



Universidad Nacional Autónoma de México

246
ZET

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA;
AGENTES TERAPEUTICOS DE
ACTUALIDAD.
REVISION DE LA LITERATURA.**

**T E S I S I N A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A:
CONSUELO OLIVARES SUSTERSICK**

ASESOR: C. D. JUAN MALDONADO MARTINEZ



México, DF.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Maricela y Ricardo

Por su apoyo, comprensión y todo el cariño que me han dado durante tanto tiempo y que han sido la inspiración para la realización de mi vida personal y profesional.

A mis hermanos: Mary y Ricardo.

Por su apoyo, cariño y comprensión en momentos difíciles para la realización de este trabajo.

A mi familia.

Por contribuir de una forma u otra con su apoyo para la realización de mis metas.

A Rodolfo Nava:

Por todo el cariño, comprensión y apoyo que me han brindado, y que constituye uno de los peldaños más importantes de mi vida.

A Jesús Juárez:

Por todo el apoyo brindado durante la realización de mis estudios.

A mis Amigos

Alejandra, Rene, Rafael Gadys, Ivonne.

Por su Amistad y apoyo brindados
durante estos años.

A mi Asesor

C.D. Juan Maldonado Martínez.

Por la participación y apoyo brindado con
tanto cariño y dedicación para la
elaboración de este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de
México.

Por darme la oportunidad de la
realización profesional de mi persona.

A mis profesores

Por haber contribuido con una gran
pequeña parte de mi formación
profesional.

A mis amigos:

CD. Marco A. Meneses,

CD. Ernesto R. Vazquez M.

CD. José Antonio Ruiz.

Por el inmenso cariño y apoyo brindado
no solo para mi realización profesional
sino también personal.

A mis pacientes:

**Ya que sin ellos no hubiese sido posible
la realización de mi carrera**

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I.	
1.- Definición.	2
2.- Epidemiología.	2
3.- Antecedentes históricos.	3
3.1.- Primera época.	4
3.2.- Primera mitad del siglo XX.	8
3.3.- Segunda mitad del siglo XX	12
CAPITULO II.	
1.- Mecanismos de la hipersensibilidad.	20
2.- Reacción Dentinaria ante diversos estímulos	26
2.1.- Estímulos táctiles.	27
2.2.- Estímulos osmóticos.	27
2.3.- Estímulos térmicos.	27
2.4.- Estímulos eléctricos.	28
3.- Efectos bacterianos sobre la hipersensibilidad de la dentina.	29
4.- Medición del dolor en la hipersensibilidad.	30
5.- Etiología (Teorías de la hipersensibilidad).	31
5.1.- Teoría de la Transducción Odontoblástica.	32
5.2.- Teoría de la Modulación.	32
5.3.- Teoría de la compuerta.	33
5.4.- Teoría Hidrodinámica.	33

CAPITULO III.

1.- Diagnóstico diferencial de la hipersensibilidad	37
2.- Clasificación de los agentes disponibles para el tratamiento de la hipersensibilidad	38
2.1.- Tratamientos químicos.	39
2.1.1.-Hidróxido de calcio	42
2.1.2 Compuestos fluorados	43
2.1.3 Iontoforesis y fluoruros	44
2.1.4 Glucocorticoides	44
2.1.5 Nitratos	45
2.1.6 Cloruro de Estroncio	46
2.1.7 Oxalatos	46
2.1.8 Resinas y Adhesivos	48
2.2.- Tratamientos mecánicos.	48
2.3.- Tratamientos químico - mecánicos.	51
2.3.1 Dentífricos con Cloruro de estroncio	53
2.3.2. Dentífricos con Formalin y Monofluorurofosfato de sodio	53
2.3.3 Dentífricos con oxalatos	54
2.3.4 Dentífricos con Nitrato de potasio	54
2.3.5 Dentífricos con con citrato de sodio	55
2.3.6 Dentífricos con formaldehido	55
2.3.7 Dentífricos con Fluoruros	55
3.- Relación de la hipersensibilidad y control de Placa Dentobacteriana.	57
CONCLUSIONES.	58
BIBLIOGRAFIA.	60

INTRODUCCION.

El dolor es una experiencia emocional y sensorial desagradable que incluye percepción del estímulo, reconocimiento y estímulo, y se encuentra relacionada con un estímulo. Existen diferentes tipos de dolor siendo la hipersensibilidad dentinaria uno de ellos.

Este es un padecimiento común que surge cuando la dentina (capa del diente que se encuentra debajo del esmalte) queda expuesta al medio bucal permitiendo así el paso de diferentes tipos de estímulos como: frío, calor, sustancias dulces o ácidas, etc; provocando dolor. Existen algunas investigaciones respecto a este problema y se han establecido teorías de su mecanismo de acción.

La mayoría de los investigadores se han dedicado a estudiar el tratamiento de la hipersensibilidad utilizando diferentes materiales y técnicas. Actualmente existen tratamientos eficaces que presentan pocas desventajas y pueden incluso ser llevados a cabo por el paciente en el hogar.

El propósito de la presente tesina es el de revisar la bibliografía más reciente respecto al tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria y ofrecer al lector la mejor opción para el tratamiento de este padecimiento tanto en el consultorio dental como en el hogar.

CAPITULO I.

1.- DEFINICION.

La hipersensibilidad dentinaria se describe clínicamente como dolor que surge de la dentina expuesta, de manera característica como reacción ante estímulos ino cuos, entre los que se encuentran:

- 1.- Térmicos: por aplicación de un flujo de aire al diente.
- 2.- Táctiles: al pasar un instrumento por la región dental.
- 3.- Osmóticos: por paso de algunas sustancias como por ejemplo ácidos.
- 4.- Eléctricos: por efectos galvánicos.

Se considera que la hipersensibilidad dental surge de la dentina subyacente expuesta después de que el esmalte o el cemento sufren erosión de la superficie radicular¹.

2.- EPIDEMIOLOGIA.

La hipersensibilidad dental puede presentarse como un síndrome agudo o como una situación crónica con episodios agudos. Se estima que la frecuencia de hipersensibilidad dentinaria es en una de cada 6 personas, y uno o más dientes pueden presentar alteración²¹. Trowbridge menciona que Orchardson y Collins encontraron que la frecuencia de hipersensibilidad por zona fué: premolares 38%, incisivos 26% caninos 24% y en molares 12%²⁰.

La incidencia de la hipersensibilidad de la dentina parece alcanzar su máxima expresión alrededor del 3er. decenio de la vida y pudiera manifestarse como sensibilidad radicular en el 5o., decenio de la vida²¹.

3.- ANTECEDENTES HISTORICOS.

El dolor aqueja desde hace miles de años al hombre. Las causas del dolor y los métodos para aliviarlo han cambiado de acuerdo a la época, así como también las ideas y el grado de conocimientos con los que se cuenta.

Rosenthal en 1990 realizó una revisión histórica del tratamiento de la hipersensibilidad, encontrando que:

Los primeros tratamientos se realizaron al azar y con extractos de plantas, partes de animales, etc., es decir, fueron tratamientos realizados sin conocimiento de causa.

La experimentación vinculada con motivo del dolor y en especial con la hipersensibilidad dental y los métodos para aliviarlo o impedirlo se remontan desde hace más de 100 años.

A mediados del siglo XIX Blandy revisó trabajos del Dr. John Nell de Filadelfia, quién publicó las bases de la teoría hidrodinámica, como precursora de la hipersensibilidad dentinaria, pero trabajos posteriores realizados por Brannstrom motivaron la aceptación amplia y vigente de esta teoría .

Hasta años recientes, la terapéutica tendió a ser empírica por completo y no necesariamente basada en la comprensión del mecanismo de acción.

La literatura publicada sobre las causas y tratamientos de la hipersensibilidad dentinaria es muy basta. El estudio de la historia de la hipersensibilidad dentinaria lo dividiremos en:

3.1.- Primera Época: desde antes de Cristo hasta el siglo XX.

3.2.- Primera mitad del siglo XX.

3.3.- Segunda mitad del siglo XX.

1.- PRIMERA EPOCA: DESDE ANTES DE CRISTO HASTA EL SIGLO XX.

Hay testimonios de que los chinos trataban el "dolor de los dientes" (Ya Tong) desde hace 2000 años o más, aplicando "xiao - shi " (salitre o nitrato de potasio).

Tal vez la primera observación científica relacionada con la comprensión fisiológica de la hipersensibilidad dentinaria fué la de Leeuwenhoek, quien poco tiempo después de inventar el microscopio describió "canales dentales en la dentina".

Posteriormente Blandy en 1851, mencionó que la "aplicación de frío o calor a los dientes de algunas personas producía dolor intenso y se podría decir lo mismo de los ácidos," concluyendo que " nervios poco notables en la dentina son el medio verdadero a través del cual se transmiten las impresiones externas".

En 1855 J.D. White mencionó la teoría de la "conclusión", propuesta por el Dr. Goddard, quien propuso que el movimiento líquido en los túbulos dentinarios provocaba dolor dentinario. Citó tratamientos usados a menudo como "ácido arsenioso, nitrato de plata, potasa cáustica, creosota, ácido nítrico y cloruro de zinc.

En 1855 el Dr. Dwinelle expuso su teoría de que los túbulos dentinarios " se encontraban con toda posibilidad llenos con cierto líquido sutil, el cual era el

medio propicio para la transmisión de sensaciones a través de la dentina. Investigadores destacados (Neill, Goddard, Dwinelle) afirmaban que el movimiento líquido en los túbulos dentinarios se relacionaba con dolor y "ellos lo habían considerado primero".

En 1866 Francis planteó "Dentina sensible: causa y tratamientos" y alentó la costumbre de usar revestimientos cavitarios. Para los "problemas de sensibilidad" aconsejó emplear una pasta elaborada con ácido arsenioso, tamino y creosota.

En 1873 la American Dental Association reportó métodos para tratar la dentina sensible, mencionando entre estos el nitrato de plata, alumbre de plata inmerso en ácido nítrico, cloruro de zinc y frotamiento de tiza sobre los dientes.

A finales del decenio de 1880 se popularizó el uso de potasa carbolizada conocido como "Remedio de Robinson".

En 1900 Gysi citó "los conductos dentales minúsculos carecen de sustancias neurotransmisoras", pero que en el límite interno de la dentina alrededor de los odontoblastos hay una red abundante de las fibras nerviosas más delgadas.

La mayoría de los textos modernos dan crédito a Gysi, por la anticipación de la teoría del movimiento de líquido dentinario como causa del dolor, pero de hecho, otros le antecedieron por casi 50 años.

La primera edición de "A Text - Book of Dental Patology and Therapeutics Including Pharmacology" por Henry H. Buchard en 1899, presentó una clasificación de los 3 métodos farmacológicos para controlar el dolor por hipersensibilidad dentinaria.

- 1.- Administración de agentes para afectar los centros que percibe en el cerebro el dolor (analgésicos y anestésicos).
- 2.- Uso de agentes para destruir o coagular el protoplasma dentinario (cloruro de zinc, nitrato de plata, ácido carbólico, ácidos minerales, álcalis concentrado y otros).
- 3.- Utilización de analgésicos locales sobre la dentina (aceites esenciales, alcaloides sedantes, morfina, atropina, cocaína, etc).

Henry H. Burchard en 1899 sugirió el uso de corriente eléctrica (cataforésis) para suministrar con más eficacia los medicamentos.

Al inicio del siglo XX, se plantearon muchos de los estados y procedimientos para controlar el dolor de la dentina sensible, y para poder comprender sus causas como se conocen en la actualidad, se mencionan:

- 1.- Uso de agentes para precipitar el protoplasma de los túbulos dentinarios.
- 2.- Utilización de corriente eléctrica (cataforesis).
- 3.- Empleo de agentes para suprimir la activación nerviosa en la pulpa dental.
- 4.- Ausencia de fibras nerviosas en la dentina.
- 5.- Efecto de los impulsos sobre las estructuras neurales en las prolongaciones odontoblásticas.

PRIMERA EPOCA.

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
1915	Dental Patology Therapeutics Otto. E.	Menciona que la dentina expuesta a agentes externos suele presentar hipersensibilidad.
Hace 2000 años	Chinos	Alivio de dolor dental con "Xiao-shi"
-----	Leeuwenhoek	La observación científica de "canales" en la dentina".
1851	Blandy	Citó "la aplicación de frío o calor a los dientes de algunas personas producen dolor.
1850's	Dr. Dwinelle	Mencionó la presencia de "túbulos dentinarios con líquido interno", el cual era la causa del dolor.
1886	Francis	Publicó "Dentina Sensible: Causa y Tratamiento" y alentó el uso de revestimientos cavitarios.
1873	American Dental Association	Mostró los métodos para tratar la Dentina sensible utilizando: nitrato de plata, cloruro de zinc, y alumbre de plata inmerso en ácido nítrico, frotamiento de tiza sobre los dientes.

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
Finales del decenio 1880		Se popularizó el uso de potasa del decenio carbolizada o "Remedio de Robinson".
1899	Henry H Buchard	Publicó una clasificación de los 3 métodos farmacológicos para controlar el dolor por hipersensibilidad y sugirió el uso de cataforesis para suministrar con más eficacia los medicamentos.
1900	Alfred Gysi	Citó: " los conductos dentales minúsculos carecen de sustancias nerviosas, pero existe una red alrededor de los odontoblastos de fibras nerviosas".

PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX.

En 1915 en el Dental Patology and Therapeutics, escrito por Otto E., se menciona que la dentina expuesta a agentes externos suele presentar aumento de la sensibilidad, también describe la transmisión de impulsos y estímulos a los nervios sensitivos en la región de los odontoblastos. En esta época se reconoce la eficacia de las sales de potasio (Remedio de Robinson) y carbonato de potasio, para su tratamiento pareció anticipar resultados posteriores que sugerían al nitrato y cloruro de potasio como agentes efectivos.

En 1922 Prinz reconoció el uso de formaldehído y nitrato de plata como agentes desensibilizadores.

En 1923 Herman Prinz en su obra "Dental Materia Medical and Therapeutics", mencionó que "el arsénico destruye la pulpa dental" y descartó la cataforesis para mejorar la acción de los agentes terapéuticos.

A mediados de 1930 Charles F. Bodecker y Edward Applebaum en la Columbia University Dental School, examinaron el intercambio activo entre los líquidos de la pulpa y la estructura dental. Mencionaron teorías de mineralización dental, así como la posibilidad de que la dentina secundaria sellara túbulos dentinarios.

Posteriormente Louis I. Grossman menciona: " la hipersensibilidad dentinaria representa una reacción dolorosa o raramente sensible de la dentina expuesta ante una irritación ". También mencionó las características que una terapéutica ideal debe proporcionar para lograr el éxito y entre las que se encuentran:

- 1.- No debe irritar de manera exagerada o de algún modo poner en peligro la integridad pulpar.
- 2.- Ha de ser relativamente indolora al aplicarla o poco tiempo después.
- 3.- Debe de ser de fácil aplicación.
- 4.- Su acción tiene que ser rápida.
- 5.- Ha de ser permanentemente eficaz.
- 6.- No debe pigmentar la estructura dental.

En 1932 se publicó en el " Journal of the American Dental Association " un informe sobre " Sensitex " , una solución desensibilizadora comercial que tenía como ingrediente activo " cloralum - oxiclورو ".

En 1941 Lukomsky reportó el uso del fluoruro de sodio como anestésico parcial desensibilizador. Posteriormente Hoyt y Bibby mencionaron una pasta elaborada con partes iguales de fluoruro de sodio, arcilla blanca y glicerina, muy eficaz para desensibilización inmediata.

En 1947 en la 3a., edición de la " American Dental Research ", se mencionaba una mezcla de carbonato de potasio (12.5 g.) en glicerina (2.0 g.), como producto aceptable para la desensibilización.

En 1969 - 70 en la 33a., edición de la misma revista se menciona al silicofluoruro de sodio al 2% como agente desensibilizador.

PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
1915	Dental Patology Therapeutics Otto. E.	Menciona que la dentina expuesta a agentes externos suele presentar hipersensibilidad.
1922	H. Prinz	Reconoció que el arsénico daña o destruye la pulpa dental y descartó la cataforesis en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria.
Mediados de 1930	Boodercker y Applebeaum	Mencionaron teorías de mineralización y la posibilidad de que la dentina secundaria sellara túbulos.
	Louis I. Grossman	Menciona "la hipersensibilidad dentinaria representa una reacción dolorosa o sensible de la dentina expuesta a una irritación". También mencionó las características de una terapéutica ideal.
1932	Journal Of the American Dental Association.	Publicó un informe sobre " Senitex " desensibilizador comercial
1941	Lukomsky	Propuso el fluoruro de sodio como analgésico dental parcial.

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
	Hoyt y Bidy	Mencionaron una pasta muy eficaz como desensibilizador.
1947	American Dental Research	Menciona una mezcla de carbonato de potasio en glicerina, como producto aceptable para la desensibilización.

SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX.

Durante este periodo los adelantos logrados en odontología (uso de piezas de alta velocidad, mejoramiento de las técnicas anestésicas, etc.), disminuyeron la preocupación del operador por disminuir la hipersensibilidad dentinaria y por lo tanto el tratamiento se enfocó a la utilización de fluoruros como mezclas, o la inclusión de estos en dentífricos.

A principios de 1950 el Dr. Wild Co. presentó en Suiza el dentífrico "Emoform". Su contenido era: formaldehído al 1.4%, carbonato de calcio al 14%, carbonato de magnesio al 15% y una mezcla de sales minerales de bicarbonato de sodio al 3.4%, cloruro de sodio al 1.45%, sulfato de potasio al 0.0075% y sulfato de sodio al 0.00075%. Este dentífrico se llamó después "Thermodent" y su eficacia fué buena.

En 1956 Pawlowska menciona en un informe que el "cloruro de estroncio" se combina con los biocoloides de los dientes" y de tal modo, ejercía una acción favorable sobre la hipersensibilidad. Este material sirvió de base para la fabricación del dentrífico Sensodyne con hexhidrato de estroncio.

En 1962 D. J. Anderson cuestionó la existencia de receptores y fibras nerviosas dentales. Brännstrom resumió la "teoría hidrodinámica". En esta época se informó sobre un dentrífico con cloruro de estroncio al 10% y se estudió el alivio obtenido con la pasta dental Sensodyne durante 30 días. Carrasco encontró que 79.2% de 396 pacientes manifestaron alivio adecuado o completa remisión al cabo de periodo de tiempo. John y colaboradores reportaron el alivio a la sensibilidad térmica, después de 12 semanas de utilización de 2 pastas una con cloruro de estroncio y otra con fluoruro.

Wei y Laison efectuaron un estudio comparativo entre un placebo y la pasta dental Sensodyne, en 32 pacientes y por un periodo de 6 semanas en donde no encontraron diferencias claras para aliviar la sensibilidad.

En 1966 Evertt y colaboradores mencionan que los tratamientos para la hipersensibilidad dentinaria se enfocan a:

- 1.-Procedimientos para depositar una sustancia insoluble sobre las terminaciones de las fibras de los nervios para que funcionen como barreras contra la estimulación.
- 2.-Procedimientos para estimular la formación de dentina secundaria, aislando de este modo a la pulpa del medio exterior.

Ellos encontraron como tratamientos útiles los siguientes:

- 1.-Pasta con formaldehído al 2% en un vehículo de carbonato de calcio, carbonato de magnesio, bicarbonato de sodio y polvo de jabón.
- 2.-Enjuague bucal con formaldehído.
- 3.-Fluoruros en varias formas y sus vehículos aplicados sólo o mediante un tratamiento secuencial con hidróxido de calcio.
- 4.-Cloruro de estroncio.
- 5.-Nitrato de plata amoniacal al 28%.
- 6.-Impregnación de cloruro de zinc y ferrocianida de potasio.
- 7.-Corticoides.
- 8.-Iontoforesis con fluoruro.

En los años 70's, el uso de dentífricos como auxiliares en el tratamiento de la hipersensibilidad se volvió más común, ya que se prestó más atención a sus causas, manifestaciones y tratamientos más recientes. Mencionándose que aunque se logran avances importantes la hipersensibilidad persiste.

Así en 1974 Hodosh propuso como desensibilizador al nitrato de potasio (debido a la alteración producida por los iones de potasio en la unión pulpodentaria).

Al inicio de este decenio se reportó un dentífrico Pluronic -citrate más eficaz que el que contenía cloruro de estroncio al 10% . David H. Pasley y colaboradores reconocieron la teoría hidrodinámica y crearon un dispositivo para medir cuantitativamente la conducción hidráulica en la dentina.

Brännstrom estudió durante 20 años y confirmó la teoría hidrodinámica (actualmente conocida), así como la eficacia de algunos tratamientos.

- 1.-Pasta con formaldehído al 2% en un vehículo de carbonato de calcio, carbonato de magnesio, bicarbonato de sodio y polvo de jabón.
- 2.-Enjuague bucal con formaldehído.
- 3.-Floruros en varias formas y sus vehículos aplicados solos o mediante un tratamiento secuencial con hidróxido de calcio.
- 4.-Cloruro de estroncio.
- 5.-Nitrato de plata amoniacal al 28%.
- 6.-Impregnación de cloruro de zinc y ferrocianida de potasio.
- 7.-Corticoides.
- 8.-Iontoforesis con fluoruro.

En los años 70's, el uso de dentífricos como auxiliares en el tratamiento de la hipersensibilidad se volvió más común, ya que se prestó más atención a sus causas, manifestaciones y tratamientos más recientes. Mencionándose que aunque se logran avances importantes la hipersensibilidad persiste.

Así en 1974 Hodosh propuso como desensibilizador al nitrato de potasio (debido a la alteración producida por los iones de potasio en la unión pulpodentaria).

Al inicio de este decenio se reportó un dentífrico Pluronic -citrato más eficaz que el que contenía cloruro de estroncio al 10% . David H. Pasley y colaboradores reconocieron la teoría hidrodinámica y crearon un dispositivo para medir cuantitativamente la conducción hidráulica en la dentina.

Brännstrom estudió durante 20 años y confirmó la teoría hidrodinámica (actualmente conocida), así como la eficacia de algunos tratamientos.

Berman diferenci6 entre sensibilidad dental y pulpitis y mencion6 como mecanismos m6s posibles la "Teoria del Control de Compuertas " y la " Teoria Hidrodin6mica ".

Clark y colaboradores reportaron disminuci6n de la sensibilidad dental en un 70 % en personas que usaron la pasta Duraphat - Sensodyne, en comparaci6n con una pasta de cloruro de estroncio que fue del 2% .

Orchardson y colaboradores publicaron en 3 informes en donde encontraron que:

- 1.- Los dientes m6s susceptibles a la sensibilidad son: los primeros molares inferiores y caninos superiores.
- 2.- 68% de los dientes hipersensibles presentan resesiones gingivales importantes.
- 3.- S6lo el 25% present6 se6ales de abracci6n atrici6n o corrosi6n.
- 4.- Que m6s del 60% de los pacientes que usan pastas desensibilizantes, continuaban presentando sensibilidad.
- 5.- Que el calcio es m6s eficaz que el estroncio para la desensibilizaci6n en estudios con felinos.

Carlo y colaboradores mencionan que el uso de la iontoforesis con fluoruro de sodio present6 reducciones importantes en la sensibilidad, al igual que Gangarosa; sin embargo Brough y colaradores mencionan que la iontoforesis no mejor6 el desempe6o del fluoruro de sodio¹.

Recientemente (1986) Kleinberg resumió los diferentes métodos usados para tratar la dentina hipersensible, de la siguiente manera:

- 1.- Remineralización por depósitos salivarios de complejos de fosfato de calcio en los túbulos dentinarios.
- 2.- Formación de dentina secundaria, que puede presentarse de manera natural o estimularse por cepillado.
- 3.- El hidróxido de calcio facilita la acumulación de fosfato de calcio a partir del líquido dentinario y saliva.
- 4.- El oxalato de potasio forma oxalato de calcio en los túbulos dentinarios.
- 5.- El fluoruro de sodio promueve la acumulación de fluorapatita menos soluble.
- 6.- El nitrato de plata precipita proteínas en los túbulos dentinarios.
- 7.- El cloruro de estroncio forma hidroxiapatita de estroncio y fosfato de estroncio en los túbulos dentinarios.
- 8.- Las resinas sellan los extremos externos de los túbulos dentinarios.
- 9.- El nitrato de potasio parece ser eficaz.
- 10.- Los dentífricos pueden aportar alguno de los agentes activos anteriores, que funcionen ocluyendo los orificios tubulares abiertos.

SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX.

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
Principios de 1950	Dr. Wild Co.	Presentó la pasta Emoform que contenía formaldehido, carbonato de Ca., carbonato de Mg. y una mezcla de sales llamada después "Thermodont".
1956	Pawlowska	Mencionó " el cloruro de estroncio se combina con los bicoloides dentales favoreciendo la solución de la "hipersensibilidad ".
1962	D.J.Anderson	Cuestionó la existencia de receptores y fibras nerviosas dentales.
1962	Brännstrom	Resumió la teoría hidrodinámica Estudió el resultado obtenido con la pasta dental..
	Wei y Laison	Estudiaron el resultado obtenido con la pasta la pasta Sensodyne y un placebo sin encontrar diferencias
1966	Evertt y Col	Realizaron una clasificación de los métodos para controlar la hipersensibilidad y reportaron una lista de los más útiles.
70's		Se hace más común el uso de dentífricos como auxiliares en el tratamiento

AÑO	AUTOR O PUBLICACION	IMPORTANCIA
1974	Hodosh	Propuso como desensibilizador al nitrato de potasio.
80's	Pashely y Col.	Reconocen la teoria hidrodinámica
	Berman	Diferenció entre hipersensibilidad y pulpitis.
1982	Carlo y Col	Reportaron la eficacia de la iontoforesis con fluoruro de sodio.
1985	Clark y Col.	Reportaron gran disminución de la sensibilidad con la pasta Duraphat - Sensodyne.
1986	Kleinberg	Resumió los diferentes métodos usados para tratar la dentina hipersensible en 10 puntos.
1987	Orchardson y Col.	Publicaron 3 informes en los que mencionaron los dientes más susceptibles a enfermedad, relaciona la recesión gingival e hipersensibilidad, mencionando que el uso de pastas desensibilizantes no es tan eficaz y hacen una comparación de la eficacia del calcio y estroncio para el tratamiento.

Podemos observar que la sensibilidad dental así como sus mecanismos de acción y tratamiento son inquietudes del paciente y el operador y han sido objeto de estudio desde hace mucho tiempo. Actualmente se conoce más de este problema pero no se han podido establecer ni los mecanismos concretos por medio de los cuales ocurre la hipersensibilidad dentinaria (aunque se reportan varias teorías como mecanismos de inicio de la hipersensibilidad), ni el tratamiento más eficaz para solucionar este problema.

Este trabajo no pretende ofrecer al lector la solución a estos problemas, sino presentarle una visión más completa y actual de los trabajos hasta hoy más reconocidos.

CAPITULO II.

1.- MECANISMOS DE LA HIPERSENSIBILIDAD.

Las molestias dentales siempre han sido motivo de preocupación para el hombre, así como su causa y tratamiento.

Los dientes son órganos constituidos por diferentes tejidos entre los que se encuentran: el esmalte, que es el tejido más duro del diente y se encuentra cubriendo toda la corona dental; el cemento que es una capa de tejido menos dura y se encuentra cubriendo la raíz y la dentina que se encuentra por debajo del esmalte y cemento y rodea a toda la pulpa.

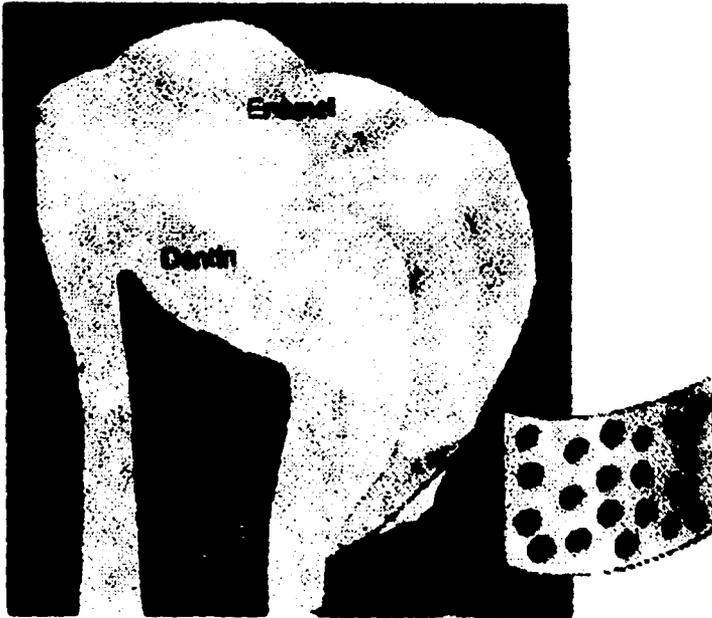


Fig. 1 Exposición dentinaria de túbulos

La dentina esta constituida por una serie de canales o túbulos (descritos por la., vez por Leeuwenhoek), que contienen liquido y las prolongaciones de los odontoblastos provenientes de la pulpa dental.

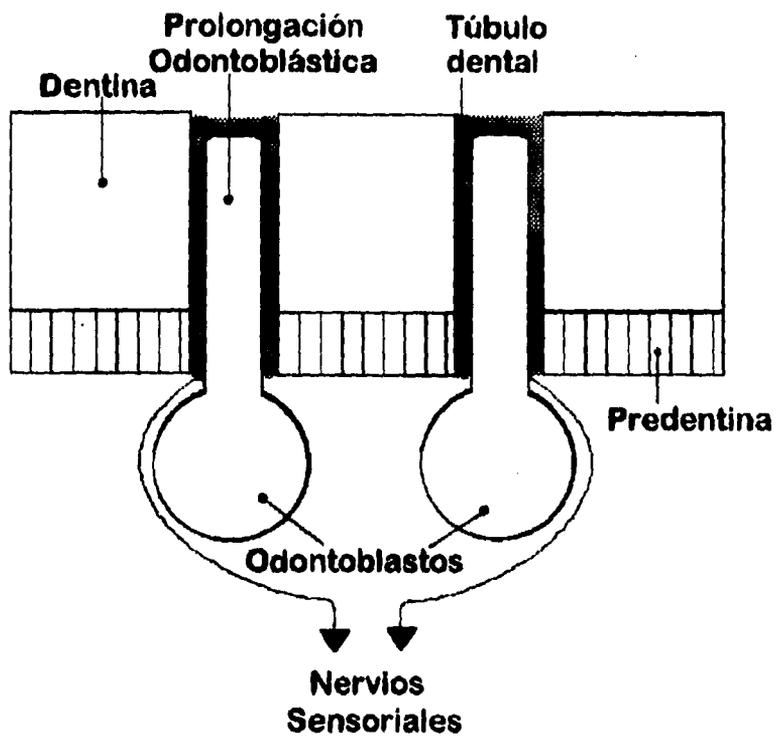


Fig. 2. Anatomía Dentinaria

La pulpa dental esta inervada por fibras nerviosas. Sólo pocos de todos estos nervios llegan a la dentina y de ellos el 75% son amielínicos y 25% son mielínicos. La mayor parte de fibras nerviosas mielinizadas en los dientes son nervios A - delta y C, que se considera intervienen en el dolor bien localizado, breve y agudo; estas fibras forman una red entremezclada ^{21, 5}. De tal modo el dolor de la hipersensibilidad dentinaria se presenta de este modo ante un estímulo aplicado. Así las reacciones nerviosas de la dentina pueden darse según el tipo de estímulo que se aplique sobre él ²¹.

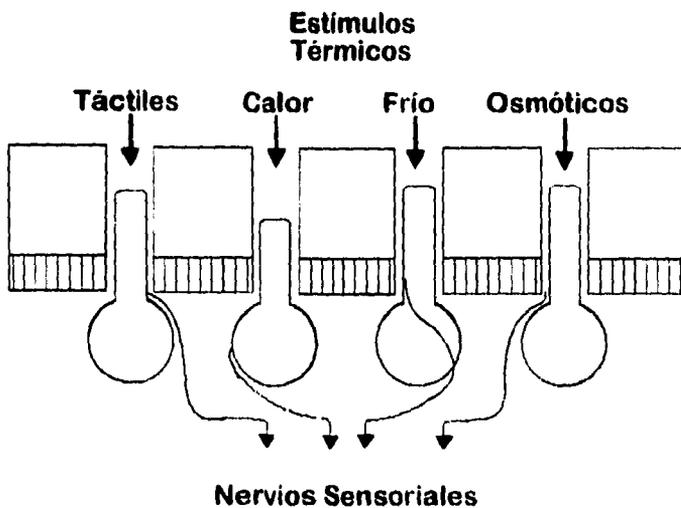


Fig.3. Reacción odontoblástica y neural ante diferentes estímulos

Así pues, el dolor dental proviene de la estimulación de dichos nervios. La forma en que la estimulación se transmite hasta estos nervios es aún hoy en día discutible y se han referido diferentes teorías a este respecto. Las cuales serán tratadas más adelante.^{11.13}

La hipersensibilidad dental es un problema existente que se cree se debe a la exposición de los túbulos dentinarios a estímulos inocuos como; dulce, salado, bebidas calientes o frías etc., lo cual sucede cuando:²¹

a).- La dentina queda expuesta por desgaste del diente con otros dientes o prótesis antagonicas llamándose entonces atrición o por desgaste del cuello debido a una mala técnica de cepillado.

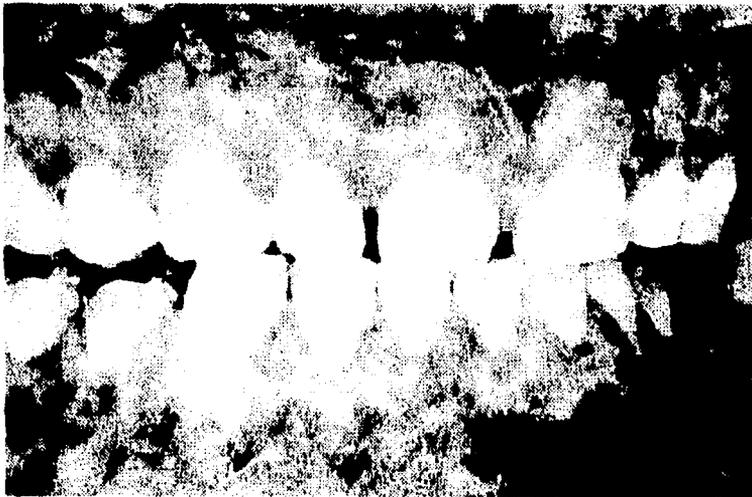


Fig.4. Exposición dentinaria causada por abrasión



Fig. 5. Recesión gingival causada por mala técnica de cepillado

b).- La dentina también puede quedar expuesta cuando la encía sufre recesión gingival por procesos patológicos, inflamaciones recurrentes después de una cirugía periodontal, o por una mala técnica de cepillado que agrede a la encía y provoque que la dentina que se encuentra entre la corona y la raíz dental quede expuesta.

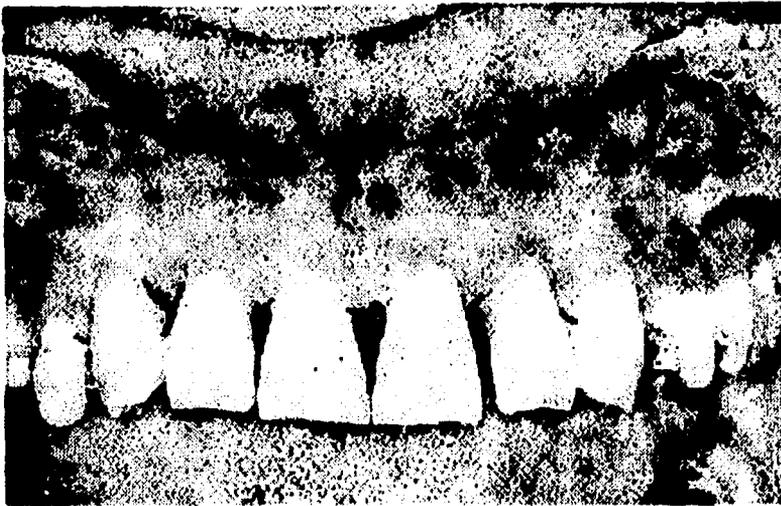


Fig. 6 Recesión gingival pos-quirúrgica

c).- Finalmente la dentina puede quedar expuesta por traumatismos como fracturas o por procesos operatorios como desgastes, debido a preparaciones para amalgamas, o resinas que no son obturadas, o preparaciones para coronas que quedan sin provisional y dejan túbulos expuestos a los estímulos externos.

2.- REACCION DENTINARIA ANTE DIVERSOS ESTIMULOS

La dentina expuesta puede presentar conducción hidráulica elevada, es decir, tiene la capacidad de transmitir estímulos a las prolongaciones odontoblásticas y terminaciones nerviosas. Pashley menciona que la dentina reacciona de diferente manera ante cada estímulo²¹. Entre ellos menciona:

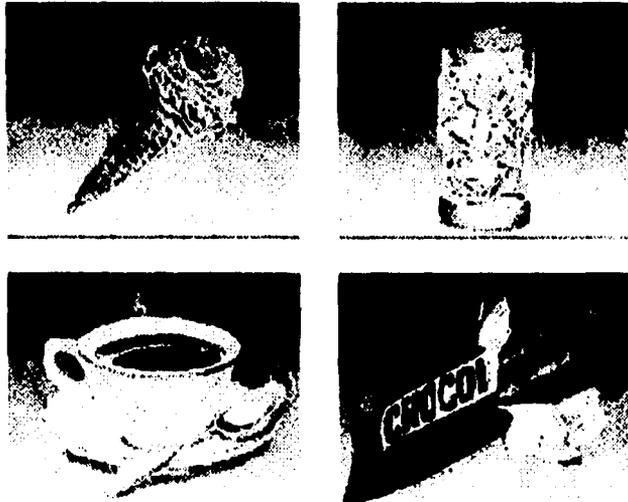


Fig. 7 Estímulos térmicos y osmóticos mencionados por Pashley.

2.1.- ESTIMULOS TACTILES.

Cuando realizamos procedimientos operatorios en la dentina generalmente usamos exploradores para realizar la inspección de dicha zona con determinada presión. Aunque la utilización de una fuerza ligera 5 a 10 g., sobre el explorador pareciera tratarse de un estímulo trivial, la carga se localiza sobre la punta del instrumento, el cual logra afectar a la dentina. La compresión dentinaria puede causar desplazamiento del líquido (teoría hidrodinámica que se explicará después) hacia dentro con un índice rápido que activa los mecanorreceptores. La cantidad de movimientos puede ser proporcional a la profundidad y volumen de la dentina contigua comprimida. Peshely realizó experimentos para medir la cantidad de dolor de acuerdo a la cantidad de presión ejercida sobre la dentina expuesta, en el cual encontró que las personas más sensibles tienden a reaccionar con dolor de valores menores de prueba de reacción constante y estímulo variable (Fig. 3) ²¹.

2.2.- ESTIMULOS OSMOTICOS.

Este tipo de estímulos se refieren al paso de soluciones muy concentradas de diversos solutos hacia la dentina con objeto de causar suficiente movimiento del líquido para provocar dolor. Las mismas concentraciones de solutos diferentes crearon cantidades diferentes en el movimiento líquido (Fig. 3) ¹⁰.

2.3.- ESTIMULO TERMICO.

Durante la preparación operatoria de un diente se percibe este tipo de estímulos. Primero la generación de calor debida a la fricción de una fresa de alta o baja velocidad sobre la superficie dental y después la presencia de un flujo de

aire frío sobre la misma superficie. Este tipo de estímulos no solo se presentan en esta situación, sino también cuando hay resesión gingival y el paciente consume bebidas frías o calientes que afectan o llegan al cuello de los dientes y con ello a la dentina expuesta. De tal modo estos estímulos son iniciadores (de la conducción del fluido de los túbulos) eficaces por las diferencias en conductividad térmica y los coeficientes de expansión o contracción de los líquidos y sus receptáculos el esmalte y la dentina. El frío provoca una contracción volumétrica más rápida del líquido dentinario que la ocurrida en la dentina vital, provocando dolor agudo y bien localizado antes de que ocurra un cambio en la temperatura dentinaria cerca de la pulpa donde se localizan los nervios . (Fig.3) ²¹

Podemos concluir que en cuanto a los estímulos térmicos se refiere, el clínico deberá tener cuidado al trabajar con fresado de alta velocidad, usando suficiente enfriamiento y así mismo de tratar las recesiones gingivales graves que dejan dentina expuesta a este tipo de cambios o en su defecto tratar de obliterar dichos túbulos dentinarios que permiten el paso de estímulos hacia las terminaciones nerviosas provocando con ello el dolor.

2.4.- ESTIMULOS ELECTRICOS.

Pashley considera que este tipo de estímulos no son fisiológicos, ya que se aplican generalmente cuando se realizan pruebas de vitalidad pulpar, pero no existen de manera natural considerando por ello la poca cantidad de trabajos reportados al respecto ²⁰.

Desde el punto de vista teórico es probable que la estimulación eléctrica cause movimientos hidrodinámicos del líquido a través de los túbulos dentinarios abiertos mediante un fenómeno denominado electroósmosis (Movimiento masivo de un electrolito en solución a través de un material poroso ²¹. Addy en 1990,

encontró que se puede crear un movimiento electroósmótico del líquido en potenciales que se encuentren por debajo de los indispensables para activar de manera directa los nervios. ¹

3.- EFECTOS BACTERIANOS SOBRE LA SENSIBILIDAD DE LA DENTINA.

En general podríamos pensar que las personas que conservan superficies radiculares libres de placa presentan menor hipersensibilidad dentinaria, sin embargo, un cepillado exagerado puede abrasionar la dentina, también puede eliminar depósitos minerales creando así hipersensibilidad dentinaria en vez de evitarla ²¹. Pashley menciona que Addy en 1987 reportó mayor recesión gingival e hipersensibilidad dentinaria en el lado izquierdo de pacientes diestros. Identificaron una relación entre la cantidad de placa dentobacteriana e hipersensibilidad dentinaria encontrándose, que si el paciente reportaba bajos niveles de placa dental se relacionaba con valores elevados de sensibilidad ²¹. Los túbulos dentinarios abiertos relacionados con la hipersensibilidad favorecen la penetración bacteriana, pero la poca información sobre la incidencia o grado de penetración bacteriana por la dentina radicular nos resulta en la falta de conclusiones a este respecto.

4.- MEDICION DEL DOLOR EN LA HIPERSENSIBILIDAD.

El dolor es un síntoma que únicamente puede ser referido por el paciente tanto en intensidad como en duración, por lo cual, es un síntoma subjetivo que debemos de comprobar por algún método, por esta causa Thrash en 1983 mencionó que la dificultad de medir objetivamente la respuesta al dolor asociada con hipersensibilidad, impedía la realización de estudios confiables, creando entonces un aparato diseñado para medir la respuesta térmica de la hipersensibilidad dentinaria usándolo con el "método de límites", (este incluye la medición de una serie de respuestas en el umbral hacia un estímulo, promediándose las respuestas). Este estudio demostró que el uso del "método límites" como herramienta de investigación para evaluar la hipersensibilidad es efectivo. El umbral electrónicamente registrado, con este método, parece ser capaz de detectar cambios en la sensibilidad ²⁵.

En conclusión la respuesta de la pulpa ante estímulos térmicos, eléctricos, osmóticos o táctiles es difícil de medir objetivamente y aunque cada estímulo provoca una respuesta diferente podemos decir que existen teorías por medio de las cuales se rigen los mecanismos de la hipersensibilidad. Estas son las llamadas teorías de la hipersensibilidad, que describiremos más adelante.

A pesar de que no todos los estímulos mencionados anteriormente son fisiológicos, Pashley estudió todos estos y realizó una gran cantidad de estudios e investigaciones respecto a la sensibilidad dental, siendo uno de los más importantes estudios sobre este tema.

Finalmente podemos decir que cuando la dentina se encuentra expuesta, por cualquier causa, a estímulos de cualquier tipo, ésta reacciona con dolor agudo

(debido al tipo de inervación dental) el cual resulta un problema difícil de solucionar, y que ha sido causa de numerosos estudios.

5.- ETIOLOGIA.

TEORIA SOBRE LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA.

La irritación de los dientes humanos puede provocar sensaciones de dolor con características dependientes al tipo de estímulo y su intensidad. Se sabe que incluso la porción más periférica de la dentina puede ser sensible. No obstante hay diversas opiniones sobre los mecanismos de activación nerviosa intradental como reacción ante la irritación externa.

Existen diversos estudios histopatológicos, radiográficos y de microscopio electrónico que han descrito la relación entre los odontoblastos y las fibras neurales de la pulpa, el mecanismo exacto de transmisión del dolor responsable de las terminaciones nerviosas en la dentina es sólo hipotético. ²

Berman menciona 4 teorías a este respecto:

5.1.- TEORIA DE LA TRANSDUCCION.

Esta teoría de la sensación dentinaria toma en consideración la "relación sináptica " entre el nervio terminal sensorial y el proceso odontoblástico. Proponen en 1984 que un estímulo va a afectar inicialmente al cuerpo de los odontoblastos, el cual entonces transmite los estímulos asociados a las terminaciones nerviosas con ayuda de sustancias de transmisión como la acetilcolina². " Knight en estudios más recientes (1993) menciona que esta teoría no cuenta con el apoyo necesario desde que se ha demostrado la inexistencia de complejos sinápticos en los odontoblastos, además de no existir evidencia directa de la actividad de la acetilcolina, en la transmisión neural de este tipo de nervios. Menciona además que se ha observado que el proceso de las células odontoblásticas no se extiende periféricamente sino hasta 1/3 de la mitad del largo de la dentina tubular.¹³

5.2.- TEORIA DE LA MODULACION.

Esta teoría menciona que un estímulo irritante sobre la dentina, puede lesionar los odontoblastos y subsecuentemente liberar una serie de agentes neurotransmisores, así como vasoactivadores, aminas y proteínas productoras del dolor. Esas sustancias deben modular la acción de las fibras nerviosas potenciadas, por niveles de AMP cíclico a través de los receptores de la membrana celular de monofosfato de adenosina cíclica²

5.3.- TEORIA DE LA COMPUERTA.

Esta teoría establece la existencia de una puerta o entrada del dolor que puede ser activada por determinados estímulos, por ejemplo, al realizar la preparación de una cavidad, todos los nervios de la pulpa se activan por la vibración. Las fibras largas mielinizadas pueden acomodarse de acuerdo a las sensaciones. Las fibras C más pequeñas deben tender a mantenerse y no ajustarse a los estímulos. De esta manera, como las menores intensidades cierran las vías del dolor deben enlazarse. Las vías del dolor pueden ser abiertas por algunos estímulos, como la ansiedad y ser cerradas por estímulos de distracción, como audioanalgesia y estimulación gingival. De cualquier modo, esta teoría da una pequeña explicación de como las respuestas dolorosas de la dentina son transmitidas y percibidas por las terminaciones nerviosas de la pulpa⁹

5.4.- TEORIA HIDRODINAMICA.

Esta teoría, es la más aceptada por la mayoría de los autores que han estudiado la hipersensibilidad. Fué establecida por Brännstrom en 1962 y ha sido ampliamente aceptada debido a su fundamento²⁵. Fish en 1927, observó un fluido intersticial de la dentina y pulpa, refiriendolo como "linfa dental". El postuló que el flujo de este fluido puede tomar lugar también en dirección de afuera hacia dentro dependiendo de la variación de presión de los tejidos circundantes².

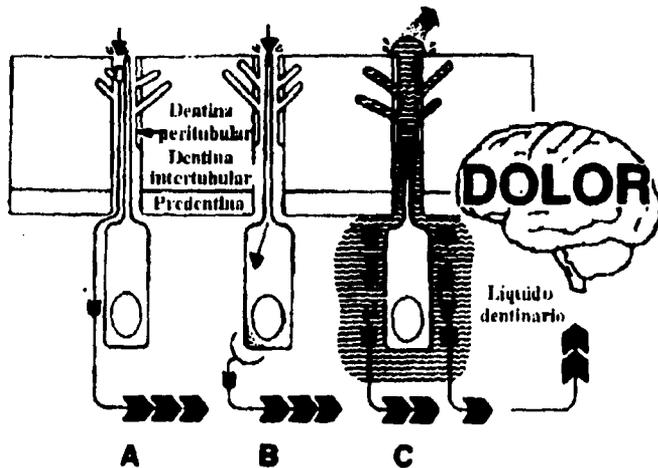


Fig. 8. Representación esquemática de la transmisión de impulsos según la teoría hidrodinámica.

De acuerdo con Brännstrom y Amstrom una dentinalgia (dolor propiamente dentinario y no pulpar) resulta de un estímulo, causando cambios en el movimiento del fluido dentro de los túbulos dentinarios. Esto podría subsecuentemente deformar los odontoblastos o sus prolongaciones y causar dolor asociado a los mecanorreceptores de las terminaciones nerviosas.³

Según la teoría hidrodinámica no existen receptores nerviosos especializados para cada uno de los diferentes estímulos (térmicos, táctiles, osmóticos, etc.), pero la forma del movimiento de dicho fluido y la reacción de las terminaciones odontoblásticas es diferente según el estímulo.

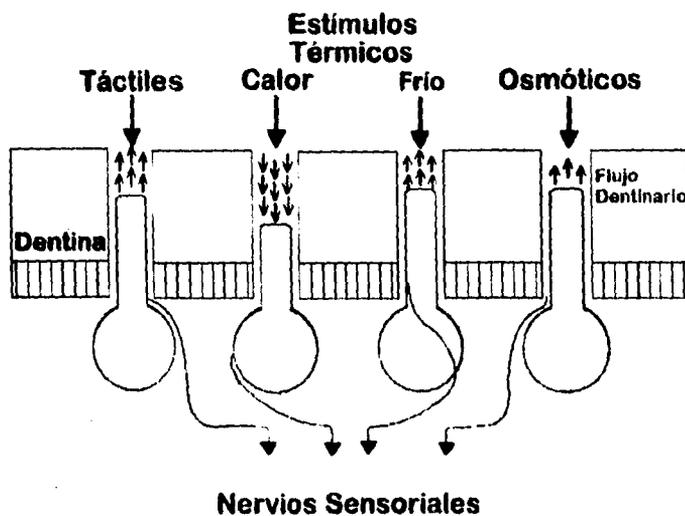


Fig. 9. Movimiento del fluido dentinario ante la presencia de diferentes estímulos.

Podemos decir que la teoría hidrodinámica es la más aceptada ya que se basa en mecanismos fisiológicos más lógicos que las otras teorías y está establecida de acuerdo con la anatomía dentinaria y pulpar.

De tal modo veremos ahora los distintos tratamientos de la hipersensibilidad enfocados y basados siempre en el mecanismo de la teoría hidrodinámica.

CAPITULO III.

1.- DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE LA HIPERSENSIBILIDAD.

Siendo tan alta la incidencia de pacientes con este padecimiento se hace necesaria la mención del diagnóstico diferencial, ya que este padecimiento puede ser confundido con otros que presentan sintomatología similar.

La hipersensibilidad dentinaria se presenta generalmente ante la presencia de un estímulo agresor o inocuo, es decir, un padecimiento provocado y no espontáneo. Sin embargo como este dato es subjetivo debe diferenciarse bien y establecer el origen de la molestia. Es preciso examinar los dientes asociados en cuanto a: presencia de lesiones cariosas que pudieran permitir el paso de sustancias frías o calientes, ácidas o dulces a la dentina y provoquen molestias: otro factor son restauraciones defectuosas que pudieran funcionar de manera similar a las lesiones cariosas; la enfermedad periodontal pudiera presentar alguna sintomatología similar por ejemplo: el paciente con periodontitis reacciona de manera característica a los cambios térmicos y pueden confundirse con hipersensibilidad, el síndrome del diente fracturado puede presentar cierto tipo de sensibilidad a los estímulos mecánicos. También existe sensibilidad postrestaurativa que puede progresar a hipersensibilidad o remitir con el tiempo. También debe de diferenciarse de pulpitis reversible, pues el dolor es leve o moderado y muy bien localizado al diente²⁶.

Debido a toda esta sintomatología similar de diferentes padecimientos el clínico deberá poner especial cuidado en el diagnóstico de la hipersensibilidad para que el tratamiento aplicado sea el correcto y sea eficaz para la remisión del problema.

2.- CLASIFICACION DE LOS AGENTES DISPONIBLES PARA EL TRATAMIENTO DE LA HIPERSENSIBILIDAD.

Una vez conocidas las posibles causas y mecanismos de acción de la hipersensibilidad, así como las teorías por medio de las cuales se cree que se rige este padecimiento, hablaremos ahora del tratamiento.

Desde que este problema existe el hombre se ha preocupado por solucionarlo. Se han propuesto diferentes procedimientos y dentífricos capaces de reducir el movimiento del fluido en los túbulos dentinarios, y por ende la sensibilidad, sin dañar la pulpa. Mc Fall reporta los requisitos de un desensibilizador ideal hecho por Grossman en 1935. Indica que un desensibilizador ideal debe cumplir con los siguientes requisitos¹⁶

- a).- No irritar a la pulpa.
- b).- Disminuir el dolor.
- c).- Ser de fácil aplicación.
- d).- Ser efectivo permanentemente.
- e).- Ser de rápida acción.
- f).- No producir decoloración.

Aunque actualmente no encontramos un producto desensibilizante que cumpla con todos estos requisitos la mayoría de los agentes utilizados son seleccionados para cumplir con la mayor cantidad de requisitos posibles.

Los procedimientos disponibles para tratar la hipersensibilidad podemos clasificarlos en:

- 2.1 Tratamientos químicos.
- 2.2 Tratamientos mecánicos .
- 2.3 Tratamientos químico - mecánicos.

2.1.- TRATAMIENTOS QUIMICOS.

Dentro de estos se incluyen todas aquellas sustancias que actúan en la oclusión de túbulos, lo cual puede ocurrir por precipitación de cristales en los túbulos, o por inducción de formación de dentina secundaria. Así podemos mencionar todas aquellas sustancias aplicadas en el consultorio dental ya sea de manera tópica, por iontoforesis o por impregnación, o simplemente el uso de dentífricos que incluyen agentes desensibilizantes y que son de uso común.^{13,15}

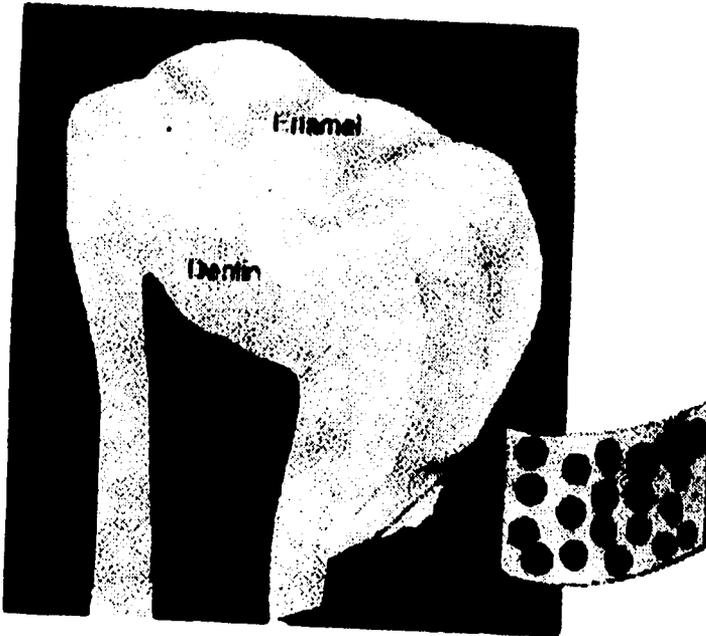


Fig. 10. Oclusión dentinaria de túbulos

Existen diversas sustancias que han sido aplicadas en el tratamiento de la hipersensibilidad a través de muchos años. Para cada una de ellas existen estudios que tratan de probar su eficacia. Dentro de los agentes químicos podemos mencionar desde revestimientos o barnices cavitarios que funcionan sellando túbulos, pero que no pueden estar en contacto de saliva o expuestos al medio bucal ya que se volatilizan. Recubrimientos pulpares indirectos que inducen la formación de dentina secundaria disminuyendo el diámetro de los túbulos hasta sustancias de aplicación tópica o por iontoforesis como oxalatos de fierro y potasio; fluoruros de sodio, estaño e hidrógeno, glucorticoides y resina ².

Knigh en 1983 realizó un estudio para probar la oclusión de túbulos por medio de procedimientos químicos o mecánicos. Como procedimientos químicos utilizó fluoruro de sodio, fluoruro de estaño, fluoruro hidrogenado, oxalato monohidrogenado de monopotasio, glicerina, oxalato férrico (sensodyne sealant), nitrato de potasio (Sensodyne, dentrífico) y resina fotocurable. El comparó la oclusión obtenida con cada uno de estos productos bajo condiciones similares, encontró que la mejor forma de controlar la hipersensibilidad fué por medio de impregnación con resina, ya que esta remitirá los síntomas, por un periodo de tiempo más largo. Es importante mencionar que no se obtuvo obliteración alguna de túbulos con glicerina y con los otros tratamientos químicos se obtuvo " alguna " oclusión¹³.

Ahora realizaremos una revisión de los resultados obtenidos por diferentes autores para los agentes más usados en el tratamiento de la hipersensibilidad.

2.1.1 HIDROXIDO DE CALCIO Ca(OH)_2 .

El Ca(OH)_2 por sí solo no tiene efectos directos sobre la actividad nerviosa de la sensibilidad dental, pero se piensa que su efectividad a largo plazo se debe a su capacidad para inducir la formación de dentina peritubular y con ello lograr la oclusión tubular" ².

Trowbrigde y Silver mencionan que aplicar Ca(OH)_2 a las paredes de cavidades profundas en caninos de gatos, no produjo algún efecto sobre la excitabilidad de las fibras pero producía oclusión de algunos túbulos²⁶.

Pashley y Col encontraron que Ca(OH)_2 fué eficaz para disminuir la permeabilidad de la dentina por medio de mineralización de los túbulos.

Aunque diferentes estudios prueban que el hidróxido de calcio es un agente eficaz para estimular la formación de dentina de reparación y con ello ocluir gran parte de túbulos dentinarios, tiene la desventaja de desaparecer ante la presencia de cítricos, por lo que no puede ser aplicado en superficies dentales expuestas al medio bucal, ya que si el paciente ingiere estos productos la sensibilidad reincidiría.

2.1.2 COMPUESTOS FLUORADOS.

Lukomski en 1941 fué el primero en proponer el fluor como desensibilizante . La mayoría de los autores reconocen la efectividad de este agente en el tratamiento de la hipersensibilidad ^{4,22,26}

Thrash en 1983 encontró que el 0.717% de solución de fluor es un agente efectivo en el tratamiento inicial de la hipersensibilidad dentinaria. Los fluoruros más estudiados son el fluoruro de sodio y el fluoruro de estroncio²⁵.

FLUORURO DE SODIO.

Se ha demostrado que el fluoruro de sodio al 2% disminuye el movimiento de fluido dentro de los túbulos dentinarios por aproximadamente 18% in vitro . Clínicamente se piensa que actúa incrementando la cantidad de dentina reparativa⁸.

Este tipo de fluoruro puede encontrarse como fluoruro de sodio acidulado. Greenhill y Pashley en 1981 observaron que la concentración de fluoruro en dentina tratada con NaF acidulado fué mucho mayor que en dentina tratada con NaF. También puede encontrarse como silicofluoruro de sodio que resulta efectivo para desensibilizar zonas cervicales dolorosas de los dientes ⁸.

FLUORURO ESTANOSO.

Se ha observado que la aplicación de fluoruro estanoso reduce en gran medida la hipersensibilidad dentinaria ya que la combinación de fluor y estaño proporciona una capa densa de partículas globulares que sellan los túbulos ²⁶.

2.1.3 IONTOFORESIS Y FLUORUROS.

La iontoforesis es un procedimiento en el que se aplica un flujo de corriente eléctrica a un tejido para introducirle al interior iones de alguna sustancia ⁶.

Algunos autores han estudiado la eficacia de la combinación de fluoruro e iontoforesis. Carlo en 1982 realizó un estudio con 28 pacientes que habían padecido hipersensibilidad de mucho tiempo atrás y que habían sido tratados por diferentes métodos incluyendo iontoforesis. El encontró que después de 2 tratamientos con iontoforesis y fluoruro de sodio 61.6% de todas las lesiones provadas tuvieron un 100% de alivio de la hipersensibilidad a un flujo de aire y 73.9% tuvieron un alivio completo a estímulos mecánicos; y que únicamente los pacientes con hipersensibilidad severa requirieron de otro tratamiento con iontoforesis. Menciona que esta combinación resulta efectiva para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria, pero que la iontoforesis por sí sola no produce efectos favorables ⁴.

2.1.4 GLUCOCORTICOIDES.

Algunos investigadores pensaron que por su conocido efecto antiinflamatorio podrían disminuir la hipersensibilidad dentinaria. Aunque no se conoce su mecanismo de acción, este agente proporciona obliteración completa de túbulos por medio de "calcificación dentinaria". Este tipo de agentes no se usa comunmente, ya que su eficacia y duración a largo plazo requiere de más investigaciones ².

2.1.5 NITRATOS.

Los nitratos combinados con algunos elementos químicos favorecen la precipitación de proteínas que ocluyen los túbulos dentinarios. Existen 2 combinaciones de nitratos que se han usado más frecuentemente en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria que son:

NITRATO DE PLATA.

El nitrato de plata resulta una poderosa proteína precipitante. Greenhill y Pashley encontraron que el nitrato de plata reduce grandemente el movimiento dentro de los túbulos⁸. Sin embargo Berman reportó que Naylor, Anderson y Matthews midieron la sensibilidad dentinaria antes y después de la aplicación de nitrato de plata y no encontraron diferencias significativas en la respuesta al dolor².

NITRATO DE POTASIO.

Greenhill y Pashley encontraron al nitrato de potasio inefectivo para reducir la cantidad de movimiento dentinario⁸. Pero estudios posteriores demostraron que el nitrato de potasio es un agente efectivo para aliviar la sensibilidad dentinaria aunque su mecanismo de acción se desconoce Berman menciona que el potasio puede jugar un papel importante en la neurotransmisión dentinaria².

Knight , encontró que la obliteración de túbulos dentinarios se obtenía al aplicar una pasta que contenía este agente desensibilizante¹³.

2.1.6 CLORURO DE ESTRONCIO (Sr Cl₂) .

El cloruro de estroncio concentrado sobre una superficie dentaria produce un depósito de estroncio que penetra en la dentina hasta casi 200 µm, y se extiende por los túbulos dentinarios. La mayoría de los autores coinciden en que el cloruro de estroncio es eficaz para tratar la hipersensibilidad. Se ha reportado que el cloruro de estroncio es efectivo para ocluir los orificios tubulares de dentina abrasionada⁸.

2.1.7 OXALATOS.

Desde su presentación como desensibilizadores los oxalatos lograron mucho reconocimiento, en especial por los periodoncistas. Son relativamente baratos, fáciles de aplicar y bien tolerados por el paciente²⁸. Por este motivo han sido realizadas un gran número de investigaciones.

Las soluciones de oxalato férrico y de potasio funcionan sobre la dentina formando cristales insolubles de oxalato de calcio que se acumulan en las entradas de túbulos dentinarios. Varios tipos de oxalatos se han examinado para la oclusión dentinaria como el oxalato potásico, oxalato dipotásico y oxalato monohidrogenado de monopotasio y actualmente el oxalato de aluminio y oxalato férrico están siendo estudiados⁷

OXALATO FERRICO.

Wang encontró que el oxalato férrico al 6% es efectivo no solo una semana después de su aplicación sino a las 2, 4 y 6 semanas de su aplicación postquirúrgica para la sensibilidad al frío²⁷. Knight presentó un estudio Comparativo entre el nitrato de potasio y el oxalato férrico, encontrando que ambos producen cierta obliteración de los túbulos aunque observo que este

desapareció después de aplicar spray de agua¹³. Por otro lado existen investigaciones que afirman que el oxalato de calcio que se forma al aplicar a la dentina oxalato férrico, es insoluble y disminuye la permeabilidad dentinaria del 65% al 97%, y se ha propuesto para disminuir la sensibilidad por más de 8 semanas⁷.

OXALATO DE POTASIO.

El oxalato de potasio ha sido usado como oxalato dipotásico al 30% y oxalato monohidrogenado de monopotasio al 3%. Estudios realizados revelan que el oxalato dipotásico produce menos cristales de oxalato cálcico, pero más grandes que los elaborados por oxalato monohidrogenado de monopotasio al 3%. Por lo tanto resultan eficaces ambos agentes para el tratamiento de la hipersensibilidad²⁶. Muzzin y Johnson comunicaron que 4 semanas después de la aplicación de oxalato dipotásico al 30% seguido de oxalato monohidrogenado de monopotasio al 3%, los valores de sensibilidad fueron menores en los dientes tratados con oxalato monohidrogenado de monopotasio al 3%¹⁷. Sin embargo Kerns, Scheid y Pashley realizaron investigaciones sobre la duración de los cristales formados por el oxalato de potasio y encontraron que los intentos para lograr la oclusión tubular son relativamente de corta duración.²³

Podemos encontrar algunos de estos agentes en dentífricos desensibilizantes y otros en forma de barnices que deben ser aplicados en el consultorio dental. Al final de este capítulo se presenta un cuadro que contiene las presentaciones comerciales tanto de dentífricos, así como de barnices incluyendo el agente activo que contienen

2.1.8 RESINAS Y ADEHESIVOS DENTALES.

Se han observado buenos resultados con la aplicación de resina en el tratamiento de la hipersensibilidad. Se sugiere utilizarla en casos graves de hipersensibilidad que no reaccionan a otra terapéutica, aunque no se pueden tratar zonas generalizadas de sensibilidad dentinaria. Se ha probado la eficacia del tratamiento con resina hasta por 18 meses.²⁶

Knight realizó un estudio en donde comparó la oclusión tubular obtenida con diferentes agentes, entre los cuales se encontraban el nitrato de potasio al 5% , oxalato férrico y resina fotocurable, encontrando que la resina cubrió completamente los túbulos dejando superficies lisas libres de sensibilidad¹³. También se ha sugerido el uso de ionómero de vidrio ya que es hidrofílico, y no requiere acondicionamiento ácido, se adhiere bien y es estéticamente agradable²⁶.

2.2.- TRATAMIENTOS MECANICOS.

Consideramos como tratamientos mecánicos todos aquellos procedimientos realizados en el consultorio dental, que van desde curetajes, limpiezas, bruñidos, hasta raspados radiculares, así como el cepillado sin dentífricos.

Existen diversos estudios con respecto a la aplicación de agentes químicos, así como dentífricos pero sólo existe un estudio reportado de tratamientos mecánicos como terapéutica de la hipersensibilidad. Knight en 1993 reportó un estudio comparativo acerca del uso de diferentes agentes químicos y mecánicos. Dentro de los instrumentos usados en los tratamientos mecánicos se incluyeron: cureta gracey filosa, cureta gracey roma, escareador sónico y ultrasónico con diferentes puntas¹³.

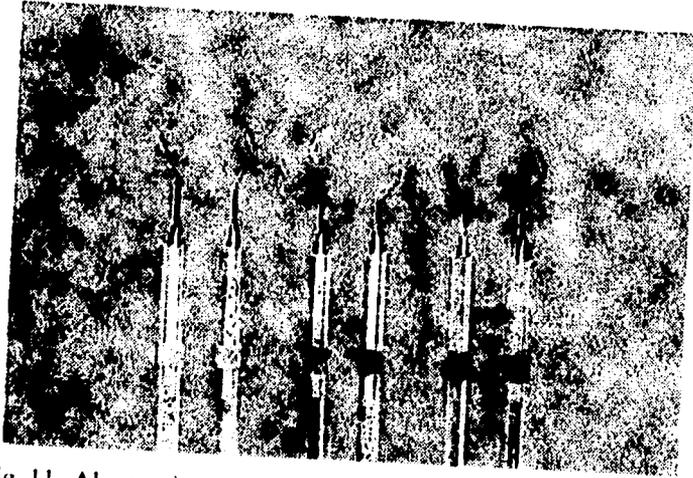


Fig. 11. Algunos instrumentos usados en el tratamiento mecánico
de la hipersensibilidad

Knigh midió la obliteración de túbulos en un rango de 0 a 3, siendo este último el máximo de obliteración. El observó que después de usar cada uno de los instrumentos sobre dentina, el mayor grado de obliteración de túbulos se obtuvo con la cureta gracey filosa que con cualquier otro instrumento y lo atribuyó a la habilidad de la dentina de formar la capa smear y del lodo dentinario. Podemos mencionar que la oclusión tubular obtenida con el tratamiento mecánico con cureta gracey filosa fué muy similar a la obtenida con resina¹³. Así mismo en un estudio realizado en dientes sensibles con cepillado con y sin dentrífico abrasivo se encontró que en los dientes cepillados sin dentrífico la oclusión tubular obtenida fué mayor que en aquellos cepillados con un dentrífico abrasivo.¹⁴

En 1982 Johnson reportó el uso de un cepillo dental electroionizante 3 M Brand para el control de la hipersensibilidad dentinaria. Para ello se formaron 3 grupos:

- a).-Uso de dentrífico con cloruro de estroncio y cepillo 3 M sin batería.
- b).-Dentrífico con fluoruro estanoso de estroncio y cepillo 3 M con una batería.
- c).-Dentrífico con cloruro de estroncio y cepillo 3 M sin una batería.

El mecanismo de acción de este procedimiento es el siguiente: un agente desensibilizante (en este caso el ión negativo del fluor) puede ser atraído hacia la raíz hipersensible a través de la creación de una carga positiva en el diente, lográndose entonces la desensibilización. Los resultados encontrados revelan que el cepillo 3 M con batería (grupo b) aportó mejores resultados que los otros grupos. Por lo tanto el uso de cepillo eletroionizante 3 M resulta favorable como el uso de la iontoforesis, para el tratamiento de la hipersensibilidad¹¹.

2.3.- TRATAMIENTOS QUIMICO - MECANICOS.

Llamamos tratamientos químico-mecánicos a todos aquellos procedimientos que incluyen agentes químicos y manipulación mecánica sobre dentina con el objeto de ocluir túbulos dentinarios. Por esta razón incluimos aquí los estudios que se refieren al uso de dentífricos, ya que para su aplicación se requiere de cepillado.

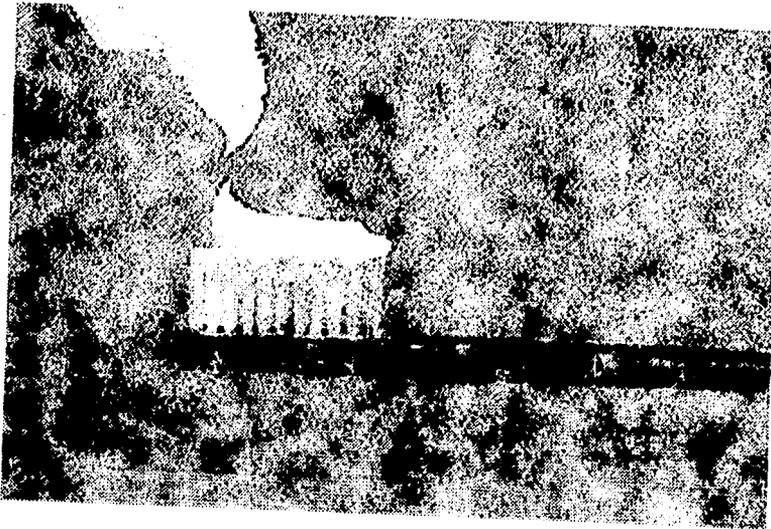


Fig. 12. Auxiliares del tratamiento químico- mecánico

En la actualidad se ha popularizado mucho el uso de dentífricos en casa, razón por la cual se ha incluido en este tipo de productos agentes desensibilizantes como oxalatos, fluoruros y nitratos de diferentes tipos. En dentífricos elaborado para aliviar o tratar los síntomas de la hipersensibilidad dental puede definirse como una forma de dosificación que contiene y suministra desensibilizadores a los dientes afectados. Además de que el uso popular de los dentífricos es una razón para utilizarla como tratamiento de la hipersensibilidad, también se incluyen por que se pueden conseguir fácilmente en farmacias o tiendas, o son baratos y el paciente está acostumbrado a usarlo. Los elementos que contiene un dentífrico incluyen: abrasivos, agentes surfactantes (formadores de espuma), humectantes, materiales de relleno, saborizantes, endulzantes, colorantes y agua¹². Los dentífricos desensibilizadores poseen fórmulas estándares o convencionales cuidando únicamente la cantidad de abrasivos que pueden provocar una exposición dentinaria. La abrasividad de un dentífrico está relacionada con la estética aunque como ya hemos mencionado se debe tener cuidado debido a los efectos que este pudiera tener. Otro factor importante que debe tomarse en cuenta es el sabor del dentífrico, ya que esto puede determinar la posibilidad de su uso por parte del paciente.²⁶

Existen diferentes tipos de dentífricos desensibilizantes de acuerdo al agente activo que estos contengan, así podemos clasificarlos arbitrariamente en:

DENTIFRICOS CON CLORURO DE ESTRONCIO.
DENTIFRICOS CON FORMALIN Y MONOFLUORFOSFATO.
DENTIFRICOS CON OXALATOS.
DENTIFRICOS CON NITRATO DE POTASIO.
DENTIFRICOS CON CITRATO DE SODIO.
DENTIFRICOS CON FORMALDEHIDO.
DENTIFRICOS CON FLUORUROS.

Presentamos aquí una revisión de algunos estudios realizados con pastas dentales comerciales y no comerciales, sin poder establecer una comparación entre todas estas debido a la diferencia en la realización de cada uno de los estudios.

2.3.1. DENTIFRICOS CON CLORURO DE ESTRONCIO.

Existe en el mercado por lo menos una pasta dental que contiene este ingrediente activo llamada Thermodent para dientes sensibles, de la Mentholatum Company. Los diversos estudios realizados con respecto a las pastas que contienen este agente indican que el uso en casa de una pasta desensibilizante con hexhidrato de cloruro de estroncio al 10% es eficaz para aliviar el dolor de la hipersensibilidad dentinaria ¹². No todos los autores apoyan esta conclusión, y se desconoce el grado de eficacia y duración de este tratamiento.

2.3.2. DENTIFRICOS CON FORMALIN Y MONOFLUOROFOSFATO DE SODIO.

Mc Fall presenta un estudio realizado con 60 pacientes con respuesta sensible a estímulos térmicos y mecánicos, y la eficacia de un dentífrico conteniendo formalin monofluorofosfato de sodio para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria cervical. Se realizó un estudio a doble ciego en el que se dividió un grupo control y uno experimental, encontrándose que la respuesta a estímulos mecánicos no fué significativa con el ingrediente activo y la reacción de estos a estímulos térmicos fué mayor, es decir, estos agentes disminuyen la reacción pulpar a estímulos mecánicos, pero no tanto a estímulos térmicos ¹⁶.

2.3.3 DENTIFRICOS CON OXALTOS.

Los oxalatos han demostrado eficacia en el tratamiento de la hipersensibilidad, debido a la formación de oxalato cálcico cuando son aplicados sobre dentina, razón por la cual se han reportado estudios que prueban su eficacia en los dentífricos. Pashley en 1984 realizó un estudio para probar la eficacia de un dentífrico que contenía oxalato como ingrediente activo, en comparación con diferentes dentífricos desensibilizantes comerciales entre las que se encontraban: Sensodyne, Thermodent y Crest con NaF. Encontró que los 3 dentífricos comerciales reducían estadísticamente la sensibilidad al mismo grado, mientras que el dentífrico que contenía oxalato reducía mucho más la sensibilidad dentinaria ¹⁹. Comercialmente encontramos en el mercado Sensodyne Sealant que contienen como ingrediente activo oxalato férrico.

2.3.4 DENTIFRICOS CON NITRATO DE POTASIO.

El uso de nitrato de potasio en pastas dentales se reportó en 1974 como efectivo. Posteriormente diferentes estudios han demostrado la efectividad de este agente en la desensibilización dentinaria y existen diferentes dentífricos comerciales que contienen nitrato de potasio al 5% y son aceptadas por la A D A, entre ellas encontramos: Promise, Sensodyne y Oral B Dientes Sensibles ¹².

2.3.5. DENTIFRICOS CON CITRATO DE SODIO.

El citrato dibásico de sodio es el último ingrediente reconocido en la actualidad por la ADA como seguro y eficaz para tratar la hipersensibilidad dentinaria. Kanapka menciona que Collins y Perkins encontraron que el citrato de sodio es tan eficaz como el fluoruro de sodio o el cloruro de estroncio de diferentes dentífricos¹². Así también menciona que Mac Fall y Hamrick encontraron que dos dentífricos con citrato de sodio disminuyeron de manera notable la sensibilidad táctil en dos semanas y la sensibilidad térmica en 8 semanas¹². Por lo tanto las pastas que contienen citrato de sodio son efectivas en el tratamiento de la hipersensibilidad. La marca comercial del dentífrico que contiene este agente desensibilizante es Protect Buttler.

2.3.6 DENTIFRICOS CON FORMALDEHIDO.

Los dentífricos con formaldehido fueron los primeros en estar disponibles como dentífricos exitosos desde el punto de vista comercial para el tratamiento de la hipersensibilidad, aunque actualmente ya no se comercializan en Estados Unidos. Los resultados obtenidos con pasta de formaldehido no revelan resultados favorables ya que pueden irritar la pulpa dental¹².

2.3.7 ENTRIFICOS CON FLUORUROS.

Los primeros tratamientos más populares para la hipersensibilidad fueron los efectuados en el consultorio que consistían en bruñir los sitios afectados con fluoruros¹². Después aparecieron en el mercado dentífricos fluorados. La mayoría de los estudios revelan que el fluoruro puede reducir la sensibilidad dental, pero existen actualmente agentes más efectivos como el cloruro de estroncio o el oxalato férrico¹⁷.

DENTIFRICOS Y RECUBRIMIENTOS DENTALES COMERCIALES

Y SUS AGENTES DESENSIBILIZANTES

DENTIFRICO	TIPO	INGREDIENTE(S) ACTIVO(S)
Sensodyne	Dentifrìco	Nitrato de Potasio y NaF
Aqua Fresh	Sensitive dentifrìco	Nitrato de Potasio 5% y NaF 0.11%
Ora-B	Dientes sensibles con Fluor dentifrìco	Nitrato de Potasio 5% y NaF 0.225%
Promise	Dentifrìco	Nitrato de Potasio 5%
Sensodyne	Sealant Barniz	Oxalato Fèrrico
Protect Butler	Dentifrìco	Oxalato de potasio y citrato de Sodio
Oral B	Dientes sensibles (fòrmula original) dentifrìco	Hidroxiapatita N.F. 17%
Aqua Fresh	Triple acciòn dentifrìco	Monofluoruro de Fosfato de sodio y carbonato de calcio
Thermodent	Dientes sensibles dentifrìco	Hexidrato de cloruro de estroncio

3.- CONTROL DE PLACA DENTOBACTERIANA EN RELACION CON LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA.

Resulta interesante conocer un poco acerca de como influye la presencia de placa dentobacteriana a la hipersensibilidad.

La saliva realiza diferentes funciones en la boca, como la de iniciar el proceso digestivo por medio de la amilasa salival, proporcionar humedad a la mucosa y contribuir a la formación del bolo alimenticio; pero para nuestro caso es importante, ya que contiene iones de calcio y fosfato que pueden contribuir a la formación de depósitos minerales sobre los túbulos dentinarios expuestos. La presencia de placa interfiere a veces con este fenómeno, pues la placa dentobacteriana al producir ácidos, puede disolver cualquier precipitado mineral formado, abriendo de tal manera los túbulos. Trowbridge menciona que las personas que conservan un control eficaz de placa se quejan menos de hipersensibilidad dentinaria, por otro lado quienes presentan superficies radiculares cubiertas por placa parecen sufrir más problemas de hipersensibilidad²⁶.

Por todo es recomendable que el paciente con hipersensibilidad dentinaria mantenga bajos índices de placa dentobacteriana para provocar la oclusión fisiológica de los túbulos dentinarios por medio de los iones de calcio y fosfato que se encuentran en la saliva.

CONCLUSIONES.

Históricamente hemos observado que la hipersensibilidad dentinaria existe desde hace muchos años y sus mecanismos de acción y tratamientos son inquietudes del paciente y el operador. Aunque ahora se conoce más respecto a este tema no se conoce el mecanismo exacto por medio del cual ocurre la hipersensibilidad pero la teoría más aceptada por la mayoría de los autores es la teoría hidrodinámica propuesta por Brännstrom en 1962. Se sabe que diferentes estímulos pueden provocar dolor en los túbulos dentinarios, algunos de ellos fisiológicos y otros no fisiológicos siendo los más comunes de estos los estímulos térmicos. Se cree que la pulpa reacciona de diferentes maneras ante cada estímulo aún cuando no se ha podido medir esta respuesta objetivamente.

Podemos decir que cuando la dentina se encuentra expuesta, por cualquier causa, a estímulos de diferentes tipos, esta reacciona con dolor agudo el cual resulta un problema difícil de solucionar.

Para poder aplicar el tratamiento a este problema se debe realizar el diagnóstico diferencial de la hipersensibilidad dentinaria, distinguiéndola de otros padecimientos como caries, abrasión y atricción que pudiera presentar sintomatología similar; con el objetivo de que dicho tratamiento sea eficaz.

El tratamiento debe de iniciarse con un adecuado control personal de placa dentobacteriana para favorecer la aposición de las sales minerales contenidas en la saliva sobre la superficie dental.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Debe recomendarse al paciente el uso de dentífricos desensibilizadores que puedan auxiliar en el tratamiento.

Si la hipersensibilidad no esta localizada se recomienda la aplicación periódica de fluoruros u oxalatos en el consultorio dental, y de ser posible la aplicación de tratamientos con iontoforesis. Si la hipersensibilidad esta localizada se puede aplicar resina en la zona, o ionómero de vidrio.

Si después de varios intentos la hipersensibilidad persiste, deberán realizarse tratamientos más radicales como: pulpectomias para erradicar el problema.

Cabe mencionar que el Cirujano Dentista deberá siempre tratar de prevenir las recesiones gingivales postquirúrgicas que constituyen un factor importante como causa de la hipersensibilidad dentinaria, así como manejar instrumental afilado durante la realización de curetajes para estimular la formación de dentina secundaria que pueda ocluir túbulos dentinarios.

De la misma manera el Cirujano Dentista deberá poner especial atención en el momento de la preparación de cavidades, así como de colocar adecuadamente provisionales después de la preparación de coronas totales; cuidando de no dañar durante el acto operatorio el grosor biológico ya que si lo hace, el organismo responderá con la retracción del margen gingival y consecuentemente el descubrimiento de superficies radiculares que podrían presentar más tarde problemas de hipersensibilidad

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Addy. Causas y efectos clinicos de la hipersensibilidad dentinaria. Clínicas Odontológicas de Norteamérica (3) 465 - 475. 1990
- 2.- Berman. H. L. Sensation an Hypersensibilitivy. A review of Mechanism and Treatment alternatives. J. Periodontol 4(56) 216-222.1984.
- 3.- Branstrom M. Astrom H. A study en the mechanism of pain elicited from the dentin. J. American Association (43) 619.1971.
- 4.- Carlo G.T.An evaluation of intophoretic application of fluoride for tooth densensibilitation. J. American Dental Association (105) 452 -456. 1982
- 5.- Curro F. A. Hipersensibilidad dental en la variedad del dolor. Clínicas Odontológicas de Norteamérica (3) 393 - 401. 1990.
- 6.-Diccionario Médico University. Inglés-Español Nueva Editorial Interamericana. 1a. Edición. 549. 1990.

- 7.- Dragolich W.E. Pashley D. H. In vitro Study of Dentinal Tubule Occlusion by ferric oxalate. J. Periodontol (64) 1045 . 1993.
- 8.- Greenhill J. D. Pashley D. H. The effect of desensitizing agents on the hydraulic conductance of human dentin in vitro J. Dental Research (60) 686 191. 1981.
- 9.- Hernández C. H. Mena Ma. A. Raspado e hipersensibilidad radicular. Revista ADM. (67) 321 - 326.1990.
- 10.-Horiuchi H. Matthews B. In Vitro observation of fluid flow trough human dentin caused by pain producing stimuli. Oral Biology (18) 275.1983.
- 11.-Johnson R. H. The Effectiveness of an Electro-ionizing tooth brush in the control of Dentinal Hypersensitivity. J. Periodontol. 53 (6) 353-359. 1982.
- 12.- Kanapka J. Dentífricos ordinarios (sin receta) en el tratamiento de la hipersensibilidad dental. Revisión de estudios clínicos. Clínicas Odontológicas de Norteamérica (3) 505 - 519. 1990

13.- Knight N. N. Hipersensitivitye Dentina: Testing of procedures for mecanical and Chemical Obliteration of dentinal tubuli. J. Periodontal (64) 366 - 373. 1993.

14.- Kuroiwa M. Kodaka T. Dentin Hipersensitivity. Oclusion Dentinal Tubules by Brusching and without an abrasive dentrifice. J. Periodontol (65) 291- 296. 1994.

15.- Lindhe Periodontología Clínica. Editorial Médica Panamericana. 2a. Edición. p. 249 - 256 1992.

16.- McFall W. Effectiveness of a Dentrifice Containing Formalin and Sodium monofluorophasphate on Dental Hypersensitivity. J. Periodontol (56) 288 - 292. 1985.

17.- Muzzin K.B. Johnson R. Effects of Potasium oxalate on dentin hypersensitivity in vivo. J. Periodontol (60) 151 - 155 . 1989.

18.- Nicola X. P. Addy M. Newcombe R. G. Dentine Hypersensitivity Clinical Trial to compare 2 Strontium Desensitizing toot pastes with a conventiona fluoride toth past. J. Periodontology (65) 113 - 119. 1994.

19.- Pashley D. H. Dentin Permeability. Effects of Desensitizing Dentrifices in vitro. J. Periodontol (55) 522 - 525. 1984.

20.- Pashley D. H. Dentin Permeability, dentin sensitivity and treatment through tubule occlusion. J. Endodont (12). 456. 1986.

21.-Pashley D. H. Mecanismos de sensibilidad dentaria. Clínicas Odontológicas de Norteamérica (3) 413 - 435. 1990.

22.- Pashley D. H. Kalathoor S. Burnham D. The effects of calcium hidroxide on Dentine permeability. J. Dental Ressearch (65) 417 - 421. 1986.

23.- Pashley D. H. D. Sheidt M. J. Dentinal tubule occlusion and Root Hypersensitivity. J. Periodontol. (62) 421 - 428. 1991.

24.- Rossenthal M. W. Revisión histórica del tratamiento de la hipersensibilidad dental. Clínicas Odontológicas de Norteamérica(3).369-391.1990

25.- Thrash J. Dorman H. L. Smith F. D. A method to measure pain associated with Hypersensitive Dentin. J. Periodontol. (54) 460 - 462. 1983.

26.- Trowbridge H. D. Silbver D. Revisión de métodos actuales en el tratamiento de la hipersensibilidad dental en el consultorio. Clínicas Odontológicas de Norteamérica (3) 521 - 540. 1990.

27.- Wang H. L. Yeh Ch T. Evaluation of Ferric Oxalate as an Agent of use during Surgery to Prevent post - Operative Root Hypersensitivity. J. Periodontol (51) 102-119. 1991.