

PREVENCIÓN DE ALTERACIONES PULPARES CONSECUENTES AL TALLADO DE LOS TEJIDOS DUROS DEL DIENTE

*Dr. Ricardo Sarniguet Castells **

I.— CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TEJIDOS DUROS DEL DIENTE. (1) (2) (3) (4) (5) (12) (13) (17) (23) (28) (31).

Dentro de las características de los tejidos duros del diente se destacan dos, su extrema dureza (el esmalte es el tejido más duro del organismo, con un número de dureza Vickers de 300) y la imposibilidad de reparación cuando son afectados por procesos destructivos, tales como caries dental, abrasión, erosión o fracturas. Al destruirse, no sólo no se reparan sino que ni siquiera se forma una cicatriz de algún tejido de menor jerarquía que lo sustituya como sucede con el tejido nervioso. Ocurre sí, un intento por parte de la pulpa de alejarse del agente injurioso y compensar en parte la pérdida de tejidos duros formando dentina de compensación. Esta razón es la que obliga a la eliminación de todo el tejido enfermo y a la sustitución del mismo por una sustancia obturatriz, la que reconstruyendo anatómicamente al órgano dentario afectado restituya la fisiología del mismo y por lo tanto la de todo el sistema estomatognático.

II.— PREPARACION CAVITARIA. (28)

Esta eliminación de tejido y la adecuación del órgano dentario como para que reciba la correspondiente obturación es lo que

comúnmente se denomina "Preparación cavitaria".

a.— Definición:

La "Preparación cavitaria" es una operación de naturaleza bio-mecánica cuyo objeto es lograr la estabilización permanente de una sustancia obturatriz sobre tejidos dentarios sanos y resistentes con la finalidad de devolver la fisiología perdida al sistema estomatognático y evitar la recidiva del proceso tratado.

b.— Análisis:

Del análisis de esta definición surgen una serie de conceptos básicos y fundamentales.

Evidentemente la preparación de una cavidad es una operación de naturaleza bio-mecánica. Biológica, porque se trabaja sobre tejidos vivos cuya biología es imprescindible respetar al máximo, y mecánica (5) no sólo por el instrumental utilizado cuyo funcionamiento lo rigen las leyes físicas de la mecánica, sino porque en el tallado cavitario se deben respetar estos mismos principios físicos de la mecánica, tanto de la cinemática como de la dinámica y principalmente las leyes que rigen la estática y la cinética, es decir, el estudio de las fuerzas que produzcan éstas, cambios o no en los estados de reposo o de movimiento de los cuerpos sobre los que actúen.

En concreto con este concepto se quiere expresar que en toda preparación cavitaria se debe respetar las leyes de la resistencia y de la retención propuestas por el Dr. Julio C. Turell (28), además del análisis de la fuerza

* Prof. Adj. de Clínica de la Facultad de Odontología.
Jefe de la Policlínica Central Odontológica del S.S.F.F.AA.

masticatoria desde el punto de vista de su intensidad, el sentido de su dirección y del punto de aplicación de la misma.

Se establece que su objeto es lograr la estabilización permanente de una sustancia obturatriz.

Evidentemente a una cavidad hay que darle una conformación tal que permita respetar las leyes de la resistencia y de la retención con el objeto de evitar el desplazamiento de la obturación realizada, la que deberá poseer una serie de propiedades indispensables que aseguren una duración indefinida en correcto funcionamiento.

Debe ser realizada sobre tejidos dentarios sanos y resistentes con lo cual se exige el cumplimiento del principio terapéutico de extensión por cura, o sea la absoluta eliminación de todo tejido alterado por el proceso patológico y se reitera la necesidad de cumplir con las leyes de la resistencia tanto parietal como marginal o radículo-coronaria.

Su finalidad es la de devolver la fisiología perdida al sistema estomatognático, concepto que no sólo abarca las preparaciones con finalidad terapéutica, eliminación de un proceso patológico, sino que considera también la preparación de una cavidad para servir de anclaje a una prótesis fija con el objeto de restablecer la oclusión perdida o la preparación de un muñón para Jacket Crown tratando con esto de restablecer la estética, funciones éstas, que, conjuntamente con la fonética, desempeña el sistema estomatognático.

Por último se establece que con el tallado de la cavidad hay que evitar la recidiva del proceso tratado. Con esto se engloba el concepto de extensión preventiva preconizado por Green Vardiman Black desde 1890 y que exige la remoción de tejidos dentarios sanos con el objeto de llevar el borde cavo-superficial a zonas de inmunidad relativa.

III.— METODOS PARA LA REMOCION DE TEJIDOS DENTARIOS DUROS. (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (14) (15) (17).

Para realizar los desgastes necesarios de los tejidos duros del diente se reconocen fundamentalmente cuatro métodos, según se uti-

lice instrumental de mano, aero-abrasivo, ultrasónico o rotatorio.

Todos los métodos en mayor o menor grado producen solo un traumatismo quirúrgico determinado por la sección de la fibra de Thomes y de la fibra nerviosa intradentaria mientras que el ultrasónico, además de este traumatismo quirúrgico provoca la destrucción del tejido pulpar por la generación de nodos y antinodos de energía vibratoria ultrasónica sobre todo cuando se llega al momento de resonancia.

El instrumental rotatorio además del traumatismo quirúrgico genera un traumatismo térmico provocado por la transformación de parte de la energía cinética utilizada para realizar el corte en energía termodinámica.

IV.— TRAUMATISMOS PROVOCADOS POR EL TALLADO CAVITARIO CON INSTRUMENTOS ROTATORIOS (20) (21) (22) (24) (25) (26) (28) (29) (31)

a.— Traumatismos quirúrgicos.

Con respecto al traumatismo quirúrgico se puede afirmar que el solo corte de la dentina produce una reacción inflamatoria de la pulpa de mayor intensidad cuanto mayor sea el desgaste y cuanto más profundo sea el corte. Esta inflamación se produce por un doble mecanismo; por reacción nerviosa refleja y por reacción protoplasmática de las fibras de Thomes. Al seccionarse la fibra nerviosa que existe en la dentina se produce una excitación que por acción refleja determina una vasodilatación capilar pulpar y por consiguiente un estado congestivo de la misma el que puede llegar inclusive a un verdadero estado inflamatorio.

El otro mecanismo, por reacción protoplasmática directa del odontoblasto al ser seccionada la fibra de Thomes, determina la aparición del proceso defensivo inespecífico de todo tejido de origen conjuntivo, como lo es la pulpa.

Siguiendo al fisiólogo Hans Selye (20) (21) (22) se puede decir que la injuria traumática corresponde a la fase de shock de la reacción de alarma por medio de la cual se

produce la degeneración, atrofia o necrosis de los odontoblastos cuya fibrilla de Thomes ha sido lesionada por el corte según la intensidad de la injuria traumática, no encerrando en sí ningún valor defensivo esta etapa del proceso. Pero estos odontoblastos que han sufrido degeneración atrofia o necrosis según la intensidad de la injuria determinan la aparición de la fase de contra-shock de la reacción de alarma manifestada por la aparición de elementos defensivos en el tejido conjuntivo perilesional, o sea la aparición del proceso inflamatorio el cual determinará, según su intensidad, la deposición de dentina de compensación o la necrosis de la pulpa por éxtasis sanguíneo dado las características de la irrigación pulpar y la estrechez apical. La formación de la dentina de compensación determina la fase de resistencia del Síndrome Local de Adaptación, la detención y cura del proceso. Si la injuria hubiera sido tal que superara la capacidad de defensa de la pulpa, se habría entrado en la fase de agotamiento y por consiguiente la muerte pulpar.

Se había establecido que la intensidad del proceso inflamatorio dependía de la extensión y profundidad del corte. La razón de esta afirmación es que a mayor extensión de corte mayor número de fibras nerviosas y de odontoblastos serán objeto de la injuria y en cuanto a la profundidad se debe a la característica de que cuanto más cerca de la pulpa se encuentra el corte, más gruesa es la fibra de Thomes, mayor cantidad de protoplasma odontoblástico será eliminado, y mayor cantidad de fibras nerviosas intradentinarias podremos encontrar, tal como lo han demostrado las experiencias realizadas por los doctores Antonio Stella, A. Fuentes y J.M. Sosa (13) (24) (25) (26). De acuerdo con Selye se puede afirmar que a mayor injuria, mayor defensa, o sea que cuanto mayor sea la fase de shock, mayor será la fase de contrashock de la reacción de alarma del síndrome local de adaptación, mayor será el peligro de provocar el agotamiento de las defensas por éxtasis sanguíneo, y la consiguiente muerte pulpar.

Dado las características de la injuria provocada por el corte de la dentina, el proceso que comúnmente se produce es el de una simple congestión a una verdadera inflama-

ción, la cual se manifiesta histológicamente por la aparición de linfocitos y células inflamación, la cual se manifiesta histológicamente por la aparición de linfocitos y células inflamatorias en una primera etapa, y la deposición de dentina de compensación a la altura de la desembocadura en la pulpa de los odontoblastos seccionados. Esta es una reacción perfectamente localizada y que generalmente no pasa a mayores. Dicha reacción se ve agravada y a veces generalizada a toda la pulpa en el caso de tallados extra-coronarios, sobre todo aquellos con hombro y dentro de estos, aquellos en los que por las características anatómicas del diente, premolares, molares, incisivos inferiores e incisivos superiores triangulares, con el fin de lograr suficiente expulsividad en los muñones y espesor del hombro, se acerca el tallado peligrosamente a la pulpa en todo su contorno, lo que lleva actualmente a desestimar en los casos anteriormente citados, la realización de restauraciones cerámicas totales y principalmente ceramometálicas en dientes que no sean previamente despulpados. Este es nuestro concepto en relación al tallado de dientes cuidadosamente realizado y sometida su pulpa sólo al traumatismo quirúrgico sin tener en cuenta para nada el traumatismo térmico.

Dicho traumatismo térmico será provocado por el uso de instrumental en malas condiciones o por la no utilización de los refrigerantes adecuados a mediana, alta y súper alta velocidad, traumatismo térmico que, sumado al quirúrgico nos llevará en todos los casos y sin lugar a dudas a la necrosis pulpar.

b.— Traumatismo térmico. (17)(18)(19)
(23)(5)(29)(30)(31)

El traumatismo térmico es producido por la transformación de parte de la energía cinética utilizada para realizar el corte del tejido dentario, en energía termodinámica. Desde el punto de vista comparativo, un motor convencional, capaz de girar a 10.000 r.p.m. sigue siendo la fuente de energía cinética más potente, le sigue el micromotor y por último las turbinas. Esto nos permite asegurar que con el motor convencional aplicándole multiplicadores de velocidad y con los micro-

motores aplicándoles contraángulos multiplicadores, es posible generar una considerable cantidad de calor según la presión de corte ejercida.

Esta razón, unida al rápido desgaste de los contraángulos multiplicadores, han sido las causas que determinaron la paulatina desaparición del mercado de los mismos. Actualmente, se observa también el comienzo de la desaparición de los micromotores eléctricos, con contraángulos multiplicadores, que en un principio intentaron sustituír a las turbinas, los que están siendo sustituídos por micromotores neumáticos (turbinas impulsoras) que alcanzan entre 10 y 20.000 r.p.m. con la finalidad de sustituír al motor convencional por ser psicológicamente más aceptados por el paciente.

Por otro lado, se ha podido comprobar experimentalmente (8) (9) (10) (11) (12), que la generación de calor es directamente proporcional a la velocidad periférica del instrumento cortante, a la fuerza ejercida, a la superficie de contacto, al tiempo durante el cual se aplica el instrumento, al desafilado de la fresa, y al embotamiento de la misma.

Esta generación de calor se debe a: (23)

1.— La deformación molecular interna de la dentina o del esmalte al inducir el diente de la fresa la tensión compresiva que producirá la formación de la astilla. Cuanto más fuerza se realice, mayor será la tensión inducida por unidad de superficie, más grande será la astilla, mayor la deformación molecular producida, y mayor por consiguiente, el calor generado.

2.— La fricción de la astilla a lo largo de la cara cortante del diente de la fresa. Cuanto más fuerza, más grande la astilla, mayor será el rozamiento, y mayor será el calor de fricción generado.

3.— La fricción del borde cortante del diente de la fresa sobre el tejido a cortar. Cuanto más desafilada la fresa, más fuerza se realiza y mayor será el rozamiento sin que se produzca el corte con el consiguiente aumento de temperatura por fricción. El mismo efecto produce una fresa con su ángulo de descarga embotado.

Finalmente, este calor generado se disipa:

1.— A través de la fresa, la que se calienta y llega a quemarse totalmente perdiendo sus filos, principalmente cuando se trata de fresas de acero al carbono.

2.— A través de la astilla, la que puede observarse que sale caliente.

3.— A través del diente, que se calienta, siendo éste el más perjudicial para la pulpa.

4.— Por medio de un refrigerante.

De los tres refrigerantes usados, agua, aire y agua atomizada, el agua sola o atomizada han demostrado ser útiles como refrigerantes. El aire no sirve. El agua no sólo refrigera la dentina calentada, sino que, al favorecer la limpieza del ángulo de descarga de la fresa o de la piedra de diamante, impide que éstas se tupan y generen calor por rozamiento.

V.— CONCLUSIONES

Como conclusiones finales se pueden establecer:

1º.— El tallado de la dentina produce un traumatismo quirúrgico de la fibra de Thomes y de la fibra nerviosa intradentinaria.

2º.— La respuesta pulpar está en relación directa a la intensidad de la injuria provocada y podrá ir desde una simple congestión a una necrosis por éxtasis, pasando por todos los estados inflamatorios intermedios.

3º.— La injuria será mayor cuanto mayor cantidad de odontoblastos y fibras nerviosas sean involucradas en la preparación cavitaria.

4º.— La injuria será mayor cuanto más cerca de la pulpa se encuentre el tallado. El tallado de coronas con hombro es más traumatizante que el realizado en coronas sin hombro, y más aún el realizado en premolares o molares superiores o inferiores y en incisivos inferiores. También el tallado de coronas con hombro en dientes anterosuperiores triangulares es más traumático que en los ovoideos, redondos o cuadrados.

5º.— El traumatismo quirúrgico de-

terminado por la eliminación de tejido enfermo, así como el producido por el tallado de dientes abrasionados, será inferior al que se produce cuando se talla tejido dentinario sano, debido a la esclerosis de la fibra de Thomes en la dentina translúcida, a la formación de dentina de compensación ya existente y a la degeneración que se produce en la fibra nerviosa por estos procesos de calcificación.

6º.— La generación de calor es mayor cuando se usan piedras de diamante que cuando se utilizan fresas, debido a que estas últimas tienen diseñado un ángulo de corte y un ángulo de descarga de residuos que impide el embotamiento y patinaje de las mismas, ángulos de corte y de descarga que no existen en las piedras de diamante.

7º.— Es también mayor en las fresas de acero al carbono que en las de carburo de tungsteno, ya que en las de acero los filos cortantes se doblan casi inmediatamente que entran en contacto con el esmalte, cosa que no ocurre con las de carburo de tungsteno, cuya dureza Vickers es de 1.700 en comparación con las de acero al carbono que es de 800.

8º.— La acción nociva del calor se ve disminuída por la baja conductividad térmica de la dentina, lo que permite tallar cavidades relativamente superficiales a velocidad convencional y a intermitencia clínica sin refrigeración y sin peligro de traumatizar irreversiblemente a la pulpa.

9º.— A media, alta y super alta velocidad, es imprescindible la utilización de refrigerantes, ya que la energía cinética que desarrolla el instrumento rotatorio y por lo tanto la termodinámica, aumenta en relación al cuadrado de la velocidad angular y al cuadrado del radio del instrumento.

10º.— Cuánto más desafilada se encuentra la fresa y cuanto más presión de corte se realiza, mayor será la generación de calor producida.

VI.— RESUMEN

Se pretende establecer una definición concreta de preparación cavitaria analizándo-

se la misma en relación con los principios básicos que la rigen.

Se estudia la fisiopatología del traumatismo térmico y las formas de evitarlo.

Se estudia la fisiopatología del traumatismo quirúrgico determinado por el corte de la dentina.

Se sacan una serie de conclusiones de aplicación clínica, con las que se pretende aconsejar un uso correcto del instrumental rotatorio y evitar las alteraciones pulpares posteriores al tallado de los tejidos duros del diente.

SUMMARY

We try to established a correct definition about cavity preparation wich is analysed together its basic principles.

We study the phisiopathology about surgery traumatism wich is determined by cutting dentin.

We established the etiology about the termic traumatism and the way to avoid it.

We take off some conclusions trying to determ a concret way to use rotary instruments and to avoid pulp alterations after cavity preparations.

RESUME

On essaie d'établir une définition concrète de préparation de la cavité en faisant l'analyse en rapport avec les principes de base qui la régissent.

On étudie la physiopathologie du traumatisme chirurgical déterminé par la coupure de la dentine.

On établit les causes qui provoquent le traumatisme thermique et les façons de l'éviter.

On tire des conclusions d'application clinique avec lesquelles on cherche à conseiller d'employer correctement les instruments rotatoires et d'éviter les altérations pulpaires postérieures a la taille des tissus durs de la dent.

VII.— BIBLIOGRAFIA

- 1.- **Adler, F.** "Der Einflub von Vorschubkraft und Drehzahl (5000—160,000 U/Min) beim Frasen von Amalgam und Elfenbeim mit Hartmetallbohrern (Fraseren)", Dtsch. zahnärztl. Zschr., 15:71, 1960.
- 2.- **Barrancos Mooney, Julio C.** Alta velocidad. Su aplicación en la práctica diaria. Rev. A.O.A. 48:332, 1960
- 3.- **Barrancos Mooney, Julio C.** Alta velocidad y Operatoria Dental. Rev. A.O.A. 51:233, 1963.-
- 4.- **Barrancos Mooney, Julio C.** Super Alta velocidad. Análisis comparativo de equipos y aparatos. Rev. A. O.A. 50:96, 1962.
- 5.- **Baumelster T. y Marks L.S.** Manual del Ingeniero Mecánico. UTEHA, Méjico, 1967.
- 6.- **Bohlmann, A.:** "Untersuchungen zur Soanung der Zahnhartsbstanzen mit umlaufenden Werkzeugen in verschiedenen Drehzalbereichen und bei unterschiedlichen Verschubkräften," Dtsch. zahnärztl. Zschr. 15:87, 1960.
- 7.- **Bonsack, CH. TH.:** "Das Bohren," Dtsch. Zahnärztkalender, 14:112 1955: "Das Schleifen," Dtsch. Zahnärztkalender, 15:79, 1956.
- 8.- **Eichner, K.:** "Grundlagen und Erfahrungen zum hochtourigen Bohren und Shleifen," Dtsch. zahnärztl. Zschr., 12:1507, 1957. - et al.: "Normal-, hoch- und höchsttouriges Bohren und Schleifeneine Übersicht, über Instrumente, wissenschaftliche Untersuchungen und klinische Folgerungen," Dtsch. zahnärztl. Zschr., 15:57, 1960.
- Und Partsch, C.J.: "Frequenzanalytische Untersuchungen über den Lärm der Turbinengeräte und ihr Einflub auf das Hörvermögen," Zahnärztl. Rdsch., 69:45, 1960.
- Andreae, G. und Rohrbach, Chr.: "Messung der Eigenfrequenz menschlicher Zähne und ihrer Vibration beim Bohren und Schleifen mit einem ansetzbaren, kleinen Induktionsschwingungsmesser," Zahanärztl. Rdsch., 69:49, 1960.
- 9.- **Fischer, C.H.:** "Das Bohren mit hohen Touren," Dtsch. zahnätzl. Zschr., 11:913, 1956.
- 10.- **Gärtner, D.:** "Vergleichende Untersuchungen zum Bohren und Schleifen mit höchsten Drehzahlen-(Borden-Airotor)," Dtsch. zahnärztl Zschr 15:80, 1960.
- 11.- **Huet, E.:** "La technique du Meulage," J. Dent. Belge 21:1, 1930.
- 12.- **Klos, H. und Rottke, R.:** "Experimentelle Untersuchungen zum Temperaturproblem beim höchsttourigen Bohren und Schleifen," Dtsch. zahnätzl. Zschr., 15:1659, 1960.
- 13.- **Kraus B., Jordan R., Abrams L.** Anatomía Dental y Oclusión Nueva Editorial Interamericana. Méjico. 1972.
- 14.- **Linke, S.:** "Untersuchungen von Kavitätenrändern, die mit Schloifkörpern in verschiedenen Drehzahlbereichen bearbeitet wurden," Dtsch. zahnärztl. Zschr., 15:93, 1960.
- 15.- **Lopez Martínez, Eduardo.** Una página para la historia de la Operatoria Dental. Rev. A.O.A. 11:373, 1957
- 16.- **Ontrup, D.:** "Die Oberflächengestalt der Zahnhartsbstanzen nach der Bearbeitung mit umlaufenden Instrumenten," Dtsch zahnärztl. Zschr., 15:99, 1960.-
- 17.- **Parula, N. Moreyra Bernan, L.E. y Carrer. A.O.:** Técnica de Operatoria Dental. 2da. Ed. Editorial ODA, Buenos Aires. 1963.
- 18.- **Poolman — Mooy, A.:** "Temperaturmessungen beim Schleifen in allen Drehzahlbereichen", med. Diss. F. U. Berlín, 32:105, 1961.
- 19.- **Rauber Guido.** El calor de la cámara pulpar al trabajar los tejidos duros del diente con alta velocidad. Rev. A.O.A. 51:265, 1963.
- 20.- **Selye, H.** The alarm reaction and the diseases of adaptation. Ann. Int. Med. 26:403, 1948.
- 21.- **Selye, H.** General adaptation syndrome and diseases of adaptation. L. Clin. Endocrinology, 6:117, 1946.
- 22.- **Selye H. et al** Stress. Montreal, Acta Inc. 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955-56.
- 23.- **Skinner E. W. y Phillips, Ralph W.** La ciencia de los materiales dentales. Editorial Mundi., Buenos Aires, 1973.
- 24.- **Sosa, Julio Marfa y Stella, Antonio.** Investigaciones sobre la fina inervación dentaria. Anales Fac. Odontología Urug. 3:81, 1957.
- 25.- **Stella, Antonio.** Nuevas observaciones sobre la inervación de la zona predentaria. Anales. Fac. Odont. Urug. 10:27, 1962.
- 26.- **Stella, Antonio, Fuentes Artemia.** Inervación dentaria intracanalicular. Su demostración por el método de la hemotoxilina férrica de Heidennain. Anales. Fac. Odont. Urug. 10:157, 1962.
- 27.- **Stroph, W.:** "Schleifleistung zahnärztlicher Diamanten bei hohen und höchsten Umdrehungen," Dtsch. zahnärztl. Zschr., 15:77, 1960.
- 28.- **Turell, Julio C.** Rehabilitaciones dentarias. Editorial Mundi. Buenos Aires. 1977.
- 29.- **Van de Waa, C.D.:** "High speed rotary instruments in operative dentistry: review of the literature," J. Amer. Dent. Ass., 53:298, 1956.
- 30.- **Walser, G.:** "Experimentell-physikalische Untersuchungen über das Bohren und Schleifen mit turbinengetriebenen Instrumenten bei höchsten Drehzahlen," Zahnärztl. Welt Reform, 61:107, 1960.
- 31.- **Weder, M.:** "Über die Veränderungen der Pulpa des menschlichen Zahnes nach Beschleifen mit hoher Geschwindigkeit," Dtsch. zahnärztl Zschr., 15:104, 1960.