

# Niveles de bioelectricidad en amalgamas con y sin base intermedia

*John Alexis Dominguez\*, Diana Carolina Ortega, Elizabeth Cabrera\*\*.*

## Resumen

Los nuevos materiales estéticos no han ocasionado el abandono de las obturaciones de amalgama, es por eso que es importante proponer elementos que le den longevidad a las restauraciones. El propósito de este estudio fue determinar la relación entre los niveles de bioelectricidad y la presencia de base intermedia en obturaciones de amalgama. El presente estudio es un diseño de tipo descriptivo transversal, la población de estudio se conformó por un total de 30 obturaciones de pacientes que fueron atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia de la ciudad de Pasto en el segundo semestre académico del 2007. Los niveles de bioelectricidad se midieron en microamperios con un tester Techma TM-086 en sensibilidad de 20  $\mu$ A. El mayor promedio de bioelectricidad lo generaron las restauraciones de amalgama que no presentaron base intermedia con un promedio de 0,02867  $\mu$ A (Mann-Whitney -  $p=0,031$ ) con respecto a las que tenían base intermedia con un promedio de -0.07133  $\mu$ A y la marca de amalgama que más bioelectricidad generó fue la New Stetic con un promedio de 0,01535  $\mu$ A (Kruskal wallis -  $p=0,008$ ) con respecto a SDI con un promedio de -0.1633  $\mu$ A y Kerr con un promedio de -0.098  $\mu$ A. La intensidad del pasaje de corriente disminuye en las obturaciones de amalgamas cuando presentan base intermedia.

Palabras clave: Obturación de amalgama, bioelectricidad.

## Abstract

The new aesthetic materials have not caused amalgam fillings to be abandoned. For that reason it is important to give dental restorations the necessary elements to last. The purpose of the following paper is to determine the relation between the bioelectricity levels and the presence of intermediate base in amalgam fillings. The following is a transversal descriptive study, carried out at "Clínica Odontologica de la Universidad Cooperativa de Colombia" (Dentistry Clinic at Cooperativa de Colombia University) in the city of Pasto during the second academic semester of 2007, taking 30 patients as the sample population. The bioelectricity levels were measured using a Techma tester TM-086 and a sensibility of 20  $\mu$ A taking microamperes as the measurement unit. The amalgam fillings with no intermediate base showed the highest bioelectricity levels, with an average of 0.02867  $\mu$ A (Mann-Whitney -  $p=0.031$ ) in relation to the ones that had intermediate base which had an average of -0.07133  $\mu$ A. The New Stetic amalgam filling produced the highest bioelectricity levels with an average of 0.01535  $\mu$ A (Kruskal wallis -  $p=0.008$ ) in relation to SDI that showed an average of -0.1633  $\mu$ A and Kerr with an average of -0.098  $\mu$ A respectively. When there is a presence of intermediate base, the electricity flow levels in amalgam fillings decrease

Key words: amalgam fillings, bioelectricity

\* OD Neurofocal. Residente de Maestría en Dentística Restauradora e Materiales dentales de la Universidad Estadual de Ponta Grossa, Brasil. Docente Tiempo Completo Universidad Cooperativa de Colombia –Pasto

\*\*Estudiantes Odontología VIII semestre Universidad Cooperativa de Colombia – Pasto

Fecha recibido: 13.07.09 - Fecha aceptado: 15.04.10

## Introducción

La amalgama dental es un material utilizado por más de 150 años (1), su longevidad depende de factores como la manipulación y los elementos que están presentes en boca como saliva, cambio de pH, temperatura y alimentación (2-4).

La bioelectricidad o el electrogalvanismo es otro de los elementos que puede llegar a disminuir la longevidad de las restauraciones de amalgama, reconociendo que al producirse el material con el potencial electrónico más bajo cederá un electrón y producirá una corrosión eléctrica (5, 6), esto produce cambios en la estructura superficial por perder elementos de enlace al contacto con saliva como lo reporta el Dr. Okada y col. (7).

Muchos estudios informan sobre la comunicación que existe entre la dentina y la pulpa, encontrando procesos inflamatorios después de colocar algún material en dentina (8 -10); esto va de la mano con la prolongación citoplasmática de los odontoblastos y la teoría de los fluidos intratubulares.

La base intermedia es un material de fondo cavitario, generalmente un cemento de fosfato, poliacrilato de zinc, polialquenoato de vidrio que protege la pared dentinal y sirve como aislante térmico, barrera ante los agentes químicos y eléctricos provenientes del material restaurador (11, 12).

Al tener en cuenta la teoría de los fluidos intratubulares, se reconoce que todo líquido es un excelente conductor eléctrico y la bioelectricidad es un agente medible, el propósito de este estudio fue comparar los niveles de bioelectricidad en pacientes con tres tipos de amalgama, con y sin base intermedia

## Material y método

Se realizó un estudio descriptivo transversal, con una muestra por conveniencia de 30 obturaciones de amalgama de pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia en la ciudad de Pasto. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: pacientes que asistieron a la Clínica, sistémicamente sanos, que

no estuvieran ingiriendo ningún medicamento, que se le haya realizado obturaciones de amalgama en el segundo semestre del 2007 con el protocolo de la institución, de cualquier edad, o género, con una sola obturación de amalgama en boca, que su obturación se haya realizado con las marcas SDI®, Kerr® o New Stetic®, sin presencia de otras obturaciones metálicas y que la medición se pudiese realizar 15 días después de su colocación.

## Procedimiento

A los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les diligenció la ficha de recolección de información, se les solicitó firmar el consentimiento informado y luego se les tomó una radiografía para determinar si presentaban o no base intermedia. Se encendió el tester marca Techma TM 086®, se colocó en 20  $\mu$ A, y se verificó que la pantalla digital estuviera en ceros. Se solicitó al paciente que humedeciera con su saliva la obturación a medir. Se pasó una gasa seca por las puntas metálicas y a continuación se colocó la punta metálica con mango de color negro (polo negativo) en el centro de la obturación de amalgama por toda la cara oclusal. Después de ubicar ésta, se colocó la punta metálica de mango de color rojo (polo positivo) en el tejido gingival por vestibular del diente que presentaba la obturación de amalgama. Se registró la información en  $\mu$ A en la ficha técnica de recolección de datos (13), junto a la referencia de la marca de amalgama que había utilizado el estudiante y si la obturación tenía o no base intermedia.

## Prueba Piloto

Antes de comenzar la recolección de datos, se realizó la estandarización del grupo que tomó las medidas de bioelectricidad, teniendo en cuenta el grado de precisión de la medida del Tester Techma TM-086 en 20  $\mu$ A. Se midió cada obturación cinco veces y el grado de sensibilidad se determinó midiendo el coeficiente de correlación infraclase CCI= 0.788 con un intervalo de confianza de 95% (0.227, 0.948). Para el análisis de la información se creó una base de datos en el

programa estadístico SPSS versión 12 en donde se procesaron los datos y se realizaron los siguientes análisis estadísticos: frecuencias, obtención de medias, desviación típica, prueba de normalidad Shapiro-Wilk y contrastes de variables con Mann-Whitney y Kruskal Wallis (prueba post-test de Dunn's para encontrar diferencias entre marcas).

## Resultados

En la investigación se evaluaron 30 pacientes: 17 mujeres y 13 hombres, cuyas edades estuvieron entre los 15-50 años. El estudio se realizó en molares y premolares que presentaron amalgama oclusal u ocluso mesial o distal, realizadas por los estudiantes del sexto semestre en el período II 2007 de la Facultad de Odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, con el protocolo establecido por la Clínica UCC Pasto. Se midieron por marca de amalgama: 3 obturaciones con SDI®, 22 obturaciones con New Stetic® y 5 con Kerr® teniendo 15 de ellas base intermedia y 15 sin base intermedia (Tabla 1). La prueba de Shapiro-Wilk mostró que los niveles de bioelec-

tricidad no presentaron una distribución normal de los datos, por ello, se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas para su comparación. La prueba de Mann Whitney se usó para comparar los niveles de bioelectricidad con el género y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los niveles de bioelectricidad presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las amalgamas con y sin base intermedia, valor  $p=0.031$ . (Tabla 1). El mayor registro se obtuvo cuando la obturación de amalgama no presentaba base intermedia con un nivel de bioelectricidad de  $0.680 \mu A$ .

Se compararon los niveles de bioelectricidad con la marca de amalgama mostrando diferencias estadísticamente significativas valor  $p=0,008$  para la prueba de Kruskal-Wallis (Tabla 1). Las diferencias estadísticamente significativas encontradas fueron entre las Marcas SDI y New Stetic, según prueba posthoc de Dunnett y donde el mayor promedio de niveles de bioelectricidad, según las marcas de amalgamas, fue New Stetic con valores que oscilaron entre  $0,01535$  y  $-0,01928 \mu A$ .

Tabla # 1. Niveles de bioelectricidad en  $\mu A$  y valores de p según las variables

VARIABLE		N	MEDIA	D.S.	Valor p
<b>Genero</b>	F	17	-0,0423	0,10207	0.737
	M	13	0,0061	0,21990	
<b>Marca de amalgama</b>	SDI	3	-0,1633	0,1101	0.008
	New Stetic	22	0,0154	0,1691	
	Keer	5	-0,0980	0,0697	
<b>Base intermedia</b>	SI	15	-0,0713	0,0850	0.031
	NO	15	0,0286	0,0249	

## Discusión

Los materiales dentales deben presentar características importantes para su utilización, biocompatibilidad, propiedades mecánicas, tener fácil manipulación y resistencia a la corrosión (14), por lo que el clínico debe proporcionarle al material la manipulación correcta y elementos que disminuyan su posible degradación.

El ambiente oral conduce a producir corrosión tanto química como eléctrica por su fluctuante temperatura, pH y cambio de alimentación (15, 16). Entre las cualidades de un buen operador está el reconocer factores que disminuyan la corrosión de las obturaciones de amalgamas, aumentando así la longevidad de las restauraciones, como lo reporta Kedici y col. (17). Asimismo, Sarkar y Greener determinaron que a medida que pasa el tiempo en las restauraciones de amalgamas dismi-

nuye la corrosión (18).

Bergman M. y col (19) reportan como la cavidad oral presenta las condiciones necesarias para aumentar la corrosión en diferentes tipos de amalgama. Marshal y col. (20) informan como la estructura de las restauraciones de amalgama ricas en cobre presentaban fallas en la superficie y áreas aisladas.

## Conclusiones

De acuerdo a los resultados del presente estudio, las obturaciones con base intermedia presentan una disminución en la intensidad del pasaje de corriente eléctrica.

## Referencias bibliográficas

1. Ralph W Philips. La ciencia de los materiales dentales. Houston: Interamericana Mc Graw-Hill;1998: 193-196
2. Berry TG, Summitt JB, Chung AHK, Osborne JW. Amalgam at the new millennium. JADA 1998; 129: 1547-1556.
3. Leinfelder K. Current developments in dentin bonding systems: major progress found in today's products. JADA 1993;124:40-2.
4. Li J, Beetzen MV, Sundström E. Strength and setting behavior of resin-modified glass ionomer cements. Acta Odontologica Scandinavica 1995; 53: 311-7.
5. Mumford JM. Electrolytic action in the mouth and its relationship to pain. J Dent Res 1957; 36: 632-40.
6. Richard SW, Gardiner W, Gelsomina I, Nikhil KS. Galvanic Interaction between gold and amalgam. JADA 2003; 134: 1463- 1467.
7. Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surfaces hardness change of restorative filling materials stored in saliva. Dental Materials 2001; 17: 34-39.
8. Brännström M, Nyborg H. Pulpal reaction to composite resin restorations. J Prost Dent 1972;27:181-189.
9. Cox CF. Biocompatibility of dental materials in the absence of bacterial infection. Oper Dent 1987;12:146-152.
10. Akimoto N, Momoi Y, Kohno A, Suzuki S, Otsuki S, Suzuki S, et al. Biocompatibility of Clear Liner Bond and Clear AP-X system on nonexposed and exposed primate teeth. Quint Int 1998;29:177-188.
11. Sunico MC, Shinkai KK. Two year clinical performance of occlusal and cervical GIOMER restorations. Operative Dent 2005; 30 (3): 282-289.
12. Guzman HJ. Biomateriales Odontológicos de uso clínico. Cuarta Edición. Bogotá: ECOE Ediciones Cuarta Edición; 2006: 100-101.
13. Domínguez JA, Mafla AC, Pasaje MB, Daza JA, Rosero LS. Niveles de bioelectricidad en restauraciones de amalgamas. Rev CES Odontología 2008;21 (1):46.
14. Nomoto S, Ano M, Onese M. Microprobe for measurement of corrosion of metallic restoration of in mouth. J. of Dent R , 58 (7):1688-1690 July 1979
15. Anusavice KJ. Phillip's science of dental materials, 10<sup>th</sup> edn. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996:347-348
16. McCabe, J.F. Applied dental materials . 7th Edición , Butter & Tanner Ltd, London 1990: 1-27.
17. Kedic S.P, Alikiliclarasan M, Bayramoglu G, Gokdemir K. Corrosion behaviour of dental metals and alloys different media. Journal of oral rehabilitation 1998; 25: 800-808.
18. Sarkar NK, Greener EH. Electrochemical properties of copper and gold containing dental amalgam. Journal of Oral Rehabilitation 1975;2: 157-164.
19. Bergman M, Ginstrup O, Nilner K. Potential and polarization measurements in vivo of oral galvanism. Scand J Dent Res 1978; 85:135-145
20. Marshall J, Jackson B, Marshall S. Cooper-Rich and conventional amalgam restorations after clinical use. J Amer Dent Assoc 1980; 100(1): 43-47.

Dr. John Alexis Dominguez: johnalexis.dominguez@gmail.com