

# Restauraciones Metálicas Fundidas: Evaluación *In Vitro* de la Microinfiltración Marginal con Terminaciones Cervicales y Agentes Cementantes Diferentes

Fused Metallic Restoration: *In Vitro* Evaluations of the Marginal Microinfiltration with Different Cervical Termination and Cementant Agent

Edson Costa<sup>\*</sup>; Leonardo Cesar Costa<sup>\*\*</sup>; Maria das Graças Afonso Miranda Chaves<sup>\*\*\*</sup>  
& Regina Célia Santos Pinto Silva<sup>\*\*\*\*</sup>

COSTA, E.; COSTA, L. C.; CHAVES, M. G. A. M. & SILVA, R. C. S. P. Restauraciones metálicas fundidas: Evaluación *in vitro* de la microinfiltración marginal con terminaciones cervicales y agentes cementantes diferentes. *Int. J. Odontostomat.*, 1(2):169-176, 2007.

**RESUMEN:** Las restauraciones metálicas fundidas son indicadas con relativa frecuencia en los procedimientos clínicos; su longevidad está directamente ligada a una precisa indicación, donde los cuidados con la terminación cervical y la selección del agente cementante son primordiales. En esta investigación, fueron usados cuarenta molares humanos, los cuales fueron sometidos a preparaciones cavitarias mesio-ocluso-distales (MOD), con el objetivo de evaluar la microinfiltración marginal en las paredes cervicales, los tipos de terminaciones cervicales, en chamfer o en inclinación doble y los diferentes agentes cementantes, CIVMR Vitremer (3M®) y el cemento resinoso Enforce (Dentsplay®). Las muestras fueron termocicladas por 300 ciclos a 5° C y 55° C por 30 segundos e inmersas en Rhodamina B al 2% por 24 horas. Al análisis estadístico con Kruskal-Wallis y Mann-Whitney se evidenció que la terminación cervical no interfirió en la microinfiltración, pero el agente cementante mostro diferencia estadísticamente significativa.

**PALABRAS CLAVE:** Restauración metálica fundida, cementación, preparación cavitaria, infiltración marginal.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de reconstrucción de la estructura dentaria perdida con una aleación metálica se ha denominado técnica de restauración metálica fundida (RMF) (Gabel, 1951).

Las RMFs presentan varios aspectos favorables, pues son capaces de reproducir correctamente la estructura perdida del diente estableciendo el contacto proximal, protegiendo con eso los tejidos periodontales. Son las técnicas que mejor resultado ofrecen en el tratamiento "moderado" de grandes lesiones cariosas y aún son las que mejor reconstruyen la anatomía oclusal, con forma y función adecuadas, creando una

oclusión ideal y protegiendo las estructuras de soporte (Black 1908; Christensen, 1966).

Para indicar el mejor tratamiento restaurador es necesario considerar cavidades extensas en dientes posteriores que están sujetas a grandes tensiones masticatorias, la necesidad estética del individuo, el aumento de la resistencia a la fractura de las preparaciones tipo MOD proporcionado por las RMFs, el fracaso de grandes restauraciones de amalgama y a la longevidad clínica limitada de las RMFs, debido a la solubilidad de su tradicional agente cementante, el fosfato de zinc. Con el desarrollo de la era adhesiva en

<sup>\*</sup> Magíster en Odontología - Departamento de Odontología Restauradora. Facultad de Odontología, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

<sup>\*\*</sup> Dr. en Odontología, Universidade de São Paulo, Bauru-São Paulo-Brasil.

<sup>\*\*\*</sup> Dr. en Patología - Depto. de Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil,

<sup>\*\*\*\*</sup> Dra. en Odontología - Depto. de Dentística Restauradora, Materiales Dentarios y Endodoncia. Facultad de Odontología de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Brasil.

odontología, nuevos agentes cementantes vinieron a sustituir el tradicional fosfato de zinc, con la finalidad de aumentar la longevidad de las restauraciones, ya que estos nuevos materiales presentaron mayor resistencia a la solubilidad y menos infiltración marginal.

Ahora la estética tiene una mayor importancia en la odontología moderna. A través de inlays y onlays de resinas compuestas o cerámicas para cavidades compuestas y complejas de dientes posteriores, es conocido que, los espacios en la interface diente/restauración son mayores que las encontradas en las RMFs; además de eso, el costo es mayor en una restauración estética que en una RMF.

Cuando propusimos realizar este trabajo a través de una técnica de moldaje directo para las preparaciones de RMF, consideramos el aspecto clínico de relevancia social. Es preciso que encaremos este desafío, pues la realidad de Brasil y Latino América nos muestra un cuadro donde sólo el 5% de la población tiene acceso a la educación, salud, a la casa propia y que ir al dentista es algo que generalmente ocurre en situaciones de dolor. Debemos dar a nuestras investigaciones un enfoque social y de aplicabilidad real a la enseñanza odontológica de punta, entanto que esté dirigida a una población privilegiada.

La enseñanza en rehabilitación oral debe pasar por reformulaciones, enmarcando el tratamiento restaurador con RMF en su actual cuadro evolutivo. La técnica propuesta es simple y el costo operacional es bajo, determinando un mayor alcance social.

## MATERIAL Y MÉTODO

Esta investigación fue fundamentada en la comparación de las dos diferentes terminaciones cervicales (inclinación doble y chamfer) en dientes molares humanos extraídos, sobre los cuales fueron ejecutadas preparaciones cavitarias de clase II, tipo MOD y restaurados con una aleación de plata, obteniéndose cuarenta cuerpos de prueba. Fueron seleccionados cuarenta dientes molares humanos extraídos, íntegros o con pequeñas caries oclusales y/o próximas y sin ninguna anomalía estructural; fueron almacenados en suero fisiológico y en un plazo inferior a tres meses, fijados en dispositivos cilíndricos de acero inoxidable confeccionados para este fin, los que medían 3 cm de altura y 2,5 cm de diámetro, conteniendo en su interior yeso para troqueles Durone®, escogido por su resistencia. En una de las bases del cilindro fueron coloca-

dos los dientes y sometidos inmediatamente a preparaciones cavitarias mesio-ocluso-distales.

Estas preparaciones fueron ejecutadas con los siguientes instrumentos rotatorios: puntas diamantadas troncocónicas de número 3069 y 3203. Puntas 1111 en forma de llama y 3216, cilíndrica con extremidad ojival, todas para alta velocidad (K.G. Sorensen®); también se utilizó la broca tronco-cónica picotada número 699, para baja velocidad (Dentsply®). Estos instrumentos fueron substituidos a cada cinco preparaciones. Fueron utilizadas los instrumentos cortantes manuales, recortadores de margen gingival 28 y 29 y hachas monoanguladas 08 y 09. De los cuarenta dientes de prueba, veinte fueron preparados con características preconizadas por Mondelli *et al.* (1998). Las otras veinte piezas tuvieron en la caja oclusal las mismas características preconizadas por Mondelli *et al.*, mientras que en la caja proximal sufrieron modificaciones, donde las paredes gingivales fueron abordadas con la broca N° 3216, según Gillet & Irving (1927) y Shillingburg *et al.* (1983).

Concluidas las preparaciones cavitarias sus superficies fueron alisadas y lubricadas para recibir el padrón de cera plastificada.

Fue usada la cera azul de la Kerr®, plastificada en llama de lamparilla. Para que la plastificación ocurriese de forma lenta y uniforme, la cera se ubicó a una altura media de 10 cm de la llama y a una temperatura media de 45° C. De acuerdo con Matson (1982), la introducción de la cera en el interior fue realizada de una sola vez, evitando la presencia de vacíos. Fue utilizada la matriz para confinar la cera en el interior de la cavidad. Una presión con el dedo pulgar ayudó a la adaptación de la cera junto a las paredes cavitarias. Esta presión debe ser ejercida por un periodo de tres minutos, tiempo necesario para el enfriamiento total de la cera. Le Cron y Hollenback fueron usados para retirar los excesos y promover el alisamiento del padrón de cera. El antibola usado fue el Excelsior. El padrón de cera fue removido con dos almas metálicas de grosor de 2 mm y altura de 15 cm para que sirvieran de conductos de alimentación durante la fundición.

Después de la obtención del padrón de la fundición, el mismo fue montado en la base formadora de colados e incluido en revestimiento (Cristobalite); conforme a las indicaciones del fabricante, la manipulación del revestimiento fue al vacío en la máquina Turbo-Mix de la EDG Equipamientos®.

El calentamiento para el secado y evaporación del padrón de cera fue realizado en un horno eléctrico convencional Edgon-1P de la EDG Equipamientos®, controlado por un pirómetro, en un periodo de 2 horas, hasta alcanzar los 700° C como es indicado por el fabricante de la aleación de plata.

Las fundiciones fueron realizadas con la aleación de primera fundición a través de equipamientos utilizados en el laboratorio de prótesis de la Universidade Federal de Juiz de Fora.

Las piezas fueron testadas en sus respectivas cavidades y radiografiadas por la técnica de la bisectriz del ángulo, con posicionador modelo Han-Shin, filme AGFA®, método de revelado tiempo/temperatura en el aparato Siemens® modelo Heliodent 60 B, con tiempo de exposición de 0,5 segundos. Si en el examen radiográfico fuese constatado cualquier desajuste cervical, la pieza sería también descartada y repetida. Las fundiciones sufrieron en su porción interna un tratamiento con spray de óxido de aluminio de 50 mm en la máquina de chorro de arena (Vh Soft line®) para tornarlas más rugosas, aumentando la área para la adhesión según McConnel (1993).

Las cuarenta piezas de prueba fueron divididas en cuatro grupos de diez muestras cada una y las fundiciones fueron cementadas con dos diferentes tipos de cementos adhesivos. Veinte piezas fueron cementadas con Vitremer Luting Cement, diez piezas con terminación cervical en inclinación doble y diez piezas con terminación cervical en chamfer. La limpieza de las cavidades fueron realizadas por un tratamiento acondicionador, através de ácido poliacrílico (Durelon®) a 25% por 20 segundos, de acuerdo con Aboush & Jenkins (1986), después de que fueron lavadas en agua corriente por 30s. Fueron respetadas las demás indicaciones para acción cementante. Luego del espatulado, el agente cementante fue llevado al interior de las piezas, a las preparaciones cavitarias con un pincel de pelo de camello Nº 2. Posterior al asentamiento de las piezas con presión digital, fueron llevadas a la prensa y sometidas a una carga oclusal de 9 Kg. por un tiempo de 5 minutos, en dispositivo creado para la presente investigación. El exceso de cemento fue removido y la polimerización completada en 10 minutos después de su colocación.

Veinte piezas fueron cementadas con cemento resinoso Enforce®, siendo diez piezas con terminación cervical con inclinación doble y otras diez piezas con terminación cervical en chamfer, siguiéndose las

normas de cementación dictadas por el fabricante. El agente cementante fue llevado al interior de las piezas y a la preparación cavitaria con un pincel de pelo de camello Nº 2. Después el asentamiento de las piezas con presión digital, éstas fueron llevadas a la prensa y sometidas a una carga oclusal de 9 Kg por un tiempo de 5 minutos, en el mismo dispositivo usado anteriormente. En seguida, fue realizada la polimerización por 20 segundos en cada fase (mesial, distal, oclusal), con el fotopolimerizador Optilux (Demetron®). La eficacia de la luz fotopolimerizada fue evaluada en una unidad medidora o radiómetro de la Demetron®, presentando una intensidad de luz de 600 mW/cm<sup>2</sup>.

Las cuarenta muestras fueron retiradas de sus respectivas bases cilíndricas; a todas se les seccionaron los ápices, sellándolos con ionómero de vidrio Vidrion R®; posteriormente, fueron termocicladas por 300 ciclos, en las temperaturas de 5° C y 55° C por 30s en la máquina ciclotérmica ETICA®. Después del termociclado las 40 muestras fueron sometidas a un relleno con esmalte para uñas, quedando expuesta al área correspondiente a la adaptación cervical, tanto mesial como distal, para permitir la infiltración del colorante. Un esmalte para uñas de coloración diferente fue colocado en las muestras para caracterizar los grupos de cementación con Vitremer® y con Enforce®. Después del secado del esmalte las cuarenta piezas fueron inmersas en una solución de Rhodamina B al 2%, por 24 horas. En seguida, fueron lavadas en agua corriente por 20 minutos, para luego sufrir dos cortes en el sentido mesio-distal en la máquina Labcut 1010 Exttec®, caracterizando seis puntos, tres en la pared cervical medial y tres en la pared cervical distal. Las secciones fueron sobrepuestas en láminas de vidrio para realizar la lectura. Los cortes fueron llevados a lupa estereoscópica (MC 80 DX Zeiss®) con aumento de 50x, intentando detectar infiltración marginal y registrando la magnitud de la invasión colorante, en record de 0 a 3 de la siguiente forma: 0- ausencia de penetración del colorante en las paredes cervicales, 1- penetración del colorante hasta la unión esmalte-dentina en las paredes cervicales, 2- penetración del colorante a lo largo de las paredes cervicales sin asociación de las paredes axiales, 3- penetración del colorante a lo largo de las paredes axiales.

**Análisis estadístico.** Con la ayuda del programa de análisis estadístico (SPSS) versión 8, los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico por comparación de las medidas de infiltración en cada grupo de test, usando el análisis de varianza de

Kruskal-Wallis y, posteriormente, el test de Mann-Whitney con significancias estadísticas al nivel de 5% (empleo de test no paramétricos).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron realizadas seis lecturas en cada cuerpo de prueba, de los cuales se tomó como resultado el record máximo de penetración del colorante. Los records de todos los cuerpos de prueba, al ser ubicados en orden creciente, determinaron la creación de una nueva variable que fue la propia clasificación, o Rank, de las observaciones. Estas clasificaciones son utilizadas para presentar las medidas de infiltración en los grupos de análisis, como también son utilizados en los cálculos estadísticos de los test no paramétricos adecuados para el análisis de los datos categóricos ordinales.

Las principales ventajas del método directo, cuando son comparadas al indirecto, para la obtención del padrón de cera, reside en la economía del tiempo, menor gasto y una adaptación generalmente mejor (Matson). Para el profesional con alguna experiencia en la técnica utilizada, solamente son necesarias dos consultas para conseguir una RMF: en la primera se obtiene la preparación y el padrón de cera, mientras que en la segunda, es posible cementar la pieza sin el menor inconveniente. Esta técnica disminuye bastante la cantidad de material utilizado, por lo que el costo final de la incrustación será bien definido en relación a la técnica indirecta.

A pesar de estas ventajas, el método directo es colocado en segundo plano, pues necesita de una mayor habilidad por parte del profesional, hecho que puede ser alcanzado en el avanzar de los entrenamientos de técnicas de laboratorios y, subsecuentemente, clínicos, durante la enseñanza de operatoria en etapa de pregrado.

En la revisión de las preparaciones cavitarias, conforme con Bremner (1964), se propuso adaptarlos para recibir bloques metálicos fundidos. A partir de ese momento, sigue una secuencia de modificaciones en las preparaciones cavitarias para facilitar la toma de modelos y la remoción del padrón de cera como propone Black y por motivos mecánicos, como lo señala Ward (1940), al modificar la inclinación de las paredes circundantes. Los excesivos desgastes de la preparación de Black, generan algunas preocupaciones en

cuanto a los aspectos biológicos. Por otra parte, Travis (1925), diseña sus preparaciones con la intención de proteger la pulpa contras los shocks y traumas, intenciones que aún son realizadas.

Sobre los aspectos mecánicos, Gillet & Irving modificaron la forma de la caja proximal propuesta por Black e introdujeron el término cervical en chamfer, señalando que la concavidad arredondeada conseguida, produciría baja concentración de fuerzas. Si a Gillet & Irving es atribuida la iniciación de la terminación cervical en chamfer, a Bronner (1931), se le atribuye la iniciación de la terminación cervical en inclinación doble.

La terminación cervical en chamfer es recomendado por diversos autores, con la finalidad de mejorar la adaptación de la RMF en esas regiones críticas, facilitar la terminación de la restauración, pues permite el bruñido y la protección del esmalte en los márgenes, aumentando la longevidad de las incrustaciones.

Tylman & Tylman (1960), defienden la terminación cervical en chamfer para coronas totales, pero para la RMF aconsejan la terminación cervical en doble inclinación para prevenir el desplazamiento horizontal, con lo que está de acuerdo Veronezi (1995). Mondelli *et al.* afirman que la doble inclinación tiene dos finalidades: en el sentido axial, aumenta la retención y en el sentido apical mejora la adaptación y el acabado; estos puntos también se relacionan con las recomendaciones de Bronner y Gabel (1951).

De esta forma optamos por realizar nuestro experimento utilizando los dos tipos de terminaciones cervicales más indicadas por la literatura, chamfer e inclinación doble, a fin de evaluar si existía diferencia en cuanto a la microfiltración de ellas.

Otro factor fundamental en la preparación cavitaria para RMF y que merece citarlo es la obtención de una única vía de inserción (Mezzono, 1997; Mondelli *et al.*; Shillingburg *et al.*, 1983; Tylman & Tylman; Veronezi), la cual debe ser paralela al eje axial del diente. La técnica de control visual preconizada por Shillingburg *et al.*, permite examinar la preparación y verificar si tiene aéreas retentivas que dificulten la remoción del padrón de cera, o si tiene una expulsividad exagerada en que la reducción de la fricción entre las paredes de la cavidad comprometan la estabilidad y la contención de la pieza metálica. El máximo de paralelismo entre las paredes, a fin de obtener una mejor retención, fue recomendada por Black;

Mezzono, muestra la dificultad clínica de obtener ese paralelismo y recomienda que las paredes axiales de la preparación tengan en torno a 50, con lo que concordan Shillinburg y Saito (1994), afirmando que la retención es conseguida cuando la expulsividad de las paredes es cercano a los 50 ó 60, pero clínicamente es muy difícil obtener tal graduación de expulsividad, hasta que finalmente, en 160 de conicidad es considerada clínicamente aceptable. En nuestras preparaciones obtenemos expulsividad de las paredes en torno a los 60, conseguida a través del propio grado de las inclinaciones de las puntas diamantadas, usadas y preconizadas por Mondelli para esa finalidad. Este tipo de preparaciones llevará a una correcta remoción del padrón de cera, sin riesgo de quebrarlo o deformarlo.

La superficie de la preparación no debe ser pulida, puesto que esto disminuiría la capacidad retentiva de la restauración; siendo así, optamos por realizar solamente alisamiento de las paredes de la cavidad con los instrumentos cortantes con la idea de no disminuir la capacidad de retención, tornarlas más nítidas, regularizadas, posibilitando con eso una buena impresión con el padrón de cera.

A través de la revisión de la literatura observamos lo práctico de la terminación cervical en chamfer o en inclinación doble, una vez que con cualquiera de los dos tipos estaría siendo confeccionado el bisel en acuerdo con Hollenback (1943), el que estaría protegiendo los prismas del esmalte con una fina capa de estructura metálica, permitiendo mejores condiciones de ajuste y relleno cervical, más allá de mejorar el escurrimiento de la película de cemento, resultando en microfiltración disminuida. De hecho Rosenstiel (1975), afirma que, en los márgenes subgingivales, el bisel reduce el espacio existente entre diente y restauración. Fue lo que se observó en esta investigación donde no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos tipos de terminación cervical ( $p > 0,05$ ).

Por otra parte, se observaron diferencias en términos de facilidad de confección de la preparación, donde ambas proporcionaron los resultados deseados y reprodujeron condiciones favorables para el éxito del tratamiento restaurador.

Con relación al agente cementante, sabemos que es una etapa importante para el éxito del tratamiento, pues los cementos son usados para mejorar la adaptación y la retentividad, cerrar alguna falla marginal e inhibir o reducir la microfiltración (Araújo, 1985; Brouning & Safirstein, 1997; Conceição *et al.*, 2000;

Kidd *et al.*, 1996; Pagani, 2000; Reis *et al.*, 2000; Soares, 2000; Tuntiprawon, 1999)

Aunque diversos autores resalten las cualidades del cemento de fosfato de zinc, que ha sido utilizado como agente cementante por más de 75 años (Araújo; Kidd *et al.*; Leinfelder, 1999; Pagani 2000), se debe tener en cuenta que su solubilidad siempre fue un factor limitante para la longevidad de la restauración (Christensen, 1966; Platt, 1999) lo que incentivó a realizar investigaciones en busca de nuevos materiales de cementación.

Desde que los CIVs surgieron como agentes cementantes, estos materiales vienen sufriendo transformaciones con la finalidad de mejorar sus propiedades, llegando a los cementos de ionómero de vidrio modificados con resinas, como ejemplo el Vitremer (3M) (Christensen, 1995; Lyons, 1997)

Leinfelder enfatiza las ventajas de los cementos resinosos por su capacidad de adhesión a dentina, al esmalte y a las superficies internas de las RMF, además de ser cementos menos solubles (Pagani; Platt) ahora presentan un costo más alto que el del cemento de fosfato de zinc. También otros autores recomiendan la cementación de las RMF con cementos resinosos por su adhesividad, a fin de aumentar la resistencia a la fractura de las estructuras dentarias debilitadas (Conceição *et al.*).

En función de estas consideraciones evaluamos la microfiltración variando el agente de cementación, utilizando un cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (CIVMR), Vitremer, y el cemento resinoso Enforce, toda vez que esos agentes cementados son indicados por sus cualidades tales como, capacidad adhesiva tanto a la dentina como al metal, menor solubilidad a los fluidos orales, capacidad de liberación de flúor, mejor relleno marginal y menor microfiltración (Christensen, 1995; Tuntiprawon; White *et al.*, 1994).

Con la intención de mejorar la unión del agente cementante y la superficie interna, realizamos el arenado de ésta con partículas de óxido de aluminio de 50  $\mu\text{m}$ , como es recomendado por (White y McConnell). Para la cementación con Vitremer, las preparaciones cavitarias recibieron una limpieza con ácido poliacrílico al 25%, con la finalidad de aumentar la energía superficial, mejorar el grado de humedad de la dentina aumentando de forma significativa y también la fuerza adhesiva (Aboush & Jenkins).

La microfiltración fue definida por Cox (1992) como el fenómeno dinámico que permite un movimiento y cambio de fluidos y productos bacterianos a lo largo de la interface diente/restauración, que ocurre aún cuando la adaptación de la pieza sea muy buena y además ocurre con cualquier agente cementante, aunque su reducción ha sido significativa después del uso de los cementos de CIV y resinosos.

Cox estableció una relación entre microfiltración y sensibilidad dentinaria posterior a la cementación con CIV, siendo este factor la mayor causa de la recurrencia de caries.

Para verificar la adaptación de las RMF principalmente a las paredes cervicales, fueron realizadas radiografías periapicales con posicionador. Este método ha sido utilizado durante varios años en la Clínica Integrada de la Facultad de Odontología de la UFJF, con excelentes resultados, lo que permite recomendarla como medio eficaz para evaluar la adaptación cervical de las RMF *in vivo* e *in vitro*.

La elevada intensidad de la luz del fotopolimerizador aumenta la microfiltración; de esa forma resulta necesario seleccionar un aparato fotopolimerizador con intensidad mantenida en 600 mW/cm<sup>2</sup>.

En cuanto al tipo de terminación cervical, no hubo diferencias estadísticamente significativas, tal vez porque existe cierta dificultad para la realización de la terminación en doble inclinación, preconizado por Veronezi y Mondelli, mientras que para la terminación en chamfer, defendido por Shillinburg, es empleada con una única punta diamantada n° 3216, además de ser más fácil en su confección.

Ambos tipos de terminación están relacionados con menos grosor del cemento en el margen, debido

al mejor escurrimiento y sabemos que cuanto menor es el grosor, mayor la longevidad (Conceição *et al.*; Kidd; Pagani, 2000; Platt).

Constatamos menor infiltración marginal en el grupo cementado con Enforce, con diferencia estadísticamente significativa para el grupo de Vitremer, lo que nos lleva a concordar con Browning & Safirstein y Soares *et al.* en la indicación de este material para la cementación de RMF. Ahora, muchos otros investigadores citan los cementos resinosos, de un modo general, como los agentes cementantes más indicados para la cementación de las piezas protésicas.

Con este trabajo esperamos contribuir de alguna forma para llamar la atención de los clínicos, en cuanto a las aplicabilidades de las RMF del punto de vista social, tornándose más accesible a la gran parte de la población brasilera y latinoamericana. A pesar de ello, son necesarias más investigaciones, principalmente clínicas, para mejorar la evaluación del comportamiento de los nuevos cementos en cuanto a la longevidad.

## CONCLUSIONES

- \* La infiltración marginal ocurrió en la interface diente/restauración en todas las muestras evaluadas.
- \* No existe diferencia estadísticamente significativa entre la terminación en inclinación doble y las de terminaciones en chamfer.
- \* Existe diferencia estadística entre los grupos cementados con Enforce y los cementados con Vitremer.

---

COSTA, E.; COSTA, L. C.; CHAVES, M. G. A. M. & SILVA, R. C. S. P. Fused metallic restoration: *In vitro* evaluations of the marginal microinfiltration with different cervical termination and cementant agent. *Int. J. Odontostomat.*, 1(2):169-176, 2007.

**ABSTRACT:** The fused metallic restorations are indicated with frequency in the clinical procedures; your longevity has relation with a correct indication, where the cares whit cervical termination and the cementant agent selection are very important. In this research were used fourthly human molars, witch were put under cavity preparation mesio-ocluso-distal (MOD), with the objective to evaluated marginal microfiltration in the cervical walls, the type of the cervical termination, chamfer or double inclination and different cement agent, CIVMR Vitremer (3M®) and the resinous cement Enforce (Dentsplay®). The samples were thermociclated for 300 cycles in 5° C and 55° C for 30 seconds and submerged in Rhodamina B to 2% for 24 hours. The static analyze with Kruskal-Wallis and Mann-Withney show what the cervical termination was not related in the microfiltration, but de cementant agent show statistically significant difference.

**KEY WORDS:** Fused metallic restoration, cementation, cavity preparation, marginal infiltration.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboush, Y. E. Y. & Jenkins, C. B. G. The effect of poly (acrylic acid) cleanser of the adhesion of a glass polyalkenoate cement to enamel and dentine. *J. Dent.*, 15(4):147-52 1986.
- Araújo, J. E. J.; Moraes, J. V. & Araújo, M. A. M. Avaliação do ajuste de incrustações metálicas fundidas M.O.D. em função de cavidade e técnicas de cimentação definitiva. *Rev. Paul. Odontol.*, 7(2):4-15, 1985.
- Black, G.V. *Operative dentistry: the thecnical procedures in filing teeth*. 6<sup>th</sup> ed. Chicago, Medico-Dental, 1908. V. 2. pp. 330-54.
- Bremner, M. O. K. *The story of dentistry*. 3<sup>th</sup> ed. London: Dental Items of Interest, 1964, pp. 261-9.
- Bronner, F. J. Mechanical physiological and pathological aspects of operative procedures. *Dent. Cosmos*, 73(6):577-84, 1931.
- Browning, W. D. & Safirstein, J. Effect of gap size and cement type on gengival microleakage in class V resin composite inlays. *Quintessence Int.*, 28(8):541-4, 1997.
- Christensen, G. J. A promising new category of dental cements. *J. Am. Dent. Assoc.*, 126:781-2, 1995.
- Christensen, G. J. Marginal fit of gold inlay castings. *J. Prosthet. Den.*, 16(2):297-305, 1966.
- Conceição, E. N. *Dentística: saúde e estética*. Porto Alegre, Art Med., 2000. pp.259-61.
- Gabel, A. B. Mechanical principles of operative dentistry. *J. Am. Dent.*, 43(2):153-60, 1951.
- Gillet, H. W. & Irving, A. J. Golds inlays, by the indirect system. *Dent. Itens. Int.*, 926-44, 1927.
- Hollenback, G. M. Precision gold inlay made by a simple technique. *J. Am. Dent. Assoc.*, 30(1):99-109, 1943.
- Kidd, W. L.; Nicholls, j.; Harrington, G. 6 Freeman, M. Marginal leakage of cast gold crowns luted with zinc phosphate cement: an in vivo study. *J. Prosthet. Dent.*, 75(1):9-13, 1996.
- Leinfelder, K. F. Should I change the type of cement I use? *J. Am. Dent. Assoc.*, 130:1492, 1999.
- Lyons, K. M.; Rodda, J. C.; Hood, J. A. A. Use of a pressure chamber to compare microleakage of three luting agents. *Int. J. Prosthodont.*, 10(5):426-33, 1997.
- McConnell, R.J. Metal-resin bonding. *Can. Dent. Assoc.*, 21(6):38-42,1993.
- Matson, E. *Restaurações metálicas fundidas*. In: -*At-las de dentística restauradora*. São Paulo, Panamed, 1982. Cap. 10, pp. 200-31.
- Mezzono, E. *Reabilitação oral: para o clínico*. 3.ed. São Paulo. Ed. Santos, 1997. pp. 261-330.
- Mondelli, J.; Franco, E.B.; Valera, R.C.; Ishikiriana, A.; Pereira, J.C. & Francischone, C.E. *Dentística: procedimentos pré-clínico*. São Paulo, Premier, 1998, 260p.
- Pagani, C.; Galati, A.; D'Almeida, N.F. Espessura da Película de Agentes Cimentantes Definitivos. *Rev. Bras. Prot. Clin. Labor*, 2(6):27-36, 2000.
- Platt, J.A. Resin cements: into the 21st century. *Compendium*, 20(12):1163-82, 1999.
- Reis, A. F.; Soares, P. C.; Giannini, M.; Gomide, H. A. & Soares, C. J. Infiltração marginal em coroas metálicas – efeito dos materiais de cimentação. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 14(Suplemento):34, 2000.
- Rosenstiel, E. To bevel or not to bevel? *Br. Dent. J.* 138(9):389-92, 1975.
- Saito, T. *Princípios fundamentais mecânicos*. In: *Preparos dentais mecânicos em prótese fixa*. 2 ed. São Paulo. Quintessence, 1994. Cap. 2. p. 15.
- Shillinburg Jr. H. T.; Hobo, S. & Whitsett, L. D. *Princípios de preparos*. In: *Fundamentos de prótese fixa*. São Paulo, Ed. Santos, 1983. Cap. 3, pp. 67-83.
- Soares, C. J. *et al.* Efeito do tipo de cimento na retenção de coroas metálicas. *Pesquisa Odontol.*

*Bras.*, 14 Supl, 2000. (Apresentado na 17. Reunião Anual da SBPqO).

Travis, J. J. The necessity for revising cavity preparation for the cast gold inlay. *Dent. Cosmos*, 77(12):1141-50, 1925.

Tuntiprawon, M. Effect of tooth surface roughness on marginal seating and retention of complete metal crowns. *J. Prosthet. Dent.*, 81(2):142-7, 1999.

Tylman, S.D. & Tylman, S.G. *Theory and practice of crown and bridge prosthodontics*. 4<sup>th</sup>. ed. St. Louis, Mosby, 1960. 1063p.

Veronezi, M. C. *Influências de artificios retentivos no deslocamento proximal de incrustações M.O.D.* 1995. 84f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área de Concentração em Dentística) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ward, M. L. *The american text-book of operative dentistry*. 7<sup>th</sup>. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1940. pp. 284-98.

White, S.N.; Ingles, S. & Kipnis, V. Influence of marginal opening on microleakage of cemented artificial crowns. *J. Prosthet. Dent.*, 71(3):257-64, 1994.

Dirección para correspondencia:  
Dr. Edson Costa  
Rua Delfim Moreira 98, Centro,  
CEP: 36010-570  
Juiz de Fora –MG  
BRASIL

Email: duque02@powerline.com.br

Recibido : 27-09-2007  
Aceptado: 20-10-2007