
AVANCES en odontología

Vol. 34 - Núm. 1 - ENERO-FEBRERO 2018

SUMARIO

Anuestros lectores	9
Pronóstico en ortodoncia de incisivos con reabsorción radicular por caninos impactados: Revisión bibliográfica. AYLWIN RAMÍREZ J , SAAVEDRA MAUREIRA A, HIDALGO RIVAS A, PALMA DÍAZ E	11
Quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes: Reporte de un caso. QUINTANILLA SFEIR M , AMIGO VÁSQUEZ S , QUINTANILLA SFEIR F , HIDALGO RIVAS A	19
¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Fundamentos en su composición y manipulación (I). MORADAS ESTRADA M	25
¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Evidencia clínica y legislativa (II). MORADAS ESTRADA M	35

En la edición de abril 2012 del Ranking Web de Repositorios del Mundo (http://repositories.webometrics.info/index_es.html) publicado por el Laboratorio de Cibermetría del CSIC, el sitio SciELO España (<http://scielo.isciii.es>), coordinado y mantenido por la Biblioteca Nacional de Ciencia de la Salud del Instituto de Salud Carlos III, ocupa el puesto número 8 del mundo (http://repositories.webometrics.info/topportals_es.asp), subiendo un lugar con respecto a la pasada.

Esos datos avalan la teoría de que SciELO es una excelente herramienta de visibilidad y difusión de nuestras publicaciones.

ACEPTADA EN EL ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO ESPAÑOL EN CIENCIAS DE LA SALUD (IBECS) Y EN SCIELO.
LAS DIRECCIONES DE INTERNET PARA ENCONTRAR LAS REVISTAS INDEXADAS SON LAS SIGUIENTES:

AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA

http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_0213-1285/Ing_es/nr

AVANCES EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA ORAL

http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_1130-1457/Ing_es/nr

AVANCES en odontología

Vol. 34 - Núm. 1 - ENERO-FEBRERO 2018

SUMMARY

To our readers	9
Prognosis in orthodontic treatment of root resorption of teeth caused by impacted canines: A literature review. AYLWIN RAMÍREZ J , SAAVEDRA MAUREIRA A, HIDALGO RIVAS A, PALMA DÍAZ E	11
Bilateral mandibular infected buccal cyst in second permanent molars: A case report. QUINTANILLA SFEIR M , AMIGO VÁSQUEZ S , QUINTANILLA SFEIR F , HIDALGO RIVAS A	19
Is necessary the remotion of old amalgam restorations? Behaviour and components (I). MORADAS ESTRADA M	25
Is necessary the remotion of old amalgam restorations? Clinical and law evidence (II). MORADAS ESTRADA M	35

A nuestros lectores

Presentamos nuestra primera revista del año 2018 con un trabajo titulado "Pronóstico en ortodoncia de incisivos con reabsorción radicular por caninos impactados: Revisión bibliográfica", del **Dr. Aylwin J, y cols.**, que tiene como conclusión que es posible mantener dientes con RR severa a largo plazo, pero son necesarios estudios que justifiquen la determinación de extraer o no dichos dientes.

Seguidamente tenemos un artículo del **Dr. Quintanilla M. y cols.**, titulado "Quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes: Reporte de un caso" que describe al quiste bucal mandibular como lesión poco frecuente de etiología desconocida en niños. Nos presenta un caso clínico en segundos molares permanentes.

A continuación presentamos un artículo del **Dr. Moradas M.** "Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama" parte I y a continuación la parte II, que nos explica que clínicos científicos y sociedades del sector apoyan el uso de la amalgama dental como material restaurador en boca, mientras que otros como un potente lobby industrial apoyan su eliminación del mercado alegando toxicidad.

Pronóstico en ortodoncia de incisivos con reabsorción radicular por caninos impactados: Revisión bibliográfica

Prognosis in orthodontic treatment of root resorption of teeth caused by impacted canines: A literature review

Aylwin Ramírez J *, Saavedra Maureira A **, Hidalgo Rivas A ***, Palma Díaz E ****

RESUMEN

Introducción: Los caninos posicionados ectópicamente, conllevan alta prevalencia de incisivos laterales con reabsorción radicular (RR), proceso que cesa cuando la noxa es removida. La presente revisión bibliográfica evaluó el pronóstico de incisivos laterales maxilares con RR por caninos impactados.

Revisión: Existen diversas clasificaciones para determinar el grado de RR, y su severidad contribuye a plantear los objetivos del tratamiento ortodóncico. Los dientes con RR leves sin compromiso pulpar, han mostrado tener un buen pronóstico a largo plazo, por lo que la decisión de no extraerlos sería adecuada. En dientes con RR moderada con pérdida de vitalidad pulpar, el tratamiento endodóntico es indicado, existiendo una alta tasa de permanencia, en casos que la reabsorción involucre hasta el tercio medio radicular. Los dientes con RR severa tienen un pronóstico dudoso. Seguimientos de hasta 23 años, demuestran que es posible la conservación de dientes con RR severa sin agravar su condición, incluso en aquellos sometidos a extensos movimientos ortodóncicos. La extracción o mantención del diente afectado debe decidirse ponderando el grado de RR, la estabilidad post-tratamiento, la discrepancia de espacio óseo-dentaria, la experiencia clínica del tratante y la consideración de que un canino ubicado en su posición fisiológica entrega la funcionalidad necesaria para una oclusión orgánica y una estética ideal.

Conclusiones: Es posible mantener dientes con RR severa a largo plazo sin cambios en su vitalidad, colocación o aumento de movilidad. Sin embargo, son necesarios más estudios que justifiquen la determinación de extraer o no, dientes con RR severa por impactación de caninos.

PALABRAS CLAVE: Pronóstico, reabsorción radicular, caninos impactados

SUMMARY

Introduction: Ectopically positioned canines have a high prevalence of lateral incisors with root resorption (RR). The process of RR ceases when the injury is removed. The present literature review evaluated the prognosis of maxillary lateral incisors with RR produced by impacted canines.

Review: The severity of RR contributes to plan the objectives of orthodontic treatment. Mild RRs with no pulp involvement, have been shown to have a good prognosis in the long term. Therefore, the decision of not extracting a tooth with mild RR would be adequate. In moderate RR with loss of vitality, endodontic

* y ** Alumno Programa Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.
Escuela de Graduados. Universidad de Talca, Chile.

*** y **** Docente Programa Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.
Escuela de Graduados. Universidad de Talca, Chile

treatment is indicated. A high rate of success has been reported in cases of RR of up to the middle radicular third. Teeth with severe RR have a doubtful prognosis. Reports of 23-years follow up cases show that preservation of teeth with severe RR is possible, without a deterioration in its condition, even when extensive orthodontic movements have been applied. The decision on extracting or preserving the affected teeth must be made after considering the degree of RR, the tooth space discrepancy, post-treatment stability of the affected teeth and the clinician's expertise. Also, considering that canines in its physiological position give the required functionality for an organic occlusion and ideal esthetics.

Conclusion: It is possible to keep teeth with severe RR in the long term without changes in its vitality, color alterations or increased mobility. However, further studies are needed that justify the decision on extracting or preserving teeth with severe RR.

KEY WORDS: Prognosis, root resorption, impacted canines.

Fecha de recepción: 29 de marzo de 2017.

Fecha de aceptación: 17 de abril de 2017.

Aylwin Ramírez J, Saavedra Maureira A, Hidalgo Rivas A, Palma Díaz E. *Pronóstico en ortodoncia de incisivos con reabsorción radicular por caninos impactados: Revisión bibliográfica.* 2018; 34 (1): 11-17.

INTRODUCCIÓN

La reabsorción de los tejidos duros radiculares de dientes adyacentes a dientes incluidos, es de las reabsorciones más frecuentes junto con las producidas por dientes permanentes en evolución e impactados. Estas reabsorciones radiculares difieren en cuanto a su etiología, tratamiento y pronóstico en cada individuo (1). En algunos de estos casos, la permanencia del diente afectado puede estar en peligro, mientras que en otros, el tratamiento ortodóncico puede detener el proceso de reabsorción y prever un resultado exitoso evitando la extracción (2). El enfoque de tratamiento es específico para cada tipo de reabsorción y es totalmente dependiente de su severidad (1).

Los caninos se encuentran entre los dientes más frecuentemente impactados con una prevalencia reportada de 1-2,2%(3, 4). Los caninos ubicados en posición ectópica plantean un desafío importante a los clínicos, ya sea estando retenidos u ocasionando reabsorción radicular del diente adyacente (5). Esta reabsorción radicular es un complejo proceso biológico que no está aún totalmente clarificado, aunque se atribuye a una combinación de factores locales como traumatismos, inflamación crónica de tejidos periodontales o

presión activa durante la erupción dentaria; y generales como enfermedades sistémicas (hiperparatiroidismo), factores genéticos o inmunes (6, 7).

Aunque el clínico no puede controlar los factores biológicos ya sean locales o generales, existen factores mecánicos que aumentan la susceptibilidad a la reabsorción radicular durante la erupción forzada de los caninos ectópicos. Estos factores mecánicos tales como la magnitud de las fuerzas terapéuticas o la inclinación y angulación de cada diente, además del tiempo de tratamiento, sí pueden ser manejados por el ortodoncista (8).

DIAGNÓSTICO Y PREVALENCIA DE REABSORCIÓN RADICULAR

La reabsorción radicular asociada con tratamiento ortodóncico puede ser similar a la inducida por un canino posicionado ectópicamente. Esta reabsorción radicular inducida ortodóncicamente es una inflamación estéril que causa pérdida de tejido duro (9). Esto también aplica a la reabsorción radicular como resultado de un canino posicionado ectópicamente (10). Muchos reportes de caso indican que la reabsorción radicular inducida

por ortodoncia cesa cuando la fuerza es removida. Esto es similar a cuando un canino ectópico es distanciado de la raíz del diente afectado, donde el proceso reabsortivo se detiene. En estos casos la proximidad física (menos a 1 mm) sería además el más importante predictor para la reabsorción de raíces dentarias adyacentes a caninos impactados (11, 12). Heravi et al.(2016) concluyeron que la desimpactación de los caninos impactados disminuiría la reabsorción radicular, especialmente antes de la alineación completa del arco, a través de la utilización de dispositivos de anclaje temporal para evitar la aplicación de fuerzas recíprocas sobre el arco (13).

En relación al diagnóstico de las reabsorciones radiculares, la inclusión de la tomografía computarizada (TC) como examen complementario en casos de caninos impactados, ha ayudado a detectar un porcentaje mayor de reabsorciones radiculares al que se obtenía sólo con radiografías convencionales. Esto se consigue a través de una evaluación más precisa al permitir la visualización de todas las raíces en diferentes proyecciones (14). Se ha mostrado que más del 50% de los tratamientos variarían luego de observar una TC, en casos en que sólo se diagnosticaron mediante radiografías panorámicas(15). Para la evaluación de una posible reabsorción radicular de un diente adyacente por un diente impactado, si antes estaba indicada la TC convencional, actualmente se prefiere la tomografía computarizada de haz cónico, debido a sus menores dosis de radiación que la TC(16).

En cuanto a la frecuencia de impactaciones, después de los terceros molares, los caninos permanentes maxilares son los dientes que mayoritariamente se encuentran impactados, con una prevalencia que va del 1 al 3%(17). Se ha observado que un 12% de los casos de caninos impactados producirían algún grado de reabsorción radicular en los dientes adyacentes(18),mientras estudios más actuales indican que un 27% hasta un 69% producirían algún grado de reabsorción radicular en incisivos laterales maxilares y de un 9% a 23% en incisivos centrales maxilares(14, 19).

Respecto al pronóstico de incisivos maxilares con raíz parcialmente reabsorbida, la magni-

tud de la reabsorción radicular, tanto en sentido vertical como horizontal, ha sido uno de los factores preponderantes para los clínicos al momento de tomar decisiones. Esto debido a que esta magnitud está estrechamente relacionada con el plan de tratamiento y su pronóstico. Así, de la severidad de la reabsorción radicular puede depender la elección de un tratamiento ortodóncico que implique extraer o conservar dientes con reabsorción radicular.

Si bien hay pocos estudios de seguimiento de reabsorción radicular en incisivos maxilares inducida por un canino ectópicamente posicionado y de la sobrevivencia de los incisivos afectados los incisivos severamente reabsorbidos han sido frecuentemente extraídos bajo la presunción de que el diente tiene un pobre pronóstico a largo plazo(1, 10).

Malmgren et al.(1982)publicaron un índice de reabsorción radicular para su evaluación cuantitativa (Figura 1). Establecieron una clasificación otorgando valores de 1 a 4, siendo: 1) Contorno radicular irregular, 2) Reabsorción radicular apical menor a 2 mm, 3) Reabsorción radicular apical desde 2 mm a 1/3 longitud radicular, 4) Reabsorción radicular mayor a un tercio de la longitud radicular (20).

Peene et al. (1990) establecieron tres grados de reabsorción radicular a través de la observación de TC; Grado 0: contacto estrecho entre las raíces del diente adyacente, y el contorno de la sección transversal tiene una apariencia normal. Grado 1: reabsorción radicular sin compromiso pulpar Grado 2:reabsorción radicular que alcanza el canal pulpar con la ruptura completa de la línea cemento-dentinaria (21).

Erickson & Kurol (2000) utilizaron una clasificación que ha sido utilizada posteriormente en otros estudios, en que analizaron dientes en TC e in vitro. Los distintos niveles de reabsorción que describieron fueron los siguientes: 1) Sin reabsorción: superficies radiculares intactas excepto por pérdida de cemento. 2) Reabsorción leve: menor a la mitad del espesor de la dentina hacia la pulpa. 3) Reabsorción moderada: igual o mayor a la mitad del espesor de la dentina sin compromiso pulpar. 4) Reabsorción severa: exposición pulpar (22).

Pese a que las clasificaciones anteriores son utilizadas en la literatura, existe un sinnúmero de artículos que no precisan los parámetros usados al clasificar una reabsorción radicular como severa o avanzada (6, 11, 23). Con el fin de unificar criterios y homologar las categorizaciones existentes, en la presente revisión se propone una clasificación que unifica las existentes, estableciendo la clasificación leve, moderada y severa para los estados de reabsorción radicular (Tabla 1). Esta clasificación permitiría comparar estudios realizados con distintas clasificaciones.

La reabsorción radicular severa es una de las potenciales consecuencias adversas más importantes y comunes de los tratamientos de ortodoncia con aparatología fija, en la que la pérdida de longitud de las raíces de más del 20% de los cuatro incisivos superiores se observa en casi un 3% de los pacientes (24).

Se ha observado la persistencia a largo plazo de incisivos laterales con reabsorción radicular severa, luego de eliminado su agente causal mediante la tracción del canino, por lo que existe actualmente una tendencia a realizar tratamientos conservadores. Es decir, tratamientos en los cuales no se realizan extracciones dentarias, siendo esta decisión atribuible a la experiencia clínica (23) pese a que existen variadas alternativas de tratamiento para reemplazar o mantener un incisivo lateral con reabsorción radicular (25). El grado de reabsorción radicular, sin embargo, no es determinante respecto a la decisión de extracción, sobretodo en pacientes en que la falta de espacio obliga al clínico a pensar en extraer el incisivo o un premolar y resulta ser más viable la segunda opción. Por lo tanto, el clínico debe considerar, además, una serie de aspectos para tomar la decisión de mantener en boca un diente con reabsorción radicular, tales como la evaluación de la vitalidad pulpar, la necesidad de espacio para el tratamiento, la posibilidad de restauración de incisivo lateral o la posibilidad de rehabilitar otro diente en sustitución del diente afectado, la dinámica funcional resultante, la estética y los requerimientos del paciente (25).

Becker y Chaushu (2005) presentaron 11

pacientes mujeres con reabsorción apical severa causada por caninos impactados (26), los cuales afectaron un total de 7 incisivos centrales y 13 incisivos laterales maxilares. Evaluaron los dientes afectados midiendo la proporción corono/radicular en radiografías periapicales, o en algunos casos en radiografía panorámica. El periodo de seguimiento fue de al menos 1 año y un máximo de 23 años, con un tiempo promedio de 5,4 años. Estos investigadores concluyeron que el proceso de reabsorción radicular puede detenerse y el diente afectado puede ser movido ortodóncicamente sin riesgo de una futura reabsorción radicular.

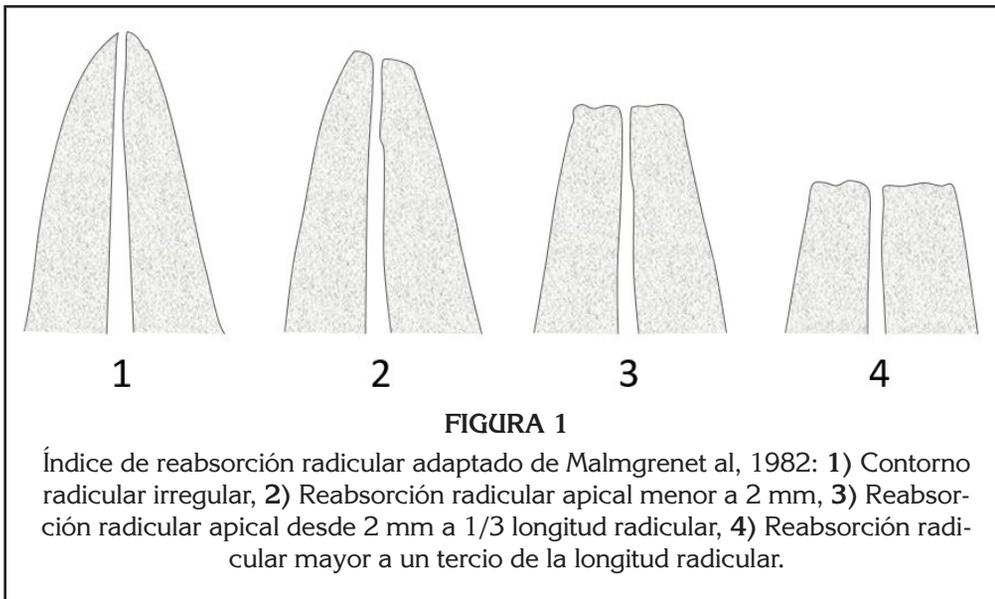
El pronóstico de sobrevida a largo plazo de dientes con reabsorción radicular es bueno, pero cuando se indica extracciones, se ha sugerido que los incisivos laterales con reabsorción radicular severa deben ser extraídos en preferencia de premolares sanos (10).

MANEJO ACTUAL

Las reabsorciones radiculares leves, en que no haya compromiso pulpar, han mostrado tener un pronóstico adecuado a largo plazo, semejante a piezas sin reabsorción, por lo que deben ser tratados como dientes sanos una vez que se haya eliminado la noxa del canino impactado. La alternativa entonces de no extraer los dientes con reabsorciones radiculares leves sería indicada (27) y aquellos casos con alteraciones pulpares deben tratarse oportunamente.

En reabsorciones radiculares moderadas, se presentaría una mayor dificultad al momento de plantear alternativas de tratamiento. Habiendo pérdida de vitalidad pulpar, el tratamiento de endodoncia es indicado cuando se ha establecido que se debe mantener el diente en posición por sobre otros. Los dientes tratados endodónticamente tienen una alta tasa de permanencia por varios años, incluso en etapas más avanzadas de reabsorción que involucran hasta el tercio medio radicular (2).

Saldarriaga & Patiño (2003) han mencionado que las reabsorciones radiculares severas, tienen un pronóstico dudoso desde el punto



Propuesta Aylwin et al.	Malmgren et al (1982)	Peene et al (1990)	Erickson y Kurol (2000)
LEVE	CALIFICACIÓN 1 CALIFICACIÓN 2	GRADO 0	CALIFICACIÓN 1 CALIFICACIÓN 2
MODERADO	CALIFICACIÓN 3	GRADO 1	CALIFICACIÓN 3
SEVERO	CALIFICACIÓN 4	GRADO 2	CALIFICACIÓN 4

Tabla 1: Propuesta de clasificación que unifica los criterios de clasificaciones previamente existentes.

de vista de la rehabilitación. Casos con reabsorciones del 80% de la raíz muestran que es posible la mantención de estos dientes si así se requiere, al ser tratados sin más consideraciones que la aplicación de fuerzas ligeras. Además, se indica en algunos casos una contención fija para estabilizar al diente afectado junto a dientes vecinos, como medida de refuerzo (28). La decisión de permanencia de estos dientes se basa en la posibilidad de que el incisivo lateral permita mantener un espacio adecuado para la colocación posterior de un implante dentario si así se requiriera. Por otro lado, esta decisión de permanencia de los dientes afectados, depende de que la estabilidad post-tratamiento dada con una estructura fija y la experiencia clínica del tratante, determinen que pueda ser mantenido en boca previo consentimiento del paciente.

En conclusión, la decisión de extraer o mantener un incisivo lateral con reabsorción radicular por impacción de caninos debe tomarse después de considerar el grado de reabsorción, discrepancia de espacio y estabilidad post-tratamiento del diente afectado. La tendencia actual indica la extracción de incisivos laterales con reabsorción radicular severa, posicionando el canino en su lugar. Lo anterior, considerando que un canino ubicado en su posición fisiológica entrega la funcionalidad necesaria para una oclusión orgánica y una estética ideal. Sin embargo, está demostrado que dientes con reabsorción radicular severa pueden mantenerse en boca a largo plazo sin cambios en su vitalidad, coloración o aumento de movili-

dad. Un enfoque más conservador, es decir, considerando la mantención de dientes con reabsorción radicular severa sería más prudente si se utilizara, mientras no exista evidencia científica que avale la tendencia que promueve su extracción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Becker A, Chaushu S. *Les six formes de réorption associées à l'inclusion dentaire (Impacted teeth and the 6 incarnations of resorption)*. Orthod Fr 2015;86(4):277-86
2. Kakuta H, Sone S, Matsumoto H, Tanaka M. *Severerootresorption associated with ectopically erupting teeth: a case report*. J Dent Child (Chic) 2010;77(2):118-22

3. Ericson S, Kurol J. *Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance*. Eur J Orthod 1986; 8(3):133-40
4. Sajnani A. *Permanent maxillary canines - review of eruption pattern and local etiological factors leading to impaction*. J Investig Clin Dent 2015; 6(1):1-7. doi: 10.1111/jicd.12067
5. Koga Y, Park JH, Tai K. *Maxillary canine substitution for the severely resorbed root of central incisor: 12-year follow-up*. Int J Orthod Milwaukee 2013; 24(4): 9-14
6. Cuminetti F, Boutin F, Frapier L. *Predictive factors for resorption of teeth adjacent to impacted maxillary canines*. Int Orthod 2017; 15(1): 54-68
7. Charles A, Duraiswamy S, Krishnaraj R, Jacob S. *Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines*. SRM J Res DentSci 2012; 3(3): 198-203
8. Lempesi E, Pandis N, Fleming PS, Mavragani M. *A comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with surgical exposure and traction of maxillary impacted canines versus that without impactions*. Eur J Orthod 2014; 36(6):690-7
9. Brezniak N, Wasserstein A. *Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinical aspects*. Angle Orthod 2002; 72(2): 180-4
10. Bjerklin K, Guitirokh CH. *Maxillary incisor root resorption induced by ectopic canines. A follow-up study, 13 to 28 years posttreatment*. Angle Orthod 2011; 81(5): 800-6
11. Brusveen E, Brudvik P, Bøe O, Mavragani M. *Apical root resorption of incisors after orthodontic treatment of impacted maxillary canines: a radiographic study*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012; 141(4):4 27-435
12. Yan B, Sun Z, Fields H, Wang L. *Maxillary canine impaction increases root resorption risk of adjacent teeth: a problem of physical proximity*. Am J Orthod Dentof Orthop 2012; 142(6): 750-757
13. Heravi F, Shafaei H, Forouzanfar A, Hoseini S, Mohsen M. *The effect of canine disimpaction performed with temporary anchorage devices (TADs) before comprehensive orthodontic treatment to avoid root resorption of adjacent teeth*. Dental Press J Orthod 2016; 21(2): 65-72
14. Oberoi S, Knueppel S. *Three-dimensional assessment of impacted canines and root resorption using cone beam computed tomography*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2012; 113(2): 260-267
15. Ericson S, Kurol J. *Resorption of incisor after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study*. Angle Orthod 2000; 70(6): 415-23
16. European Commission. *Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology, evidence-based guidelines*. Radiation protection N° 172. 2012
17. Lai C, Bornstein M, Moc, L, Heuberger B, Dietrich T, Katsaros C. *Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: a radiographic analysis using cone-beam computed tomography*. Eur J Orthod 2013; 35(4): 529-538
18. Ericson S, Kurol PJ. *Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines*. Am J Orthod Dentof Orthop 1987; 91(6): 483-92
19. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G, Willems G. *Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review*. Clin Oral Investig 2009; 13(3): 247-55
20. Malmgren O, Goldson L, Hill C. *Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth*. Am J Orthod 1982; 82(6): 487-91
21. Peene P, Lamoral Y, Plas H, Wilms G, De Bethune V et al. *Resorption of the lateral maxillary incisor: assessment by CT*. J Comput Assist Tomogr 1990; 14(3): 427-9

22. Ericson S, Kuroi J. *Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerised tomography: a comparative study in extracted teeth.* Angle Orthod 2000; 70(4): 276-83
23. Negi K. *Bilateral impacted maxillary canine with left lateral incisor root resorption.* Dentistry 2012; 2:134. doi: 10.4172/2161-1122.1000134
24. Sameshima GT, Sinclair PM. *Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors.* Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(5): 511-5
25. Korkmaz Y, Yagci F. *Multidisciplinary treatment of severe upper perincisor root resorption secondary to transposed canine.* J Esthet Restor Dent 2017; 29(1): 5-12
26. Becker A, Chaushu S. *Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of an etiologically associated impacted canine.* Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127(6): 650-4
27. Bodore K, Wong R. *Diagnosis and management of root resorption by erupting canines using cone-beam computed tomography and fixed palatal appliance: a case report.* J Med Case Rep 2010; 4: 399. doi: 10.1186/1752-1947-4-399
28. Saldarriaga JR, Patiño MC. *Ectopic eruption and severe root resorption.* Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123(3): 259-65

CORRESPONDENCIA

Edgard Palma Díaz.
Programa de Especialización en Ortodoncia
y Ortopedia Dentofacial.
Escuela de Graduados.
Universidad de Talca.
Talca (Chile)

Teléfono: (+56-71) 2201681
Correo electrónico: epalma@utalca.cl

Quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes: Reporte de un caso

Bilateral mandibular infected buccal cyst in second permanent molars: A case report.

Quintanilla Sfeir M *, Amigo Vásquez S *, Quintanilla Sfeir F **, Hidalgo Rivas A *

RESUMEN

El quiste bucal mandibular infectado corresponde a una lesión poco frecuente, de etiología desconocida, que se presenta en niños de 6 a 13 años, generalmente de forma unilateral, durante el proceso de erupción de los primeros molares permanentes. Con menor frecuencia puede afectar a segundos molares permanentes. El diente asociado a la lesión se encuentra vital, presentando un patrón alterado de erupción. Puede presentarse sintomatología, sensibilidad, incremento en la profundidad del saco periodontal, aumento de volumen en fondo de vestibulo y supuración. Además, puede observarse un retraso en la erupción del molar involucrado, con inclinación de su corona hacia vestibular. Al examen imagenológico se observa una lesión radiolúcida sobre la corona del molar comprometido, rodeada por un halo radiopaco de concavidad superior sobreproyectado parcialmente sobre sus raíces. Este quiste no presenta características histológicas específicas, por lo que el diagnóstico de esta lesión debe realizarse en base a las características clínicas, imagenológicas e histopatológicas. Se presenta un particular caso clínico de quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes.

PALABRAS CLAVE: Quiste bucal mandibular infectado, quiste bucal de bifurcación, quiste paradental, quiste inflamatorio, quiste odontogénico.

SUMMARY

The mandibular infected buccal cyst is an infrequent lesion, of unknown etiology, presented usually in 6-13-year-old children. Generally, this cyst occurs unilaterally, in association with tooth eruption of first lower permanent molars. With a lower frequency, it can affect second lower permanent molars. The associated tooth is found to be vital, with an altered eruption pattern. This tooth may show some symptoms, such as sensitivity, clinical appearance of periodontal pocket, swelling of the buccal vestibule and suppuration. Moreover, a delayed eruption of the involved molar can be seen, with its crown buccally tilted. The imaging examination shows a radiolucent lesion over the crown and roots of the involved tooth, surrounded by a concave up radiopaque inferior margin. This cyst does not have any specific histological features; thus, its diagnosis should be performed based on its clinical, histological and imaging features. An unusual clinical case of a mandibular infected buccal cyst involving both second permanent mandibular molars is reported.

KEY WORDS: Mandibular infected buccal cyst, buccal bifurcation cyst, paradental cyst, inflammatory cyst, odontogenic cyst.

* Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Máxilo Facial. Programa de Especialización en Imagenología Oral y Máxilo Facial, Universidad de Talca, Talca, Chile.

** Cirujano Dentista, Especialista en Implantología Oral y Oseointegración. Centro de Especialidades Médicas y Odontológicas Linares (CEMOL), Linares, Chile.

Fecha de recepción: 16 de junio de 2017.
Fecha de aceptación: 20 septiembre 2017.

Quintanilla Sfeir M, Amigo Vásquez S, Quintanilla Sfeir F, Hidalgo Rivas A. *Quiste bucal mandibular infectado bilateral en segundos molares permanentes: Reporte de un caso.* 2018; 34 (1): 19-24.

INTRODUCCIÓN

El quiste bucal mandibular infectado (QBMI), conocido también como quiste mandibular bucal de bifurcación (1) o quiste paradental juvenil (2), fue descrito clínica y radiográficamente por primera vez en 1983 por Stoneman y Worth (3-5). Posteriormente, en 1990, Wolf y Hietanen describieron las características histológicas de esta lesión (6).

En 1992, la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó al QBMI en la categoría de quiste paradental, describiéndola como “lesiones que ocurren en la superficie vestibular o bucal de primeros y segundos molares permanentes vitales” (1,7).

El QBMI corresponde a una lesión poco frecuente, de etiología desconocida, aunque existen teorías que relacionan su origen a factores infecciosos (7,8). Se presenta en niños entre 6 y 13 años (1,2,4,5), generalmente de forma unilateral y asociado a la corona del primer molar mandibular parcialmente erupcionado (8). Con menor frecuencia también puede observarse a nivel del segundo molar mandibular (9). Clínicamente, el diente involucrado se encuentra en evolución extraósea, con un patrón alterado de erupción con inclinación de su corona hacia vestibular. Además, puede presentarse dolor, aumento de volumen e infección en relación a la zona afectada (1,4,7). Radiográficamente se observa una imagen radiolúcida sobreproyectada con la corona del diente comprometido, contorneada inferiormente por una línea radiopaca de concavidad superior, de 1 a 2 cm de diámetro, sobreproyectada parcialmente sobre sus raíces (4,6,8). Su histología es poco específica, por lo tanto el diagnóstico de esta lesión debe hacerse en base a las características clínicas, imagenológicas e histopatológicas (7).

Se presenta un particular caso de QBMI bilateral en segundos molares permanentes, diagnosticado y tratado en una clínica privada de región del Maule, Chile.

CASO CLÍNICO

Paciente, sexo masculino, 12 años de edad, sin antecedentes médico-quirúrgicos relevantes, consulta por dolor y aumento de volumen recurrente en zona mandibular derecha, de consistencia firme, sin fluctuación, doloroso a la palpación. El paciente presentaba además linfadenopatía en ganglios submandibulares ipsilaterales y apertura bucal mantenida.

Al examen intraoral se observa dentición mixta segunda fase, falta de erupción de dientes 3.7 y 4.7, con aumento de volumen vestibular y exudado amarillento cristalino por fístula en zona de diente 4.7. En la radiografía panorámica (**Figura 1**), se observa el diente 4.7 en evolución extraósea tardía, en leve mesioversión, con aumento del espacio pericoronario.

Se solicita un examen con tomografía computarizada de haz cónico para mandíbula (**Figura 2**). Se observa el diente 4.7 en evolución extraósea, en leve mesioversión, con presencia de extensa área hipodensa vestibular y expansión de tabla ósea vestibular. De forma similar, y como hallazgo imagenológico, se observa el diente 3.7 en evolución intraósea, en leve mesioversión y linguoversión, con presencia de área hipodensa vestibular.

En un acto quirúrgico, bajo anestesia local del nervio alveolar inferior bilateral, se accede a ambas lesiones mediante un colgajo lineal con descarga distal para evitar defecto periodontal en zona dientes 3.6 y 4.6. Se observa presencia de contenido quístico, de color amarillento seudocristalino. Se realiza

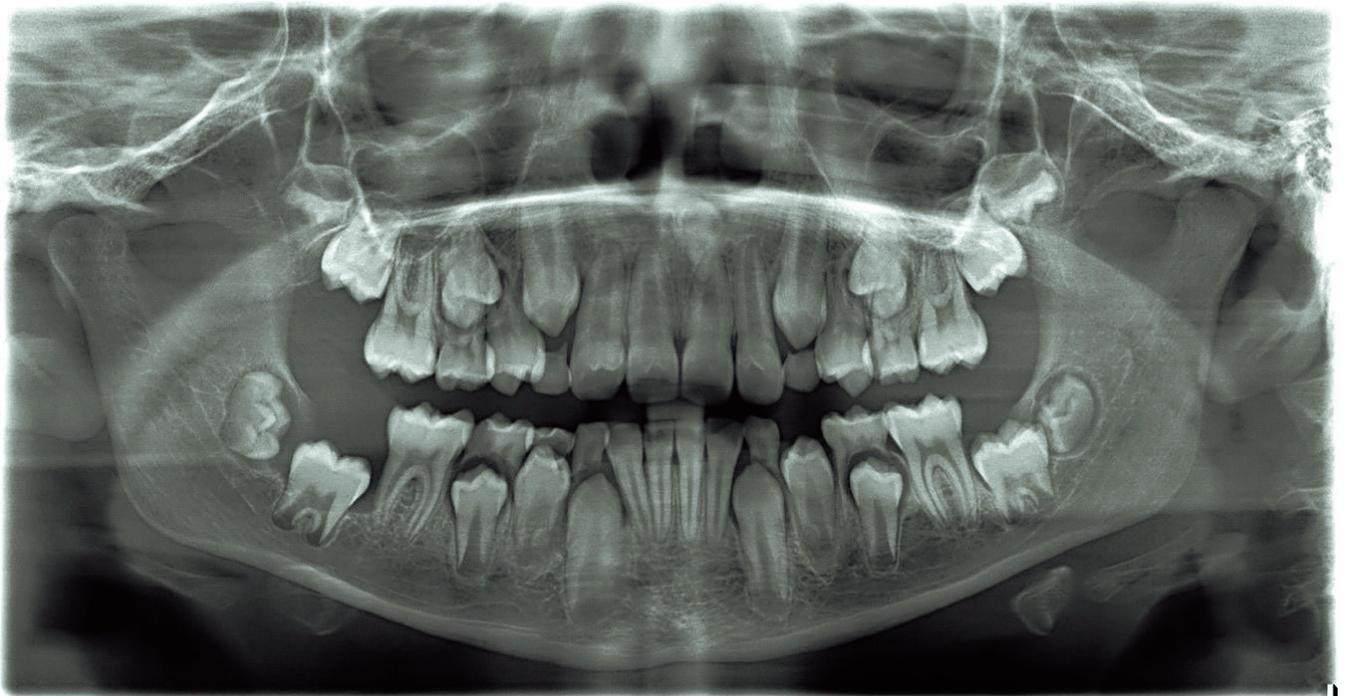
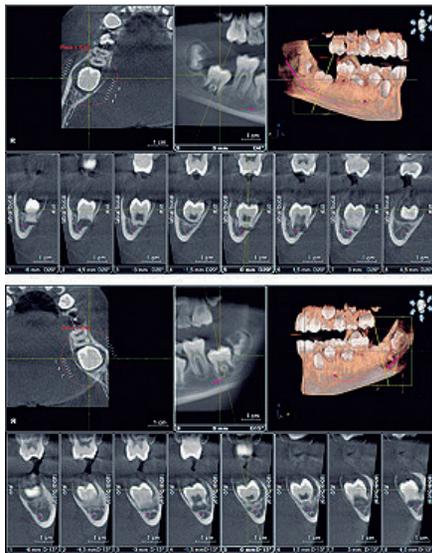


Fig. 1. Radiografía panorámica: se observa el diente 4.7 en evolución extraósea tardía, en leve mesioversión, con aumento del espacio pericoronario.

Fig. 2. Examen con tomografía computarizada de haz cónico: se observa el diente 4.7 en evolución extraósea, en leve mesioversión, con presencia de extensa área hipodensa y expansión de tabla ósea vestibular; y el diente 3.7 en evolución intraósea, en leve mesioversión y linguoversión, con presencia de área hipodensa vestibular.



colágenas. Estas fibras, maduras en su mayoría y en otras áreas más laxas, se encuentran asociadas a pequeños islotes de epitelio odontogénico, a un leve y difuso infiltrado inflamatorio linfocitario y a algunos capilares sanguíneos. Los hallazgos histopatológicos sugieren un saco pericoronario engrosado e inflamado compatible con QBMI.

Se realiza control post-quirúrgico a los 10 días y retiro de sutura, observándose la ausencia de fístula en relación al diente 4.7. A los 8 meses se aprecia ausencia de aumento de volumen vestibular y dolor. En la radiografía panorámica de control (**Figura 3**) se evidencia el diente 3.7 en evolución extraósea, en leve mesioversión, y el diente 4.7 en evolución extraósea, próxima al plano oclusal, con una correcta cicatrización en ambos lados.

la enucleación quística bilateral, aseo quirúrgico y sutura con nylon 4.0. En el análisis histopatológico de la lesión quística, se observan fragmentos de tejido fibroconectivo dispuesto a modo de pared, revestida parcialmente por un epitelio plano pluriestratificado, en cuyo conjuntivo subyacente se presentan fascículos entrecruzados de fibras

DISCUSIÓN

Si bien el QBMI se encuentra dentro de los quistes odontogénicos inflamatorios (1,4,5), no es universalmente aceptado como una patología independiente debido a su similitud clínica, radiológica e histopatológica con



Fig. 3. Radiografía panorámica de control: se observa el diente 3.7 en evolución extraósea, en leve mesioversión, y el diente 4.7 en evolución extraósea, próxima al plano oclusal, con una correcta cicatrización en ambos lados.

el quiste paradental (10). Sin embargo, la edad de incidencia y el sitio específico en que se presenta son aspectos característicos del QBMI (1,5), lo que permite diferenciarlo de otras patologías similares como el quiste paradental y el quiste folicular inflamatorio.

El QBMI es una entidad patológica poco común con una frecuencia de 0,45%, aunque su incidencia real probablemente sea mayor debido a una gran cantidad de casos no diagnosticados (4). Se observa principalmente asociado a los primeros molares permanentes en proceso de erupción, y en forma unilateral (1,2,8). No se presenta en maxilar ni en adultos (5). Además, afecta más al sexo femenino en una relación de 5:1 a 8:3 (6,11). Existen pocos casos reportados en la literatura de presentación bilateral en segundos molares permanentes (9).

La inflamación está siempre presente y puede tener un rol importante en la etiopatogénesis del QBMI (12). Se han propuesto varias teorías respecto a la etiología del QBMI (5). Se cree que durante la erupción de los molares mandibulares podría formarse una lesión quística debido a estímulos inflamatorios de

restos epiteliales de Malassez y de Serres, de la lámina dental o del epitelio reducido del órgano del esmalte (1,7,12). La fuente de esta inflamación es usualmente de tipo infeccioso, pudiendo presentarse de forma subclínica (7).

La característica clínica más evidente del QBMI es la inflamación del lado afectado, en relación a la zona vestibular del molar permanente en proceso de erupción. Se observa una alteración del contorno debido a la expansión quística que produce un crecimiento rápido en un corto período de tiempo (4).

Puede presentarse sintomatología, sensibilidad, incremento en la profundidad del saco periodontal, aumento de volumen en fondo de vestibulo y supuración. Además, puede observarse un retraso en la erupción del molar involucrado, con inclinación de la corona hacia vestibular (1,2). El hecho de que la cúspide mesiovestibular de los primeros molares sea la primera en erupcionar, explicaría el desarrollo del QBMI en la superficie vestibular al momento de la erupción (1,3,5,7). En el presente caso, se observó el componente inflamatorio e infeccioso en el lado derecho, mientras que en el lado izquierdo el diagnóstico se

realizó a partir de un hallazgo imagenológico.

Radiográficamente, el QBMI se observa como una imagen radiolúcida, unilocular, rodeada por un borde esclerótico, con expansión de tabla ósea vestibular. Puede observarse pérdida de la cortical alveolar en la zona apical y en la región de furca del molar comprometido (1,7). Además, se puede apreciar una línea radiopaca, de concavidad superior, sobreproyectada con las raíces del molar comprometido (7).

Se ha reportado una incidencia bilateral del QBMI en un 23,6 a 25% de los casos, por lo cual es aconsejable una evaluación del diente contralateral (1,4,13,14). En este contexto, en el presente caso se decidió realizar un examen con tomografía computarizada de haz cónico con un campo de visión que abarcara toda la mandíbula, logrando la detección de la lesión del lado izquierdo. Este examen permite observar la lesión en los tres planos del espacio con dosis de radiación que oscilan entre 0,003 mSv y 1,073 mSv, dependiendo del tamaño del campo de visión (4).

Histológicamente, el QBMI es similar a otros quistes odontogénicos inflamatorios (1,2,4-7). Presenta una cápsula de tejido conectivo fibroso recubierto por epitelio plano pluriestratificado no queratinizado, de variado grosor y morfología, con proliferación vascular y presencia de infiltrado inflamatorio crónico (1,2,6). Estas características no son específicas, por lo que es necesario una correcta evaluación clínica, radiográfica e histopatológica para el diagnóstico de la lesión (1,2).

El tratamiento del QBMI ha variado a lo largo del tiempo (1,2,12). Se ha reportado tratamientos exitosos mediante exodoncia del molar involucrado y curetaje de la lesión, así como también con tratamiento endodóntico del molar y curetaje (3). Sin embargo, la enucleación quística de la lesión sin la exodoncia del molar es actualmente el tratamiento de elección, el cual fue realizado en el presente caso en forma bilateral. La marsupialización puede ser utilizada en caso de lesiones quísticas de gran tamaño para reducir su volumen y facilitar su posterior enucleación (5,12,15).

En conclusión, el QBMI es una lesión poco frecuente que se observa principalmente asociado a los primeros molares permanentes en proceso de erupción, y en forma unilateral. Existen pocos casos reportados en la literatura de presentación bilateral en segundos molares permanentes. El presente caso evidencia la importancia de una evaluación imagenológica bilateral, debido a la posible presentación subclínica del QBMI. Las características histopatológicas poco específicas, hacen fundamental para el diagnóstico final del QBMI una correcta evaluación clínica, radiográfica e histopatológica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lobos N, Bravo L, Cordero K, Urzúa R, Torres E. *Quiste bucal mandibular infectado: presentación de un caso.* Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile 2010;13:28-31.
2. Borgonovo AE, Speroni S, Fabbri A, Grossi GB. *Paradental cyst of the first molar: a report of two cases.* J Indian Soc Pedod Prev Dent 2010;116-20.
3. Stoneman DW, Worth HM. *The mandibular infected buccal cyst--molar area.* Dent Radiogr Photogr 1983;56:1-14.
4. Martínez Beatriz AM, Bruno Irene G, Daguin HN. *Aportes de CBCT en el diagnóstico del quiste bucal mandibular infectado. Presentación de un caso.* Odontol Pediatr 2011;19:199-204.
5. Issler A, Bornert F, Clauss F, Jung S, Renard C, Marcellin L, et al. *Mandibular buccal bifurcation cyst treatment: report of two cases and literature review.* Med Buccale Chir Buccale 2013;19:77-84.
6. Wolf J, Hietanen J. *The mandibular infected buccal cyst (paradental cyst). A radiographic and histological study.* Br J Oral Maxillofac Surg 1990;28:322-5.
7. Pintor F, Figueroa L, Figueroa M. *Quiste vestibular mandibular infectado: revisión de literatura y reporte de un caso.* Anu

- Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile
2006;9:54-5.
8. Quintanilla M, Amigo S, Quintanilla F, Hidalgo A. *Quiste bucal mandibular infectado: reporte de casos y revisión de la literatura*. Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile 2016;19:17-21.
 9. Martínez-Conde R, Aguirre JM, Pindborg JJ. *Paradental cyst of the second molar: Report of a bilateral case*. J Oral Maxillofac Surg 1995;53:1212-4.
 10. Lim AA-T, Peck RH-L. *Bilateral mandibular cyst: Lateral radicular cyst, paradental cyst, or mandibular infected buccal cyst? Report of a case*. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:825-7.
 11. Vedtofte P, Praetorius F. *The inflammatory paradental cyst*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989;68:182-8.
 12. Annibali S, Pippi R, Perfetti G. *Unusual surgical approach in a bilateral case of mandibular buccal infected cyst*. Minerva Stomatol 2002;51:219-24.
 13. Philipsen HP, Reichart PA, Ogawa I, Sui Y, Takata T. *The inflammatory paradental cyst: a critical review of 342 cases from a literature survey, including 17 new cases from the author's files*. J Oral Pathol Med 2004;33:147-55.
 14. Lacaita MG, Capodiferro S, Favia G, Santarelli A, Muzio LL. *Infected paradental cysts in children: A clinicopathological study of 15 cases*. Br J Oral Maxillofac Surg 2006;44:112-5.
 15. Shohat I, Buchner A, Taicher S. *Mandibular buccal bifurcation cyst: enucleation without extraction*. Int J Oral Maxillofac Surg 2003;32:610-3.

CORRESPONDENCIA

Alejandro Hidalgo Rivas.
Av. Lircay S/N, Escuela de Odontología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

Teléfono: +5 71 220 0476

Correo electrónico: ahidalgo@utalca.cl

¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Fundamentos en su composición y manipulación (I)

Is necessary the remotion of old amalgam restorations? Behaviour and components (I)

Moradas Estrada M*

RESUMEN

La amalgama dental es un material de restauración muy utilizado en odontología para obturar dientes afectados con caries o que se hayan visto sometidos a un traumatismo, entre otras indicaciones. Posibilitando una restauración que cumple los criterios de función, estética y no iatrogenia. En este trabajo discutiremos la evolución de éste material a lo largo de su historia, tipos de amalgama en función a su composición y como esto influye sobre las propiedades del material y su manipulación, determinando así sus ventajas indiscutibles y posibles desventajas ante ciertos tipos de tratamiento. Haciendo especial énfasis en la problemática y evidencia contrastada o no sobre la toxicidad del mercurio que porta la amalgama, así como la legislación actual.

PALABRAS CLAVE: Materiales restauradores, amalgama, mercurio, citotoxicidad, corrosión, amalgama FDA, amalgama ADA

SUMMARY

Dental amalgam is a restorative material widely used in dentistry to seal teeth affected with caries or that have been subjected to trauma, among other indications. Allowing a restoration that meets the criteria of function, aesthetics and non iatrogeny. In this work we will discuss the evolution of this material throughout its history, types of amalgam depending on its composition and how this influences the properties of the material and its manipulation, thus determining its undeniable advantages and possible disadvantages to certain types of treatment . With special emphasis on the problematic and proven evidence or not on mercury toxicity carried by amalgam as well as current legislation.

KEY WORDS: Restorative materials, amalgam, mercury, cytotoxicity, passivation, corrosion, amalgam lobby, FDA amalgam, ADA AMALGAM.

Fecha de recepción: 13 de marzo de 2017.

Fecha de aceptación: 13 de junio de 2017.

Moradas Estrada M. *¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Fundamentos en su composición y manipulación (I)*. 2018; 34 (1): 25-35.

* Profesor Asociado. Servicio de Odontología Conservadora de la Clínica Universitaria de la Universidad de Oviedo. Servicio de Odontología Conservadora y Materiales Odontológico. Dpto de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo

MATERIAL y METODO

Se ha realizado una revisión bibliográfica descriptiva de la evidencia aportada en artículos indexados y otras fuentes bibliográficas, como libros, tesis u otros. Se realizó, una búsqueda en la base de datos online MEDLINE, obteniendo un total de 105 resultados. Éstos se analizaron y tras comprobar si cumplían o no los criterios de inclusión/exclusión de éste trabajo, finalmente fueron 50 los artículos utilizados de los cuales: 20 de revisión bibliográfica, 10 estudios observacionales, 5 estudios de casos y controles, 8 estudios longitudinales y 7 informes legislativos oficiales. Todos ellos con fecha de publicación de 2010 a 2017.

1. INTRODUCCION

(1, 3, 6) Se da el nombre de amalgama a la aleación plástica que resulta de disolver una serie de metales con un exceso de mercurio. En odontología a la mezcla o trituración de polvos metálicos ricos en plata (Ag), estaño (Sn) y a veces cobre (Cu) en diferentes concentraciones, con mercurio (Hg) se denomina amalgama dental. Esta combinación origina un compuesto construido por una matriz que contiene las fases resultantes de la reacción y un porcentaje variable de aleación original no reaccionada.

(1, 2) Numerosos estudios clínicos han aportado datos sobre el rendimiento, la longevidad y las causas de los posibles fallos en las restauraciones dentales. En general, se considera que este tipo de tratamiento rehabilitador es muy tolerante otorgando un excelente resultado siempre y cuando se preste un especial cuidado a los criterios para su elección y manipulación. (4,5) La violación de estos principios fundamentales conlleva la fractura y el fracaso del material, además de filtración que genera hipersensibilidad postoperatoria. Como desventajas conocidas destaca su estética dudosa, su incapacidad adhesiva y la corrosión marginal y consecuente deterioro que sufre. (7, 8, 9) Por estos motivos y ante la presencia de mercurio en su estructura, en la actualidad se ha cuestionado su uso,

aunque (salvo problemas medioambientales circunscritos en ambientes específicos, véase temperaturas de agua excesivamente frías) (10) no hay por el momento una verdadera causa sanitaria evidenciada en la literatura que aconseje dejar de usar el material o de sustituirlo en la cavidad bucal sin requerimiento clínico, con la excusa de evitar o prevenir alteraciones en la salud de los pacientes. (11, 12)

1.2 CONTROVERSIA HISTÓRICA SOBRE EL USO O NO DE LA AMALGAMA DENTAL:

(10, 11, 12) Los primeros datos sobre el uso de una pasta de plata con contenido de mercurio provienen del siglo VII, en Asia. Las restauraciones dentales de amalgama aparecen a finales del siglo XVII, se utilizaba polvo de bismuto – estaño mezclado con mercurio y después colocado en las cavidades en un estado de fundición, aproximadamente a 100°C. Tiempo después la cantidad de mercurio fue aumentada para permitir la colocación a temperatura ambiente. A partir del siglo XIX, más exactamente en 1819, Bell creó una amalgama como material de obturación dental, la cual se generalizó en Europa a principios de 1826, y en 1830 se comenzó a exportar a Norteamérica. En 1840, se funda la American Society of Dental Surgeons (ASDS), la cual, plantea ciertos efectos adversos en la salud de los pacientes con obturaciones de amalgamas, en 1845 prohíbe a sus miembros su uso. En esa época el uso de amalgamas dentales en pacientes fue considerado como ‘no ético’, la amalgama fue desacreditada y se sustituyó por la realización de cavidades de oro cohesivo. A partir de ese momento se genera una serie de expulsiones de aquella sociedad científica, de aquellos odontólogos que siguieron usando la amalgama y fueron acusados de mala praxis. En Norteamérica, poco después (1859), surge la Asociación Dental Americana (ADA) ésta entre sus principios hace una defensa del uso de la amalgama como un material de obturación dental seguro. En 1860 se añade estaño a la clásica fórmula de la amalgama para la mejora de las propiedades de reducción de expansión, que anteriormente generaba

un elevado porcentaje de fractura en dientes obturados. Posteriormente, entre 1895 y 1916, se producen modificaciones en la mezcla de los metales que contiene la amalgama con el pronóstico de mejorar los resultados en el control de las propiedades de expansión/contracción. Se crea una aleación de amalgama neutral en la cristalización y resistente a la corrosión. Fue durante este período cuando el doctor Black fomenta su técnica para la preparación de cavidades en los dientes como base y condición indispensable para el éxito de la obturación, citando la necesidad de realizar una cavidad con paredes retentivas, lo cual se conseguía mediante la orientación de las paredes vestibular y lingual convergentes hacia la cara oclusal. Posteriormente, siguen apareciendo nuevos estudios que aportan luz sobre los beneficios e indicaciones (algunas únicas) que tiene este material de restauración.

1.3 COMPOSICIÓN:

(13, 41) Actualmente, la composición de la amalgama está sometida a una normalización exhaustiva. La revisión de la especificación n° 1 de la Asociación Dental Americana (ADA) y la norma de la Organización Internacional para la estandarización establecen que la aleación debe estar compuesta mayoritariamente por plata y estaño, ampliamente demostrado su biocompatibilidad local y general, permitiendo incorporar otros elementos en cantidades menores, debiendo acompañarse de estudios clínicos que así lo contrasten por parte del fabricante, lo que garantice su seguridad de uso en la cavidad oral.

(12, 13, 14, 25) Composición de la aleación metálica del polvo:

PLATA: es el elemento principal y representa aproximadamente los 2/3 del contenido del polvo y no debe ser inferior al 40% en peso. Proporciona resistencia y disminuye el creep. Las amalgamas con un contenido superior al 70% en Ag fraguan más rápidamente, con una expansión excesiva, y disminuyen la plasticidad y la manipulación clínica. Sin embargo, la

microestructura se satura menos en Sn y parece mejorar la ductilidad de la aleación. Si el contenido en Ag desciende por debajo del 42%, existe riesgo de presencia de mercurio libre en la aleación y ésta se vuelve más frágil.

ESTAÑO: no debe superar el 32% en peso. Ayuda a la amalgamación y modera la expansión. Si supera el 29% en peso, puede producir una marcada contracción de la masa final, una tendencia a prolongar el período de fraguado, una reducción de la resistencia y aumento de la presión de vapor de los compuestos con mercurio en los productos de reacción.

COBRE: no debe superar el 30% en peso. En concentraciones no superiores al 5% mejora la dureza, la resistencia y las características de fraguado de la amalgama. En grandes proporciones contra la expansión o contracción de la aleación y posee propiedades antisépticas. Hasta el año 1960, todas las aleaciones comerciales contenían menos del 5% en peso de este elemento y se denominaban aleaciones tradicionales, convencionales o de fases Sn – Hg conocidas como gamma 2, propensas a la corrosión y responsables de la debilidad u pobre comportamiento clínico de las restauraciones. Cantidades de Cu superiores al 6% originan aleaciones de alto contenido en disminuir el contenido de estaño o de plata en la aleación. El objetivo final es hacer disminuir o desaparecer la fase gamma 2, a expensas de originar la formación de fases ricas en cobre. Sin embargo, estas fases terminan por presentar igualmente fenómenos de corrosión.

CINCO: su concentración en aleación no suele ni debe superar los 0.01% en peso. Se añade al lingote para capturar óxidos y otras impurezas a la vez que se obtiene una aleación más limpia y menos frágil. La presencia de este elemento mejora el creep, la resistencia a la fatiga y a la fractura marginal. La amalgama se vuelve más plástica, menos porosa, menos corrosiva y con mejores cualidades de tallado. La asociación de este elemen-

to con aleaciones de bajo contenido en cobre origina fenómenos de expansión retardada en contacto con humedad. Sin embargo, tal circunstancia no se da en aleaciones con altos contenidos en cobre, donde parece contribuir a un aumento en la supervivencia de las restauraciones.

ORO Y PLATINO: Estos elementos se introducen (en cantidades no superiores al 1%) en un intento por mejorar la resistencia a la corrosión. Al parecer, mejoran la resistencia mecánica en especial el creep. Sin embargo, a largo plazo, no parece que conduzcan a un mejor comportamiento clínico.

FLUOR: se ha introducido en un intento por reducir la incidencia de caries alrededor de las restauraciones de amalgama. Se añaden a las amalgamas en forma de CuF_3 e InF_3 en cantidades situadas en torno al 5% en peso. Sin embargo, muestran cierta incapacidad para la liberación sostenida de flúor acompañada de una marcada disminución de la resistencia a la corrosión. En tales amalgamas suelen incluirse pequeñas cantidades de molibdeno, ya que potencian el efecto del F, a la vez que muestran una marcada acción antibacteriana.

MERCURIO: ciertas aleaciones, especialmente las de origen europeo incorporan en el polvo un 3% en peso de este elemento, constituyendo las aleaciones preamalgamadas. Se justifica su uso para lograr una amalgamación final de Hg. Sin embargo, no parecen obtenerse mejoras en la dureza o en la resistencia compresiva de las aleaciones.

(12, 13, 25, 27, 28) Composición de la aleación metálica del líquido:

El mercurio tiene un punto de fusión de -37.87°C y es el único metal líquido a temperatura ambiente. Tiene muy baja presión de vapor, se volatiliza con facilidad y sus vapores son tóxicos. Por su elevada tensión superficial se desparrama en forma de glóbulos esféricos. Se contamina fácilmente

con los sulfuros ambientales, reduciendo rápidamente su combinación con la plata. El mercurio debe cumplir la especificación ISO 24234, en la que se señala que debe estar visiblemente exento de contaminación por aceite, agua o materias extrañas y debe presentar una superficie brillante, especular y sin formar espuma en aire. En la superficie de los envases que lo contienen deben figurar palabras de aviso, símbolos y declaraciones de peligro por manipulación indebida.

1.4 FASES METALÚRGICAS DE LAS AMALGAMAS DENTALES:

(24) Las reacciones de fraguado de las aleaciones con el mercurio se describen a través de las fases metalúrgicas que intervienen. Estas fases se nombran como letras griegas que se corresponden con los símbolos hallados en el diagrama de fase (constitución) de cada sistema de aleación.

Aleaciones peritéticas:

(24, 26) La limitada solubilidad de sólidos de dos metales puede dar lugar a una transformación peritética. El sistema plata – estaño, que es la base de las aleaciones dentales para amalgamas, es un sistema peritético. La reacción peritética es una reacción invariable que se da con una composición y una temperatura determinadas. La reacción se puede representar del siguiente modo:

Sistema plata – estaño:

(27, 28) En la figura se muestra un diagrama de la fase de equilibrio del sistema de aleación de plata y estaño. Como la plata y el estaño forman la parte principal de las aleaciones para amalgama, las relaciones de fase representadas en el diagrama se encuentran en muchas aleaciones para amalgama.

(28, 29, 35) Las aleaciones con poco cobre presentan un límite reducido de composiciones. Las líneas ABCDE limitan dichas regiones: en el punto C se ubica el compuesto intermetálico Ag_3Sn , o fase γ , que se forma por la reacción peritética a partir del líquido más el área B superior. La fase B más

rica en plata es semejante desde el punto de vista cristalográfico.

Efecto de las fases Ag – Sn en las propiedades de la amalgama:

(30, 31) En el ámbito de las composiciones alrededor de la fase γ , los incrementos o disminuciones de plata afectan a la magnitud de las fases β y γ , así como a las propiedades de la amalgama. Casi todas las aleaciones disponibles en el mercado se ubican en el ámbito limitado de composición desde B a C, y no se encuentran con exactitud en la composición peritética. Por ser el efecto de estas fases un tanto evidente, el control de éste es esencial si se quiere producir una aleación con calidad uniforme. Si la concentración de estaño supera el 26.8% en peso, se forma una mezcla de fase γ y otra de fase rica en estaño. La presencia de la fase de estaño incrementa la magnitud de la fase rica en estaño – mercurio que se produce cuando se mezcla la aleación. La fase estaño – mercurio carece de resistencia a la corrosión y es el componente más débil de la amalgama dental. Sin embargo, la amalgama de aleaciones ricas en estaño exhibe una expansión menor que las aleaciones ricas en plata. Las aleaciones de plata y estaño son quebradizas y difíciles de triturar de manera uniforme, a menos que se sustituya una pequeña cantidad de plata por cobre. (32) Esta sustitución atómica se limita al 4 – 5% en peso, por encima de esta cantidad se formará Cu_3Sn . Debido a la baja solubilidad del cobre, a mayor contenido de éste la aleación de plata y estaño será más dura y resistente. El uso de zinc en la aleación de amalgama es un motivo de controversia. Dicho elemento rara vez se presenta en una aleación en cantidades mayores al 1% en peso. Las aleaciones sin zinc son más quebradizas y la amalgama resultante es menos plástica durante la fase de fusión, ya que se une con oxígeno y evita así la formación de óxidos. (33, 34, 35, 37) El zinc surte ciertos beneficios en relación con la corrosión temprana y la integridad marginal, tal y como se muestra en los estudios clínicos. (36) Desafortunadamente, el zinc, incluso en cantidades pequeñas produce una expansión anormal de la amalgama a lo largo del tiempo como consecuencia de la incorporación de

agua durante la condensación de la misma.

3. PROPIEDADES

(38) Las propiedades de la amalgama de plata van a depender en parte de la composición, la microestructura y la manipulación del material. La especificación ISO24234 señala una serie de requerimientos mínimos en el material, como son: creep máximo de 2%, cambio dimensional entre -0,10 a +0.20 y resistencia mínima de 80 MPa (1h) y 300 MPa (24h)

3.1 VISCOSIDAD:

La alta viscosidad que presenta el material previo fraguado hace posible su condensación en el interior de la cavidad, lo que permite la relación de un buen punto de contacto interproximal, sin embargo, esta propiedad favorece la filtración marginal inicial que presentan estas restauraciones si no se coloca un material de interfase.

3.2 BIOMECÁNICA:

(37, 40, 41, 42) De todas las propiedades que presenta el material, la resistencia compresiva es la que resulta más favorable. Aun así siempre se comporta como un material frágil, por tanto, la aplicación de una fuerza excesiva puede originar fractura en el material. Las aleaciones de alto contenido en cobre y composición única son las que brindan un mejor comportamiento mecánico, mientras que las aleaciones de bajo contenido en cobre ofrecen el peor. Una resistencia compresiva precoz elevada permite un mejor servicio desde las fases iniciales de la colocación del material. Así mismo, la resistencia está muy influida por su carácter viscoelástico; así cuanto mayor es la velocidad de carga mayor resulta la resistencia a la compresión. Tal circunstancia condiciona el diseño de las cavidades sobre las que debe asentarse el material. Sin embargo, unas fuerzas excesivas que actúen bruscamente pueden fracturar la restauración. (43, 44) Todas las aleaciones muestran baja resistencia

traccional, lo que supone situar la restauración sobre bases resistentes para evitar la fractura transversal. Incrementos en el contenido de plata en el polvo determinan que las amalgamas de este tipo alcanzan una mayor resistencia temprana, pero se acompañan de una marcada expansión que puede incluso llegar a ser inaceptable.

(45) Todos los tipos de aleaciones muestran comportamiento viscoelástico o creep bajo carga estática pero de todas ellas, las aleaciones de alto contenido en cobre y composición única son las que exhiben calores más bajos de creep, situados entre 0.05 – 0.09 % o incluso menos. El incremento en el contenido de estaño puede originar altos calores de creep, alta propensión a la tinción y corrosión, menor dureza y resistencia y una marcada contracción. Al parecer hay una clara relación entre los bajos valores de creep y los altos valores de resistencia compresiva a los 7 días; bajo nivel de fractura marginal y gran rendimiento clínico. Sin embargo, la presencia de la fase gamma 2 y de altos valores de creep originan aleaciones más frágiles (menos dúctiles y que se disipan menos las tensiones de las zonas sometidas a carga)

3.3 CAMBIOS DIMENSIONALES:

Las modernas aleaciones de alto contenido en cobre, a diferencia de las antiguas, experimentan en los comienzos del fraguado cambios dimensionales negativos. La disolución del mercurio y la presencia de amalgamación mecánica han contribuido a esta circunstancia. No obstante, a partir de las 24 h la contracción parece estabilizarse. La contaminación con humedad durante la trituración o condensación de aleaciones con bajo contenido en cobre con zinc origina una expansión exagerada. Sin embargo, tal circunstancia no parece darse en aleaciones de alto contenido en cobre con zinc. Aunque esta propiedad se relaciona mal con otras propiedades mecánicas, sí que puede establecerse una relación con el contenido final de mercurio en la masa fraguada. Hoy en día tiende a admitirse cierto efecto beneficioso de una moderada ex-

pansión final de la masa fraguada.

3.4 CORROSIÓN:

(15, 21, 23) Representa la interacción del material con el medio ambiente que le rodea. En las aleaciones de bajo contenido en cobre, la corrosión principal tiene lugar en la fase gamma 2 (Sn₇ – 8Hg), mientras que las fases gamma y gamma 1 son muy resistentes a la corrosión. El mercurio liberado puede reaccionar nuevamente con la fase gamma de la restauración. Las aleaciones de alto contenido en cobre están sujetas igualmente a corrosión, aunque este proceso tiene lugar a más largo plazo. En estos casos la fase n (Cu₆Sn₅) es la menos resistente. Este proceso de corrosión debilita la estructura y favorece el acumulo de placa bacteriana en su superficie, pero también tiene un efecto beneficioso. Los productos de corrosión se acumulan en la interfase, produciendo un sellado de ésta manera muy estable, lo que condiciona el buen resultado clínico que tiene la amalgama de plata en cuando a la filtración marginal, presentación de caries marginales y fracaso de la restauración.

4. TIPOS DE ALEACIONES

(25, 26, 10) 4.1 ALEACIONES CON ALTO CONTENIDO EN COBRE

En comparación con las amalgamas tradicionales con bajo contenido en cobre son los materiales de elección debido a sus mejores propiedades mecánicas, sus características de corrosión, la mayor integridad marginal y el mejor resultado clínico mostrado en los estudios clínicos. Hay disponibles dos tipos diferentes de polvos de aleación ricos en cobre: el polvo de aleación mixta y una aleación de composición única. Ambos contienen más del 6% en peso de cobre.

4.2 ALEACIONES MEZCLADAS

(1, 3, 15, 25) En 1963 Innes y Youdelis agregaron partículas de plata y cobre (71%

en peso de plata y 28.1% en peso de cobre) a las partículas para amalgama cortada en torno y con bajo contenido en cobre. Estas aleaciones se denominan a menudo aleaciones mixtas debido a que el polvo final de la mezcla es una combinación de, por lo menos, dos clases de partículas. La amalgama producida con estos polvos es más resistente que la elaborada con polvo con bajo contenido en cobre y cortado a torno, debido al aumento de las partículas residuales de la aleación y a la consiguiente reducción de la matriz, en vez de ser explicado por el mecanismo originalmente sugerido de reforzamiento por dispersión. Se sabe que los materiales compuestos (los que constan de una matriz y un relleno) se refuerzan con la incorporación de rellenos fuertes. Las partículas de plata y cobre así como las de plata – estaño probablemente como rellenos de refuerzo para la matriz de amalgama. (31) Diversas investigaciones clínicas han demostrado que las restauraciones elaboradas con este prototipo de amalgama mixta eran superiores en términos clínicos a las restauraciones de amalgama con bajo contenido en cobre, cuando se evaluó su resistencia al deterioro marginal. Más adelante se analizan las características atribuidas para que la aleación presente un mejor rendimiento clínico.

Los polvos de aleación mixta contienen, por lo menos, del 30 – 55% en peso de polvo esférico rico en cobre. EL contenido de cobre en las aleaciones mixtas varía del 9 – 20 % en peso. Las fases presentes en las amalgamas varían dependiendo de su composición. (32, 33) En las aleaciones de plata y cobre se pueden presentar dos fases, una rica en plata y otra abundante en cobre, con estructuras cristalinas puras de plata y cobre, respectivamente. Cada fase contiene una pequeña cantidad del otro elemento. En el polvo atomizado (que se enfría con rapidez), la combinación eutéctica de dos fases constituyen laminitas muy delgadas. Las composiciones en cualquier lado del eutéctico dan lugar a granos relativamente grandes de fase rica en cobre u otra abundante en plata entre la mezcla eutéctica.

4.3 ALEACIONES DE COMPOSICIÓN ÚNICA

(6) El éxito de las amalgamas mixtas ha motivado la producción de otro tipo de aleación rica en cobre. (32, 22, 24) A diferencia de los polvos de aleación mezclada, cada partícula de estos polvos posee la misma composición química. Por ellos son llamadas aleaciones de composición única. Los elementos de la composición más importantes son la plata, el cobre y el estaño. La primera aleación de este tipo tenía un 60% en peso de plata, un 27% en peso de estaño y un 13% en peso de cobre. El contenido de cobre en diversas aleaciones de composición única varía desde 13 – 30% en peso de cobre. Además, también se encuentran cantidades pequeñas de indio o paladio en algunas de las aleaciones de composición única comercializadas en la actualidad.

5. IDEAS CLAVE EN SU MANIPULACIÓN: PULIDO EN DIFERIDO

(31, 32, 35, 44, 45, 46, 47) La manipulación de la amalgama, aunque con posibles diferencias en función a fabricante y/ o composición, consta de las siguientes fases:

5.1 DOSIFICACIÓN:

La proporción de mercurio en la aleación debe ser la mínima que permita su manipulación y fraguado. Actualmente la amalgama de plata viene en cápsulas predosificadas para evitar la contaminación con el mercurio. Existen cápsulas de 1 dosis (400mg), de dos dosis (600 mg) y de 3 dosis (800 mg). Se debe calcular la cantidad de amalgama de plata que vamos a necesitar para que no nos sobre ni nos falte.

5.2 MEZCLA:

La mezcla se realiza automáticamente con un aparato denominado vibrador de amalgama. La cápsula se coloca en el vibrador y se hace funcionar el aparato el tiempo que recomienda el fabricante, que suele ser de entre 7 – 10 segundos. Conviene tener en

cuenta que el tiempo de vibrado va a depender de la energía que tenga el vibrador, por lo que se puede ajustar realizando unas mezclas previas a su uso.

5.3 COLOCACIÓN:

Una vez vibrada la cápsula, el material se coloca en un recipiente denominado vaso dappen y de él, se recoge con un instrumento manual, el porta – amalgama. Con él se lleva a la cavidad en pequeñas porciones. La colocación ha de hacerse rápidamente ya que la amalgama está fraguando y perdiendo su plasticidad.

5.4 CONDENSACIÓN:

La condensación consiste en compactar las porciones de amalgama colocadas en la cavidad mediante un instrumento manual denominado condensador. El tamaño del condensador debe estar adecuado al tamaño de la cavidad. El instrumento debe ser de unas proporciones adecuadas a la cavidad, ni excesivamente pequeño ni por el contrario muy grande, pues los objetivos de la condensación de la amalgama son:

- Adaptar el material, mediante su deformación plástica, a las paredes de la cavidad, entre distintas porciones y eliminar la porosidad en lo posible.
- A medida que se va condensando la amalgama el exceso de mercurio se va desplazando hacia la superficie. De esta manera la amalgama va quedando más seca, con menos mercurio, lo que le proporcionará mejores propiedades.

Por todo ello, la condensación se realizará sobre pequeñas porciones del material, enérgicamente y sobre toda la superficie, especialmente contra las paredes y ángulos de la cavidad y sobre el margen superficial. Es necesario sobreobturar la cavidad para llevar exceso de mercurio fuera de los límites de la restauración para, posteriormente, eliminarlo.

5.5 RECORTADO:

(32, 35) Consiste en cortar el material que sobra con un instrumento de mano denominado recortador de amalgama. El objetivo del recortado es:

1. Eliminar la capa superficial rica en mercurio y dejar la superficie de la restauración con la menor cantidad de mercurio.
2. Tallar la superficie de la restauración reproduciendo una anatomía adecuada.
3. Dejar la interfase diente – restauración perfectamente enrasada, evitando que una capa fina de amalgama quede sobre el diente, lo que facilitará la fractura marginal.

El recortado ha de realizarse con mucha precisión, cuando la amalgama haya perdido su ductibilidad y antes de adquirir resistencia.

5.6 BRUÑIDO:

El bruñido consiste en la deformación plástica de la superficie de un material con un instrumento liso denominado bruñidor. EL objetivo del bruñido es:

- Alisar la superficie.
- Adaptar el material a nivel de la interfase superficial.
- Facilitar el pulido.

5.7 AJUSTE OCLUSAL:

(25, 27, 28) La amalgama de plata es un material muy resistente y duro, pero requiere unas 3.4 horas para desarrollar estas propiedades a nivel aceptables. Por ello es necesario al terminar la restauración verificar que el diente antagonista no choca con demasiada fuerza ya si eso sucede, o bien nos rompe la amalgama, si está poco fraguada, o bien produce daño en el diente y el antagonista, ya que la superficie no se

va a desgastar con facilidad. Una vez verificada la oclusión se le recomendará al paciente no comer ni apretar los dientes hasta que no haya fraguado lo suficiente, unas 2 – 3 horas.

5.8 PULIDO:

(33, 35) El pulido consiste en el corte o abrasión del material, con el fin de obtener una superficie lisa y brillante. Se hace cuando la amalgama haya desarrollado toda su resistencia, para no dañar la estructura. Por lo tanto el pulido se realiza a partir de las 24 h. En este tiempo el material ha desarrollado una alta resistencia por lo que es necesario pulir con instrumental a baja velocidad. Los objetivos de la amalgama son:

- Minimizar los fenómenos de corrosión.
- Evitar el acúmulo de placa bacteriana sobre el material.
- Dejar una superficie lisa al roce de la lengua lo que aumenta el confort del paciente.
- Regularizar y estabilizar la interfase entre el diente y la amalgama de plata.
- Disminuir la fricción en el deslizamiento entre los dientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Policy Statement on Unconventional Dentistry [Internet. Available from: <http://www.ada.org/en/about-the-ada/ada-positions-policies-and-statements/unconventional-dentistry>. 2014 [cited 2014 Nov 8]
2. Council of European Dentists. Dental Amalgam: Update. CED-DOC-2013-076-FIN-E.1-4.
3. Cristina Taut. Dental amalgam: is this the end? *Journal of the Irish Dental Association*. 2013;59(4):311–17
4. S. Bayne, P.E. Petersen, D. Piper, G. Schmalz, D. Meyer. The challenge for innovation in direct restorative materials. *Advances in Dental Research* 2013; 13: 8–17
5. C.D. Lynch, N.J. Opdam, R. Hickel, P.A. Brunton, S. Gurgan, A. Kakaboura, et al. Academy of operative dentistry European section: guidance on the use of resin composites for direct restoration of posterior teeth. *Journal of Dentistry* 2014; 42: 377–83
6. R.A. Baldissera, M.B. Corrêa, H.S. Schuch, K. Collares, G.G. Nascimento, P.S. Jardim, et al. Are there universal restorative composites for anterior and posterior teeth? *Journal of Dentistry* 2013; 41: 1027–35
7. N.J. Opdam, E.M. Bronkhorst, B.A. Loomans, M.C. Huysmans 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. *Journal of Dental Research* 2010; 89: 1063–67
8. Woods JS, Heyer NJ, Russo JE, Martin MD, Pillai PB, Farin FM. Modification of neurobehavioral effects of mercury by genetic polymorphisms of metallothionein in children. *Neurotoxicology and Teratology* 2013;39: 36-44
9. Geier DA, Carmody T, Kern JK, King PG, Geier MR. A significant dose-dependent relationship between mercury exposure from dental amalgams and kidney integrity biomarkers: a further assessment of the Casa Pia children's dental amalgam trial. *Human & Experimental Toxicology* 2013;32(4):434-40
10. M.G. Rasines Alcaraz, A. Veitz-Keenan, P. Sahrman, et al. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent or adult posterior teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 24: 58 - 69
11. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012 28:87-101

12. Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, Brunton PA, Gurgan S, Kakaboura A, et al. (2014). Academy of Operative Dentistry European Section: guidance on the use of resin composites for direct restoration of posterior teeth. *J Dent* 2014; 42:377-83
13. Pallesen U, van Dijken JW, Halcken J, Hallonsten AL, Höigaard R. (2013). Longevity of posterior resin composite restorations in permanent teeth in Public Dental Health Service: a prospective 8 years follow up. *J Dent* 2103; 41:297-306
14. Van de Sande FH, Opdam NJ, Rodolpho PA, Correa MB, Demarco FF, Cenci MS. (2013). Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res* 2013; 92 (7):78 -83
15. Fracture frequency and longevity of fractured resin composite, polyacid modified resin composite and resin modified glass ionomer cement class IV restorations. An up to 14 years follow-up. *Clinical Oral Investigations* 2010; 14: 217-22
16. F.F. Demarco, M.B. Corrêa, M.S. Cenci, R.R. Moraes, N.J.M. Opdam Longevity of posterior composites: not only matter of materials. *Dental Materials* 2012; 28: 87-101
17. P.A. da Rosa Rodolpho, T.A. Donasollo, A.D. Loguercio, F.F. Demarco, R.R. Moraes, E.M. Bronckhorst 22-year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dental Materials* 2011; 27: 955-63
18. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012; 28:87-101.
19. Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, Cagidiaco MC, Tay FR, Breschi L. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. *J Dent Res* 2012; 91(7):72-78
20. Hamburger JT, Opdam NJ, Bronkhorst EM, Kreulen CM, Roeters JJ, Huysmans MC . Clinical performance of direct composite restorations for treatment of severe tooth wear. *J Adhes Dent* 2011; 13:585-93
21. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples. *Clin Oral Investig* 2010; 14:349-66
22. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Self-reported bruxism and temporomandibular disorders: findings from two specialised centres. *J Oral Rehabil* 2012; 39:319-25
23. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ. Explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol* 2010; 63: 1-37
24. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Huysmans MC. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. *J Dent Res* 2010; 89:1063-67
25. Eyeson J, House I, Yang YH, Warnakulasuriya KAAS. Relationship between mercury levels in blood and urine and complaints of chronic mercury toxicity from amalgam restorations. *Br Dent J.* 2010; 20: 20 - 8
26. Homme KG, Kern JK, Haley BE, Geier DA, King PG, Sykes LK, et al. New science challenges old notion that mercury dental amalgam is safe. *Biometals.* 2014; 27: 19-24.
27. Palkovicova L, Ursinyova M, Masanova V, Yu Z, Hertz-Picciotto I. Maternal amalgam dental fillings as the source of mercury exposure in developing fetus and newborn. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2008; 18: 326-31.
28. Soussa E, Shalaby Y, Maria AM, Maria OM. Evaluation of oral tissue respon-

- se and blood levels of mercury released from dental amalgam in rats. *Arch Oral Biol.* 2013; 58: 981–88.
29. 7. Mortazavi SM, Taeb S, Dehghan N. Alterations of Visual Reaction Time and Short Term Memory in Military Radar Personnel. *Iran J Public Health.* 2013;42 : 428–35.
 30. Mortazavi SM, Rouintan MS, Taeb S, Dehghan N, Ghaffarpanah AA, Sadeghi Z, et al. Human short-term exposure to electromagnetic fields emitted by mobile phones decreases computer-assisted visual reaction time. *Acta Neurol Belg.* 2012; 112(2): 171–82.
 31. Mortazavi S, Mosleh-Shirazi M, Tavassoli A, Taheri M, Mehdizadeh A, Namazi S, et al. Increased Radioresistance to Lethal Doses of Gamma Rays in Mice and Rats after Exposure to Microwave Radiation Emitted by a GSM Mobile Phone Simulator. *Dose Response.* 2012; 11: 281–92.
 32. Mortazavi S, Mosleh-Shirazi M, Tavassoli A, Taheri M, Bagheri Z, Ghalandari R, et al. A comparative study on the increased radioresistance to lethal doses of gamma rays after exposure to microwave radiation and oral intake of flaxseed oil. *Iranian J Radiation Res.* 2011;9: 9–14.
 33. Mortazavi SMJ, Tavassoli A, Ranjbari F, Moammaiee P. Effects of laptop computers' electromagnetic field on sperm quality. *J Reprod Fertil.* 2010: 251–58.
 34. Mortazavi SM, Vazife-Doost S, Yaghooti M, Mehdizadeh S, Rajaie-Far A. Occupational exposure of dentists to electromagnetic fields produced by magnetostrictive cavitrans alters the serum cortisol level. *J Nat Sci Biol Med.* 2012 Jan; 3(1):60–4.
 35. Mortazavi SM, Neghab M, Anoosheh SM, Bahaeddini N, Mortazavi G, Neghab P, et al. High-field MRI and Mercury release from dental amalgam fillings. *Int J Occup Environ Med.* 2014; 5: 101–05.
 36. Kursun S, Öztas B, Atas H, Tastekin M. Effects of X-rays and magnetic resonance imaging on mercury release from dental amalgam into artificial saliva. *Oral Radiology.* 2014; 30: 142–6.

CORRESPONDENCIA

Marcos Moradas Estrada Clínica Universitaria de Odontología, 3ª planta. Despacho Prfs. Asociados 2. Catedrático Serrano, s/n Oviedo. Asturias.

Correo electrónico: marcosmords@gmail.com

¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Evidencia clínica y legislativa (II)

Is necessary the remotion of old amalgam restorations? Clinical and law evidence (II)

Moradas Estrada M*

RESUMEN

Después de años de cuidadosa investigación y de revisar más de 200 estudios científicos, la Administración de alimentos y fármacos de los Estados Unidos (FDA) reitera que la amalgama dental es un material seguro y efectivo para el uso de las restauraciones dentales. La Asociación Dental Americana (ADA) concuerda con la Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (FDA) en su decisión de no establecer ninguna restricción en el uso de la amalgama dental, material de empaste comúnmente utilizado. “La FDA ha dejado la decisión sobre el tratamiento dental justo donde debiera estar: entre el dentista y el paciente”, afirma el doctor John S. Findley, presidente del ADA. “Esta decisión subraya lo que el ADA lleva defendiendo desde hace tiempo: un debate entre dentistas y pacientes sobre la amplia variedad de opciones de tratamiento que ayude a que los pacientes sean conscientes de sus decisiones con respecto a su salud dental”.

La resolución de la FDA cataloga la amalgama encapsulada como un dispositivo médico de clase II, lo que la sitúa en la misma clase que los empastes de oro y composite. La Asociación Dental Americana (ADA) ha defendido la designación de clase II para la amalgama desde que la FDA la propuso por primera vez en 2002.

PALABRAS CLAVE: Materiales restauradores, amalgama, mercurio, citotoxicidad, corrosión, amalgama FDA, amalgama ADA

SUMMARY

After years of careful research and over 200 scientific reviews, the US Food and Drug Administration (FDA) reiterates that dental amalgam is a safe and effective material for the use of dental restorations. The American Dental Association (ADA) agrees with the US Food and Drug Administration (FDA) in its decision not to impose any restrictions on the use of dental amalgam, a commonly used filling material. “The FDA has left the decision about dental treatment right where it should be - between the dentist and the patient,” says Dr. John S. Findley, president of the ADA. “This decision underscores what the ADA has been advocating for a long time: A debate between dentists and patients about the wide variety of treatment options that will help patients be aware of their decisions regarding their dental health. “

The FDA resolution classifies encapsulated amalgam as a Class II medical device, placing it in the same class as the gold and composite fillings. The American Dental Association (ADA) has advocated class II designation for amalgam since the FDA first proposed it in 2002.

* Profesor Asociado. Servicio de Odontología Conservadora de la Clínica Universitaria de la Universidad de Oviedo. Servicio de Odontología Conservadora y Materiales Odontológico. Dpto de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo

KEY WORDS: Restorative materials, amalgam, mercury, cytotoxicity, passivation, corrosion, amalgam lobby, FDA amalgam, ADA AMALGAM

Fecha de recepción: 13 de marzo de 2017.

Fecha de aceptación: 13 de junio de 2017.

Moradas Estrada M. *¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Evidencia clínica y legislativa (II)*. 2018; 34 (1): 35-39.

MATERIAL y METODO

Se ha realizado una revisión bibliográfica descriptiva de la evidencia aportada en artículos indexados y otras fuentes bibliográficas, como libros, tesis u otros. Se realizó, una búsqueda en la base de datos online MEDLINE, obteniendo un total de 105 resultados. Éstos se analizaron y tras comprobar si cumplían o no los criterios de inclusión/ exclusión de éste trabajo, finalmente fueron 50 los artículos utilizados de los cuales: 20 de revisión bibliográfica, 10 estudios observacionales, 5 estudios de casos y controles, 8 estudios longitudinales y 7 informes legislativos oficiales. Todos ellos con fecha de publicación de 2010 a 2017.

1. AMALGAMA, SÍ O NO: EVIDENCIA ACTUAL

(1 - 6) La amalgama de plata es un material de restauración directa de probada eficacia, que como todos, requiere de un conocimiento y manipulación correcta. Aunque no hemos de obviar ciertos inconvenientes, ya conocidos:

1. Su falta de estética, debido a su color plasteado, que la hace poco atractiva ante restauraciones del sector anterior.
2. Incapacidad adhesiva: por lo que es necesario realizar una cavidad retentiva, por lo que es una técnica menos conservadora.
3. Diseño cavitario óptimo: es de extraordinaria importancia no dejar esperos finos ni zonas de acúmulo de tensiones, por lo que es necesario realizar un diseño específico de las paredes que albergarán la restauración. Así como prestar especial atención a no dejar esmalte sin apoyo dentinario que pueda abocar a fracturas de la restauración.

4. Posibilidad de tinción a tejidos cercanos, como paredes sanas de diente, mucosa yugal cercana etc.
5. Liberación de partículas mercuriadas: éstas son potencialmente tóxicas a la hora de manipular el material de cara a su instalación en boca y más aún en su remoción.
6. Técnica de manipulación depurada y concreta: todos los materiales odontológicos la requieren, pero más aún al tratarse de una aleación.

(8 - 12) La mezcla manual con el mortero y la mano de mortero (dosificación y preparación), la aplicación de aparatos mecánicos de dosificación y mezcla (aplicación de mercurio y refinamiento) y las cápsulas no dosificadas (comprobación de su impermeabilidad) ya no se utilizan para evitar la concentración de vapores de mercurio. La racionalización y estandarización del trabajo han permitido evitar buena parte de los potenciales peligros para el odontólogo y su medio, mediante la vibración de cápsulas ya predosificadas y totalmente herméticas, una garantía de la impermeabilidad del mercurio durante el proceso de mezcla. Las cápsulas predosificadas usadas se guardan en un recipiente de plástico y los restos de amalgama y el exceso de mercurio se elimina de forma inmediata y se conservan en un recipiente cerrado y lleno de agua. En cuanto a lo relacionado con el ambiente de trabajo (auxiliar, sillón y estancia del gabinete) conviene que el suelo no tenga fisuras, debido a la posibilidad de que se derramen mercurio se descomponen en partículas más pequeñas, incrementándose el grado de evaporación superficial. El mercurio tampoco puede eliminarse con una aspiradora. En realidad, lo que hay que hacer para evitar la contaminación por mercurio es dispensar

alúmina activada en la zona de derrame. Las porciones de amalgama se moldean de forma mecánica y se retira cuidadosamente. No se recomienda la condensación con aparatos ultrasónicos, ya que se enriquece aún más el miedo que rodea la cavidad con mercurio.

(11) La remoción de restauraciones antiguas de amalgama se efectúa bajo tratamiento con turbina con irrigación, aspiración de alta volumen, evitando que se genere calor por la fricción de corte o dispersión de la 'nube' que se genera. El espacio de trabajo debe ventilarse repetida y regularmente. Por todo esto, y con el consabido dominio necesario de la técnica y el procedimiento, el riesgo sanitario del mercurio para el odontólogo y su equipo es inexistente.

(9, 12, 14) En relación al paciente, las cantidades de mercurio liberadas por las aleaciones de plata en boca se han reducido considerablemente desde hace ya más de 25 años. Así lo muestran los datos científicos disponibles, que citan como el riesgo de intoxicación por la presencia de restauraciones en boca que no se encuentren defectuosas (fracturadas, filtradas, caries recidivante etc.) es igual a cero en comparación con el riesgo de toxicidad por otros metales que se introducen por la dieta.

7. DISCUSION

(6 - 10) La amalgama dental ha sido y es un material ampliamente utilizado por los dentistas, por su seguridad, comportamiento conocido y bajo coste, pudiendo aplicarse al conjunto de la población. Además las restauraciones de amalgama son duraderas y de bajo costo, especialmente para los sistemas de salud que requieren atención a población vulnerable o para los programas que se realizan en poblaciones en riesgo de exclusión o países con escasos recursos. (9, 10) El uso de otros materiales restauradores que otorguen la misma durabilidad, maleabilidad y balance costo-efectividad ha sido discutido paralelamente en relación a los defensores de su prohibición. Los más arduos defensores de tal prohibición no han podido lograr encontrar un material que ofrezca el mismo rendimiento clínico y que guarden ciertas indicaciones únicas aún,

en el mundo de los materiales dentales. (11, 12) Así pues los propios investigadores y las sociedades científicas carecen aún de un sustituto a la amalgama con las mismas propiedades físicas y económicas. (13, 14) Algunos conatos, en poblaciones desfavorecidas o con ciertas situaciones de riesgo de caries, han comenzado a utilizar materiales a base de silicatos, como los ionómeros de vidrio, pero sin un buen rendimiento clínico incluso a corto plazo.

(4) Algunos informes de costo - efectividad han mostrado que el uso de resinas compuestas en lugar de amalgamas ha aumentado el costo de servicios odontológicos en la población en casi un 50%, con recidivas o filtraciones por ejemplo, de hasta un 35% de los casos, en un período menor a 5 años. (36) Esto genera en un grupo importantes de economistas de la salud y en amplios sectores de las sociedades científicas una posición de defensa de su uso.

(1-8) No se ha encontrado, hasta la fecha, ninguna prohibición de ninguna entidad colegial, societaria o grupo de investigación aludiendo a una prohibición expresa de la amalgama. Como así se manifestó el Consejo General de Dentistas Europeo, el Comité de Lyon o la FDI. Sin olvidar que recientemente el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) de Estados Unidos y la Agencia Internacional para la investigación del Cáncer (IARC) no han clasificado el mercurio como carcinógeno en lo relativo al ser humano.

(9,14) Esto sucede al mismo tiempo que una corriente comercial liderada en las últimas dos décadas por compañías del sector aglutinadas en lo que se ha llamado 'lobby', en este caso afincados contra el uso de la amalgama. Para ello argumenta utilizando evidencias científicas sesgadas desde su planteamiento al carecer de comparación con datos de restauraciones de otros materiales, al no contemplar la ingesta de mercurio en la dieta o sin citar la usencia completa en 2017 de revisiones sistemáticas o meta análisis que apostillen su tesis de prohibir la amalgama por su elevada toxicidad.

A pesar de lo expuesto en éste trabajo la Alianza

Global del Mercurio ya en 2011 y recientemente en 2013 la FDI y la ADA han apostado por no incentivar el uso e investigación en los materiales a base de amalgama de plata y si en buscar sustitutos que cumplan con sus mismas propiedades, indicaciones, durabilidad y coste.

8. CONCLUSIÓN: ¿ESTAMOS ANTE EL FIN DE LAS OBTURACIONES CON AMALGAMA DE PLATA?

(14) Los clínicos e investigadores argumentan con la evidencia en la mano que no, pero los lobbys comerciales con cierto apoyo político, basándose en su citotoxicidad, apostillan que sí.

La controversia que existe sobre la biocompatibilidad de la amalgama ha aumentado y ha disminuido muchas veces en sus 170 años de historia de uso en Estado Unidos y sus algo más de 250 en Europa. (14) La mayor parte de esta controversia radica en la conocida 'toxicidad del mercurio'. El mercurio se presenta en tres formas: como metal Hg⁰, como ion inorgánico Hg⁺² o como una de sus diferentes formas orgánicas, como el metilmercurio o etilmercurio. El mercurio metálico tiene acceso al cuerpo por medio de la piel o a los pulmones por medio de vapor. (5) El intestino prácticamente no absorbe el mercurio metálico ingerido, por lo que la inhalación del vapor de mercurio es la vía principal de entrada al cuerpo.

Las personas estamos expuestas al mercurio desde una gran variedad de fuentes, además de las amalgamas dentales, que son las más controladas, mínimas en extensión y de comportamiento conocido. (7,8) Existen métodos muy eficaces para detectar el mercurio que han hecho posible analizar las fuentes de exposición de mercurio inhalado a las que nos enfrentamos los humanos, que se estima a niveles de 0.12 de Hg⁰, 0.04 en el caso de Hg⁺² y 0.03 en el caso del metilmercurio. Probablemente el agua contribuye en aproximadamente un 0.05 ug/ día y la comida 20 ug/ día en forma de Hg⁺². Dependiendo de la dieta el consumo de pescado aporta aproximadamente 0.9 ug/ día de 3.8 ug/ día de metilmercurio. Estos valores permiten cuantificar en su justa medida la aportación de en-

tre 1 y 3 ug/ día de vapor de Hg⁰ absorbido de las amalgamas dentales. (5) Por tanto, la ingesta de mercurio es un tema complicado, ya que existen muchas fuentes y formas de exposición. Además, las cantidades ingeridas varían considerablemente dependiendo de la persona, la dieta, el medio y el estado dental. A pesar de que se ha confirmado la exposición en humanos a estos niveles bajos de mercurio, los efectos biológicos en su amplia esfera son insignificantes.

(8) Muchos estudios han intentado determinar si la exposición al mercurio de los tratamientos dentales o de otras fuentes contribuyen al desarrollo de algún problema de salud que se pueda probar. (1) Varios estudios han calculado el número de superficies de amalgamas necesarias para que una persona estuviera expuesta a concentraciones de mercurio con un efecto mínimo notable (funcionamiento psicomotor escaso, temblores detectables y disminución de la velocidad de la conducción nerviosa). Según los resultados, serían necesarios entre 450 y 530 superficies de amalgama para obtener estos niveles. Incluso si se restauran los 32 dientes con amalgamas, el número total de superficies sería de sólo 192. Otros estudios han evaluado la función renal de los pacientes a los que se les quitaron las amalgamas simultáneamente (el peor de los casos). A pesar de los niveles de mercurio alto en sangre, plasma y orina, no se observó ningún daño renal. Además, otros estudios han investigado el tipo de célula sanguínea y el número de células de los dentistas, que presuntamente están expuestos debido a su ocupación, mostrando que no provocan ningún efecto.

En resumen no hay datos que demuestren que el mercurio que portan las amalgamas se tóxico para el ser humano, siempre y cuando la técnica, manipulación y revisiones sean correctas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yilmaz S, Misirlioglu M. The effect of 3 T MRI on microleakage of amalgam restorations. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013; 42 - 53
2. Mortazavi S, Mortazavi G. Effects of X-rays

- and magnetic resonance imaging on mercury release from dental amalgam into artificial saliva. *Oral Radiology*. 2014: 1–9
3. Mortazavi S, Mortazavi G. Amalgam contact hypersensitivity lesion: An unusual presentation-report of a rare case. *Ann Med Health Sci Res*. 2015; 5: 152 - 159
 4. Mortazavi G, Mortazavi S. Exposure to Electromagnetic Fields as a Hazard for People with Dental Amalgam Restorations. *International J Advances in Science and Technology* 2014: 153–5.
 5. FDA (US Food and Drug Administration) Dental devices: classification of dental amalgam, reclassification of dental mercury, designation of special controls for dental amalgam, mercury, and amalgam alloy. *Fed Regist*. 2009; 74(148): 38686–714.
 6. FDA (US Food and Drug Administration) About dental amalgam fillings. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DentalProducts/DentalAmalgam/ucm171094.htm>. Accessed 26 Dec 2013]
 7. Geier DA, Carmody T, Kern JK, King PG, Geier MR. A significant relationship between mercury exposure from dental amalgams and urinary porphyrins: a further assessment of the Casa Pia Children's Dental Amalgam Trial. *Biometals*. 2011;24(2):215–24.
 8. Geier DA, Carmody T, Kern JK, King PG, Geier MR. A significant dose-dependent relationship between mercury exposure from dental amalgams and kidney integrity biomarkers: a further assessment of the Casa Pia Children's Dental Amalgam Trial. *Hum Exp Toxicol*. 2013;32(4):434–40.
 9. Goldman L, Schafer AI. *Cecil medicine*. 24. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011.
 10. Heintze SD, Rousson V. Clinical effectiveness of direct class II restorations—a meta-analysis. *J Adhes Dent*. 2012;14(5):407–11.
 11. IAOMT (International Academy of Oral Medicine and Toxicology) (2013) IAOMT position paper against dental mercury amalgam. <https://iaomt.org/iaomt-position-paper-dental-mercury-amalgam/>. [Accessed 26 Dec 2013]
 12. Elemental mercury and inorganic mercury compounds: human health aspects. United Nations Environment Programme: World Health Organization; 2003.
 13. Kern JK, Geier DA, Audhya T, King PG, Sykes L, Geier MR. Evidence of parallels between mercury intoxication and the brain pathology in autism. *Acta Neurobiol Exp (Wars)* 2012; 72: 113–23.
 14. Kern JK, Haley BE, Geier DA, Sykes LK, King PG, Geier MR. Thimerosal exposure and the role of sulfation chemistry and thiol availability in autism. *Int J Environ Res Public Health*. 2013; 10(8): 3771–800.

CORRESPONDENCIA

Marcos Moradas Estrada Clínica Universitaria de Odontología, 3ª planta. Despacho Prfs. Asociados 2. Catedrático Serrano, s/n Oviedo. Asturias.

Correo electrónico: marcosmords@gmail.com

Declaración de Sant Joan d'Alacant en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre ciencias de la salud (GERECS)

Sant Joan d'Alacant declaration in defense of Open Access to scientific publications, by the group of editors of Spanish journals on health sciences (GERECS)

NOVIEMBRE DE 2017

El concepto de Acceso Abierto (*Open Access*, OA) no sólo tiene que ver con la accesibilidad al documento científico, sino también con los permisos de reutilización más o menos restrictivos en función de los derechos reservados para su distribución. A partir de esta idea, surgieron numerosas iniciativas, con o sin ánimo de lucro, con el fin de facilitar el acceso universal a través de internet a las publicaciones científicas.

Proyectos como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO, 1998), *The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC, 1998), PubMed Central (PMC, 2000), *The Public Library of Science* (PLOS, 2000) o BioMed Central (BMC, 2001), fueron pioneros de una revolución que haría replantear las estrategias comerciales de la edición científica. Otros como Dialnet (2001), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc, 2003) y el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ, 2003), también extenderían el movimiento del acceso abierto y ayudaron al proceso de globalización del conocimiento en las comunidades científicas del ámbito iberoamericano.

Las primeras Declaraciones que sentaron las bases del futuro desarrollo del acceso abierto fueron: la *Budapest Open Access Initiative* (2002), *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, (2003) y *Bethesda Statement on Open Access Publishing* (2003), esta última considerada como la declaración de principios para las ciencias de la salud.

Por otro lado, se han promovido manifiestos, impulsados generalmente en reuniones de

editores de revistas científicas que proponían algunas recomendaciones para el correcto desarrollo del acceso abierto a la ciencia. En España se podría citar la Declaración de la Alhambra (2010), que aportó recomendaciones para las políticas y plan de acción para el desarrollo del acceso abierto en el sur de Europa. Más reciente y en el ámbito latinoamericano, se elaboró la Declaración de la reunión de Consorcios de Iberoamérica y el Caribe (2017), que entre sus recomendaciones discute la desviación del concepto de *Open Access* por la creciente aparición de revistas de pago por publicación con precios a veces abusivos (APC, *article processing charges*) con la etiqueta de Open Access.

La pasada conferencia de Ámsterdam, «*Open Science – From Vision to Action*» (2016) formuló dos importantes objetivos paneuropeos a alcanzar en el año 2020:

- Acceso abierto completo para todas las publicaciones científicas.
- Un nuevo enfoque orientado hacia la reutilización óptima de los datos de investigación.

Para alcanzar estos objetivos, se propuso la aplicación de nuevos sistemas de evaluación y recompensa de los trabajos científicos y la generación de políticas de buenas prácticas.

En esta línea, los ministros de ciencia de las naciones de la Unión Europea acordaron, en la sesión celebrada el 27 de mayo de 2016, el documento *The transition towards an Open Science system - Council conclusions*, recomendando que las publicaciones resultantes de la investigación financiadas con fondos públicos estén disponibles de forma gratuita en el año 2020, para lo cual, cada

país deberá implementar su propia política de publicación.

Este acuerdo subraya que el principio para la reutilización óptima de los datos de investigación debería ser «lo más abierto posible, tan cerrado como sea necesario» y hace hincapié en que las oportunidades para la reutilización óptima de los datos de investigación solo pueden realizarse si los datos son consistentes con los principios FAIR (*findable, accessible, interoperable and re-usable*) dentro de un entorno seguro y confiable.

Así, la *European Open Science Policy Platform*, en su tercera reunión de marzo de 2017, adoptaba las siguientes recomendaciones:

- Las comunidades interesadas, los Estados miembros y la Comisión Europea deberían evaluar e identificar conjuntamente cómo se debe alcanzar el mandato de *Open Access* para 2020.
- El progreso hacia un OA completo debe tener en cuenta la rapidez con la que cambia el sistema de publicación y cómo las comunicaciones académicas crecen en riqueza y variedad.
- No hay una solución única, aunque el objetivo final para todas las disciplinas pueda ser el mismo. Las cuestiones relacionadas con el cumplimiento, incluidos los incentivos y la observancia, deberían proponerse, aclararse y armonizarse de una manera que sea sensible a todas las disciplinas.
- Las opciones de las condiciones de pago por la publicación deben ser claras y de fácil localización en las condiciones establecidas por cada revista.
- A partir de 2020 la Comisión Europea debe avanzar hacia una definición más amplia de OA, que incorpore toda la gama de formatos y aplicaciones emergentes como resultado de la investigación científica.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, conscientes de los futuros cambios que tendrán que asumir los editores de las revistas españolas sobre ciencias de la salud, estos proponen las siguientes **recomendaciones y peticiones**:

1. Adherirse a los criterios emanados de la reunión de marzo de 2017 de la *European Open Science Policy Platform*.
2. Alentar a nuestras instituciones a que respalden la Expresión de Interés OA2020 (<https://oa2020.org/>) y, en consecuencia, firmen sus principios.
3. Instar a las agencias de investigación a nivel nacional a poner en marcha políticas científicas que requieran a sus investigadores que depositen sus publicaciones en repositorios institucionales.
4. Teniendo en cuenta el compromiso social de las revistas en OA con la accesibilidad del conocimiento, incluyendo a la ciudadanía, se solicita el reconocimiento como mérito académico/profesional la publicación en revistas de acceso abierto que estén indizadas en plataformas comprometidas con la excelencia, como SciELO, Redalyc o DOAJ.

Asimismo, en línea con la Declaración de San Francisco de Evaluación de la Investigación (*San Francisco Declaration on Research Assessment*, DORA, 2012), los editores de revistas de ciencias de la salud consideran necesario apoyar la adopción de las siguientes prácticas:

1. Reducir el énfasis del índice de impacto, u otras métricas basadas en indicadores sobre la revista en que fue publicado, como una herramienta de promoción personal.
2. Promover nuevos indicadores relacionados con el contenido científico del artículo en lugar de métricas sobre la revista en que fue publicado.

**En Sant Joan d'Alacant,
a 25 de noviembre de 2017**

FIRMANTES:

Javier Sanz-Valero. Editor jefe de la revista *Medicina y Seguridad del Trabajo*. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Madrid, España.

Remedios Melero Melero. Miembro del grupo de trabajo Acceso Abierto a La Ciencia. Instituto de

Agroquímica y Tecnología de Alimentos-CSIC, Valencia, España.

Cristina Bojo Canales. Coordinadora de la red SciELO España. Instituto de Salud Carlos III, Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud, Madrid, España.

Enrique Perdiguero Gil. Director de la revista Doctorado. Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

Jesús Manuel Culebras Fernández. Director de la revista Journal of Negative and No Positive Results. Asociación para el Progreso de la Medicina, León, España.

Carmina Wanden-Berghe. Directora de la revista Hospital a Domicilio. Centro Internacional Virtual de Investigación en Nutrición (CIVIN), Alicante, España.

María Dolores Ruiz López. Editora de la revista Ars Pharmaceutica. Universidad de Granada, Granada, España.

Manuel Amezcua Martínez. Director de la revista Index de Enfermería. Fundación Index, Granada, España.

Carlos Alvarez-Dardet. Director de la revista Gaceta Sanitaria. Sociedad Española de Salud Pública (SES-PAS), Barcelona, España.

Mikel Astrain Gallart. Director de la revista Dynamis. Universidad de Granada, Granada, España.

María del Mar Vaquero Pérez. Directora de la revista Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana. Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética (SE-CPRE), Madrid, España.

María José López Montesinos. Directora de la revista Enfermería Global. Universidad de Murcia, Murcia, España.

Manuel Sosa Henríquez. Director de la revista Osteoporosis y Metabolismo Mineral. Sociedad Española de Investigación Ósea y Metabolismo Mineral (SEIOMM), Madrid, España.

José Luis Pardal-Refoyo. Director de la revista ORL. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

Agustín Romero Medina. Director de la revista Anales de Psicología. Universidad de Murcia, Murcia, España.

Elena Primo Peña. Directora de la Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud. Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.

Ángel Hernández Merino. Director de la Revista Pediatría de Atención Primaria. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria, Madrid, España.

Luis Miguel Torres Morera. Director de la Revista de la Sociedad Española del Dolor. Sociedad Española del Dolor, Cádiz, España.

Antonio Bascones Martínez. Director de la revista Avances en Odontología. Ediciones Avances, Madrid, España.

Fernando Fernandez-Llimos. Editor jefe de la revista Pharmacy Practice. Centro de Investigaciones y Publicaciones Farmacéuticas, Granada, España.

Mariano Rodríguez Portillo. Director de la revista Nefrología. Sociedad Española de Nefrología, Santander, España.

J. Javier Soldevilla Agreda. Director de la revista GEROKOMOS. Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica, Barcelona, España.

José Miguel Soriano del Castillo. Editor jefe de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

Elena Ronda Pérez. Directora de la revista Archivos de Prevención de Riesgos Laborales. Societat Catalana de Salut Laboral, Barcelona, España.

Martín Rodríguez Álvaro. Director de ENE Revista de Enfermería. Grupo de enfermería ENE, La Palma, España.

Jose Manuel Moreno Villares. Director de la revista Nutrición Hospitalaria. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), Madrid, España.

Teresa del Campo Balsa. Directora de la Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo. Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, Madrid, España.

Marta Molina Olivas. Editora de la Revista Española de Salud Pública. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, España.

Julián Almaraz Carretero. Director de la revista Escritos de Psicología. Facultad de Psicología de la Universidad de Málaga, Málaga, España.