
Microestructura y microdureza del esmalte en premolares

Durso G.; Batista S.; Abal A.; Tanevitch A.; Llompart G.; Licata L.; Anselmino C.; Llompart J.; Matinez C.

Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

Durante la masticación se concentran tensiones en áreas pequeñas de los dientes, como las cúspides, por lo cual el esmalte dental debe presentar una microestructura adaptada al desgaste masticatorio y que evite la propagación de fracturas. Analizamos el esmalte dental humano según la clasificación jerárquica de la microestructura del esmalte propuesta por Koenigswald y Clemens¹ aplicada a otros mamíferos. En dicha clasificación el nivel tipos de esmalte se refiere a un volumen de esmalte donde los prismas presentan similar morfología y orientación. Los prismas pueden estar paralelos entre sí (esmalte radial y esmalte tangencial) o entrecruzarse de manera regular (esmalte con bandas de Hunter Schreger) o irregular (esmalte irregular). Para analizar este nivel de la microestructura del esmalte es de gran utilidad el empleo de la microscopía electrónica de barrido y de la técnica de preparación de las muestras para el estudio del esmalte en mamíferos Martín T, Wahlert J² a la que hemos hecho modificaciones. La dureza del esmalte está en relación directa con la resistencia al desgaste, sin embargo no hay datos de microdureza de los diferentes tipos de esmalte. El objetivo de nuestro trabajo fue relacionar la microestructura del esmalte dental humano con la biomecánica en función de la disposición de los prismas y microdureza en los diversos tipos de esmalte. La muestra fue de 12 coronas de premolares inferiores extraídos por indicación. Las coronas fueron seccionadas en sentido vestibulopalatino e incluidas en resina subiton para facilitar el posterior desgaste y pulido. Las muestras fueron sucesivamente desgastadas con lijas de granulación decreciente, pulidas con óxido de aluminio en polvo de 5u de granulación, grabadas con ácido fosfórico al 35% durante 3" para destacar las estructuras, lavadas con agua a presión y con ultrasonido y posteriormente deshidratadas y metalizadas para Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). Las micrografías se registraron en el esmalte de las cúspides vestibular y palatina en el tercio externo (A) y en el tercio interno (B) próximo al límite amelodentinario. Luego fueron desbastadas con lijas al agua hasta mesh 1200 y pulidas con pasta de diamante con un tamaño de partícula 1u y de ¼ u para el pulido final. La determinación de la microdureza se realizó en los sectores (A) y (B) con microdurómetro Shimadzu con penetradores Vickers, con cargas de 100 gr y un tiempo de aplicación de las mismas de 5". Las micrografías de MEB indicaron en el tercio externo (A) la presencia de esmalte de tipo radial, con los prismas transcurriendo paralelos entre sí. En la proximidad de la superficie externa del esmalte los prismas mostraban un cambio de dirección para terminar

aproximadamente perpendiculares a la misma. En el tercio interno de las cúspides (B) observamos un marcado entrecruzamiento de grupos de prismas por lo que fue diagnosticado esmalte irregular. El esmalte irregular de las cúspides se corresponde al esmalte nudoso de la microscopía óptica. Los datos de microdureza indicaron media aritmética en la cúspide vestibular (A) $Hv_{100} = 314,9V_k$; (B) $Hv_{100} = 309,6V_k$ y en la cúspide lingual (A) $Hv_{100} = 326,9V_k$; (B) $Hv_{100} = 312,3V_k$ con los mayores valores en la superficie externa de ambas cúspides.

En cada uno de los tipos de esmalte los prismas tienen una disposición óptima para responder a funciones específicas; sin embargo un solo tipo de esmalte no es apto para cumplir todos los requerimientos biomecánicos del diente por lo que deben combinarse (Koenigswald 1997). En el esmalte radial los prismas, que terminan en la superficie oclusal casi en ángulo recto, permiten conservar bajos rangos de abrasión y mejor borde cortante debido a la dirección de los cristales que conforman el prisma. Dado que los dientes tienen una tendencia a fracturarse a lo largo del eje mayor del prisma, si estos tienen una orientación paralela entre sí, pueden aparecer rajaduras o crack cuando las fuerzas de tensión superan valores críticos. El entrecruzamiento de prismas en el esmalte irregular provee un mecanismo de detención de rajaduras y potencia la resistencia a las fuerzas tensionales^{3,4}. Concluimos que la presencia de esmalte de tipo radial en el tercio externo de las cúspides y su mayor microdureza representa una óptima adaptación biomecánica al desgaste, mientras que el esmalte de tipo irregular en el tercio interno es una adaptación mecánica a la fractura.

	Externo A	Interno B
Cuspide Vestibular	$Hv_{100} = 314,9V_k$	$Hv_{100} = 309,6V_k$
Cuspide Lingual	$Hv_{100} = 326,9V_k$	$Hv_{100} = 312,3V_k$

Bibliografía

- 1 Koenigswald, W.; Clemens, W. Levels of complexity in the microstructure of mammalian enamel, and their application in studies of systematics. *Scanning Microscopy* 6: 195- 218. 1992
- 2 Martin, T.; Wahlert, J. Preparing teeth for viewing with scanning electron microscope (SEM) 1999 jun, 1
<http://research.amnh.org/vertpaleo/enamel/prep.html>3.
- 3 Rensberger, J. Mechanical adaptation in enamel. En *Tooth enamel microstructure*. Koenigswald W., Sander P. (eds) Balkema, Rotterdam. 237-257, 1997
- 4 Shimizu, D.; Macho, GA.; Spears, IR. Effect of prism orientation and loading direction on contact stresses in prismatic enamel of primates: implications for interpreting wear patterns. *Am.J Phys Anthropol.* 126 (4): 427- 34. 2005