MODELO TEÓRICO DE LA ENDODONCIA ACTUAL

Fernández Monjes, Jorge; Maresca, Beatriz María***

*Docente de la Carrera de Especialización en Endodoncia del AAO, Unidad Operativa de la Universidad Favaloro.

**Directora de la Carrera de Especialización en Endodoncia del AAO, Unidad Operativa de la Universidad Favaloro.

RESUMEN

Para comprender en profundidad cada una de las técnicas endodónticas de aplicación clínica, propuestas en la actualidad por los autores de diferentes escuelas de endodoncia, debemos previamente conocer el modelo teórico o paradigma preconizado por cada una de ellas. Ello nos permitirá discernir y seleccionar la más adecuada a las necesidades clínicas de nuestros pacientes, dirigiendo la investigación y desarrollo de nuevas propuestas en el marco de determinado paradigma. La ciencia es multidisciplinaria y generadora de diferentes modelos teóricos aplicables en la endodoncia. Un modelo esencialmente técnico-quirúrgico busca el éxito apoyado en la limpieza, conformación y obturación tridimensional de los conductos radiculares. Eso es necesario pero no suficiente; por cuya razón, Maisto dio un salto cualitativo preconizando un nuevo paradigma endodóntico basado en la reparación apical. Este nuevo modelo teórico nos permite la formulación de nuevas conductas terapéuticas, desarrollar nuevos materiales y proponer técnicas de instrumentación y obturación que engloben tanto al conducto radicular, como a su zona de influencia en el sistema de inserción dental y el hueso alveolar que lo rodea.

Palabras clave: endodoncia, modelo teórico, biomateriales de tercera generación.

ABSTRACT

To understand in depth each of the endodontic techniques of clinical application, currently proposed by the authors of different schools of endodontics, we must first know the theoretical model or paradigm advocated by each of them.
This will allow us to discern and select the most appropriate of the clinical needs for our patients, directing research and development of new proposals within the framework of a given paradigm. The science is multidisciplinary and generates different theoretical models applicable to endodontics.
An essentially technical-surgical model seeks success based on cleaning, shaping and three-dimensional obturation of the root canals. That is necessary but not enough, which lead Maisto to make a qualitative leap by advocating a new endodontic paradigm based on apical repair. This new theoretical model allows us to formulate new therapeutic behaviors, develop new materials and propose techniques of instrumentation and obturation that concerns both the root canal and its area of influence in the dental insertion system and the surrounding alveolar bone.

Keywords: endodontics, theoretical model, third generation biomaterials.

DESARROLLO

Para comprender en profundidad cada una de las técnicas endodónticas de aplicación clínica, propuestas por los autores de diferentes escuelas de endodoncia, debemos conocer el modelo teórico o paradigma preconizado por cada una de ellas. Ello nos permitirá discernir, seleccionar, aplicar la más adecuada a las necesidades clínicas de nuestros pacientes y dirigir nuestras investigaciones enfocadas con un nuevo paradigma.

Uno de los mitos de la ciencia es creer que el desarrollo de nuevos conocimientos disminuye la ignorancia en la ciencia, como si fuera un juego de suma cero.

Para Stuart Firestein, autor del libro *Ignorancia: Cómo Conduce a la Ciencia* (2012) (3), "la gente suele suponer que la ignorancia es la ausencia de conocimiento. Pero no lo es; las nuevas respuestas plantean nuevos interrogantes y replantean todo el conocimiento anterior que se tenía como sólido". Se podría pensar que no hay mucho de nuevo en este planteo, si recordamos lo expuesto por Thomas Kuhn en 1962 en su clásico libro *La estructura de las revoluciones científicas* (10), donde expresa que cada comunidad científica selecciona sus problemas y busca sus soluciones a través de un determinado modelo teórico o paradigma, reemplazado cuando el mismo no satisface los nuevos problemas surgidos a raíz del avance del conocimiento.

La ciencia es multidisciplinaria y aunque parezca paradójico o exagerado, podemos tomar un ejemplo de la física para ilustrar sobre los modelos teóricos planteados en la endodoncia actual.

Isaac Newton (5) y Gottfried Leibniz (2) establecieron las bases de la física mecánica clásica, apoyados en un modelo teórico determinista donde a una misma causa seguiría siempre el mismo efecto. Este principio de causalidad fue aplicado para la resolución de innumerables problemas, no solo mecánicos.

Pero la falta de respuestas a nuevos problemas surgidos, por ejemplo, para explicar el fenómeno fotoeléctrico, plantearon la necesidad de cambiar las bases del razonamiento. Apoyados en el principio de la incertidumbre de Werner Karl Heisenber (4), según el cual es imposible conocer al mismo tiempo la posición y la energía de una partícula subatómica (teoría cuántica), mantuvieron el principio de causalidad, pero negaron la noción de previsionalidad de la física mecanicista. Por lo tanto, a una causa pueden sucederle muchos efectos posibles. Aunque esto puede considerarse un aumento de la complejidad, permite modular el proceso hacia el efecto más conveniente.

Este principio no solo eliminó las grandes dificultades de tipo lógico que presentaba la física teórica mecanicista, sino que permitió resolver nuevos problemas a través de la física cuántica.

Es una convicción casi universal que el éxito de la endodoncia se apoya en tres factores principales: la limpieza, la conformación o diseño y la obturación "hermética" tridimensional de los conductos radiculares. Estas herramientas clínicas están basadas en dos conceptos fundamentales que sustentan el modelo teórico de la endodoncia clásica: el concepto de granuloma apical sólido de Harndt (6) y la teoría del tubo hueco de Rickett (12).

Harndt no detecta microorganismos en las lesiones apicales, e infiere que los mismos no pueden refugiarse en su interior por ser un tejido de defensa. Basándose en esto, Rickett conjetura que la filtración de líquidos en áreas relativamente estériles del conducto radicular, trae como consecuencia la irritación e inflamación a corto plazo de los tejidos apicales. Es decir, la presencia de espacios vacíos en el sistema de conductos radiculares y no la existencia de microorganismos en la región apical, es la causa de las lesiones apicales.

Como consecuencia lógica, la obturación de los conductos radiculares asumió un papel relevante en cuanto al éxito o fracaso de la endodoncia, constituyendo el tratamiento de conductos un problema esencialmente técnico y quirúrgico destinado a alojar en un espacio tallado de una forma geométrica determinada, un elemento preformado de igual forma y tamaño.

Las normas de estandarización del instrumental y de los conos de gutapercha propuestos por Ingle, que significaron un importantísimo avance en el desarrollo de la endodoncia, fueron trazadas para cumplimentar el concepto técnico-quirúrgico del modelo teórico de la endodoncia clásica.

Recordemos que la transdisciplinaridad de la ciencia influye en forma decisiva en la metodología de todas las disciplinas, y la fuerte carga lógico-matemática de la física clásica repercute en el desarrollo del modelo teórico de la endodoncia.

Para el concepto determinista, todos los acontecimientos están fijados por leyes naturales de tipo causal, con explicaciones mecanicistas de la realidad. Por lo tanto, una causa produce un efecto; suprimida la causa, se suprime el efecto.

Suprimido el espacio endodóntico, se elimina la lesión periapical, constituida por tejido de defensa. Hasta 2005, año en que Henson publicó en *Nature* (7) los nuevos conceptos sobre inflamación de los tejidos, se pensaba que la resolución de la inflamación era de tipo pasiva, cuando en realidad es un proceso activo programado desde el inicio de la respuesta de defensa. Henson dice que α *programa a* Ω.

Es tan importante para el organismo el proceso inflamatorio con su cascada de señales y destrucción de tejidos, que es sumamente controlado desde su inicio. Pero también es cierto que no puede dejar

de aislar y neutralizar a la noxa esencialmente bacteriana, presente tanto en el interior del sistema de conductos radiculares, como en la lesión periapical. La endodoncia no es una enfermedad degenerativa, sino una patología de origen infeccioso. Concepto ampliamente demostrado por el clásico trabajo de Kakehashi en 1965 (9).

La expresión latina *primum non nocere* (lo primero es no dañar), atribuida al médico griego Hipócrates, se aplicó puntualmente en la configuración de mitos tales como: no sobreinstrumentar, no sobreobturar, no irritar al periodonto, entre otros, lo que llevó a la búsqueda de la inercia biológica en el material de obturación de conductos. Dicho biomaterial biocompatible debe sustituir el tejido pulpar remplazándolo en su totalidad de manera inerte, sin invadir los tejidos periapicales.

Como ya sabemos, no hay ningún biomaterial totalmente inerte y la biocompatibilidad está estrechamente ligada a la posibilidad de ser eliminado y remplazado por un nuevo tejido.

Maisto, un prestigioso docente argentino, junto con Maresca y Capurro publicaron en 1962 el libro *Endodoncia* (11), con un capítulo dedicado a la reparación posendodóntica. Allí se dio un salto cualitativo entre los conceptos de sustituir o reemplazar mecánicamente el tejido pulpar y el de reparación del foramen apical con aposición de tejido duro (osteocemento), que Maisto denominó cierre biológico apical (8).

Ese salto cualitativo significó el derrumbe de muchos de los mitos de la endodoncia de la época.

Los biomateriales no reabsorbibles, empleados para sustituir o remplazar el tejido pulpar, nunca son totalmente inertes, debido a que el organismo trata de expulsarlos, reabsorberlos, aislarlos o de integrarse a ellos, aunque sean seleccionados entre sustancias farmacológicamente inertes, con toxicidad y respuesta inmune de cuerpo extraño reducida a su mínima expresión. Razón por la cual los mismos nunca deben abandonar el interior del conducto radicular y presentar una mínima interface con el periodonto apical.

Si acompañamos el gran salto cualitativo dado por Maisto y aprovechamos la capacidad de interacción de los biomateriales con la materia viva de un modo controlado, buscando el efecto más favorable causado por los mismos, nos encontramos con un nuevo paradigma endodóntico (1).

El desarrollo de biomateriales bioactivos, bioerodibles, bioabsorbibles y bioreabsorbibles, sustentan un nuevo modelo teórico de la endodoncia basado en la reparación. La biocompatibilidad de un biomaterial se expresa por la respuesta de los tejidos al mismo. Son biocompatibles aquellos que se integran o degradan facilitando su remplazo total por una nueva estructura similar al tejido original. La tasa de degradación debe ser similar a la aposición del nuevo tejido.

Si razonamos en profundidad el nuevo modelo teórico de la endodoncia, descubriremos su enorme potencial para la formulación de nuevas conductas terapéuticas, desarrollar nuevos materiales y proponer técnicas de instrumentación y obturación que engloben al conducto radicular y a su zona de influencia, expresada tanto en el sistema de inserción dental (periodonto, cemento dental y cortical alveolar) como en el hueso alveolar que lo rodea.

Si planteamos el éxito de la endodoncia en el marco de este nuevo contexto, se hace evidente que el mismo se resuelve en el área compleja del sistema de inserción dental, entre la noxa básicamente bacteriana y el arsenal de respuesta del organismo, que se esfuerza por alcanzar un óptimo nivel de homeostasis.

Por todo eso decimos que la limpieza, conformación y obturación tridimensional de los conductos radiculares, es una razón necesaria, pero no suficiente para alcanzar el éxito en endodoncia. Si esto no se cumple con exactitud, la reparación no se alcanza, pero su cumplimiento riguroso no nos garantiza el resultado deseado.

El cierre del foramen apical con osteocemento es razón suficiente para alcanzar un exitoso resultado del tratamiento de conducto. Tal vez no se logre en todos los casos, pero la técnica quirúrgica y la acción terapéutica del material de obturación deben influir decisivamente en la capacidad de auto-reparación del propio organismo para aislar el conducto radicular del periodonto con tejido duro.

Los nuevos biomateriales de tercera generación (1) están destinados a interactuar a nivel molecular con la materia viva y la función celular de los tejidos que lo rodean. Importa la osteoconducción para dirigir la producción y organizar la matriz extracelular, la osteoinducción para estimular la diferenciación celular y la osteointegración del implante al medio.

En la osteointegración al medio es importante tanto el reclutamiento de células progenitoras que desempeñan un papel crucial en la regeneración y angiogénesis

ósea, como también que la tasa de biodegradabilidad del material sea similar a la tasa de formación de nuevo tejido.

Tradicionalmente se sacrificó el tejido pulpar para evitar la propagación de la infección al sistema de inserción dental, que constituye un microambiente óseo complejo donde juegan un importante papel en el proceso reparativo posendodóntico las células del estroma, osteoblastos, osteoclastos etc., pero el descubrimiento de Sonoyama (14) de las células mesenquimáticas indiferenciadas multipotenciales de la región apical (Stem Cells from apical Papilla (SCAP)), fuente proveedora de células generadoras de nuevos tejidos, creó un nuevo eje de discusión en la endodoncia.

Según Simon (13), como la patología periapical es muy compleja, la tendencia de la endodoncia clásica ha sido simplificar el proceso mediante la cirugía complementaria destinada a eliminar bacterias, hongos y todo elemento extraño que haya sobrepasado el foramen apical; se eliminan así la células mesenquimáticas indiferenciadas que juegan un papel vital en el proceso de reparación, impidiendo además, el cambio de fenotipo del macrófago activado capaz de inducir la etapa reparativa una vez eliminada la infección.

Una destacada periodista científica dice que: "estudiando la vela no vamos a desarrollar la lámpara eléctrica". El estudio de los sistemas de instrumentación y los materiales de primera generación, a pesar de su importancia para los diferentes modelos teóricos de la endodoncia, limitan el progreso de la misma al desarrollo puramente técnico-quirúrgico.

Uno de los desarrollos tecnológicos más potentes de los últimos años, basado en el estudio y utilización clínica de las células mesenquimáticas indiferenciadas para la regeneración de tejidos, permite proponer nuevas normas "contraintuitivas" de la endodoncia clásica que estimulen la resolución de problemas clínicos que excedan a la misma.

Y eso ya está ocurriendo, con el desarrollo de nuevos materiales de tercera y cuarta generación para obturación endodóntica, que se basan en el inmenso potencial de la capacidad de autoreparación de los tejidos.

BIBLIOGRAFÍA

1- FERNÁNDEZ MONJES J., MARESCA B., BREGNI C., "Controlled-Release of Calcium for Periapical Pathology Using Alginate Microespheres" - Pharmaceutical Congress of the Americas USA, 2001.

2- Filosofía y Matemáticas, Gottfried Wilhelm Leibniz. Ed. Planeta De Agostini, España, 2008.

3- FIRESTEIN S. Ignorance: How It Drives Science. Ed. Oxford University Press Inc. New York, 2012.

4- Física, Albert Einstein. Ed. Planeta, España, 2008.

5- Grandes Pensadores, Isaac Newton. Ed. Planeta, De Agostini, España, 2008.

6- HARNDT E. "Histo-bakteriologische studie bei parondontitis chronika granulomatosa". Korresp Bl Zahnärzte 50:30-335, 365-370, 399-404, 426-432, 1926.

7- HENSON PM. "Inflammation". Nature Immunology 6,1179-1181, 2005.

8- HOLLAND R., MAISTO O. A., MARESCA B. M., DE SOUZA V., NERY M. J. "A Histologic Comparison of Dog Teeth Overfilled wlth Three Materials" . Rev. Odont. UNE5P, São Paulo, 15/16: 13-21, 1986/87.

9- KAKEHASHI S, STANLEY HR, FITZGERALD RJ. "The Effects of Surgical Exposures on Dental Pulps in Germ-Free and Conventional Laboratory Rats". Oral Surg 20:340-9 1965.

10- KUHN T. The Structure of Scientific Revolutions. Ed. University of Chicago Press, 1962.

11- MAISTO O. A., MARESCA B. M., Capurro Ma. Endodoncia. Ed. Mundi - Bs. As., 1967.

12- RICKETT U. G. , DIXON D. M." The controllin of root surgery". 8th Internat. Dent. Congr. Tr. París. 1931. Section Ia pp. 15-22 .

13- SIMON J. H. Cap. 11 O'Hara P. Cohen, Burns R. Las Vías de la Pulpa - 7º Ed., 1999.

14- SONOYAMA W., LIU Y., YAMAZA T., TUAN R. S., WANG S., HUANG GTJ. "Characterization of the Apical Papilla and Its Residing Stem Cells from Human Immature Permanent Teeht: A Pilot Study". J of Endodon; Vol. 34, Issue 2, 155-171, 2008.