

# Resistencia al desgaste de los dientes artificiales

Muhamad Ghazal, DDS<sup>a</sup>/Martin Steiner, Dr Rer Nat<sup>b</sup>/Matthias Kern, DDS, Dr Med Dent, PhD<sup>c</sup>

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la resistencia al desgaste de dientes artificiales cuando están opuestos a antagonistas hechos con el mismo material. Los dientes artificiales estudiados incluyeron dientes de cerámica, dientes de resina de composite de nanorrelleno, dientes de resina acrílica y dientes de resina acrílica experimental. Después de 600.000 ciclos de masticación, la pérdida media de sustancia vertical total y la pérdida media de volumen de los dientes de resina acrílica y de resina acrílica experimental eran significativamente menores que para los dientes de cerámica y de resina de composite. Los dientes de resina de composite mostraron más desgaste que los de cerámica, mientras que los dientes de resina acrílica mostraron menos desgaste que los de cerámica. Sin embargo, el estudio de microscopía electrónica de barrido y el escáner láser mostraron que los dientes de resina acrílica tuvieron deformación en las superficies de contacto. *Int J Prosthodont* 2008;21:166-168.

El desgaste excesivo puede producir pérdida de la dimensión vertical de la oclusión, pérdida de la eficacia masticatoria, relaciones defectuosas entre los dientes y fatiga de los músculos masticatorios<sup>1,2</sup>. Los materiales utilizados para la fabricación de dientes para prótesis dentales determinan en gran medida la resistencia al desgaste. El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia al desgaste de dos cuerpos de dientes artificiales con antagonistas opuestos elaborados del mismo material en un simulador de masticación de eje dual.

<sup>a</sup>Visiting Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Propaedeutics and Dental Materials, School of Dentistry, Christian-Albrechts University at Kiel, Germany; Assistant Professor, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Aleppo, Syria.

<sup>b</sup>Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Propaedeutics and Dental Materials, School of Dentistry, Christian-Albrechts University at Kiel, Germany

<sup>c</sup>Professor and Chairman, Department of Prosthodontics, Propaedeutics and Dental Materials, School of Dentistry, Christian-Albrechts University at Kiel, Germany.

**Correspondencia:** Prof Dr Matthias Kern, Department of Prosthodontics, Propaedeutics and Dental Materials, School of Dentistry, Christian-Albrechts University at Kiel, Arnold-Heller Strasse 16, 24105 Kiel, Germany. Fax +49 431 597 2860. E.mail: mkern@proth.uni-kiel.de

## Materiales y métodos

Se estudiaron dientes de cuatro prótesis dentales diferentes: dientes de cerámica, dientes de resina de composite de nanorrelleno, dientes de resina acrílica y dientes de resina acrílica experimental. Para cada uno de los tipos se prepararon 8 primeros premolares maxilares y 8 mandibulares (tabla 1). Las cúspides de cada una de las muestras de dientes maxilares se lijaron en húmedo y se pulieron con papel abrasivo de grano 2500 y 4000 hasta una profundidad de 0,5 mm para conseguir una zona plana de aproximadamente  $2,5 \times 3,0$  mm para la carga durante la prueba de desgaste<sup>3</sup>. Se utilizaron como piezas antagonistas las cúspides bucales de los primeros premolares mandibulares. La prueba de desgaste se realizó en un simulador de masticación de eje dual (Willytec)<sup>4</sup>. La carga de peso de cada uno de los premolares mandibulares antagonistas era de 5 kg, y el desplazamiento horizontal era de 0,3 mm. Además, se realizó termociclado entre 5 °C y 55 °C durante la carga dinámica<sup>5</sup>. Después de 600.000 ciclos de masticación se midió la pérdida de sustancia vertical de los premolares mandibulares con un microscopio óptico.

Se utilizó análisis de la varianza unifactorial para comparar los valores medios. Como la prueba de Levene mostró ausencia de homogeneidad de las varianzas, las comparaciones entre los valores medios se realizaron con la prueba de Games-Howell.

**Tabla 1** Dientes de prótesis dentales analizados en el estudio

Producto	Fabricante	N.º de lote	Color	Tamaño	Material
Bonartic CT	Candulor	411018	J1	06	Cerámica feldespática
Condyliform II NFC	Candulor	007672	A2	38	Resina de composite de nanorrelleno
Polystar Selection Piezas dentales de resina experimental	Merz Dental	3436	A2	XL	Resina RPI
Ivooclár Vivadent		3135		A2	Resina acrílica con DMAU/PMMA

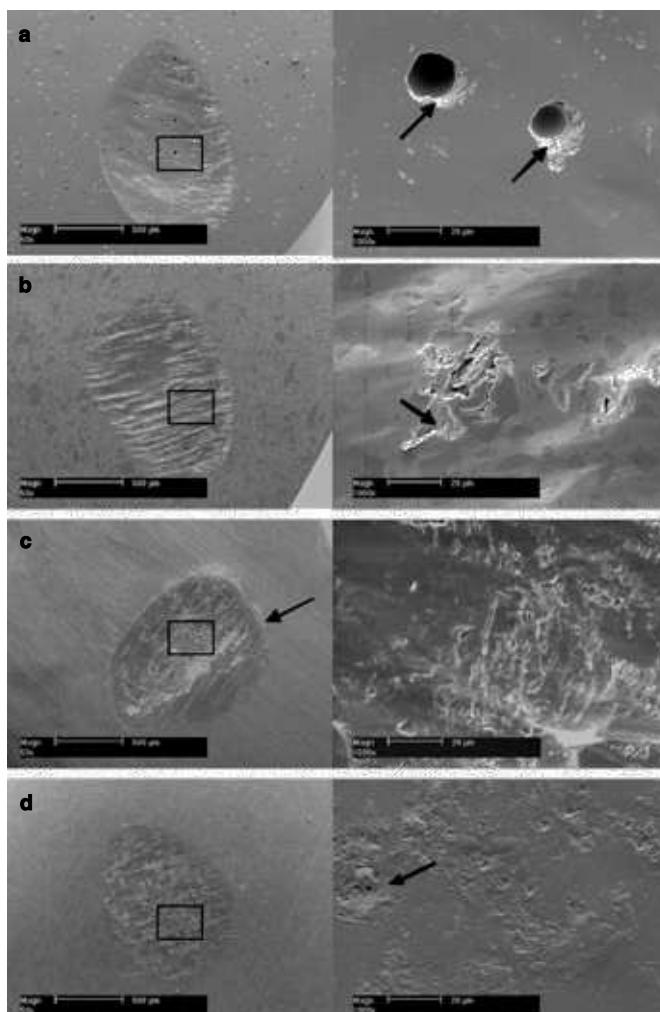
RPI, redes de polímero entrecruzado; DMAU, dimetacrilato de uretano; PMMA, polimetilmetacrilato.

**Tabla 2** Pérdida de sustancia vertical ( $\mu\text{m}$ ) y pérdida de volumen ( $\text{mm}^3$ ) después de 600.000 ciclos de masticación\*

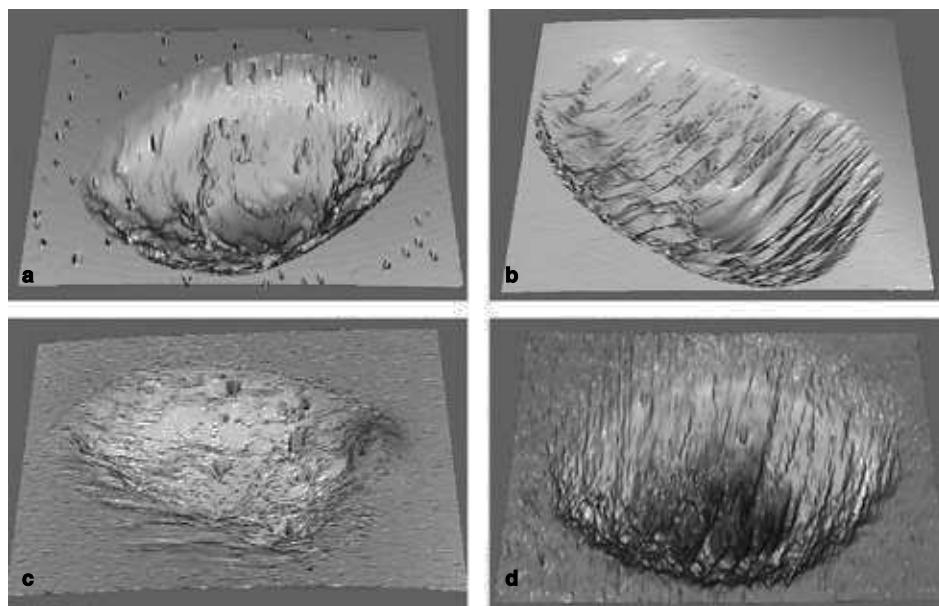
Pieza de la prótesis dental	Pérdida vertical mandibular	Pérdida vertical maxilar	Pérdida vertical total	Pérdida de volumen mandibular
Cerámica	52 ± 12	75 ± 16	127 ± 23 <sup>b</sup>	0,068 ± 0,028 <sup>c</sup>
Resina de composite de nanorrelleno	68 ± 8	92 ± 11	160 ± 14 <sup>c</sup>	0,134 ± 0,045 <sup>d</sup>
Resina acrílica (RPI)	38 ± 8	34 ± 8	73 ± 13 <sup>a</sup>	0,019 ± 0,004 <sup>b</sup>
Resina acrílica experimental	36 ± 5	24 ± 3	59 ± 7 <sup>a</sup>	0,011 ± 0,001 <sup>a</sup>

\*La misma letra mayúscula en una fila indica que los valores no son estadísticamente diferentes con  $p \leq 0,05$  (prueba de Games-Howell).

RPI, redes de polímero entrecruzado.



**Fig. 1** Observación mediante MEB de las superficies de desgaste de las piezas dentales estudiadas (la columna izquierda muestra el aumento original  $\times 50$  y la columna derecha muestra el aumento original  $\times 1000$ ). **a**, cerámica (las flechas indican poros); **b**, resina de composite de nanorrelleno (la flecha indica la ausencia de una partícula del material de relleno); **c**, resina acrílica (la flecha indica deformación de la superficie); **d**, resina acrílica experimental.



**Fig. 2** Gráficos de escáner láser de las superficies de desgaste de las piezas dentales estudiadas. **a**, cerámica; **b**, resina de composite con nanorrelleno; **c**, resina acrílica; **d**, resina acrílica experimental.

Para el análisis cualitativo de las superficies de contacto sometidas a abrasión, las muestras se recubrieron con oro al vacío y se evaluaron utilizando un microscopio electrónico de barrido (MEB).

## Resultados

Las diferencias estadísticas no fueron completamente idénticas para la pérdida de sustancia vertical y la pérdida volumétrica para los materiales estudiados (tabla 2). Las observaciones mediante MEB de las superficies sometidas a abrasión mostraron que los dientes de cerámica tenían poros que se identificaron claramente con un aumento de  $\times 50$ , y la zona sometida a abrasión era lisa (fig. 1). En los dientes de resina de composite se observaron algunas grietas en la superficie de desgaste entre el material de relleno y la matriz de resina, y faltaban algunas partículas de material de relleno. Por el contrario, los dientes de resina acrílica experimental tenían deformación de las superficies, y las zonas sometidas a abrasión eran rugosas, aunque no se vieron grietas en la superficie de desgaste.

## Comentario

La prueba de desgaste se realizó mediante carga con las cúspides bucales de premolares mandibulares como antagonistas, lo que parece ser importante para las aplicaciones clínicas porque esta combinación habitualmente se utiliza para prótesis completas. Los resultados de este estudio se pueden explicar por la composición de los dientes artificiales. Los dientes acrílicos no contenían materiales de relleno inorgánicos, que pueden ser importantes en el desgaste por rozamiento. Además, el módulo elástico de los dientes de resina acrílica sin material de relleno inorgánico es mayor que el de los dientes de resina de composite con materiales de relleno inorgánicos. Por lo tanto, los dientes de

resina de composite tuvieron más desgaste que los dientes de resina acrílica. Los gráficos del escáner láser tridimensional mostraron que los dientes de resina acrílica mostraban deformación de la zona de contacto durante la prueba de desgaste, mientras que este fenómeno no se observó en los dientes de resina de composite ni de cerámica (fig. 2).

## Conclusiones

Los dientes de resina de composite tuvieron una pérdida de sustancia vertical y una pérdida de volumen aproximadamente un 25% y un 50% mayores, respectivamente, que los dientes de cerámica cuando se les oponían antagonistas hechos del mismo material.

Los dientes de resina acrílica tuvieron significativamente menos desgaste que los dientes de resina de composite y de cerámica. De acuerdo con estos resultados, los dientes de resina acrílica parecen ser una alternativa adecuada a los dientes de cerámica para las prótesis completas en relación con la resistencia al desgaste.

## Bibliografía

1. Bani D, Bani T, Bergamini M. Morphologic and biochemical changes of the masseter muscles induced by occlusal wear: Studies in a rat model. *J Dent Res* 1999;78:1735-1744.
2. Ekfeldt A, Karlsson S. Changes of masticatory movement characteristics after prosthodontic rehabilitation of individuals with extensive tooth wear. *Int J Prosthodont* 1996;9:539-546.
3. Stober T, Lutz T, Gilde H, Rammelsberg P. Wear of resin denture teeth by two-body contact. *Dent Mater* 2006;22:243-249.
4. Kern M, Strub JR, Lu XY. Wear of composite resin veneering materials in a dual-axis chewing simulator. *J Oral Rehabil* 1999;26: 372-378.
5. Yap AU, Wee KE, Teoh SH, Chew CL. Influence of thermal cycling on OCA wear of composite restoratives. *Oper Dent* 2001;26: 349-356.