

Tekrarlanan Fırınlamaların Metal Porselen Bağlantısına Etkisinin Değerlendirilmesi (Mikromorfolojik Analizler)

ANALYSIS OF THE EFFECT OF REPEATED FIRING ON BONDING PORCELAIN FUSED TO METAL

Mehmet DAL K I Z *

*Doç.Dr.,GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Protetik Dış Tedavisi AD, Öğr.Üy., ANKARA

Özet

Amaç: Metal ve porselen materyalleri arasındaki bağlantının bir çok faktörden etkilendiği bilinmektedir. Bu faktörden herbiri üzerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada da tekrarlanan fırınlama işlemlerinin metal porselen bağlantısı üzerindeki rolünün değerlendirilebilmesi için hazırlanan baz alaşım (Cr-Ni, Cr-Co) porselen deney örneklerinin bağlantı bölgelerinin mikroskopik olarak analizi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada Cr-Ni ve Cr-Co baz alaşımları kullanılarak hazırlanan metal porselen deney örneklerine 5,7,10 ve 15 defa vakum altında fırınlama işlemi uygulandı. Deney örneklerinden alınan kesitlerde metal porselen bağlantı bölgesi mikroskop yardımıyla değerlendirildi.

Bulgular: 5 ve 7 defa fırınlama uygulanan Cr-Ni örnekler ile tüm Cr-Co örneklerde tekrarlanan fırınlama işleminin oksit kalınlığını ve metal yüzey pürüzlülüğünü etkilemediği, oksit tabakası içinde hava boşluklarının bulunduğu, bağlantının genelde metal-oksit-porselen şeklinde olduğu ve ver yer direkt metal porselen bağlantısının olduğu 10 ve 15 fırınlamalarda Cr-Ni alaşımı kullanılan deney örneklerinde oksit kalınlığının arttığı saptandı.

Sonuç: Tekrarlanan fırınlamalar metal porselen bağlantı bölgesini etkileme se bile porselinin rengine etki ederek estetik sorunlar oluşturabileceğinden metal porselen restorasyonlar en az fırınlama işlemiyle bitirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Tekrarlanan fırınlama, SEM analizi, Mikroskopik analiz

TKlin Diş Elek Bil 1998,4:11-16

Protetik dişhekimliğinde kullanılan porselenler basma gerilimlerine karşı yeterli dirence sahip,

Geliş Tarihi: 14.10.1996

Yazışma Adresi: Dr.Mehmet DAL K I Z
GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi
Protetik Dış Tedavisi AD,
ANKARA

Summary

Purpose: In this study microscopic analysis of the effect of repeated firing on bonding porcelain fused to metal.

Materials and Method: The metal-porcelain trial models are prepared by using Cr-Ni and Cr-Co basic alloys. They are fired 5,7,10 and 15 times under vacuum. Sections were taken from trial models and observed with microscope.

Results: Firing didn't affect the oxide thickness and metal surface roughness, there were air bubbles in the oxide layer and bonding was generally in the order of metal-oxide-porcelain but sometimes directly metal-porcelain in all Cr-Co and 5 and 7 times fired Cr-Ni trial models; 10-15 times fired Cr-Ni trial models showed thickness in oxide layer.

Conclusion: Although repeated firing doesn't affect the metal-porcelain bonding, it affects the colour of porcelain and creates esthetic problems. For this reason porcelain metal restorations have to be finished with minimum firing.

Key Words: Repeated firing, SEM analysis, Microscopic analysis

TKlin J Dental Sci 1998,4:11-16

buna karşın çekme ve makaslama gerilimlerine karşı dayanıksız olmaları metal alt yapıyı gündeme getirmiştir. Metal destekli porselen restorasyonlar kesimi yapılmış diş üzerine yerleştirilen metal alt yapı ve bu yapı üzerine fırınlanan porselenden oluşurlar.

Metal ve porselen gibi iki farklı materyalin birlikte kullanılması teknik yönden bazı özellikler

taşır. Metal porselen restorasyonların başarısı alayımın ve porselenin bu özelliklerine ve arada oluşan bağlantanın gücüne bağludur.

Metal porselen bağlantu mekanizması oldukça karmaşık olmasına karşın günümüzde yapılan çalışmalar bağlantanın genel olarak mekanik, kimyasal sıkıştırma ve az olarak Van Der Walls kuvvetlerinden oluştuğunu ortaya çıkarmıştır (1-11)

Metal porselen restorasyonlardaki klinik başarı alayımın dökülebilirliğine çökme direncine, porselen ile metalin fiziksel özelliklerine, protezin tasarımına, varsa lehimlemenin kalitesine, ağız içindeki preparasyonun uygunluğuna ve estetik özelliklere dayanır.

Metal porselen restorasyonlardaki başarısızlıklar ise metal porselen arayüzünde ayrılma, opak ve dentin porselenleri arasında kırılma ve restorasyon yüzeyinde oluşan çatlaklar şeklindedir.

Tekrarlanan fırınlama siki üslerinin metal porselen restorasyonları olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (5,6,9,12,20).

Bu çalışmada; tekrarlanan fırınlama sikiüslerinin metal (Cr-Co, Cr-Ni) porselen bağlantu bölgesine etkisi ışık mikroskobu ve Skaning Elektron Mikroskobu (SEM) ile belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Araştırma İzmir Asrkeri Mevki Hastanesi Diş Servisi laboratuvarı ile A SEL SAN laboratuvarı ve Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Elektron Mikroskobu laboratuvarında gerçekleştirildi.

Araştırmada Kullanılan Gereçler:

1. Mum örneklerin elde edilmesinde Schulcr firmasına ait mavi mum,
2. Mum örneklerin revetmana alınmasında vakumlu revetman karıştırıcı (Multivac 4, Degussa) ve Castorit Super C (Dentaurum) revetman,
3. Döküm örneklerin elde edilmesinde Cr-Ni bazlı Remanium CS (Dentaurum) ve Cr-Co bazlı Cr-Co Modelgu (3 Legierung (Degussa) alayınmlar,
4. Manşetlerdeki mumun eritilmesi için Typ 5615 (Kavo) mum eritme cihazı ve ön ısıtma işlemi için Typ 5645 (Kavo) fırın,
5. Döküm örneklerin döküm yoluyla elde edilmesinde Degutron (Degussa) indüksiyonlu döküm cihazı,

6. Döküm örneklerin üzerindeki artıkların temizlenmesi ve porselen fırınlanacak yüzeyin pürüzlendirilmesi işleminde Top Star (Bego) kumlama cihaz,

7. Döküm örneklerin üzerindeki artıkların temizlenmesinde Triton SL (Bego) buhar banyosu,

8. Deney örneklerinin elde edilmesinde Vita firmasına ait V M K 68 porselen kiti ve Bredent firmasına ait bonding ajan,

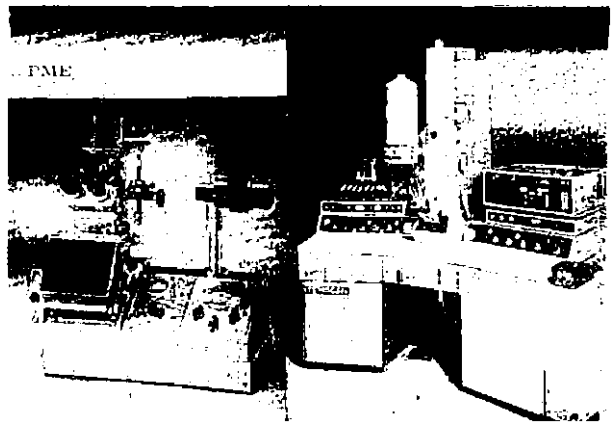
9. Porselenin uygulanmasında spatül ve porselen uygulama seti,

10. Mikrokskobik değerlendirmeler PME Olumpus marka mikroskop ve Jeol firmasına ait TEMSCAN elektron mikroskobu (Resim 1) ve bu mikroskoplardan elde edilen görüntülerin kaydedilmesinde 669 Polaroid marka film ve 50 ASA'lık Ilfort negatif film kullanıldı.

Yöntem

5x10x3 mm boyutlarında mavi mum örnekler hazırlandı beşerli gruplar halinde tijlenip döküm konisine bağlandı. Revetmana alma, döküm ve tesviye işlemleri üretici firmaların tavsiyesine uygun olarak gerçekleştirildi.

Metal örneklerin porselen uygulanacak yüzeyi mikroretansiyon oluşturmak için kumlama cihazında 50 p alüminyum oksit ile kumlandı ve buhar banyosunda temizlendi. Bu safhadan sonra örneklerle kesinlikle elle dokunulmadı.



Resim 1. Metal porselen bağlantu bölgelerinin incelenmesinde kullanılan mikroskoplar.

- a. Işık mikroskobu.
- b. Elektron mikroskobu.

Vita V M K 68 porselen kitinden A3 rengine ait opak ve dentin renkleri seçildi. Metal örneklerde standardı sağlayabilmek için hazırlanan özel kalıba yerleştirildi ve üzerine sırasıyla bonding ajan, birinci ve ikinci opak, birinci ve ikinci dentin uygulandı ve üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygun program seçilerek fırınılandı 2mm opak 3mm dentin kalınlığı elde edildi.

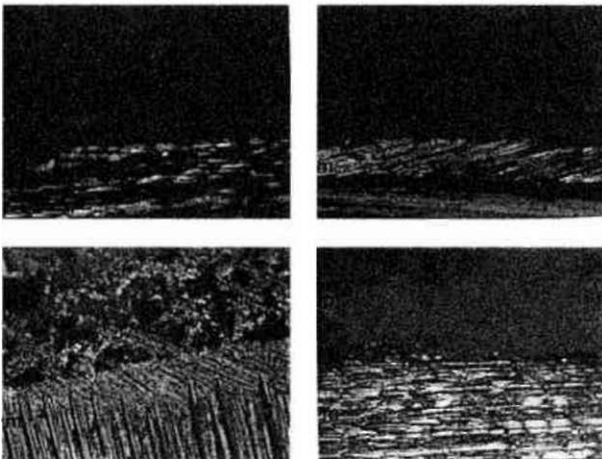
Cr-Ni ve Cr-Co alaşımları üzerine fırınlanan porselen örneklerden birinci gruba beş fırınlama uygulandı. İkinci gruba 7, üçüncü gruba 10 ve dördüncü gruba 15 fırınlama işlemi uygulandı.

Deney örneklerinin orta bölgesinden 3mm kalınlığında bir parça çıkarıldı. Çıkarılan bu parçalarda iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki örnekler direkt PME Olympus mikroskopta incelendi ve polaroid filmlerle görüntüler kaydedildi.

İkinci gruptaki örnekler ise SEM analizi için altın kaplamaya alındı altın kaplamayı takiben örnekler grit içinde yerleştirilip gümüş yapıştırıcılarla yapıştırıldı ve SEM ile her örnek incelendi, elde edilen görüntüler fotoğraflarla tespit edildi.

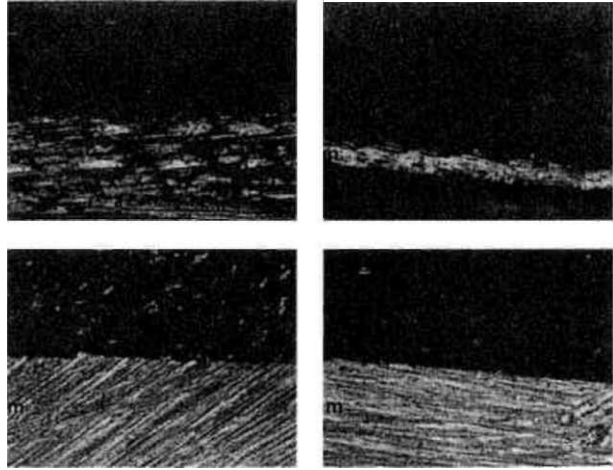
Bulgular

Araştırmamızda tekrarlanan fırınlamaların metal porselen bağlantı bölgelerine etkileri; ışık



Resim 2. CrNi alaşımı porselen bağlantı bölgesi kesiti (Işık mikroskobu, 700 Büyütme).

- Beş defa fırınlanan örnek,
- Yedi defa fırınlanan örnek,
- On defa fırınlanan örnek,
- Onbeş defa fırınlanan örnek.



Resim 3. CrCo alaşımı porselen bağlantı bölgesi kesiti (Işık mikroskobu, 700 Büyütme).

- Beş defa fırınlanan örnek,
- Yedi defa fırınlanan örnek,
- On defa fırınlanan örnek,
- Onbeş defa fırınlanan örnek.

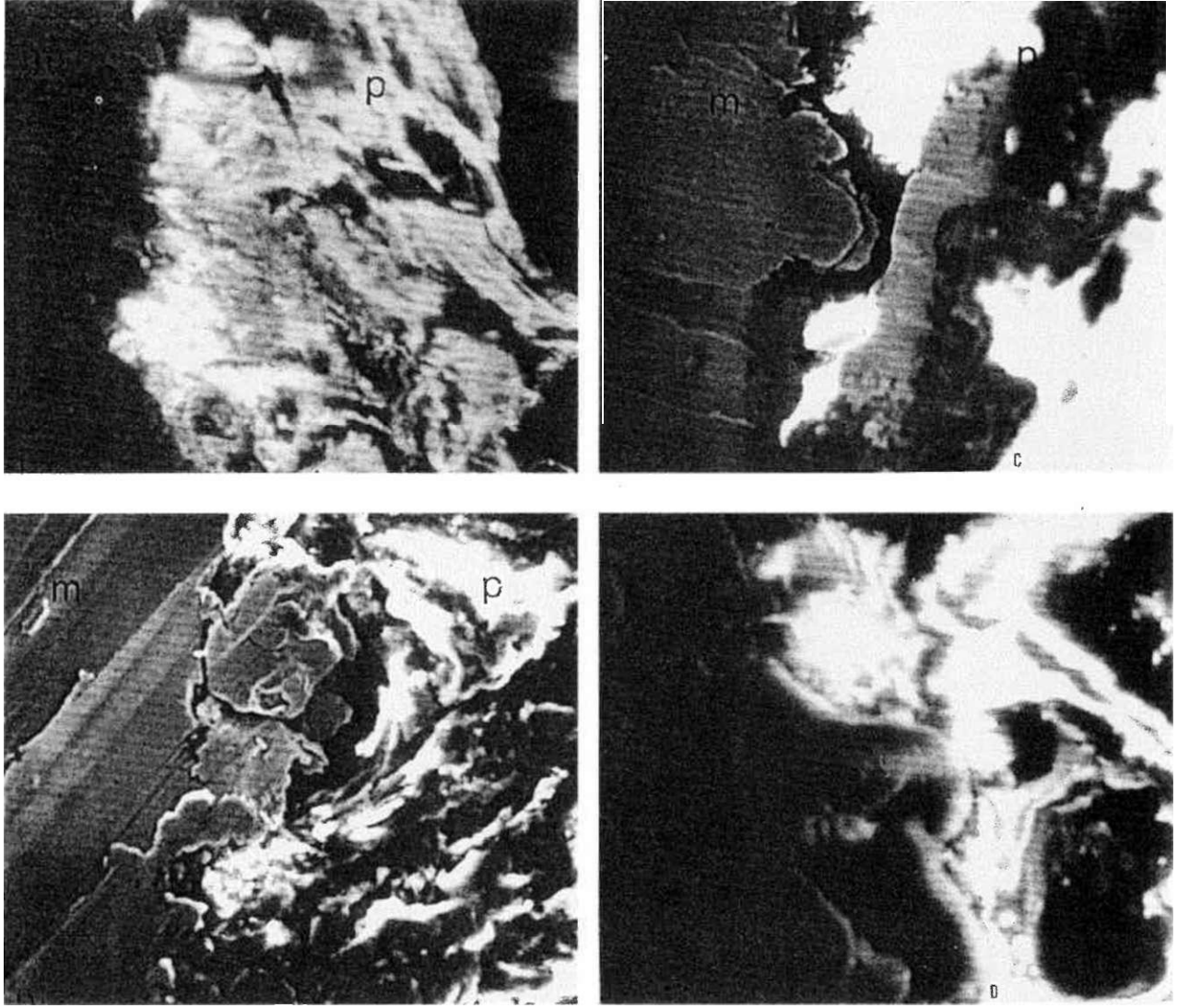
mikroskobu ve SEM ile değerlendirildi, elde edilen bulgular iki ana grup altında toplandı.

A- IŞIK MİKROSKOBU BULGULARI: Tekrarlanan fırınlama işlemi uygulanan metal porselen örneklerde bağlantı bölgesinden kesit alınıp incelendiğinde tüm fırınlama sayısının artmasıyla oksit film kalınlığı ve metal yüzey pürüzlülüğü ve yapısının değişmediği oksit film kalınlığının ince ve düzenli olduğu saptandı (Resim-2,3).

B- SEM BULGULARI: Tekrarlanan fırınlama işlemi uygulanan metal porselen deney örneklerinden alınan kesitlerin bağlantı bölgeleri SEM ile incelendiğinde, ışık mikroskobu altında muntazam gözüken oksit tabakasının içinde yer yer hava boşluklarının bulunduğu porseleninde yer yer oksit tabakası içinden geçerek direkt metalle bağ kurduğu porselen yapısının oldukça pöröz olduğu, genelde bağlantının metal-oksit porselen şeklinde olduğu, oksit tabakası kalınlığının 10 ve 15 fırınlama Cr-Ni alaşım kullanılan örneklerde artmasına karşın geri kalan örneklerde fırınlama sayısı ile değişmediği saptandı (Resim 4,5).

Tartışma ve Sonuç

Dental materyallerde aranan bir çok özelliğe cevap verebilen porselen restorasyonların çiğneme kuvvetleri karşısında yeterli dirence sahip olma-



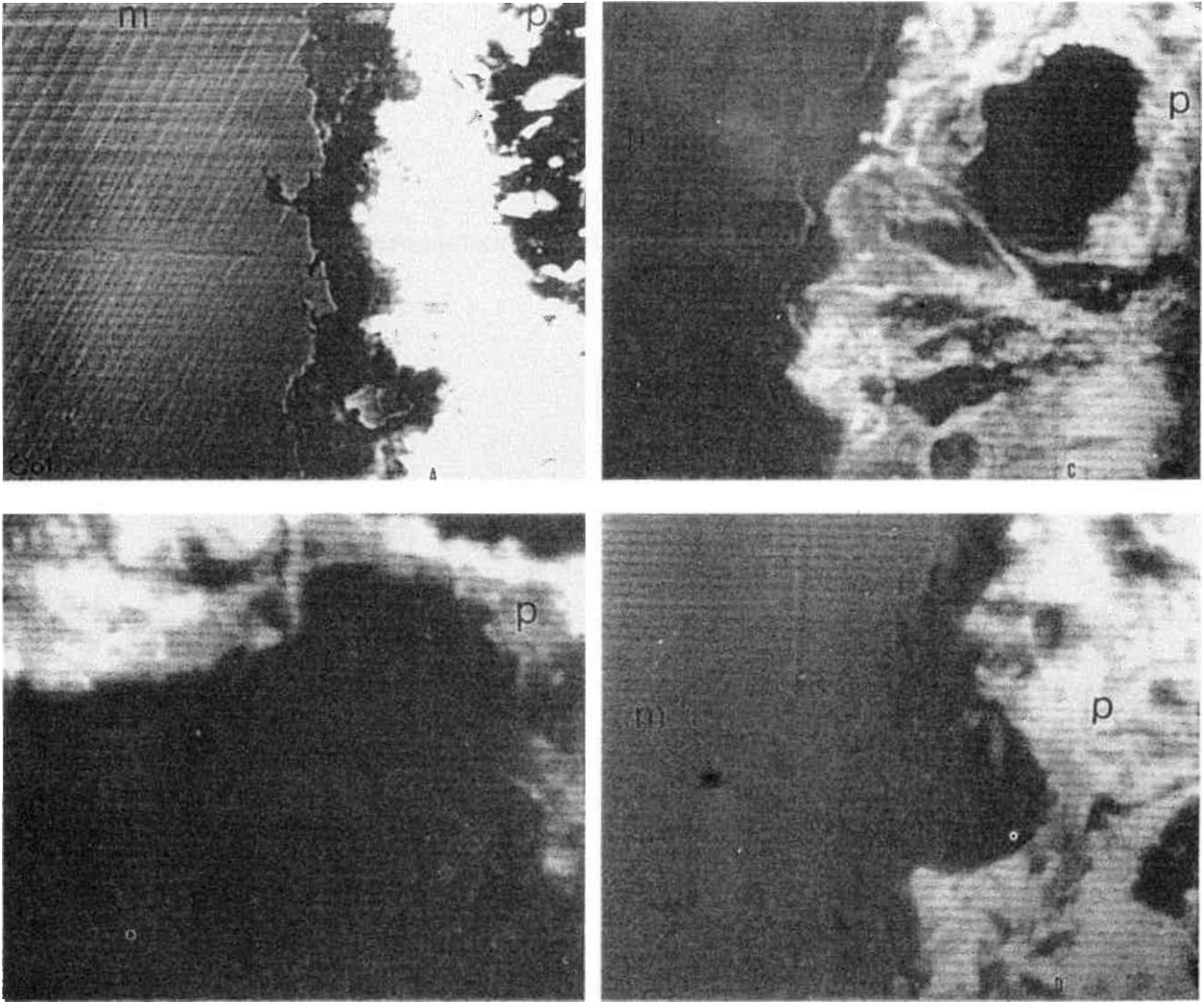
Resim 4. CrNi alaşımı porselen bağlantı bölgesi (SEM, 2000 Büyütme)

a. Beş defa fırınlanan örnek, b. Yedi defa fırınlanan örnek, c. On defa fırınlanan örnek, d. Onbeş defa fırınlanan örnek.

ması metal destekli porselen sistemlerini gündeme getirmiştir. Bu amaçla günümüzde kıymetli, yarıkıymetli ve baz alaşımlar kullanılmakta ve çigneme kuvvetlerini karşılayabilecek güçte bir bağ problem olmaksızın başarılabilmektedir. İyi bir bağlantının ön şartlarından bin metal ve porselenin ısı genleşme katsayıları arasındaki optimal uygundur, bununla beraber kimyasal ve mekanik bağlantılar metal alaşımı ile dental porselenler arasındaki bağlantı için önemlidir. Kimyasal bağın etkisinin derecesi yapısal değişim ve kalınlığa bağlı olduğu kadar adeziv diye de isimlendirilen oksit filmi oluşturan unsurlara da bağlıdır. Bunlar büyük ölçüde

fırınlama programı, ısıtma sistemi maksimum fırınlama ısı ve ısı tutma sıcaklığına bağlıdır (3).

Mc Lean (12) metal porselen restorasyonlarda en az fırınlama işlemiyle en iyi sonuç elde edilebileceğini ve tekrarlanan fırınlamalarla ilave edilen porselen tabakasının bulunduğu yüzey ve porselen katmanları arasında ayrılma ve gözeneklenmeler olacağını, maksimum estetik ve başarının doğru şekilde fırınlama ve en az dış etkiler ile mümkün olabileceğini ve ayrıca fırınlama işlemi esnasında vitrifikasyonun devam etmekte olduğunu ve tekrarlanan fırınlama işlemi ile bu vitrifikasyon



Resim 5. CrCo alaşımı porselen bağlantı bölgesi (SEK4, 2000 Büyütme).

a. Beş defa fırınlanan örnek, b. Yedi defa fırınlanan örnek, c. On defa fırınlanan örnek, d. Onbeş defa fırınlanan örnek.

olayının devam edeceğini ve buna bağlı porselenin doğal görünümünü kaybedeceğini bildirmişlerdir.

Yavuzyılmaz ve arkadaşları (1), Barghi ve Goldberg (17) metal porselen restorasyonların protetik dişhekimliğinde tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden birinin estetik olarak doğal dişe iyi uyum göstermesi olduğunu, bunu da en fazla tekrarlanan fırınlama işleminin etkilediğini lüzumsuz fırınlama işleminin porselenin rengini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Claus (9), Lubovich ve Goodkind (10), Mc Lean ve Hughes (13), Yamamoto (15), Ringle ve arkadaşları (18) Carter ve arkadaşları (19) Mc Lean ve Sced

(20), Mackerd ve arkadaşları (21), Warpeha ve Goodkind (22) tekrarlanan fırınlamaların oksit oluşumunu arttırdığını ve opak porselen ile arada pürüzsüz bir yüzey oluşturarak metal ve porselen bağlantısını zayıflattığını, Campbell ve arkadaşları (23) ise oksit tabakasının kalınlığını uygulanan ısı uygulamalarından ziyade porselen tatbikinden önce yüksek ısıda yapılan oksidasyon işlemini etkilediğini bu işlemin aynı zamanda metal alt yapının ısıl uyumunu olumsuz olarak etkilediğini tavsiye edilen ısı ve sıklıkta fırınlamanın bağlantıyı güçlendireceğini bildirmişlerdir. Buna karşın Pask ve Tomsia (14) ile Sevük (24) oksit tabakasının kalınlığının artmasının yanında metal alaşımının

molekülleri arasında bir genişleme olduğunu ve bu aralara porselinin girmesiyle mekanik bağlantının oluşumunu arttırdığını ifade etmişlerdir.

Mackert ve Williams (25) tekrarlanan fırınlama işleminin porselenin termal ekspansiyonunu ihmal edilebilir derecede etkilendiğini ancak yapıda oluşan mikro çatlakların boyut ve yoğunluğunu etkileyebileceğini üretici firmanın önerileri doğrultusundaki ilave birkaç fırınlamanın mikro çatlakları etkilemezken fırınlama sayısı arttıkça mikro çatlak sayısında artmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Campbel ve arkadaşları (23) tekrarlanan fırınlama işlemlerinin marginal adaptasyonu etkilediğini uygulanan ısı derecesi yükseklikçe ve fırınlama sayısı arttıkça marginal açıklığın arttığını ifade etmişlerdir.

Işık mikroskobu ile yapılan çalışmalarda gerek Cr-Ni gerekse Cr-Co alaşımları ile hazırlanan metal porselen örneklerin oksit film kalınlığı ve metal yüzey pürüzlülüğü etkilenmediği gözlenirken SEM çalışmalarında oksit tabakası içinde yer yer hava boşlukları olduğu ve Cr-Ni porselen örneklerde fırınlama sayısının artmasına bağlı (10 ve 15 fırınlama) olarak oksit film kalınlığının arttığının belirlenmesi Cr-Ni alaşımının kimyasal kompozisyonuna bağlanabilir.

Tüm bu bilgilerin ışığı altında protetik dişhekimliğinde özel bir önemi olan metal destekli porselen restorasyonlarda tekrarlanan fırınlama işlemlerinin bağlantı bölgesini her ne kadar etkilemiyor gibi gözüküyorsa da restorasyonların başarı ölçütlerinden biri olarak kabul edilen estetiği olumsuz yönde etkileyebileceği bu nedenle en az fırınlama işlemiyle metal porselen restorasyonların bitirilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Artunç C: Metal porselen sistemleri üzerinde mekanik, kalitatif ve mikromorfolojik araştırmalar Doçentlik Tezi, İzmir, 1980
2. Barreto MT: Failures in ceramometal fixed restorations. J. Prosthet Dent 5: 187, 1987
3. Claus H: Structural analysis of ceramometallic system. The mechanism of the ceramometallic bond. Quint Dent Technol 9: 673, 1985
4. Claus H: The structural bases of dental porcelain. Dental Labor, 28: I, 1980
5. Dinçer C: Üç farklı yöntemde oluşturulan metal-porselen bağlantılarında ara yüzeylerin mikroskopik incelenmesi. G.Ü. Dişhek Fak Derg 7: 75, 1990

6. McLean JW: Alloy for porcelain bonding. Quint Dent Technol 8:409, 1984
7. McLean JW, Seed Ir: The bonded alumina crown. The bonding of platinum to aluminous dental porcelain using tin oxide coatings. Aust Dent J 21: 119,1976
8. Nally JN: Chemico-physical analysis and mechanical tests of the ceramo-metallic complex. Int Dent J 18:309, 1969
9. Claus H: The bonding strenght of a metal-ceramic system and it's dependence on the firing temparature. ZWR 91:50, 1982
10. Lubovich RP, Goodkind RJ: Bond strength studies of precious, semiprecious and nonprecious ceramic metal alloys with two porcelains. J Prosthet Dent 37: 288, 1977
11. Mc Lean JW: The science and art of dental ceramics. Vol 1, Quint.Pub. Co Inc, Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo, 51, 1979
12. Mc Lean JW: The science and art of dental ceramics, Vol II, Quint.Pub.Co.Inc.ChicagoBerlin, Rio de Janeiro, Tokyo, 51, 1979
13. Me Lean JW , Hughes TH: The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. Br Dent J 119: 251, 1965
14. Pask JA, Tomsia AP: Oxidation and ceramic coatings on 80 Ni 20 Cr alloys. J Dent Res 67: 1164, 1988
15. Yamamoto M: Metal ceramic principles and Methods of Makato Yamamoto. Quint Pub.Co Inc, Berlin, 134, 1985
16. Yavuzylmaz H, Burgaz Y, Bek B: Metal destekli porselen restorasyonlarda fırınlama sayısının ve porselen kalınlığının renk stabilizasyonu üzerine etkisi. Marmara Üniv Dişhek Fak Der 2:7, 1986
17. Barghi N, Goldberg, J: Porcelain shade stability after repeated firing J Prosthet Dent 37: 173, 1977
18. Ringle RD, Weber RL, Anusavice KJ, Fairhurst CW: Thermal expansion/contration behaviour of dental porcelain-alloy system. J Dent Res 57. 244, 1978
19. Carter JW, Al Mudaffar J, Sorensen SE: Adherence of a nickel chromium alloy on porcelain. J Prosthet Dent 41. 167, 1979
20. Mc Lean JW, Seed, IR: The bonded alumina crown, I.The bonding of platinum to aluminous dental porcelain using tin oxide coatings. Aust Dent J 21: 119,1976
21. Mackert JR, Ringle RD, Parry, EE, Evans AL, Fairhurst C: The relationship between oxide adherence and porcelain metal bonding. J Dent Res 67: 474, 1988
22. Warpeha WS, Goodkind RJ: Design and tecnique variables affeedting fracture resistance of metal ceramic restorations. J Prosthet Dent 13. 291,1976
23. Campbell SD, Sirakian A, Pelletier LB, Giordano RA: Effect of firing cycle and surface finishing on distortion of metal ceramic casting. J Prosthet Dent 74: 476, 1995
24. Sevuk Ç: Kıymetli metal alaşımları üzerine hazırlanan seramiğin mekanik tutunması yönünden araştırmalar. Doktora Tezi, İstkanbul, 1979
25. Mackert JR, Williams, AL: Mikrocracks in dental porcelain and their behavior dudring multiple firing. J Dent Res 75: 1484, 1996