

El Método Steger, para la medición de abrasión dental

Enrico Steger (ZTM)

Carlos Omar Trejo Caballero (Dipl. Ing. Mecánica y MSc. Systems Design)

Zirkonzahn GmbH / Srl

An der Ahr 7

39030 Gais - Südtirol - Italia

28 de Junio del 2010

Índice

1. Introducción	3
2. Metodología	4
3. Preparación de las Muestras	5
4. El Indentador	6
5. Los Resultados	7
6. Conclusión	8
7. Referencias	9

1. Introducción

El presente estudio describe un método para medir el efecto de abrasión dental que ocurre sobre la superficie de tres diferentes materiales: esmalte dental, cerámica (Zirkonzahn ICE) y zirconia Prettau Zirkonzahn contra un cuerpo abrasivo (indentador).

Como es bien sabido, la abrasión dental es la pérdida de estructura dental originada por una fuerza mecánica externa que actúa sobre la superficie de un diente [1-2].

Diferentes causas que producen la abrasión dental han sido estudiadas, y ha sido reportado que actualmente en el ser humano, la abrasión típica en los premolares es entre 15-20 μm por año [3].

Varios centros de investigación han desarrollado métodos especiales para medir las propiedades mecánicas de materiales dentales. Dichos estudios son de especial importancia en la investigación para la mejor comprensión y desarrollo de nuevos materiales [4-6].

En investigaciones recientes se ha estudiado el efecto abrasivo del esmalte dental contra ciertas cerámicas comerciales, probándolos mediante una pulidora modificada de marca Minimet. Las mediciones de abrasión han sido reportadas, y se ha encontrado que una de las razones que producen este fenómeno es atribuido al acabado de la superficie y a la porosidad de los materiales [6].

La intención de este experimento es cuantificar y comparar el efecto de abrasión de estos dos materiales usados en el campo dental, zirconia y cerámica, así como compararlos con el efecto abrasivo sobre un diente natural.

2. Metodología

Dos sistemas de abrasión, como el que se observa en las figuras 1 y 2, fueron construidos para reproducir el efecto de abrasión dental. Cada sistema fue construido usando una máquina de pulir preparada para trabajar a 8,400 rpm (figura 1.a). Se ha colocado una masa de metal a cada lado de la pulidora para lograr un momento de 48.5 N (5 kg) en el indentador sobre la muestra (ver figura 1.b). Dicho peso ha sido seleccionado para evitar deformación por carga, y para producir abrasión debido a la porosidad y superficie estructural de los materiales. Un recipiente lleno con agua (Figura 1.e) es posicionado de forma que el trabajo entre el indentador (ver figura 1.c) y la muestra (ver figura 1.d) suceda bajo el nivel del agua para enfriar el indentador.

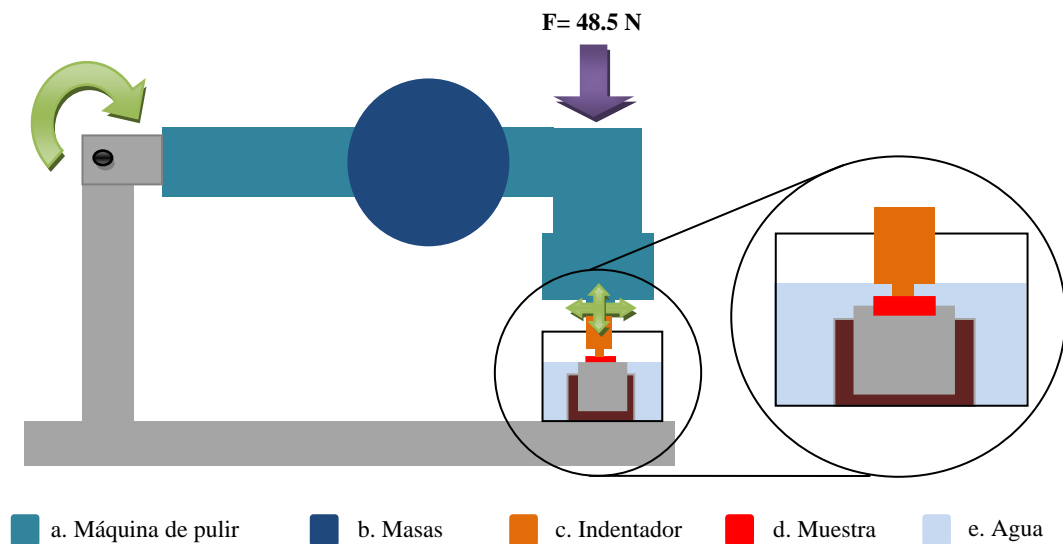


Figura 1, vista esquemática del sistema de abrasión.

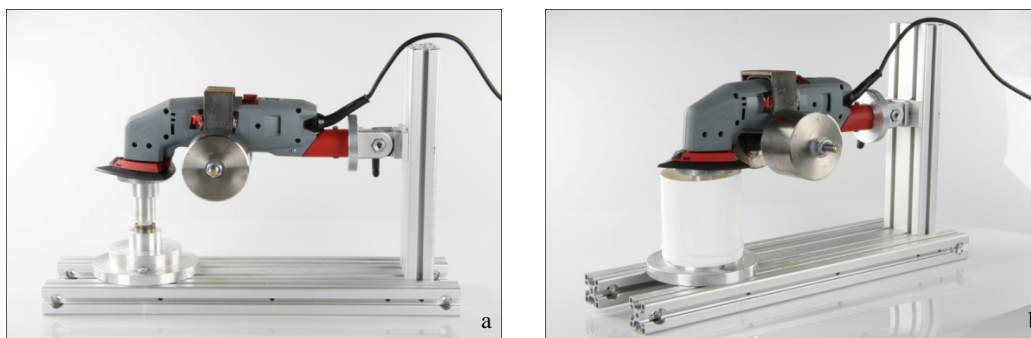


Figura 2 Sistema de abrasión. a) Sin el recipiente con agua b) con el recipiente con agua

3. Preparación de las Muestras

Como se observa en la figura 3, se ha preparado un indentador (Figura 3.a) y tres diferentes tipos de muestras. La primera muestra (figura 3.b) es un diente natural, la segunda cerámica dental, ICE Cerámica, (figura 3.c), y la tercera Zirconia Prettau (figura 3.d). La superficie de las tres muestras ha sido pulida para tener una superficie plana y lograr un mejor contacto entre superficies. Las muestras no han sido glaseadas porque el experimento se refiere solamente a las propiedades abrasivas de cada material. De hecho las superficies glaseadas pueden acarrear mediciones imprecisas de las propiedades de los materiales aquí discutidos.

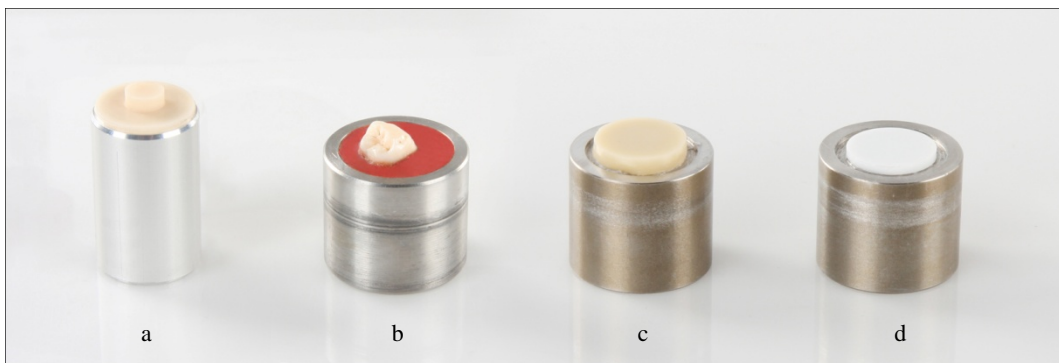


Figura 3 a) Indentador PMMA b) Diente Natural c) Cerámica ICE Zirkon
d) Zirconia Prettau

4. El Indentador

Como se muestra en la figura 4, el indentador de PMMA poly (methyl methacrylate) ha sido elaborado con un diámetro de 8 mm. El indentador ha sido elaborado de PMMA porque este material es resistente al agua y presenta alta homogeneidad. Dichas propiedades permiten al material preservar sus dimensiones naturales a lo largo de las pruebas y así obtener mayor precisión en nuestras mediciones.



Figura 4, vista esquemática del indentador de PMMA.

En la figura 5 se observa la forma en que hacen contacto la muestra colocada y el indentador sin el recipiente con agua.

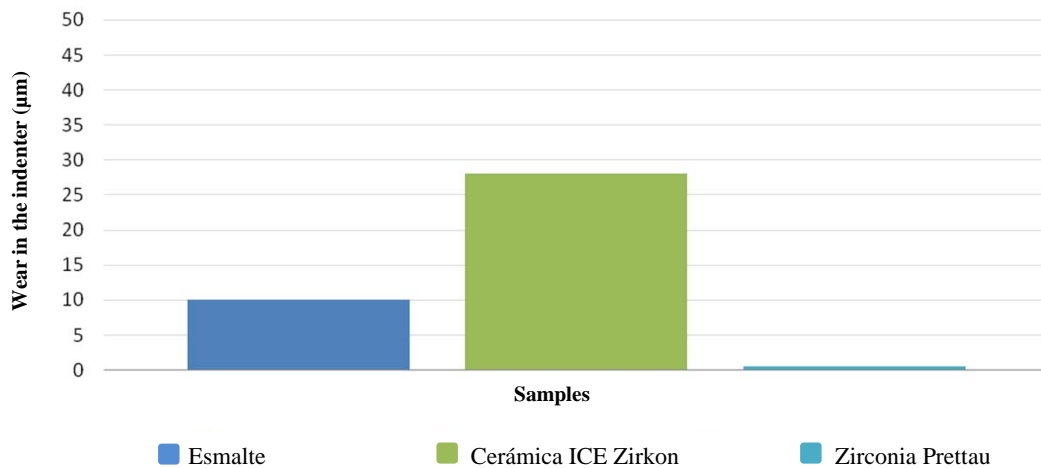


Figura 5 vista del contacto entre el indentador y la muestra.

5. Los Resultados

El sistema se puso e marcha en repetidas ocasiones por un tiempo de 6 horas, lo cual es equivalente a 3.024 millones de ciclos. Las pruebas revelan la información contenida en la tabla 1.

Tabla 1. 8,400 RPM por 6 horas* con un peso de 5 kg sobre la muestra:



* Equivalente a 3.024 millones de ciclos.

Las mediciones revelan que la muestra de zirconia Prettau desarrolló cero abrasión en el indentador, mientras que la cerámica presentó en promedio una abrasión de 28 µm y el diente una abrasión de 10 µm sobre el indentador de PMMA. La figura 6 muestra de manera esquemática el desgaste ocurrido el indentador de acuerdo a cada muestra.



Figura 6, vista esquemática de la abrasión en el indentador de acuerdo a cada muestra.

6. Conclusión

En el presente estudio, la Zirconia Prettau pulida ha demostrado que produce en promedio cero abrasión debido a su formidable propiedad de no porosidad, mientras que el diente natural desarrolla una abrasión de 10 μm . Más aún, la cerámica ICE, ha demostrado ser hasta 2.8 veces (28 μm) más abrasiva que el esmalte dental.

El presente documento presenta resultados preliminares. El estudio se continúa llevando a cabo para enriquecer la descripción del comportamiento abrasivo de los materiales aquí mencionados.

7. Referencias

- [1] Emili Cuenca Sala, Pilar Baca García, “Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones” 3ª Edición. Capítulo 11, Alteraciones del esmalte. 2005
- [2] Professor Stuart Burguess, Dr. Kazem Alemzadeh, Dr. Anthony Ireland, Dr. Andrew Harrison, Mr. Daniel Raabe and Ms. Lin Wang . “The Chewing Robot: a new biologically-inspired way to test dental materials. Design and nature”. University of Bristol, 2008.
- [3] M. Addy, R.P. Shellis, “Interaction between Attrition, Abrasion and Erosion in Tooth Wear, Applied Clinical Research Group, Bristol University Dental School, UK. 2006
- [4] Tom Simonite, “Dental Robot Chews over a Toothy Problem”. June 2007. <http://www.newscientist.com/article/dn12152-dental-robot-chews-over-a-toothy-problem.html>
- [5] Raabe D, Alemzadeh K, Harrison AL, Ireland AJ. “The chewing robot: a new biologically-inspired way to evaluate dental restorative materials.” Department of Mechanical Engineering, University of Bristol, University Walk, BS8 1TR, Bristol, UK. D.Raabe05@bris.ac.uk. 2009
- [6] John Burgess, D.D.S., M.S., Deniz Cakir, D.D.S., M.S., “Tooth wear against ceramic”, School of Dentistry UAB, 29 Jan 2010