

ESTERILIZACION DE LA DENTINA (*)

por el

DR. MAURY MASSLER

El dentista tiene que encararse con el dilema de escoger entre quitar hasta el último la dentina decolorada en el fondo de una lesión de caries profunda, corriendo así el riesgo de dañar la pulpa, o hacer una exposición de ella; o de tratar de esterilizar esta dentina y dejarla debajo de la obturación. Algunas escuelas abogan que toda dentina decolorada y blanda deberá ser removida y que todas las preparaciones de cavidad deben ser esterilizadas antes de la inserción de la obturación, puesto que se ha demostrado que existen bacterias dentro de los tubos dentinales profundos en una lesión cariosa avanzada. Otros nos muestran que la remoción de toda dentina decolorada y posiblemente infectada debajo de una cavidad profunda es imposible hacerse sin lesionar a la pulpa. Ellos prefieren esterilizar la dentina decolorada dura y dejarla en su lugar. Otros todavía muestran que los medicamentos empleados para esterilizar la dentina, tales como los compuestos de fenol y mercuriales, no penetran dentro de la dentina, siendo, por tanto, inefectivos, y que los que sí tienen penetración, como el nitrato de plata, dañan la pulpa. Estos hombres prefieren un sellado hermético de la cavidad para destruir la bacteria dentro de los tubillos de la dentina. También nos muestran que algunos rellenos, tales como la amalgama de cobre y plata y los cementos de ácido fosfórico, son bactericidas y, por tanto, deben destruir la bacteria residual. Todos admiten que hay necesidad de encontrar un método efectivo de esterilización de la dentina que no sea perjudicial a la pulpa y que pueda ser usado en lesiones cariosas profundas para impedir el daño pulpar y la exposición de la misma al hacer la remoción de la dentina decolorada cerca de ella.

Invasión bacterial de los túbulos dentinales

Hay dos corrientes de opinión con relación al avance de la bacteria de la dentina durante el proceso carioso. W. D. Miller y G. V. Black creían que la solución de las sales de calcio y el reblandecimiento de la

(*) Trabajo presentado en el XI Seminario Anual del Grupo de Estudios Dentales U. S. C. de México.

dentina por los ácidos procedía a la invasión bacterial. Esta creencia es sostenida por el hecho de que a menudo se encuentra una capa libre de bacteria de dentina decalcificada debajo de las capas superficiales de dentina necrótica.

Howe y Kronfeld creían que la invasión de los túbulos dentinarios preceden a la decalcificación de la matriz circundante. Fué G. V. Black el primero en demostrar la presencia de bacteria dentro de los túbulos dentinarios en el avance de la lesión cariosa. Kronfeld nos mostró en secciones histológicas que la pulpa es a menudo invadida por microorganismos mucho antes de que esté realmente expuesta por la caries.

Los estudios bacteriológicos nos revelan que la dentina dura debajo de la lesión cariosa está infectada por organismos en más del 80 por 100 de los dientes estudiados, y estéril en menos del 20 por 100. Zander nos explica este fenómeno bajo la base de que existen dos procesos cariosos, como fué demostrado por Harazawa en 1923. En la forma aguda, de rápida penetración, a menudo vista en niños, la decalcificación precede a la invasión bacteriana, dándonos una capa de dentina estéril debajo de las partes necrosas. En la forma crónica más común, la bacteria penetra más profundamente en los túbulos dentinarios antes de que la matriz se reblandezca.

El examen de la dentina cariosa, *in vitro* o *in vivo*, nos revela que hay tres capas que se pueden distinguir clínicamente. La primera es una capa gruesa de dentina suave, decolorada y necrótica, a menudo mezclada con detritos alimenticios. Los túbulos dentinales y las extensiones protoplasmáticas de los odontoblastos están destruídos, la matriz se ha decalcificado y digerido por los organismos acidogénicos y proteolíticos. Esta capa puede ser fácil y rápidamente removida con excavadores, sin ningún dolor para el paciente.

Bajo la capa necrótica superficial de dentina hay otra más dura pero, sin embargo, todavía algo suave, de color marrón por pigmentos que penetran desde la capa necrótica superficial. Esta zona de dentina reblandecida puede generalmente ser quitada de la dentina dura que se encuentra abajo. En general, este procedimiento es doloroso, indicando la presencia de extensiones protoplásmicas todavía con vida de los odontoblastos de la pulpa. Es interesante notar clínicamente que esta capa de dentina cariosa es muy dolorosa, o más correctamente, transmite el dolor en las primeras fases del ataque carioso, volviéndose menos dolorosa a medida que los procesos odontoblásticos dentro de los tubos degeneran, y la dentina se vuelve más digerida.

En la caries aguda y al principio de la caries crónica, la segunda capa está suave y ligeramente decolorada. Es muy dolorosa y no se le separa tan fácilmente de la dentina profunda. Contiene poco o nada de bacteria, posiblemente debido a la rápida penetración de los ácidos de la dentina superior, que efectivamente esteriliza el área. No obstante que la matriz de la dentina es atacada por los ácidos, no está todavía digerida. La estructura tubular y los procesos odontoblásticos están todavía intactos y las sensaciones finas de dolor pueden ser transmitidas a la pulpa.

En un punto más avanzado de la caries crónica, esta capa se vuelve informe y se decolora. Es todavía algo dolorosa y puede ser separada con más o menos dificultad de la dentina inferior. Siempre contiene muchos microorganismos. La matriz dentinaria está descalcificada y digerida parcialmente. Algunos túbulos y los procesos odontoblásticos están todavía intactos y así capaces de transmitir algo de dolor.

En la caries controlada, esta capa se vuelve dura en forma de cuero, decolorada profundamente y se separa fácilmente y sin dolor de la dentina más profunda. La estructura tubular de la dentina ha desaparecido y los procesos odontoblásticos están degenerados. Histológicamente existe una separación diferente entre esta capa y la de la dentina sana y de más profundidad.

Bajo la segunda capa de dentina cariada está colocada la dentina más dura, que se presume sana. A menudo (especialmente bajo las lesiones cariosas crónicas más profundas) esta capa está decolorada, pero siempre es dura y muy dolorosa, indicando la presencia de las extensiones protoplásmicas de los odontoblastos con vida. Esta capa constituye el piso de la preparación a la cavidad en las caries de mediana profundidad y en las muy profundas. Zander encontró microorganismos en esta dentina dura en el piso de la cavidad en el 40 por 100 de las preparaciones de cavidad examinadas. Setzer encontró que cuando la dentina del fondo de la preparación de las cavidades se tomaba para cultivos, la bacteria estuvo presente en el 84 por 100 de los casos de preparaciones medias, y en el 93 por 100 de los casos en las preparaciones profundas. Estos conocimientos, aunados a la evidencia histológica, nos indican que la bacteria se encuentra usualmente presente más adelante de las lesiones cariosas y en la dentina del fondo bajo las cavidades medianas profundas.

Destino de la bacteria bajo relleos

Se ha mencionado que la bacteria dentro de los túbulos de la dentina debajo de una obturación correcta muere pronto; así es que, en la práctica, no se necesita esterilizar la dentina previa la inserción de relleno.

Una búsqueda cuidadosa de la literatura nos revela que solamente dos investigadores han obtenido la evidencia para sostener esta tesis. Kraus y Besic hicieron cultivos de la dentina antes de la inserción de un relleno herméticamente sellado (gutapercha empacada fuertemente y sellada con cemento de fosfato de cinc) sin esterilizar la dentina. La cavidad fué reabierto bajo condiciones estériles y pequeñas porciones de dentina puesta en cultivos o intervalos de quince días y mensuales por un período de año y medio.

Besic encontró que la bacteria en los túbulos dentinales murió en el 70 por 100 de los nuevos dientes probados. La bacteria estaba todavía presente en el 30 por 100 después de año y medio. En estos casos en que la bacteria sí murió, los lactobacilos requirieron de dos a diez meses para desaparecer, mientras que los estafilococos podrían ser cultivados después de un año.

Los dos, Kraus y Besic, llamaron la atención de que los relleos deberían ser perfectamente sellados a la saliva y a cualquier alimento para la bacteria. Puesto que la mayoría de los materiales de obturación no satisfacen este requerimiento y permiten el influjo de materia a lo largo de sus márgenes, la incidencia de caries recurrente bajo los relleos debe ser mucho más alta de lo que estamos dispuestos a admitir. Un estudio en esta dirección deberá ser de lo más revelador.

El hecho de que la bacteria sellada debajo de los relleos requiere de diez a dieciocho meses para morir, no quiere decir, por supuesto, que estén activamente produciendo caries. Hay toda la probabilidad de que los relleos herméticamente sellados, quitando la fuente de abastecimientos, deja a estos microorganismos inactivos, aun cuando no mueran. Los miles y miles de obturaciones que han sido colocados sobre la dentina sin esterilización y sin que clínicamente haga daño a la pulpa por bacteria residual, tiende a soportar esta hipótesis. Sin embargo, esto es solamente una hipótesis. Prueba definitiva de la actividad de estas bacterias y a un estudio más completo de su dentina se hace necesario antes de que podamos aceptar la evidencia circunstancial de experiencias clínicas casuales como prueba de que no es necesario esterilizar la dentina antes de llenar una cavidad.

Hasta el momento, es lógico concluir que sería mejor esterilizar la dentina—si es que esto se puede hacer con efectividad y sin daño pulpar—mejor que atenerse al sellado hermético del relleno promedio y a la tendencia de la bacteria a desaparecer (si es que el sellado marginal permanece intacto) sobre un período de diez a dieciocho meses.

Acción esterilizante de los materiales de obturación

Ha sido frecuentemente creído que la esterilización de la cavidad (y de la prevención de la caries recurrente) puede ser llevada a cabo por la acción germicida de los materiales de obturación mismos. Se ha predicado sobre la demostración de una zona de inhibición bacterial cuando ciertos materiales de relleno son mezclados y colocados sobre cultivos de agar. Los cementos de ácidos fosfóricos y las amalgamas, especialmente los compuestos de cobre, muestran amplias zonas de inhibición bacterial.

En un estudio reciente, Turkheim demostró que la acción bactericida de cada material de obturación está limitada al período de fraguado. su acción germinicida cesa, posiblemente porque el ácido libre a los iones de las sales metálicas, no están libres más que para ejercer acción sobre la bacteria.

Turkheim nos mostró que el efecto bacteriostático de los ácidos de los cementos era muy breve. El cemento de cobre fué muy potente en su primera fase, pero completamente inefectivo después.

La amalgama de cobre y de plata produjo grandes zonas libres de bacteria por períodos de mayor duración, posiblemente debido a que el tiempo de fraguado es mucho más lento. Los acrílicos fueron inertes bacteriológicamente.

Turkheim nos mostró, además, que el cemento de óxido de cinc y eugenol era muy superior. Bacteriológicamente, a todas las otras sustancias probadas. El cemento de óxido de cinc y eugenol mantuvo su acción germicida después de 130 trasplantes de casi catorce meses. Este material produjo muy marcadas zonas de inhibición en cultivos de agar aun después de que los discos originales de prueba se habían desintegrado. La acción bactericida de este material es probablemente debida a la poca cantidad del eugenol libre que se encuentra siempre presente después del fraguado.

En una publicación más reciente, un poco antes de su muerte, Turkheim demostró que el cemento de óxido de cinc y el eugenol efectivamente esterilizó cuadritos de dentina *in vitros* cuando el cemento era

sellado sobre la dentina por veinticuatro a cuarenta y ocho horas. No le fué posible mostrar la misma acción *in vitro* antes de morir.

Tanto como nos ha sido posible determinar, no se ha hecho todavía ninguna investigación directa que pruebe que la dentina infectada debajo de los cementos de silicato o bajo amalgamas de cobre o de plata, realmente se vuelven estériles por la acción germicida de estos materiales durante su período de fraguado. Es perfectamente posible que estos materiales de relleno puedan realmente esterilizar toda la dentina durante este período. Esto explicaría la falta de caries recurrente, a pesar de los malos márgenes alrededor de estas obturaciones, por ejemplo, los cementos del silicato.

Mayer obturó cavidades con dentina cariosa con cemento de fosfato de cinc después de la aplicación de una solución de timol en alcohol de 15 a 25 por 100, pero encontró que la dentina no estaba estéril veinticuatro horas después. Colton y Ehrlich encontraron que la dentina no estaba esterilizada bajo rellenos de cemento de fosfatos dejados *in situ* por dos, tres o cinco semanas. Ellos demostraron que la adición de antibióticos a los cementos (y resinas) sí esterilizaba la dentina circundante.

Comentario

No hay evidencia que sostenga la sugestión de que la dentina sea esterilizada por la acción germicida de ninguno de los materiales de obturación de uso actual, con excepción del óxido de cinc y eugenol de todos los materiales estudiados, exhibía una acción germicida prolongada. El también nos mostró después que esta materia era capaz de esterilizar trozos de dentina *in vitro* cuando era colocado en contacto con dentina por veinticuatro o cuarenta y ocho horas.

Efectividad de varias drogas usadas en la esterilización de cavidades

La mayoría de los operadores se pondrían muy contentos de poder usar un agente esterilizante si (a) fuera efectivo; (b) no dañara a la pulpa. Esto es especialmente cierto en las cavidades muy profundas, donde la esterilización sería preferible a la remoción de la última capa de dentina cariosa para prevenir el daño traumático de la pulpa y la exposición pulpar y facilitaría que la pulpa se recubriera y sanara por medio de la formación de dentina secundaria. Esta técnica, el recubrimiento indirecto de la pulpa, evitaría la pérdida de miles de piezas dentarias por extracción.

Una variedad de drogas pueden ser usadas para esterilizar la dentina cariosa. El fenol, los compuestos de fenol y nitrato de plata han sido los más usados para este propósito. El diseño experimental más a menudo usado para probar la efectividad de los distintos agentes esterilizantes es incubar pequeñas partículas de lesiones cariosas *in vivo* antes y después de la aplicación de los medicamentos.

Todos los investigadores que usan este diseño experimental han encontrado que el fenol, timol, creosota, mercurio, etc., no son efectivos para esterilizar la dentina debajo del fondo de la cavidad, y son únicamente superficiales cuando son aplicados a la dentina por dos o tres minutos. Todos los investigadores, con excepción de Barker, encontraron que el nitrato de plata era también bastante efectivo en este respecto. Posiblemente las más concienzudas investigaciones en este campo han sido llevadas a cabo por Zelter, Stephanetal y Harwick.

Barker, Mayer, Stephan y sus asociados (1943) y Hardwick demostraron que la efectividad de cada droga aumenta marcadamente con períodos más largos de aplicación a la dentina, permitiendo así más tiempo a la penetración a través de la dentina y aún más largo período de contacto entre la droga y los microorganismos. Stephan, Muntz y Dorfman demostraron que la efectividad del agente estaba en razón directa con su habilidad de penetración más de un milímetro de dentina y esterilización, partículas infectadas de dentina cuando eran aplicadas durante diez minutos. Todas las otras sustancias probadas fueron únicamente desinfectantes superficiales cuando se aplicaban por tres minutos.

Desde que Thomas nos demostró que el fenol requiere aproximadamente veintidós horas para atravesar todo el espesor de la dentina fué de interés descubrir si el sellado de tales drogas, como el fenol, timol y eugenol, en un período de horas o días esterilizaría efectivamente la dentina infectada. Hardwick nos mostró que el eugenol aplicado por dos minutos tenía un índice bactericida de 30, pero cuando se aplicaba como pasta de óxido de cinc y eugenol por tres horas el índice aumentaba a 53; Turkhein nos mostró que cuando el óxido de cinc y eugenol era puesto en contacto con pedazos de dentina (un milímetro) por veinticuatro o cuarenta y ocho horas la completa esterilización era obtenida *in vitro*.

Recientemente Burkman y sus ayudantes en la Universidad de Michigán han estado investigando la posibilidad de esterilizar la dentina infectada con una pasta de penicilina y paraclorofenol alcanforado, pues-

to por un período de una a tres semanas. La comprobación de sus resultados con aquellos obtenidos por Turkheim parecen indicar que el óxido de cinc y eugenol es mucho más efectiva para esterilizar la dentina cuando es sellada por veinticuatro o cuarenta y ocho horas.

Conclusión

Todos los investigadores están de acuerdo de que la aplicación de cualquier droga en la superficie de la cavidad por períodos de dos a tres minutos no esterilizan con efectividad la dentina profunda, sino que actúan únicamente como desinfectantes de la superficie. Esto es cierto; también el nitrato de plata, el cual ha sido usado frecuentemente con este objeto. De hecho, el nitrato de plata es mucho menos efectivo a este respecto que los compuestos de fenol.

Parece que la esterilización efectiva de la dentina infectada puede ser llevada a cabo solamente por el sellado hermético del medicamento durante más largos períodos de tiempo, y en veinticuatro a cuarenta y ocho horas Turkheim demostró que el óxido de cinc y eugenol es un agente efectivo de esterilización cuando es probado *in vitro* por el sellado del material sobre trozos de dentina infectada por veinticuatro a cuarenta y ocho horas. Sin embargo, con la excepción del paraclorofenol y penicilina, éstos no han sido sujetos todavía a verdaderas pruebas, ya sea *in vitro* o *in vivo*.

Es de significación notar que en estos estudios se encuentra la repetida demostración de que el nitrato de plata, en cualquier forma, no es un agente esterilizante efectivo cuando se aplica a la dentina infectada, *in vitro* o *in vivo*, por menos de diez minutos. Sin embargo, el impacto causado por el doctor Percy Howe en la dentistería ha sido tal que muchos clínicos continúan todavía el uso del nitrato de plata amoníacal del doctor Howe para la esterilización de la dentina cariosa, y aún sobre verdaderas exposiciones pulpares.

(*per* «R. Dent. Pbla.», Mxco.)