIN AND ELECTRO ETCHING TECHNIQUE

Two different repair techniques were suggested to bond artificial teeth to the metal base without brazing a retention to the cast framework of partial dentures. First repair technique was implemented on six partial dentures by conventional self-cure acrylic resin applied to electro-etched metal base. The second repair technique was implemented on two dentures by 4-META self-cure acrylic resin applied to sandblasted metal base. Two out of six dentures repaired by using electro-etched technique were in service after a follow up period of 15 months. Acrylic resin thickness on the metal base and the amount of overbite should be considered when using these repair techniques. 4-META acrylic resin that bonded to sandblasted metal base would be more practical procedure than the conventional acrylic resin bonded to electro-etched metal base. Both techniques can be alternative procedures for brazing retentive elements to the partial dentures.

Key words: 4-META, self-cure acrylic resin, electro-etching, partial denture repair

İskelet protezlerin lehimleme ile tamiri yerine literatürde metal kaide ile tutuculuk sağlayan iki farklı yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemlerden biri Livaditis⁽¹³⁾ tarafından tarif edilen ve krom kobalt (Cr-Co) alaşımından yapılmış "Maryland" köprülerin pürüzlendirilmesinde kullanılan elektro 'etching' tekniğidir. Altı iskelet protez tamirinde, elektro 'etching' tekniği ile pürüzlendirilmiş kaide metaline konvansiyonel soğuk akrilik reçine uygulanmıştır. Diğer yöntem ise kumlanmış protez kaide metali üzerine 4-META soğuk akrilik reçinenin uygulanmasıdır. İki iskelet protez tamiri de bu yöntemle yapılmıştır.

1 Doç Dr İÜ Diş Hek Fak Protetik Diş Ted Anabilim Dalı
2 Dok Öğr İÜ Diş Hek Fak Protetik Diş Ted Anabilim Dalı

Literatür bilgisi

Elektro 'etching' yöntemi değersiz krom nikel (Cr-Ni) ve krom kobalt (Cr-Co) alaşımlarıyla yapılmış reçine bağlı (Maryland) köprü protezlerinin dişlere daha güçlü tutunması amacıyla geçmiş 10 yıl içerisinde yaygın olarak kullanılmıştır (6, 13, 19). Tanaka ve arkadaşları (19) tarafından 1979'da Cr-Ni alaşımından yapılmış venter kronların reçine fasetlerinin retansiyonu amacıyla elektro "etching" in kullanılması protetik alanda bu tür uygulamaların başlangıcı kabul edilebilir.

Garfield (7) 1984'de elektro 'etching' yöntemini metal kaide plaklı protezlerin astarlanmasında makro mekanik tutuculuğa alternatif olarak önermiştir. Zurasky ve Duke (23) tarafından yapılan bir araştırmada, elektro-kimyasal 'etching' yöntemi uygulanmış metal yüzeylerin klasik retansiyon incileri olan yüzeylerden %350 oranında fazla tutuculuk sağladıkları belirtilmiştir. Elektro 'etching' tekniğinin krom nikel (Cr-Ni) alaşımları üzerinde krom kobalt (Cr-Co) alaşımları üzerinde krom-kobalt (Cr-Co) alaşımlarına göre daha retatif yüzey sağladığı belirtilmektedir (6,18). Ancak elektro 'etching' yönteminin (Cr-Co) alaşımlarında yine de tutuculuk sağlamada en uygun yöntem olduğu bildirilmiştir (6).

Masuhara ve arkadaşları (J.Res.Inst.Dent.Mat. Tokyo Med.Dent.Univ 1962;2:368-374) tarafından 1962'de bulunan beyaz renkli toz kristal yapısındaki 4-META (4-metakriloksietil trimellitit anhidrat) ilk olarak Takeyama ve arkadaşları (J.Jpn.Soc.Dent.Appar.Mat. 1978;19:179-184) tarafından dental alaşımlara ve dişe bağlanabilen bir adeziv olarak önerilmiştir (8). Son yıllarda yapılan çalışmaların sonuçlarına bakılarak 4-META içeren reçinelerin ve adezivlerin tüm protetik restorasyonlara yeterli bağlanma sağlayabileceği belirtilebilir (5, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 22). Monomerine %1 ile %5 konsantrasyonlarda 4-META katılan protez kaide akriliklerinin protez kaide metaline kimyasal bağ yaparak konvansiyonel akrilik reçinelerin bu konudaki yetersizliğini ortadan kaldıracakları vurgulanmaktadır (10, 11). 4-META reçinelerin özellikle metal yüzeylerde oksit tabakası varlığında daha güçlü bağlanma sağladığı saptandığından bağlanacak metal yüzeylerin ayrıca oksitlenmesi yararlı bulunmuştur (20, 21). Cr-Co alaşımlarında bulunan Cr'un hava ile temasta iken bile oksit tabakası oluşturabilmesi bu tür alaşımlar için avantaj kabul edilebilir. 4-META soğuk akrilik reçineler önce Japonya'da son yıllarda ise batıda yeni bir ürün olarak kullanıma sunulmuştur. 4-META'nın, tersiyer aminlerle kimyasal reaksiyona girdiği belirtilmektedir (2). Bu nedenle

soğuk akrilik reçinelerde ya tersiyer aminlerin yerine farklı bir akseleratörün kullanıldığı yada 4-META'nın, akrilik monomerine ilave edilmeden ayrı bir adeziv olarak bağlanma yüzeylerine uygulandığı sanılmaktadır.

YÖNTEMİN UYGULANMASI

İskelet protez tamiri için önerdiğimiz her iki yöntemin invitro olarak bağlanma dayanımlarının sonuçları bir önceki çalışmamızda bildirilmiştir (12). 4-META akriliğin kumlanmış metal yüzeylere adezyonu konvansiyonel soğuk akriliğin elektro 'etching' yapılmış metal yüzeylere adezyonundan daha güçlü bulunmakla birlikte (100.77 kg.f/cm² ye karşı 88.22 kg.f/cm²), kliniğimize başvuran olgularda her iki yöntem de uygulanmıştır. İki yöntemde de akrilik reçinenin kalınlığının ve metal kaide plağı üzerinde kaplayacağı alanın kararlaştırılması aynı prensipleri taşımaktadır.

1- Anterior bölgede retansiyon ağı kırılmış ve yapay dişi düşmüş bir iskelet protez Resim 1. de görülmektedir. Eksik yapay dişin protezin akrilik bölümüne uzak olması, akrilik kaideye ilave yapılarak tamir olanağını engellemektedir.

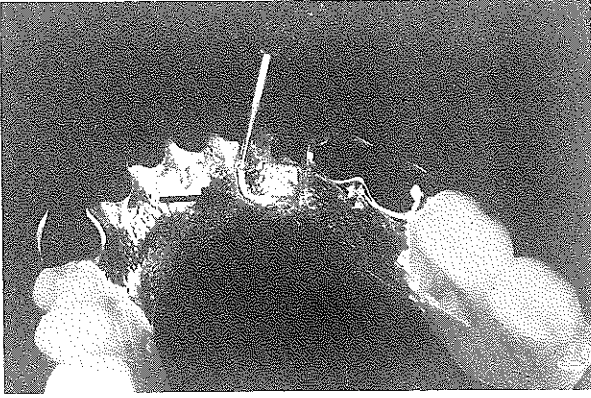
Resim 1. Retansiyon ağı kırılmış ve suni dişi kaybolmuş bir iskelet protez



2- Eksik dişin lingualindeki metal kaide plağı üzerinde ve destek dişin singulumuna oturan kaide plağı bölgesinde retansiyon sağlanacak alanın hudutları sabit kalemle işaretlenir ve akriliğin biteceği sınırlar 1 mm çapında rond frezle bir oluk açılarak belirlenir (Resim 2). Böylece akriliğin bittiği sınırın metal kaide ile kesintisiz şekilde devam etmesi sağlanır. Retansiyon ağı genellikle metal kaideye yakın bölümlerinden kırıldığından (3), akrilik reçine için mak-

ro mekanik tutuculuk az veya hiç bulunmayacaktır. Bu durumda iskelet protezlerde akrilik reçineye retansiyon sağlayacak bölüm ilave edilecek yapay dişlerin lingualindeki metal kaide plağıdır. Eğer kretilerde rezorpsiyon söz konusu ise kaide plağının doku yüzeyinde de akriliğin kaplayacağı bir alan bulunabilir. Doğal bir diş kaybından dolayı tamir yapılıyorsa eksik dişin singulum bölgesine bakan alanda retansiyon için kullanılır (Şekil 1). Bu alanın mukoza ile temasta olan sınırı alçı model üzerinde sabit kalemle tespit edilmelidir. Böylece akriliğin kaide plağının destek yüzeyine doğru ne miktarda uzanacağı saptanır.

Resim 2. Metal kaide üzerinde akriliğin biteceği sınırın belirlenmesi



Şekil 1.

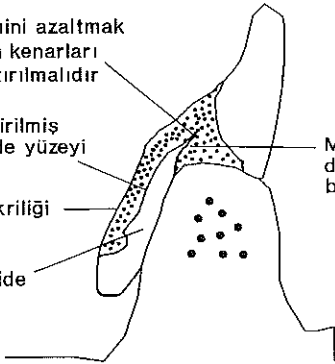
Stres birikimini azaltmak için kaidenin kenarları yuvarlaklaştırılmalıdır

pürüzlendirilmiş metal kaide yüzeyi

Tamir akriliği

Metal kaide plağı

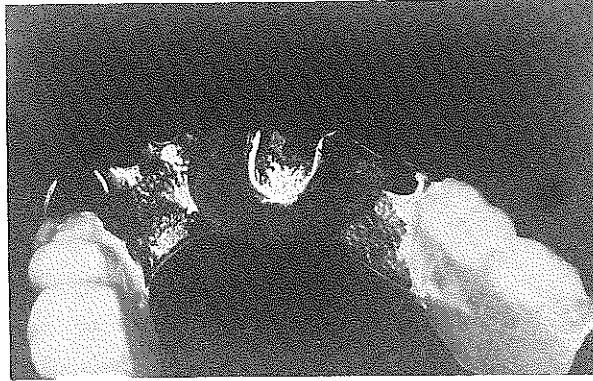
Metal kaidenin destek dişe bakan yüzeyi



3- Rond frezle açılan oluğun lingual sınırı yumuşak mum ile çevrilir (Resim 3). Kumlanacak veya elektro 'etching' yapılacak alanın dışında protezin her tarafı pembe modelaj mumu ile kaplanır.

4- Akrilik reçinenin bağlandığı alan 50 mikron alüminyum oksit ile kumlanır (Resim 4). Kumlama yerine elektro 'etching' ile de pürüzlendirme yapılabilir. Bu durumda protezin mumla kaplı olmayan bölü-

Resim 3. Kumlanacak veya elektro 'etching' yapılacak bölgenin yumuşak mum ile çevrilmesi



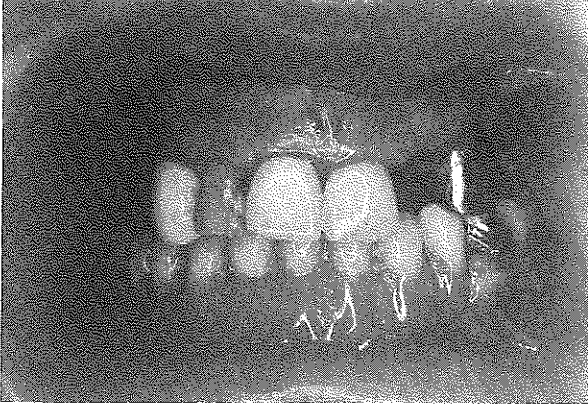
Resim 4. Akrilik reçinenin bağlanacağı alanın kumlanmış hali



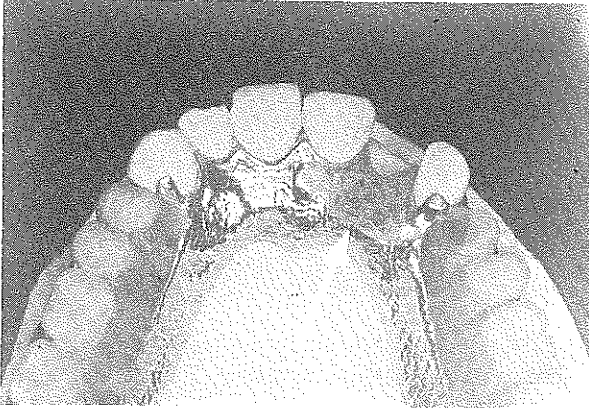
mü 2 mm kalınlığında bakır tele bağlı paslanmaz çelikten yapılmış bir maşa ile tutulur. Bakır tel bir elektroliz cihazının anoduna bağlanır. Protez bir cam kap içerisindeki %4 lük nitrik asit içerisinde konular ve protezden 2 cm uzağa 1.5 mm kalınlıkta bir çelik tel (katot) yerleştirilir. Elektro 'etching' işlemi 5 dakika süreyle cm^2 ye 0.3A (amper) akım verilerek yapılır. 'Etching' lenecek alanın genişliği cm^2 olarak tahmin edilir. Protez, ultrasonik temizleyici içerisinde konular %18 lik HCL'de 5 dakika süre ile tutulur. Böylece yüzeydeki oksit tabakası temizlenir. Protez mumlardan arındırılarak önce deterjanlı su ile sonra saf su ile yıkanır. Sağ üst lateral dişi çekilmiş bir hasta Resim 5 de görülmektedir. Elektro 'etching' işlemi yapıldıktan sonra hastanın protezinin palatinalden görünüşü Resim 6 da izlenmektedir.

5- Kumlanmış protez kaidesine 4-Meta akrilik reçinenin bağlayıcı ajanı (bonding) sürülür ve kuruması beklenir (Resim 7). 4-META akrilik reçine toz/likit oranı 25cc/10ml olacak şekilde karıştırılarak

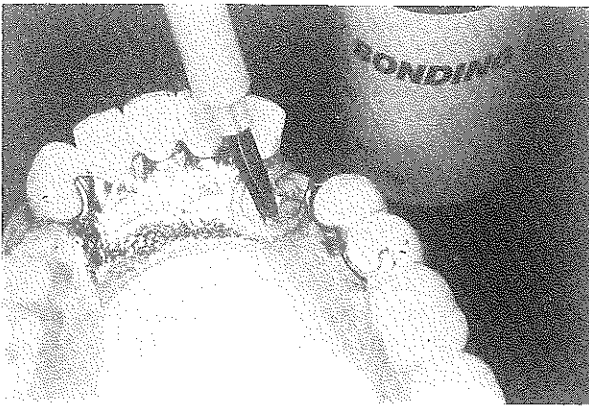
Resim 5. İskelet protezin akrilik bölümüne yakın olmayan sağ üst lateral dişi çekilmiş bir olgu



Resim 6. Elektro 'etching' işlemi yapılmış metal kaide plağı

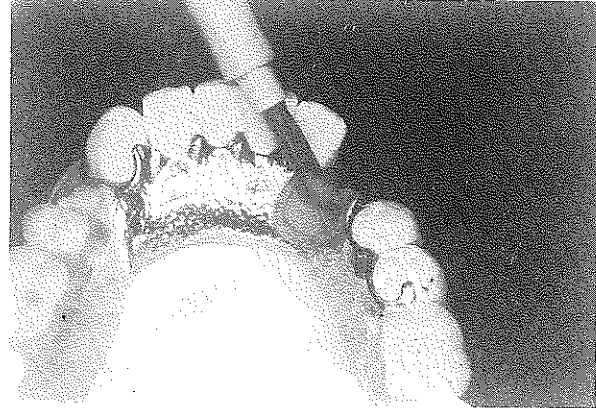


Resim 7. 4-META akrilik reçineye ait bağlayıcı ajanın kumlanmış metal kaideye sürülmesi

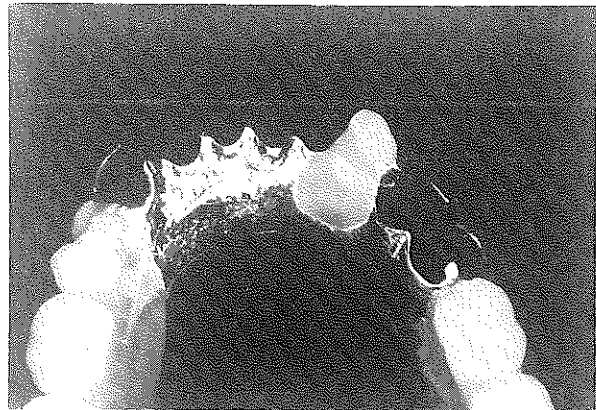


bir fırça yardımıyla kumlanmış alan üzerine ince bir tabaka halinde uygulanır (Resim 8). Bu safhadan sonra 4-META akrilik reçinenin üzerine konvansiyonel soğuk akrilik reçine ilave edilerek tamir işlemi tamamlanır (Resim 9). Tamirin tamamı 4-META soğuk akrilik reçine ile de yapılabilir. Bunun fırça ile ince bir tabaka halinde yapılan uygulamadan farkı pahalı olan 4-META akrilik reçinenin fazla harcanmasıdır. Elektro 'etching' yapılmış kaide üzerinde ise önce akrilik monomeri ile yüzey ıslatılır ve sonra konvansiyonel soğuk akrilik reçine ile tamir tamamlanır. Kumlanmış protez kaidesi üzerine 4- meta akrilik reçine uygulanarak tamir yapılmış bir protez (Resim 10) da görülmektedir.

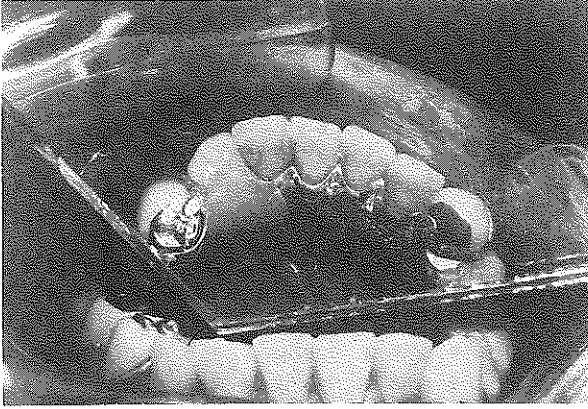
Resim 8. 4 - META akrilik reçinenin uygulanması



Resim 9. Konvansiyonel soğuk akrilik reçine ile tamir işlemi tamamlanmış bir protez



Resim 10. 4 - META akrilik reçine kullanılarak tamiri yapılmış bir iskelet protezin ağızda görünümü



TARTIŞMA

Altı iskelet protez tamirinde, elektro 'etching' ile pürüzlendirilmiş kaide metaline konvansiyonel soğuk akrilik reçine uygulanmıştır. İki iskelet protez tamiri ise, metal kaide kumlandıktan sonra 4-META soğuk akrilik reçine ile yapılmıştır. Olgulara ait bilgiler Tablo 1 de verilmiştir.

Bir iskelet protezin eksik yapay bir dişinin lingu- alindeki metal kaide plağı üzerinde akrilik reçinenin kaplayacağı alan yaklaşık 1 cm² olarak düşünülmüştür. Bir önceki çalışmamızın verilerine göre, elektro 'etching' yöntemi kullanıldığında maksimum 77 kg.f/cm²; kumlama ile 4-META akrilik reçine uygulandığında ise maksimum 91 kg.f/cm² lik çekme geri-

limlerinin tolere edilebileceği hesaplanmıştır (standart sapmalar ortalamadan çıkartılmıştır) (12). Bir doğal diş üzerine gelen çigneme streslerinin maksimum 45-70 kg.f/cm² civarında olduğu ve protezlerde streslerin daha azaldığı göz önüne alınırsa (17) iskelet protezlerin tamirinde akriliğin 1 cm² lik bir alana tutunması yeterli olabilir. Ancak yapılan tamir yöntemlerinde metal kaide plağı kenarlarında stres birikimi beklenebilir. Dolayısıyla kaidenin singulumuna yerleştiği kenarlarda akrilik reçinenin kalınlığı yeterli olmalıdır. Ayrıca metal kaide plağının destek dişe temas eden (singulum) yüzeyine akriliğin uzatılması kesme türü kuvvetlere direnci arttıracaktır (Şekil 1).

Elektro 'etching' kullanılarak tamiri yapılan protezlerin kullanım süreleri; 15 ay (iki protez), 11 ay (bir protez), 7 ay (bir protez), olarak gözlemlenmiş ve iki olgu kendi ifadelerine göre tamirden 1 ay ve 2 ay sonra yeni protez yaptırmışlardır (Tablo I). İsim kodu E.A. olan olgu elektro 'etching' ile yapılan tamirden yaklaşık 2.5 ay sonra ilave edilen yapay dişi kaideye bağlayan akrilik reçinenin kırılması nedeniyle tekrar kliniğimize gelmiştir. Ancak elektro 'etching' yapılmış metal kaide üzerinden akrilik reçinenin kopmamış olduğu görülmüştür. Kırılmanın örtülü kapanışa bağlı olarak ve singulumuna yakın metal kaide kenarlarında akrilik reçinenin yetersiz kalınlıkta olması nedeniyle meydana geldiği sanılmaktadır. Protezin tamiri bu nedenler göz önüne alınarak tekrarlanmıştır. Derin örtülü kapanış nedeniyle akriliğin yeterli kalınlıkta hazırlanamadığı bazı olgularda alt kesici dişin temasta olduğu metal kaide kenarı akrilik reçineye yer sağlamak için gerektiğinde palatinala doğru kısaltılmalıdır (Şekil 2).

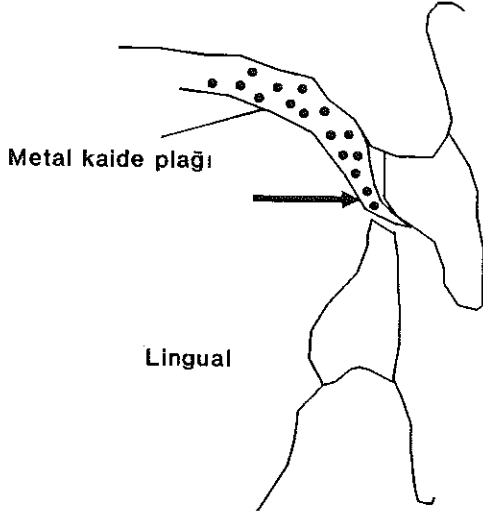
Tablo I. İskelet protezleri tamir edilen olgulara ait bilgiler

İsim	Yaş	Cinsiyet	Prot. No.	Tamir bölgesi	Tamir yöntemi	Kontrol süreleri	Protezin son durumu
C.A.	60	K	2022023724	32	E+A	11 ay	Kullanılıyor
F.A.	66	K	1071604174	12	E+A	Tamirden 1 ay sonra yeni protez yapılmış	
N.B.	50	K	2021122700	1 1	E+A	Tamirden 2 ay sonra yeni protez yapılmış	
M.D.	60	E	2101243151	2	E+A	7 ay	Kullanılıyor
H.K.	32	E	2021923685	12	E+A	15 ay	Kullanılıyor
E.A.	30	K	2021923694	1	E+A	15 ay	Kullanılıyor
L.D.	47	K	2120747842	3	K+M	1 ay	Kullanılıyor
O.S.	67	E	2120747879	3	K+M	1 ay	Kullanılıyor

E+A: Elektro 'etching' + konvansiyonel soğuk akrilik reçine ile tamir
K+M: Kumlama + 4-META soğuk akrilik reçine ile tamir

Şekil 2.

Alt kesici dişin temasta olduğu metal kaide kenarı (okla işaretli) akrilik reçineye yer sağlamak için gerektiğinde palatinala doğru kısaltılmalıdır



Elektro 'etching' ile pürüzlendirilmiş metal kaide üzerine konvansiyonel soğuk akrilik reçine uygulanarak yapılan tamir olgularından ikisinde protezlerin 15

ay süreyle kullanılıyor olması bize bu yöntemin lehimlemeye gerek kalmadan iskelet protezlerin tamirinde kullanılabileceği ümidini vermektedir. Ancak elektro 'etching'in değişkenlere duyarlı bir yöntem olduğu belirtilmektedir (9). Kullanılan asidin metal alaşımı ile tam uyumlu olmaması veya asidin uzun süre kullanılması gibi değişkenlerin olumsuz sonuçlar meydana getireceği söylenmektedir*. 4-META soğuk akrilik reçine kullanılarak iskelet protezlerde tamir yapılması bu materyalin kumlanmış metal yüzeylere güçlü adhezyon göstermesi nedeniyle elektro 'etching' yöntemine tercih edilebilir (12).

Soğuk akrilik reçine kullanılarak yapılan tamirlerin artık monomer nedeniyle uzun süre kullanılmaları sakıncalı olabilir. Özellikle geniş bir alanı kaplayan tamirlerin sıcak akrilik reçine ile yapılması yararlı olacaktır. Zurasky ve Duke (23) sıcak akrilik reçinenin elektro 'etching' yapılmış yüzeylere yaklaşık 165 kg.f/cm² ile bağlandığını göstermiştir. Kumlanmış metal yüzeylere 4-META soğuk akrilik reçine ince bir tabaka halinde uygulandıktan sonra üzerine sıcak akrilikle tamir yapılması, protezin uzun süre kullanımında tercih edilmelidir. Ancak hasta faktörü, mevcut materyaller gibi hususlar yöntem seçimini etkilemektedir.

* McConnell R.J. kişisel görüşme

KAYNAKLAR

1. Angelini E., Bonino P, Pezzoli M, Zucchi F. Tensile strength of Cr-Co dental alloys solder joints. *Dent Mater* 1989; **5**: 13-7.
2. Atsuta M, Nagata K, Turner DT. Strong composites of dimethylacrylates with 4-methacryloxyethyl trimellitic anhydride *J Biomed Mat* 1983; **17**: 679-90.
3. Brown DT, Desjardins RP, Chao EYS. Fatigue failure in acrylic resin retaining minor connectors. *J Prosthet Dent* 1987; **58**: 329-35.
4. Brudvik JS, Nicholls JI. Soldering of removable partial dentures. *J Prosthet Dent* 1983; **49**: 762-5.
5. Chang J, Scherer W, Tauk A, Martini R. Shear bond strength of a 4-META adhesive system. *J Prosthet Dent* 1992; **67**: 42-5.
6. Ferrari N, Cagidiago MC, Borracchini A, Bertelli E. Evaluation of a chemical etching solution for nickel - chromium - beryllium and chromium - cobalt alloys. *J Prosthet Dent* 1989; **62**: 516-21.
7. Garfield RE. An effective method for relining metal-based prostheses with acid-etch techniques. *J Prosthet Dent* 1984; **51**: 719-21.
8. Gettleman L, Vrijhoef MMA, Uchiyama Y. Proceeding of the International Symposium on Adhesive Prosthodontics, Printed in the Netherlands by Eurosound Drukkerij BV, Nijmegen, 1986.
9. Hill GL, Zidan O, Marin OG. Bond strengths of etched base metals: Effect of errors in surface area estimation. *J Prosthet Dent* 1986; **56**: 41-6.
10. Jacobson TE, Chang JC, Keri PP, Watanabe LG. Bond strength of 4-META acrylic resin denture base to cobalt chromium alloy *J Prosthet Dent* 1988; **60**: 570-6.
11. Jacobson TE. The significance of adhesive denture base resin. *Int J Prosthodont* 1989; **2**: 163-72.
12. Kutay Ö, Tosunoğlu N. 4-META soğuk akrilik protez kaide reçinesinin protez kaide metaline bağlanma dayanımı. *İÜ Diş Hek Fak Dergisi* 1993 Vol: 28:1 - 8-16.
13. Livaditis GJ, Thompson VP. Etched castings: An improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1982; **47**: 52-8.
14. Matsumura H, Yoshida K, Tanaka T, Atsuta M. Adhesive bonding of Titanium with a Titanate coupler and 4-META/MMA-TBB opaque resin. *J Dent Res* 1990; **69**: 1614-6.
15. Ohno H, Araki Y, Endo K. A new method for promoting adhesion between precious metal alloys and dental adhesives. *J Dent Res* 1992; **71**: 1326-31.
16. Philips RW. Skinner's science of dental materials, 9th ed, Philadelphia, WB Saunders Co, 1991: 135-50.
17. Çalikkocaoğlu S. Tam protezler, Cilt II, Doyuran Matbaası, İstanbul 1988, S: 208-15.
18. Simonsen R, Thompson V, Barra ck, G. Etched cast restorations: Clinical and laboratory techniques. Quintessence Publishing Co. Inc, Chicago, 1983: 41-57.
19. Tanaka T, Atsuta M, Uchiyama Y, Kawashima L. Pitting corrosion for retaining acrylic resin facings. *J Prosthet Dent* 1979; **42**: 282-91.
20. Tanaka T, Fujiyama E, Shimizu H, Takaki A, Atsuta M. Surface treatment of non-precious alloys for adhesion-fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1986; **55**: 456-62.
21. Tanaka T, Nagata K, Takeyama M, Atsuta M. and et al. 4-Meta opaque resin a new resin strongly adhesive to nickel chromium alloy *J Dent Res* 1981; **60**: 1667-1706.
22. Yoshida K, Matsumura H, Atsuta M. Monomer composition and bond strength of light-cured 4-META opaque resin. *J Dent Res* 1990; **69**: 849-51.
23. Zurasky JE, Duke ES. Improved adhesion of denture acrylic resins to base metal alloys. *J Prosthet Dent* 1987; **57**: 520-4.

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Ömer Kutay
 İ. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
 Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı
 34390 Çapa - İstanbul