

# Farklı Düşük Isı Porselenlerinin Aşınma Miktarlarının Karşılaştırılması

## AN INVESTIGATION OF THE WEAR OF DIFFERENT LOW-FUSING DENTAL PORCELAINS

Emre KARAAĞAÇ\*, Ali ZAIMOĞLU\*\*, M.Ali KILIÇARSLAN\*

\* Dr.Dt., T.C.S.B. 75. Yıl Ankara Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,

\*\* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, ANKARA

### Özet

**Amaç:** Öncelikle titanyum ile kombine kullanılmak üzere geliştirilmiş olan yeni nesil düşük ısı porselenler, sahip oldukları yüksek bazı fiziksel ve mekanik özelliklerden dolayı hızlı bir şekilde diğer düşük ısı porselen aşımları için de alternatif olarak düşünülmüştür. Bu çalışmanın amacı; düşük ısı porselenlerinin farklı örneklerinin aşınma miktarlarının karşılaştırılması ve sonuçta ortaya çıkacak kullanım avantajlarının belirlenmesidir.

**Materyal ve Metod:** Araştırmamızda aşınma miktarları karşılaştırılmak üzere dört farklı düşük ısı porselen tozu kullanılmıştır. Aşınma deneyleri için polivinil bazlı bir kalıp kullanılarak 10 mm çapında, 4 mm kalınlığında porselen diskler hazırlanmıştır. Her porselen grubu için 40 adet olmak üzere, toplam 160 adet örnek üretici firmanın önerileri doğrultusunda fırınlanmış ve glazüre işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra tüm örnekler 0.01 mg hassasiyetindeki elektronik bir tartı ile tartılarak ağırlıkları tek tek kayıt edilmiştir. Hazırlanan bu örnekler silikon karbid aşındırıcı yerleştirilmiş olan, dakikada 60 devir ile dönen deney düzeneğine 100gr ağırlığındaki taşıyıcı uç aracılığı ile tespit edilmiş ve ardından belirli sürelerde aşındırma işlemine tabi tutulmuşlardır. Bu işlemin bitiminde aşındırılan porselen örnekler tekrar elektronik tartı ile tartılmışlardır.

**Bulgular ve Sonuç:** Sonuç olarak aynı in-vitro koşullar ve aşındırıcı yüzey karşısında en yüksek aşınma direncini Vita-Omega, en düşük aşınma direncini de Duceram-LFC sergilemiştir. Bu kıyaslama ve 'karşısında bulunan mine yapısına uyumlu şekilde aşınan restoratif materyal, bu oranda daha az zararlı olacaktır' düşüncesinden yola çıkarak düşük ısı porselenlerinin daha tercih edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Düşük ısı porseleni, Aşınma

T Klin Diş Hek Bil 2002, 8:113-119

### Summary

**Purpose:** Restorative dental materials must fulfill many desirable properties, one of which is wear comparable to human enamel. The abrasive effect of ceramic on antagonistic surfaces is a serious problem. New low-fusing porcelain, which has been developed for use with titanium, demonstrated less wear than high fusing porcelains. The aim of this study was compare the wear resistance of some low-fusing porcelains.

**Materials and Method:** In this study we used four different low-fusing porcelain. 40 specimens for each group were prepared and glazed according to manufacturer's instructions with a diameter 10 millimeters and depth of 4 millimeters. All ceramic specimens were finished to a 400-grit silicone carbide surface. Ceramic specimens were tested in a wear machine that attached silicon carbide abrasive; under a standard load (100 gr.), rate (60 cycles/minute). Amount of porcelain specimens wear were measured at different time. Ceramic wear values were subjected to analysis of variance and Kruskal-Wallis post hoc tests to determine significant differences.

**Results and Conclusion:** Significant differences were observed between all groups. Statistical analysis revealed that Duceram-LFC low fusing porcelain exhibited lower wear resistance than other porcelain; Vita-Omega porcelain exhibited higher wear resistance. Thus; Vita-Omega porcelain was the most abrasive ceramic for the antagonistic tooth. Finesse porcelain material showed the least amount of wear than Duceratin porcelain.

**Key Words:** Low fusing ceramics, Wear

T Klin J Dental Sci 2002, 8:113-119

Dişhekimliğinde düşük ısı porselenlerine karşı yakın zamanda başlayan ilgi ve geliştirme çalışmalarını gelecekteki porselenlerin kullanımına ve gelişimine ilginç bir bakış açısı kazandırmıştır. Kelime

anlamı olarak yüksek olmayan, şiddetli olmayan, alçak ve alt tabaka anlamına gelen düşük kelimesi, dental porselenlerin 750–1064 °C fırınlama ısısına sahip olan çeşitleri için kullanılmaktadır. Tarihsel

olarak genellikle üretici firmalar ve diş hekimliği tarafından kabul edilen şudur ki; saf altının erime derecesi olan 1064,4 °C' den daha düşük sıcaklıkta pişirilen herhangi bir porselen, düşük ısı porselenidir (1-3). Titanyum ile kombine kullanılmak üzere geliştirilmiş olan yeni nesil düşük ısı porselenler, sahip oldukları bazı üstün fiziksel ve mekanik özelliklerden dolayı diğer porselen alaşımları için de alternatif olarak düşünülmeye başlanmıştır (3,4).

Diş hekimliğinde aşınma; birbiri ile temasta olan iki yüzeye bir yük uygulanmak suretiyle kayma ve kaydırma hareketlerine maruz bırakıldığında oluşan ortak bir olgudur. İngiltere Makine Mühendisleri Enstitüsü de aşınmayı; mekanik hareketle oluşturulan, bir gövdenin yüzeyinde giderek artan derecedeki madde kaybı olarak tanımlamıştır. Aşınma oluşturabilecek mekanik hareketler; sürtme, çarpma, kazıma ve erozyonu içermektedir. ve aşınmadan geçen materyalin yüzeyinden giderek artan madde kaybıyla sonuçlanmaktadır. Dolayısıyla aşınmayı; adeziv aşınma, abraziv aşınma, eroziv aşınma, çarpma aşınması, koroziv aşınma olarak beş ana grupta inceleyebiliriz (4,5).

Doğal dişlerin kısmen veya tamamen yerini almak için kullanılan materyaller, çiğneme ve dişlerin birlikte fizyolojik sürtünmeleri sırasında dikkate değer bir aşınmanın tesiri altında kalmaktadırlar. Genellikle restorasyonlarda kullanılan materyaller mekanik ve estetik ihtiyaçları karşılayabilmelidir. Korozyon veya kimyasal bozulma materyalin fonksiyonunu bozmakla kalmaz, potansiyel toksik ürünlerin salınmasıyla da sonuçlanabilir. Karşıt dişin dereceli olarak aşınması canlılar için doğal bir süreçtir. Aşınma oranı yenilen yiyeceklerin aşındırıcı içeriklerine ve kişisel alışkanlıklar gibi faktörlere bağlı olarak da değişir. Fakat bu doğal süreç, yerlerini aldıkları dişlerin yapılarından farklı özelliklerdeki restorasyonların varlığı ile hızlandırılabilir. Diş yapısının aşınması, sağlık ve görüntülerin etkilemeleri nedeniyle iyi değildir. Eğer aşınmanın derinliği minenin tamamını geçmişse, açığa çıkan dentin hassaslaşacak ve daha fazla aşınma dişin canlılığını kayıp etmesine neden olacaktır (6). Dolayısıyla kullanılacak olan restoratif materyallerin karşıt doğal diş yerleşimini

bozmayacak nitelikte olması ağız ve diş sağlık açısından son derece önemlidir (7,8).

Bu çalışmanın amacı; artık sıklıkla tercih edilen yeni nesil düşük ısı porselenlerinin farklı örneklerinin aşınma miktarlarının karşılaştırılması ve sonuçta ortaya çıkacak kullanım avantajlarının belirlenmesidir.

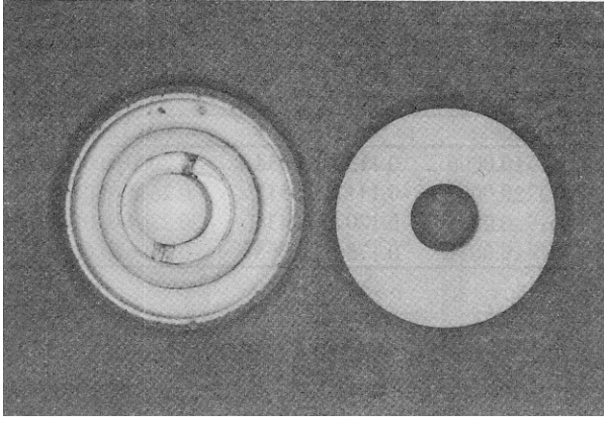
## Materyal ve Metod

Çalışmamıza konu olan yeni nesil düşük ısı porselen tozları olarak; Finesse (Ceramco, Burlington, A.B.D.), Duceram-LFC (Ducera Dental GmbH, Roheimer Straße, Almanya), Duceratin (Ducera Dental GmbH, Roheimer Straße, Almanya) olarak belirlenmiştir. Ayrıca geleneksel düşük ısı porselen tozu olarak da Vita-Omega (Vita Metal-Keramik, Badsakingen, Almanya) porselen tozu kullanılmıştır. Her porselen grubu için Vita A2, A3, B2 ve C2 renklerinde eşit miktarda (25 gr) gövde porselen tozu karıştırılarak homojen ve birbirinin aynı renginde test örnekleri elde edilmiştir. Bu karışım sayesinde aynı porselen tozuna ait renk verici oksitlerden kaynaklı aşınma farklılıkları standardize edilmeye çalışılmıştır.

Yapılan in-vitro aşınma deneyleri için 10 mm çapında, 4 mm kalınlığında porselen diskler hazırlanmış ve her grup için 40'ar adet örnek üretici firmanın önerileri doğrultusunda fırınlanmıştır (Resim 1). Bu disklerin elde edilebilmesi için derlin adı verilen polivinilkarbonat bazlı bir mad-



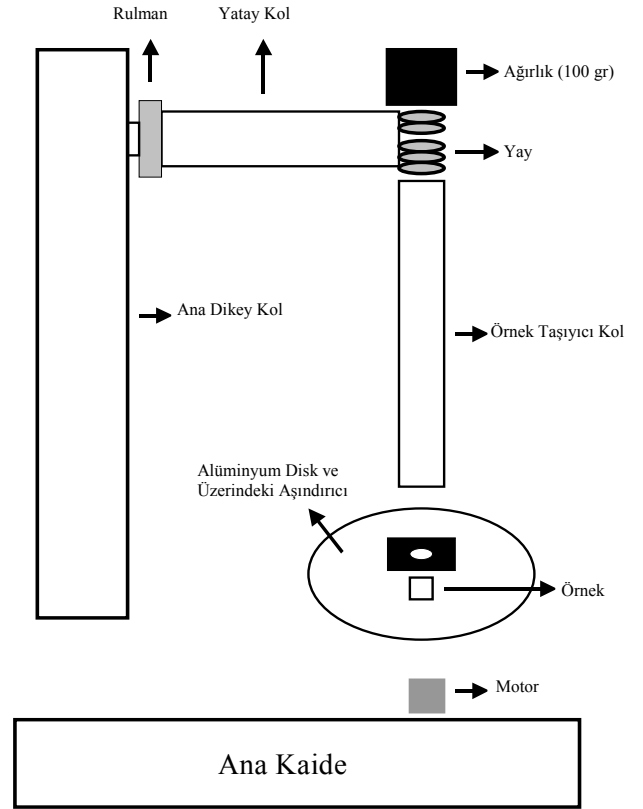
**Resim 1.** Aşınma deneyi için hazırlanan bir gruba ait porselen örnekler.



**Resim 2.** Aşınma deneyinde kullanılan örneklerin elde edilmesi için kullanılan derlin kalıp.

deden 10 mm çapında, derinliği vidalı bir sistem ile 1–10 mm arasında ayarlanabilen bir kalıp yaptırılmıştır (Resim 2). Fırınlama büzölmelerini telafi edecek şekilde her örnek için aynı sayıda olmak üzere ilave düzeltme fırınlamaları ile örnekler tamamlanmıştır. Hazırlanan örneklerin yüzeyleri 400 ince grenli silikon karbid aşındırıcı disk ile düzeltildikten sonra üretici firmanın önerileri doğrultusunda glazür işlemine tabii tutulmuştur.

Daha sonra ultrasonik banyoda saf su ile temizlenen tüm örnekler 0.01 mg hassasiyetindeki elektronik bir tartı (Model No: H 2000, Sartorius Reserch GmBH, Göttingen-Almanya) ile tartılarak ağırlıkları tek tek kayıt edilmiştir. Hazırlanan bu örnekler silikon karbid aşındırıcı (Silikon carbide electro coated abrasive papare Cw 8000) yerleştirilmiş dakikada 60 devir ile dönen deney düzeneğine (Whirliment 60-1508 AB Buehler Ltd. Metallurgical apparatus) 100gr. ağırlığındaki taşıyıcı uç aracılığı ile tespit edilmiştir (Resim 3). Ardından cihaz yardımı ile aşındırılan örneklerin sekizli gruplarının belirli sürelerde ağırlıkları ultrasonik temizleme sonrasında ve yine aynı elektronik tartı kullanılarak tartılmıştır. Her bir örneğin aşındırılmasında yeni silikon karbid aşındırıcı değiştirilmiş, böylelikle her örnek için standart aşındırma şartları sağlanmıştır. Değişik zaman dilimlerinde elde edilen tartı değerleri, aşındırma işlemi uygulanmadan önce elde edilen tartı değeri ile karşılaştırılmıştır.



**Resim 3.** Çalışmada kullanılan test düzeneğinin şematik görünümü.

## Bulgular

Öncelikle değişik zaman dilimlerinde (5 dk., 20 dk., 40 dk., 80 dk., 160 dk.) yapılan ölçümler ile ilk ölçüm arasındaki farklar tespit edilmiştir. Doğal olarak her porselele materyali için deney süresinin artışı, aşınma miktarındaki artışı da beraberinde getirmiştir (Tablo 1). Daha sonra, bu değerler dört grup arasında Kruskal-Wallis Varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Kruskal-Wallis Varyans analizi sonucunda gruplar arasında farklılık bulunan değişim değerleri için çoklu karşılaştırma testi kullanılarak gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 2).

Kruskal-Wallis Varyans analizi ve buna bağlı olarak yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucunda gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Buna göre Vita-Omega diğer gruplara göre anlamlı derecede daha az aşınma sergilemiştir, daha sonra sırası ile Finesse, Duceratin ve Duceram-LFC aşınma eğilimi göstermiştir (Grafik 1).

**Tablo 1.** Örnekle Ait Süreye Bağlı Aşınma Miktarları Ortalamaları ve Standart Sapmaları (gr).

Porselen Tozu	Süreler				
	5. Dakika	20. Dakika	40. Dakika	80. Dakika	160. Dakika
Vita Omega	0.0110±0.0006	0.0315±0.0005	0.0515±0.0006	0.1139±0.0054	0.2080±0.0056
Duceratin	0.0151±0.0007	0.0419±0.0005	0.0732±0.0007	0.1417±0.0512	0.2615±0.0938
Finesse	0.0176±0.0008	0.0395±0.0009	0.0619±0.0005	0.1207±0.0434	0.2364±0.0848
Duceram - LFC	0.0215±0.0008	0.0598±0.0009	0.0814±0.0011	0.1780±0.0065	0.3196±0.0069

**Tablo 2.** Her porselen grubuna ait istatistiksel verilerin birbirleri ile çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılması.

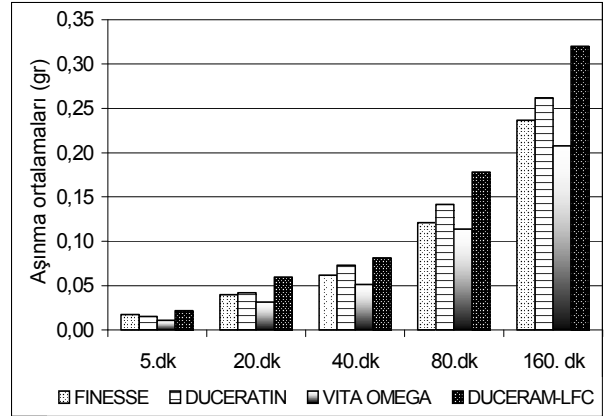
Örnek Grubu	Süreler Arası Fark (Dakika)									
	5 - 20	5 - 40	5 - 80	5 - 160	20 - 40	20 - 80	20 - 160	40 - 80	40 - 160	80 - 160
Vita Omega	5.88	4.50	6.50	6.50	5.94	6.50	6.50	6.88	6.50	6.50
Duceratin	20.50	21.13	19.38	18.63	28.50	21.88	20.13	19.00	18.25	18.38
Finesse	11.13	12.50	12.38	12.38	17.00	12.50	12.50	12.50	12.75	15.00
Duceram-LFC	28.50	27.88	27.75	28.50	14.56	25.13	26.88	27.63	28.50	26.13
Ki-Kare Sonuçları	27.440	28.253	22.895	24.139	23.602	19.935	21.526	21.696	23.739	18.037
Anlamlılık	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Sonuç olarak; en az madde kaybını yani en yüksek aşınma direncini Vita-Omega, en yüksek madde kaybını yani en düşük aşınma direncini de Duceram-LFC sergilemiştir (Grafik 2).

### Tartışma

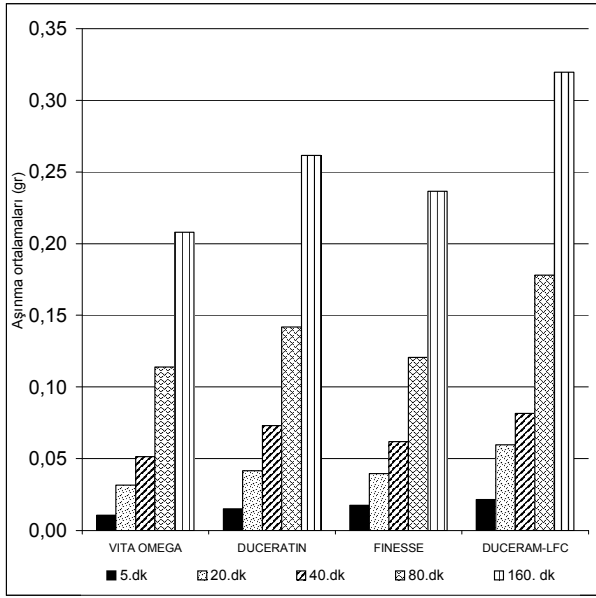
Doğal dişlerin kısmen veya tamamen yerini almak için kullanılan materyaller, çiğneme ve dişlerin birlikte fizyolojik sürtünmeleri sırasında dik-kate değer bir aşınmanın tesiri altında kalmaktadırlar. Karşit dişin dereceli olarak aşınması insanların dentisyonunda doğal bir süreçtir. Mine-mine temas yüzeyi yılda yaklaşık 20-40µm kadar aşınır. Aşınma oranı yenilen yiyeceklerin aşındırıcı içeriklerine ve kişisel alışkanlıklar gibi faktörlere bağlı olarak değişir ve bu değer parafonksiyonel alışkanlıkları olan bireylerde çok daha yüksek olabilir (8,9).

Restoratif materyallerde olması gerekli ideal özelliklerden birisi de aşınmasının mine aşınmasına benzer olmasıdır. Bir restorasyon karşit dişte aşınma ve/veya yüzey aşınması meydana getirebilir. Porselenler genellikle iki faz içermelerine karşın, kristalin yapı çeşitli tiplerde değişir ve karşit dişte aşınma kristalin miktarı ile orantılı olur.

**Grafik 1.** Belirli sürelerde porselen gruplarının sergiledikleri aşınma miktarları.

Dental materyallerin aşınma özelliklerinin in-vivo çalışılması bir çok faktör nedeni ile oldukça güçtür. Bu nedenle aşınma verilerinin çoğu in-vitro şartlarda elde edilmiştir (8,10,11).

Aşınma direncinin, klinik ve laboratuvar metodlar vasıtasıyla tayini birçok çalışmanın konusu olmuştur. Ağız içinde bulunan restorasyonların in-vivo olarak aşınması, insanlarda veya hayvanlarda değerlendirilebilir. Fakat hayvanlar ile ya-



**Grafik 2.** Porselen grupların kendi içlerinde zamana bağlı olarak sergiledikleri aşınma miktarları.

pılan çalışmalar popüler değildir. Çünkü sonuçları insanlar ile ilişkilendirmek güçlüğü vardır. In-vivo gözlemler iki yöntemle yürütülebilir. Birinci metod görülebilir subjektif tayin ile ve materyalin belli bir süre kullanımından sonraki durumunun, standart kriterinin tespiti ile yapılır. İkinci metod ise; kopyalama tekniğinin kullanımını içerir ve silikon materyali dişlerin, restorasyonların yerleştirilmesinden hemen sonra ve daha sonraki aralıklarda kayıt edilmesi için kullanılmıştır. İn-vitro testleri de iki grupta ele alabiliriz. Birincisi; ağız içerisindeki aşınmayı taklit eden cihazların kullanımı, ikincisi ise diş fırçası testleridir. Laboratuvar aşınma tayinin hedefi; bunu klinik aşınma ile ilişkilendirmektir (10,12).

Her ne kadar McCabe ve Smith (13)' ye göre in-vitro testlerin ve klinik buluşların korelasyonu genellikle yetersizse de; klinik denemeler pahalı oldukları ve materyal formülasyonu ile final ürün kabulü arasında gecikmeye neden olduklarından, in-vitro olarak aşınma testi uygulanması daha popülerdir. Bu nedenle biz de in-vitro olarak çalışmayı uygun gördük ve zaman içerisindeki madde kayıplarını karşılaştırmak suretiyle deney örneklerinin aşınma dirençlerini karşılaştırdık. Sonuç olarak bu çalışmada en yüksek aşınma direnci Vita-

Omega porseleninde daha sonra sırasıyla Duceratin, Finesse ve Duceram-LFC porselenlerinde tespit edilmiştir.

Derand ve Vereby (9) bazı düşük ve yüksek ısı porselenlerinin aşınma dirençlerini karşılaştırmak amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada kullanılan dokuz ayrı porselenden 1.5 mm çapında ve 5 mm yüksekliğinde silindir şeklinde örnekler hazırlanmıştır ve kontrol grubu olarak da insan minesinden hazırlanan örnekler kullanılmıştır. Bütün test örnekleri üretici firmanın önerilerine uygun olarak dentin porseleninden ve bir fırınlama sonucunda elde edilmiştir. Sonuçta; aşınma Finesse porseleni için en büyük bulunmuştur. Üretici firmaya göre Finesse porseleni, konvansiyonel porselenler ile karşılaştırıldığında daha düşük miktarda kristalin içerir. Bu durum çalışmanın sonucunda Finesse'nin en yüksek madde kaybını sergilemesi ile de desteklenmiştir.

Hacker ve ark. (14) minenin porselen ve altın karşısındaki aşınmasını in-vitro test cihazı ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada minenin karşısında aşındırıcı olarak düşük ısı porseleni , yüksek ısı porseleni ve altın alaşımı kullanılmıştır ve en düşük mine kaybı altın alaşımı (9µm) karşısında kayıt edilmiştir, onu sırasıyla düşük ısı (60µm) ve yüksek ısı porseleni (230µm) izlemiştir.

Metzler ve ark. (15) yaptıkları çalışmada porselen karşısında minenin aşınmasını in-vitro deneyler ile incelemişlerdir. Araştırmada bir adet geleneksel, iki adet yeni nesil feldspatik düşük ısı porseleni kullanılmıştır. Mine örneklerinin 0, 6, 12, 24 ve 48 saat sonunda hacim kayıpları ölçülmüştür. Sonuçta tüm zamanlarda yapılan ölçümlerde düşük ısı porselenleri, konvansiyonel porselene göre istatistiksel olarak oldukça anlamlı derecede az mine kaybına (aşınmasına) neden olmuşlardır. Bu çalışmanın sonucunda araştırmacılar düşük ısı porselenlerinin mine için daha az aşındırıcı etkiye sahip olduklarını belirtmişler ve kullanımlarını önermişlerdir. Bizim çalışmamızın sonucunda da in-vitro aşınma deneyine tabii tutulan düşük ısı porselenleri, kontrol grubu olarak kullanılan konvansiyonel porselene nazaran daha düşük bir aşınma direnci sergilemişlerdir; yani konvansiyonel porselenlere

nazaran daha az aşındırıcı etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Jagger ve Harrison (16) ise; glazeli, glazelenmemiş ve polisajlı porselen yüzeylerin insan minesini üzerindeki aşındırıcı etkisini tespit etmek için in-vitro bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada örnekler çiğneme sistemini taklit eden özel bir cihazda karşılıklı aşınmaya maruz bırakılmıştır. Deney sonuçlarına göre glazeli ve glazelenmemiş porselen yüzeylerin mine üzerindeki aşındırıcı etkileri arasında istatistiksel olarak bir fark yokken, polisajlı porselen yüzeyleri diğerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede az mine aşınmasına neden olmaktadır. Ayrıca glazeli porselen yüzeylerinin aşınma cihazındaki incelenmesi sırasında, glaze tabakasının 2 saatten daha az bir sürede uzaklaştığı araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda; hasta başındaki uyumlandırmaların ardından porselenin yeniden glazelenmesi yerine polisaj yapılması araştırmacılar tarafından önerilmiştir.

Altıntaş ve Özbek (10) de glazeli ve polisajlı porselen yüzeylerinin doğal diş minesini, akrilik diş ve Ni-Cr alaşımı üzerindeki aşındırıcı etkisini tespit etmek amacı ile in vitro bir araştırma yapmışlardır. Porselenin; doğal diş minesini, nikel-krom alaşım ve akrilik protez dişi üzerindeki aşındırıcı etkisinin ağırlık kaybı açısından birbirine yakın olduğu bulunmuştur. Ancak klinik açıdan önemli olan hacim kaybı hesaplanınca en az aşınma nikel-krom alaşımında gözlenmiştir, doğal diş minesinin bunun 3 misli, akrilik protez dişinin ise yaklaşık 9 defa daha fazla aşınmakta olduğu gözlemlenmiştir. Glazeli porselen yüzeyinin, polisajlı porselen yüzeyinden istatistiksel olarak önemli derecede daha aşındırıcı olduğu gözlenmiş, buna göre porselen restorasyon kullanımında glaze'nin çiğneyici yüzeylerden uzaklaştırılması fikri ağırlık kazanırken mümkün olduğunca karşıt çenelerde aynı tip materyal kullanılması önerilmiştir.

Al-Hiyasat ve ark. (17) yapmış oldukları bir çalışmada insan minesinin aluminöz porselen, bonded porselen, düşük ısı hidrotermal porselen, feldspatik makine edilebilen porselen ve döküm altın karşısındaki aşınmasını in vitro olarak tespit etmişlerdir. Kırk çift diş ve materyal örneği 40 N

sabit yük ve dakikada 80 devir olacak şekilde saf su içerisinde test cihazına yerleştirilmiştir. Aşınma oranının tespiti için diş maddesindeki yükseklik kaybı ve porselen materyaldeki aşınma izinin derinliği göz önüne alınmıştır. Sonuçlar incelendiğinde aluminöz ve bonded porselen gruplarının neden olduğu mine aşınmasının istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük ısı hidrotermal porseleni, feldspatik makine edilebilen porselen ve döküm altından fazla olduğu görülmüştür. Bununla birlikte altın en az aşındırıcı materyal olarak bildirilmiştir. Al-Hiyasat, ve ark. (18) yapmış oldukları bir başka çalışmada; insan minesini ve üç ayrı dental seramiğin aşınmasını in-vitro olarak karşılaştırmışlardır. Bizim çalışmamızda mine yerine standart aşındırıcı bir yüzey bulunmasına rağmen, bu çalışmanın sonucunda da bizim çalışmamıza benzer şekilde düşük ısı porselenlerinin konvansiyonel porselenlere nazaran daha kolay aşınabildikleri bulunmuştur.

### Sonuç

Bu çalışma ile; aşınma direnci deneyleri sonucunda yeni nesil düşük ısı porselenlerinin konvansiyonel düşük ısı porselenine göre daha kolay aşınabildikleri, bir başka ifade ile düşük ısı porselenlerinin aşınma dirençlerinin konvansiyonel porselenlerin aşınma dirençlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum; karşısında doğal diş yapısı bulunan restorasyonlarda materyal seçimi için son derece önemlidir. Çünkü mine yapısına uyumlu olacak şekilde aşınan bir restoratif materyal, karşısındaki diş yapısına en az oranda zarar verecektir. Bu çalışmada aynı in-vitro koşullarda porselen gruplarının birbirlerine göre göreceli aşınma değerleri, aynı koşullardaki ağız içi durumları açısından da bir karşılaştırma fikri verecektir.

Deney sonuçlarına değerlendirildiğinde tespit edilen en kolay aşınan porselenin Duceram-LFC örnekleri olduğudur. Daha sonra sırası ile Finesse, Duceratin ve Vita -Omega örnekleri gelmektedir. Vita-Omega porseleni istatistiksel olarak anlamlı şekilde diğer porselenlerden daha az aşınmıştır. Dolayısıyla bu porselenin kullanımı, çalışmamızda yer alan diğer porselenlere oranla karşıt doğal dişi aşındırması açısından en tehlikeli seçenek olacaktır. Bu durumda fonksiyon sırasında özellikle doğal

dişlere zarar vermemesi için aşınma direnci en az olan materyalin, yani Duceram-LFC porseleninin tercih edilmesi daha doğru bir seçenektir.

#### KAYNAKLAR

1. Preston JD: Perspectives in Dental Ceramics. Chicago, Quintessence Publishing Co., 1988
2. Jones DW: Development of dental ceramics, an historical perspective. Dent Clin North Am 29: 621, 1985
3. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy AE, Aksu L: Dişhekimiğinde Maddeler Bilgisi. Ankara, A. Ü. Basımevi, 1993, s.355
4. Phillips RW: Science of Dental Materials. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1991, s.505
5. Hudson DJ, Goldstein RG, Georgescu M: Enamel wear caused by three different restorative materials. J Prosthet Dent 74: 647, 1995
6. Mohd ZA, Ramlah AA: Wear of materials used in dentistry: A review of the literature. J Prosthet Dent 63: 342, 1990
7. DeLong R, Pintado MR, Douglas WH: The wear of enamel opposing shaded ceramic restorative materials: An in vitro study. J Prosthet Dent 68: 42, 1992
8. Ratledge DK, Smith BGN, Wilson RF: The effect of restorative materials on the wear of human enamel. J Prosthet Dent 72: 194, 1994
9. Derand P, Vereby P: Wear of low-fusing dental porcelain. J Prosthet Dent 81: 460, 1999
10. Altıntaş C, Özbek O: Glaze'li ve polisajlı porselen yüzeylerinin doğal diş minesini, akrilik diş, Ni-Cr alaşımı üzerindeki aşındırıcı etkisinin incelenmesi. A Ü Diş Hek Fak Derg 23: 203, 1996
11. Magne P, Oh WS, Pintado MR, DeLong R: Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. J Prosthet Dent 82: 669, 1999
12. Clelland NL, Agarwala V, Knobloch LA, Seghi RR: Wear of enamel opposing low-fusing and conventional ceramic restorative materials: J Prosthodont 10: 8, 2001
13. McCabe JF, Smith BH: A method for measuring the wear of restorative materials in vitro. Br Dent J 151: 123, 1981
14. Hacker CH, Wagner WC, Razzoog ME: An in vitro investigation of the wear of enamel on porcelain and gold in saliva. J Prosthet Dent 75: 14, 1996
15. Meltzler KT, Woody RD, Miller AW, Miller BH: In vitro investigation of the wear of human enamel by dental porcelain. J Prosthet Dent 81:356, 1999
16. Jagger DC, Harrison A: An in vitro investigation into wear effects of unglazed, glazed and polished porcelain on human enamel. J Prosthet Dent 72: 320, 1994
17. Al-Hiyasat AS, Saunders WP, Sharkey SW, Smith GM, Gilmour WH: Investigation of human enamel wear against four dental ceramics and gold. J Prosthet Dent 26:487, 1998
18. Al-Hiyasat AS, Saunders WP, Smith GM: Three-body wear associated with three ceramic and enamel. J Prosthet Dent 82: 476, 1999

**Yazışma Adresi:** Dr.Dt. M. Ali KILIÇARSLAN  
Dr.Dt., T.C.S.B. 75. Yıl Ankara  
Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,  
mkilicarslan@turk.net