

Respuesta histopatológica y efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama en preparaciones cavitarias de *Canis familiaris*, Lambayeque 2015.

Histopathological response and antibacterial effect of dental materials: resin vs amalgam in cavity preparations of *Canis familiaris*, Lambayeque 2015.

PALACIOS PÉREZ, Jany Guisella¹; RODRÍGUEZ VEGA, Juan Luis²;
ZAMORA ROMERO, Pedro³; CALDERÓN MUNDACA, Wilmer Leoncio⁴

Resumen

La presente investigación evidencia el análisis de la compatibilidad del tejido dental con el biomaterial y las infecciones devinientes; desarrollando un procedimiento técnico de valoración de estos a nivel estadístico y de laboratorio. El problema científico que se consideró fue: ¿Cuáles la diferencia in – vivo de la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama en las preparaciones cavitarias de molares de *Canis familiaris* de la Facultad de Medicina Veterinaria –Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque, 2015? Presentando como hipótesis: La diferencia in – vivo de la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama es significativa estadísticamente en las preparaciones cavitarias de molares de *Canis familiaris*, lo cual fue tangible en los grupos testigo y experimento, tomando como muestra dientes seleccionados de los caninos. En cuanto a la compatibilidad del biomaterial con el tejido dental se observó a los 90 días, que la reabsorción ósea es de tipo activo y se presenta una mayor neoformación logrando cierta integración en ambos. Hubieron cambios histológicos a nivel del tejido apical, periodontal y óseo: al comparar los grupos de experimentación basados en piezas dentarias a los 30 y 60 días no se presentaron diferencias significativas entre los procesos inflamatorios (agudo y crónico) en los grupos estudiados, sin embargo se debe señalar que a los 90 días se encontró que ya existen patrones inflamatorios como respuesta a los sistemas adhesivos aplicados en las preparaciones cavitarias de molares de *Canis familiaris* (resina vs amalgama) presentando una inflamación crónica en un 100% de piezas dentales tratadas con amalgama y un 25% para piezas dentales tratadas con resina; y en el caso de sobreinfecciones estas no se evidenciaron asumiendo un efecto antibacteriano equivalente para ambas sustancias.

Palabras clave: Resina, Amalgama, Efecto antibacteriano, Respuesta histopatológica.

Abstract

The present investigation evidences the analysis of the compatibility of the dental tissue with the biomaterial and the consequent infections; Developing a technical procedure of valuation of these at statistical and laboratory level. The scientific problem that was considered was: What are the in - vivo differences in the histopathological response and antibacterial effect of dental materials: resin vs amalgam in the cavity preparations of *Canis familiaris* from the Faculty of Veterinary Medicine - Pedro National University Ruiz Gallo - Lambayeque, 2015? Presenting as hypothesis: The in - vivo difference of histopathological response and antibacterial effect of dental materials: resin vs amalgam is statistically significant in the molar cavity preparations of *Canis familiaris*, which was tangible in the control and experiment groups, taking as sample selected teeth from the canines. Regarding the compatibility of the biomaterial with the dental tissue, it was observed at 90 days that the bone resorption is of the active type and a greater neoformation is achieved, achieving some integration in both. There were histological changes at the apical, periodontal and bone tissue levels: when comparing experimental groups based on teeth at 30 and 60 days, there were no significant differences between the inflammatory processes (acute and chronic) in the studied groups, however It should be noted that at 90 days it was found that there are already inflammatory patterns in response to the adhesive systems applied in the cavity preparations of *Canis familiaris* (resin vs. amalgam) molars presenting a chronic inflammation in 100% of amalgam treated dental pieces And 25% for resin treated dental pieces; And in the case of superinfections these were not evidenced assuming an equivalent antibacterial effect for both substances.

Key words: Resin, Amalgam, antibacterial effect, histopathologic response.

¹Bachiller en Estomatología por la Universidad Alas Peruanas – Filial Chiclayo

²Pedagogo; Biólogo; Psicólogo (e); Doctor en Ciencias UNPRG – EPG; Diplomado en Epidemiología UNT y Metodología de la Investigación en Salud UNPRG; Residente de Microbiología Clínica – Hospital Regional Lambayeque. Docente Nombrado Colegio Nacional de San José – Chiclayo. Docente Nombrado UDL Aux. T.C. Escuela de Ingeniería Ambiental UDL Docente de la UDCH – Facultad de Ciencias de la Salud: cátedra de Histología– Maestría en Fisiología y Biofísica - UNT.

³Biólogo Investigador – Docente Universitario Docente del Centro Pre Universitario de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

⁴Biólogo – Microbiólogo – Profesor. Especialista en Microbiología Clínica – Hospital Regional Lambayeque. Nombrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Introducción

Es conocido el hecho de que el desarrollo de los materiales adhesivos ha evolucionado ampliamente en la literatura e investigación estomatológica desde que la Federación Dental Internacional (FDI) determinó que los procedimientos de restauración son tratamientos diseñados para el mantenimiento de la vitalidad del órgano dentino - pulpar. Estos tratamientos visiblemente no presentan una efectividad adecuada y eso lo muestra diversas investigaciones; esto se da por las reacciones de carácter adverso que expresa el tejido dental ante la presencia de un material extraño de restauración. La problemática surge a nivel local donde se puede apreciar en la práctica clínica diaria que muchos de los materiales de restauración comúnmente usados no cumplen su función fisiológica y terminan desprendiéndose y generando infecciones, no por parte de la preparación cavitaria sino por una falla en la biocompatibilidad. El objetivo de este estudio es el comparar in – vivo la respuesta histopatológica y el efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama en las preparaciones cavitarias de molares de Canis familiaris, para cumplirlo a cabalidad se desarrolló un conjunto de procedimientos de carácter experimental.

Se plantea metodológicamente la problemática del uso práctico de las resina y amalgama desde un aspecto global hasta lo regional obteniéndose como problema de investigación: ¿Cuáles la diferencia in – vivo de la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama en las preparaciones cavitarias de molares de Canis familiaris de la Facultad de Medicina Veterinaria –Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque, 2015?; trazándose como objetivo principal: Comparar in – vivo la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama en las preparaciones cavitarias y con la finalidad de contrastar la hipótesis: La diferencia in – vivo de la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama es significativa estadísticamente en las preparaciones cavitarias de molares de Canis familiaris, en cuya operacionalización de variables se delimitó cada variable de estudio.

El diseño de investigación ha sido propuesto para un modelo experimental, ante una población caracterizada de piezas dentales propias de un sujeto experimental; la muestra fueron los dientes molares y premolares obtenidos donde se

evidenciaron histológicamente los cambios producidos por la intervención. La teoría necesaria para desarrollar la hipótesis y discusión se organizó en los antecedentes de investigación, las bases teóricas y los aspectos conceptuales como definición de términos básicos. Los resultados obtenidos, presentan elementos de los cuales se harán las inferencias necesarias para el proceso investigativo, que concluya definitivamente probando la hipótesis científica. Cuando se considera la elección de un tratamiento, los beneficios terapéuticos deben ser superiores a la probabilidad de causar una lesión. Generalmente, no se puede evitar completamente una reacción pulpar durante la ejecución de los procedimientos restauradores; inicialmente, se provoca una respuesta inflamatoria transitoria. Por ello, el profesional debe tomar en cuenta los peligros potenciales sobre el órgano dentino-pulpar y evitar daños irreversibles. En este sentido, con la aplicación de una adecuada técnica durante la ejecución de los procedimientos restauradores, el órgano dentino-pulpar podrá tolerar bien dichos procedimientos, debido a su capacidad de defensa y preservará la integridad pulpar. Esta investigación se realizó porque es necesario caracterizar los efectos de estas sustancias en las preparaciones cavitarias, lo mismo que se pudo inferir en los tratamientos a desarrollarse con pacientes humanos.

Método

El tipo de investigación que se desarrolló es aplicado porque se centra en una temática propia de las Ciencias de la Salud específicamente la estomatología rehabilitadora experimental. La presente investigación presentó un nivel de estudio aplicado de comprobación de hipótesis causales (experimental) porque fue un estudio orientado a buscar un nivel de explicación científica y la predicción. En cuanto a la metodología se consideraron como métodos teóricos al método hipotético deductivo que brindó las caracterizaciones precisas para la elaboración de la hipótesis de investigación, también se utilizaron el método sistémico – estructural por el cual se diseñó el enfoque explicativo de la presente investigación; y como método empírico de la investigación se empleó el método experimental donde a través de un proceso de experimentación se definieron la reacción de la variable dependiente en base al estímulo de la variable independiente.



Figura 1. Equipo de investigación en el laboratorio de Fisiología Veterinaria – UNPRG

La especie *Canis familiaris* son perros de raza indefinida o mestiza que raramente padecen de enfermedades o deformaciones típicas de la consanguinidad; lucen dentadura completa y sobreviven a muchas epidemias del tipo moquillo o parvovirus, su inteligencia es generalmente muy despierta. La muestra estuvo constituida por piezas dentales de los perros seleccionados. Las condiciones de salud general de los animales han sido evaluadas por el Dr. Henry Ojeda Barturén Médico Veterinario con Maestría en Salud Pública y docente de la cátedra de Fisiología y Farmacología y el procedimiento técnico histológico y quirúrgico por el Dr. Juan Rodríguez Vega Especialista en Microbiología Clínica y Maestro en Fisiología y Biofísica, docente de la cátedra de Metodología de la Investigación Científica, que dieron el condicionamiento in vitro requerido para la valoración del tratamiento. El tratamiento de los animales de experimentación se hizo respetando los principios internacionales del trato a sujetos animales de experimentación descritos por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). Los canes fueron divididos en 3 secciones por conveniencia:

Sección A: 10 piezas con perforación en furca tratadas con resina

Sección B: 10 piezas con perforación en furca tratadas con amalgama

Sección C: 10 piezas con perforación en furca tratadas con algodón y Coltosol (provisional que se consideró CONTROL)

Tabla 1.

Población de sujetos para la valoración de los efectos de materiales dentales en preparaciones cavitarias del laboratorio de Fisiología Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015.

Tipo de grupo	Sujetos	Porcentaje
Sección A (grupo experimental)	2	33.33
Sección B (grupo experimental)	2	33.33
Sección C (grupo control)	2	33.33
TOTAL	6	100

Fuente. Laboratorio de Fisiología Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Fecha. Diciembre-2015.

Para la presente investigación se emplearon las técnicas de gabinete tales como: el fichaje el cual ha provisto de la literatura y datos importantes para cuadrar el marco teórico este fichaje fue en base a ficha textual para fortalecer la teoría con aspectos de la investigación encontrados en la literatura especializada acompañado con la ficha de comentario que sirvió como aporte de la investigadora y los antecedentes y los respectivos elementos del marco conceptual. Se utilizó también el análisis documental para darle una valoración hermenéutica a los contenidos detallados en el marco teórico. También se emplearon las técnicas de campo como la observación y las técnicas de experimentación más apropiadas para la cirugía a practicar.



Figura 2. Sujeción del espécimen a la mesa de Claude Bernard

Para desarrollar este proceso fue necesario: Evaluación histológica, con un estudio “ciego” de cortes histológicos en el cual el Patólogo desconocerá a que grupo pertenecerán las láminas observadas. Estas se darán en el tejido dental por separado. Valorando: proceso inflamatorio, reabsorción ósea, neoformación ósea, proliferación apical del epitelio crevicular y bacterias con capacidad de tinción.

Sedación y procedimiento operatorio: la sedación se dará con acapromazinmaleato (0,5 – 1 ml/10 kg de peso) vía intramuscular para luego administrar pentobarbital sódico (1 ml/2,5 kg de peso) en la extremidad delantera derecha de la vena superficial anterior; operatoriamente se usaron técnicas asépticas para garantizar la preparación cavitaria que llegue cerca de la cámara pulpar por medio de la superficie oclusal usando una fresa calibrada con pieza de mano de alta velocidad; posteriormente se añadieron las preparaciones de resina y amalgama y la control para la valoración en una cosecha.

Cosecha: Se practicó la exodoncia y las piezas obtenidas fueron tratadas en formol, para su transporte y luego se descalcificaron por 3 días en una solución de ácido nítrico para posteriormente tincionar con hematoxilina – eosina y luego con tinción de Gram.

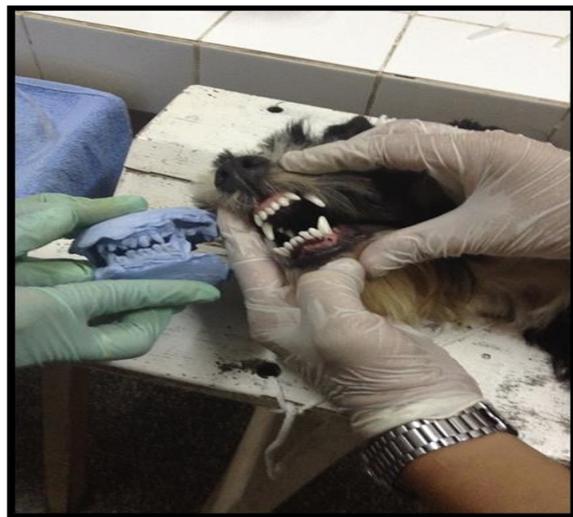


Figura 3. Preparación del molde y odontograma canino

Tabla 2

Resultados del diagnóstico histológico preparado en función de los tratamientos a los sujetos experimentales.

Categoría Histológica	indicador	índice	piezas dentales tratadas
inflamación	ausente		
	presente	agudo	10 (20,8%)
		crónico	0 (0%)

reabsorción ósea	ausente		
	presente	activa	10 (20,8%)
		no activa	0
neoformación ósea	ausente		12 (25%)
	presente		0
epitelio	ausente		
	presente		10 (20,8%)
bacterias	presente	gram +	0
		gram –	0
control o testigo	presente		6 (6,25%)
total			48 (100%)

Fuente. Datos obtenidos en la UNPRG – FMV
Elaboración. Jany Palacios Pérez.

En la tabla 2, se evidencia que la actividad de reabsorción ósea es un predictor de la neoformación ósea, en cuanto a la presencia de dicha reabsorción. En el resto de indicadores analizados no se encontró significancia estadística, Lo que indica la ausencia de predicción en relación a la variable principal de estudio. Teniendo como indicador de estudio a la neoformación ósea (presencia y ausencia), se observó significancia estadística al comparar porcentajes de tiempo de experimentación a los 90 días, igualmente en la actividad de reabsorción ósea de tipo activo y no activo y respecto a la presencia de epitelio. Hay que señalar que en los 90 días, hay mayor presencia de neoformación ósea logrando una reabsorción ósea no activa, y presencia de epitelio. Esos efectos histopatológicos se consideran en el rubro de alto o moderado; y se catalogan en el procesamiento de muestras resultante donde se evidencia valores propios de las piezas en cuanto a las evidencias halladas en estas del efecto antimicrobiano y el efecto histopatológico en los grupos de piezas dentarias; donde se dividió el tratamiento en un 50% de resina y 50% de amalgama resultando 21 dientes de cada tratamiento. En el caso de ambos no hay diferencia significativa en el número de casos todos presentan efecto antimicrobiano; lo que manifiesta una evidente ausencia de infección y sobreinfección posterior. El efecto histopatológico diferencia en 18 casos de la amalgama comparados contra 10 casos de la resina en cuanto a un efecto alto es decir favorable de cicatrización con reabsorción ósea y casi muy poca evidencia de neoformación.

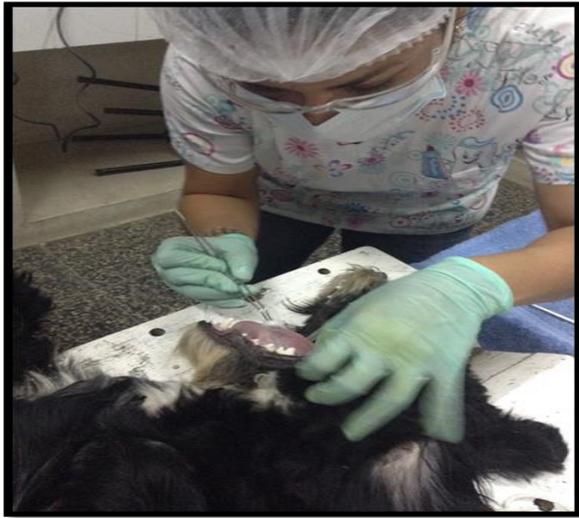


Figura 4. Tratamiento con resina y amalgama en el espécimen.



Figura 5. Evaluación Histopatológica del tejido muestral obtenido

Discusión

Durante la ejecución de los procedimientos restauradores se somete al órgano dentino-pulpar a irritantes físicos y químicos y responde con una reacción inflamatoria. Los procedimientos restauradores que dañan a la dentina, irritan a las prolongaciones protoplásmicas de los odontoblastos. También puede ocurrir el desplazamiento de los núcleos de los odontoblastos a la dentina, los cuales sufren autólisis dentro de los túbulos dentinarios. Como respuesta al daño odontoblástico se produce una aceleración en la

formación de dentina terciaria y en la predentina hay mineralización de los núcleos degenerados. La formación de dentina terciaria dependerá de los estímulos nocivos persistentes. La densidad de los odontoblastos y la actividad de reparación de la pulpa dental pueden ser correlacionadas con las dimensiones de la preparación cavitaria, los tratamientos de grabado y los materiales restauradores utilizados en las preparaciones cavitarias. El daño odontoblástico aumenta cuando el espesor de dentina remanente disminuye. La respuesta inflamatoria se relaciona con mecanismos directos e inmunológicos. La lesión directa de la pulpa se produce a través de los túbulos dentinarios, los irritantes penetran a través de ellos para establecer contacto y destruir los odontoblastos y las células subyacentes. El proceso inmunológico y la lesión concomitante comprenden otro mecanismo que interviene en el desarrollo de las pulpitis. El resultado final es la liberación de mediadores químicos que inician la inflamación. Hay una respuesta vascular con extravasación de líquido hacia los espacios del tejido conectivo (edema), lo cual produce una elevación en la presión local y altera o destruye la capa de odontoblastos. En el proceso inflamatorio predomina un infiltrado de células agudas que a su vez son reemplazadas por células mononucleares crónicas.

Se debe evitar la desecación de la dentina, dejar un espesor de dentina remanente de 2 mm o más, no aplicar una fuerza excesiva al colocar una restauración, emplear con cautela los pernos peripulpares para retener el material restaurador, no colocar irritantes químicos a la dentina recién cortada, no emplear agentes esterilizantes caústicos en la cavidad, elegir cuidadosamente los materiales de restauración, considerando las propiedades físicas y biológicas de los mismos. Como se mencionó anteriormente, la difusión de los productos bacterianos a la pulpa es la causa principal de las respuestas pulpares, asociados a la microfiltración, que se produce por una adaptación inadecuada de los materiales restauradores a la estructura dentaria. Por lo tanto, es necesario prevenirla mediante el control de varios factores como: la interfase diente-material, las propiedades físicas de los materiales y la técnica de restauración. Finalmente, durante la ejecución de los procedimientos restauradores se puede presentar una reacción pulpar, que va a depender de los irritantes del órgano dentino-pulpar. La pulpa se va a defender y va a reparar el daño sufrido, pero si el daño es severo, se puede producir una necrosis pulpar. Por lo tanto, es

necesario, conservar la vitalidad pulpar por medio de ciertas precauciones para evitar una respuesta inflamatoria pulpar. Las respuestas del órgano dentino-pulpar ante una irritación depende del agente causante y de su proximidad a la pulpa. Generalmente, cuando la irritación es leve se forma dentina terciaria, pero si la lesión es moderada o severa se presenta inflamación pulpar. Las respuestas pulpares se caracterizan por un proceso inflamatorio que tiende a defender la integridad de la pulpa y a reparar el daño sufrido. Los estados pulpares pueden ser reversibles o irreversibles. Cuando la pulpa se daña más allá de cualquier reparación posible, se degenerará poco a poco y, en consecuencia, se producirá una necrosis y una destrucción reactiva.

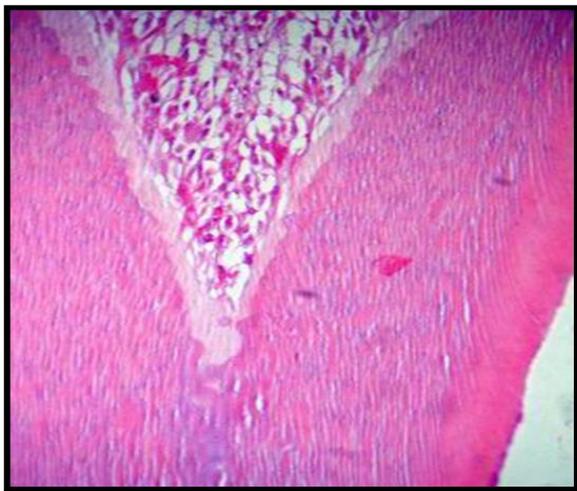


Figura 06. Tejido evaluado en franca recuperación con presencia de fibroblastos

El pronóstico de un diente con una preparación cavitaria depende de varios factores:

- La localización de la lesión, en relación al surco gingival.
- El tiempo que la lesión esté descubierta antes de ser sellada.
- El adecuado sellado de la perforación.
- La esterilidad del área.
- El biomaterial usado para reparar a lesión.

Se sostiene que la injuria extensa puede causar daños irreversibles al aparato de unión en el área de perforación, aún si un material biocompatible es usado para reparar las lesiones. La reacción inflamatoria que se observó en la mayoría de los casos a nivel de furca, fue crónica durante los tiempos de experimentación en todos los materiales, sin evidenciar diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Asimismo la inflamación crónica¹⁴, se produce por tres mecanismos. Sigue a una inflamación aguda, por persistir el estímulo desencadenante: depende de ataques repetidos de inflamación aguda y comienza insidiosamente en forma de reacción poco activa latente que nunca tiene características clásicas de inflamación aguda. Con respecto a la reacción inflamatoria con la amalgama a los 30 días hubo un mayor número de casos con inflamación aguda que crónica, esto se puede explicar debido a la citotoxicidad (mercurio) de algunos elementos del sistema adhesivo, que a concentraciones elevadas de sus componentes; alteran la respuesta inflamatoria normal. Con la resina se mantuvo la Inflamación crónica durante los periodos de experimentación.

Conclusiones

Se logró determinar los efectos a nivel histológico como resultado de la rehabilitación cavitaria con materiales dentales en los molares de *Canis familiaris*; estos cambios se presentaron a nivel del tejido apical periodontal y tejido óseo donde se encontró al comparar los grupos de experimentación o piezas dentarias a los 30 y 60 días no existen diferencias estadísticamente significativas entre los procesos inflamatorios (agudo y crónico) en los grupos estudiados porque en la lectura de la lámina se evidencia un proceso inflamatorio continuo.

A los 90 días se encontró que existen diferencias de corte estadístico entre los Sistemas Adhesivos (resina) con una inflamación crónica en un 100% y el Grupo control con una inflamación crónica en un 25% de dientes observados las muestras. La eficiencia de los materiales dentales: resina vs amalgama para la rehabilitación de preparaciones cavitarias de molares de *Canis familiaris* de modo experiencial se evidencio cuando al comparar los grupos de experimentación a los 30, 60 y 90 días donde no existen diferencias estadísticamente significativas en la neoformación ósea (callo óseo) en los grupos estudiados, encontrándose que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las actividades de reabsorción ósea (activa y no activa) en los grupos estudiados.

Se demostró que los materiales dentales empleados para la rehabilitación cavitaria presentan efectos antibacterianos óptimos, debido a que histológicamente en los 90 días se da una presencia del proceso inflamatorio que fue solamente para los grupos resina y amalgama presentándose una respuesta libre de contaminación bacteriana en un

100%. Así mismo no se evidenció presencia de infección periodontal o caries secundaria por lo tanto se demostró efectividad antimicrobiana. Existiendo una diferencia in vivo de la respuesta histopatológica y del efecto antibacteriano de los materiales dentales: resina vs amalgama es significativa estadísticamente en las preparaciones cavitarias de molares de *Canis familiaris* desarrollados experimentalmente.

Referencias bibliográficas

- Baume LJ, Holz J. Long term clinical assessment of direct pulp capping. *International Dental Journal*; 251-260. 1981.
- Hilton TJ. Cavity sealers, liners, and bases: Current philosophies and indications for use. *Operative Dentistry*; 134-146. 1996.
- Kim S, Trowbridge H. Reacción de la pulpa frente a la caries y los procedimientos dentales. En Cohen S, Burns C, editores. *Vías de la pulpa*. 7ma ed. España. Harcourt; 508-527. 1999.
- Lahoud S. Víctor; Gutiérrez M. J. et al «Análisis histológico del recubrimiento pulpar directo con pasta a base de Uncaria tomentosa “Uña de gato”»; para la revista *Odontología Sanmarquina*. Vol. 1 • Nº 5. 2000.
- Rodríguez M. R.; Gómez M. J., et al. Biomaterial de restauración ósea»; para la *Rev. Cubana Invest. Bioméd.* v.18 n.3 - *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas versión On-line* ISSN 1561-3011 Ciudad de la Habana sep.-dic. 1999.
- Restrepo O. y Ardila M «Reacciones adversas ocasionadas por los biomateriales usados en prostodoncia»; presentada para la revista *Avances en Odontoestomatología Versión impresa* ISSN 0213-1285 Av. *Odontoestomatología* v.26 n.1 Madrid ene.-feb. 2010.
- Ríos H. Miriam, J. Cepero C., et al. «Evaluación toxicológica In Vitro de materiales poliméricos de restauración dental compuestos por Bis-Gma»; *Anuario Toxicología* 2001; 1(1):65-72 del Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología. 2008.
- Valentina C. María; González B. O. et al. «Protección dentinopulpar» presentada para la revista *Acta odontológica venezolana* ISBN 0001 – 6365. 2008.
- Canales, Indira «Alternativas de restauración en dientes deciduos con tratamiento pulpar» tesis para obtener el título de cirujano dentista por la UNMSM. 2009.
- Abate P. Protección Dentinopulpar. En Basrani E, Cañete M, Blank A. *Endodoncia integrada*. Colombia. *Actualidades Médico Odontológicas*; 191-208. 1999
- Edgren BN, Denehy GE. Microleakage of amalgam restorations using Amalgabond and copalite. *American Journal of Dentistry*; 296-298. 1992.
- Geddes I. Protección dentinopulpar. En Mooney B. *Operatoria dental*. 3ra ed. Buenos Aires. Editorial Medico Panamericana; 692-719. 1999.
- Camejo MV. Respuesta pulpar ante el recubrimiento pulpar directo. (Tesis de grado). Caracas. Facultad de Odontología. Universidad Central de Venezuela. 1998.
- Phillips R. La ciencia de los materiales dentales. 9na ed. México. Interamericana. McGraw-Hill. 1993.
- Camp JH. Tratamiento endodóntico en pediatría. En Cohen S, Burn R, editores. *Vías de la pulpa*. 7ma ed. España. Harcourt, 694-734. 1999.
- Berry F, Parker S, Rice D, Muñoz CA. Microleakage of amalgam restorations using dentin bonding system primer. *American Journal of Dentistry*; 174-178. 1996.
- Sarmiento M. Las resinas fluidas: ¿Solución para la adaptación marginal? En *Operatoria dental y biomateriales*. Perú. Henostroza G Editor; 115. 2000.
- Browning WD, Johnson W, Gregory PN. Postoperative pain following bonded amalgam restorations. *Operative Dentistry*; 66-71. 1997.
- Castañeda JC. Por qué, cuándo y cómo proteger el complejo dentinopulpar. En *Operatoria dental y biomateriales*. Perú. Henostroza G Editor, 20-21. 2000.
- Gilpatrick RO, Johnson W, Moore D, Turner J. Pulpal response to dentin etched with 10% phosphoric acid. *American Journal of Dentistry*; 125-129. 1996.
- Brännström M. Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. *Operative Dentistry*; 57-68. 1984.
- Cox CF. Biocompatibility of dental materials in the absence of bacterial infection. *Operative Dentistry*; 146-152. 1987.
- Anusavice. (1992) *Resinas*. En *Operatoria dental y biomateriales*. Perú. Henostroza G Editor, 20-21.

- Peterson, Hupp, Ellis y Tucker. (1998). Bases Fisiopatológicas de la cicatrización cavitaria. Caracas. Facultad de Odontología. Universidad Central de Venezuela.
- Brännström M, Nordenvall KJ. Bacterial penetration, pulpal reaction and the inner surface of concise enamel bond. Composite filling in etched and unetched cavities. Journal of Dental Research; 3-10. 1978.