



Cam İyonomer İçerikli Dört Farklı Restoratif Materyalin Yüzey Pürüzlülüklerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Surface Roughness of Four Different Restorative Materials Containing Glass Ionomer

Özge Kam Hepdeniz¹, Özlem Seçkin Kelten¹, Osman Gürdal²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Isparta, Türkiye.

²Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişimi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye.

Özet

Amaç: Restoratif prosedürlerde temel amaçlardan biri restorasyonlarda, daha iyi bir estetik ile sonuçlanan ve dental plak birikiminin en aza indirilmesini sağlayan pürüzsüz yüzeyler elde etmektir. Restoratif materyalin pürüzlülük gibi bir yüzey karakteri, materyalin kalitesini ve klinik davranışını belirleyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, cam iyonomer içerikli dört farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirilmesidir.

Materyal-Metot: Çalışmada cam iyonomer içerikli dört farklı tipte restoratif materyal; rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCİS) (Fuji II LC), giomer (Beautifil II), amalgomer (Amalgomer CR) ve cam karbomer (GCP Glass Fill) kullanıldı. Her bir materyal için, 6 mm çapında ve 2 mm kalınlığında 16 tane disk şeklinde örnek, teflon kalıplar kullanılarak hazırlandı ve toplam 64 örnek elde edildi (n=16). Materyaller üretici firmaların önerileri doğrultusunda sertleştirildi. Hazırlanan örnekler, 24 saat süresince 37°C'de, distile suda bekletildi. Örneklerin yüzey pürüzlülük testleri, kontakt tarzda mekanik bir profilometre cihazı (Mitutoyo SJ-210) ile yapıldı. Örneklerin merkezinden olmak üzere her bir örnekten 3'er adet ölçüm yapıldı ve yüzey pürüzlülük verileri (Ra) ölçüm değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplandı. Verilerin istatistiksel değerlendirmesi, tek yönlü varyans analizi ve Bonferroniçoklu karşılaştırma testi ile yapıldı. İstatistiksel önemlilik düzeyi p<0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular: RMCİS, giomer, amalgomer ve cam karbomerin yüzey pürüzlülüğü değerleri (Ra) sırası ile; 0,30; 0,31; 0,48 ve 0,49 olarak bulundu. Amalgomer ile cam karbomer arasında ve RMCİS ile giomer arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Amalgomer ve cam karbomerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin, RMCİS ve giomerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlendi (p<0,05).

Sonuç: Cam iyonomer içerikli restoratif materyallerin rezin içeriğinin yüzey pürüzlülüğünü olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Fakat, restoratif materyallerin yüzey özellikleri klinik performanslarının değerlendirilmesi için tek başına yeterli bir kriter değildir.

Anahtar kelimeler: Cam iyonomer, Yüzey Özellikleri.

Abstract

Objective: In restorative procedures, one of the fundamental purposes is to obtain restorations with smooth surfaces, resulting in better esthetics and minimizing the accumulation of dental plaque. A surface character, such as roughness, can determine the quality and clinical behavior of a material. The purpose of this study is to evaluate the surface roughness of four different restorative materials containing glass ionomer.

Material-Method: Four different restorative materials containing glass ionomer; resin modified glass ionomer cement (RMGIC) (Fuji II LC), amalgomer (Amalgomer CR), giomer (Beautifil II) and glass carbomer (GCP Glass Fill) were used in this study. For each restorative material, 6 mm in diameter and 2 mm in thickness 16 disc shaped specimens were prepared with cylindrical teflon mold and total of sixty four specimens were obtained (n=16). Restorative materials were cured according to the manufacturer recommendations and then were stored in distilled water at 37°C for 24 h. The surface roughness was measured using a contact designed mechanical profilometer (Mitutoyo SJ-210). Three measurements were performed from the center of each specimen and surface roughness data (Ra) were calculated by taking the arithmetic mean of the measured values. The results were statistically evaluated by one-way ANOVA and Bonferroni multiple comparison test. Statistical significance level was accepted as p < 0.05.

Results: The surface roughness values (Ra) of RMGIC, giomer, amalgomer and glass carbomer were; 0.30; 0.31; 0.48 and 0.49 respectively. There was no statistically significant difference between amalgomer and glass carbomer and between RMGIC and giomer (p>0.05). Surface roughness values of the amalgomer and glass carbomer were significantly higher than the surface roughness values of RMCIS and giomer (p < 0.05).

Conclusions: It has been observed that the resin content of the restorative materials containing glass ionomer affects the surface roughness positively. However, surface properties of restorative materials are not sufficient criteria to assess their clinical performance.

Keywords: Glass Ionomer, Surface Properties.

Giriş

Günümüzde, biyolojik ve estetik açıdan kabul edilebilir bir restoratif materyal arayışının devam etmesi, cam iyonomer simanların geliştirilmesine olanak sağlamıştır. İlk olarak 1972 yılında Wilson ve Kent tarafından tanıtılan cam iyonomer simanlar; mine ve dentine kimyasal bağlanabilme, dentin ile benzer termal ekspansiyon katsayısına sahip olma, flor salımı, flor rezervuarı olarak görev yapabilme, biyouyumluluk ve uygulama kolaylığı gibi birçok avantajlara sahiptir (1-4). Bu özellikler cam iyonomer simanların, diş hekimliğinde geniş bir uygulama alanına sahip olmasını sağlamıştır. Bununla birlikte ilk uygulama esnasında neme duyarlılıkları, zayıf fiziksel ve mekanik özellikleri, düşük aşınma direnci gibi özellikleri ise bu materyallerin klinik ömrünü sınırlamaktadır (3, 4). Bu nedenle, cam iyonomer simanların özelliklerini geliştirmek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu materyallerin kompozisyonuna rezin ilave edilerek “Rezin modifiye cam iyonomer simanlar” ya da “Hibrid iyonomerler” piyasa sürülmüştür (1, 2). Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların üretilmesiyle devam eden bu gelişmeler sonucunda cam iyonomer simanların klinik avantajlarını barındıran ve aynı zamanda cam iyonomer simanların zayıf mekanik dayanıklılığının üstesinden gelebilecek materyallerin üretimi amaçlanmıştır (3). Cam iyonomer simanların klinik açıdan tercih edilen materyaller olması ve bu simanları kuvvetlendirme gereği, bu konuda araştırmaların devam etmesine neden olmuş (5) ve teknolojideki gelişmelerle beraber cam iyonomerlerin yeni bir kategorisi olan giomer geliştirilmiştir. Giomer; önceden reaksiyona girmiş cam iyonomer (PRG) içeren, flor salınımı yapabilen ve ışıkla sertleşen bir cam iyonomer içerikli restoratif materyaldir (6). PRG (pre-reacted glass ionomer) partiküllerinin, floro-alumina silikat cam taneciklerinin poliakrilik asit ile sulu ortamda asit-baz reaksiyonu sonucu “wet sliceous hydrogel” olarak adlandırılan cam iyonomerin stabil fazını oluşturmak üzere üretilmiş olduğu ve bu PRG partiküllerinin flor salınımindan sorumlu olduğu bildirilmiştir (7). Son zamanlarda, amalgomer olarak adlandırılan seramikle güçlendirilmiş cam iyonomer içerikli bir restoratif materyal tanıtılmıştır. Üretici firma tarafından, diş rengindeki bu ürünün amalgamın yüksek dayanım özelliği ve cam iyonomerin estetik ve diğer avantajlarını birleştirmek amacı ile tasarlandığı belirtilmiştir (8). Son birkaç yıl içerisinde ise cam karbomer olarak adlandırılan ve toz partikülleri nano boyuta indirgenmiş, florapatit içeren yeni bir cam iyonomer içerikli restoratif materyal geliştirilmiştir (5, 9). Cam karbomerlerin; rezin, solvent, metal ve serbest monomer içermediği belirtilmiştir (10). Bu materyal ile, nanopartiküllerin cam iyonomer simana katılımının mekanik özelliklerini geliştirdiği ve diş remineralizasyonuna katkı sağladığı bildirilmiştir (5, 11).

Yeni materyaller, teknikler ve kavramların geliştirilmesiyle restoratif diş hekimliğindeki gelişmeler devam ederken, dental plak birikimini minimize eden ve daha iyi bir estetik görünüm ile sonuçlanan, porozite içermeyen pürüzsüz yüzeylere sahip bir restorasyon elde etmenin, restoratif tedavi prosedürlerinin temel amaçlarından birisi olduğu gerçeği

değişmemektedir (1).

Restorasyon prosedürlerinde, pürüzlülük gibi materyalin yüzey karakteri, restorasyon materyalinin kalitesini ve klinik davranışını belirleyebilir (3). Pürüzsüz bir yüzey, arzu edilen estetik görünüm için bir gereklilik olmakla beraber renklendirici film tabakasının oluşumunu ve plak retansiyonunu da önlemektedir. Yüzey pürüzsüzlüğü aynı zamanda, sürtünme katsayısını düşürebilmekte ve bu durum aşınma oranını azaltabilmektedir (12). Sonuç olarak yüzey pürüzlülüğü; restorasyonun estetik, sürtünme, aşınma, bakteriyel adezyon ve optik özelliklerini etkileyebilecek önemli bir kriterdir (1).

Restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek amacıyla yüzey profil analizi, taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve atomik kuvvet mikroskobu (AFM) gibi yöntemler kullanılmaktadır (12). Yüzey profil analizi profilometre adı verilen cihazlarla gerçekleştirilir. Profilometreler, mekanik ve optik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (13). İn-vitro çalışmalarda yüzey pürüzlülüğünü tespit etmek amacıyla genelde mekanik profilometreler kullanılmaktadır. Mekanik profilometrenin sahip olduğu elmas uç sabit doğrusal bir mesafede yüzeyi temas halinde tarar ve yüzey pürüzlülüğü bulguları dijital olarak hesaplanarak kaydedilir. Yüzeylerin profilometre ile incelenmesinde sıklıkla kullanılan parametreler Ra, Rz, Rpm ve Rz: Rpm oranıdır. Ra parametresi, bir yüzeyin ortalama pürüzlülüğü olarak tanımlanır ve profilde tüm pürüzlülük mesafesinin merkez çizgiye göre uzaklığı ölçülerek aritmetik ortalamanın alınmasıyla saptanır (13-15).

Farklı yapısal özelliklere sahip pek çok materyal rutin klinik uygulamalarda kullanılmaktadır ve bu materyaller restorasyonun klinik başarısını doğrudan etkileyen farklı yüzey özelliklerine sahiptir. Bu nedenle materyallerin yüzey pürüzlülüğü ile ilgili çalışmalara önem verilmekte ve aynı zamanda yeni geliştirilen restoratif materyallerin bir arada değerlendirildiği çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı; cam iyonomer içerikli dört farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirilmesidir.

Materyal-Metot

Örneklerin Hazırlanması

Çalışmada dört farklı tipte cam iyonomer içerikli restoratif materyal; rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji II LC, GC), giomer (Beautifil II, Shofu), amalgomer (Amalgomer CR, AHL) ve cam karbomer (GCP Glass Fill, GCP) kullanıldı. Her bir materyal için, 6 mm çapında ve 2 mm kalınlığında 16 tane disk şeklinde örnek, teflon kalıplar kullanılarak hazırlandı ve toplam 64 örnek elde edildi (n=16). Teflon kalıp içerisine yerleştirilen materyaller, alt ve üst kısımlarında şeffaf matriks bandı (Hawe Stopstrip, Kerr Hawe, Bioggio, İsviçre) ve siman camı kullanılarak sıkıştırıldı. Siman camı üzerinden hafif baskı uygulanıp, fazla rezinin taşması sağlanarak düzgün bir yüzey elde edildi. Tüm materyaller üretici firmanın önerileri doğrultusunda sertleştirildi. Işık ile sertleştirilen materyaller siman camı üzerinden, dalga boyu 450-470 nm, ışık yoğunluğu 1400 mW/cm² olan LED bir ışık cihazı (Kerr Demi Ultra, Kerr Corporation, Orange,

Tablo 1. Çalışmada kullanılan cam iyonomer içerikli restoratif materyaller ve içerikleri

Materyal	Markası / Üretici firma	İçerikleri	Ortalama partikül boyutu	Lot numarası
Rezin modifiye cam iyonomer	Fuji II LC GC Corp, Tokyo, Japonya	Floralumino-silikat cam, polialkenoik asit, HEMA, alüminyum klorid, kamforokinon, su	5,9 µm	1702071
Giomer	Beautiful II Shofu Inc., Kyoto, Japonya	S-PRG doldurucu, floraboroaluminosilikat cam, BİS-GMA, TEGDMA, katalizör	0,8 µm	051522
Amalgomer	Amalgomer CR Advanced HealthCare LTD, Tonbridge, İngiltere	Cam, poliakrilik asit, tartarik asit, zirkonyum oksit, su	5–10 µm	011519-82
Cam karbomer	GCP Glass Fill GCP Dental, Ridderkerk, Hollanda	Floroaluminosilikat, poliakrilik asit, tartarik asit, distile su	0,5–200 µm	7605679

HEMA: Hidroksietil metakrilat; BİSGMA: Bisfenol A diglisidil dimetakrilat; TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat; S-PRG: Surface Pre-Reacted Glass İyonomer

Tablo 2. Çalışmada kullanılan materyallerin uygulama prosedürleri

Materyal	Uygulama prosedürü
Rezin modifiye cam iyonomer	Toz-likit formundaki materyal 3,2 gr/1,0 gr oranında el ile karıştırıldıktan sonra teflon kalıba yerleştirdi. Işık cihazı ile 20 sn polimerize edildi.
Giomer	Rezin formundaki materyal teflon kalıba yerleştirildikten sonra ışık cihazı ile 30 sn polimerize edildi.
Amalgomer	Toz-likit formundaki materyal 2 kaşık toz 1 damla likit olmak üzere elle karıştırılarak teflon kalıba yerleştirildi. Işık uygulaması yapılmadı. Amalgomer oda sıcaklığında 10 dakika sertleşmeye bırakıldı.
Cam karbomer	Kapsül formundaki materyal, amalgamatörde 15 sn karıştırılıp teflon kalıba yerleştirildi. Işık cihazı ile 90 sn polimerize edildi.

ABD) kullanılarak polimerize edildi. Materyallerin sertleşmesi tamamlandıktan sonra şeffaf bant ve siman camı uzaklaştırıldı. Kalıplardan çıkarılan örnekler, 24 saat süresince 37°C'de, distile suda bekletildi. Çalışmada kullanılan materyallerin üretici bilgileri ve detayları Tablo 1'de, ürünlerin uygulama prosedürleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Yüzey Pürüzlülüğü Testi

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü, kontakt tarzda mekanik bir profilometre cihazı (Mitutoyo SJ-210, Kanagawa, Japonya) kullanılarak ölçüldü. Cihazda yarıçapı 2 µm olan ve 60° transvers açıya sahip bir elmas uç kullanıldı. Kullanılan cihazın cut off değeri 0,8 mm olarak, sürücü ünite hızı 0,25 mm/s olarak ayarlandı. Ölçümler örneklerin merkezinde olacak şekilde gerçekleştirildi. Her bir örnekten 3'er adet

ölçüm yapıldı ve yüzey pürüzlülük verileri (Ra), her bir örneğin ölçüm değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplandı. Her üç ölçümde bir kalibrasyon işlemi yapıldı. Profilometre, Ra değeri 3,0 µm olan referans bir kalibrasyon bloğu yardımı ile kalibre edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Versiyon 25.0 paket programı (IBM Company, Armonk, New York, ABD) kullanılarak yapıldı. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ve gruplar arasındaki farklılıklar için Bonferroni çoklu karşılaştırma testi yapıldı. İstatistiksel önemlilik düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada kullanılan restoratif materyallerin ortalama yüzey pürüzlülüğü ve standart sapma değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Tek yönlü varyans analizi sonucunda materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlendi ($p < 0,05$). Yüzey pürüzlülüğü testinde, en yüksek pürüzlülük değeri cam karbomer grubunda elde edilirken ($0,493 \pm 0,071$), en düşük pürüzlülük değeri ise RMCİS grubunda elde edildi ($0,302 \pm 0,057$). Bu iki materyal arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonucunda; amalgomer ile cam karbomer arasında ve RMCİS ile giomer arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Bununla birlikte; amalgomer ve cam karbomerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin, RMCİS ve giomer'in yüzey pürüzlülüğü değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlendi ($p < 0,05$) (Tablo 3).

Tartışma

Tablo 3. Çalışmada kullanılan materyallerin yüzey pürüzlülüğü değerleri

Materyal	n	Ortalama Ra değeri (µm)	Standart sapma	Standart hata	Minimum değer	Maximum değer
Rezin modifiye cam iyonomer	16	0,302 ^a	0,057	0,014	0,219	0,385
Giomer	16	0,310 ^a	0,057	0,014	0,223	0,416
Amalgomer	16	0,486 ^b	0,080	0,020	0,337	0,610
Cam karbomer	16	0,493 ^b	0,071	0,017	0,371	0,647

İstatistiksel anlamlı farklılık $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Farklı harfler, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkı temsil etmektedir.

Cam iyonomer esaslı materyallerin; minimal preparasyon ile diş yapısına kimyasal bağlanma ve flor salınımı gibi özellikleri ile klinik olarak tercih edilen materyaller olması, bu materyallerin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmış ve artan bir araştırma çabasına yol açmıştır (5, 16). Bunun sonucunda diş hekimliği pratiğine yeni restoratif materyallerin girişi söz konusu olmuştur. Bu restoratif materyallerin davranışının daha iyi anlaşılması ve performansının tahmin edilmesi için seçilen değişkenlerin analizine izin veren in-vitro çalışmalar bir gereklilik oluşturmaktadır. Restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirilmesinde de genellikle in-vitro yöntemler tercih edilmekte ve yaygın olarak profilometre cihazı kullanılmaktadır (6, 17, 18). Bu çalışmalarda, örneklerin yüzey bitimlerinin nasıl olması gerektiği ise bir tartışma konusudur (19). Birçok araştırmacı, yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için en düzgün yüzeylerin, cila işlemleri olmaksızın şeffaf bant kullanılarak sağlanacağını belirtmektedir (19, 20, 21). Araştırmamızda da herhangi bir bitirme ve parlatma tekniğinin etkisi test edilmediği için, örnek yüzeyine herhangi bir cila işlemi yapılmadan şeffaf bant kullanılarak yüzey bitimi gerçekleştirilmiş ve yüzey pürüzlülüğü ölçümünde ise kontakt tarzda mekanik bir profilometre cihazı kullanılmıştır. Restoratif materyallerin yüzey özellikleri restorasyonun uzun dönem başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle günümüze kadar birçok araştırmacı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek amacıyla araştırmalar gerçekleştirmiştir (6, 20, 22). Restorasyon yüzeylerinin pürüzlü olması renklenme, plak birikimi, gingival iritasyon ve sekonder çürük oluşumuna neden olabilir. Bunların yanında restorasyonun yüzey pürüzlülüğü hastanın konforunu da doğrudan etkileyen bir etmendir. Yüzeydeki 0,3 µm boyutlarındaki bir pürüzlü alan dil tarafından hissedilebilir (22). Plak birikimi açısından ortalama yüzey pürüzlülüğü eşik değerinin yaklaşık olarak 0,2 µm olduğunu rapor edilmiştir (20). Bununla birlikte, çalışmalar 0,2 µm üzerindeki yüzey pürüzlülüğü değerlerinin (Ra) plak birikiminde artış, çürük ve periodontal inflamasyon için daha yüksek riske neden olduğunu bildirmişlerdir (15, 23). Çalışmamızda bu faktör dikkate alındığında, tüm materyallere ait Ra değerlerinin, 0,2 µm'den daha yüksek olduğu ve değerlendirilen materyal yüzeylerinin, klinik açıdan pürüzlü bir yüzey gösterdikleri ve plak birikimi açısından risk oluşturabilecekleri belirlendi. Bu sonuçlar literatürde diğer çalışmalar ile de uyumluluk göstermektedir (22-24).

Yüzey pürüzlülüğüne etki eden başlıca faktörler arasında; içeriğindeki rezin miktarı, doldurucu miktarı, doldurucu boyutu ve tipi ile polimer matriksle silanın konversiyon derecesi yer almaktadır (24). Çalışmamızda da, materyaller arasında rezin içeren materyallerden RMCİS ve giomerin diğer iki materyale oranla daha düşük yüzey pürüzlülük değerleri göstermesi bağlı olarak, rezin içeriğinin yüzey pürüzlülük değerlerini olumlu olarak etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, önceki çalışmaların bulguları ile uyumluluk göstermektedir (6,25). Beş farklı cam iyonomer içerikli restoratif materyalin yüzey pürüzlülüklerinin uç çapı 5 µm olan bir profilometre cihazı ile değerlendirildiği in-vitro bir çalışmada, rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji

II LC), giomer (Beautifil) ve kompomerin (Dyract Extra) diğer materyallere oranla daha düşük pürüzlülük değerleri gösterdiği rapor edilmiştir. Çalışmada araştırmacılar, bu materyaller içerisindeki cam doldurucuların bir polimer rezin içerisinde gömülü bulunmalarından dolayı daha az çözünmeye uğradıklarını ve bu durumun rezin içeriği fazla olan materyallerin diğer materyallere oranla neden daha düşük pürüzlülük değerleri gösterdiğini açıkladığını belirtmektedirler (6). Cam iyonomer içerikli restoratif materyallerin (Dyract AP, Beautifil, Fuji IX, Ketac Molar ve Esthet-X) yüzey pürüzlülüklerinin farklı pH seviyelerinde değerlendirildiği ve herhangi bir polisaj sisteminin kullanılmadığı başka bir çalışmada ise, araştırmacılar yüzey pürüzlülüğünün materyalin yapısına göre değişiklik gösterebileceği sonucuna varmışlardır. Çalışmalarında, giomer ve kompomer en düşük yüzey pürüzlülüğü değeri gösterirken, rezin içeriği bulunmayan geleneksel CİS ise yüksek pürüzlülük değerleri göstermiştir (25).

Cam iyonomer içerikli restoratif materyallerde rezin içeriği dışında doldurucu partiküllerin boyutu ve rezin matriksle doldurucu partiküller arasındaki bağlanmanın da yüzey pürüzlülüğünü etkilediği ve partikül boyutu büyük olan materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin daha fazla olduğu araştırmalarda bildirilmiştir (6, 21). Bu araştırmada elde edilen sonuçlardan da açıkça anlaşılmaktadır ki, daha büyük partikül boyutuna sahip cam karbomer ve amalgomer daha yüksek yüzey pürüzlülük değerleri gösterirken, daha küçük partikül boyutuna sahip giomer ve rezin modifiye cam iyonomer daha düşük yüzey pürüzlülüğü göstermiştir. Bu bulgular benzer çalışmalardaki bulgular ile uyum göstermektedir (6, 13). İki farklı parlatma sisteminin amalgomer, cam karbomer, giomer, kompomer ve yüksek viskozite cam iyonomerin florür salınımı, yüzey pürüzlülüğü ve bakteri adezyonu üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada amalgomerin yüzey pürüzlülüğünün diğer materyallere göre daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Bu sonucu amalgomer içerisindeki partiküllerin büyük olmasına ve materyal içerisine dahil edilen seramik parçacıklarına bağlamışlardır (13).

Çalışmada kullanılan diğer materyallere kıyasla cam karbomer ve amalgomerin daha yeni geliştirilmiş olması nedeniyle, bu materyallere ait literatürde daha az araştırma sayısı ve çeşitliliği bulunmaktadır. Cam karbomer ile ilgili çalışmalar ağırlıklı olarak simanın fiziksel, mekanik ve kimyasal yapılarının test edilmesi üzerine (5, 10, 26), amalgomer ile ilgili çalışmalar ise mekanik özellikleri ve antibakteriyel etkisi üzerine yoğunlaşmıştır (27, 28). Bu nedenle bu materyallerin yüzey özelliklerinin değerlendirildiği daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında;

- tüm materyallerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin, yüzey pürüzlülüğü (Ra) eşik değeri olan 0,2 µm'den daha yüksek olduğu,
- materyallerin yüzey pürüzlülüğünde rezin içeriğinin ve doldurucu partikül boyutunun etkili olabileceği,
- yüzey pürüzlülüğünün materyallerin klinik performanslarının değerlendirilmesi için tek başına yeterli bir kriter olmadığı ve

materyallere ait in-vivo araştırmalar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların desteklenmesi gerekliliği söylenbilir. Bu araştırma, 1-3 Aralık 2017 tarihleri arasında Eskiřehir'de düzenlenmiş Restoratif Diřhekimlięi Derneęinin 21. Uluslararası Bilimsel Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Pedrini D, Candido MS, Rodrigues AL. Analysis of surface roughness of glass-ionomer cements and compomer. *J Oral Rehabil* 2003; 30(7): 714-9.
- Carvalho FG, Sampaio CS, Fucio SB, Carlo HL, Correr-Sobrinho L, Puppini-Rontani RM. Effect of chemical and mechanical degradation on surface roughness of three glass ionomers and a nanofilled resin composite. *Oper Dent* 2012; 37(5): 509-17.
- Pacifici E, Bossù M, Giovannetti A, La Torre G, Guerra F, Polimeni A. Surface roughness of glass ionomer cements indicated for uncooperative patients according to surface protection treatment. *Ann Stomatol (Roma)* 2013; 4(3-4): 250-8.
- şener Y, Koyutürk AE. Ü farklı cam iyonomer simanın yüzey sertliklerinin karşılaştırılması. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hek Fak Derg* 2006; 9(2): 91-4.
- Menne-Happ U, Ilie N. Effect of gloss and heat on the mechanical behaviour of a glass carbomer cement. *J Dent* 2013; 41(3): 223-30.
- Bani M, Öztař N. Cam iyonomer içerikli farklı restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirilmesi. *AOT* 2013; 30(1): 13-7.
- Hajira Najma NSW, Meena N. Giomer- The intelligent particle (new generation glass ionomer cement). *Int J Dent Oral Health* 2015, 2(4): 1-5.
- Bariker RH, Mandroli PS. An in-vitro Evaluation of Antibacterial Effect of Amalgomer CR and Fuji VII Against Bacteria Causing Severe Early Childhood Caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2016; 34: 23-9.
- Zainuddin N, Karpukhina N, Law RV, Hill RG. Characterisation of a remineralising Glass carbomer® ionomer cement by MAS-NMR spectroscopy. *Dent Mater* 2012; 28: 1051-8.
- Dlgergil T, Ertürk AT. Diş hekimliği restoratif uygulamalarında yeni materyal olarak cam karbomer simanlar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2016; 26(3): 517-23.
- Bayrak GD, Sandalli N, Selvi-Kuvvetli S, Topcuoglu N, Kulekci G. Effect of two different polishing systems on fluoride release, surface roughness and bacterial adhesion of newly developed restorative materials. *JERD* 2017; 29(6): 424-34.
- Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci: Mater Med* 2007; 18: 155-163.
- Ünalın Deęirmenci B. Porselen Alt Yapı Metallerinin Yüzey Pürüzlülüğü Ve Oksit Tabakası Kalınlığına Farklı Üretim Tekniklerinin Etkisi [Doktora Tezi]. Van, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 2015; s.33-34.
- Bourauel C, Fries T, Drescher D, Plietsch R. Surface roughness of orthodontic wires via atomic force microscope, laser specular reflectance, and profilometry. *Eur J Orthod* 1998; 20(1): 79-92.
- Whitehead S, Shearer A, Watts D, Wilson N. Comparison of methods for measuring surface roughness of ceramic. *J Oral Rehabil* 1995; 22(6): 421-7.
- Faridi MA, Khabeer A, Haroon S. Flexural Strength of Glass Carbomer Cement and Conventional Glass Ionomer Cement Stored in Different Storage Media over Time. *Med Princ Pract* 2018; 27(4): 372-7.
- Bajwa NK, Pathak A. Change in Surface Roughness of Esthetic Restorative Materials after Exposure to Different Immersion Regimes in a Cola Drink. *ISRN Dent* 2014; 23: 1-6.
- Barutigil C, Kürklü D, Barutigil K, Harırlı OT. Beyazlatıcı ağız gargalarının kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014; 24 (1): 33-8.
- Koupis N, Marks L, Verbeeck R, Martens L. Finishing and polishing procedures of (resin-modified) glass ionomers and compomers in paediatric dentistry. *EAPD* 2007; 8(1): 22-8.
- Ersöz E, Erkli H. Farklı Cila Materyallerinin Bir Kompozit Rezin Materyalin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2012; 18(2): 177-81.
- Mallya PL, Acharya S, Ballal V, Gınjupalli K, Kundabala M, Thomas M. Profilometric study to compare the effectiveness of various finishing and polishing techniques on different restorative glass ionomer cements. *JID* 2013; 3: 86-90.
- Kimyai S, Savadi-Oskoe S, Ajami AA, Sadr A, Asdagh S. Effect of three prophylaxis methods on surface roughness of giomer. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16(1): 110-4.
- Gurdoğan EB, Ozdemir-Ozenen D, Sandalli N. Evaluation of Surface Roughness Characteristics Using Atomic Force Microscopy and Inspection of Microhardness Following Resin Infiltration with Icon®. *J Esthet Restor Dent* 2017; 29(3): 201-8.
- Kooi TJM, Tan QZ, Yap AUJ, Guo W, Tay KJ, MS Soh. Effects of Food-simulating Liquids on Surface Properties of Giomer Restoratives. *Oper Dent* 2012; 37(6): 665-71.
- Mohamed-Tahir M, Yap A. Effects of pH on the surface texture of glass ionomer based/containing restorative materials. *Oper Dent* 2004; 29: 586-91.
- Faridi MA, Khabeer A, Haroon S. Flexural Strength of Glass Carbomer Cement and Conventional Glass Ionomer Cement Stored in Different Storage Media over Time. *Med Princ Pract* 2018; 27(4): 372-7.
- Kuter B, Eden E, Yildiz H. The effect of heat on the mechanical properties of glass ionomer cements. *Eur J Paediatr Dent* 2013; 14(2): 90-4.
- Bariker RH, Mandroli PS. An in-vitro Evaluation of Antibacterial Effect of Amalgomer CR and Fuji VII Against Bacteria Causing Severe Early Childhood Caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2016; 34: 23-9.