

Facultad de Estomatología
Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana

Variaciones de la enzima fosfatasa alcalina en la pulpa dental

Dra. Zoraida Pons Pinillos¹ y Dra. Nadia Hernández Rodríguez¹

En las últimas décadas, numerosos investigadores se han dedicado al estudio de los mecanismos potenciales implicados en el desarrollo de la caries y su prevención, sin embargo, a pesar de haber disminuido gradualmente el índice de caries en la población, son muchos los pacientes que necesitan tratarse la caries dental, tal es así que continuamente se están utilizando diferentes materiales en la búsqueda de aquel, que ante una agresión a la pulpa, ayude a una respuesta biológica de esta, conservando de esta forma su integridad, por lo que a través de los años, en todas las clínicas de los servicios estomatológicos del país, se han realizado recubrimientos pulpares en dientes permanentes con materiales como el hidróxido de calcio. Son muchos los autores que utilizan el hidróxido de calcio para realizar los recubrimientos pulpares, al igual que la pulpotomía en dientes permanentes jóvenes con ápice abierto. ¹

El hidróxido de calcio es de fuerte alcalinidad (pH 12). Tiene un franco poder bactericida y su efecto caústico produce necrosis superficial, debajo de lo cual se organiza las defensas biológicas de la pulpa.

La alcalinidad del material, en general, ayuda a los tejidos y especialmente a la pulpa a organizar su barrera cicatrizal, donde el hidróxido de calcio produce la alcalinidad óptima, se activa la fosfatasa alcalina de la pulpa, lo que estimula la calcificación de la neodentina con fosfato de calcio, y se produce un fuerte puente de tejido calcificado que protegerá la vitalidad pulpar, sin reacción inflamatoria. ²

Según los estudios de Hill, Herman, Hess, Castagnola, Nyborg, Zander, Glass y otros, citados por Kuttler, el hidróxido de calcio es el que logra un proceso de curación más adecuado para la peculiar biología de la pulpa, y es el que mayor porcentaje de éxitos ha dado. ³

Sin embargo, otros investigadores opinan que el hidróxido de calcio disminuye la permeabilidad dentinaria mediante la formación de precipitados intratubulares,⁴ aunque para otros esta acción sobre los túbulos dentinarios no ha sido bien investigada, justificando también la disminución de la sensibilidad pulpar tras la acción del hidróxido de calcio y su efecto sobre la fibra nerviosa.

En los últimos años, Nakamura y colaboradores han realizado investigaciones cubriendo las heridas pulpares con un derivado de la matriz del esmalte (EMD),⁵ lo que ha dado como resultado que la dentina reparadora formada por esta sustancia es 2 veces más fuerte que la formada por el hidróxido de calcio.

Otros investigadores⁶ han utilizado el agregado del mineral trióxido (MTA) en pulpas mecánicamente expuestas. Es un efectivo material para realizar recubrimiento pulpar, estimula la formación de dentina reparadora.

Datos de interés.

La pulpa dentaria es un tejido conjuntivo de consistencia gelatinosa muy irrigado y riquísimamente inervado.⁷⁻⁹

La pulpa y la dentina no deben considerarse como tejidos separados,¹⁰ sino más bien como uno solo, no solo embriológica y anatómicamente, sino también en biológicamente. La función más importante de la pulpa dentaria es la formación de la dentina.

La pulpa mantiene la vitalidad de la dentina, conduce su sensibilidad y es la fuente de abastecimiento de las sustancias necesarias para su reparación. La dentina depende de la pulpa para su formación y mantenimiento, pero a su vez, actúa como barrera de defensa.

La pulpa está formada por células, fibras, vasos, nervios y además en su seno se producen enzimas; una de ellas es la fosfatasa alcalina, que tiene un pH de alrededor de 9, es capaz de hidrolizar muchos ésteres del ácido fosfórico que existen naturalmente o en forma sintética. La función de la fosfatasa alcalina ha sido implicada en la síntesis de las proteínas fibrosas y también en el paso de metabolitos a través de las membranas celulares; tiene una acción muy manifiesta en las formaciones cálcicas.

¹¹

La pulpa está bien protegida contra lesiones exteriores cuando se encuentra rodeada por la pared intacta de dentina.¹¹ Si se expone a irritación, ya sea de tipo mecánico, térmico, químico o bacteriano, puede desencadenarse una reacción eficaz de defensa.

El puente dentinario que la pulpa es capaz de formar, está directamente relacionado con el número de odontoblastos.¹² El número de células similares es mucho más bajo que las células originales. El tiempo que demora la formación de dentina de reparación y el número menor de células que las originales en esa zona, explica por qué se dificulta la reparación en las exposiciones pulpares.

Se considera que la pulpa disminuye su capacidad defensiva después de los 30 años; a partir de entonces comienza involucionar.¹³ De acuerdo con esta definición, se clasificarán en dientes jóvenes o viejos aquellos que su evolución sea anterior o posterior a esta edad.

Se recuerda que la caries de segundo, tercer y cuarto grado, son aquellas que estando la pulpa viva, interesan la dentina superficial, media y profunda, respectivamente, donde hay comunicación del tejido vital con el medio en las de cuarto grado.¹⁴ El

objetivo principal de este trabajo es evaluar el nivel de fosfatasa alcalina de la pulpa dental, así como la actividad en los diferentes grados de caries y su relación según la edad del paciente.

Métodos

Esta investigación fue realizada en el Departamento de Estomatología Integral de la Facultad de Estomatología del ISCM-H, en cooperación con el Laboratorio de Histoquímica del Departamento de Morfopatología del INOR. Para esta investigación se utilizaron 50 dientes permanente monorradiculares, sanos, de pacientes con edades diferentes, y 50 dientes con caries

Todos los pacientes fueron remitidos de los Servicios de Ortodoncia, Prótesis y Endodoncia. Posteriormente se les realizó el acceso cameral y se extrajo la pulpa, la cual se envolvió en una porción de papel tinfoide, el que se marcó con el número de orden y el número del diente a que pertenecía la pulpa.

Estos datos coincidían con un formulario donde se anotaban los siguientes datos: sexo, edad, número de orden, número del diente, grado de la caries y grados de actividad enzimática. Para evaluar esta última se utilizó el patrón siguiente:

- +1: actividad enzimática discreta.
- +2: actividad enzimática moderada.
- +3: actividad enzimática intensa.
- +4: actividad enzimática muy intensa.

La pulpa envuelta en el papel tinfoide y con los datos que la identificaba se introducía en nitrógeno líquido a -70°C , donde era congelada posteriormente.

Se realizaron improntas (3 por cada pulpa): una impronta para la orientación morfológica, las otras 2 se mantuvieron a temperatura de 4°C durante 24 horas. Se incubaron y se realizaron con ellas 2 técnicas para fosfatasa alcalina: una según el método de calcio cobalto de Gomori y la otra por el método de alpha naftol fosfato. Todas las pulpas fueron tratadas con los 2 métodos, ya que hay discrepancias entre los autores de la literatura contemporánea.

Los métodos estadísticos utilizados fueron el método de Kruskall Wallis para la actividad enzimática de la pulpa, según grado de la caries (H), y el método de U de Mann Whitney (z).

Resultados

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el grado de la caries y la actividad enzimática de la pulpa dental, en caries de 2do tiende a existir actividad enzimática +1 (ligera), caries de 3ro tiende a la actividad enzimática entre +2 y +3 (moderada e intensa), caries de 4to tiende a la actividad enzimática +4 (muy intensa) (tabla 1).

En la actividad enzimática existen diferencias estadísticamente significativas con respecto a la edad. Entre los 12 y 30 años, existe tendencia a la actividad enzimática +2 (moderada), > 30 años tiende a la actividad enzimática entre +3 y +4 (intensa y muy intensa) (tabla 2).

Tabla 1. Distribución modal de caries, según el grado de la caries y la actividad enzimática de la pulpa dental

Grado de la caries	Número	Actividad enzimática			
		+1	+2	+3	+4
2do	10	4	2	2	2
3ero	21	5	7	6	3
4to	19	2	5	3	9

H = 19,16.

P = 0,001.

Tabla 2. Distribución modal de casos, según la edad y la actividad enzimática de la pulpa dental

Grado de edad	Número	Actividad enzimática			
		+1	+2	+3	+4
12-30	20	5	7	3	5
> 31	30	6	7	8	9

H = 33,3.

P = 0,001

Discusión

En los 21 dientes que presentaron caries de 3er grado, se observó que hay aumento de la actividad en relación con la actividad enzimática en las pulpas de los dientes con caries de 2do grado, y una disminución con respecto a las de 4to grado, por lo que se elimina la interrogante de este colectivo de trabajo acerca de que "si en caries de dentina profunda existe más fosfatasa alcalina de la pulpa, que en caries superficial".

En relación con la edad, se observó que no hubo disminución de la actividad enzimática, ya que fueron analizadas las pulpas de 30 pacientes de más de 30 años, donde se obtuvieron 17 valores de +3 y +4, por lo que se opina que se puede utilizar el hidróxido de calcio en cavidades profundas.

Se pudo observar que en varios dientes pertenecientes a un mismo paciente, y con

igual características, presentó la pulpa actividad enzimática intensa aquel que primero brotó en la cavidad bucal, por lo que se opina que esa diferencia puede deberse al tiempo de brote y no solo a la cantidad de trauma, sino también a la intensidad de otros estímulos a que el diente se encuentra expuesto.

Por tal motivo coincidimos con Tobón, ¹⁵ el cual opina que la edad pulpar no coincide con la edad del paciente, pues todo depende de la cantidad de trauma que se haya ejercido sobre ella. En síntesis, puede decirse que existen pulpas biológicamente viejas en individuos cronológicamente jóvenes. Se debe destacar que no existió diferencia significativa en los resultados.

Para concluir, podemos plantear que:

- La pulpa tiene mayor cantidad de actividad enzimática en caries profunda que en caries superficial.
- La edad del paciente no determina el aumento o disminución de la actividad enzimática de la pulpa.

Referencias bibliográficas

1. Trope M, Mc Dougal R, Levin L, May KN Jr, Swift EJ Jr. Capping the inflamed pulp under different clinical conditions. *Mich Dent Assoc* 2002;84(8):38-42.
2. Jiménez Rubio Manzanares A, Segura Egea JJ. La técnica de la pulpotomía con hidróxido de calcio. *Oper Dent Endod* 1997;1(4):23.
3. Kuttler Y. Endodoncia práctica. México: Ed. ALPHA; 1968. p. 117.
4. Gimlin DR, Schinler WG. The management of post bleaching cervical. Resorption. *J Endodon* 1990;16:292-7.
5. Nakamura Y, Hammarstrom L, Lundberge, Ekdahl H, Matsumot K, Gestrelus S, Lyngstadaas SP. Enamel matrix derivative promotes reparative processes in the dental pulp. *J Dent* 2002; 30(7-8):297-304.
6. Tziafas D, Pante Lidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S. The dentinogenic effect of mineral trioxide agrégate (MTA) in short - term camping experiments. *Int Endo J* 2002; 35(3):245-54.
7. Erausquin J. Histología y Embriología dentaria. La Habana: Ed. Ciencia y Técnica; 1971. p. 112.
8. Ham AW. Tratado de Histología. México: Ed. Interamericana; 1983. p.615.
9. Lesson RC. Histología. Madrid: Ed. Importécnica; 1977. p. 243.
10. Tiecke RW. Fisiopatología bucal. México: Ed. Interamericana; 1961. p. 380.
11. Orban. Histopatología y Embriología bucales. La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1973. p. 126-360.
12. Murria PE, Kitasako Y, Taganú J, Windsor LJ, Smith AJ. Hierarchy of variables correlated to odontoblast -like cell numbers following pulp capping. *J IR Dent Assoc* 2001;47(4):115-21.
13. Álvarez Valls L. Endodoncia. La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1977. p. 295.
14. Colectivo de autores del Departamento de Estomatología Integral. Tema de Estomatología Conservadora. 1ra. parte. La Habana: Ed. Pueblo y Educación;

1990. p. 20-24.

15. Tobón GE. Endodoncia simplificada. Bogotá: Ed. Organización Panamericana de la Salud; 1981. p. 20-21.

Recibido: 22 de abril de 2005. Aprobado: 12 de julio de 2005.

Dra. Zoraida Pons Pinillos. Facultad de Estomatología. Ave. Salvador Allende y calle G, municipio Plaza, Ciudad de La Habana, Cuba.

1 Profesora del Departamento de Estomatología Integral. Facultad de Estomatología, ISCMH.