

GELENEKSEL DÖKÜM VE KOPYA MİLLEME YÖNTEMLERİ İLE HAZIRLANAN METAL ALTYAPILARIN İÇ UYUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI*

COMPARING THE INTERNAL FIT OF CONVENTIONALLY CAST AND COPYMILLED METAL FRAMEWORKS

Ayça AÇIKALIN¹

Ecmel Nadir BUDAK¹

Yurdanur UÇAR²

ÖZET

Amaç: Geleneksel döküm yöntemi ve kopya-milleme tekniği ile hazırlanmış metal altyapıların iç uyumlarını karşılaştırmak ve porselen fırınlama döngülerinin iç uyum üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Prepare dişten alçı dublikatlar elde edildi ve bunlar üzerinde metal altyapılar geleneksel döküm ve kopya milleme yöntemleri ile hazırlandı (N=15/grup). Metal altyapılar porselen fırınlama öncesinde ve sonrasında ilave tipi akıcı kıvamlı silikon kullanılarak alçı daylar üzerine parmak basıncı ile yapıştırıldı ve yapıştırma siman aralığını dolduran silikonların ağırlıkları ölçüldü. Metal altyapıların alçı daylar üzerinde oluşturdukları 3-boyutlu yapıştırma siman aralıkları karşılaştırıldı. Porselen uygulanmış örnekler daha sonra polikarboksilat yapıştırma simanı ile alçı daylar üzerine simante edilip rezine gömüldü, kronların uzun aksları boyunca labiolingual olarak kesildi. İnternal genişlik polisajlı kesit yüzeyi üzerinde 5 noktadan steromikroskop kullanılarak ölçüldü. İstatistiksel analizler t-testi ile yapıldı (p= 0.05).

Bulgular: Porselen fırınlama öncesinde ortalama yapıştırma silikon ağırlıkları kopya-milleme ve döküm grupları için sırası ile 14.04 ± 1.21 mg ve 11.45 ± 1.14 mg idi. Porselen fırınlama sonrasında kopya-milleme ve döküm gruplarında ortalama yapıştırma silikon ağırlığı sırası ile 15.56 ± 1.59 mg ve 13.16 ± 3.05 mg'a yükseldi. Kesit alınmış örneklerde ortalama yapıştırma siman kalınlığı kopya-milleme yöntemi ile hazırlanmış grupta daha yüksek bulundu [232 ± 120 µm ve 140 ± 48 µm]. Karşılaştırmaların hepsinde iki yöntem arasında anlamlı farklılıklar saptandı (p<0.05). Porselen fırınlama sonrasında yapıştırma siman aralığı genişledi.

Sonuç: Kronun kesilmiş dişe uyumunun karşılaştırıldığı çalışmada geleneksel döküm ve kopya milleme yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunsa da farklılığın klinik açıdan anlamlı olup olmadığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Porselen fırınlama döngüleri yapıştırma simanı kalınlığını arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kopya-milleme, kıymetsiz metal, iç uyum

SUMMARY

Objective: The purposes of this study were to compare the internal fit of copy-milled and conventionally cast crowns and evaluate the effect of porcelain firing cycles on crown fit.

Material and Method: Gypsum duplicates were made from prepared tooth. Metal frameworks were established using conventional casting method and copy milling technique (N=15 per group). Metal frameworks were cemented on gypsum dies using light body additional silicone before and after porcelain application using finger pressure. Weight of silicone material was measured. The cement thickness of metal frameworks was compared 3 dimensionally. The crowns were later recemented on gypsum dies using polycarboxylate cement, embedded in resin and sectioned longitudinally in labio-lingual direction. The internal gap width was measured on sectioned specimens on five different points using stereomicroscope. T-test was used for statistical analysis (α=0.05).

Results: The mean silicone weight of metal frameworks were 14.04 ± 1.21 mg and 11.45 ± 1.14 mg, respectively, for copy-milled and cast frameworks. An increase in silicone weight was observed after porcelain firing cycles for both copy-milled (15.56 ± 1.59 mg) and cast groups (13.16 ± 3.05 mg). The cement thickness of sectioned specimens were higher in copy milled group (232 ± 120 µm) compared to conventionally cast group (140 ± 48 µm). Significant differences were observed between two methods for all comparisons (p< 0.05). Porcelain firing application caused an increase in cement thickness.

Conclusion: Although statistically significant differences were observed between conventionally casting and copy milling techniques, whether the difference is significant for clinical applications should be further evaluated. Porcelain application increases the cement film thickness.

Key Words: Copy-milling, base metal, internal gap

Makale Gönderiliş Tarihi : 25.01.2011

Yayına Kabul Tarihi : 04.04.2011

* Çalışma 1-3 Ekim 2010 tarihlerinde Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ve 14. EBDO Uluslararası Kongre ve Bilimsel Sergisi'nde bildiriler sunulmuş ve bildiriler arasında birincilik ödülü almıştır.

¹ Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Dt,

² Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

GİRİŞ

Taggart tarafından bulunmuş olan “kayıp mum tekniği” 1907’den bu yana metal destekli seramik restorasyonlarda metal altyapıların hazırlanmasında kullanılmaktadır². Bu amaçla ilk olarak yüksek altın alaşımları kullanılmıştır. Yüksek altın alaşımları üstün biyolojik uyumları ve kolay dökülebilirliklerine rağmen pahalı olmaları nedeniyle ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Alternatif olarak üretilen altın içeriği düşürülmüş (Au-Pd) ya da hiç altın içermeyen (Pd-Ag) kıymetli alaşımlar da mevcuttur. Altın içeriği azaltılmış olmasına rağmen Au-Pd alaşımlarının ekonomik olmaması ve Pd-Ag alaşımlarının döküm problemleri farklı ekonomik alternatifler aranmasını gerektirmiştir. Bu amaçla Co-Cr ve Ni-Cr gibi kıymetsiz alaşımlar üretilmiştir¹³. Soy metal alaşımların dökümü ile kıyaslandığında yüksek erime sıcaklığı ve alaşımın oksidasyonu nedeni ile kıymetsiz alaşımların dökümü daha güçtür. Ancak bunun yanında kıymetsiz alaşımların ekonomik olması, kolay ulaşılabilir olması ve yüksek mekanik özelliklere sahip olması gibi avantajları vardır. Kayıp mum tekniğinde kullanılan alaşımın dökülebilirliği ve biyolojik uyumluluğu son derece önem arz etmektedir. Kıymetsiz alaşımların döküm işlemleri sırasında zorluklar yaşanmaktadır. Pürüzlü, delikli ya da pöröz dökümler elde edilebilmektedir. Manşete dökülmüş olan eriyik metal soğurken metaldeki termal büzölmeye bağlı olarak metal altyapıların diş ile uyumları sıkı olabileceği gibi yapıştırma siman aralığının fazla olması, marjinal aralığın kabul edilebilir sınırların üzerine çıkması da karşılaşılan sorunlardandır. Ayrıca, kıymetsiz döküm metallerin yüksek sertlik dereceleri nedeni ile tesviye ve polisajlarının zor olması gibi problemler söz konusudur². Bu nedenle kıymetsiz döküm alaşımlarının zorluklarını ortadan kaldıracak alternatif yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde sabit restorasyonların hızlı üretiminde bilgisayar destekli tasarım-üretim (CAD/CAM) teknolojisine sahip birçok sistem kullanılmaktadır¹. Prefabrik seramik ingotun kopya-milleme yöntemi ile işlenmesi (CELAY) ve presinterize Y-TZP blok kopya-milleme (Zirkonzahn) işlemleri buna örnek olarak gösterilebilir. Seramik restorasyon

yapımında CAD/CAM veya diğer makineler ile hızlı üretim tekniklerinin kullanılması iki önemli fırsat sağlamıştır. Birincisi; bu sistemlerin dental laboratuvarlarda teknisyen tarafından seramik yığılmasını ortadan kaldırması ve ikincisi ise buna bağlı olarak mikroyapısındaki değişiklikleri azaltmasıdır⁸. Kopya-milleme yönteminin metal alt yapı üretiminde kullanılması ise oldukça yeni ve hızlı bir üretim sistemidir.

Yena makina Yenadent işleme sistemi ile 2008’de dental marketlere sunulmuş yeni bir sistemdir. Üretici firmanın resmi sitesinde belirtmiş olduğu üzere sistemin avantajları; (1) Makineler 4 veya 5 eksen olarak sipariş edilebilmektedir, (2) D40 makineleri ile 365 gün 24 saat çalışılabilmektedir ki bu durum işgücünün azalmasını sağlayacaktır, (3) 98 mm bloğa 35 ile 75 arası ünite yerleştirilebilmektedir, (4) D40 takım boyunu her 30 dakikada kontrol ederek eğer kırılma varsa otomatik olarak değiştirmektedir, bu özellik kalitenin artmasını sağlayacaktır. Bu sistem ile Co-Cr gibi ağır metaller, titanyum gibi döküm prosedürü problemleri olan metaller, PMMA ve seramik işlenebilmektedir⁶.

Kopya-milleme yöntemi ile ilgili yapılan literatür taramasında kopya-milleme porselen uygulamaları ile ilgili çeşitli çalışmalar incelenmiştir. Balkaya ve arkadaşları³ iki farklı kopya-milleme (kopya-milleme In-Ceram ve kopya-milleme feldspatik kron) ve bir tüm seramik sistemi (geleneksel In-Ceram) kullanarak porselen fırınlama sikluslarının marjinal uyuma olan etkisini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda porselen fırınlama işlemlerinin tüm seramik restorasyonların marjinal uyumlarına etkide bulunduğunu ancak üç grubun da kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğunu belirtmişlerdir. Foxton ve arkadaşları⁵ Vita Celay seramik blokları kullanarak dual-cure rezin ile simantasyonda ışık kaynağının yönü ve uygulama zamanının kopya-milleme porselen ile bağlantı dayanımlarına olan etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda 1 ila 2 mm’lik bloklarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını, ancak 2 mm’den kalın örneklerde ışık uygulama zamanının bağlantı dayanımını değiştirdiğini belirtmişlerdir. Hwang ve arkadaşları⁷ geleneksel In-Ceram ve kopya-milleme ile hazırlanmış olan In-Ce-

ram kronların kırılma dayanımlarını kıyaslamışlardır. Hem geleneksel hem de kopya-milleme yöntemi ile hazırlanan In-Ceram alumina kronların kırılma dayanımlarının In-Ceram Spinell kronlardan daha yüksek olduğu sonucunu belirtmişlerdir. Yapılan literatür taramasında Nakamura ve arkadaşları¹² farklı marjin tasarımlarının kopya-milleme alumina korlar ve tüm seramik kronların marjinal ve iç uyumlarına etkisini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda marjin tasarımlarının marjinal ve iç uyumu etkilediğini belirtmişlerdir. Ancak kopya-milleme yöntemi ile uygulanan metal kronlar ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Kron uyumununun değerlendirilmesinde marjinal açıklığı ölçen çalışmalar mevcuttur^{10,11}. Marjinal açıklığın ölçülmesinde vertikal kesit alınarak optik mikroskop değerlendirmesi sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu ölçümlerin hassas yapılabilmesi için yeterli büyütmede bir optik mikroskop kullanılması gerekmektedir. Marjinal açıklığın değerlendirilmesi ikincil çürüklerin ve periodontal problemlerin elimine edilebilmesi adına önemli bir kriterdir. Bununla birlikte kronların uyumlarının değerlendirilmesinde iç duvarların kron ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesi de önemli bir kriterdir. İnternal aralık yapıştırma siman aralığı ile doğru orantılıdır. Bu alanı etkileyen çeşitli kriterler vardır. Bunlar preparasyon tasarımı, laboratuarda uygulanan day spacer kalınlığı, simantasyon esnasında uygulanan kuvvet, marjinal konfigürasyon ve yüzey pürüzlülüğü olarak sıralanabilir¹⁰. Hazırlanan kronlarda iç aralıklar yukarıda belirtilen klinik etkenler ve laboratuvar prosedürleri nedeniyle marjinal aralıktan fazladır. Literatürde klinik olarak yapılmış olan çalışmalarda 230 µm ile 260 µm iç aralığın (yapıştırma siman kalınlığı) herhangi bir sorun oluşturmadığı belirtilmiştir^{10,11}. Halbuki, marjinal açıklığın belirtilen değerlerden çok daha düşük olması gerekir. Kabul edilebilir marjin aralık literatürde 30 µm ile 125 µm olarak belirtilmiştir^{4,10}.

Bu çalışmanın amaçları (1) geleneksel döküm yöntemi ve kopya-milleme tekniği ile hazırlanmış metal altyapıların 3 boyutlu iç uyumlarının karşılaştırılması ve (2) porselen fırınlama sikluslarının iç uyum üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın

sıfır hipotezleri; (1) geleneksel döküm yöntemi ve kopya-milleme yöntemi ile hazırlanan kronların iç uyumları arasında farklılık gözlenmeyecektir, (2) porselen fırınlama siklusları restorasyonların iç uyumlarını etkilemeyecektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kavo firması (KaVo Dental GmbH, Biberach, Almanya) tarafından üretilmiş prepare edilmiş ön üst kesici diş formundaki fantomdan Tip 5 alçı (Glastone, Dentsply, Amerika) kullanılarak 30 adet alçı dublikat elde edilmiştir. Alçı daylar üzerinde döküm yöntemi ile hazırlanacak metal altyapılar için mum modelajlar yapılmıştır (n=15). Kontrol grubu olarak kullanılan Nikel-Krom (Ni-Cr) alaşımından (Wiron99, BEGO, Almanya) hazırlanmış metal altyapılar geleneksel döküm yöntemi ile elde edilmiştir. Yena D40 makinesi ile alçı daylar üzerinde kopya-milleme metaller elde edilmiştir (n=15). Metallerin işleme aşamasında Yenadent CAM 3.1 kullanılarak örnekler elde edilmiştir.

İki farklı yöntemle hazırlanmış kronların iç uyumlarının karşılaştırılmasında Uçar ve arkadaşlarının¹⁴ yöntemleri kullanılmıştır. Metal altyapılar porselen fırınlama öncesinde ve porselen yığımleri sonrasında ilave tipi akıcı kıvamlı silikon (Panasil, Kettenbach GmbH & Co KG, Almanya) kullanılarak simante edilmiştir. Metal alt yapılar daylar üzerine aynı kişi tarafından parmak basıncı uygulanarak yapılmıştır. Metal alt yapıların kenarlarından taşan fazla silikon gazlı bez yardımı ile temizlenmiştir. Polimerizasyonun tamamlanması için her simantasyonda 2 dakika beklenilmiştir. Polimerizasyon sonrasında metal altyapılar alçı daylardan ayrılmıştır. Polimerize olmuş olan akıcı kıvamlı silikon metal alt yapıdan presel yardımı ile uzaklaştırılmıştır. Silikon ağırlıkları hassas terazi (AX 120, Shimadzu Corp, Japonya) yardımı ile ölçülmüştür. Silikon ağırlıkları metal altyapılar üzerine porselen yığımleri tamamlanmış örneklerde de aynı şekilde ve aynı araştırmacı tarafından ölçülmüş ve iç uyumları karşılaştırılmıştır. İki farklı yöntem ile hazırlanan altyapıların silikon ağırlıkları ve porselen uygulanmasından önceki ve sonraki silikon ağırlıkları eşli gruplar t-testi (pairwise t-test) kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Porselen yığıma işlemlerinden sonra silikon ağırlıkları karşılaştırılarak iç uyumu ölçülmüş örnekler alçı daylar üzerine bu kez polikarboksilat yapıştırma simanı kullanılarak simante edilmiştir. Çalışma sırasında yapılan tüm simantasyon işlemleri kliniği simüle etmesi amacı ile parmak basıncı ile gerçekleştirilmiştir. Polikarboksilat siman polimerize olduktan sonra örnekler akrilik rezine (Imicryl SC, Imicryl Dental Materials, Inc, Türkiye) gömülmüş ve labiolingual yönde elmas disk separe yardımı ile vertikal olarak kesilmiştir. Örneklerin kesit yüzeyleri Al_3O_2 abraziv zımpara (320, 500, 1000 grenli) kullanılarak pürüzsüzleştirilmiştir.

Örnekler stereomikroskop (SZ40, Olympus, Japonya) yardımı ile x20 büyütme kullanılarak beş noktadan (labial marjın, lingual marjın, insizal kenar, lingual aksiyal yüzey ile labial aksiyal yüzeylerin servikookluzal orta noktası) ölçülmüştür (Şekil 1). Her ölçüm sırasında kalibrasyon amacı ile mikroskop altında 1 mm'lik cetvel kullanılmıştır. Her bir kesit yüzeyindeki 5 ölçümün ortalaması o örneğe ait ortalama yapıştırma siman kalınlığı olarak kaydedilmiştir. Kesit yüzeyindeki yapıştırma siman aralıkları ImageJ (ImageJ and NIH Image software; National Institutes of Health, Amerika) yazılım programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Kaydedilen ortalamalar istatistiksel olarak t-testi (SPSS 16.0 for Windows, SPSS, Inc) ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Porselen uygulamasından önceki ve sonraki ortalama silikon ağırlıkları ile porselen fırınlaması yapıp kesit alınmış örneklerdeki ortalama yapıştırma siman kalınlıkları standart sapmaları ile birlikte Tab-



Şekil 1. Kesit yüzeyi üzerinde ölçüm yapılan 5 nokta (x13)

lo I'de özetlendi. Tablo I'de porselen fırınlama siklusu öncesindeki ortalama silikon ağırlıkları "metal altyapı silikon ağırlığı" olarak gösterildi. Metal altyapıların kopya-milleme ve döküm grupları için ortalama silikon ağırlıkları sırası ile 14.04 ± 1.21 mg ve 11.45 ± 1.14 mg'dır. Kopya-milleme yöntemi ile hazırlanmış metal altyapıların silikon ağırlığı döküm yöntemi ile hazırlanmış metal alt yapılarla oranla istatistiksel açıdan anlamlı olacak şekilde daha

Tablo I. Silikon ağırlıkları ve yapıştırma siman kalınlığı değerleri verilmiştir.

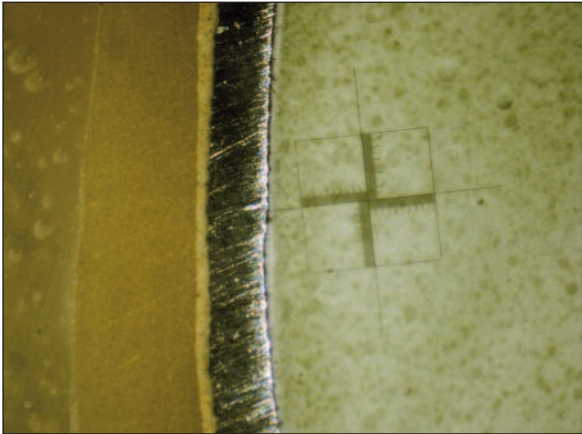
		N	Ortalama \pm SD	p
Metal Altyapılarda Silikon Ağırlığı	Kopya Milleme Döküm	15	14.05 \pm 1.21 mg	.000
		15	11.5 \pm 1.14 mg	
Porselen Uygulanmış Kronlarda Silikon Ağırlığı	Kopya Milleme Döküm	15	15.55 \pm 1.6 mg	.012
		15	13.16 \pm 3.0 mg	
Porselen Uygulanmış Kronların Kesit Yüzeylerindeki Yapıştırma Siman Kalınlığı	Kopya Milleme Döküm	15	0.23 \pm 0.12 mm	.014
		15	0.14 \pm 0.05 mm	

yüksek kaydedildi. Porselen fırınlama sonrasında kopya-milleme ve döküm gruplarında silikon ağırlıkları sırası ile 15.56 ± 1.59 mg ve 13.16 ± 3.05 mg'a yükseldi. Metal altyapılar ile porselen uygulanmış kronlardaki silikon ağırlıkları karşılaştırıldığında her iki yöntem için de porselen fırınlama sonrası silikon ağırlıklarının arttığı, dolayısı ile iç aralığın porselen fırınlama siklusu sonucu arttığı bulundu. Kopya-milleme yöntemi ile hazırlanan metal altyapıların iç uyumu (silikon ağırlığı) ile aynı altyapıların üzerine porselen yığılması tamamlandıktan sonraki iç uyumları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı idi ($p < 0.0001$). Döküm yöntemi ile elde edilen örnekler için de benzer sonuç bulundu ($p = 0.012$).

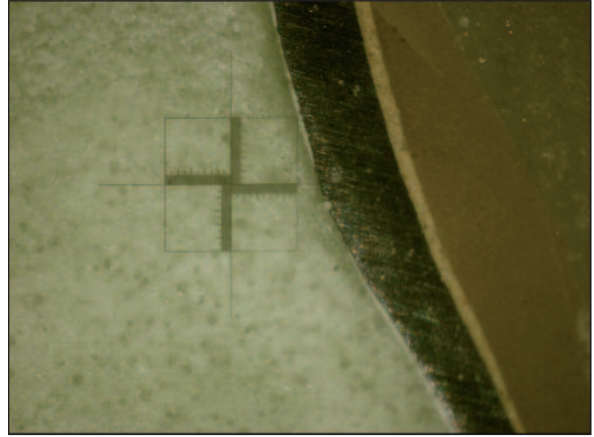
Porselen yığılmasını takiben kesit alınmış örneklerde yapıştırma siman kalınlığı kopya-milleme yöntemi ve döküm yöntemi için sırası ile 232 ± 120 μ m ve 140 ± 48 μ m olarak kaydedildi. T-testi sonuçlarına göre kopya-milleme yöntemi ile elde edilen kronlarda yapıştırma siman kalınlığı döküm yöntemi ile elde edilen kronlara oranla anlamlı ölçüde daha yüksek bulundu ($p = 0.014$). Optik mikroskop ile kaydedilen kesit alanı fotoğraflarında kopya-milleme yönteminde yapıştırma siman kalınlığının daha yüksek olduğu Şekil 2 ve 3'te gösterildi.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amaçları; geleneksel döküm yöntemi ve kopya-milleme tekniği ile hazırlanmış metal



Şekil 2. Kopya milleme yöntemine ait kesit yüzeyi fotoğrafı ($\times 40$) (Soldan sağa doğru sırası ile seramik, opak, metal, polikarboksilat siman, alçı day)



Şekil 3. Döküm yöntemine ait kesit yüzeyi fotoğrafı ($\times 40$) (Soldan sağa doğru sırası ile alçı day, polikarboksilat siman, metal, opak, seramik)

altyapıların iç uyumlarının karşılaştırılması ve porselen fırınlama döngülerinin iç uyum üzerine etkisinin incelenmesi idi. Elde edilen sonuçlar iki farklı yöntem ile elde edilen kronların iç uyumları arasında anlamlı fark olduğunu göstermiş ve çalışmanın sıfır hipotezleri reddedilmiştir. Ayrıca porselen fırınlama aşamalarının iç uyumu etkilemeyeceği sıfır hipotezi de reddedilmiştir.

Mevcut çalışmada geleneksel döküm yöntemi ile elde edilen metal altyapıların kesim yüzeyine uyumunun kopya milleme ile elde edilen metal altyapılardan daha iyi olduğu bulunmuştur. Ayrıca, porselen fırınlama döngüleri sonucunda her iki yöntem ile elde edilen metal altyapıların yapıştırma siman aralığının arttığı gözlenmiştir.

İki yöntem arasında anlamlı bir farklılığın olması, milleme yönteminde kullanılan kesici uçların kalın grenli olması ile açıklanabilir. Bu çalışmada iki yöntem arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunsa da bu farklılığın klinik açıdan anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmayacağı test edilmelidir. Bununla birlikte kopya milleme yöntemi ile kesilmiş diş ile daha uyumlu metal altyapıların elde edilebilmesi için daha küçük grenli kesicilerle milleme yapılması gerekmektedir.

Porselenin fırınladığı sıcaklıklar metalin erime aralığının en az 200 °C altında olsa da, porselen fırınlama sırasındaki sıcaklıklarda metal yumuşamakta ve dolayısı ile altyapıda genişleme ve deformasyon meydana gelebilmektedir. Fırınlama döngüleri sıra-

sında metal altyapının kesilmiş diş ile uyumunun bozulmaması için sarkma (sag) direncinin yüksek olması arzu edilir². Ancak, sarkma direnci yüksek metaller kullanılmasına rağmen porselen fırınlama döngüleri sonucu yapıştırma siman aralığının artması şaşırtıcı değildir.

Metal altyapıların iç uyumları kontrol edilmeden önce döküm örneklerin alçı daylara uyumlanması için kronların iç yüzeylerinden çeşitli bölgelerde aşındırma yöntemi ile uyumlama yapılması gerekmiştir. Ancak kopya-milleme yönteminde kronların alçıya adaptasyonu için herhangi bir uyumlama yapmaya gerek olmamıştır. İnternal uyumun döküm yolu ile hazırlanmış grupta kopya-milleme yöntemine oranla daha iyi olmasının döküm grubunda uyumlama yapılmış olmasından kaynaklanmış olabileceği de unutulmamalıdır. İki grup arasında aynı uygulamanın yapılmamış olmasının çalışma sonuçları açısından bias oluşturduğu düşünülebilir ve bu durumun çalışmadaki sınırlayıcı bir etken olduğu unutulmamalıdır. Ancak kopya-milleme yöntemindeki örnekler ölçüm öncesi alçı daylar üzerinde incelendiğinde gözle görülür bir uyumsuzluk gözlemlenmemiş ve bu nedenle bu grupta bir uyumlama yapılmasına gerek görülmemiştir. Hâlbuki döküm yöntemi ile elde edilen örneklerin ölçüm öncesi alçı daylar ile uyumu incelendiğinde uyumlama yapılmasının zorunlu olduğuna kanaat getirilmiştir.

Kokubo ve arkadaşları¹⁰ Procera AllCeram porselen kronların iç uyumlarını 6 farklı noktadan yapılan ölçümlerin ortalamasını alarak klinik olarak değerlendirmişlerdir. Porselen fırınlaması uygulanmış örneklerin iç uyumlarını değerlendirmek amacı ile mevcut çalışmada da bu yöntemle başvurulmuştur. Ancak kesit alma yöntemi geri dönüşümsüz bir yöntem olduğu için tekrar eden ölçümlerin bu yöntem ile yapılması mümkün değildir. Bu çalışmada keser dişlerin iç aralıkları 216 µm olarak bulunmuştur.

Aynı araştırma grubunun In-Ceram porselen kullanarak yapmış oldukları invivo çalışmada iç genişlik aksiyal duvarlarda 120.8 µm (60.5 µm) ve okluzal duvarlarda ise 177.4 µm (78.4 µm) olarak bulunmuştur. McLean ve arkadaşlarının¹¹ yapmış

olduğu çalışmada ise keser dişler üzerine döküm seramik yöntemi ile yapılmış Cerestone metal desteksiz seramik kronların iç uyumları 260 µm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda döküm yöntemi ile elde edilen kronların kesit yüzeylerinde ölçülen ortalama yapıştırma siman aralığının 140 µm, kopya-milleme yöntemi ile elde edilen kronlarda ise bu aralığın 230 µm olduğu bulunmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçları daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir^{9,10,11}. Mc Lean ve arkadaşları¹¹ marjinal açıklığın 125 µm'nun üzerinde olmaması gerektiğini, aksi takdirde restorasyonun klinik başarısı ile ilgili problemler yaşanabileceğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada bulunan değerlerin Mc Lean ve arkadaşlarının¹¹ üst sınır olarak belirttiği 125 µm'nun üzerinde olması beklenen bir sonuçtur. Mevcut çalışmada marjinal açıklık yerine iç aralığın ölçüldüğü unutulmamalıdır.

Marjinal aralık ölçümlerinde kronların diş-restorasyon geçiş sınırındaki uyumu ölçülmektedir. Kabul edilebilir marjin aralığı literatürde 30 µm ile 125 µm olarak belirtilmiştir^{4,10,11}. Marjinal aralığın iç aralığa oranla daha düşük olması laboratuvar işlemleri sırasında siman aralığı oluşturmak amacı ile marjin dışındaki prepare diş kısımlarına uygulanmakta olan day spacer nedeni beklenen bir sonuçtur. Mevcut çalışmada 2 (kesit alınmış yüzeylerde optik mikroskop ölçümleri) ve 3 boyutlu (akıcı kıvamlı silikon ağırlıklarının ölçümleri) iç aralık ölçülmüştür. Sonuçlar literatürle uyum göstermektedir.

Yapılan çalışmada iç uyumların değerlendirilmesinde kullanılmış olan parmak basıncı ile simantasyon yöntemi simantasyon işleminin standardizasyonunu engellemiştir. Ancak klinik aşamada simantasyon uygulamalarında standart bir basınç uygulanmadığı göz önünde bulundurularak kliniği simüle edebilmek amacı ile bu teknik uygulanmıştır. Ayrıca Weaver ve arkadaşlarının¹⁵ yapmış olduğu çalışmada uygulanan basıncın marjinal aralığı değiştirmekte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı önemli olanın silikonun hava kabarcığı oluşturulmadan yerleştirilmesi ve kronların daylara doğru şekilde yerleştirilmesi olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada klinik uygulama aşamalarını taklit etmek amacı ile porselen fırınlama sikluslarının simule edilmesinin yerine porselen yığma işlemleri bütün aşamaları ile yapılmıştır. Bu şekilde yapılan karşılaştırma kliniği daha iyi yansıtmaktadır ve mevcut çalışmanın daha güçlü olmasını sağlamıştır. Porselen fırınlama sonrasında yapıştırma siman aralığının artması metal destekli seramik sistemlerde kullanılan metal ve seramiğin termal genişleme katsayıları arasındaki farktan kaynaklanmaktadır. Metal altyapılı kronun en az 4 kez yüksek sıcaklıkta fırınlanması sonucu restorasyonun kesilmiş diş ile uyumunun bozulması kaçınılmazdır. Bu nedenle sag direnci yüksek alaşımların kullanılması ve porselen fırınlama sıcaklıklarının alaşımın erime aralığından en az 200 °C daha düşük olması gerekmektedir¹³.

Akıcı kıvamlı silikon ile iç uyumun değerlendirilmesi yeni bir yöntemdir¹⁴. Bu yöntem örneğe zarar vermediği için aynı örnek üzerinde bir kereden fazla ölçüm yapmayı olanaklı kılmaktadır. Silikon ağırlıklarını ölçülerek restorasyon ile preparasyon yüzeyleri arasındaki boşluğun ölçülmesi sonucu hacimsel karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır. Kesit yüzeyinde iki boyutlu ölçüm yapılması daha sık kullanılan bir yöntemdir. Ancak bu yöntemde ölçüm sırasında örnek kesildiği için örneklerden sadece birer ölçüm yapılabilmektedir. Bu sebeple mevcut çalışmada porselen uygulaması öncesinde metal uyumları kesit alınarak değerlendirilememiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında silikon ağırlığı ile kesit yüzeyinde yapıştırma siman kalınlığı ölçümlerinin uyumlu sonuçlar verdiği gözlenmektedir. Bu sonuca bakılarak silikon ağırlığı ile yapılan değerlendirmelerin güvenilir bir yöntem olacağı söylenebilmektedir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın limitleri dahilinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

Kopya-milleme yöntemi ile yapılan metal altyapıların yapıştırma siman aralığı geleneksel döküm yöntemine oranla daha yüksektir.

Porselen yapım aşamaları iç aralığın artmasına sebep olmaktadır.

İç uyum analizi için kullanılmış olan bu iki yöntem birbiri ile uyumlu sonuçlar vermektedir. Silikon ağırlıklarının ölçülmesi iç uyumun değerlendirilmesinde kullanılabilir güvenilir bir yöntemdir.

Metal altyapı hazırlamada kullanılan iki farklı yöntem arasında klinik açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığının değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akkayan B, Caniklioğlu B. Tam seramik sistemi ile köprü protezi uygulaması: Vaka sunumu. Akademik Diş Hekimliği Dergisi 3: 13-18, 2001.
2. Anusavice K.J. Phillips' Science of Dental Materials. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003, 11. Baskı, 565, 584, 585.
3. Balkaya MC, Çınar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all-ceramic crown systems. J Prosthet Dent 93: 346-355, 2005.
4. Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown copings on chamfer preparations. J Oral Rehabil 32: 441-447, 2005.
5. Foxtan RM, Pereira PN, Nakajima M, Tagami J, Miura H. Effect of light source direction and restoration thickness on tensile strength of a dual-curable resin cement to copy-milled ceramic, Am J Dent 16: 129-134, 2003.
6. http://www.yenadent.com/Dental_Cad_Cam/D40tr.htm
7. Hwang JW, Yang JH. Fracture strength of copy-milled and conventional In-Ceram crowns, J Oral Rehabil 28: v678-683, 2001.
8. Kell JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: Historical roots and current perspectives, J Prosthet Dent 75: 18-32, 1996.
9. Kokubo Y, Nagayama Y, Tsumita M. Clinical marginal and internal gaps of In-Ceram crowns fabricated using the GN-I system. J Oral Rehabil 32: 753-758, 2005.
10. Kokubo Y, Ohkubo C, Tsumita M, Miyashita A, Vult von Steyern P, Fukushima S. Clinical marginal and internal gaps of Procera AllCeram crowns. J Oral Rehabil 32: 526-530, 2005.
11. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 131: 107-111, 1971.
12. Nakamura T, Nonaka M, Maruyama T. In vitro fitting accuracy of copy-milled alumina cores and all-ceramic crowns, Int J Prosthodont 13: 189-193, 2000.
13. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Illinois: Quintessence Publishing Co, Inc, 1997, 3. Baskı, 455-485.

14. Ucar Y, Akova T, Akyıl M, Brantley W.A. Internal fit Evaluation of Crowns Prepared Using a New Dental Crown Fabrication Technique: Laser-Sintered Co-Cr crowns. J Prosthet Dent 102: 253-259, 2009.
15. Weaver JD, Johnson GH, Bales DJ. Marginal adaptation of castable ceramic crowns. J Prosthet Dent 66: 747-753, 1991.

Yazışma Adresi

Dr. Yurdanur UÇAR

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana

e-posta: ysanli@cu.edu.tr