



24.  
1004

*Universidad Nacional Autónoma de México*

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM**

**ALTA VELOCIDAD E INSTRUMENTOS  
CORTANTES ROTATORIOS Y MANUALES**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**P r e s e n t a:**

**MA. ELIZABETH VARGAS HERNANDEZ**

México, D.F.

1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

## INTRODUCCION

### CAPITULO 1

#### 1.1 Antecedentes Históricos

- 1.1.1 Aire Abrasivo
- 1.1.2 Técnica Ultrasónica
- 1.1.3 Rayo Laser

#### 1.2 Generalidades sobre la Alta Velocidad

- 1.2.1 Velocidad Axial y Periférica
- 1.2.2 Factores Relativos al Trabajo Mecánico Desarrollado por Instrumentos Rotatorios
- 1.2.3 Torque
- 1.2.4 Transmisión

#### 1.3 Equipos de Alta Velocidad

- 1.3.1 Turbinas
- 1.3.2 Turbinas Impulsadas por Agua
- 1.3.3 Turbinas Impulsadas por Aire
- 1.3.4 Turbinas de Impulsión
- 1.3.5 Turbinas Reductororas o Tornos Neumáticos
- 1.3.6 Turbinas Directas
- 1.3.7 Turbinas a Colchón de Aire
  - 1.3.7.1 Ventajas e Inconvenientes de la Turbina de Colchón de Aire

#### 1.4 Modificaciones y Aditamentos

- 1.4.1 Calendador de Agua
- 1.4.2 Escape de Aire

- 1.4.3 Compresor sin Tanque
- 1.4.4 Refrigeración por Rocío Regulable

## CAPITULO 2

- 2.1 Ventajas para el Paciente
- 2.2 Desventajas para el Paciente

## CAPITULO 3

- 3.1 Ventajas para el Operador
- 3.2 Desventajas para el Operador

## CAPITULO 4

- 4.1 Instrumentos Cortantes Giratorios
- 4.2 Fresas
- 4.3 Diseño de las Fresas
  - 4.3.1 Caña
  - 4.3.2 Cuello
  - 4.3.3 Cabeza
- 4.4 Forma de las Fresas
  - 4.4.1 Fresas de Cono Invertido
  - 4.4.2 Fresas Redondas
  - 4.4.3 Fresas de Fisura
- 4.5 Instrumentos de Abrasión
  - 4.5.1 Diamantes
  - 4.5.2 Piedras
  - 4.5.3 Piedras de Carborundo
- 4.6 Normas que se Emplean para un Correcto Uso de las Piedras

#### 4.7 Acción y Uso Eficaz de las Fresas

### CAPITULO 5

#### 5.1 Instrumentos Cortantes de Mano

#### 5.2 Diseño

##### 5.2.1 El Mango o Vástago

##### 5.2.2 El Cuello

##### 5.2.3 La Hoja de Corte

#### 5.3 Instrumentos Cortantes de Black

##### 5.3.1 Fórmula de los Instrumentos Cortantes de Black

#### 5.4 Instrumentos de Woodbury

#### 5.5 Instrumentos de Gillet

#### 5.6 Instrumentos de Derby-Perry

#### 5.7 Cinceles de Wedelstaed

#### 5.8 Instrumentos de Booner

#### 5.9 Mantenimiento de los Instrumentos Manuales de Corte

#### 5.10 Selección de los Instrumentos de Mano

#### 5.11 Forma de Coger el Instrumento

#### 5.12 Consejos para el Empleo de los Instrumentos de Mano

### CONCLUSIONES

### BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

El esfuerzo del Cirujano Dentista recién graduado con el propósito de mejorar sus conocimientos médicos, ya no únicamente en la práctica odontológica, sino también en lo que quizá muchos odontólogos no le dan la debida importancia a lo que son los instrumentos y aparatos que se utilizan en la práctica diaria.

Así como se verá en los capítulos posteriores la importancia de lo que es la alta velocidad, las ventajas que obtenemos de ésta y en esa misma forma sus desventajas por el mal uso. Otro punto que se tratará es el de los instrumentos cortantes rotatorios, siendo este capítulo de suma importancia, puesto que el mal uso de estos instrumentos puede causar problemas al paciente, por lo que hay que tomar en cuenta el buen manejo de estos instrumentos, y tener un conocimiento amplio de los diferentes tipos que existen.

De esta misma forma y como un tercer punto tenemos a los instrumentos cortantes manuales, estos para unos dentistas serán de suma importancia, ya que para otro pueden ser imprescindibles. De esta forma se darán a conocer los diferentes tipos que existen y por lo consiguiente especificando su importancia.

CAPITULO 1

## 1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Hasta la primera parte del siglo XIX, la preparación de los dientes se efectuaba únicamente con instrumentos de mano. Siendo estos pesados, de difícil manejo y contruidos con materiales inferiores cualitativamente con relación a los que existen en la actualidad. Algunos se accionaban con la fuerza de la mano o con ayuda de un pequeño mazo, otros en forma de broca, se hacían rotar manualmente.

Los primeros instrumentos de mano adquieren después la forma y diseño con el cual se conocen actualmente; y por lo que la nomenclatura se le debe al Dr. G. V. Black.

Durante este siglo XIX se emplearon sistemas mecánicos accionados manualmente, como son los taladros de arco con cuerda, los que funcionaban por el mecanismo de Arquímedes y los de cremallera y piñón. Se consiguieron considerables avances a finales del siglo con la introducción de un mecanismo de pedales que por medio de un cable flexible se enlazaba a una pieza de mano en la que se acoplaba la broca. Y el resultado fue que se consiguieron mayores velocidades, un control más sencillo y eficaz de la pieza de mano y así se amplió la escala de tamaños y la forma de las brocas. El primer equipo mecánico fue accionado por un motor de relojería, y a finales de siglo se empezaron a emplear motores eléctricos, ocurriendo esto mucho tiempo antes que de-

sapareciera el torno de pedal. El cable flexible fue sustituido por un mecanismo de poleas, obteniendo un resultado mucho más eficaz, con mayores velocidades, resultando - su uso un tanto burdo.

Hasta 1939 los tornos dentales no giraban a más de 4.500 - rpm. A partir de ese año, comenzaron a aparecer equipos - que poseían una llave o contacto de aceleración, mediante el cual se modificaba el circuito eléctrico interno.

Después de la segunda Guerra Mundial comenzó una vertiginosa carrera para elevar cada vez más la velocidad de los - tornos.

Hasta 1940 pocos dentistas utilizaban velocidades superiores a las 5.000 rpm.

En 1943 se denominó alta velocidad a 3.000 ó 3.600 rpm., - aproximadamente. Los instrumentos cortantes de carburo comenzaron a producirse poco después que los de diamante y - su rendimiento también mejoraba a mayor velocidad rotatoria.

Antes de 1946 era dudoso que hayan sido muchos los operadores que emplearan una velocidad de rotación elevada, puesto que una de las razones fue que la misma denominación de alta velocidad sugería algo ilegal y peligroso. Ya que - los odontólogos no ignoraban que los accidentes eran relativamente frecuentes con bajas velocidades en razón de la

elevada fuerza de torsión, suponían que a mayores velocidades sería aún mayor la falta de control. Otra razón para la demora en la adopción de las velocidades superiores fue la escasez de buenos dispositivos de refrigeración.

En 1949 Walsh y Simmons informaron que las velocidades rotatorias más elevadas producían frecuencias vibratorias mejor toleradas por los pacientes que generadas por velocidades convencionales. También comprobaron que a esas velocidades, las piedras de diamante cortaban tejido dentario con mucha más eficiencia utilizando una presión muy leve. Al mismo tiempo determinaron que las vibraciones transmitidas al paciente eran más breves y menos molestas que las típicas vibraciones de gran amplitud y de baja frecuencia originadas por el corte a velocidades reducidas.

En 1950 introdujeron mecanismos de engranaje que se adaptaban a la extremidad de la pieza de mano externamente o en su interior y se incrementó la velocidad aproximada a las 25,000 rpm. Algunas piezas de mano especiales, como la Page Chayes, incorporaron un mecanismo de poleas en su interior que aumentó la velocidad por encima de las 100,000 rpm.

Por estas épocas se intentaron aplicar técnicas industriales en el corte de los tejidos dentarios.

En 1951 el primero de estos se realizó con:

#### 1.1.1 Aire Abrasivo

Este sistema consistía en hacer que la pieza de mano aplicase un chorro de aire con un polvo abrasivo, óxido de aluminio, sobre la superficie del diente. El sistema fue empleado en forma limitada en la práctica clínica, su uso resultó difícil debido a la falta de reacción que ha de llegar al dentista a través del tacto y además, porque requiere una perfecta visión.

#### 1.1.2 Técnica Ultrasónica

Este segundo método que fue extraído de la industria. En esta técnica se aplica una pieza de mano cuya punta vibra a una frecuencia ultrasónica, unos 29,000 ciclos por segundo, sobre la superficie del diente, a la vez que se suministra de forma continua una pasta de óxido de aluminio en el punto de trabajo. Resultó complicada, puesto que sólo se podía emplear con una pieza de mano recta, y otro de los problemas es que era poco segura, ya que la acción de la pasta de aluminio se bloqueaba con frecuencia; por lo cual no se extendió su uso en la preparación de cavidades.

### 1.1.3 Rayo Laser

Siendo ésta una tercera idea la cual ha sido la que más recientemente se investigó, pero hasta ahora no parece presentar perspectivas favorables de valor clínico.

Se debe señalar que estas tres técnicas no son rotativas, y no reúnen las condiciones de precisión y versatilidad que tienen los métodos de corte rotatorio.

En 1953 Nelson, Palander y Kumpulainen publicaron un informe sobre una pieza de mano hidráulica que impulsaba una pequeña turbina ubicada en su extremo, a una velocidad efectiva de 61,000 rpm. Una válvula eléctrica a solenoide, accionada por un control de pie, permitía interrumpir a voluntad el funcionamiento del mecanismo.

Se comenzaron a producir diversos tipos de piezas de mano y equipos auxiliares, pero al aumentar la velocidad los mecanismos se desgastaban rápidamente, porque eran movidos por un sistema de engranaje.

Simultáneamente Mc Ewen describía un contra-ángulo accionado por una cuerda, que constituía un gran progreso. Ya las vibraciones generadas estaban más allá del umbral humano de percepción, y se conseguía una capacidad de corte muy superior a la lograda hasta ese momento.

Hasta 1955 la mayor parte de los equipos rendían mejor a velocidades de 30,000 rpm., aunque era posible alcanzar velocidades de 45,000 y 50,000 rpm., éstas eran obtenidas mediante una combinación de motores más veloces, poleas impulsoras de mayor tamaño y sobre todo, por el uso de multiplicadores especialmente adaptados a los equipos ya que estos mecanismos eran movidos por engranajes.

En este mismo año Mc Ewen describió un contra-ángulo accionado a polea y cuerda del torno que constituyó un avance más significativo en la alta velocidad, ya que ésta alcanzaba velocidades muy elevadas. La capacidad de corte de esa pieza de mano contra-angulada fue muy superior a otra producida anteriormente.

En 1956 se crearon contr-ángulos con turbina impulsada por aire. Estas trabajaban con una presión de aire de 30 libras. El progreso continuó, e idearon una combinación de turbina y el engranaje para pieza de mano recta y contra-angulada que permita operar en amplia escala y la hace realmente efectiva a todas las velocidades.

En 1957 comienzan a fabricarse las turbinas accionadas por una corriente de aire generada en un compresor de tipo dental pero más potente.

Norlen informa sobre la aparición en el mercado del aparato DENTALAIR, este instrumento posee una turbina de gran

tamaño que transmite su fuerza a la fresa a través de engranajes reductores de velocidad aumentando así su torque.

Borden y sus colaboradores sacaron al mercado la Borden - Airotor, una pieza de mano con turbina de aire. Esta era accionada por aire comprimido, que se llevaba por medio de un tubo flexible a una pequeña turbina montada sobre dos apoyos de bolas en la cabeza de una pieza de mano en contra-ángulo. Poco después se introdujo la pieza de mano con turbina de cojinetes de aire en lugar de la de bolas, en comparación con las turbinas anteriores, ésta presenta una considerable reducción en el ruido.

Más recientemente se ha introducido el micromotor de aire y micromotor como fuente de energía para las fresas. El motor de aire es accionado por este fluido y se adapta a la extremidad de la pieza de mano, mientras que en el micromotor eléctrico es un dispositivo miniaturizado que se acopla al mismo punto. Ambos hacen uso de un mecanismo de engranaje dentro de la pieza de mano para accionar la fresa; eliminar el brazo del cable de acondicionamiento. Cuando se utilizan con piezas de mano que permiten la regulación de la velocidad, se puede trabajar con un aceptable bajo nivel de ruido.

Las grandes velocidades presentan el problema del daño que se causa a la pulpa por el calor producido durante el corte. Este problema fue en gran parte solucionado mediante

la incorporación a la pieza de mano de una conducción que proyecta aire y agua directamente sobre la parte de corte de la fresa.

También presentan en 1957 la turbina de aire directo, es - decir sin ningún engranaje. Esto ofrece la ventaja de su simplicidad y poco peso.

En 1965 Barrancos Mooney y sus colaboradores, confirman que el ruido de las turbinas eran capaces de afectar la capacidad auditiva de los que la usaban habitualmente.

Surge así los multiplicadores que habían comenzado el ciclo de la alta velocidad en la década de los 50. Pequeños micromotores sostenidos en la mano del odontólogo reemplazaron al torno dental convencional y el agregado de diferentes combinaciones de engranaje en la pieza de mano o contra-ángulo.

El perfeccionamiento de los equipos de refrigeración para el corte dentario, de la evacuación rápida de grandes volúmenes de aire y agua, de la eliminación del campo operatorio del control de la contaminación del aire y disminución del ruido de los aparatos; así de esa forma marcan importantes adelantos en el campo operatorio.

## 1.2 GENERALIDADES SOBRE LA ALTA VELOCIDAD

Para interpretar mejor los principios y fundamentos de la alta velocidad, que es común denominador, se consideran - ciertos aspectos.

### 1.2.1 Velocidad Axial y Periférica

Es la velocidad de un determinado aparato de alta velocidad, así se estará hablando de la velocidad axial, es decir, la que realiza el eje ideal del - instrumento cortante. Pero para efectuar un trabajo mecánico ya sea perforación, corte o desgaste - de una pieza dentaria u otro elemento, más impor- - tante que la velocidad axial es la velocidad periférica del instrumento cortante, ya sea piedra, - fresa o disco. Se define a la velocidad periférica como la velocidad lineal de la superficie cor- - tante y es tanto más elevada cuanto mayor sea el - diámetro del instrumento cortante.

### 1.2.2 Factores Relativos al Trabajo Mecánico Desarrollado por Instrumentos Rotatorios.

Teniendo el concepto de velocidad axial y periférica, pasaremos a analizar los factores que influyen en mayor o menor grado sobre el trabajo mecánico - realizado.

### 1.2.3 Torque

Es el torque de los aparatos de alta velocidad de uso habitual, intervienen varios factores, como - la masa y tamaño del rotor (rotor del motor eléctrico, rotor de turbinas con reductor de velocidad, rotor de turbina directa).

En consecuencia el tamaño y el peso del rotor de una turbina tiene influencia en el torque.

### 1.2.4 Transmisión

La energía generada en el aparato propulsor, sea - motor eléctrico, compresor de aire u otro, debe - ser transmitida al instrumento rotatorio de tamaño pequeño. Esta transmisión puede ser mecánica, neumática o hidráulica.

- a) Transmisión mecánica. Es aquella que se realiza por medio de engranajes, poleas, cuerdas y - tensores.

El mayor inconveniente de este tipo de transmisión es que no permite muy altas velocidades, y las complicadas articulaciones del brazo de tor no interfieren en la libre movilidad de la fre-  
sa.

Otro tipo de transmisión es por engranajes, o - bien por montaje directo del contra-ángulo no--

bre el eje del motor. Se trata en estos casos de micromotores eléctricos, portátiles, de tamaño reducido. Y un tercer tipo es por cable y manguera interna.

- b) Transmisión neumática. Una corriente de aire comprimido generada por un compresor de aire, actúa sobre un rotor para obtener fuerza motriz capaz de hacer girar un instrumento rotatorio.
- c) Transmisión hidráulica. Similar a la anterior pero con una corriente de agua en lugar de -  
aire.

### 1.3 EQUIPOS DE ALTA VELOCIDAD

#### 1.3.1 Turbinas

Es un dispositivo con paletas o hélices que gira velozmente bajo el impulsor de una poderosa corriente de aire, gas o agua. Con los adelantos y haciendo modificaciones sale un aparato de fabricación comercial bajo el nombre de Turbojet.

Pocos años después, Borden y sus asociados, fabrican la primera turbina impulsora de aire que fijaba la fresa directamente en el rotor.

### 1.3.2 Turbinas Impulsadas por Agua

Turbojet. Consta de una unidad transportable, construida en acero inoxidable, que posee en su interior un recipiente para contener el agua. Una toma aspiradora, con filtro de malla metálica, se introduce en el recipiente y absorbe agua, mediante la acción de una bomba impulsada a motor. Es de funcionamiento silencioso, a diferencia de los otros equipos de alta velocidad.

El contra-ángulo va unido al equipo mediante un tubo coaxial de 2 metros de longitud, sostenido por un soporte vertical que gira y se inclina en cualquier posición. El rotor de la turbina ubicado en la cabeza, posee cojinetes plásticos reemplazables con facilidad, que son más silenciosos que los cojinetes a bolillas. La boquilla para refrigeración es ajustable.

### 1.3.3 Turbinas Impulsadas por Aire

Dentro de éstas podemos incluir a las turbinas de impulsión y a las turbinas directas. Las primeras sirven para impulsar o piezas de mano de tipo convencional a engranajes. Las segundas alojan la fresa en el mismo eje rotor.

#### 1.3.4 Turbinas de Impulsión

Dentalayr. Está basado en el principio de utilizar una turbina de gran tamaño y potencia, que se conecta a un contra-ángulo o pieza de mano del tipo convencional, a través de engranajes reductores de velocidad. No posee control de pie y la velocidad puede regularse directamente en la pieza de mano - oprimiendo un gatillo de acero encorvado, siendo ésta una de las características más destacadas del aparato. El compresor, es más potente que lo habitual, envía una corriente de aire filtrado y seco a un tablero de control ubicado sobre un pedestal. Este tablero posee robinetes para la regulación - del aire y de la mezcla acuosa de la refrigeración. Utiliza fresas de tallo convencional.

#### 1.3.5 Turbinas Reductoras o Tornos Neumáticos

Consta de una turbina de gran tamaño que posee baja velocidad y elevado torque, sobre la cual se inserta un contra-ángulo o una pieza de mano convencional de tipo a junta corrediza.

#### 1.3.6 Turbinas Directas

Borden de Estados Unidos de América, trabajando con un equipo de técnicos, diseñó y fabricó en 1956 el AIR-ROTOR, la primera turbina impulsada -

por una corriente de aire a 30 libras de presión, que sostiene la fresa directamente en su eje hueco, mediante un pequeño tubo plástico de polietileno. Las características fundamentales de este aparato son:

- a) El aire es comprimido mediante un compresor de tipo dental pero de mayor potencia. Se necesita aire limpio y muy seco. Las turbinas a colchón de aire requieren volúmenes y presiones muy elevadas.
- b) El aire debe ser filtrado y deshumectado. Los filtros deben estar ubicados lo más cerca posible de la turbina en una caja de control. La descarga húmeda conviene que sea automática y frecuente.
- c) El funcionamiento de la turbina se efectúa mediante un interruptor eléctrico de pie, que excita una válvula selenoide, la que se abre y dejar pasar el aire.
- d) El aire pasa a través de una tubería flexible y penetra en el contra-ángulo, de diseño especial, en cuya cabeza hueca está ubicada la pequeña turbina. El eje del rotor es hueco y gira sobre dos cojinetes a bolillas colocados en sus dos extremos.

- e) Por dentro del eje va otro tubo metálico, que sirve para alojar el mandril o manguito de plástico que sostiene a la fresa por simple fricción.
- f) Lubricación. El aire en su recorrido pasa a través de un recipiente que contiene aceite y donde se efectúa continuamente un goteo en circuito cerrado. El aire arrastra una pequeña cantidad de aceite y la lleva hasta los cojinetes a bolillas del rotor, para su lubricación.
- g) Refrigeración. El pedal de control permite también una segunda válvula selenoide, que deja pasar agua o una mezcla de aire y agua, a través de una tubería paralela a la principal, hasta los orificios de salida de la refrigeración ubicados en torno a la fresa.

### 1.3.7 Turbinas a Colchón de Aire.

Norman de Inglaterra describió los resultados preliminares del uso de una turbina de colchón de aire.

A fines de 1961, la fábrica Encore de Estados Unidos ya había presentado al mercado su modelo Air Orbit en la cual se habían reemplazado las bolillas de acero de los rulemanes o cojinetes convencionales por una corriente de aire que mantenía se

paradas las mitades del cojinete.

El aire actuaba como cojinete a colchón, permitien-  
do el libre giro del rotor perfectamente centrado  
dentro de la carcasa.

#### 1.3.7.1 Ventajas e Inconvenientes de la Turbina de Colchón de Aire.

Las ventajas de la turbina conchón de aire sobre la turbina cojinetes metálicos son:

- a) Disminución de las vibraciones dentro de la carcasa.
- b) Menor vibración de la fresa por excentricidad. Esto -  
permite a su vez aumentar la velocidad.
- c) su presión de la neblina de aceite. La turbina colchón de aire no usa mezcla lubricante.
- d) Reducción en grande escala del nivel de ruido.
- e) Gran eficiencia de corte, ya que permite utilizar mayo-  
res volúmenes de aire por minuto a una presión más ele-  
vada porque no existe rozamiento metálico.

Los inconvenientes son los siguientes:

- a) La turbina colchón de aire no permite ejercer tanta pre-  
sión lateral por la fresa como la turbina a cojinetes -  
metálicos, requiere por lo tanto usar una torque más -  
leve sobre el diente.
- b) El aire debe estar absolutamente seco y limpio sin acei-  
te o impurezas que provienen del tanque del compresor.  
Ya que la humedad con restos de aceite produce una emul

si6n que se deposita en las partes m6viles de la turbina y deteriora r6pidamente su funcionamiento.

- c) Al reducir su velocidad la fresa pierde concentricidad y el mecanismo se desgasta con mayor rapidez.
- d) Cualquier golpe sobre la carcasa lateral la alineaci6n de los cojinetes y reduce la velocidad y eficiencia de la turbina.
- e) Requiere un compresor m6s potente cap6z de proporcionar el caudal y presi6n de aire necesarios para el rendimiento 6ptimo.
- f) Requiere fresas y piedras livianas.

#### 1.4 MODIFICACIONES Y ADITAMENTOS

- 1.4.1 Calentador de agua. Se incorpor6 un calentador para agua ubicado dentro de la caja de control, con lo cual se atempera en cierta escala el desagradable efecto producido por los primeros modelos.
- 1.4.2 Escape de aire. El aire escapaba al principio de la cabeza a trav6s de un solo orificio, ocasionando molestias en dientes vecinos y antagonistas. Ahora este escape se hace de manera m6s suave a trav6s de orificios m6ltiples y m6s peque6os.
- 1.4.3 Compresor sin tanque. Se presentan modelos que constituyen una unidad rodante transportable. El Kavo Borden Airotor de Alemania, posee su propio

compresor rotatorio sin tanque de almacenamiento. Este compresor rotatorio se pone en funcionamiento cada vez que se oprime el pedal correspondiente, suministrando aire comprimido. El aire es filtrado y lubricado y va directamente a la turbina.

1.4.4 Refrigeración por rocío regulable. La refrigeración del Kavo Borden Airotor es diferente a la de los otros modelos:

- a) Al pisar el pedal, sale el agua destilada y recorre la tubería hasta el contra-ángulo.
- b) Simultáneamente una corriente de aire va por otra tubería paralela y llega al contra-ángulo para mezclarse ahí con el agua y proporcionar un rocío perfectamente regulable mediante un robinete situado en el mismo sitio. De este modo se controla a voluntad la cantidad de aire que lleva la mezcla refrigerante.

Podemos resumir la forma de emplear la alta velocidad, como sigue:

- a) Es necesario eliminar el calor friccional producido durante el tallado dentario.
- b) El refrigerante más adecuado es el rocío abundante de aire-agua.
- c) La refrigeración aérea en turbinas no puede ser eficaz en ciertos tallados superficiales cuando la presión de-

porte sobre la fresa no supera los 30 grs.

- d) La presión de corte no debe sobrepasar los 250 grs.
- e) La desecación de la dentina puede producir respuestas - pulpares desfavorables.
- f) El fresado intermitente no reemplaza la ausencia de refrigeración.
- g) Las respuestas pulpares son más favorables con alta velocidad que con baja.
- h) Aún trabajando con abundante refrigeración se pueden - producir quemaduras en la dentina.
- i) El olor a dentina quemada no acompaña siempre reacciones patológicas de la pulpa, pero es un indicio de refrigeración deficiente.

CAPITULO 2

## 2.1 VENTAJAS PARA EL PACIENTE

Entre las múltiples ventajas que encontramos con el Air Rotor, tenemos como primordial la supresión del dolor causado por el calentamiento de la fricción de la fresa en el tejido dentario, ya que todos los tipos de air rotor llevan un sistema de enfriamiento a base un chorro de agua que en algunos casos va dirigido directamente a la punta o a la caña de las fresas, o se nebuliza alrededor de la fresa, además por la velocidad que alcanza la misma se reduce bastante el dolor.

En gran parte y como consecuencia de la reducción de la vibración, el paciente disfruta el beneficio de poder relajarse en aquellos casos que se emplean altas velocidades de rotación. Las maniobras operatorias se efectúan con mayor rapidez, de modo que puede hacerse más trabajo en menos tiempo. Muchos pacientes difíciles e hipersensibles comprueban que pueden tolerar los procedimientos de restauración más dificultosos que, sin altas velocidades, seguramente hubieran rechazado. A niños a quienes se les ha atendido con alta velocidad, también es difícil que acepten tratamientos con velocidades muy reducidas.

Otro factor muy importante es el tiempo que el paciente va a estar sentado en el sillón, esto es debido a que el paciente con ausencia de dolor se va a dejar trabajar sin tener que estar quejándose.

El factor citas es muy importante ya que muchos pacientes - dejan inconcluso su tratamiento por no poder acudir durante largo tiempo, o a muchas citas, por el factor traslado y - pérdida de tiempo en la antesala.

Todo esto lo podemos suprimir con la anestesia por cuadrantes, lo cual quiere decir que podríamos terminar una boca - en cuatro o cinco citas.

Podemos resumir las ventajas en la siguiente forma:

- a) El paciente se sienta en el sillón dental con mayor confianza en la inocuidad de los procedimientos operativos, lo que facilita su relajamiento.
- b) Se eliminarán las molestas vibraciones que son percibidas cuando se actúa a velocidades convencionales.
- c) Menor pérdida de tiempo en el consultorio dental para la atención de su boca.

## 2.2 DESVENTAJAS PARA EL PACIENTE

Entre éstas podemos mencionar el mayor de los problemas que deriva de la generación de calor friccional que afecta los tejidos duros y blandos del diente. Este calor depende de factores tales como velocidad efectiva, torque, presión de corte, área abrasiva, etc.

Para disminuir el peligro se requiere de una refrigeración

acuosa abundante, y bien dirigida, leve presión de corte, -  
fresas y piedras con máxima capacidad cortante, trabajo in-  
termitente y uso de mínima velocidad en zonas peligrosas -  
cerca de la pulpa.

Otros daños al diente podrían ser:

Destrucción excesiva de tejido dentinario debido a la gran  
facilidad de desgaste; exposiciones pulpares accidentales -  
por la poca sensación táctil, fractura accidental de cúspides  
debiles por excesiva vibración de instrumentos excéntricos,  
iniciación de rajaduras o líneas de fractura por dife-  
rencias de temperatura.

Asimismo se puede afectar a estructuras vecinas por la falta  
de sensación táctil al trabajar en cajas proximales jun-  
to a un diente sano, o al tallar coronas también se pueden  
provocar lesiones inadvertidas en los dientes vecinos.

Otro factor es que se pueden lesionar los tejidos blandos y  
estructuras de soporte del periodonto.

El paciente puede sufrir injurias por la proyección de par-  
tículas hacia las vías aéreas y los ojos, inhalación del ro-  
cío acuoso contaminado con aceite y su propia saliva. Pue-  
de producirse edema por inyección de aire en los tejidos -  
blandos en ciertas circunstancias.

CAPITULO 3

### 3.1 VENTAJAS PARA EL OPERADOR

Las ventajas para el operador se concentran principalmente en el factor tiempo, citas y horas de trabajo.

El factor tiempo es por la velocidad de la pieza de turbina de aire lo cual se refleja en la velocidad y poca resistencia de las sustancias del tejido dentario, ya que también contamos con los instrumentos cortantes o abrasivos que son las fresas que ya se mencionaron en el capítulo anterior.

El factor citas es demasiado importante tanto para el operador como para el paciente como ya se mencionó. Una de las causas por la cual el paciente no acude regularmente a su revisión es por la falta de puntualidad del doctor a sus citas, esto es debido a que el operador antiguamente tenía que preparar la cavidad en varias citas a causa de la sensibilidad de las piezas dentarias al corte.

Factor horas de trabajo. Si continuamos con el sistema antiguo queda la preparación y obturación de cavidades en varias citas poniendo curaciones analgésicas o desensibilizantes a causa del dolor y hacemos comparaciones de horas de trabajo con relación a la preparación y obturación en una sola cita por cuadrantes, veremos que por ahorrarnos bastantes horas de trabajo trayendo por consecuencia una mejor atención al paciente y la relación doctor-paciente mejorará considerablemente, ya que se le podrá dar una atención más

personal además, con esto podemos erradicar la idea antigua de que el dentista es deloroso, cosa muy arraigada a todos los niveles socioeconómicos.

Todo esto trae aparejado una gran ventaja ya que se va a ver reflejada en el aspecto económico para el operador, no es lo mismo trabajar en cuatro o cinco citas un presupuesto del arreglo general de una boca, que a tener que hacerlo en cuatro o cinco semanas.

**El odontólogo se beneficia con el uso de la alta velocidad:**

- a) Como el paciente está más relajado, el odontólogo trabaja en forma descansada. La tensión al final del día es mucho menor.
- b) La toma digital más liviana y la seguridad asociada al empleo de velocidades mayores reduce tanto la fatiga física como la mental.
- c) Pueden lograrse mayores ingresos ya que aumenta la cantidad de trabajo producido.
- d) Los instrumentos cortantes duran mucho más con las altas velocidades, dado que sus bordes cortantes tocan muy levemente el diente. Además disminuye el gasto de instrumental porque se requiere menor variedad de equipos.

- e) Los procedimientos operatorios son mucho más seguros - con instrumentos de alta velocidad en razón de que cortan eficazmente con menor torsión, con lo que hacen - innecesaria la aplicación de mucha fuerza.
- f) Se ha comprobado que con velocidades superiores se pueden realizar casos más difíciles de reconstrucción. - Esto se debe a que tienen más tiempo y que las restauraciones con recubrimiento total coronario se pueden hacer con más facilidad.
- g) Las altas velocidades facilitan sobremedida la eliminación de dientes retenidos y anquilosados, puesto que es tan simple cortar tejido óseo y dentario.
- h) Ocurren menos complicaciones postoperatorias porque, a causa del contacto leve y de la frialdad del instrumento cortante, los dientes están sometidos a un traumatismo menor.

Entre otras ventajas que obtiene el profesional con el uso de altas velocidades se puede resumir en lo siguiente:

- a) Incremento de la eficiencia de corte. Por lo tanto, - disminución del tiempo detallado de las cavidades y mayor cantidad de trabajo.
- b) Control más estricto de la elevación de temperatura del diente.
- c) Menor desgaste físico porque se opera menor presión.

d) Mayor duración del instrumental.

### 3.2 DESVENTAJAS PARA EL OPERADOR

La proyección de partículas dentarias u obturaciones removidas con alta velocidad, pueden afectar en mayor grado al operador que al paciente, siendo muy conveniente la protección de los ojos. Algo que también afecta es la aspiración continua de aerosoles, éstos se encuentran habitualmente en el aire que respiramos, pero su concentración aumenta en determinadas circunstancias.

El rocío o spray de los aparatos de alta velocidad es un magnífico generador de aerosoles que se contaminan con las bacterias, toxinas y restos provenientes del diente y la cavidad bucal.

El operador al tener en cuenta estos inconvenientes debe buscar la forma de protegerse para evitar daños que podrían afectarle en el futuro.

También son de relativa importancia pero podemos considerar las siguientes:

- a) Pérdida total de la sensibilidad táctil. El operador debe habituarse a una nueva forma de torque.
- b) Evidentemente disminución de la visibilidad a causa de la neblina creada por el spray. Por este motivo el operador necesita recurrir a la visión directa, la que mu-

chas veces sólo puede lograrse a costa de posiciones vi  
ciosas, que producen gran fatiga, sobre todo cuando la  
turbina es accionada por un pedal libre. Al tener ocu-  
pada la pierna izquierda con el pedal, descansa el cuer-  
po sobre la pierna derecha. Se pierde el centro de gra-  
vedad correcto porque no apoyan ambos pies perfectamen-  
te en el piso.

- c) El ruido silbante de las turbinas es sumamente desagra-  
dable y molesto, tanto para el paciente como para el -  
operador. Por fortuna se han logrado turbinas llamadas  
silenciosas, que amortiguan mucho el silbido provocado  
principalmente por el giro velocísimo de la turbina, -  
por el aire que hace accionar y por el spray.

No obstante, las vibraciones acústicas suelen producir  
lesiones auditivas, por lo cual es conveniente que el -  
odontólogo controle con frecuencia su sensibilidad audi-  
tiva.

- d) Los mandriles, sobre todo los plásticos, se funden fre-  
cuentemente.
- e) En algunas turbinas los rotores deben aceitarse diaria-  
mente.
- f) El tanque de agua debe ser llenado con frecuencia.
- g) El costo de la turbina es todavía bastante elevado.
- h) El odontólogo debe habituarse a la nueva técnica que -  
exige la alta velocidad.

CAPITULO 4

#### 4.1 INSTRUMENTOS CORTANTES GIRATORIOS

Los instrumentos cortantes giratorios se utilizan para la -  
reducción mayor de los dientes.

Son los instrumentos mencionados con mayor frecuencia por -  
el paciente, considerándose asimismo los más desagradables  
dentro del consultorio.

Las reacciones del paciente con respecto a la visita suelen  
ser influenciados por el tipo de corte empleado para restau-  
rar los dientes y su duración.

Esta parte del ejercicio de la profesión ha mejorado más -  
que cualquier otra, debido al perfeccionamiento de medios -  
cortantes de alta velocidad, así como de piezas manuales.

La reducción giratoria ha mejorado con respecto a la fuente  
de poder y puntos de corte, en 1932 cuando la máquina eléc-  
trica reemplazó a la máquina operada por pie, fue el primer  
adelanto significativo.

El desarrollo que ha causado un cambio fundamental en la -  
instrumentación cortante giratoria fue la turbina de aire.  
Aumentó la velocidad de operación, fue aceptada con más fa-  
cilidad por los pacientes.

La eficacia de la turbina de aire ha permitido al odontólogo  
restaurar y salvar un mayor número de dientes.

La turbina de aire que se utiliza actualmente para hacer la reducción principal del tejido dental en poco tiempo.

#### 4.2 FRESAS

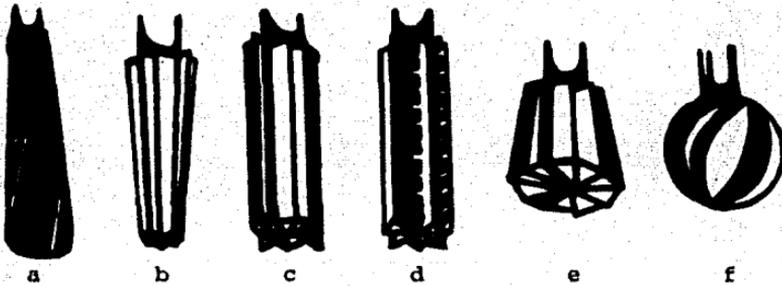
Las fresas son aparatos que funcionan desgastando pequeñas fracciones de diente.

Estas varían según el diseño de las estrias de corte, la carga operatoria, el refrigerante y la velocidad empleada. La mayor parte de las fresas tienen un estriado que forma un ligero ángulo con su eje, y proporcionan así una acción más regular de corte y alisamiento. Hay algunas fresas, que se conocen como de corte plano, tienen las estrias continuas, pero otras, de corte cruzado las tienen con muescas e intervalos regulares.

Las estrias de las fresas forman un cierto ángulo que sólo pueden cortar cuando giran en sentido de las agujas del reloj.

Otras fresas de acero, conocidas como las de acabado, tienen las estrias más numerosas, más finas y actúan en un sentido recto, no en espiral.

## VARIACIONES EN EL DISEÑO DE UNA FRESA



a) Fresa de fisura con forma de pera.

b) Fresa de fisura troncocónica.

c) Fresa de fisura recta estriada.

d) Fresa de fisura recta o cilíndrica.

e) Fresa de cono invertido.

f) Fresa redonda.

Existen dos tipos de fresas que difieren en cuanto a dureza y composición. La fresa normal es un producto de acero carbono hecha de una sola pieza de metal. Las hojas corrientes son labradas por máquinas, y son endurecidas y templadas para su uso, la de acero es considerablemente más dura que la estructura dental. La dureza del diente y el aumento de la temperatura provocada al cortar causan la fractura del metal y su cambio de coloración, las fresas de acero cambian a un color negro o azul oscuro cuando la temperatura de corte es excesiva, no utilizan en la reduc--

ción dental para socavar y fracturar el esmalte, cortar dentina, y solamente con instrumentos de velocidad normal.

Para corte acelerado se emplean las fresas de carbono de tungsteno, también son hechas con aleaciones de acero carbono siendo más duras y eficaces para el fresado de los dientes. Las fresas se hacen por metalurgia de polvo en la que los componentes metálicos se mezclan y se colocan en un molde, el cual es calentado a altas temperaturas para obtener la fusión. El espécimen ya fuera del molde es fresado para producir la cabeza, la que posteriormente es soldada a una pieza de acero regular que constituye el tallo. Una mezcla de 5 a 10% de cobalto y el resto de carburo tungsteno, esto es la causa de la dureza adicional de la fresa.

Las de carburo se utilizan tanto para alta velocidad como para velocidades regulares.

Las fresas son lo suficientemente duras para fracturar el esmalte y producir el contorno de la cavidad al abrir y extender la lesión cariosa. Las de carburo de tungsteno son útiles a velocidades intermedias para socavar el esmalte, y a gran velocidad para la reducción burda de cualquier parte de una preparación extracoronaria o intracoronaria.

### 4.3 DISEÑO DE LAS FRESAS

Las partes que componen a una típica fresa son tres:

- a) Caña
- b) Cuello
- c) Cabeza

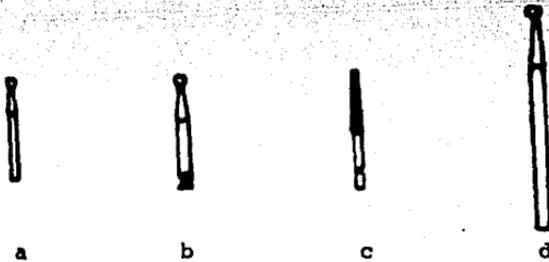
4.3.1 Caña. Es la parte del instrumento que sujeta a la -  
pieza de mano para impulsar la fresa, la longitud y  
forma varía según el mecanismo empleado para sujetar  
la.

La caña para la tradicional pieza de mano recta, es  
cilíndrica con una extremidad redondeada y su reten-  
ción se efectúa mediante un agarre a presión. La -  
caña correspondiente a una pieza angular es más cor-  
ta, tiene una muesca cerca de su extremidad y se re-  
tiene mediante un pestillo que engarza en dicha mues-  
ca, una superficie plana en el extremo permite que -  
la fuerza de rotación se aplique sin que haya desli-  
zamiento. Se denomina fresa de tipo de pestillo. -  
Se emplea una caña de tipo similar, pero más corta -  
en la pieza de mano, en miniatura que se utiliza en  
los niños y para zonas en la boca de difícil acceso.  
La caña de sujeción a fricción es más corta y más -  
delgada, con una extremidad redondeada y proyectada  
para utilizarse con turbina de aire y en otra pieza

de mano de alta velocidad. Se mantiene en posición al introducirse a presión en un preciso mandril de ajuste.

La fuerza giratoria es proporcionada por el engrane giratorio dentro de el contra-ángulo que mueve a su vez la caja de transmisión en el extremo de la fresa de este tipo. Existe una herramienta especial para poner y quitar la fresa.

#### Tipo de Fresas empleadas habitualmente



- a) Fresa de retención por fricción para turbina de aire.
- b) Fresa de retención por seguro para pieza de mano de contra-ángulo.
- c) Pieza troncocónica para piezas manuales de contra-ángulo.
- d) Fresa recta para pieza de mano doriot.

# TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM<sup>39.</sup>

4.3.2 Cuello. Es la parte de la fresa que une a la cabeza con la caña o cuerpo, es el adelgazamiento que sufre la caña hasta adaptarse al tamaño de la cabeza. - Esta reducción de diámetro mejora la visibilidad del operador, permite una mayor eficacia de la refrigeración por proyección de agua dando así mayor libertad de manipulación dentro de la cavidad.

La fresa recta posee un cuello más largo lo que ayuda a proporcionar mejor acceso. El cuello de las fresas para contra-ángulo es más corto.

4.3.3 Cabeza. La cabeza de corte y abrasión de las fresas dentales se fabrican con diversos materiales. Las primeras se hicieron de acero y son las que se usan para cortar dentina, no sirve para trabajar esmalte y únicamente se puede utilizar con pequeñas velocidades.

Las fresas de carburo de tungsteno tienen la cabeza de este material soldada a la caña de acero. El mencionado carburo es más duro que el acero, es eficaz para cortar el esmalte y produce formas precisas en la preparación de los dientes.

Las fresas de carburo de tungsteno y las de acero tienen estrías y se clasifican dependiendo del diámetro de la cabeza y el número de navajas.

#### 4.4 FORMA DE LAS FRESAS

Los componentes rotatorios que se componen de un material abrasivo unido a un núcleo metálico, se catalogan como de abrasión.

Los instrumentos más comunes de este tipo son los de diamante y los de piedra de carburo de silicio. Las fresas de diamante son eficaces para el corte de esmalte, pero no dan precisión de forma y el pulido del acabado de la cavidad; - las de diamante super fino producen superficies bastante pulidas.

Los dos grupos básicos de fresas son las de extensión y las de excavación, por lo que se fabrican con navajas que corren al ser giradas a la derecha.

Los instrumentos de corte y abrasión se encuentran en diferentes formas, como son de cono invertido, redondas, de fresa plana regular, troncocónicas, etc.

#### FRESAS DE DIFERENTES TIPOS



Estriada de corte cruzado (Acero)



Estriada de plano (Carburo de Tungsteno)



Estriada Troncocónica para acabados



Estriada de Diamante



Piedra de Carburo de Silicio

4.4.1 Fresas de Cono Invertido. Las encontramos de varios tamaños como son del 33 1/2 al 37, presentan formas truncadas, la porción más ancha encontrándose en la punta de la fresa, éstas se utilizan principalmente para al extensión (siendo la más usada para ésta la No. 34), y la de retención para esto la más común es la 33 1/2. Los otros tamaños pueden emplearse para lesiones muy grandes, aunque producen mayor vibración al cortar, y dejan un contorno mayor. Esta fresa se utiliza principalmente para socavar el esmalte en casos de extensión por provencido.

La No. 33 1/2 es la más pequeña posee la forma ideal para producir retenciones piramidales en la dentina. Se le proyecta lateralmente para producir una zona retentiva bajo el esmalte.



Fresa de Cono Invertido

**4.4.2 Fresas Redondas.** Presentan una forma esferoidal, -  
con cuchillas dispuestas en forma de "S" y con una -  
trayectoria excéntrica, son de dos tipos:

- a) Lisas
- b) Dentadas



a



b

a) Lisas. Tienen sus cuchillas en forma continua y orientadas en un solo sentido con respecto al eje longitudinal de la fresa. Denominadas también de corte liso y se les utiliza para actuar en dentina, también están indicadas para descubrir los cuernos de la pulpa y para abrir la cámara pulpar.

b) Dentadas. Las cuchillas de éstas presentan soluciones de continuidad en su trayecto, están indicadas para la apertura de cavidades (cuando el diente ya tiene cavidad de caries).

Su uso está contraindicado en la dentina puesto -

que genera mucho calor por la fricción que se hace en ella.

Los números que encontramos en este tipo de fresas es de 1/4 al 8.

Las fresas del número 2 y 4, son tamaños que suelen ser empleadas para la eliminación de caries. La número 4 se utiliza para el contorno de las superficies de restauraciones metálicas durante el procedimiento de pulido, ésta misma ayuda a dar forma a las restauraciones.

Las del número 1/2 se pueden utilizar para las lesiones de clase III, para socavar el esmalte de tal forma que la placa pueda ser fracturada y obtener el acceso para la fresa de extensión, también se emplean para comenzar las formas de retención en las preparaciones clase III, en la misma forma que las fresas de cono invertido.

Las fresas redondas grandes son más eficaces para escavar la dentina cariada, corta mejor cuando se utiliza en sentido lateral.



Fresa Redonda

4.4.3 Fresas de Fisura. Estas fresas se utilizan para dar forma y divergencia a las paredes de las preparaciones de las cavidades. Poseen navajas en los extremos y en los lados, por lo que pueden ser empleadas para alisar dos paredes simultáneamente para formar ángulos lineales definidos, además de alisar el margen cavo superficial.

Existen dos variantes que son:

- a) Cilíndricas
- b) Cilíndrocónicas

De acuerdo a la forma como termina la parte activa, se clasifican en fisuras de extremo plano y terminadas en punta; según la disposición de las estrías - pueden ser lisas o estriadas.

#### FRESAS DE FISURA



Lisas de extremo plano



Dentadas de extremo plano



Extremo agudo



Cilíndrocónicas - de corte fino y - dentadas

a.1 Cilíndricas dentadas de extremo plano. Son de gran utilidad en el tallado de las paredes de

contorno y para alisar piso; su alto temple las hace sumamente quebradizas a la presión perpendicular a su eje.

a.2 Cilíndricas lisas. Estas se usan para terminar esas mismas paredes de contorno, indicadas para realizar desgastes realizados en la confección de pilares para jacket crowns.

a.3 Cilíndrica terminada en punta. Estas fresas - resultan útiles para actuar en una figura dentada, para cortar esmalte y llegar a la dentina, en cierto modo, tienen la misma aplicación que los taladros.

b.1 Cilíndrocónicas. Estas fresas tienen forma de pirámide, conocidas también con el nombre de figura piramidal. Pueden ser lisas o dentadas, - de corte fino o grueso. Están especialmente indicadas para el tallado de las paredes de contorno de cavidades no retentivas.

#### 4.5 INSTRUMENTOS DE ABRASION

Estos instrumentos se componen de pequeñas partículas irregulares de una sustancia muy abrasiva, adherida a un núcleo metálico. Parte de estas partículas se proyectan por encima del material que las liga al núcleo y realizan la acción abrasiva.

Las puntas cortantes abrasivas se emplean para desgastar las superficies dentales. Los abrasivos se emplean con un refrigerante y se utilizan principalmente para la reducción superficial.

Estos instrumentos se pueden clasificar en diferentes formas como son:

4.5.1 Diamantes. Los instrumentos abrasivos rotatorios más comunes son los de diamante. Se emplean partículas de diamante por su dureza, estas son unidas a piezas de acero en forma de cilindro, ruedas o puntas troncocónicas. Son más eficaces a una velocidad intermedia si se utiliza el agua como refrigerante en cantidad de 50 a 100 ml. por minuto. El agua es necesaria para eliminar las partículas dentales alojadas entre las partículas de diamante, ya que la superficie del diente no puede ser reducida si las partículas de ésta se encuentran tapadas.

El diamante produce una mejor pared cuando se emplean diferentes mallas, mientras menor sea el tamaño de la partícula más tersa será la superficie cortada.

Los diamantes troncocónicos y en forma de flama se utilizan para hacer biseles gingivales, para alisar los terminados y angulaciones de las paredes de la preparación. La punta deberá ser aguda y lo suficientemente pequeña para llegar a todos los contornos de

la cavidad.

a) Diferentes formas de abrasivos de diamante.

b) Puntas Abrasivas



A

B

4.5.3. Piedras. Están compuestas por una serie de materiales de acción abrasiva, sometidos a cocción en el horno con una mezcla aglutinante destinada a mantenerlos unidos entre sí y darles distintas formas y diámetros.

Según el tamaño de los componentes esenciales, las piedras pueden ser de grano fino o grueso, y de acuerdo a la mezcla aglutinante, duras o blandas.

Se pueden clasificar en dos grupos:

- a) Piedras montadas
- b) Piedras sin montar
- c) Piedras de carborundo

a) Piedras montadas. Estas piedras son útiles para alisar la superficie dental y para pulir las superficies metálicas a velocidades normales, las piedras se fabrican en diferentes tamaños pueden

do usarse de varias formas.

Algunas piedras pequeñas de carborundo son forzadas bajo presión y unidas con un aglutinante a base de sílice para producir la piedra. No pueden ser usadas a alta velocidad ya que el aglutinante y las partículas se separarán. Estas piedras son capaces de alisar la estructura dental en forma similar a las fresas de fisura planas, siendo útiles para alisar la estructura dental - o cuando los bordes de los dientes hayan sido **fracturados**.

b) Piedras sin montar. Las ruedas y puntas abrasivas hechas de corindón y carborundo son empleadas para pulir. El potencial abrasivo de estas ruedas o discos se relacionan con la dureza y tamaño de la partícula. Estas piedras no son tan precisas como las montadas ya que están adheridas a mandriles. Las piedras no suelen aplicarse a la superficie del diente.

c) Piedras de carborundo. Este tipo de piedra actúa por desgaste del tejido dentario, lo cual origina un gran desarrollo de calor que no solo produce dolor intenso al paciente, sino que puede producir mortificaciones pulpares por recalentamiento. De esa forma es aconsejable asegurar desgastar bajo un chorro de agua a 55° con lo -

que se consigue la desviación del calor, mayor -  
 limpieza del tejido que se está desgastando y me-  
 nor dolor para el paciente. En lo que se refiere  
 a la velocidad y a la presión se realizaron una -  
 serie de experiencias en la que confirma los re--  
 sultados expuestos.

En la actualidad, el empleo de tornos de alta ve-  
 locidad proscribire el uso de las piedras de carbo-  
 rundo, utilizándose solamente las de diamante.

#### 4.6 NORMAS QUE SE EMPLEAN PARA UN CORRECTO USO DE LAS PIEDRAS

- a) Elegir convenientemente la forma reservándola exclusiva-  
 mente para los casos que están destinados.
- b) Usar piedras de tamaño y diámetro proporcionadas a las -  
 superficies a desgastar.
- c) Ejercer la mínima presión posible, en razón de la veloci-  
 dad y el diámetro de la piedra. (A menor velocidad y -  
 diámetro, mayor presión y viceversa).
- d) Para las piedras de carborundo:
  - d.1 Seleccionar dureza
    - i) En esmalte piedra blanda y alta velocidad.
    - ii) En dentina piedra dura y menor velocidad.
  - d.2 Desgastar siempre bajo un chorro de agua.
  - d.3 El calor que origina el uso de piedras puede afec-  
 tar la pulpa.

d.4 No debe utilizarse en medios químicos que contengan formol ni legías. Se utiliza la ebullición o el alcohol yodado al 1%.

e) Para piedras de diamante:

e.1 Indicadas para trabajar en esmalte y dentina, ya que actúan por corte y desgaste al mismo tiempo.

e.2 Se puede trabajar en ambiente seco o húmedo puesto que desarrollan poco calor.

e.3 No se desgastan ni se descentran, dando una superficie de desgaste uniforme.

e.4 Ejercer siempre una mínima presión posible.

e.5 Pueden ser utilizadas en cualquier medio.

#### 4.8 ACCION Y USO EFICAZ DE LAS FRESAS

La acción de las fresas y la técnica de fresado se han orientado hacia dos objetivos:

a) Conseguir el corte del tejido dentario en la forma más perfecta posible.

b) Eliminar el dolor que provoca el fresado.

La calidad del corte depende del material empleado en la fabricación de la fresa y de la conveniente disposición de sus cuchillas.

En cuanto a las causas que provocan el dolor, son debidas - al calor que se produce por la fricción y la presión que - ejerce al fresar los tejidos.

Se ha demostrado además, que en los instrumentos perforadores, la mayor ventaja consiste en poder operar con el menor número posible de revoluciones.

Existen ciertas normas para el uso eficaz de los instrumentos giratorios de corte y abrasión, especialmente las fre--  
sas.

**a) Utilizar el Menor Número de Fresas Posible.**

Cuando se dispone de un gran número de fresas, perderá tiempo seleccionando y tomando de su sitio la deseada.

De otra forma si el número es pequeño, la operación - será sencilla y rápida, reduciendo así el tiempo para cada operación.

**b) Utilizar cada Fresa el Menor Número de Veces Posible.**

Teóricamente, una fresa debe introducirse una vez en la boca durante la preparación de una cavidad y debe completarse todo el trabajo que ha de realizarse con ella antes de cambiarla por otra.

Resulta ineficiente el uso de una fresa en ocasiones diferentes cuando puede ser más eficaz una sola aplica--  
ción programada.

c) Utilizar la Forma de la Fresa Más Eficaz.

Si se mantiene la fresa funcionando de forma que su eje no varíe de un modo angular y se desplace alrededor de las paredes de la cavidad, se logrará que ésta adopte - la forma de la fresa.

Es conveniente practicar con una fresa sin funcionar moviéndola alrededor de un diente, hasta que pueda hacerse sin que su eje se desplace.

d) Utilizar el Tamaño Más Eficaz de la Fresa.

El tamaño de la fresa viene limitado por el diente, así en un premolar inferior cuya corona es pequeña se requiere una fresa de menor tamaño que en un molar, para realizar la misma preparación de cavidad sin destruir innecesariamente el diente.

e) Utilizar la Fresa de Superficie Más Eficaz.

La superficie de corte más eficaz de una fresa es la - que produce una rápida eliminación de materia, a la vez que un buen acabado de las paredes y márgenes.

Las fresas de carburo de tungsteno son más eficaces - para preparación de cavidades ya que dan una forma más precisa y un acabado más fino a las paredes, a la vez que producen menos astillado de los márgenes que las de diamante o acero. Las de diamante son útiles para el - corte superficial del esmalte, como es en preparaciones de coronas.

**f) Utilizar los Márgenes de Velocidad Más Eficaces.**

Para la entrada inicial en el esmalte y el configurado primario de la cavidad se utiliza una pieza de mano con turbina de aire.

Para extirpación de dentina cariada deben utilizarse -  
fresas grandes, con velocidades cortas; y el acabado -  
preciso de las superficies internas y de los márgenes -  
de las cavidades se consiguen con velocidades más lentas  
no siendo necesaria la refrigeración por agua.

**g) Utilizar la Técnica Más Eficaz.**

Se debe formar una imagen mental de lo que se está ha--  
ciendo, observar la posición y el ángulo con que la fre--  
sa entra en la cavidad y la profundidad que se ha alcan--  
zado y reaccionar a través del sentido del tacto, cuan--  
do se desarrolle este sentido de apreciación, será -  
capáz de juzgar si lo que corta es esmalte o dentina ca--  
riada. Es más fácil llegar a este conocimiento utili--  
zando el instrumento de mano.

Se debe recordar que las fresas son capaces de dañar tejidos  
blandos y superficies sanas de los dientes adyacentes. Se  
utilizan los apoyos dactilares adecuados protegiendo los te--  
jidos blandos con un protector lingual o un espejo. Las -  
fresas deben estar paradas antes de ser retiradas de la -  
boca.

C A P I T U L O 5

## 5.1 INSTRUMENTOS CORTANTES DE MANO

Entre estos instrumentos tenemos los de Black, Woodbury, - Gillet, Darby-Perry, Wedelstaed y Bronner.

Estos instrumentos de mano pueden fabricarse de acero inoxidable o con alto grado de carbono, éste último es más duro y puede tener un corte más agudo, pero tiene la desventaja de estar sujeto a la oxidación y corrosión, por lo que hay que afilarse con frecuencia. El acero inoxidable, no se ~~afila~~, pero su filo no es tan satisfactorio como el de carbono. Los mejores instrumentos de corte son los que se fabrican de acero inoxidable con carburo de tungsteno. Estos instrumentos tienen una vida más larga que los de acero con carbono y necesitan afilarse con menos frecuencia, pero - como el carburo de tungsteno es frágil, deben manejarse con cuidado para evitar la fractura del borde del corte.

## 5.2 DISEÑO

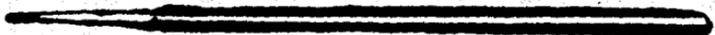
Estos instrumentos constan de tres partes principales que son:

- 5.2.1 El mango o vástago
- 5.2.2 El cuello
- 5.2.3 La hoja de corte

Muchos de estos instrumentos tienen el útil en ambas extremidades, con la forma orientada hacia la derecha e izquier-

da respectivamente, o de tamaño grande o pequeño de cada punta.

a                      b                                      c



#### Partes constitutivas de un Instrumento Cortante

a) Mango      b) Cuello      c) Hoja

5.2.1 Mango. Es habitualmente recto, la mayor parte de los instrumentos tienen una forma octagonal, su longitud y diámetro puede variar de acuerdo con su uso especial a que está destinado. Presenta unas estrias para evitar deslizamientos, en una de las caras no las tiene, ya que en ella figura el número de instrumento, si es de corte y su fórmula. Esta generalmente se compone de tres números, el primero representa la anchura de la hoja en décimas de milímetro, el segundo la longitud también en milímetros y el tercero, el ángulo que forma la hoja con el eje longitudinal del mango en tetragrados (100 tetragrados es igual a  $360^\circ$ ). En ocasiones aparece un cuarto número que expresa el ángulo en tetragrados entre el borde de corte de la hoja y el eje antes citado; este cuarto número se intercala entre el primero y el segundo de la fórmula del instrumento. Algunos instrumentos poseen grandes mangos de una aleación ligera, para facilitar su sujeción y otros presentan facetas adaptadas a la

forma de los dedos índice y pulgar.

5.2.2 El Cuello. Es la parte del instrumento que une la hoja al mango y puede tener angulaciones según el trabajo que realice la hoja, generalmente presenta una sección redonda y su diámetro se reduce a la unión de la cabeza. Algunas veces, la caña es recta, pero más a menudo muestra uno, dos y a veces tres ángulos. Con frecuencia se emplean dos ángulos para poner la hoja en cierta disposición respecto al mango y a fin de que, sin embargo el punto de trabajo esté alineado con el eje de dicho mango. Así consiguiéndose mayor control y menos tendencia a que el instrumento gire en la mano del operador. En ocasiones se necesitan instrumentos con un solo ángulo para alcanzar cavidades poco accesibles; estos instrumentos están menos equilibrados.

5.2.3 La Hoja de Corte. Es la parte que constituye el extremo activo del instrumento, es decir la parte afilada que realiza la función específica. Estos instrumentos de corte pueden dividirse en dos grupos:

- a) Los que tienen un borde de corte recto, conocidos como cinceles.
- b) Los que tienen un borde redondo y se llaman excavadores.

La mayor parte de los cinceles son rectos y presentan hojas planas, pero, en algunos casos, como en los recortadores marginales la hoja es curva y están proyectados para emplearse con un movimineto - de raspado lateral. Los instrumentos de corte doble poseen una hoja en cada extremidad, afiladas - en sentido opuesto, para utilizarse en las superficies enfrentadas de las cavidades.

### 5.3 INSTRUMENTOS CORTANTES DE BLACK

Se considerarán detalles de gran importancia que se refieren especialmente al cuello. En algunos es perfectamente recto como los cinceles y otros, monoangulado, como en la gran mayoría de azadones y hachuelas. Estas angulaciones se encuentran en la unión del cuello con la hoja.

Cuando existe una doble angulación los instrumentos se denominan biangulados, en estos casos uno de los ángulos se encuentra siempre situado en la unión del cuello con la hoja, y el otro está íntegramente formado por el cuello, como serían cinceles biangulados, excavadores, hachuelas, etc.

Cuando el cuello presenta tres ángulos se denominan triángulos, y en ellos, dos ángulos se encuentran íntegramente - formados por el cuello, y el otro en la unión de éste con la hoja (hachuelas, azadones, etc.).



Cincoel de  
cuello -  
recto



Azadón de cue-  
llo Monoangoí  
azo



Hachuela para  
esmalte



Azadón triangulado

Todos los instrumentos bi y triangulados presentan en los ángulos formados íntegramente por el cuello a lo que llama Black, ángulo de compensación. Dice al respecto que si el extremo libre de la hoja se encuentra situado a una distancia superior a tres milímetros con relación al eje longitudinal del instrumento, no será efectivo el trabajo. La explicación de compensación se reduce a situar la parte activa del instrumento lo más cerca posible de la prolongación del eje longitudinal del mango, con lo que se evita la tendencia a la rotación cuando se hace un gran esfuerzo exigido por la función que debe realizar.



Instrumentos cortantes  
de construcción correc-  
ta según Black.

Con la finalidad de facilitar la enseñanza Black divide sus instrumentos en cuatro grupos que son:

- i) El nombre de orden. Indica la finalidad del instrumento. (Para que sirva).
- ii) El nombre de suborden. Indica la posición o manera de usarlo y responde a la pregunta ¿dónde y cómo se usa?
- iii) El nombre de subclase. Especifica el ángulo que forma el cuello del instrumento. Monoangulado, biangulado, triángulo.

De acuerdo con su nombre de clase, los instrumentos están divididos en 10 grupos. Cada uno de los cuales posee una cantidad de ellos, a saber:

- a) 3 cinceles rectos
- b) 3 cinceles biangulados
- c) 24 hachuelas
- d) 6 hachuelas para esmalte
- e) 24 azadones
- f) 18 excavadores o cucharillas
- g) 11 recortadores de margen gingival
- h) 8 instrumentos de lado
- i) 4 hachuelas grandes
- j) 4 azadones grandes

a) Cinceles rectos.

Estos se caracterizan por la hoja, el cuello y el mango, en la misma dirección que el eje central del instrumento, siendo su parte activa perpendicular a este eje y con un solo bisel.

b) Cinceles biangulados.

Estos cinceles tienen una doble angulación en el cuello, que los diferencia de los anteriores. Tanto los rectos como los biangulados, se usan para biselar y clivar el esmalte, y en ciertos casos, para alisar la dentina.

c) Hachuelas.

Tienen el borde cortante de la hoja dirigido en el mismo sentido que el eje longitudinal del instrumento y presenta un doble bisel; sirven para el clivaje del esmalte no protegido por dentina y para actuar en este último tejido, especialmente en los ángulos de la cavidad.

d) Hachuelas para esmalte.

Presentan las características generales de las hachuelas antes descritas, con la excepción de que su parte activa tiene un solo bisel, se construyen por pares una derecha y otra izquierda. Se utilizan para clivar el esmalte y para las paredes vestibular y lingual de las cajas proximales actuando sobre la dentina y el esmalte a la vez.

CINCELES



Recto



Biangulado



HACHUELAS

## e) Azadones.

Este instrumento tiene un bisel único, perpendicular con respecto al eje longitudinal del instrumento. Sus indicaciones son múltiples pero se utilizan especialmente - para alisar pisos y paredes de la cavidad.

## f) Excavadores o cucharillas.

Estos se caracterizan porque tienen una hoja curva con una ligera concavidad terminada en un borde biselado y cortante en todo su contorno. Se confeccionan por pares, indicados para excavar dentina cariada, usándose - también para la eliminación de tejido desorganizado, - inclusive pulpa.

## g) Recortadores del borde gingival.

Siendo estos similares a las cucharillas, pero diferenciándose en que su parte activa termina en forma recta y biselada. Se utilizan para biselar el borde gingival de la pared gingivoproximal de las cavidades.

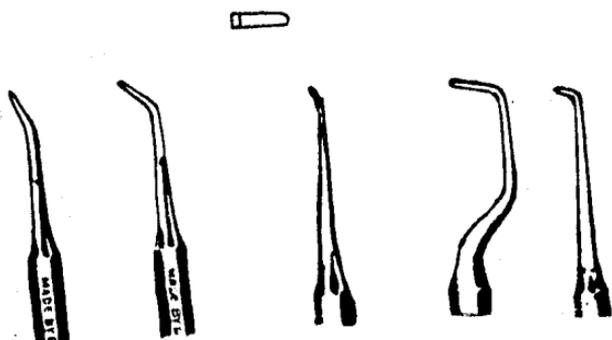
## h) Instrumentos de lado.

Formados por tres grupos que son:

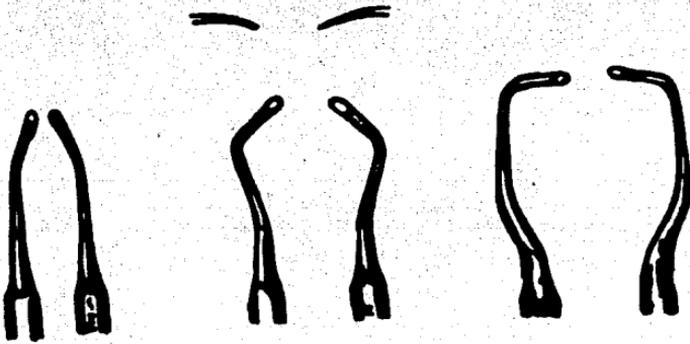
- h.1 Hachitas para dentina. Similares a las hachuelas, diferenciándose en el tamaño y la angulación de la hoja, son delicadas, se utilizan para preparar la retención en el ángulo incisal de las cavidades - simples o para marcar los ángulos diedros en las - cavidades proximales de los dientes anteriores.



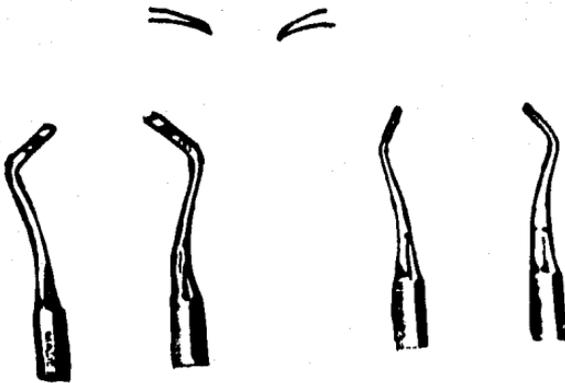
Hacuelas para Esmalte



A z a d o n e s



Excavadores y Cucharillas



Recortadores de Margen Gingival

h.2 Discoides. Su parte activa está en forma de disco, de superficie plana y de bordes cortantes, especialmente indicados para la extirpación de la porción coronaria de la pulpa.

h.3 Cleoides. Similares a los discoides, pero su parte activa termina en una punta aguda. Se emplea para abrir la cámara pulpar.

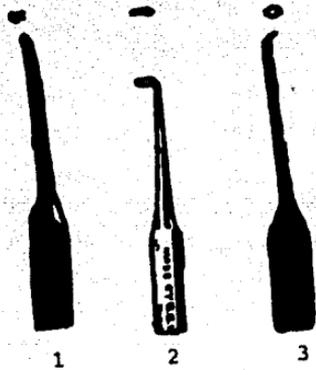
i) Hachuelas grandes y

j) Azadones grandes

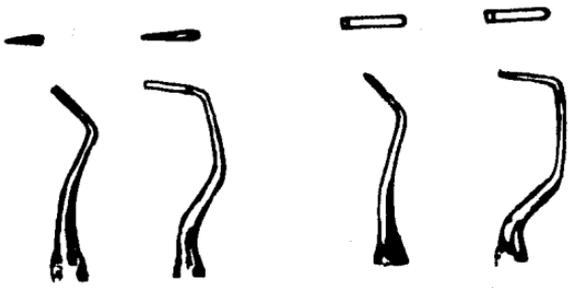
A este grupo pertenecen una serie de ocho instrumentos, cuatro para cada denominación, cuyas características son similares a las ya estudiadas, variando solamente en que su tamaño es mayor.

Black aconsejaba para los estudiantes una serie de 48 instrumentos que denominó serie universitaria, que comprende:

- a) 3 cínceles rectos
- b) 3 cínceles biangulados
- c) 9 hachuelas
- d) 6 hachuelas para esmalte
- e) 9 azadones
- f) 6 cucharillas o excavadores
- g) 8 recortadores de margen gingival
- h) 4 instrumentos de lado



1) Discoides 2) Hachitas 3) Cleoides



Hachuelas  
Grandes

Azadones  
Grandes

### 5.3.1 Fórmula de los Instrumentos Cortantes de Black

Los instrumentos se denominan por su nombre de clase seguido de la fórmula que le corresponde.

En los cinceles rectos existe un solo número y esto es a causa de que la hoja tiene la misma longitud - en los tres instrumentos, variando únicamente en el ancho.

En los recortadores de margen gingival, la segunda cifra, entre paréntesis, expresa la medida del ángulo formado por la proyección de la parte activa de la hoja y el eje del mango del instrumento.

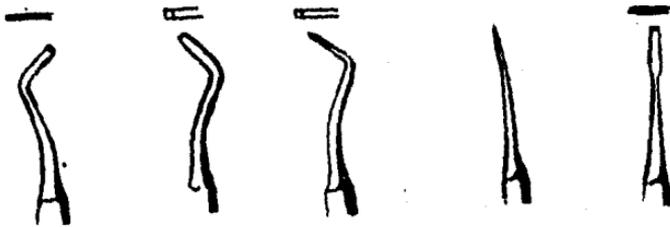
Los ángulos que forman los instrumentos de Black - comprenden cinco grupos:  $6^\circ$ ,  $12^\circ$ ,  $18^\circ$ ,  $23^\circ$  y  $28^\circ$ .

### 5.4 INSTRUMENTO DE WOODBURY

Estos presentan gran similitud con los de Black, siendo análogos en su forma. Sólo hay pequeñas variantes en su fórmula. Las diferencias más importantes se encuentran en la forma piramidal de la parte activa de algunos azadones, en cinceles con una curvatura y cuyas partes activas terminan unos con biselés y otros internos.



Instrumentos cortantes de Woodbury



## 5.5 INSTRUMENTOS DE GILLET

Estos instrumentos tienen características propias que los distinguen. Se dividen en dos grupos que son:

- a) Excavadores o cucharillas
- b) Cinceles

a) Los Excavadores. Tienen su parte activa en forma de disco, de diferentes diámetros, unida al mango por un cuello de dos angulaciones, son los que se usan para extirpar el tejido cariado de las caras mesial u oclusal de una cavidad, los que se utilizan para trabajar en la porción distal, donde se requiere visión indirecta por medio de un espejo bucal, presenta un tercer ángulo para facilitar la llegada de la parte activa de la hoja a cualquier punto de dicha zona.

b) Los Cinceles. Presentan un mango de mayor diámetro, para compensar el esfuerzo a realizar por la hoja. Su extremo activo se encuentra a una distancia mayor de tres milímetros con respecto al eje del mango. La sección transversal de la hoja de estos cinceles presenta una forma trapezoidal.

Están provistos de filo en el bisel y en los bordes laterales de la hoja, característica muy propia. Destinados para la apertura de cavidades, o para el tallado de paredes y biselado del borde cavoperiférico.

Intrumentos de Gillet



Excavadores



Recortadores de  
margin



Cinzel

También incluye a los recortadores de borde gingival, estos tienen la finalidad de terminar, en la porción gingival, el corte principal en rebanada.

El recortador de Gillet tiene por exclusiva finalidad completar el corte que no alcanza a ser tomado por un disco de carborundo o diamante.

#### 5.6 INSTRUMENTOS DE DARBY-PERRY

Excavadores que se utilizan para eliminar dentina reblandecida. Su parte activa presenta una forma circular, en los más pequeños y alargada en los demás.

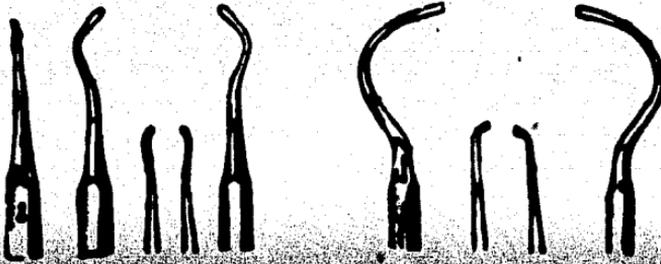
Los cuellos de estos instrumentos son mono y biangulados, correspondiendo estos últimos a los de mayor tamaño. Están constituidos por pares.

#### 5.7 CINCELES DE WEDELSTAEDT

Ligeramente curvados en el extremo del cuello. Constituidos en tres pares cuya única variante consiste en que unos presentan un bisel ubicado en la convexidad de la hoja, y los otros en la concavidad.

#### 5.8 INSTRUMENTOS DE BRONNER

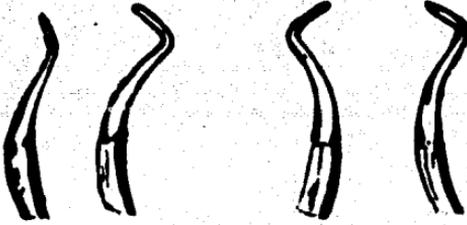
Estos instrumentos tienen la particularidad de que el mango tiene una angulación de compensación que permite su uso.



Excavadores de Darby Perry



Cinzel de Wedelstaedt



Instrumento de Booner



Bronner llega a la conclusión que la potencia, ejercida por el dedo índice, se encuentra siempre a una distancia por debajo de su punto de balanceo. Esta distancia, multiplicada por la potencia del dedo explica la marcada tendencia a la rotación cuando es necesario aumentar la presión. Con los ángulos de compensación por él diseñados, esta distancia aumenta en longitud, lo que permite mantener al instrumento en acción.

### 5.9 MANTENIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS MANUALES DE CORTE

Para que sean más seguros y eficaces, estos instrumentos deben estar perfectamente afilados, para esto se requiere de cierta habilidad para conservar constante el ángulo original del bisel y el que forma el borde de corte con el mango.

Los cinceles de acero inoxidable y los de acero abrasivo - con una piedra con guías para los diferentes tipos de instrumentos. Para no reducir excesivamente su vida, se procura conseguir un buen afilado sin mucho desgaste de material. Se puede utilizar también una piedra plana de arkansas, pero su uso es más lento y requiere todavía más habilidad.

### 5.10 SELECCION DE LOS INSTRUMENTOS DE MANO

Esta es una cuestión muy particular de cada dentista, que vendrá influida por su entrenamiento. Este encontrará que mejora su eficacia de trabajo con el uso de un restringido

número de elementos, aunque, naturalmente, existe un límite útil a esta reducción.

### 5.11 FORMA DE COGER EL INSTRUMENTO

Esto es especialmente importante durante su trabajo. El método de sujetar un instrumento debe permitir un control preciso y proporcionar el requerido grado de energía con absoluta seguridad. El operador debe también recibir tanta reacción del instrumento como sea posible.

Una característica esencial de una buena instrumentación es utilizar apoyos para que la mano se mantenga firme y dar un fulcro a los movimientos del instrumento. Generalmente, el apoyo debe establecerse sobre uno o varios dientes en la misma arcada en que se trabaja, ya que esto proporcionará una base estable; también debe estar cerca de la pieza en que se actúa, sobre todo si se ha de aplicar cierta fuerza. Algunas veces se emplea un dedo de la otra mano para proporcionar un apoyo secundario; en ocasiones han de servir como tal los propios tejidos blandos intraorales.

No se utilizará, parte alguna de la cara, lo que sería molesto para el paciente. El apoyo ha de servir para estabilizar los movimientos de los dedos y también los del brazo y muñeca cuando hay que hacer fuerza. En este caso, los dedos se mantienen fijos sujetando el instrumento y toda la mano gira alrededor del punto de apoyo.

La sujeción más frecuente es la denominada de pluma, el apoyo se efectúa con el dedo corazón y, si hay espacio, colab<sup>o</sup>ran los dedos anular y meñique. Este tipo de sujeción puede proporcionar un tacto delicado y preciso, y una fuerza moderada. La sujeción de pluma puede usarse con un movimiento hacia afuera de la mano como con los cinceles o hacia ella como con las cucharillas y también puede moverse lateralmente en forma similar a como se mueve una cucharilla o un recortador de márgenes gingivales.

La sujeción de palma y pulgar se utiliza casi siempre en dientes superiores a partir del primer molar. El instrumento se coge entre la palma de la mano y los dedos, y se desliza a lo largo del pulgar y actúa como apoyo.

Nunca debe hacerse presión por encima de cierto límite de seguridad, en realidad raras veces se necesitan esfuerzos considerables.

#### 5.12 CONSEJOS PARA EL EMPLEO DE LOS INSTRUMENTOS MANUALES DE CORTE

- a) Utilizar solamente instrumentos bien afilados.
- b) Utilizar el instrumento de tamaño más adecuado.
- c) Utilizar el instrumento con los ángulos de caña y hoja idóneos.
- d) Mantener siempre el instrumento bajo firme control para que no haya posibilidad de deslizamiento que oca-

sione daño a los tejidos blandos. Los apoyos del dedo y la sujeción del instrumento debe ser estable para que pueda ejercerse la fuerza adecuada. No debe ser necesario utilizar una fuerza considerable, pero, si así ocurriera se debilitará el tejido sometido a tratamiento con un instrumento giratorio de corte antes de emplear el instrumento de mano.

- e) Las caries profundas se excavarán lejos de la pulpa. Si se procede hacia ella, puede surgir una exposición no deseada de ella debido a las grietas transversales que están presentes en la dentina careada.

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo, quiero presentar un pequeño resumen sobre la importancia que tiene para el odontólogo unos de los instrumentos que utilizamos en nuestra práctica, ya que son pocos los dentistas los que tienen inquietudes de conocer el funcionamiento o como están contruídos éstos.

Estudiando e investigando nos damos cuenta que nuestros conocimientos apenas llegan a ser un pequeño grano de arena, en comparación con todos los conocimientos adquiridos de aquellos que nos guiaron en este largo camino de nuestra profesión.

Considero que el esfuerzo no será lo suficientemente completo, deseando hacer una exposición lo más completa posible y que esto sea una pequeña ayuda a quienes lo necesiten.

BIBLIOGRAFIA

1. Araldo Angel Ritacco. Operatoria Dental. Modernas - Cavidades. Editorial Mundi, S.A. 2a. Edición, 1966.
2. Nicolás Parula. Técnica de Operatoria Dental. Editorial Mundi, S.A. Buenos Aires 5a. Edición, 1972.
3. H. William Gilmore y Melvin R. Lund. Odontología Operatoria. Editorial Interamericana. 2a. Edición.
4. Harold C. Kilpatrick. Alta Velocidad y Nitrovelocidad en Odontología. Editorial Mundi, S.A.
5. J.D. Eccles y R.M. Green. La Conservación de los Dientes. Salvat Editores, S.A. 1978.
6. Index de Productos Odontológicos. Ediciones Index, - S.A. 2a. Edición, 1980.