



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONSECUENCIAS PULPARES POR LA FALTA DE
IRRIGACIÓN EN LAS PREPARACIONES DE
OPERATORIA DENTAL.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

MÓNICA KARINA LÓPEZ JAVIER

TUTOR: Mtro. ROGELIO VERA MARTÍNEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 María Luisa, has sido una luz en mi camino y un claro ejemplo a seguir. Nunca podré agradecerte todos los esfuerzos y sacrificios que has hecho por mí. Hoy te puedo decir que gracias a ti tengo una carrera profesional; por esto y más. ¡mil gracias madre, te quiero mucho!

*Al Mtro. Rogelio por su ayuda para elaborar esta tesina,
¡gracias doc!*

A cada uno de mis @amigos que me acompañaron a lo largo de mi carrera profesional, ¡los quiero condenados!

A César, porque desde el inicio de mi carrera me apoyaste como no lo hicieron los demás, ¡gracias hermano!

A ti tío Marino, que siempre me estuviste apoyando, siempre creíste en mí. Tus palabras de aliento me animaban a seguir adelante; en donde sea que te encuentres en este momento, ¡muchas gracias! Agradezco lo que has forjado en mí.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	.....7
OBJETIVOS.	.....8
1. ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA ALTA VELOCIDAD Y SU EVOLUCIÓN CON LA IRRIGACIÓN.	.....9
2. COMPLEJO DENTINO PULPAR.	.....13
2.1 ESTRUCTURA DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.	.....13
a) DENTINA.	.....13
b) TÚBULOS DENTINARIOS.	.....15
c) FIBRILLA DE TOMES.	.....15
d) TIPOS DE DENTINA.	.....16
e) DENTINA PRIMARIA.	.....16
f) DENTINA SECUNDARIA.	.....16
g) DENTINA TERCIARIA.	.....17
h) PREDENTINA.	.....18
i) ODONTOBLASTOS.	.....18
j) PULPA DENTAL.	.....19
k) FIBROBLASTOS.	.....20
l) MATRIZ FUNDAMENTAL.	.....20
m) FIBRAS PULPARES.	.....21
n) VASOS SANGUÍNEOS.	.....21

2.2 FUNCIÓN DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.	.....21
a) PULPA DENTAL.	.....21
1.- FORMACIÓN.	.....21
2.- INDUCCIÓN.	.....22
3.- NUTRICIÓN.	.....22
4.- DEFENSA.	.....22
5.- INERVACIÓN.	.....23
b) SENSIBILIDAD DENTINARIA.	.....24
3. PREPARACIONES EN OPERATORIA DENTAL.	.....25
3.1 DEFINICIÓN DE PREPARACIÓN DENTAL.	.....25
3.2 FINALIDADES DE LAS PREPARACIONES DENTALES.	.....25
3.3 ÁREAS SUSCEPTIBLES DEL TALLADO DENTAL POR LA CERCANÍA PULPAR.	.....26
3.4 EQUIPOS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS.	.....27
3.5 INSTRUMENTAL CORTANTE ROTATORIO.	.....28

3.5.1 FRESAS DENTALES.	28
3.5.2 FRESAS DE ACERO.	30
3.5.3 FRESAS DE CARBURO DE TUNGSTENO.	30
3.5.4 FRESAS CON RECUBRIMIENTO DE ALEACIONES EXTRADURAS.	30
3.5.5 PIEDRAS DE DIAMANTE.	31
3.5.6 OTROS INSTRUMENTOS ABRASIVOS.	33
4. IRRITANTES PULPARES EN LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.	34
4.1 IRRITANTES FÍSICOS.	34
4.1.1 PRESIÓN DE CORTE.	34
4.1.2 CALOR FRICCIONAL.	35
4.1.3 TORQUE.	37
4.1.4 IRRIGACIÓN DEFICIENTE.	37
4.1.5 VIBRACIONES Y VELOCIDAD DE CORTE.	39

4.1.1	CONCENTRICIDAD Y ÁREA ABRASIVA.	.....	40
5.	PATOLOGÍA PULPAR.	.....	41
5.1	PULPITIS REVERSIBLE.	.....	42
5.2	PULPITIS IRREVERSIBLE.	.....	43
5.3	NECROSIS PULPAR.	.....	44
6.	CONDICIONES IDEALES PARA LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.	.....	45
6.1	ADITAMENTOS EN BUEN ESTADO.	.....	45
6.1.1	FUENTE DE IRRIGACIÓN EN LA PIEZA DE MANO.	.....	45
6.1.2	ESTADO DEL INSTRUMENTAL CORTANTE ROTATORIO.	.....	46
6.2	PRESIÓN DURANTE LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.	.....	46
7.	CONCLUSIONES.	.....	47
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	.....	48

INTRODUCCIÓN.

La vitalidad pulpar es uno de los conceptos principales dentro de la operatoria dental, ya que el cirujano dentista no sólo se encarga de restaurar el diente afectado; se encarga de preservar un diente que si bien no tiene estructura dentaria en su totalidad, posee la vitalidad pulpar necesaria para seguirlo manteniendo en cavidad bucal y que siga constituyendo parte del aparato masticatorio.

Hoy en día, los cortos intervalos de cita, la cantidad de pacientes en la sala de espera, el número de trabajos a entregar por un estudiante de odontología etc; llevan a realizar tratamientos más rápidos, lo que es bueno para el paciente y el cirujano dentista, sin embargo en la práctica de la operatoria dental, el realizar una preparación no nos lleva mucho tiempo, esto porque olvidamos factores que pasan desapercibidos y que, al efectuar la preparación, pueden ocasionar un efecto contraproducente; ¿cuántas veces no hemos realizado un tallado dental en poco tiempo, presionando demasiado el pedal de la pieza de alta?, ¿cuántas veces no hemos usado una fresa cuyo uso no corresponde a la correcta realización de la preparación? ¿cuántas veces hemos trabajado sin una irrigación eficiente?.

La constante actualización en odontología ha llevado a la creación de instrumentos rotatorios que facilitan mucho el trabajo del cirujano dentista; sin embargo, descuidar acciones como aceitar y darle mantenimiento a las piezas de mano, utilización de instrumental rotatorio nuevo por paciente, esterilización en autoclave de las fresas dentales; factores que pueden ocasionar pequeñas repercusiones durante el tallado dental; he ahí la importancia de que el cirujano dentista no olvide cuestiones tan simples como las antes mencionadas; pues no sólo cumplirá con un buen ejercer de su profesión, también evitará o disminuirá posibles secuelas pulpares en sus pacientes durante y después de los tratamientos de operatoria dental.

OBJETIVO GENERAL.

- ❖ Identificar las reacciones pulpares inmediatas y mediatas una vez realizadas la preparaciones en operatoria dental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Identificar los errores clínicos del cirujano dentista que pasan desapercibidos durante las preparaciones dentales.
- ❖ Aplicar correctamente los conocimientos de vitalidad pulpar y la influencia que tiene el cirujano dentista al momento de realizar un tallado dental.
- ❖ Crear conciencia sobre el mantenimiento del instrumental (manual y de corte) durante las preparaciones de operatoria dental.

1. ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA ALTA VELOCIDAD Y SU EVOLUCIÓN CON LA IRRIGACIÓN.

Archigenes, un médico griego que vivió aproximadamente en el año 100 de la era cristiana creó un instrumento rotatorio que consistía en un taladro de acción digital. (Fig. 1) ¹



Figura 1. Taladro de Archigenes. ¹⁸

Solingen Cornelius describe en su libro *Métodos de tratamiento de las heridas* (1684) un instrumento que consistía en una barra larga con un mango y cabeza; funcionaba haciéndolo girar en los dedos del operador. (Fig. 2)



Figura 2. Instrumento de Solingen. ¹⁹

Pierre Fouchard creó un taladro que daba giro a una fresa redonda. (Fig. 3) El taladro trataba en una cuerda unida a un arco que, al desplazarse hacia adelante y atrás daba movilidad a un eje. ²

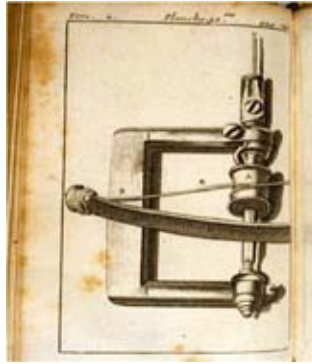


Figura 3. Taladro de Pierre Fouchard. ²⁰

En 1838, John Lewi diseñó un aparato que al mover pequeñas mechas cortaban el diente al girar (precursoras de las fresas). Una pequeña manivela accionada a mano, daba impulso por medio de engranajes al taladro en que terminaba el primero de los aparatos que auguraba un porvenir brillante a los futuros tornos dentales.

En 1850, Chevalier perfecciona el taladro originario de Lewi.

Ocho años más tarde, Charles Merry lo mejora agregando un cable flexible que le confiere mayor certeza y seguridad en su manejo.

En 1871 James Morrison patentó su torno de pedal que se basaba en el de Charle Merry (1858) y en la máquina de coser de Isaac Singer. (Fig. 4) Con modificaciones, Morrison consiguió obtener una velocidad más efectiva para el corte de los tejidos calcificados de la pieza dentaria. Se fabricó en 1872 por S. S. White.

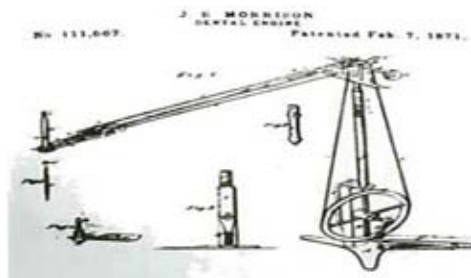


Figura 4. Torno de pedal de Morrison. ²¹

En 1873, Green presenta el primer torno eléctrico (Fig. 5), que perfecciona en 1874.

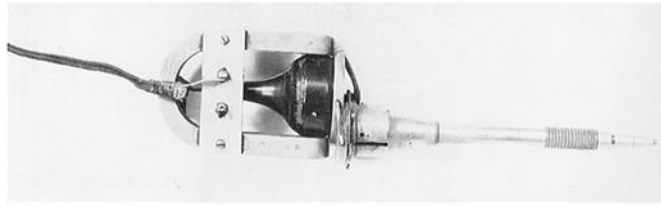


Figura 5. Primer torno eléctrico de Green.²²

En 1889, Bonwill ofreció a la profesión un torno de pie con brazo articulado, pieza de mano y ángulo diseñados en 1883 por Browne.

En 1894, George F. Harrington inventó un torno que resultó ineficaz y pesado con un mecanismo de cuerda de relojería y un rendimiento de 7 a 9 revoluciones por minuto (Fig. 6).

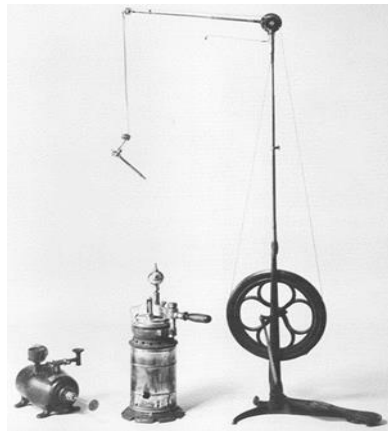


Figura 6. Torno de Harrington.²³

En 1945, Robert B. Black presentó un aparato de su invención destinado a preparar cavidades sin necesidad de fresas y que denominó “aire abrasivo”. Mediante un dispositivo especial, proyectaba a gran presión una mezcla de aire con silicato de aluminio que “desgastaba” el tejido dentario duro, no teniendo acción alguna sobre los tejidos blandos de la boca ni los reblandecidos por la caries. Debido a las dificultades técnicas para preparar

las cavidades detuvo su progreso. Sin embargo, fue el primer paso a la alta velocidad y al fresado sin vibración.

A partir de 1946 se inició el “período de la alta velocidad”. Hubo cambios en el sistema eléctrico del equipo y poleas de distinto diámetro. La velocidad del torno dental se elevó hasta 10.000 rpm en 1946 y 25.000 en 1950.

En la década de 1950 salieron a la venta las primeras turbinas impulsadas por agua o aire (Fig. 7), se obtenían velocidades de hasta 55.000 rpm.²



Figura 7. Primera pieza de mano con turbina de aire, desarrollada por John Patrick Walsh.²⁴

En 1952, Ingraham y Tanner emplearon una velocidad de 25.000 rpm para la preparación de cavidades usando distintas poleas y destacaron la conveniencia de la refrigeración para salvaguardar la pulpa.

En 1953, Nelsen, Pelander y Kumpula informaron sobre una turbina hidráulica experimental que podría alcanzar la velocidad de 60.000 rpm impulsada por agua a gran presión (Turbojet).

En 1954 aparece en el mercado americano el “torno ultrasónico”.

Actualmente la industria produce turbinas “a colchón de aire” que disminuyen considerablemente el ruido. También se incorporó al mercado la turbina con cabeza reducida y con luz fría transmitida por fibra óptica (Fig. 8).¹⁴



Figura 8. Pieza de alta velocidad con luz.²⁵

2. COMPLEJO DENTINO PULPAR.

“La pulpa vive para la dentina y ésta vive gracias a la pulpa.”³

Pocos son los elementos en la naturaleza que presentan una interrelación tan estrecha; uno de esos pocos casos es el de la dentina y la pulpa.³

De origen mesodérmico, formados a partir de la papila dental del folículo dentario, son tejidos conjuntivos especializados que conforman la estructura dental (Fig. 9).⁴

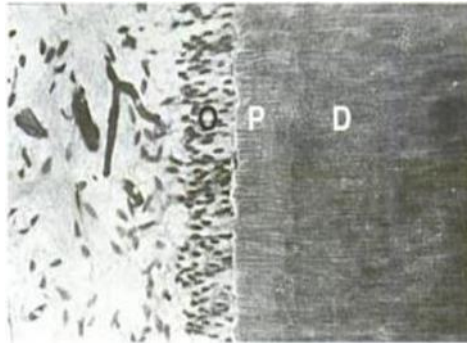


Figura 9. Dentina y pulpa forma un complejo biológico indivisible. O, hilera de odontoblastos; P, predentina; D, dentina. La dentina es una pulpa periférica mineralizada.²⁶

2.1 ESTRUCTURA DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.

a) DENTINA.

La dentina es un tejido calcificado, surcado por innumerables conductillos que alojan en su interior una sustancia protoplasmática cuya célula madre se encuentra en la pulpa y que recubre la pared interna de la dentina, el odontoblasto.⁵

La dentina humana está formada por un 70% de materia inorgánica (composición que varía según la edad y el tejido dentinario que se analiza), un 20 % de materia orgánica y un 10% de agua. La materia orgánica consiste mayoritariamente en colágeno (93%), con cantidades mínimas de

polisacáridos, lípidos y proteínas. La materia inorgánica, constituida principalmente por cristales de hidroxapatita cuya longitud es más pequeña que los de esmalte; en las demás sales minerales de la dentina se encuentran carbonatos, sulfatos de calcio, elementos en muy pocas cantidades como flúor, hierro, cobre, zinc etc. ²

Aunque la dentina es un tejido duro y mineralizado, es flexible, con un módulo de elasticidad de $1,67 \times 10^6$ PSI. No tiende a fragmentarse como el esmalte. La fuerza tensil de la dentina es de aproximadamente 40 MPa (6.000 PSI), inferior al hueso cortical y aproximadamente la mitad de la del esmalte. La fuerza compresiva de la dentina es mucho más alta, 266 MPa (40.000 PSI) ⁸.

La dentina es más blanda que el esmalte y con una respuesta más definida a la presión de una sonda exploradora afilada, que tiende a agarrarse a la dentina. Al desplazar la sonda por el diente, las superficies de esmalte ofrecen un sonido más agudo, de tonos más altos que las superficies de la dentina. ⁴



Figura 10. Estructura de la dentina. Túbulos dentinarios con la fibrilla de Tomes en su interior (MEB x 5,000). ²⁷

b) TÚBULOS DENTINARIOS.

Denominados conductillos o túbulos dentinarios, atraviesan toda la dentina y tienen una dirección en forma de “S”, desde el límite del esmalte o cemento hacia la pulpa. La fibrilla de Tomes o prolongación citoplasmática del odontoblasto está alojada en su interior (Fig. 10).

El diámetro de los túbulos varía según la edad del diente, su condición fisiopatológica y el sitio de donde se mida. Es mayor junto a la pulpa que en el límite amelodentinario. En un diente joven, junto a la pulpa, el túbulo puede tener un diámetro de 2,5 a 4 micrómetros. Avanzando 0,5 mm hacia el esmalte, el diámetro decrece a 2 micrómetros; 0,5 mm más hacia afuera, el diámetro es de 1.5 micrómetros. Al llegar al límite amelodentinario el diámetro promedio es de 1,0 micrómetro y aquí el túbulo a veces se bifurca.

Por mineralización u obturación a causa de la precipitación de sustancia cálcica en la luz del túbulo, por edad o por irritación crónica de la pulpa el túbulo puede tener un diámetro de apenas 0,2 micrómetros o llegar a ocluirse totalmente. La luz del túbulo ocupa el 80% del volumen de la dentina próxima a la pulpa y solo el 4% del mismo volumen junto al esmalte.

En la dentina circumpulpar, junto a la pulpa existen 65.000 túbulos por milímetro cuadrado. A mitad de camino entre la pulpa y el esmalte, la dentina posee 35.000 y en el límite amelodentinario, solo 15.000. Esto, debido al aumento de la superficie dentinaria a medida que se avanza hacia el esmalte.²

c) FIBRILLA DE TOMES O PROCESO ODONTOBLÁSTICO.

El contenido del túbulo es la prolongación del citoplasma del odontoblasto.

Algunos autores afirman que en el diente erupcionado la fibrilla de Tomes ocupa totalmente el túbulo, desde la pulpa hasta el límite amelodentinario; otros dicen que solo se extiende hasta 0,7 mm de la pulpa y en el resto del túbulo existe líquido similar al líquido intercelular, rico en sodio y pobre en potasio, lo que lo diferencia del contenido citoplasmático. Esto se ha confirmado en estudios de dentina de animales.

El espacio periodontoblástico está entre la pared interna del túbulo y la fibrilla de Tomes. Contiene líquido intercelular, algunas células y fibras colágenas que acompañan el recorrido de la fibrilla de Tomes. Hay mitocondrias, enzimas oxidantes, fibrillas muy delgadas, microtúbulos y filamentos que intervendrían en el metabolismo de los tejidos. ²

d) TIPOS DE DENTINA.

Según el período y el tipo de formación se distinguen dentina primaria, secundaria y terciaria: ¹⁵

e) DENTINA PRIMARIA.

Formada desde los primeros estadios del desarrollo embriológico hasta que el diente entra en oclusión. En ella se distingue la dentina del manto, que es la más superficial y la dentina circumpulpar, que rodea toda la cámara pulpar. ⁶

f) DENTINA SECUNDARIA.

Se deposita en el diente una vez que ha hecho erupción.

Algunos autores la denominan Adventicia.

Es formada como consecuencia de estímulos fisiológicos leves y repetidos recibidos por el diente durante su función (masticación, cambios térmicos, estímulos químicos etc.) y puede ser hallada en toda la cámara pulpar.

A veces se puede diferenciar por un cambio de dirección de los túbulos dentinarios que permite discernir una línea de separación entre ambas dentinas. ²

g) DENTINA TERCIARIA O DE REPARACIÓN.

Es depositada dentro de la cámara pulpar, frente a los sitios donde se reciben estímulos o irritaciones intensas; así consigue alejar la pulpa del sitio de la lesión.

Se caracteriza por poseer una cantidad menor de túbulos dentinarios, cuya dirección es más irregular y desordenada.

Su espesor depende de la duración e intensidad del estímulo, lo que condiciona la disminución irregular de la cámara pulpar. ⁶

Es una reacción exagerada y rápida del diente para defenderse de un ataque recibido en su superficie y se relaciona directamente con la lesión, abarca los túbulos dentinarios implicados por el trauma.

Existen dos variedades de dentina terciaria. La dentina terciaria *reaccionaria* es tubular, y sus túbulos se comunican con los de la dentina original. Es producida por los odontoblastos originales. La dentina *reparadora* es producida por nuevos odontoblastos que se diferencian a partir de las células progenitoras tras la muerte de los odontoblastos originales. Esta dentina es fundamentalmente atubular. ⁷

Entre la dentina mineralizada y la capa odontoblástica hay predentina.

h) PREDENTINA.

Sobre la pared pulpar de la dentina se extiende una zona no calcificada, entre la capa de odontoblastos y la dentina: la predentina o matriz colágena. Aquí tiene lugar la calcificación después de la erupción del diente. Tiene un ancho aproximado de 15 micrómetros, se observan las fibrillas de Tomes con sus ramificaciones, una membrana que las recubre y periféricamente una fina red de fibras y elementos orgánicos. ²

i) ODONTOBLASTOS.

Son formados a partir de células del epitelio interno del esmalte pertenecientes a la papila dentaria.

Son células más largas que anchas, de unos 10 micrómetros de longitud por 7 micrómetros de ancho.

El odontoblasto está formado por:

- El cuerpo celular ubicado en la zona odontoblástica
- Proceso odontoblástico o prolongación citoplasmática.

Este último se alarga continuamente mientras se forma dentina; el cuerpo celular queda en la cavidad pulpar y el proceso en un conductillo dentinario.

Forman una hilera o capa compacta que va avanzando hacia el interior de la papila a medida que se produce la dentinogénesis.

El odontoblasto segrega colágeno tipo I. Sintetiza y segrega proteoglicanos y fosforina (fosfoproteína involucrada en la mineralización extracelular). La fosfatasa alcalina es segregada por el odontoblasto a la matriz extracelular y se relaciona con la mineralización de la dentina.

El proceso odontoblástico emite ramificaciones laterales que se vinculan con otros procesos odontoblásticos y establecen un sistema de transporte de sustancias.

Los odontoblastos pertenecen tanto a la dentina como a la pulpa; si bien se sitúan en la pulpa, sus prolongaciones citoplasmáticas se hallan en la dentina.²

La cuenta de túbulos por unidad de superficie es mayor cerca de la pulpa que en la unión de la dentina y el esmalte. Los túbulos tienden a ser más pequeños en la unión del esmalte, ya que la pared del túbulo suele calcificarse, reduciendo su luz.⁴

Los túbulos de la dentina presentan numerosas aberturas pequeñas a través del grosor de la dentina, lo que indica que ésta contiene una red de pequeños conductos, que son las prolongaciones vivas de los odontoblastos. En condiciones normales son tan numerosos que si se toca la dentina, se provoca dolor.⁴

j) PULPA DENTAL.

Es un tejido conectivo laxo especializado rodeado por tejidos duros. Ella forma la dentina, que constituye la mayor parte del volumen del diente.

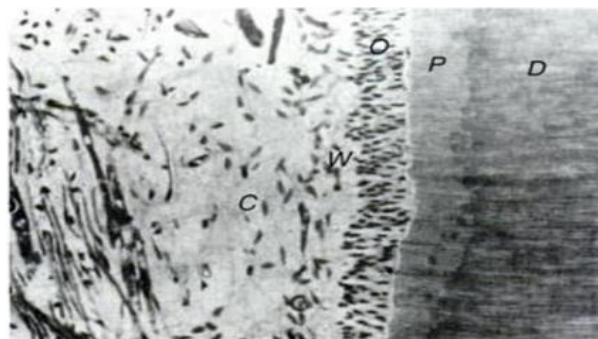


Figura 11. Zonas de la pulpa. D, dentina; P, predentina tubular; O, hilera de odontoblastos; W, zona basal de Weil; C, zona rica en células. A la izquierda, el tejido conectivo laxo, con células mesenquimáticas indiferenciadas y numerosos vasos (x160).²⁸

En la pulpa dental hay más células y matriz fundamental que fibras. En la porción coronaria se identifican cuatro zonas de la periferia al centro (Fig. 11):

1. Zona odontoblástica: capa epiteliforme de odontoblastos (células más abundantes de la pulpa).
2. Zona oligocelular: también llamada “acelular”, de Weil o subodontoblástica.
3. Zona rica en células: ubicada debajo de la capa acelular.
4. Zona central: es la pulpa propiamente dicha, formada por tejido conectivo laxo con numerosos vasos sanguíneos y nervios.²

Las células de este tejido son: odontoblastos, células ectomesenquimáticas, macrófagos, fibroblastos, pericitos, células musculares lisas y fibrocitos. La función más destacada de la pulpa consiste en nutrir a los odontoblastos y mantenerlos vitales.²

k) FIBROBLASTOS.

Produce las fibras colágenas tipo I y III de la pulpa y fibras argirófilas (colágeno revestido por una vaina de glucosaminoglucanos). A medida que la pulpa envejece, estas fibras se tornan más abundantes.

Los fibroblastos son abundantes en la zona número 3 en células.

l) MATRIZ FUNDAMENTAL.

Es amorfa y de estado físico coloidal. Es sintetizada por los fibroblastos, fibrocitos y odontoblastos, está compuesta principalmente por agua (90%), glucosaminoglucanos, proteoglucanos y el factor de adhesión celular fibronectina.

m) FIBRAS PULPARES.

La pulpa posee fibras de colágeno tipo I, III y fibras argirófilas o reticulares. Las fibras argirófilas de la predentina, de Von Korff, forman el esqueleto fibroso de la dentina y pasan desde la capa subodontoblástica, entre los odontoblastos, para formar una fina red en la predentina.

n) VASOS SANGUÍNEOS.

Hay una microcirculación destinada a aportar nutrientes y eliminar desechos metabólicos de la pulpa. Los vasos ingresan y egresan por el foramen apical y los forámenes accesorios de cada raíz.

Las arteriolas mayores se dirigen desde el foramen por la zona central de la pulpa hasta la región coronaria; aquí se ramifican formando una red o plexo capilar subodontoblástico que nutre a los odontoblastos. ²

2.2 FUNCIÓN DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.

a) PULPA DENTAL.

La pulpa es un órgano único y especializado del cuerpo humano con las siguientes funciones:

1. Formación.
2. Inducción.
3. Nutrición.
4. Defensa.
5. Inervación.

1. FORMACIÓN.

Es la primera función de la pulpa, tanto en secuencia como en importancia. Del agregado mesodérmico (papila dental) surge la capa celular de odontoblastos adyacente y medial a la capa interna del órgano del esmalte ectodérmico. El ectodermo interactúa con el mesodermo, y los odontoblastos inician el proceso de formación de dentina. Una vez activada la producción de dentina continúa con rapidez hasta dar la forma principal a la corona del diente y a la raíz.³

Los odontoblastos intervienen en la formación de dentina de tres modos: a) sintetizando y secretando la matriz inorgánica; b) transportando inicialmente los componentes inorgánicos a la matriz recién formada, y c) creando condiciones que permitan la mineralización de la matriz.⁷

2. INDUCCIÓN.

Producción de la primera capa de pre dentina por los odontoblastos que induce la diferenciación del epitelio del esmalte interno en ameloblastos y formación de esmalte.⁹

3. NUTRICIÓN.

Aporta nutrientes y humedad a la dentina a través de la irrigación sanguínea de los odontoblastos y sus prolongaciones.¹⁰

Los nutrimentos se desplazan por los capilares pulpaes hacia el líquido intersticial que viaja hacia la dentina a través de la red de túbulos creados por los odontoblastos para dar cabida a sus prolongaciones.³

4. DEFENSA.

Aporta fibras nerviosas sensitivas al interior de la pulpa para intervenir en la sensación del dolor.¹⁰

La formación de dentina es circunscrita. Se produce con mayor rapidez que lo que ocurre en sitios de formación no estimulada de dentina primaria o secundaria.³

Estímulos como caries dental, calentamiento por realizar preparaciones sin irrigar, preparar con fresas sin filo etc; produce irritación a la pulpa dental, que reacciona estimulando a los odontoblastos o produciendo nuevos para formar dentina irritacional (dentina terciaria).⁹

5. INERVACIÓN.

La inervación de la pulpa y la dentina se realiza a través del líquido y sus movimientos entre los túbulos dentinarios y los receptores periféricos; por consiguiente, hacia los nervios sensoriales de la pulpa misma. El odontoblasto actúa como receptor, y es así como se percibe la sensibilidad dental a diversos estímulos (galvanismo, frío, calor).³

Los nervios de la pulpa revestidos por células de Schwann entran al diente por el agujero apical y por las foraminas adicionales.

La mayor parte de las fibras nerviosas pulpares son mielínicas (Ad).

Las fibras tipo C son amielínicas y se distribuyen por toda la pulpa.

Desde el foramen apical los nervios se dirigen hacia la pulpa coronaria junto con los vasos sanguíneos. En la región coronaria se despliegan bajo la zona rica en células y se ramifican extraordinariamente para formar un plexo de axones mejor conocido como plexo de Raschkow.

b) SENSIBILIDAD DENTINARIA.

La teoría hidrodinámica de Brannström y col; explican favorablemente la transmisión de un estímulo térmico, mecánico o eléctrico desde la dentina más periférica hasta los receptores pulpaes.

La teoría sostiene que el líquido contenido en los conductillos dentinarios se desplaza en dirección a la pulpa en forma centrípeta o en la dirección contraria, de forma centrífuga, ante la aplicación de estímulos. Así, se deforman o excitan las terminaciones nerviosas pulpaes situadas entre los odontoblastos que transmiten el estímulo al sistema nervioso central en forma de dolor (Fig. 12).

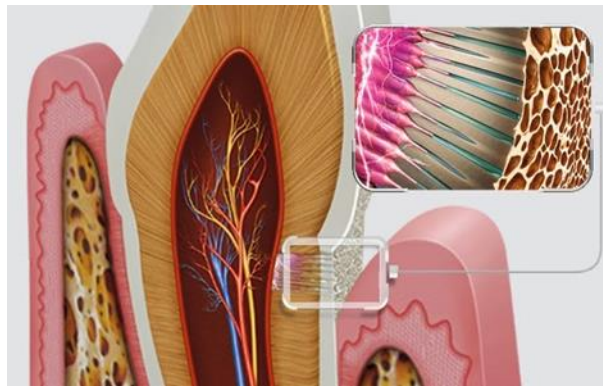


Figura 12 Estimulación de los odontoblastos debido a un estímulo. ²⁹

3. PREPARACIONES EN OPERATORIA DENTAL.

3.1 DEFINICIÓN DE PREPARACIÓN DENTAL.

Es la alteración mecánica de un diente defectuoso o enfermo para recibir un material de restauración que restablece su estado de salud (Fig. 13).

Objetivos de la preparación dental.

- Remover todos los defectos y proteger a la pulpa.
- La restauración debe ser lo más conservadora posible.
- Resistir las fuerzas de masticación y evitar el desalajo de la restauración.
- Permitir la colocación funcional y estética de un material de restauración.¹⁰

3.2 FINALIDADES DE LAS PREPARACIONES DENTALES.

Las cavidades artificiales realizadas mecánicamente por el operador tienen:

- Finalidad terapéutica.

Las cavidades que se preparan con el fin de tratar la caries dental.

- Finalidad protética.

Las cavidades que sirven de sostén para puentes fijos.¹

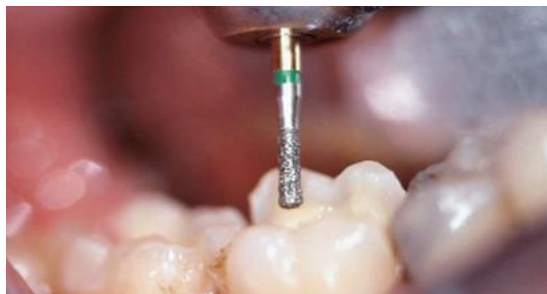


Figura 13. Realización de una preparación dental.³⁰

3.3 ÁREAS SUSCEPTIBLES DEL TALLADO DENTAL POR LA CERCANÍA PULPAR.

El remanente dentinario de la preparación se mide como la distancia más corta entre el punto medio del piso de la preparación y la frontera de la pulpa (Stanley 1968).⁸

No hay daño pulpar si hay 2 mm de dentina remanente entre el fondo de la cavidad y la pulpa. Habrá un daño pulpar cuando el espesor de la dentina reblandecida sea menor a 0.5 mm.²

La preparación de cavidades produce aumento en el índice de renovación de la colágena dentinaria (Hoppenbrouwers y col., 1982) y cierto grado de lesión odontoblástica (Kawahara y Yamagami, 1970). Los odontoblastos ubicados directamente bajo o cerca de la cavidad preparada disminuyen la síntesis de proteínas (Searles, 1975).” Por ello, conforme aumenta la profundidad de la preparación y mayor es la aproximación al núcleo odontoblástico, más grave es la lesión. Generalmente, la preparación de una cavidad superficial, que corta las prolongaciones odontoblásticas cerca de la unión amelodentinaria, sólo causa leve irritación.¹²

Conforme aumenta la profundidad de la cavidad y las prolongaciones odontoblásticas se cortan, crece la irritación y con ello, la producción de dentina reparativa, esto es valido sólo si la dentina que está entre la pulpa y la unión amelodentinaria tiene, por lo menos, la mitad de su grosor original. Aquí se llega al umbral máximo de estimulación: mayor desgaste dentinario produce más daño a los odontoblastos.¹²

Conforme la preparación dentinaria se aproxime a la pulpa, mayor es el número de túbulos dañados por unidad de superficie. El diámetro de cada túbulo aumenta cerca de la pulpa; ambos factores contribuyen al incremento de la superficie dentinaria de difusión.¹²

El aumento de la reacción inflamatoria pulpar también es directamente proporcional a la profundidad de la cavidad preparada. Cuando no queda más de 0.5 mm de dentina entre el piso de la cavidad y la pulpa, cada disminución en 0.1 mm intensifica la inflamación en forma progresiva, cuando la preparación se hace con baja velocidad y sin enfriamiento.¹²

Normalmente basta un espesor de 1 mm de dentina restante para proteger la pulpa frente a la mayoría de las formas de irritación. En los dientes no cariosos se forma dentina reactiva terciaria con mayor rapidez cuando el espesor de la dentina que queda oscila entre 0,5 y 0,25 mm. Cuando queda un espesor menor de dentina, los odontoblastos mueren y los encargados de producir la dentina reparadora son las células neoformadas.⁷

El posicionamiento de la preparación también es importante porque el área de túbulos expuestos por la misma puede variar aproximadamente un 80% de la superficie total en las preparaciones profundas en los dientes de los individuos jóvenes a 4% en preparados en la parte periférica de la dentina en los dientes de los individuos en cualquier grupo de edad (Ketterl 1961). En consecuencia, el efecto amortiguador de la estructura del túbulo dentinario en la prevención de la progresión de la caries, la fuga de bacterias y la penetración de los productos químicos, que parece ser tan importante como el remanente dentinario en la prestación de protección de la pulpa (Mjor y Ferrari 2002).⁸

3.4 EQUIPOS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS.

Muchos de los equipos están accesibles en el comercio nacional. Los más utilizados son los motores de velocidad convencional (micromotores), turbinas de alta velocidad movidas con aire comprimido, que giran directamente en el extremo de la pieza de mano contraangulada o angulada. También hay turbinas con cabeza reducida para actuar en locales de difícil

acceso, y con luz fría transmitida por fibra óptica que favorece la visualización durante la preparación cavitaria.

En motores de baja velocidad se utilizan las piezas de mano individualmente, en el caso de instrumentos rotatorios de vástago largo o acoplados a contraángulos y ángulos, con los instrumentos de vástago corto.

Generalmente, la rotación convencional se utiliza para el acabado de las paredes cavitarias, después de la instrumentación con alta rotación.

Las turbinas de alta velocidad se utilizan para la reducción rápida de la estructura dentaria y contornear la cavidad dental. ¹⁷

Los instrumentos rotatorios pueden clasificarse en dos grupos según su modo de acción:

- Por corte: representados por las fresas.
- Por desgaste: representados por las puntas diamantadas, piedras constituidas por carborundo y otros abrasivos.

3.5 INSTRUMENTAL CORTANTE ROTATORIO.

Con la evolución de los conceptos de preparación de cavidades, el instrumento manual de corte ha sido substituido casi en su totalidad por el uso de instrumentos rotatorios; éstos son de diversas formas y dimensiones, confeccionados con diferentes materiales según el uso al que están destinados. Actúan por medio de la energía mecánica y permiten cortar esmalte y dentina de forma veloz y precisa facilitando eficazmente la tarea del cirujano dentista. ¹¹

3.5.1 FRESAS DENTALES.

El término de fresa es aplicado a todos los instrumentos de corte rotatorios que tienen cabezas cortantes con hojas (Fig. 14). Aquí se agrupan los

instrumentos diseñados para hacer el acabado de las restauraciones metálicas, para la resección quirúrgica de hueso y los instrumentos diseñados principalmente para la preparación dental.¹⁰

A partir de 1870, la acción de las fresas y la técnica del fresado se han orientado a dos objetivos:¹

1. Conseguir el corte de la forma más perfecta posible en el tejido dentario.
2. Eliminar el dolor provocado por el fresado.



Figura 14. Múltiples fresas dentales para las preparaciones dentales.³¹

Para la preparación de cavidades se emplean fresas, cuyos componentes constan de: vástago, intermediario y cabeza o parte activa.^{11, 17}

El tallo o vástago, es cilíndrico y se coloca en la pieza de mano o contraángulo. Puede variar de longitud, hay fresas de tallo corto, fresas de tallo largo, fresas de tallo miniatura y fresas de tallo extralargo.¹¹

El intermediario o cuello une el tallo a la parte activa y tiene forma cónica.

La cabeza o parte activa de la fresa, permite cortar los tejidos duros del diente. Su filo es en forma de cuchillas, lisas o dentadas y son de formas y materiales diversos. De suma importancia en cuanto a su tamaño y posición para la precisión del trabajo y para la eliminación del barrillo dentinario.¹¹

Las fresas pueden ser de los siguientes materiales:

3.5.2 FRESAS DE ACERO (ALEACIÓN HIERRO-CARBONO).

Estas fresas se fabrican en máquina a partir de un vástago de acero del tamaño requerido que, una vez destemplado, se pasa por la máquina para el tallado y la conformación de las hojas cortantes. Posteriormente, las fresas son endurecidas para que el filo se mantenga cierto período.

Las fresas de acero resultan ineficaces sobre esmalte y sólo deben emplearse en la dentina. Su filo se emboya rápidamente. Deben usarse únicamente a velocidad convencional.^{2, 17}

3.5.3 CARBIDE (FRESAS DE CARBURO DE TUNGSTENO).

Su uso es con velocidad mediana, alta y superalta. Su construcción es compleja, pues requiere aparatología muy perfeccionada. Los metales que se usan (acero, cobalto y carburo de tungsteno) son pulverizados y moldeados a alta presión y elevada temperatura para producir la cabeza cortante; después es unida al tallo de una fresa convencional. Se esboza la forma de la parte activa y se le aplica una carga para probar la efectividad de la soldadura. Posteriormente se define la forma de la parte activa, se afina el cuello y se hace una nueva prueba. Finalmente, se tallan los filos de la parte activa y se pasa el control final en el que se verifican el diámetro del vástago, la concentricidad y el filo.

Las fresas de carburo de tungsteno son mejores a la hora de realizar el corte final, producen menor calor y tienen más bordes de hoja por cada diámetro para el corte. Se utilizan de manera eficaz en cortes perforantes para entrar en la estructura dental, en preparaciones dentales intracoronaes, extracción de amalgama, preparaciones pequeñas y en características de retención secundaria.²

3.5.4 FRESAS CON RECUBRIMIENTO DE ALEACIONES EXTRADURAS.

En los últimos años se ha procurado recubrir la cabeza cortante de una fresa con una capa o baño de aleaciones extraduras, como el carburo de titanio o el nitruro de titanio.

Se ha experimentado también con vanadio y sales de otros metales, pero aún no se han conseguido resultados tales que alienten la fabricación a gran escala de fresas extraduras.²

3.5.5 PIEDRAS DE DIAMANTE.

La acción de estos instrumentos es por medio de la abrasión y no por hojas de corte. Las piedras de diamante desgastan el esmalte, mientras que, las fresas de carburo cortan la dentina.

El instrumento abrasivo se basa en la presencia de pequeñas partículas angulosas de una sustancia dura incluidas en una matriz de un material más blando. El corte es producido por distintos puntos en que las partículas duras individuales protruyen de la matriz y no a lo largo del borde continuo de una hoja. Este diseño nos muestra las diferencias entre los mecanismos mediante los cuales cortan los dos tipos de instrumentos y en las aplicaciones para los que son más adecuados.¹⁰

Los instrumentos de diamante están formados por: una base o núcleo metálico, abrasivo de diamante en polvo y un material de unión metálico que fija el polvo de diamante a la base. La base es similar a la de las fresas en cuanto a sus partes esenciales: cabeza, cuello y tallo.¹⁰

Los diamantes que se emplean son diamantes industriales, naturales o sintéticos que se han triturado hasta convertirlos en polvo y que se han seleccionado por su tamaño y características. La forma de la partícula es importante, ya que su efecto recae en la eficiencia de corte y la durabilidad del instrumento.¹⁰

El tamaño de las partículas de diamante se clasifica en grueso (125-150micrómetros), medio (88-125micrómetros), fino (60-74micrómetros) y muy fino (38-44 micrómetros) para los instrumentos de diamante en las preparaciones dentales. Estos intervalos corresponden a los tamaños de tamiz estándar para separar los tamaños de las partículas. Cuando se utilizan tamaños de partículas grandes disminuye el número de partículas de abrasivo que se pueden colocar en una zona dada. Para cualquier fuerza aplicada por el operador, la presión de la punta de cada partícula es mayor. También aumenta la presión resultante si las partículas de diamante están más espaciadas, así hay menos partículas en contacto con la superficie en un momento dado. El rendimiento clínico de los instrumentos de diamante está influido por la técnica que se utiliza para aprovechar los factores del diseño de cada instrumento.¹⁰

La velocidad y presión adecuadas del instrumento de diamante son los factores principales que determinan su vida útil.

Marsland y Shovelton (1957), y Weiss y col (1963), registraron mayor daño térmico con fresas de acero que con las de carburo. Éstas, producen afección pulpar insignificante cuando la refrigeración es adecuada. No obstante, los instrumentos de diamante y carburo que se emplean sin enfriamiento dañan más intensamente a la pulpa, cuando no se usan de forma intermitente o variando el tiempo de preparación.¹²

Peyton (1958) demostró que una fresa de acero produce mayor calor que las fresas de carburo o de diamante, independientemente del método de enfriamiento que se emplee. Dependiendo de que la fresa de carburo o de diamante sea enfriada eficientemente, el daño a la pulpa es mínimo y fácilmente reversible.¹³

Las fresas de tamaño grande causan más daño pulpar por el aumento en la generación térmica; el refrigerante no puede tocar al diente con tanta facilidad, lo que causa reacciones más intensas.

Stanley y Swerdlow (1960) mostraron que cuando se usan instrumentos pequeños se producen reacciones menos graves que las que resultan de la utilización de instrumentos más grandes.¹²

3.5.6 OTROS INSTRUMENTOS ABRASIVOS.

Son los instrumentos abrasivos montados (denominadas también puntas o piedras montadas) e instrumentos abrasivos recubiertos (discos).¹⁰

Su uso es para el modelado, acabado y pulido de restauraciones en clínica y laboratorio.

4. IRRITANTES PULPARES EN LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.

Mantener la salud de la pulpa dental es un ideal en el que se debe hacer todo lo posible por observar y siempre tener en consideración la pulpa dental al emprender el cuidado operativo en un paciente.

Es bien sabido que los procedimientos operatorios pueden causar daño a la pulpa y esto puede ser exacerbado por intervenciones anteriores.¹⁴

4.1 IRRITANTES FÍSICOS.

La mayor parte de la sensibilidad dolorosa expresada por nuestros pacientes durante el fresado dental, es debido al aumento de temperatura ocasionada por el uso desmedido de los instrumentos rotatorios.¹¹

4.1.1 PRESIÓN DE CORTE.

Para el corte es necesario aplicar presión suficiente para hacer que el borde cortante de una hoja o una partícula abrasiva se introduzcan en la superficie.

Tiene una relación directa con la generación de calor friccional, ya que la energía cinética durante el giro de la fresa al accionar sobre los tejidos dentarios calcificados se transforma (gran parte) en calor.²

La estructura dental sufre fractura frágil y fractura dúctil. La fractura frágil se asocia a la producción de grietas, habitualmente por carga de tracción. La fractura dúctil supone la deformación plástica del material, habitualmente por cizallamiento. El corte a velocidad baja tiende a producir deformación plástica. El corte a alta velocidad, especialmente el de esmalte, se realiza por fractura frágil.¹⁰

Todas las turbinas requieren una presión determinada, que es informada por su fabricante.¹⁵

Toda maquina que transforma energía en trabajo debe vencer una resistencia, ésta se puede manifestar de tres maneras: gravedad, inercia y fricción. En el caso de la máquina dental (turbina, micromotor, contraángulo), la resistencia consiste casi totalmente en fricción. El rozamiento de la fresa o piedra que gira velozmente y bajo una carga constante sobre los tejidos duros de los dientes produce calor. Este calor proviene de: el trabajo realizado al cortar el diente y de la fricción entre dos superficies en íntimo contacto y movimiento.²

4.1.2 CALOR FRICCIONAL.

Siempre que una fresa o una punta de piedra entran en contacto con la estructura dental, se genera calor por fricción. La mayor cantidad de calor por fricción se produce cuando se usa una punta de diamante de gran tamaño para preparar un diente para una corona completa. El calor que genera puede tener además un efecto desecante al “evaporar” el líquido de los túbulos dentinarios en la superficie de la dentina.

Se cree que el “rubor” de la dentina durante la preparación de una cavidad se debe al calor producido por la fricción, que provoca una lesión vascular (hemorragia) en la pulpa. La dentina adquiere por debajo un tono sonrosado poco tiempo después de la intervención. Si se prepara una corona sin usar refrigerante, el flujo sanguíneo pulpar puede disminuir considerablemente debido a la estasis vascular y la trombosis. La cantidad de calor que se genera durante el corte depende del correcto afilado de la fresa, de la cantidad de presión que se ejerza sobre la fresa o punta de piedra, y del tiempo de contacto entre el instrumento cortante y la estructura dental.⁷

El trauma por el calor generado durante la preparación dental daña la capa de odontoblastos adyacentes y estas células pueden ser absorbidas por sus

respectivos túbulos; esto se conoce como aspiración odontoblástica y resulta en la muerte celular y formación de un tracto muerto. Estas extensiones son más susceptibles a la invasión bacteriana, ya que no hay flujo de salida de líquido protector tisular o la capacidad del tejido de la pulpa adyacente a la zona dañada para formar dentina terciaria con la suficiente rapidez para evitar daños adicionales a la pulpa por la invasión bacteriana. La microvasculatura de la pulpa está afectada por la extravasación de plasma y una reducción en el flujo sanguíneo pulpar. En algunos casos, la preparación puede ser tan traumática que la hemorragia se produce en los túbulos dentales y la pulpa inmediatamente adyacente a la superficie cortada e irreversiblemente dañada.⁷

El calor generado durante el tallado dental es debido a la transformación de la energía cinética de la fresa al chocar con la estructura dentaria. Dicho calor está relacionado con la velocidad de rotación, presión de corte y el material del instrumento cortante emitido por el mismo.¹

La generación de calor por fricción no suele reconocerse con facilidad en el medio clínico. Oculta por la anestesia local y por zonas de dentina esclerótica es imposible depender de la reacción del paciente. Si la fresa o el diamante carecen de filo o resulta ineficaz, el potencial de generación de calor aumenta considerablemente.⁴

4.1.3 TORQUE.

Llamado también momento de torsión, cupla o par de fuerzas. ¹

Es la capacidad que tiene un elemento rotatorio (fresa o piedra) impulsado por un aparato (turbina o micromotor y contraángulo) de continuar girando a pesar de la resistencia (presión que se ejerce sobre los tejidos dentales calcificados). ²

En el torque de la pieza de mano intervienen factores como el peso y tamaño del rotor (rotor del motor eléctrico, rotor de turbinas con reductor de velocidad, rotor de turbinas directas) que tiene influencia en el torque (Fig. 15). ¹

Si bien hay varios tipos de turbinas, esencialmente se dividen en dos grupos: estándar o convencional y maxtorque o supertorque. Las primeras poseen una cabeza cilíndrica y generan una velocidad aproximada de 300.000 rpm; las segundas presentan una cabeza más grande con su parte inferior algo cónica, lo que permite mejorar la visión del operador, tienen más torque y brindan mayor velocidad, alrededor de 350.000 rpm. ¹⁵



Figura 15. Torque de piezas de alta velocidad. ³²

4.1.4 IRRIGACIÓN DEFICIENTE.

Un refrigerante aplicado a la fresa reduce el calor generado y aumenta su velocidad de corte.

Los objetivos principales del refrigerante son reducir la temperatura durante el corte y ayudar a eliminar los residuos.

Hay tres tipos de refrigerantes al alcance del dentista: aire, agua y aerosol de agua (aire y agua combinados).⁴

Debe descartarse el empleo de instrumentos de una salida de agua (Fig. 16) pues en la mayor parte del desgaste del tallado, el agua no refrigera el instrumento ni la zona de trabajo, lo que disminuye la eficiencia de su corte o éste se realizará de forma inadecuada, dañando el instrumento rotatorio (fresa o piedra) y generando aumento de la temperatura pulpar.¹⁵

La temperatura máxima tolerada por la pulpa está en el orden de los 5°C.¹⁵

Peyton contrastó la eficacia refrigerante entre rocío, aire e irrigación profusa y llegó a la absoluta necesidad de usar refrigeración acuosa durante el tallado dental, ya que demostró que el fresado sin refrigeración produce aumentos de temperatura en el límite amelodentinario que pueden llegar a los 100°C, y aún, observó aumentos de temperatura de 6°C durante el fresado bajo rocío acuoso. El aire produce un efecto refrigerante menor que el rocío o la irrigación profusa.⁴



Figura 16. Irrigación deficiente de la pieza de alta velocidad.³³

4.1.5 VIBRACIONES Y VELOCIDAD DE CORTE.

El contacto de un instrumento rotatorio sobre el diente origina una onda vibratoria que se repite a cada nuevo contacto de la fresa o piedra. Estas ondas o vibraciones se transmiten al diente, al hueso alveolar y a la caja craneana y llegan al órgano del oído donde se magnifican y producen un efecto muy desagradable para el paciente. ²

Las fresas que giran a velocidad convencional originan vibraciones de gran amplitud y baja frecuencia. A medida que la velocidad de rotación aumenta, disminuye la amplitud y se incrementa la frecuencia. ²

Al llegar a una velocidad de entre 60.000 y 80.000 rpm, el paciente deja de percibir las vibraciones mecánicas transmitidas por la fresa y el corte del tejido dentario puede llevarse a cabo con gran comodidad.

La clasificación de velocidades que usamos en odontología es la siguiente: ^{2,}
¹⁵

- Velocidad baja o convencional: aquella que llega hasta las 10.000 rpm.
- Velocidad mediana: varía entre 10.000 y 40.000 rpm.
- Alta velocidad: varía entre 40.000 y 100.000 rpm.
- Superalta o ultravelocidad: superior a 100.000 rpm.

En la actualidad se alcanzan velocidades de hasta 450.000 rpm. ¹⁵

La mayor cantidad de daño odontoblástico ocurre a velocidades de hasta 50,000 rpm, con motores de banda o turbinas de alta velocidad; y la menor cantidad de daño ocurre a velocidades de 150,000-250,000 rpm si se emplea un enfriador (Seltzer y Bender, 1965). Los mismos autores sugirieron que sin enfriamiento con agua no hay ninguna velocidad segura. ¹³

La eficiencia de un instrumento depende de su diseño y de su filo. Un instrumento de diámetro muy amplio tiene una velocidad periférica más amplia a determinado número de revoluciones por minuto; que las que pudiera tener un instrumento con menor diámetro.¹³

4.1.6 CONCENTRICIDAD Y ÁREA ABRASIVA.

La concentricidad es una medida directa de la simetría de la propia cabeza de la fresa (Fig. 17). Mide con qué precisión se puede hacer pasar un único círculo a través de la punta de todas las hojas. La concentricidad indica si una hoja es más larga o más corta que las demás. El descentramiento es una prueba dinámica que mide la exactitud con la que las puntas de todas las hojas pasan por un único punto cuando se hace girar el instrumento. Es el factor que determina el diámetro mínimo del orificio que se puede preparar con una fresa determinada. Debido a los errores por descentramiento, las fresas normalmente cortan orificios mayores que el diámetro de la cabeza.¹⁰

El instrumento (fresa o piedra) que gira a altas velocidades en perfecta concentricidad ofrecerá una mayor superficie abrasiva en contacto efectivo con el diente que un instrumento ligeramente excéntrico. Este último estará propenso a fracturarse, generar vibraciones mecánicas perceptibles y puede reducir la velocidad del sistema.¹



Figura 17. Concentricidad de la fresa dental.³⁴

5. PATOLOGÍA PULPAR.

La patosis pulpar en general es una reacción a las bacterias y los productos bacterianos. Esto puede ser una respuesta directa a la caries, microfiltración de bacterias en torno a obturaciones y coronas, o la contaminación bacteriana después de traumatismo, sea físico o iatrogénico. La pulpa responde a estos estímulos mediante el proceso inflamatorio.³

Fish (1932) demostró que el corte de los túbulos dentinarios causó una degeneración de la capa odontoblástica en la superficie pulpar por debajo de la zona del corte. Si la lesión era grave, entonces ocurría una hemorragia espontánea en el cuerpo pulpar. Si la lesión no fuese intensa, se forma dentina secundaria por debajo de los túbulos dentinarios.¹³

También sugirió Fish que, a menos que los túbulos dentinarios que habían sido cortados estuvieran sellados del medio ambiente bucal y de los materiales irritantes, la lesión pulpar sería irreversible.¹³

Determinadas sustancias penetran con facilidad en la dentina, permitiendo que los irritantes térmicos, osmóticos y químicos actúen sobre los componentes de la pulpa. Las etapas iniciales implican el estímulo o la irritación de los odontoblastos, y pueden avanzar a la inflamación y a menudo, a la destrucción de los tejidos.³

4.2 PULPITIS REVERSIBLE.

Es una condición inflamatoria leve a moderada de la pulpa dental.⁹

Se produce a consecuencia del trabajo odontológico durante la preparación de cavidades en operatoria dental o de muñones para coronas y puentes en prótesis dental. En ambos casos se trata de un traumatismo dirigido o planificado en el que, el profesional conocedor y responsable de la posible reacción pulpar inflamatoria, procurará realizar su preparación sin alcanzar las zonas peligrosas prepulpaes.¹⁶

La lesión es de predominio crónico; puede extenderse desde una hiperemia (aumento de flujo sanguíneo en la zona) a inflamación leve a moderada que se circunscribe a la base de los túbulos afectados.^{3,9}

El síntoma principal es el dolor producido por las bebidas frías y calientes, así como por los alimentos hipertónicos (dulces, salados) e incluso por el simple roce del alimento, cepillo de dientes etc; sobre la superficie de la dentina preparada. El dolor, aunque sea intenso, siempre es provocado por un estímulo y cesa segundos después de haber eliminado la causa que lo produjo.¹⁶

Este proceso reactivo se resuelve o disminuye al eliminar el factor irritante.³

La supresión de los irritantes, el sellado y aislamiento de la dentina o la pulpa vital expuesta suelen acompañarse de una disminución de los síntomas y una inversión del proceso inflamatorio en el tejido pulpar.⁷

El pronóstico es bueno y el diente, una vez protegido, vuelve a su umbral doloroso normal al cabo de dos o tres semanas.¹⁶

4.3 PULPITIS IRREVERSIBLE.

Es una condición inflamatoria persistente de la pulpa, sintomático o asintomático, causada por un estímulo nocivo.⁹

La pulpa se ha dañado más allá de cualquier reparación posible, y aún cuando se elimina el factor irritante, no cicatrizará. La pulpa se degenera poco a poco y ocasionará necrosis y destrucción reactiva.³

Aunque la causa más común es el compromiso bacteriano de la pulpa a través de la caries, cualquier factor clínico, químico o físico puede ocasionar la pulpitis; incluso, la pulpitis reversible puede evolucionar a pulpitis irreversible.⁹

También puede deberse a un daño pulpar grave por la supresión de una gran cantidad de dentina durante un tratamiento o por la interrupción del flujo sanguíneo pulpar como consecuencia de un traumatismo.⁷

Exhibe dolor causado (generalmente) por un estímulo caliente o frío, o el dolor ocurre espontáneamente; persiste por varios minutos a horas y continúa después de la supresión del estímulo térmico. El dolor continúa cuando se ha eliminado la causa y puede aparecer y desaparecer espontáneamente sin causa aparente; el paciente describe el dolor como agudo, penetrante o punzante. Puede ser intermitente o continuo, dependiendo del compromiso pulpar.⁷

Está indicado el tratamiento de conductos o la extracción de aquellos dientes con signos y síntomas de pulpitis irreversible.⁷

El pronóstico desfavorable para la pulpa y favorable para el diente si se inicia de inmediato la terapéutica de conductos.¹⁶

4.4 NECROSIS PULPAR.

Es la muerte de la pulpa, con el cese de todo el metabolismo y con ello, de toda capacidad reactiva.

Se emplea el término de necrosis cuando la muerte pulpar es rápida y aséptica; y se denomina necrobiosis si se produce lentamente como resultado de un proceso degenerativo o atrófico.

Grossman clasifica la necrosis en dos tipos:

Necrosis por coagulación (traumatismo). El tejido pulpar se transforma en una sustancia sólida.

Necrosis por licuefacción (caries). De aspecto blando o líquido debido a la acción de las enzimas proteolíticas.

La causa principal de la necrosis es la invasión microbiana producida por caries profunda, pulpitis o traumatismos penetrantes pulpares.¹⁶

6. CONDICIONES IDEALES PARA LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.

Si el odontólogo modifica sus técnicas operatorias puede reducir el daño pulpar que pueda ocasionar y con ello, la posibilidad que el diente requiera, tarde o temprano, tratamiento endodóntico o extracción. Tal modificación puede hacerse cuando se comprenden las causas de la irritación pulpar.¹²

6.1 ADITAMENTOS EN BUEN ESTADO.

6.1.1 PIEZAS DE MANO.

La alineación del rotor y sus cojinetes deben verificarse dos veces por año.¹

La refrigeración acuosa debe tener un volumen adecuado y debe ir hacia al extremo cortante de la fresa, o bien, dirigirse a la periferia de la fresa que está cortando. Son suficientes tres orificios en la pieza de mano de alta velocidad para proporcionar una irrigación simultánea durante el tallado dental (Fig. 18).

El volumen de agua es entre 30 y 40 litros por minuto.¹⁵

El asistente dental puede enfriar directamente con la jeringa para agua de la unidad dental. La temperatura del agua debe ser de 40°C aproximadamente.

¹¹

La ausencia del calor durante el fresado permite acelerar la velocidad del torno y la presión ejercida, aumentando la eficacia de los instrumentos.¹¹



Figura 18. Irrigación profusa de la pieza de alta velocidad.³⁵

Henschel dice que la fresa bajo un chorro continuo de agua tibia no se atasca como señalan otros autores, ya que se mantiene limpia y mucho más tiempo afilada que si actuara en un medio seco. ¹¹

Sumergir las piezas de mano inmediatamente después de su uso en bencina y hacerlas funcionar durante uno o dos minutos con marcha y contramarcha. Previo secado, se procede a lubricarlas con aceite. ¹¹

6.1.2 ESTADO DEL INSTRUMENTAL CORTANTE ROTATORIO.

Siempre deben usarse fresas nuevas con filo perfecto para preparar cualquier restauración intracoronaria o extracoronaria. Las fresas pierden rápidamente su filo al cortar tejido dentario, especialmente esmalte. Existen grandes diferencias en el rendimiento de las fresas, según su fabricante y aún, dentro de la misma marca. ^{2, 7}

Para asegurar la concentricidad hay que seleccionar bien las fresas y piedras haciéndolas rodar suavemente sobre una superficie plana bien iluminada para detectar cualquier desviación de la parte activa con respecto al mango. El cuello debe ser corto y grueso, sin estrangulaciones. Fresas muy largas o muy voluminosas tienen mayor tendencia a girar excéntricamente. ¹

6.2 PRESIÓN DURANTE LAS PREPARACIONES DE OPERATORIA DENTAL.

El corte intermitente permite que el calor se disipe por conducción. ⁴

Con las turbinas impulsadas por corrientes de aire a 30 libras de presión y con una carga muy leve sobre la fresa, inferior a 30 gramos, se pueden efectuar desgastes superficiales en esmalte y capas superiores de la dentina sin que se eleve la temperatura intrapulpar. Se opera con una presión suave, pinceando el diente. ^{1, 11, 15}

CONCLUSIONES.

- El mantenimiento constante del instrumental del cirujano dentista, así como el uso nuevo de instrumental cortante rotatorio por paciente, es de vital importancia para tener un resultado óptimo en el tratamiento de operatoria dental llevado a cabo.
- Toda preparación dental debe estar acompañada de irrigación profusa, sin excepción.
- La pieza de alta velocidad debe tener tres salidas de agua para garantizar el correcto refrigerio del complejo dentino pulpar.
- Se deben realizar cortes intermitentes en las preparaciones dentales.
- La irrigación profusa realiza una limpieza en la parte activa de las fresas/piedras dentales, lo que facilita un mejor corte, ya que ésta queda sin residuos en el área cortante/desgastante.
- El cirujano dentista debe ser consciente de su actividad al restaurar un diente; estar actualizándose en las técnicas para el tallado dental, ya que su trabajo es muy agresivo para el complejo dentino pulpar. El cirujano dentista debe reparar el daño del diente enfermo sin ejercer más daño del debido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Parula N; Técnica de Operatoria Dental; ODA 6ª edición, Buenos Aires 1976.
2. Barrancos MJ; Operatoria Dental Integración clínica; Médica panamericana 4ª edición; Buenos Aires 2006.
3. Ingle JI; Endodoncia; Interamericana 4ª edición; México 1996.
4. Baum L, Phillips RW, Lund MR; Tratado de Operatoria Dental; Mc Graw-Hill Interamericana 3a edición; México, D. F. 1996.
5. Lima ME; Endodoncia de la biología a la técnica; Amolca; Sao Paulo 2009.
6. Canalda SC, Brau A; Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas; Masson; España 2001.
7. Torabinejad M, Walton R; Endodoncia Principios y práctica; Elsevier 4ª edición; España 2010.
8. Murray PE, Smith AJ, Windsor LJ, Mjor M; Espesor restante de la dentina y la pulpa en las respuestas humanas. Diario Internacional de Endodoncia; 2003;(36) pp. 33-43.
9. Nageswar R; Endodoncia Avanzada; Amolca; México 2011.
10. Sturdervant CM; Arte y ciencia de la odontología restauradora; Elsevier 5a edición; España 2007.
11. Ritacco A; Operatoria dental. Modernas cavidades; Mundi 6ª edición; México 1996.
12. Seltzer S, Bender IB; Pulpa dental; Manual Moderno S. A. de C. V. 3ª edición; México D. F. 1987.
13. Pitt F; Endodoncia en la práctica clínica de Harty; Mc Graw-Hill Interamericana 4ª edición; México 1999.
14. Ricketts D, Bartlett D; Odontología operatoria avanzada. Un abordaje clínico; Amolca; Caracas 2013.

15. Lanata E. et al; Operatoria Dental; Alfaomega 2ª edición; Buenos Aires 2011.
16. Lasala A; Endodoncia; Salvat 4ª edición; Barcelona 1992.
17. Mondelli J; Fundamentos de Odontología Restauradora; GEN Santos editora; Brasil 2009.
18. <http://img11.nnm.me/8/c/8/1/d/56854241fa97ffbebee5c114e3d.jpg>
19. <http://img11.nnm.me/8/c/8/1/d/56854241fa97ffbebee5c114e3d.jpg>
20. http://1.bp.blogspot.com/goJH_AoMW7I/TaKBFTOWy5I/AAAAAAADx8/nLaVDL9hYGo/s1600/05+Torno+Manual+de+Fauchard.jpg
21. <http://books.google.com.mx/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover&dq=barrancos+mooney+operatoria+dental&hl=es&sa=X&ei=yCxKVNmYAYac8QHfz4CoCA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=barrancos%20mooney%20operatoria%20dental&f=false>
22. http://univallefundamentos.blogspot.mx/2011/04/modulo-vii-sistemas-de-corte-en_11.html
23. http://bestdental.com.mx/blog_77544_QUIEN-INVENTO-LA-PIEZA-DE-MANO-.html
24. http://bestdental.com.mx/blog_77544_QUIEN-INVENTO-LA-PIEZA-DE-MANO-.html
25. http://bimg1.mlstatic.com/pieza-de-mano-kavo-torque-636-rotor-de-ceramico-led_mpe-f-4542144914_062013.jpg
26. <http://books.google.com.mx/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover&dq=barrancos+mooney+operatoria+dental&hl=es&sa=X&ei=yCxKVNmYAYac8QHfz4CoCA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=barrancos%20mooney%20operatoria%20dental&f=false>
27. <http://books.google.com.mx/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover&dq=barrancos+mooney+operatoria+dental&hl=es&sa=X&ei=yCxKVNmYAYac8QHfz4CoCA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=barrancos%20mooney%20operatoria%20dental&f=false>
28. <http://books.google.com.mx/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover&dq=barrancos+mooney+operatoria+dental&hl=es&sa=X&ei=yCxKVNmYAYac8QHfz4CoCA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=barrancos%20mooney%20operatoria%20dental&f=false>

- 29 http://2.bp.blogspot.com/rTJyLWSRgSA/UvVjXQ_FKhI/AAAAAAAAAEQ/aFljrgzCSv4/s1600/hipersensibilidad-dentinaria.jpg
- 30 <http://vkimport.com/productos/clinica-dental/instrumental-rotatorio/diamante/komet/diamantes-s-para-preparar-cavidades/>
- 31 <https://rotativosestevez.files.wordpress.com/2010/02/diaburs-mini.jpg>
- 32 http://www.d700.com.br/es/produtos.php?pag=peças_de_mão
- 33 http://www.dentalesxcellent.com/joomla/images/stories/imagenes/le_dHandPiece.jpg
- 34 http://www.kuramochi.cl/es/4_3.php
- 35 http://www.wh.com/es_global/sala-prensa/informes-estudios/nuevo-articulo/04451/