

52
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Handwritten signature and date
9/8/77

INSTRUMENTOS DE CORTE
EN
OPERATORIA DENTAL

T E S I S A

QUE COMO REQUISITO PARA PRESENTAR
EL EXAMEN PROFESIONAL DE

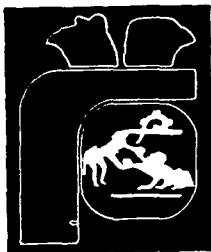
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

PATRICIA BRITO RAMIREZ

MEXICO, D. F.

1990



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

INTRODUCCION	4
CAPITULO I Clasificación General de los instrumentos en Operatoria	5
1.1 Historia del corte dentario.	6
CAPITULO II Instrumentos cortantes de mano	8
2.1 Descripción.	8
2.2 Usos del instrumental cortante de mano.	8
2.3 Metalurgia.	8
2.4 Tipos de acero.	9
2.5 Aceros de aleación.	9
2.6 Acero para instrumental dental.	10
2.7 Fórmula para el instrumental de Black.	11
2.8 Calibrador de instrumentos dentales.	12
2.9 Biselés de los instrumentos.	12
2.10 Tipos de instrumentos cortantes de mano (Black).	12
2.11 Otros instrumentos.	16
2.11.1 Hachuelas fuera de Angulo.	16
2.11.2 Hachuelas "Jefery".	16
2.11.3 Instrumentos cortantes de Wedelstaedt.	16
2.11.4 Instrumentos de Woodbury.	16
2.11.5 Instrumentos cortantes de Guillet.	16
2.11.6 Excavadores de Darb. Perry.	17
2.11.7 Serie de Bronner.	17
2.11.8 Instrumentos modernos.	17
2.12 Uso del instrumental de mano.	18
2.13 Apoyo digital.	18
2.14 Cuidado del instrumental.	18
2.15 Afilado del instrumental.	19
CAPITULO III Instrumental Rotatorio.	21
3.1 Definición.	21
3.2 Desarrollo histórico.	21
3.3 Comportamiento.	23
3.4 Clasificación de los instrumentos.	24
3.5 Características comunes.	24
3.5.1 Diseño del tallo.	25
3.5.2 Diseño del cuello.	26
3.5.3 Diseño de la cabeza.	26
3.6 Clasificación de las fresas.	27
3.6.1 Fresa redonde o esférica.	27
3.6.2 Fresa de fisura.	27
3.6.3 Fresa cono invertido.	28
3.6.4 Fresa de rueda.	28
3.6.5 Fresa de taladro.	29
3.6.6 Fresa especiales	29

3.7	Composición y manufactura.	29
3.8	Forma de las fresas dentales.	30
3.9	Angulos de corte.	31
3.10	Vida de la fresa.	32
3.11	Instrumentos abrasivos.	33
3.12	Instrumentos de diamante.	34
3.12.1	Construcción.	34
3.12.2	Metodo de fabricación.	35
3.12.3	Formas y tamaños.	35
3.12.4	Otras variables de diseño.	36
3.13	Otros instrumentos abrasivos.	38
3.13.1	Construcción.	38
3.13.2	Materiales.	38
3.12.3	Aplicación.	39
CONCLUSIONES		41
BIBLIOGRAFIA		42

INTRODUCCION

Con el objeto de realizar los intrincados y detallados procedimientos que se relacionan con la operatoria dental, el dentista debe tener un completo conocimiento del objetivo y de la aplicación de los muchos instrumentos que se requieren.

Los instrumentos modernos, cuando se usan con propiedad, producen fácilmente los resultados deseados por el odontólogo, el cual debe saber de que instrumentos dispone, cuales de ellos son aplicables y su modo de empleo.

El término instrumento se refiere a una herramienta, aparato o utensilio usado para un propósito determinado o un tipo de trabajo particular y se refiere en los campos profesional o científico debido a su delicada precisión, estos artículos por lo general se prefieren para ejecutar procedimientos específicos.

Pocas áreas de las ciencias de la salud requieren mayor habilidad técnica que la operatoria dental. Durante cada día de su experiencia clínica el odontólogo opera sobre tejidos vivos dentro de la cavidad oral, donde un milímetro o una fracción de él es una dimensión significativa.

El instrumental para operatoria dental se clasifica en varias categorías. Los instrumentos de mano incluyen un amplio grupo. Los instrumentos rotatorios funcionan sujetos a una pieza de mano. El término instrumento de corte generalmente se aplica, a menos que se especifique de otra manera, a instrumentos que se sujetan con la mano y se utilizan en operatoria dental durante la preparación de cavidades. Sin embargo, las fresas y piedras también se utilizan para cortar o reducir la estructura dentaria.

La aplicación habilidosa de los instrumentos cortantes de mano y rotatorio requieren destreza y coordinación, que se obtienen únicamente con un prolongado entrenamiento. El propósito de esta tesis es demostrar la gran variedad de instrumental en el mercado, y es importante también que el odontólogo se familiarice con la terminología y fórmulas de éste.

CAPITULO I

Clasificación General de los Instrumentos en Operatoria

La variedad y complejidad de los instrumentos utilizados en operatoria dental hacen necesario clasificarlos de acuerdo con su propósito o función. Se provee, por lo tanto, un medio útil de identificación. El doctor G.V. Black organizó y dio una nomenclatura básica para los instrumentos dentales. Estas agrupaciones de instrumentos no son totalmente completas.

Los instrumentos para operatoria dental pueden disponerse convenientemente en seis categorías de acuerdo con su uso:

1. Instrumentos cortantes

De mano

- Machuelas
- Cinceles
- Azadores
- Excavadores
- Otros

Rotatorios

- Fresas
- Piedras
- Discos
- Otros

2. Instrumentos para condensar

Atacadores

- Manuales
- Mecánicos

3. Instrumentos para plásticos

- Espátulas
- Talladores
- Bruñidores
- Instrumentos para condensar

4. Instrumentos para terminación y pulido

De mano

- Palillos de naranjo
- Puntas para pulir
- Tiras para pulir

Rotatorios

- Fresas para terminar
- Cepillos montados
- Piedras montadas
- Gomas en forma de taza

Discos y ruedas impregnadas

5. Instrumentos para aislar

- Arco para goma dique, grapas, pinza y perforador
- Eyector para saliva
- Portarrollos de algodón
- Equipo y puntas para aspiración

6. Instrumentos varios

- Espejos bucales
- Exploradores
- Sondas
- Tijeras
- Pinzas
- Otros

Describir aquí específicamente cada uno de los instrumentos que se emplean corrientemente en operatoria dental parece innecesario. Tal listado sería demasiado voluminoso y por lo tanto carente de significado. Por ejemplo, un instrumento tan simple y fundamental como un espejo bucal puede adquirirse en una cantidad de tamaños y puede ser de aumento o plano, con su cara espejada adelante o atrás, de acuerdo con la preferencia individual del operador. La clasificación de arriba representa una agrupación amplia, sin límites específicos, en la que caerán la mayoría de instrumentos para operatoria.

1.1 Historia del Corte Dentario

El fresado de los tejidos duros dentales siempre constituyó un problema en odontología.

En los siglos XVIII y XIX se utilizaban trépanos manuales muy ingeniosos, a partir de principios mecánicos que eran comunes a otros oficios y artesanías o abrasivos de polvo.

Antes del advenimiento de los instrumentos rotatorios, la remoción de los tejidos duros se realizaba con cinceles, hachuelas y azadones afilados.

Estos instrumentos "de mano" poseían una capacidad de corte que se empleaba para clivar el esmalte minado y sin soporte resultante de la caries dental. La dentina cariada se exponía para posibilitar su remoción con otros instrumentos de mano. Las paredes y los pisos de la cavidad se conformaban con una acción de alisado y de desgaste lateral de estos instrumentos cortantes. En el mejor de los casos estos esfuerzos eran grandes y llevaban mucho tiempo, y a menudo eran dificultosos.

Los primeros instrumentos rotatorios para cortar tejido dentario fueron los instrumentos de mano modificados. Estas cabezas de taladro o fresa podían ser rotadas entre los dedos

para producir acciones de corte o abrasión. En 1846 se produjo el anillo digital con un taladro adherido para adaptarse a una serie de fresas o taladros de tallo largo de formas variadas. Esto fue una aplicación primitiva del principio rotatorio. El primer taladro activado por un cable flexible y la primera pieza de mano fueron inventados por Charles Merry, entre 1858 y 1862. En 1871 se mejoraron notablemente las técnicas cuando Morrison modificó y adaptó el torno al pedal de la máquina de coser Singer. Esto fue seguido por la introducción, en 1883, del torno dental eléctrico que empleaba un brazo con cables. Es interesante notar que antes de que la profesión dispusiera la pieza de mano o el torno dental eléctrico, se había introducido la goma de dique y se estaba utilizando como adjunto de los procedimientos restauradores. En 1910 apareció la cuerda sinfin en un brazo articulada. Las primeras piezas de mano dentales con un rodamiento en forma de mango eran capaces de alcanzar velocidades de 4.500 a 6.500 rpm. Con cambios menores, la cuerda sinfin siguió utilizándose ampliamente para transmitir la energía a los instrumentos cortantes rotatorios.

La aplicación cambiante del instrumento de mano original para refinar más que para cortar grandes volúmenes produjo muchos cambios en el tamaño y en el diseño de estos instrumentos.

La tendencia actual, no obstante, ha sido poner mayor énfasis en la eficiencia de la remoción de tejidos dentarios con los instrumentos rotatorios. En consecuencia esto ha reducido el número de instrumentos que se requieren para ejecutar un procedimiento dado.

CAPITULO II

Instrumentos cortantes de mano

Son aquellos utilizados para cortar, alisar, raspar o tallar la estructura dentaria en la preparación de cavidades para la restauración u otro tratamiento. Hay una tendencia a eliminar el uso de instrumentos de corte por el uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad disponibles. La operatoria dental conservadora y de alta calidad, exige el empleo de instrumentos de mano en casi todos los procedimientos.

Los instrumentos de mano se emplean para ayudar en la preparación de la cavidad y para insertar el material de restauración o realizar el terminado. Pueden utilizarse de tres maneras: (1) como exploradores, (2) como calibradores y (3) como instrumental de corte y alisado. Los componentes son el mango, el cuello y la hoja. Los instrumentos de mano pueden ser de extremo sencillo o doble.

2.1 Descripción

Los instrumentos de mano constan de un mango, un cuello, y la hoja o parte activa. El mango es recto y facetado, de forma hexagonal u octagonal o cilíndrica, con estrias para un mejor agarre. El cuello puede ser recto, angulado, biangulado y contraangulado.

La parte activa varía en longitud, ancho de hoja, forma y dirección del bisel. Los datos en milímetros o décimas de milímetro de la hoja permiten clasificar al instrumento. La punta de la hoja no debe de estar a más de tres milímetros del eje del instrumento o su prolongación para que mantenga su equilibrio.

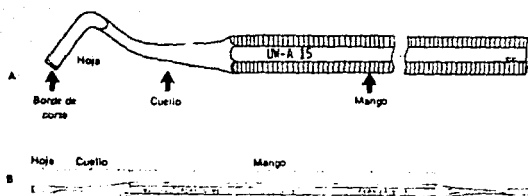
2.2 Usos del instrumental cortante de mano

- a. Apertura de la cavidad
- b. Rectificación de paredes
- c. Agudización de ángulos
- d. Remoción de tejido careado
- e. Biselado de prismas de esmalte
- f. Terminación de paredes
- g. Recorte y pulido de obturaciones.

2.3 Metalurgia

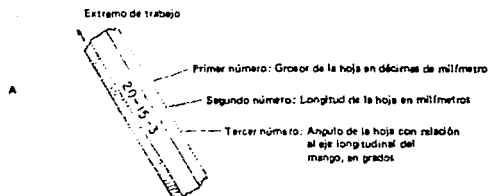
En la fabricación de instrumentos se utilizan habitualmente el hierro, el acero y sus aleaciones ferrosas, que se obtienen por reducción en el horno del mineral de hierro. El hierro de fundición contiene carbón en una proporción entre 2.5% y 4.5% y se le moldea vaciando el metal fundido sobre molde de arena. La transformación del hierro fundido en acero se consigue mediante

Instrumental

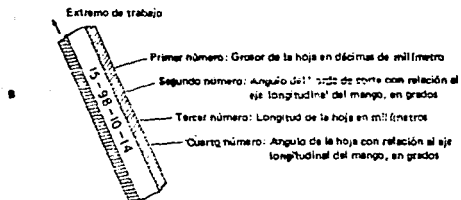


A. Partes de los instrumentos de corte. Los anillos en el cuello a la derecha del cincel B, indican que la hoja está contrabilada. La fórmula de Black señala 20-9-8. La palabra *Ferrier* indica al diseñador del instrumento o a quien ha organizado un juego de instrumentos para procedimientos operativos. Los números 8 y 9 señalan el orden de los instrumentos en dicho juego.

Fórmula de tres números



Fórmula de cuatro números



Fórmulas de Black para instrumentos: A, de tres números; B, de cuatro números.

procesos metalurgicos agrupados en tres sistemas fundamentales: a) el proceso Bessemer; b) el horno abierto o de regeneración, / c) el horno eléctrico. El sistema consiste en oxidar el metal para reducir su contenido en carbono. Por debajo de 2% de carbón ya se obtienen aceros, que se denominan hipereutectoides si tienen más de 0.8% de carbón e hipoeutectoides si poseen menos de 0.8% de carbón.

Al final del proceso de fundición se agrega el carbón con el objeto de obtener el porcentaje exacto necesario para el tipo de acero que se produce. El acero fundido pasa a las lingoteras para darles forma. Allí se le deja enfriar o se le sumerge en agua, según la técnica. Luego pasa a la planta de laminación para obtener perfiles, planchas y barras que la industria necesita.

2.4 Tipos de acero

La composición química del acero tiene relación directa con sus propiedades y comportamiento futuro.

El carbono es el elemento que influye más directamente en las propiedades. A mayor tener de carbono, menor ductilidad y mayor dureza.

El silicio debe mantenerse por debajo de 0.2%. Si aumenta a 0.4% eleva el límite elástico del acero.

El azufre por debajo de 0.1% no afecta al acero, pero si el porcentaje es mayor puede influir desfavorablemente en la maleabilidad.

Un elevado contenido en fósforo produce aceros que pueden quebrarse ante un impacto violento.

El manganeso es útil para eliminar las impurezas, especialmente el azufre. Aceros al manganeso son más resistentes y dúctiles.

2.5 Aceros de aleación

La combinación del acero con otros elementos produce los aceros de aleación, que poseen características derivadas principalmente del elemento que se les ha incorporado. Por ejemplo, las aleaciones de acero bajo, con níquel y silicio, para grandes estructuras, puentes y obras expuestas a la intemperie.

Los aceros al manganeso se usan para hacer piezas colocadas, muy resistentes a la abrasión y el golpe.

Las aleaciones de acero normal incluyen las de cromo-níquel, manganeso, molibdeno, vanadio y sus combinaciones.

Las aleaciones resistentes a la corrosión y las temperaturas

son principalmente las de acero inoxidable al cromo-níquel).

El tungsteno se utiliza en herramientas de corte a altas velocidades, por ejemplo la aleación 18-4-1 con tungsteno, cromo y vanadio.

Los aceros de aleación deben someterse a tratamiento térmico para alcanzar el máximo de sus propiedades mecánicas.

2.6 Aceros para instrumental dental

En la fabricación de instrumentos dentales se utilizan los siguientes tipos de aceros: 1) acero al carbono, con 0.5% a 1.5% de carbono; 2) acero inoxidable, tipo cromo níquel o cromo; 3) aleación stellite, tipo cromo-cobalto.

Fabricación

Los aceros al carbono son los más usados para los instrumentos cortantes de mano a causa de que conservan mejor el filo. Tienen una gran tendencia a la corrosión.

Para fabricar un instrumento, primero se dobla el cuello a la angulación deseada. Luego se trabaja a máquina hasta darle su forma. Se calienta la parte de la hoja a unos 800 a 900 C y luego se le enfría bruscamente en agua para que la punta cortante se endurezca. Se calienta solamente la hoja para no modificar la estructura del resto del instrumento.

Se afila el borde cortante y se le vuelve a templar, calentándolo a una temperatura menor que la anterior y sumergiéndolo en un líquido aceitoso como triquesol, aceite o algún otro. El acero se beneficia con el temple y permite obtener hojas cortantes de excelente calidad.

Generalmente el mango se hace con otro material, por motivos económicos. Luego se somete mango y cuello a un baño de cromo para volverlos resistentes a la corrosión.

Los instrumentos utilizados para mezclar, manipular o insertar materiales pueden fabricarse con aceros al cromo o aceros stellite, que son inoxidables. Los aceros inoxidables no mantienen bien su filo.

Los instrumentos cortantes de mano pueden construirse con una hoja o parte activa de carburo de tungsteno, que luego es unida por un proceso metalúrgico al cuello del instrumento.

Estas puntas de carburo de tungsteno conservan su filo durante un tiempo mucho mayor que los instrumentos de acero.

Los instrumentos manuales modernos son generalmente biactivos, es decir, poseen una punta cortante en cada extremo. El filo de la hoja cortante debe formar generalmente un ángulo de

45 grados con respecto al grosor de ella. Este ángulo debe respetarse cuando se le vuelve a afilar. Ciertos instrumentos poseen un doble filo en su hoja y por lo tanto son más delicados en su uso. Algunos tienen angulación diferente como se verá más adelante.

2.7 Fórmulas del instrumental de Black

El instrumental manual de corte se describe por una serie de números impresos en el mango, los cuales significan medidas en el sistema decimal. Estas fórmulas se basan en el mismo principio que utiliza el carpintero para identificar su herramienta: por ejemplo, formón de 1/2 pulgada o una pulgada, taladro de 3/4 de pulgada, etc. Para el odontólogo, sin embargo, es suficiente con describir la punta de un instrumento, de tal manera que este en particular se identifique a simple vista.

Los números se colocan en una secuencia definida.

El sistema ideado por Black para la identificación de sus instrumentos consiste en que el primer número indica el ancho de la hoja cortante, en décimas de milímetro. El segundo informa la longitud de la hoja en milímetros. El tercero indica la angulación de la hoja con respecto al eje principal del instrumento y está expresado en grados centesimales (100' centesimales representan 360' sexagesimales; un ángulo de 25' centesimales es un ángulo recto).

Los cinceles rectos presentan un solo número, ya que la hoja tiene el mismo largo en los tres y no poseen angulación.

Ciertos instrumentos, como el recortador mpargen gingival, se fabrican con el borde cortante a un ángulo diferente al ángulo recto de la longitud de la hoja. En tales casos, se coloca una cuarta cifra en la fórmula para designar el ángulo hecho por el borde cortante con el eje longitudinal del mango. Cuando se emplea esta cuarta cifra, se coloca entre las que representan el grosor de la hoja y la longitud de esta (que se coloca en segundo lugar). Si sólo aparecen tres números en el mango, el borde cortante está en el ángulo recto con relación a la hoja. En resumen, los recortadores gingivales poseen cuatro números de los cuales el segundo expresa el ángulo que formaría la prolongación del borde activo de la hoja al interceptar el mango del instrumento.

Además de los datos incluidos normalmente en el mango, puede haber otras marcas para identificar la colocación del extremo de trabajo o del borde cortante. Estas marcas pueden ser anillos inscritos en la base del cuello, puntos en el mango junto a la hoja de trabajo u otros signos distintivos.

Para medir los instrumentos dentales se utiliza una plantilla o escala graduada que contiene un círculo centesimal, una escala en milímetros y otra que se abre en forma de

escotadura, para medir con precisión los décimos de milímetro del ancho de una hoja.

2.8 Calibrador de instrumentos dentales

Se emplea para medir las dimensiones de los instrumentos manuales. La fórmula puede relacionarse a un instrumento de la siguiente manera:

Las mediciones se hacen con el sistema métrico decimal; entonces, la longitud de la hoja se encuentra utilizando el lado derecho de la regla. El espesor de la hoja se obtiene utilizando el lado izquierdo de la regla, en la parte interna de la muesca.

El ángulo de la hoja se localiza colocando el mango paralelo a la regla, con la hoja sobre el círculo, a la derecha de la línea de cero. La graduación se encuentra ahora paralela a la hoja, indicando el ángulo con respecto al mango.

2.9 Biseles de los instrumentos

Algunos instrumentos, como las hachuelas para esmalte y recortadores de margen gingival, se diseñan como derechos o izquierdos y pueden estar marcados con dobles anillos o dobles puntos en el cuello. Tales señales indican al operador que cuando el instrumento está con el mango horizontal y la hoja hacia abajo, el borde cortante se encuentra a la derecha.

Los cinceles de Wedelstaedt tienen el bisel colocado en la curvatura exterior de la hoja. Los cinceles de Wedelstaedt de bisel invertido identificados con anillos en el cuello, tienen sus biseles en la curvatura interna.

Las hachuelas de doble bisel están biseladas a cada lado del extremo de la hoja. Otros instrumentos están biselados sólo en un lado.

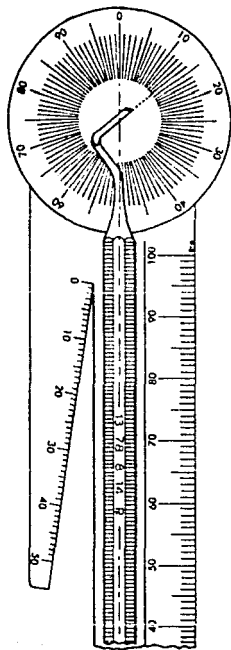
La mayor parte de los instrumentos de corte diseñados recientemente tienen los lados en sus hojas de trabajos biselados. Estos diseños facilitan las preparaciones de cavidades más conservadoras y permiten el uso del borde de la hoja de corte de varias maneras.

2.10 Tipos de instrumentos cortantes de mano (Black)

CINCEL.

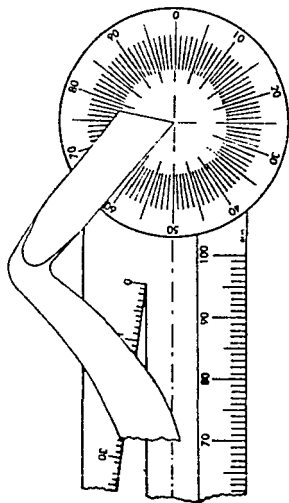
Este es un excavador utilizado en principio para alisar o clivar el esmalte. Se caracteriza por una hoja que termina en un borde cortante formado por un bisel unilateral.

El borde cortante del bisel está en ángulo recto con respecto al plano del mango. Los biseles monoangulados o



Calibrador de instrumentos dentales midiendo el ángulo de la hoja de un recortador de margen gingival.

Los números se colocan en una secuencia definida



Medición del ángulo del borde de corte.

biangulados frecuentemente son instrumentos dobles, que tienen un borde cortante mesial o más cercano al mango y otro distal o más alejado de éste. Cuando el borde cortante está hacia distal del mango, se denomina "contrabiselado" o cincel del "bisel inverso". El extremo del bisel invertido del cincel marcado generalmente con una ranura en el mango o en el tallo. El bisel común no se marca.

AZADON.

Es un término descriptivo dado a una forma de cincel en el que el ángulo de la hoja se acerca bastante al ángulo recto (25° centígrados). Si la hoja del azadón estuviera en ángulo recto con el mango, el borde cortante estaría en ángulo recto con el plano de éste.

Aunque el cincel se emplea normalmente con un movimiento de impulsión, la modificación del azadón se emplea frecuentemente con un movimiento de tracción. Cuando la angulación de la hoja es de más de 12.5° C el instrumento puede denominarse "azadón".

HACHUELA.

Un instrumento con hoja de cincel cuyo borde cortante está en el plano del mango se denomina hachuela. Por ejemplo, si la hoja de la hachuela está en el ángulo recto con el mango, el borde cortante será paralelo a éste.

Las hachuelas apareadas, o "derechas" e "izquierdas", como se les denomina frecuentemente, tienen sus hojas biseladas de lados opuestos para formar sus bordes cortantes. Observando el instrumento desde su parte activa, cuando el bisel está hacia la derecha colocando el borde cortante hacia la izquierda, el instrumento se denomina "derecho". A la inversa, con el instrumento visto desde la misma posición cuando el bisel está a la izquierda, ese instrumento es el izquierdo del par. El derecho del par en el grupo de las hachuelas se identifica con una ranura en su mango o tallo. Algunas de las pequeñas hachuelas tienen doble bisel. Estos dos biseles son de igual dimensión lo que ubica el borde cortante en el centro. Este tipo de hachuela es siempre de un solo extremo y no apareada.

Las hachuelas para esmalte bianguladas apareadas, tales como las 10-6-12 o 15-8-12 izquierdas, se emplean para alisar o clivar paredes de esmalte durante la preparación cavitaria. Con mayor frecuencia éstas son las paredes proximales y los pisos cervicales en los que el acceso o la posición indican su uso. Estas hachuelas pueden ser útiles también en otras zonas.

Las hachuelas bianguladas biseladas 5-2-26 y 7-2-19 se utilizan para refinar los ángulos diedros y triedros en distintas formas de preparación cavitaria (clases 1,3 y 5). Con una longitud de hoja de solo 2mm este tipo de instrumentos se emplea en los dientes anteriores donde las dimensiones son pequeñas. Se las emplea con una acción de raspado para refinar

las retenciones y afinar los ángulos diedros / triedros.

CONFORMADORES DE ANGULOS.

El borde cortante del conformador de ángulos está afilado formando un ángulo con el eje de la hoja. El ángulo del borde cortante con el eje de la hoja del conformador de ángulos generalmente es de 80 a 85°C. La hoja del conformador de ángulos generalmente es de 80 a 85°C. La hoja del conformador de ángulos está biselada tanto en las caras como en el extremo formando tres bordes cortantes. El biselado lateral de la hoja junto con el extremo, forma bordes cortantes francos. Este triple borde cortante se aplica frecuentemente a los cinceles y azadones, particularmente aquellos de pequeña dimensión. El instrumento no pierde ninguna de sus propiedades de cortar en la punta y tiene la cualidad adicional de cortar de lado, que resulta muy útil para el modelado y el refinado.

Como el borde cortante del conformador de ángulos no está en ángulo recto con el eje de la hoja, se incorpora una nueva unidad a la fórmula de Black del instrumento. Este número, que nuevamente toma el segundo lugar en la fórmula, indica en centígrados el ángulo del eje de la hoja con el mango. El ángulo cortante agudo, al estar dirigido hacia la derecha o hacia la izquierda hace que el conformador de ángulos sea siempre un instrumento apareado. El "derecho" del par se identifica con una ranura en el tallo o en el mango.

El típico instrumento de esta serie es el 7-80-21/2-9. Su finalidad es acentuar los ángulos diedros y triedros en la forma del contorno interno. Este instrumento frecuentemente se utiliza en las preparaciones cavitarias para oro cohesivo para establecer una forma de retención. La acción del instrumento es fundamentalmente de raspado lateral.

RECORTADOR DEL MARGEN GINGIVAL.

Mientras que el conformador de ángulos previamente descrito es un cincel modificado, el recortador de margen gingival es una hachuela modificada. Se notan en ella dos claras variaciones de la hachuela original. Primero, mientras que el borde cortante de la hachuela está en ángulo recto con el eje de la hoja, el borde cortante de un recortador de margen gingival está en ángulo que no es recto con respecto al eje de la hoja.

Segundo, mientras que la hachuela tiene una hoja recta, la del recortador de margen gingival es curva. G. V. Black describió un instrumento con dos o más ángulos en el tallo de un mismo plano como un instrumento de plano único. Un instrumento de plano único puede apoyarse sobre la superficie de una mesa de modo que todos sus ángulos coincidan con el plano de la mesa. La hachuela cae dentro de esta descripción y es, por lo tanto, un instrumento de plano único. El recortador gingival con una hoja curva es un instrumento de plano doble. La hoja curva acentúa la capacidad del instrumento de raspar lateralmente. Todos los instrumentos de

plano doble tienen una acción de corte lateral.

Al igual que la hachuela, los recortadores de margen gingival son instrumentos pares y se les denomina "izquierdo" y "derecho". También como este instrumento de corte lateral se emplean fundamentalmente para biselar los márgenes cavosuperficiales cervicales, son necesarios recortadores mesiales y distales.

Un recortador de margen gingival distal típico es el 10-95-6-12, que está diseñado para aplanar o biselar los márgenes cavosuperficiales cervicales de las preparaciones para amalgamas distales / también para algunas incrustaciones. Un recortador de margen gingival mesial típico es el 10-80-6-12, que se emplea para aplanar los márgenes cervicales mesiales.

Cabe notar nuevamente que la cuarta unidad de la fórmula de los instrumentos de Black ubicada en la segunda posición indica el ángulo que el borde cortante forma con el eje central del tallo en centígrados. El número más alto (95) representa siempre el recortador distal.

CUCHARILLAS.

Es también un instrumento de doble plano (hoja curva), y es una hachuela modificada. No obstante, a diferencia del borde cortante recto de la hachuela, el de la cucharilla es redondeado. Esta forma de la punta, en cierta medida la acción del instrumento al actuar como una cuchara sobre el material careoso le da un nombre apropiado. Como todos los instrumentos de plano doble la cucharilla está diseñada para un raspado lateral. Es siempre un instrumento par, con la curva de una hoja dirigida de derecha a izquierda y la de la otra dirigida de izquierda a derecha.

Una cucharilla típica es la 12-8-12 D. e. I. Los bordes cortantes circulares son tallados de modo de darles filo. La cucharilla es frecuentemente el instrumento de elección para la remoción de la dentina careada.

INSTRUMENTO CLEOIDE-DISCOIDE.

El instrumento "cleoide" o en forma de garra y el "discoide" o semejante a un disco es una modificación del cincel de extremo doble. Las hojas cleoide y discoide, proveen bordes cortantes afilados similares en diseño al de la cucharilla, pero con una relación entre la hoja y el mango similar a la del cincel. Con ambas hojas, el borde cortante está desgastado de modo de ser delgado y agudo. El instrumento se empleó en una época para la remoción de caries. En la actualidad se le emplea como un instrumento para tallar amalgama y cera.

2.11 Otros instrumentos

2.11.1 Hachuelas "fuera de ángulo"

Las hachuelas "fuera de ángulo" son hachuelas para esmalte cuya parte activa presenta una rotación de 45° en relación con su eje. Son especialmente útiles en preparaciones de cavidades de clase III con acceso lingual en anteriores y para cavidades de clase V en lingual de todos los dientes sobre todo inferiores.

2.11.2 Hachuelas "Jeffer,"

Son similares a las Hachuelas "fuera de ángulo" pero sus hojas son muy largas y están ubicadas casi en ángulo recto con respecto al eje del mango. Se usan para cavidades en dientes anteriores con acceso por lingual. Operadores zurdos requieren instrumentos fabricados especialmente (Howard).

2.11.3 Instrumentos cortantes de Wedelstaedt

Con ocho cinceles ligeramente curvos, con bisel interno o externo. Presentan el extremo del cuello y la hoja ligeramente curvada. Se constituyen en tres partes, cuya única variante consiste en que unos presentan un bisel ubicado en la convexidad de la hoja y los otros en la concavidad, lo que facilita el recorte de paredes y el tallado de biseles en las porciones mesial o distal de una cavidad.

2.11.4 Instrumentos de Woodbury

Son similares a los de Black pero en menor número. Algunas partes activas son curvas, con bisel interno o externo.

2.11.5 Instrumentos cortantes de Guillet

Los instrumentos de Guillet tienen características propias, los divide en tres grandes grupos:

- a) Excavadores o cucharillas
- b) Cinceles
- c) Recortadores de borde gingival

Excavadores o cucharillas.

Tienen su parte activa en forma de disco, de distintos diámetros, unida al mango por un cuello de dos angulaciones, son los que se usarán para extirpar el tejido cariado de las superficies mesial u oclusal de una cavidad, en cambio los destinados a trabajar en la porción distal del diente en donde se requiere la visión indirecta por medio del espejo bucal, presentan un tercer ángulo para facilitar la llegada de la parte activa de la hoja a cualquier punto de dicha zona.

Cinceles.

Los cinceles están provistos de un mango de mayor diámetro

que los instrumentos de otras series. Su extremo activo se encuentra a una distancia mayor de 3mm con respecto al eje del mango.

La sección transversal de la hoja de éstos cincelos presenta una forma trapezoidal, están provistos en el bisel y en los bordes laterales de la hoja, característica propia que lo distingue de cualquier otro cincel. Están destinados para la preparación de cavidades, (clivaje del esmalte no sostenido por la dentina sana) o para el tallado de paredes ó biselado cavor-periférico.

Guillet incluye en su serie de instrumentos a los recortadores de borde gingival de forma completamente distinta a los ya estudiados, tienen la finalidad de terminar en la porción gingival el corte proximal en rebanada.

En efecto, la pequeña depresión que en la cara gingival presentan las bicúspides y molares originada por la bifurcación o ampliamiento de las raíces no alcanza a ser tomada por el disco de carburo con lo que se realiza el corte proximal.

2.11.6 Excavadores de Darby Perry

Es una larga serie de excavadores discoides con cuellos cortos, medianos y largos / diferentes angulaciones para la remoción de tejidos cariados o de la pulpa. Los hay derechos e izquierdos. Los cuellos de éstos instrumentos son monobiangulados.

2.11.7 Serie de Bronner

Sus mangos son retorcidos, al igual que los cuellos, siguiendo las ideas del autor con referencia a la aplicación de la mecánica de palanca, o sea que el mango tiene angulación de compensación.

Según Bronner, durante el manejo de instrumentos de diseño corriente, el eje gira oblicuamente en vez de hacerlo en el centro de la hoja. En consecuencia es necesario mantenerlo constantemente sostenido. Con los ángulos de compensación por el diseñado, esta distancia se aumenta en longitud, lo que permite mantener el instrumento en acción aún sin sostenerlo. La posición del dedo actúa en potencia (el cual acciona distendiendo) o flexionando sin que el instrumento pueda rotar.

2.11.8 Instrumentos Modernos

Generalmente son biactivos, en especial cuando el autor los diseñó como derecho e izquierdo. Algunos presentan bisel y filo en las partes laterales de la hoja, lo que aumenta su eficacia.

Uno de los más recientes es el recortador de margen proximal en cavidades de clase II, diseñado por Tronstad. Cuando la parte activa es de carburo de tungsteno el filo se conserva por largo tiempo.

2.12 Uso del instrumental de mano

El uso del instrumental de mano requiere una correcta digitación, incluyendo un buen punto de apoyo y una toma adecuada del instrumento para evitar que gire o se deslice al ejercer fuerza sobre él lo que puede lesionar los tejidos blandos vecinos. Existen dos maneras fundamentales de tomar o aprender el instrumento: a) toma de lapicero y b) toma palpar.

2.13 Apoyo digital

Las tomas correctas de los instrumentos no son suficientes para producir una eficaz manipulatoria total. Se han de usar apoyos firmes para mantener segura la mano durante los procedimientos operatorios, de modo que el instrumento pueda ser sostenido durante el trabajo sin que se escape. En cierto modo los apoyos actúan como guía cuando se inicia la fuerza de empuje.

Cuando se usan las tomas en lapicera, se obtienen los apoyos colocando los dedos tercero o cuarto y cuarto en un diente lo más próximo posible al área operatoria. Cuando sea factible los apoyos deben ejercerse en el mismo arco donde opera y, preferentemente en el mismo cuadrante. Cuanto más cercanas las áreas de apoyo al área operatoria, más de fiar son. En las tomas palmares se logran los apoyos ubicando el pulgar en el diente trabajado, en un diente adyacente o en una zona cómoda del mismo arco.

En algunos casos es imposible asegurarse un apoyo en estructuras dentarias y hay que recurrir a los tejidos blandos. Esos apoyos, así como los distantes del diente trabajado, no dan un control confiable del instrumento, con lo que reducen la cantidad de fuerza que se puede aplicar.

Es posible que en algunas circunstancias se tome necesario trabajar con mano alzada, sin apoyo. Este método debe ser evitado, pues el control para evitar que el instrumento se escape se reduce a un grado inferior de lo deseable. Si no se puede prácticamente hacer un apoyo digital, há, que hacer un esfuerzo por controlar y afirmar el instrumento ocon un apoyo indirecto (es decir la mano actuante apoyada en la otra, que descansa en una estructura bucal estable).

2.14 Cuidado del instrumental

El instrumental de mano es instrumental de precisión y se lo

debe tratarse con suma cuidado. Se evitarán los golpes que perjudican el delicado filo de su hoja activa. Si se usa una caja metálica para trasladarlos de un consultorio a otro se les debe proteger mediante topes de goma ubicados en ambos extremos de la caja.

No debe esterilizarse los instrumentos por calor seco ni por autoclave, salvo que se pretenda emplearlos en maniobras quirúrgicas y la mejor limpieza se obtiene mediante un buen cepillado con agua y jabón, y luego desinfección por medios químicos durante 20 min. Deben guardarse bien secos.

La selección del instrumento manual cortante correcto y el uso de la toma indicada significan poco si el instrumento no está afilado. Los instrumentos desafilados causan más dolor, prolonga el tiempo operatorio, son menos controlables y reducen la calidad y precisión en la operación cavitaria. Es esencial, por lo tanto, que todos los instrumentos cortantes estén afilados. Volverlos a afilar toma muy poco tiempo y lo compensa muy bien. El Odontólogo o la asistente deben habitualmente probar, y, cuando sea necesario, afilar los instrumentos manuales antes de ubicarlos en el gabinete o en la cubeta organizada, con lo que se evitan demoras en el comienzo o conclusión de una intervención.

2.15 Afilado del instrumental

Al afilar un instrumento de mano debe conocer su clasificación y su fórmula, para reproducir el bisel que está desgastado. Con una lupa se observará la parte activa y luego se la asentará sobre la piedra de Arkansas, de grano extrafino y lubricada, apoyada sobre una mesa plana, cuidando de que la angulación del bisel sea la correspondiente a ese tipo de instrumento.

Se fija el instrumento con el instrumento bien apoyado y se hace deslizar la piedra por debajo de él varias veces, hasta devolverle el filo perdido (Parula).

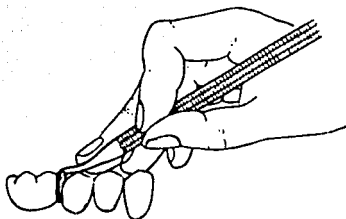
Existen dispositivos para mantener el instrumento fijo en la angulación deseada, mientras se le afila (dispositivos de Carr y Vedani). Utilizando piedras de Arkansas acanaladas se pueden afilar instrumentos con la hoja curva, como cucharitas, excavadores, etc.

La mayoría de los instrumentos cortantes manuales para operatoria se afilan en la piedra de Arkansas o en el afilador mecánico. El secreto para un afilado fácil y exitoso consiste en afilar el instrumento a la primera señal de embotamiento sin esperar a que se pierda el filo por completo. Si se sigue este procedimiento, se restaurará el fino borde cortante con unos pocos movimientos sobre una piedra de Arkansas con un ligero toque del afilador mecánico. Al mismo tiempo no se reduce la eficiencia operatoria con una tentativa de usar un instrumento cada vez más embotado.

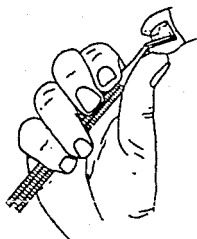
La selección del equipo utilizado para afilador corresponde al Odontólogo. En el uso de cualquier equipo hay ciertos principios básicos por seguir:

1. No afilar instrumentos sucios.
2. Afilan los instrumentos antes de guardarlos en el gabinete o en la cubeta.
3. Establecer el ángulo correcto del bisel (habitualmente 45°) , el ángulo deseado del borde cortante con la hoja antes de aplicar el instrumento de piedra, y mantener esos ángulos durante la afiladura.
4. Usar un movimiento o presión leves contra la piedra para reducir al mínimo el calor por fricción.
5. Usar un apoyo o guía siempre siempre que sea posible.
6. Quitarle a la hoja la menor cantidad posible de metal.
7. Pasar suavemente la piedra al lado no biselado de la hoja después de afilado, para eliminar la fina rebaba que se pudiera haber creado.
8. Mantener las piedras de afilar limpias y libres de limallas mecánicas.

Instrumental



Toma en forma de pluma



Toma digitopalmar.

CAPITULO III INSTRUMENTOS ROTATORIOS

3.1 Definición

El término "rotatorio", aplicado a los instrumentos para tallar dientes, describe un grupo de ellos que giran sobre un eje para realizar su trabajo. Aplicados a los procedimientos dentales, el tipo de trabajo, realizado es fundamentalmente corte, abrasión, bruñido, acabado ó pulido, de los tejidos dentarios o de los distintos metales de restauración. Muchas técnicas de operatoria dental comprenden el uso de los instrumentos rotatorios. Mientras la inmensa mayoría de las maniobras de corte sobre el esmalte y la dentina empleaban en una época instrumentación manual, en la actualidad el grueso de la remoción del tejido dentario se realiza con instrumentos rotatorios.

3.2 Desarrollo histórico

Los primeros instrumentos rotatorios utilizados para cortar el tejido dentario eran en verdad puntas de fresas que podían hacerse girar entre los dedos para lograr una acción de abrasión o corte grosera. Taft describió estos elementos como "fresas". Sugirió que se hicieran del mejor acero forjándolo a su tamaño adecuado y que finalmente se les diera forma con un torno. Luego se les cortaba el bulbo dándoles las formas básicas a mano con una lima de borde agudo.

Estos simples instrumentos rotatorios, girados entre los dedos, eran capaces de una acción de corte, tanto lateral como en su extremo, sumamente limitada. Las primeras fresas de este tipo tenían un diámetro que oscilaban entre 1 y 5mm y se les utilizaba para abrir las preparaciones cavitarias, proveyendo un orificio más regular y preciso que los que podían lograr hasta ese momento. Se adaptaban especialmente a cavidades pequeñas y medianas. Además, se sugirió que se las utilizara para hacer "puntos de retención" para las obturaciones. Uno de los refinamientos de estas fresas fue la creada por Scranton. Se le podía rotar en ambas direcciones para lograr su acción de corte.

La modificación siguiente fue el anillo para fresas, que se adaptaba en el dedo medio o en el índice con una concavidad adosada a la palma, que poseía un asiento para el extremo romo de la fresa.

Existieron otros tipos de soportes para las fresas, que recibieron distintos nombres y que fueron los precursores de lo que en la actualidad se denomina "pieza de mano dental". Los primeros ejemplos fueron el soporte de Chevalier, que fue diseñado para poder ubicar la fresa en distintas direcciones y se activaba a mano del mismo modo que un batidor para huevos, y el soporte de Merry, que empleaba un cable flexible. Esto también era una especie de pieza de mano angulada.

El carácter cambiante de los instrumentos rotatorios desde

las fresas rudimentarias accionadas a mano a las piezas de mano activadas eléctricamente con alta eficiencia de corte produjo un cambio en el papel de los instrumentos cortantes de mano. Como la apertura de la remoción gruesa del tejido dentario podía ejecutarse con mayor eficiencia y a menudo en forma más conservadora con instrumentos rotatorios, los instrumentos cortantes de mano quedaron limitados principalmente al refinamiento de la preparación cavitaria a la remoción de la caries.

La función más importante de los instrumentos rotatorios en operatoria dental es su acción de corte y abrasión. Los instrumentos cortantes utilizados en Odontología constan básicamente de una fresa de óhojas fabricadas a partir de una pieza cilíndrica con un cortadorespecial. Antes de 1947 las fresas dentales se hacían de un tipo de acero al carbono. A los fines prácticos, este tipo de instrumentos rotatorios se clasificó como pequeños elementos cortantes por desgaste.

En 1947 se introdujo a la profesión dental la fresa de carburo de tungsteno. Esta fresa de "carburo" se caracterizaba por su dureza, que era más del doble que la de la fresa común de acero. En diseño y potencial de corte, lo mismo que en eficiencia y expectativa de vida, superaba a su predecesora.

Otro tipo de instrumentos rotatorios que se mencionó previamente es el grupo de aquellos que abrasionan. Abrasión es la acción de desgaste por fricción. Son abrasivos típicos utilizados en la profesión el diamante, el carburo de silicio, el óxido de aluminio y el dióxido de silicio.

El uso de piedras abrasivas de diamante, que se generalizó en la década de 1940. Un hito importante, junto con la fresa de carburo, al posibilitar velocidades mayores y más eficientes en los instrumentos rotatorios. La piedra de diamante está compuesta por una cantidad de pequeñas partículas de ese material unidas a base rotatoria.

En el año 1945 el doctor R.B. Black publicó un informe sobre la preparación no mecánica de cavidades y al hacerlo introdujo las técnicas del aire abrasivo. El impacto de este método revolucionario del doctor Black sobre la profesión dental fue importante. Esta fue la primera ruptura del método tradicional establecido desde antaño sobre la preparación cavitaria. Aunque no paso la prueba del tiempo como método práctico para la remoción de los tejidos duros del diente, sirvió para lanzar a la profesión, a los fabricantes de equipos dentales a una intensa búsqueda de métodos más efectivos y eficientes para el corte del tejido dentario.

En 1949 Walsh y Symons publicaron sus hallazgos iniciales con relación del tejido dentario con piedras de diamante a velocidades de rotación se hasta 70.000 rpm. Este informe indicó el uso de fuerzas más ligeras y un consiguiente aumento en la eficiencia de corte a esas velocidades.

Para 1957 muchos dentistas ya estaban usando velocidades rotacionales de hasta 300.000 rpm. En ese momento todas, menos una de las piezas de mano a turbina, utilizaban piedras de diamante o fresas de carburo del sistema a fricción con un tallo de 1/6 de pulgada de diámetro (1,5mm). La introducción de la turbina de colchón de aire, a comienzos de la década del 60, permitió velocidades de rotación aún mayores, de aproximadamente 500.000 rpm.

Superpuesto a ésta era de rápido desarrollo de los instrumentos rotatorios apareció el singular método ultrasónico para la remoción del tejido dentario. Esta unidad presentada en 1953, fue diseñada de manera que sus puntas, adecuadamente conformadas que vibraban en frecuencias de entre 25.000 y 30.000 ciclos por segundo, eran empleadas para remover tejido dentario.

2.3 Comportamiento del instrumental rotatorio

Estos instrumentos actúan sobre el diente produciendo una serie de fenómenos que se desarrollan de manera simultánea o sucesiva a saber corte, desgaste, abrasión, limado, serruchado, escamado, virutado, acción de cuña, etc. Cada una de éstas maniobras tiende a fracturar un trozo del diente mediante la aplicación de un trabajo mecánico, gran parte del cual es transformado en calor.

El corte óptimo, que se realiza con menor consumo de energía consiste en la fractura por acción de cuña, pero es el más difícil de obtener. Más simple resulta el desgaste por abrasión o pulido pero es menos productivo en lo que se refiere al consumo energético.

El fresado constituye un término medio entre las dos situaciones descritas en el párrafo anterior.

Según la velocidad, la presión y el tipo de instrumento rotatorio el resultado del esfuerzo empleado se inclinará hacia el corte neto o hacia el desgaste. R.W. Phillips afirma que el mejor sistema de corte dentario será aquel que logre mayor cantidad de tejido cortado con el menor gasto energético. Debe existir un punto intermedio entre diversas combinaciones de velocidad, presión, tipo de instrumento cortante, etc., que permita el corte máximo posible sin producir daños biológicos a la dentina ó la pulpa.

El shock histico es tremendo en el corte dentario y merece la máxima atención en toda investigación tendiente a producir nuevos instrumentos de corte.

En este aspecto sería interesante definir con mayor precisión la acción exacta que ejerce la difusibilidad térmica a través de la dentina y su efecto sobre la pulpa.

Si tenemos dos alternativas: a) un sistema de corte que genera un calor intenso durante un período muy breve, y b) un sistema de corte que genera un calor más moderado, durante un período más largo, cuál de los dos sistemas de corte es más perjudicial para la pulpa?

Otra complicación en el corte de tejidos dentarios consiste en que tanto el esmalte como la dentina son materiales complejos, que poseen componentes con diversas propiedades, especialmente en lo que hace a dureza, ductilidad y capacidad de quebrarse. La dentina posee una sustancia inorgánica, la hidroxihapatita, que reacciona como un material quebradizo, y requiere entonces un tipo de corte de baja energía para producir fractura. Por otra parte, la matriz colágena es un material blando y su corte se guía por elementos diferentes, como los de un material dúctil.

Además, existe la complicación adicional de la presencia de túbulos con fluido en su interior, que se interpone en la superficie de corte.

Si bien se aconseja el uso de agua para enfriar el sitio de corte y actuar como lubricante y removedor de restos, no se ha experimentado mayormente con otro tipo de fluidos, tal vez más eficaces, que favorezcan la acción cortante de los instrumentos.

Nuevos sistemas de corte se han desarrollado en la industria: calor, rayo láser, explosivos, haces de electrones o pulsación de fluido. Alguno de ellos escritos por Maurer tal vez tengan aplicación en Odontología en el futuro.

3.4 Clasificación del instrumental rotatorio

El instrumental rotatorio puede clasificarse en tres grandes categorías: a) fresas, b) piedras y puntas abrasivas, y c) discos y gomas abrasivos.

Dentro de las fresas se incluye a todos los instrumentos de acción similar a la de una cuchilla que se aplican sobre el diente con cierta energía para producir un corte o fractura.

Dentro de las piedras se incluye a todos los instrumentos que actúan sobre el diente con acción abrasiva y que tienden a producir un desfaste sobre su superficie. Esta clasificación responde simplemente a motivos didácticos, ya que la microscopía electrónica ha mostrado que en dimensiones muy reducidas (micrómetros), tanto las fresas como las piedras actúan como una cuña sobre el diente.

3.5 Características comunes de los instrumentos cortantes rotatorios

Pese a la gran variación que existe entre los instrumentos cortantes rotatorios, tienen ciertos rasgos de diseño comunes.

Cada instrumento consta de tres partes tallo, cuello y cabeza. Cada una de las partes tiene su propia función que incluye en el diseño y los materiales usados para su construcción.

3.5.1 Diseño del tallo

El tallo es la parte del instrumento que calza en la pieza de mano. Sirve para recoger el movimiento rotatorio de la pieza de mano y para proveer superficies de soporte con control del alineamiento y la concentricidad del instrumento. El diseño y las dimensiones del tallo varían con el diseño de la pieza de mano a la cual está destinado. La actual especificación de la Asociación Dental Norteamericana, número 23 para fresas excavantes odontológicas presenta ocho clases de tallos de instrumentos. Tres de éstas cuentan con amplio uso. Son el tallo para pieza de mano recta, el tallo para contraángulo de tipo de traba y el tallo de contraángulo del tipo de agarre por fricción. Las características y dimensiones de estos tres diseños de tallos aparecen en el dibujo. El tallo de la pieza de mano recta es un simple cilindro. Se le retiene con una mordaza metálica que se cierra sobre el diámetro del tallo. Como resultado, el control preciso de las dimensiones externas del tallo para la pieza de manorecta no es tan crítico como en otros instrumentos. Rara vez se usan hoy las piezas de mano rectas para preparar dientes, excepto para algunas restauraciones anteriores, pero se les usa comúnmente para terminar y pulir restauraciones completas.

La forma más complicada del tallo para traba refleja los mecanismos diferentes con que estos instrumentos son retenidos en la pieza de mano. Su menor longitud total permite un acceso sustancialmente mejorado a las regiones posteriores de la boca frente a las piezas de mano rectas. Los contraángulos que emplean fresas para traba tienen normalmente un tubo metálico en el que en el que las fresas calzan lo más ajustadamente posible aún permitiendo el intercambio fácil. La porción posterior del tallo está aplanada de un lado, de modo que el instrumento calza en un alveolo con forma de D en el fondo del tubo para la fresa y así es que el instrumento rota. En vez de la mordaza, a estos instrumentos los retiene una traba que se desliza en el surco observable en el extremo no activo del instrumento. Este tipo de fresa tiene amplio uso con las velocidades medias y bajas para la remoción de caries y procedimientos de terminación. Con estas velocidades, la pequeña cantidad de oscilación intrínseca potencial por el espacio entre el instrumento y el tubo para la fresa es controlada por la presión lateral ejercida durante los procedimientos de corte. Con velocidades mayores, el diseño con traba es inadecuado para proporcionar una cabeza activa que gire sin desviaciones: como resultado, para estas velocidades se requiere un diseño mejorado del tallo.

El tallo para agarre por fricción fue creado para ser utilizado con altas velocidades. Es más corto en longitud total, con lo que se logra mejor acceso a las regiones posteriores de la boca. El tallo es un cilindro simple fabricado con un margen muy

estrecho de tolerancia dimensional. Como el nombre lo indica, los instrumentos de agarre por fricción fueron diseñados originalmente para quedar agarrados en la pieza de mano por la fricción entre el tallo y un manquito plástico o metálico. Los nuevos diseños de piezas de mano tienen mordazas metálicas que se cierran para establecer un contacto positivo con el tallo de la fresa. Es importante el exacto control dimensional de los tallos de estos instrumentos, pues para el uso con alta velocidad aún variaciones menores en el diámetro del tallo pueden causar variaciones sustanciales en la acción del instrumento y problemas de inserción, retención y retiro.

3.5.2 Diseño del cuello

El cuello es la porción intermedia de un instrumento que conecta la cabeza y el tallo. Excepto en el caso de los instrumentos más grandes y masivos, el cuello normalmente se adelgaza desde el diámetro del tallo a un diámetro menor inmediatamente adyacente a la cabeza. La función principal del cuello es transmitir las fuerzas rotacionales y traslacionales a la cabeza. Al mismo tiempo es deseable que el operador tenga la mayor visibilidad posible de la cabeza cortante y la mayor libertad de manipulación. Por esta razón las dimensiones del cuello representan un compromiso entre la necesidad de una gran sección transversal que provea resistencia y una pequeña sección transversal que permita el acceso y visibilidad.

3.5.3 Diseño de la Cabeza

La cabeza es la parte activa del instrumento, cuyos bordes cortantes o puntas ejecutan el modelado requerido de la estructura dentaria. La forma de la cabeza y el material usado para construirla están estrechamente relacionados con la aplicación pretendida y la técnica de uso. Las cabezas de los instrumentos muestran una mayor variación de diseño y construcción que cualquier otra de las porciones principales. Por esta razón, las características de la cabeza forman la base sobre la cual se suelen clasificar los instrumentos rotatorios.

Son muchas las características de las cabezas de los instrumentos rotatorios que podrían ser utilizados para la clasificación. Entre las más importantes está la división en instrumentos con hojas y abrasivos. Los materiales para su construcción, el tamaño y la forma de la cabeza son otras características útiles para una subdivisión ulterior. Los instrumentos abrasivos y con hojas actúan clínicamente de manera sustancialmente distinta, aún cuando son trabajados en condiciones casi idénticas. Estos se presenta como el resultado de diferencias en el mecanismo de corte inherentes a su diseño.

3.6 Clasificación de las fresas

Las fresas son de distintas formas variando con cada una de ellas las funciones a las que están destinadas. Estas son de distintos tipos y se denominan por su nombre y un número.

Este número es particular para cada fresa, así se distinguen fresas redondas, de fisura, de cono invertido, ruedas y taladros. Ejemplo: Fresa redonda no. 1, fisura 560, cono invertido 37, etc.

3.6.1 Fresa redonda o esférica

La fresa redonda o esférica posee cuchillas en toda su superiferia. Dentro de un formato más o menos similar, presentan numerosas variantes debidas a la imaginación de los fabricantes, a sugerencias de clínicos o a pruebas de laboratorio realizadas un poco al azar, ya que aún no se han formulado especificaciones de vigencia internacional con respecto a las fresas para uso dental. Se suministran en muchos tamaños

Hasta hace algunos años se fabricaban en dos modelos fundamentales: a) dentadas y b) lisas.

Las dentadas se utilizaban para la apertura cavitaria a través del esmalte, y las lisas para la remoción de la dentina cariada o la profundización en sitios específicos.

En la actualidad la fresa redonda dentada prácticamente ha desaparecido, ya que la apertura dentaria puede lograrse mediante instrumentos que aprovechan mejor la energía utilizada.

El uso principal de la fresa redonda consiste en la remoción de los tejidos deficientes semiduros o blandos (dentina cariada), a cuyo efecto se debe emplear el tamaño más grande que la cavidad permita y velocidad convencional. También se utilizan para eliminar obturaciones temporarias y cementos, también para limpiar las paredes cavitarias.

Cuando se quiere exponer un cuerno pulpar o abrir un conducto radicular se utiliza una fresa redonda más pequeña, en el sitio adecuado.

Las fresas redondas pueden usarse para producir superficies cóncavas, para terminar restauraciones plásticas, para bruñir bordes metálicos o para hacer pequeños conductos con fines de anclaje.

3.6.2 Fresa de Fisura

A. Cilíndrica, con extremo plano

Se presenta de dos maneras: con estrías y sin estrías. Aún no se ha demostrado cuál es la más eficaz en el corte.

Se usa para la conformación y para extender los límites a los sitios adecuados. Se emplea principalmente en restauraciones con amalgamo, oro o materiales plásticos.

B. Cilíndrica, con extremo cónico

Cuando se utiliza velocidad convencional esta fresa es útil para la apertura inicial, a través de una falla del esmalte o de un punto con esmalte debilitado por caries.

Su extremo cónico sirve para biselar en 45° el borde gingival de una caja proximal, en preparaciones para incrustaciones metálicas.

C. Cilíndrica multihojas

Es una fresa de alta precisión que se utiliza para terminar cavidades, para tallar rieles ó canales de anclaje, ataches y otros usos.

D. Truncocónica

Fresa muy útil para la conformación cavitaria, especialmente a superalta velocidad. Puede ser lisa o estriada. Se aconseja especialmente la forma lisa para la preparación y terminación de cavidades con finalidad protética ó para incrustaciones metálicas.

En su forma extralarga es útil para la preparación de cajas proximales ó, en caras libres, para restauraciones con materiales plásticos ó para incrustaciones.

3.6.3 Cono invertido

Tiene la forma de un cono truncado cuya base menor está unida al cuello de la fresa. También las hay de dos tipos: lisas y dentadas. Las indicaciones para su uso son muy amplias: extender una cavidad por oclusal socavando el esmalte a nivel del límite-dentinario (para clivarlo después traccionando la fresa), realizar las formas de resistencia, de retención, de conveniencia, etc. En el caso de las lisas las cuchillas están suavemente redondeadas en los bordes, como protección adicional contra la fracturación; y para proveer ángulos redondeados sobre la preparación.

3.6.4 Fresas en forma de rueda

Son de forma circular, sus indicaciones se reducen a casos especiales, como la demarcación de ángulos diedros que sirven de retención para algunos materiales de obturación y también para la apertura desuperficies oclusales.

3.6.5 Fresas Taladro

Son fresas especiales que se diferencian de las otras en que su parte activa puede afectar distintas formas: planas (puntas de lanza), cuadradas y en forma de espiral. El operador puede, en casos necesarios, preparar taladros partiendo de fresas nuevas o ya gastadas, redondas, cilíndricas ó cono invertido, biselándolas adecuadamente por medio de discos ó piedras de carborundo. En otros tiempos, estaban especialmente indicados para abrir cavidades y para el tallado de anclajes en profundidad (pins, pernos).

3.6.6 Fresas Especiales

Se construyen por medio especial ó como consecuencia de investigaciones realizadas y sirven para técnicas y usos específicos. Entre las formas especiales podemos citar:

1. Forma de flama: es una forma ovoidea alargada, que termina en punta sirve para biselar bordes de cavidades, para bruñir metales y otros usos.
2. Forma de pimpollo: Similar a la anterior pero más voluminosa.
3. Periforme (forma de peral: Utilizada en super alta velocidad para conformación y retención en cavidades que van a ser obturadas con materiales plásticos, con paredes convergentes hacia la superficie.
4. Otras formas: torpedo, aguja, fisura cóncava, etc.
5. Fresas con ángulos o cantos redondeados: Se fabrican fresas cilíndricas, troncocónicas y de cono invertido en cantos redondeados para preparar cavidades con ángulos diedros redondeados, con el objeto de reducir las tensiones internas del tejido dentario según el concepto de muchos autores.
6. Fresas huecas: para mejor refrigeración. Se usa en cirugía y para preparar lechos de implantes.
7. Fresas combinadas. combinan dos formas conocidas. Por ejemplo, fisuras con extremo esférico, que se usan para abrir y extender cavidades, sin cambiar de fresa. Otras combinaciones también han sido presentadas al mercado por distintos fabricantes.
8. Fresas con corte en el extremo: Se usan para el tallado de hombros ó la pared gingival de una caja proximal.

3.7 Composición y manufactura

Las fresas dentales se pueden clasificar según su composición. Un tipo está hecho de acero hipereutectoide al que se han agregado elementos endurecedores en cantidades pequeñas.



Redonda,
tamaños:
¼-8



Rueda,
tamaños:
12-14



Cono invertido,
tamaños:
3¼-39



Cono invertido largo,
tamaños:
36L-37L



Fisura lisa,
tamaños:
55-60



Fisura lisa larga,
tamaños:
56L-59L



Fisura troncocónica
sin estrías (fisura
troncocónica lisa),
tamaños:
168-173



Fisura troncocónica
larga, tamaños:
169L-172L



Fisura estriada
(recta),
tamaños:
556-561



Fisura estriada
larga (recta),
tamaños:
556L-559L



Fisura troncocónica
estriada,
tamaños:
699-703



Fisura troncocónica
estriada larga,
tamaños:
699L-703L



Corte de punta
y de lado,
tamaños:
901-903



Punta y lado
cortante,
tamaños:
967-950



Pera,
tamaños:
329-332



Pera larga,
tamaños:
331L-333L



Fisura recta
cabeza redonda,
tamaños:
1156-1150



Fisura troncocónica
cabeza redonda,
tamaños:
1170-1172



Fisura estriada
cabeza redonda,
tamaños:
1656-1650



Fisura troncocónica
estriada, cabeza
redonda, tamaños:
1700-1702

Tipos de fresas dentales estándar. (Cortesía de Brasseler USA, Inc.).

Las fresas de este tipo llevan el nombre de fresas de acero al carbón, ó simplemente fresas de acero. Las fresas de carburo tungsteno, ó simplemente fresas de carburo, constituyen un segundo tipo.

La fresa de acero se hace de un trozo de metal liso al que se da forma con un instrumento cortante rotatorio que trabaja en sentido paralelo al eje de la fresa, como en el caso de la fresa de físur cilíndrica. Después se procede a endurecer y templar la fresa.

Independientemente de la forma de la fresa, cada vez que la fresa de acero entra en contacto con el esmalte dentario durante el corte sus bordes se doblan, se fragmentan y desgastan casi de inmediato. Mientras el corte se hace en dentina, el instrumento de acero corta eficazmente, pero la unión amelodentaria es tan irregular respecto al contorno dentario que es difícil cortar en dentina sin entrar en contacto con el contorno irregular del esmalte. El número de dureza de Vickers de la fresa de acero templado es de 800, mientras que el del esmalte es de 260 a 300.

La fresa de carburo tungsteno es un producto de la metalurgia del polvo. La metalurgia del polvo se refiere a un proceso de aleación en el cual no se produce la fusión completa de los componentes. Si, por ejemplo, se mezcla polvo de carburo tungsteno con cobalto pulverizado en una proporción de 90 partes a 10 partes, se coloca bajo presión al vacío, y se calienta a 1350°C, se produce la aleación parcial ó aglomeración (ó sintetizado) de los metales. Presumiblemente, se forma una aleación eutéctica que se convierte en la matriz de las partículas de carburo tungsteno no atacadas antes.

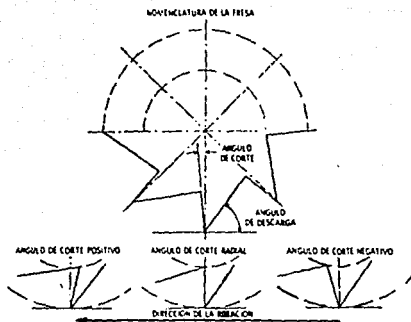
El núcleo de la aleación de carburo tungsteno-cobalto está formado por el carburo tungsteno, y la matriz es la mezcla de carburo tungsteno-cobalto. La composición de la fresa de carburo tungsteno dental varía entre 5 y 10 por 100 de cobalto, siendo el resto carburo tungsteno y posiblemente pequeñas cantidades de hierro (alrededor de 0.2 por 100), níquel (0.15 a 0.25 por 100) titanio (0.01 a 0.1 por 100), y silicio (alrededor de 0.1 por 100). Es probable que la mayoría de los instrumentos dentales no contengan más de 5 a 7 por 100 de cobalto. El número de dureza Vickers de la fresa de carburo es de 1650 a 1700.

Se hace un bloque y de él se cortan las fresas de carburo tungsteno con herramientas de diamante. La cabeza cortante, ó parte activa, es unida a un vástago de acero por soldadura ó principalmente por soldadura eléctrica de yuxtaposición, ó a veces se hace todo el instrumento, tanto vástago como parte activa, de aleación de carburo tungsteno.

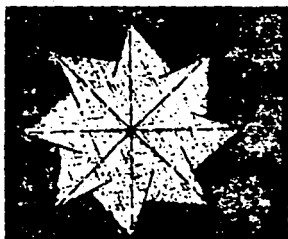
3.8 Forjas de las fresas dentales

Como ya se ha dicho, las fresas dentales son una fresadora industrial pequeña. Es preciso señalar que en el diagrama el

MECANICA DEL CORTE CON FRESAS DENTALES

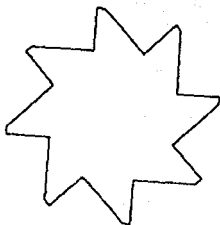


Formas de los dientes de las fresas y su nomenclatura. (De Henry y Peyton, J. Dent. Res., abril, 1954.)



Fresa de ocho dientes. (De Henry y Peyton, J. Dent. Res., abril, 1954.)

Forma posible de una fresa dental. (De Osborne, Anderson, y Lammie, Br. Dent. J., mayo 1, 1951.)



instrumento gira en el sentido de las agujas del reloj. El esquema superior ilustra una parte del instrumento con el contorno de sus dientes. La hoja, o borde cortante se haya en contacto con la línea horizontal ó pieza que se ha de cortar. El plano del diente que se halla por delante del borde cortante en la dirección de rotación se conoce como cara dentaria; la superficie opuesta ó siguiente se denomina dorso o flanco del diente.

La cara del diente de la fresa forma un ángulo con la línea del radio que va del centro al borde cortante. Este ángulo se conoce como ángulo de corte. En éste caso, la cara está más allá ó delante de la línea del radio, tomando como referencia la dirección de la rotación. El ángulo que así se forma entre la cara y la línea del radio lleva el nombre del ángulo de corte negativo. La línea del radio y la línea de la cara se corresponden. En este caso, el ángulo de corte es cero. Se dice entonces que el diente de la fresa tiene ángulo de corte radial o cero. Si la línea del radio está por delante de la cara, de tal manera que el ángulo de corte es positivo. La mayoría de los instrumentos cortantes manuales para madera tienen ángulos de corte positivos.

El ángulo que se forma entre el dorso del diente y la pieza es denominado ángulo de descarga. La superficie plana que sigue inmediatamente al borde cortante es el plano defilo y el ángulo que forma con la pieza es el de descarga primaria. El ángulo establecido entre el dorso y la pieza se denomina de descarga secundaria. Aunque muchos instrumentos cortantes industriales son de ese tipo, este diseño no se emplea para fresas dentales.

El ángulo del diente es el que se mide entre la cara y el dorso, o si hay plano de filo, entre este y la cara. El espacio que hay entre los dientes sucesivos se conoce como estría o espacio de escape de virutas.

El número de dientes de una fresa dental está entre seis y ocho. En la figura 5 vemos el corte transversal de una fresa de ocho dientes. Las fresas de las figs. 6 y 9 tienen seis dientes. Como regla, las fresas dentales tienen ángulos de corte negativos, aunque los diseños de las figs. 7 y 8 son excepciones. En el corte transversal de la fresa de la fig. 7, el ángulo de corte es casi de cero y posiblemente así lo haya establecido el fabricante. El corte transversal de la fresa de la fig. 8 corresponde a una fresa de carburo con ángulo de corte radial.

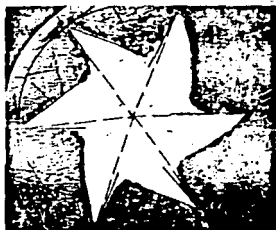
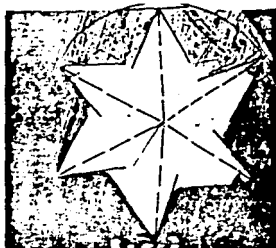
El ángulo de descarga de la mayoría de las fresas es recto y está netamente definido, como se observa en las figs. 5 y 6. Cuando el dorso del diente es curvo, se dice que el espacio de descarga es radial figs. 7 y 8.

3.9 Ángulos de corte

Siempre que sea posible, el fresado industrial utiliza

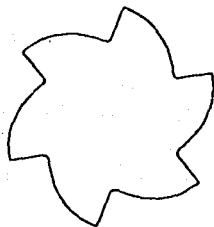
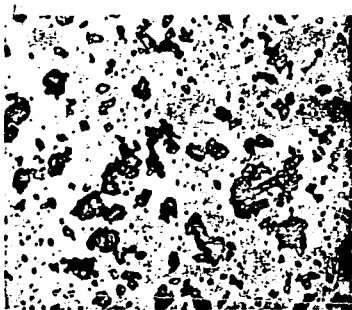
Fresa de seis dientes. (De Henry y Peyton, J. Dent. Res., abril, 1954)

Fresa de seis dientes con ángulo de corte radial. (De Henry y Peyton, J. Dent. Res., abril, 1954)



Fresa de seis dientes con espacio de descarga radial.

Avulsas de esmalte
obtenidas con una fresa de carburo
de tungsteno. $\times 335$. (De Lam-
mie, Brit. Dent. J., mayo 15,
1951.)



Forma característica del corte transversal de
una fresa de carburo de tungsteno. (De Odqvist, Anderson
y Lamie, Brit. Dent. J., mayo 1, 1951.)

ángulos de corte positivos. Una ventaja es que mejora el escurrimiento del metal sobre la cara del instrumento. Cuanto menor es el ángulo de corte positivo, mayor es la resistencia al corte. Esto se haya ilustrado en las figs. 9 y 10. La fresa dental de la fig. 8, con ángulo de corte radial, corta el marfil con mayor eficacia que otros diseños con ángulos de cortes negativos en las mismas condiciones de carga y velocidad de rotación. Se comprobó que la "capacidad de ser trabajada" de la dentina y el marfil con fresas dentales es equivalente.

Cuando se usa un ángulo de corte negativo, las virutas se separan directamente desde el borde y se suelen fracturar en pequeños trozos o se convierten en polvo. En la fig. 11 se ven un borde cortante con ángulo de corte negativo. Observemos que el trozo desprendido tiene forma de viruta, pero, en vez de deslizarse sobre la cara del instrumento como en las figs. 9 y 10, se separa directamente del borde en la dirección del movimiento. En el esmalte, más frágil, la astilla es siempre pequeña e irregular, como se ve en la fig. 12.

Hay muchas objeciones prácticas que hacer sobre el uso de ángulos de corte positivos en las fresas dentales, particularmente en las fresas de acero. Los ángulos pequeños de los dientes de la fresa de la fig. 7, por ejemplo, se doblarían o aplanarían con mayor facilidad en una fresa de acero que los dientes representados en las figs. 6 y 5, porque el volumen del filo cortante es menor. Un ángulo de corte positivo reduciría aún más el volumen del borde. Basándonos en este argumento, es evidente que en las fresas de acero el ángulo de corte debe ser cero o negativo, cosa que también es conveniente para el diseño de todas las fresas.

La forma que se ilustra en la fig. 8 es adecuada para una fresa de carburo tungsteno, en la cual la mayor dureza y resistencia del material permite sacrificar en cierto grado el volumen para obtener un borde cortante más eficaz, según principios de fresado reconocidos. Sin embargo, el diseño de la fig. 13 está más cerca de lo que es la regla. El ángulo de corte negativo, junto con el espacio de descarga radial y la poca altura del diente, proporcionar el máximo de resistencia y contribuyen a prolongar la vida de la fresa.

3.10 Vida de la fresa

La vida o tiempo de uso, de la fresa depende de muchos factores, algunos de los cuales no son del dominio del odontólogo. Ya hemos explicado la influencia del diseño de la fresa en la conservación del borde cortante. La velocidad de rotación es un factor que puede ser regulado por el odontólogo, pero su influencia en la vida de la fresa no está clara.

Se reguló una fresa de carburo tungsteno dental para que cortara durante períodos sucesivos de 15 segundos una placa de vidrio óptico, bajo agua. Se anotó la profundidad de corte durante

cada período y se representó gráficamente como función de la cantidad de cortes.

Por lo general, esta curva de vida funcional indica que hay una rápida disminución del corte a medida que aumenta la distancia o el número de cortes.

A veces, una fresa dental presenta un aumento de la eficiencia del corte antes de desafilarse. No se comprende del todo la razón de ello. Sin embargo, podría ser porque hay una irregularidad en la altura de las hojas de la fresa como producto del proceso de fabricación. Si uno o dos de los dientes es más alto que los demás, es posible, que a medida que los filos de los dientes más altos se desafilan, otros entran en acción y se produce el aumento del régimen del corte.

Se sabe que la curva de vida funcional es independiente de la velocidad de rotación pero a que esta aumenta, también aumenta el régimen del corte.

El ensayo de durabilidad de la especificación num. 23 de la Asociación Dental Americana comprende el corte de huecos en placas de vidrio cristalino cuyo número de dureza Knoop varía de 450 a 510. Bajo una determinada carga, la fresa es mantenida en contacto con el vidrio durante 2000 revoluciones. Se gira la placa y se hace otro hueco. La profundidad total de los cinco huecos perforados de la muestra de ensayo debe igualar o exceder a la especificada.

3.11 Instrumentos Abrasivos

Los instrumentos abrasivos constituyen la segunda categoría mayor de los instrumentos cortantes rotatorios en odontología. De éstos, el tipo de mayor importancia es el instrumento de diamante por su larga vida y gran eficacia en el corte de esmalte y dentina.

Las cabezas de los instrumentos abrasivos poseen pequeñas partículas angulares de una sustancia dura retenida en una matriz de material más blando. Estos instrumentos cortan en lugares separados donde las puntas de las partículas duras que protruyen de la matriz se ponen en contacto con el diente. Esta distribución de la acción cortante a lo largo de un borde continuo, es lo que distingue básicamente los instrumentos con hojas de los abrasivos.

La diferencia en el diseño causa diferencias definidas en el mecanismo por el cual los dos tipos de instrumentos cortan y en las aplicaciones para las cuales se adecúan mejor. Los instrumentos abrasivos disfrutan la mayor ventaja relativa frente a las fresas cuando hay que cortar materiales frágiles o cuando se usa una velocidad media.

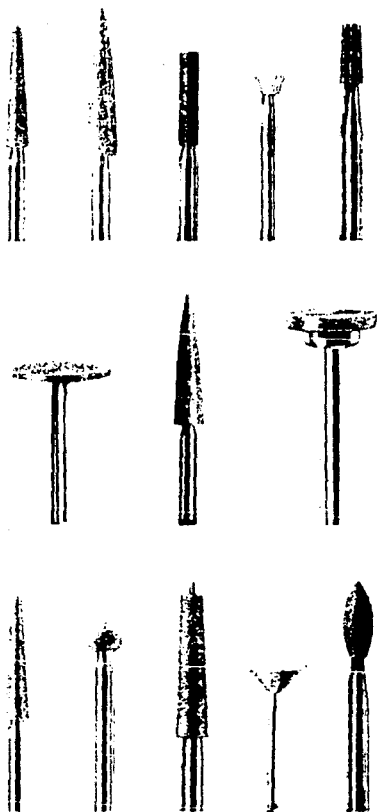
3.12 Instrumentos de diamante

Los instrumentos de diamante para uso odontológico fueron introducidos en Estados Unidos en 1942 antes de contar con fresas de carburo y en un tiempo en que el interés por las velocidades rotacionales comenzarán a poner énfasis en las limitaciones de las fresas de acero. Los primeros instrumentos de diamante fueron sustitutos de las puntas abrasivas previas usadas para otros tipos de desgastes y terminaciones. La actuación ampliamente superior para esas aplicaciones condujo a su aceptación inmediata. La escasez de fresas como resultado de las necesidades bélicas destacó la relativa durabilidad de las puntas de diamante para el esmalte y promovió el desarrollo de técnicas operatorias que las utilizaran.

Los instrumentos de diamante alcanzan su máxima eficiencia de corte con velocidades periféricas por sobre las que se pueden obtener con los instrumentos de diámetro menor. Estas velocidades superiores a las 6.000 a 8.000 rpm alcanzables en esa época de poco servían con las fresas de acero que rápidamente se embataban y gastaban. La disponibilidad de instrumentos de diamante que pudieran cortar bien con velocidades mayores adelantó el desarrollo de las piezas de mano de más alta velocidad. A su vez, las mayores velocidades rotacionales mejoraron la eficiencia de los instrumentos de diamante de diámetro menor y amplió su utilidad a nuevos tamaños menores y nuevas aplicaciones. El rápido desarrollo de nuevos instrumentos y técnicas que se inició con la introducción de los instrumentos de diamante continuó con la incorporación posterior de las fresas de carburo y la evolución de las piezas de mano con turbinas de aire. Los incrementos continuos en la velocidad restablecieron la superioridad de las fresas para uso intracoronario, los instrumentos de diamante fueron usados cada vez más para aplicaciones en que se podía obtener ventaja de su adaptabilidad a formas especiales y de su alta eficacia y mayor duración al cortar esmalte.

3.12.1 Construcción

Un instrumento de diamante consta de tres partes: un centro metálico, el abrasivo de polvo de diamante y un material ligante metálico que retenga el polvo de diamante en el centro metálico. El centro se asemeja en muchos sentidos a una fresa sin hojas. Tiene las mismas partes esenciales: cabeza, cuello y tallo. Las dimensiones del tallo se corresponden con las dimensiones de los tallos para fresas para la pieza de mano en cuestión, como ya lo describí anteriormente en diseño del tallo. El cuello normalmente es de diámetro reducido, convergente y conecta el tallo con la cabeza, pero en instrumentos en rueda y discos puede no ser inferior al diámetro del tallo. La cabeza del centro tiene un tamaño menor en comparación con las dimensiones de la cabeza dan lugar a un espesor bastante uniforme de diamantes y material de ligazón por todos los lados.



Pedras mortais

Los diamantes empleados son diamantes industriales, naturales ó sintéticos, aplastados hasta hacerlos polvos y después clasificados cuidadosamente por tamaño y calidad. La forma de la partícula es importante por su efecto sobre la eficiencia de corte y durabilidad del instrumento, pero probablemente es de mayor importancia el control cuidadoso del tamaño de la partícula.

3.12.2 Método de fabricación

Los diamantes van unidos al centro metálico por electrodepósito de una capa de metal sobre aquél mientras los diamantes están en posición sobre el centro. Para lograr esto se inserta la cabeza del centro del instrumento en un recipiente con polvo de diamante del tamaño correcto de partículas, para llenar los espacios entre las partículas con una solución de electrodepósito del material de unión deseado. Se aplica entonces un voltaje entre los centros y los ánodos del metal electrodepositado, incluido también en el recipiente. El flujo de la corriente hace que crezca hacia afuera un depósito de metal que rodea los diamantitos adyacentes. El metal usado puede ser níquel, cromo ó aleación de cromo níquel.

El carácter de este electrodepósito es un factor primordial en la determinación de la calidad del instrumento terminado. El depósito metálico debe formar una unión firme en el centro, para que la capa abrasiva no se despreque en una pieza. De modo similar, debe establecer una unión estrecha, bien adherida a cada partícula de diamante para que éstas no se desprendan individualmente de la capa abrasiva.

En general, la operación de electrodepósito no es un proceso de un solo paso. Se pueden emplear distintos tamaños de polvos de diamante, cada uno en un baño distinto de electrodepósito, y no es inusual encontrar que el metal depositado en sí consiste de varias capas con distintas composiciones y propiedades. A causa de la naturaleza crítica de esta parte del proceso de producción y por las muchas maneras posibles en que se puede realizar, hay una tendencia a que cada fabricante cree y guarde sus propios procedimientos como secretos industriales y se cuenta con poca información detallada sobre estos métodos.

3.12.3 Formas y tamaños

Actualmente se comercializan instrumentos de diamante en una profusión de tamaños y formas y en todos los diseños normales de tallos. Esto surgió en parte como resultado de la sencillez relativa del proceso de fabricación. Como es posible fabricar instrumentos de diamante casi con cualquier forma con que se pueda hacer el centro, se les produce en muchas formas altamente especializada con las cuales no sería práctico hacer hojas cortantes. Esto ha sido un factor primordial para establecer las aplicaciones para éstas puntas, que no compiten directamente con

las fresas.

Otro factor que ha contribuido a la gran variedad de formas producidas es el hecho histórico de que estos instrumentos evolucionaron no a partir de los tamaños y formas corrientes de fresas, sino de puntas abrasivas que no habían sido utilizadas para preparaciones cavitarias. Esto dió por resultado la necesidad de generar nuevas técnicas para los instrumentos de diamante y a su vez abrió el camino para una variedad considerable de formas nuevas y especializadas.

Hasta hace poco no hubo uniformidad en tamaños, formas, dimensiones y nomenclatura entre los fabricantes de instrumentos de diamantes. El primer paso en este sentido fue la creación de la Norma para formas, dimensiones de cabezas y detalles para instrumentos de diamante, aprobada por la ADA en 1963. Ahora se están creando normas más detalladas en cooperación con la ISO.

El estudio de la norma de la ADA de 1963 revela la complejidad de la clasificación de estos instrumentos por forma, tamaño y ubicación de la punta abrasiva en la cabeza. Son similares las formas a las fresas, con algunos agregados. Las categorías principales son: redondas, cónicas, conos invertidos, cilindros rectos, troncocónicos, ruedas y discos. Se tiene un ejemplo de las complicaciones involucradas en la clasificación de los instrumentos de diamante en esta lista corriente que incluye 70 subdivisiones dentro de los discos, al dividirlos en grupos como planos, cóncavos, perforados, sin perforar, lado de seguridad interno y externo en todas las combinaciones diferentes. Aún con tantas subdivisiones, la gama de tamaños dentro de cada grupo es muy grande, comparada con la observada en fresas.

Se encuentran variaciones similares en otras formas. Ningún fabricante produce todos los tamaños, pero cada uno suele ofrecer un conjunto de instrumentos en el que se incluyen las formas y tamaños más populares. Por la falta de nomenclatura uniforme para los instrumentos de diamante, a menudo es necesario elegirlos por inspección para obtener la forma y el tamaño deseados. Por la misma razón es esencial que el fabricante intente describir los instrumentos de diamante con números.

3.12.4 Otras variables del diseño

Entre los factores de importancia en la actuación clínica de los instrumentos abrasivos de diamante están el tamaño, la distancia y la exposición de las partículas de diamante y uniformidad con que estén adheridas a la cabeza del instrumento. Cada factor parece operar de la misma manera: Por control de la presión en cada partícula es llevada contra la superficie dentaria. Una presión mayor causa que las partículas caven más profundamente, con lo que eliminan tejido dentario y dejan arañazos profundos en la superficie cortada.

El tamaño de las partículas suele ser descrito como grueso, mediano, fino y muy fino. No existe una definición normatizada de estos tamaños.

Al aumentar el tamaño de las partículas se reduce la cantidad de ellas que se pueden ubicar en una superficie dada de la cabeza, con lo que aumenta la presión sobre cada punta para cada fuerza que el operador aplique. De modo similar, aumenta la presión si se distribuyen las partículas de diamante de un determinado tamaño con espacios más amplios. Ese espaciamiento de grano abierto es característico de los papeles abrasivos usados rutinariamente en aplicación industrial cuando se desea un corte rápido.

La exposición de las partículas de los instrumentos de diamante significa la medida en que cada una sobre sale de la matriz. Si la matriz está muy adherida a la partícula, como en los instrumentos bien hechos, menos partícula queda expuesta por sobre la matriz, y la profundidad con que puede ser forzada dentro de una superficie es menor. Con aplicación de fuerzas menores, los instrumentos de partículas similares actúan más o menos igual cualquiera que sea la exposición. Al aumentar la fuerza aplicada, sin embargo, un instrumento de exposición restringida pronto alcanzan un límite en que la matriz impide una penetración mayor. Estos instrumentos presentan una eficacia de corte menor comparados con los instrumentos de alta exposición, pero pueden producir superficies de corte más liso y de mayor duración.

La uniformidad de la capa abrasiva tiene efectos similares. La capa abrasiva tiene sólo unos pocos diámetros de partículas de espesor y la variación en el tamaño de las partículas de diamantes o el espesor de la capa electrodepositada puede generar regiones limitadas en la superficie que protruyan más que en el resto de la cabeza. Esto aumenta el desvío del instrumento y produce una superficie de corte irregular áspera.

La actuación clínica de los instrumentos de diamante es fuertemente afectada por la técnica de su empleo. Para sacar la mayor ventaja de su eficacia de corte de los instrumentos de diamante es importante que todos los factores de diseño y variables de técnica sean tomados en cuenta para una determinada aplicación. Si se hace esto ofrecen muchas ventajas con economía de tiempo y esfuerzo para el operador.

La elección de la velocidad y la presión apropiadas para usar los instrumentos de diamante es un factor que regulará la duración; los instrumentos de diamante bien utilizados durarán casi indefinidamente. Casi la única causa de fracaso de los instrumentos de diamante es la pérdida de los diamantes en áreas críticas. Parece ser el resultado del empleo de una presión excesiva en un intento por aumentar la rapidez del corte con velocidades inadecuadas. Cuando una partícula de diamante está activamente comprometida en el corte, uno de sus extremos está incluido en la matriz y el opuesto en la estructura dentaria. Si

La ligazón de la matriz es débil y la presión aplicada es alta, la fuerza ejercida por el diente puede exceder la fuerza de la unión y desprender la partícula del instrumento. Una vez sucedido esto, el instrumento puede perder toda su utilidad clínica, aunque el resto de la superficie cortante esté en buenas condiciones.

3.13 Otros instrumentos abrasivos

En Odontología se usan muchos tipos de instrumentos abrasivos además de los de diamante. En un tiempo se les usó extensamente para el cuello dentario, pero su empleo está ahora principalmente restringido a las operaciones de terminación y pulido.

3.13.1 Construcción

En estos instrumentos, como en los de diamante, las superficies cortantes de la cabeza están compuestas por partículas abrasivas retenidas en una matriz continua de material más blando. Aparte de esto y de su uso con diseños de tallos corrientes, es poca la similitud de construcción. Se divide en dos grupos distintos: instrumentos moldeados e instrumentos recubiertos. Cada tipo usa su variedad de abrasivos y de material para matriz.

Los instrumentos abrasivos moldeados tienen cabezas compuestas totalmente por una mezcla uniforme de abrasivo y matriz. Se hacen normalmente por moldeado o presión de la mezcla en torno del extremo irregular del tallo, o una cabeza premoldeada se une al tallo con cemento. Estos instrumentos vienen en una amplia gama de formas desde discos a cilindros tronco-cónicos largos. Existen dos clases de instrumentos comúnmente para gastar y modelar. La segunda clase emplea para la matriz materiales flexibles, como la goma, para retener las partículas abrasivas. Se usan estos instrumentos predominantemente para terminación y pulido.

Los instrumentos de recubrimiento abrasivo son sobre todo discos que tienen una fina capa de abrasivo cementado a un respaldo flexible. Esta construcción permite que el instrumento se adapte al contorno de la superficie o la restauración. Por tal razón éstos instrumentos recubiertos se utilizan por rutina para terminar restauraciones.

3.13.2 Materiales

Están en uso una cantidad de abrasivos sintéticos y naturales: carburo de silicio, óxido de aluminio, granate (silicato), cuarzo, pómez y jibión o sepia.

Se suele usar el carburo de silicio en forma de esferas,

ruedas ó cilindros moldeados de distintos tamaños y formas. Las puntas terminadas son normalmente un gris-verde. Estas 'piedras' se presentan en varias texturas, pero suelen ser de corte rápido / producen una superficie moderadamente suave. Se usa el carburo de silicio también en discos moldeados que son negros, oscuros. Estos discos tienen una matriz blanda y se gatan más rápidamente que las piedras. Tienden a producir una textura superficial moderadamente irregular con los tipos de granos habitualmente en uso.

Se usa el óxido de aluminio para los mismos diseños de instrumentos que el carburo de silicio, excepto los discos. Pero las puntas suelen tener una textura más fina y menos porosa y producen una superficie más lisa. Son blancas y tienen matriz rígida.

Se usan el granate (rojizo) y el cuarzo (blanco) para los discos recubiertos. Se les suele ver en series por tamaño de partículas que van de gruesas a semifinas y sirven para los primeros pasos de la terminación. Estos abrasivos son bastante duros como para cortar los tejidos dentarios y todos los materiales de restauración excepto algunas porcelanas.

La pomez es un abrasivo en polvo resultante de aplastar vidrio volcánico espumado. Los finos copos de vidrio resultantes cortan eficazmente, pero se rompen prontamente. Se usa la pomez sobre todo en discos de goma y ruedas para los procedimientos iniciales de pulido.

El jibión es un abrasivo blanco, blando usado sólo para discos recubiertos, para la terminación y pulido finales. Es lo bastante blando como para reducir el riesgo de daño no intencional de las estructuras dentarias durante las etapas finales de la terminación. El jibión ó sepia proviene del molusco de igual nombre, pariente del pulpo y el calamar. Está escaseando y se lo reemplaza gradualmente con sintéticos.

Los materiales para la matriz de uso más común son resinas fenólicas / goma. Algunas de las puntas moldeadas pueden ser hechas por sintetización, es decir por calentamiento de las partículas hasta unir las por fusión parcial, pero con la mayoría unidas por resina. Se usa goma como matriz sobre todo para obtener una cabeza flexible en instrumentos destinados a pulir. A menudo se usa una matriz de goma no flexible, más dura para discos de carburo de silicio moldeado. La matriz adhesiva de los instrumentos recubiertos suele ser una de las resinas fenólicas.

3.13.3 Aplicación

Los efectos de los factores de diseño, tales como tamaño de las partículas y simetría de la cabeza en la actuación de éstos instrumentos son los mismos que con los instrumentos de diamante. Pero éstos abrasivos son más blandos y menos resistentes al desgaste que el polvo de diamante y, como resultado, tienden a

perder los bordes aguzados y su eficiencia cortante con el uso. Cuando les sucede esto a los instrumentos recubiertos, entonces se los descarta. Los instrumentos moldeados, en cambio, se regeneran parcialmente por la pérdida gradual de las capas externas gastadas. Por esta razón, las puntas abrasivas moldeadas tienen partículas en toda la cabeza. Para que este mecanismo sea plenamente eficaz, tiene que haber un prudente equilibrio entre la resistencia de la matriz y la correspondiente al abrasivo. La construcción de los instrumentos moldeados permite al operador remodelarlos o mejorar su concentricidad. Se logra esto por aplicación de una piedra justificadora ó modeladora contra el instrumento rotatorio.

CONCLUSIONES

Muchas veces, siendo estudiantes, no prestamos la debida atención o interés al conocimiento del instrumental de mano e ignoramos generalmente su anatomía, elaboración, usos, aplicaciones, la manera de tomarlos y cuidarlos. Esta es información muy importante ya que su correcto manejo nos facilitará la realización de cualquier clase de cavidad, así como también lograremos el máximo de efectividad operatoria con el mínimo esfuerzo cuando se toma un instrumento en forma correcta. Es conveniente para nosotros como estudiantes, atenernos desde el inicio de la carrera a ciertas reglas para ejercitarnos convenientemente en el manejo y perduración del instrumental. Únicamente cuando nuestra habilidad y experiencia nos permitan, podremos apartarnos de estas reglas.

Con respecto al instrumental rotatorio, debemos estar bien informados acerca de todo el material que exista en el mercado, ya que desgraciadamente al concluir la carrera ignoramos todos los usos y ventajas que nos ofrece una sola fresa, cualquiera que ésta sea, y por lo general, lo vamos aprendiendo con el paso del tiempo, y eso si nuestro interés por realizar buena operatoria es verdadero.

Conociendo todo esto y con mucho entrenamiento lograremos como Cirujanos Dentistas desarrollar destreza y coordinación que se reflejará en la calidad de nuestra Operatoria Dental.

BIBLIOGRAFIA

1. Parula, Nicolas, "Técnica de Operatoria Dental", Ed. ODA, 6a. edición, Buenos Aires, pp 129-169.
2. Barrancos Mooney, Julio, "Operatoria Dental", Ed. Médica Panamericana, 1a impresión, 1985, Buenos Aires, pp 57-120.
3. Phillips W., Dr. Rasph, "La ciencia de los materiales dentales", Ed. Interamericana, 7a edición, Indiana University, pp 517-531.
4. "Operatoria Dental", Facultad de Odontología, (SUA), 2a edición, UNAM, PP 17-41.
5. Ritacco Araldo Angel, "Operatoria Dental - Modernas Cavidades", Ed. SAIC y F., 6a edición, Argentina, pp 162-197.
6. Gerald T. Charbeneau, "Operatoria Dental - Principios y Práctica", Ed. Panamericana, 2a edición, Argentina.
7. Clifford M. Sturdevant "Arte y Ciencia de la Operatoria Dental", Ed. Médica Panamericana, 2a edición. Argentina 1987, pp 140-205.
8. Catálogo de Fresas de Carburo y Diamante Negro - S.S. WHITE
9. Catálogo de Fresas de Diamante - ISO DIAMANT