

## **Guía de Cuidados Operatorios en el Tallado Dentario**

El objetivo de esta guía es entregar algunos conceptos de riesgos y cuidados que se deben tener en cuenta al realizar determinados procedimientos desgastes o tallados sobre **DIENTES VITALES**.

En frecuentes y variados contextos nace la necesidad de tallar o desgastar o cortar estructura dentaria para intervenciones terapéuticas. Algunos de estos procedimientos implican sólo el desgaste parcial del esmalte. Otros implican en mayor o menor medida, la eliminación del esmalte y el desgaste de dentina en profundidad y extensión variables. Recuerde que la palabra “**profundidad**” refiere específicamente a “mayor o menor cercanía con la cámara pulpar”. Por el contrario, la palabra “**extensión de desgaste**” refiere a la amplitud del tallado en dirección diferente a la pulpar.

El desgaste en Esmalte no presenta muchos riesgos siempre que el procedimiento se realice con refrigeración y con escasa vibración de manera que no se agriete o pierda su ordenación prismática en la superficie cortada.

**La Dentina es diferente**, ya que presenta las prolongaciones Odontoblásticas: cada vez que eliminamos dentina estamos cortando parte del Odontoblasto. Además, cada canalículo o túbulo dentinario representa una abertura directa hacia la pulpa. Los túbulos son una posible vía de ingreso no sólo para bacterias, sino también para agua con diferente osmolaridad (contenido de electrolitos) y con una presión distinta a la que existe a nivel intracanalicular. Además, se comportan como una ventilación que acelera la desecación del tejido dentinario cuando ha perdido su capa protectora de esmalte.

Cuando realizamos desgastes dentarios se ocupa menudo el concepto de “Preparación Biológica Vital”. Este concepto se asocia a la noción de “DESGASTE INTENCIONADO Y CONTROLADO”, y la geometría, extensión y profundidad del desgaste es guiado por el tipo de tratamiento que deseamos realizar. **El concepto de “Vital” implica trabajar sobre un diente que inicialmente tiene su órgano pulpar sano y MANTENER ESTE ESTADO posterior al término del tratamiento.** El primer problema es la presencia y extensión de Lesiones de Caries o de Lesiones No Cariotas, que disminuyen el grosor de dentina sana disponible. El segundo problema se asocia a la necesidad de crear espacio para los materiales restauradores, lo que tiende a colisionar con el concepto de Preservación de Estructura Dentaria, lo que implica tener mucha **claridad en cuánto es el desgaste mínimo indispensable** para el procedimiento.

Recuerde que, en general, la Turbina (o el micromotor) generará la energía rotacional y el Instrumento de Corte Rotatorio es el que generará la acción de corte instrumental (o sea la fresa o piedra diamantada).

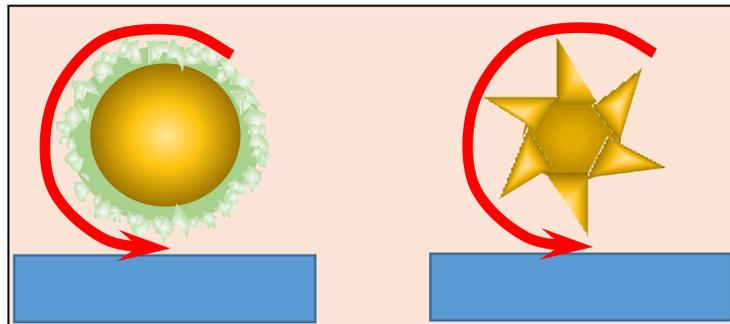
El contacto dinámico entre el Instrumento de Corte Rotatorio y el Diente implica la aplicación de energía rotatoria que se invertirá en vencer la cohesión de las moléculas de la estructura del Diente. Pero en la realidad la energía rotacional (cinética) que tenga el conjunto Turbina+Fresa se va a utilizar en tres destinos:

- a) *Mantener girando la Turbina y la Fresa, lo que es necesario para impedir que la Turbina se detenga por falta de de velocidad (lo menos importante para nosotros).*
- b) **Aplicarse al diente sin causar desgaste apreciable (roce), lo que genera calor friccional.** Por desgracia, es inevitable que durante el proceso de corte se produzca alguna cantidad de calor friccional, por pequeña que sea.
- c) **Aplicarse al diente y causar trabajo de corte, es decir, desprender parte de la estructura dentaria. Este es el objetivo que buscamos conseguir.**

En la vida real, en el proceso de corte de estructuras **AMBAS superficies van a sufrir desgaste (el Diente y la Fresa o Piedra diamantada)**, ya que el Instrumental de Corte Rotatorio que estemos usando sufrirá estrés mecánico al momento de aplicar la energía rotacional a la superficie del Diente, o sea la piedra o fresa se va a dañar con el uso. **Como estudiante y profesional usted debe entender y aceptar que las Piedras y Fresas TIENEN UN VIDA ÚTIL LIMITADA, YA QUE NO SON ETERNAS.**

Otro aspecto es que el Instrumento de Corte Rotatorio aplica la energía en forma tangencial a la superficie que se quiere cortar o desgastar, con una dirección de movimiento que es casi paralela a la superficie a cortar (*derecha*).

Por lo tanto, para que los granos de diamante o las hojas de Carbide® indenten la superficie dentaria debe ejercerse una Fuerza contra el diente



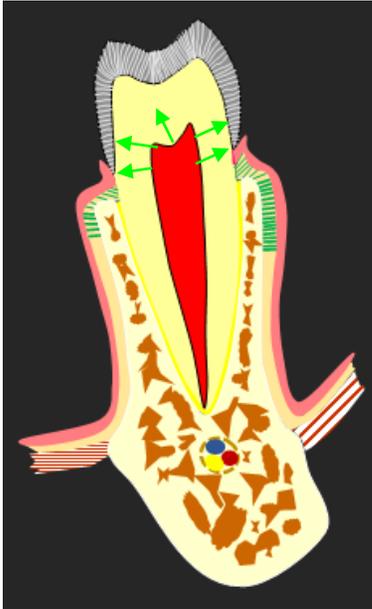
llamada **PRESIÓN DE TALLADO** o de otra forma el instrumento no desgasta nada. Mientras la Turbina (u otro Instrumento Rotatorio) pueda entregar la suficiente energía se puede aumentar la Presión de Tallado para acelerar el desgaste, pero aumenta la cantidad de **CALOR** generado. La Presión de Tallado también afecta los cambios de presión que ocurren dentro de la cámara pulpar durante el tallado o desgaste dentario.

## COMPLEJO PULPODENTINARIO

La realización de **Preparaciones Biológicas para Restauraciones Directas** (en algunos libros pueden denominarlas “Cavidades Operatorias para Obturaciones”) y las **Preparaciones Biológicas para Restauraciones Indirectas como Incrustaciones Onlay o Coronas Periféricas Completas** obligan, con mucha frecuencia, a remover una cierta cantidad de tejido dentario sano (esmalte y dentina). Muchas veces este hecho es necesario para asegurar el resultado terapéutico al permitir cumplir al menos tres objetivos:

- a) la eliminación de tejido desmineralizado irrecuperable o demasiado debilitado.
- b) garantizar visibilidad y acceso al sitio operatorio
- c) garantizar un espesor mínimo de Material Restaurador para lograr suficientes resistencia mecánica y estética de acuerdo al material.

Revisaremos algunos datos experimentales publicados en la literatura para comprender la importancia del cuidado en la realización de la Acción de Corte.

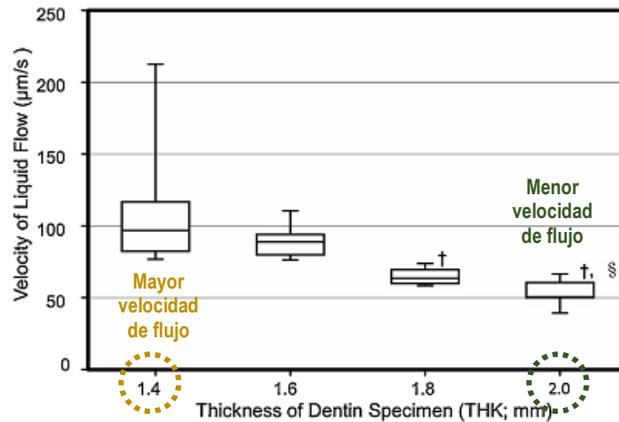


### ***Grosor dentinario, flujo tubular, y cambios de presión pulpar durante el tallado***

Todos los tejidos presentan una cierta presión interna y la pulpa no es la excepción (flechas verdes, a la *izquierda*). Además, en los túbulos existe una pequeña cantidad de fluido canalicular rodeando la prolongación odontoblástica. Este líquido, parcialmente secretado por el Odontoblasto y parcialmente filtrado desde el conectivo pulpar, crea un ambiente acuoso apropiado para la secreción de proteínas e iones necesaria para la aposición y remodelación dentinarias.

Se ha investigado, al menos, que:

- (Boreak et al, 2015) La **velocidad de flujo** a través de espesores de dentina de 2, 1.8, 1.6 y 1.4 mm de grosor **aumenta progresivamente**. Esto significa que, mientras más delgada la dentina, con mayor facilidad sale el fluido tubular hacia el exterior.



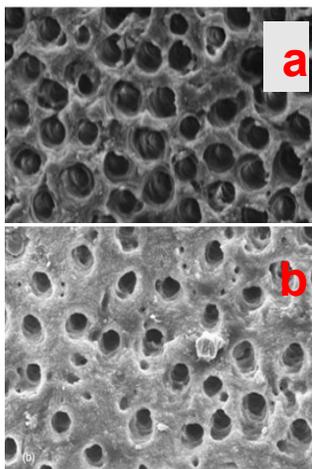
- (Evans & Wilson, 1999) La presión intrapulpal estimada es de 1.5 KPa (Kilopascales, unidad de presión). Según la situación, durante el tallado en dentina las presiones aumentarían en:

a) Al quedar 2 mm o más de espesor dentinario sobre la pulpa habría un aumento de presión insignificante de sólo 0,09 KPa en la cámara pulpar, ya sea usando piedras diamantadas o fresas, con o sin agua como refrigerante.

b) Al desgastar con refrigeración con 1 mm de espesor dentinario la presión aumentó en 0,6 KPa usando piedras diamantadas y en 0,15 KPa usando fresas, ambas con refrigeración.

**c) Al desgastar sin refrigeración con 1 mm de espesor dentinario la presión aumentó bruscamente a 12 KPa al usar piedras diamantadas y a 6 KPa a usar fresas. O sea un aumento de entre 4 y 8 veces la presión pulpar estimada como normal.**

### Edad y número/diámetro de los dentinarios



Cabe recordar que hay algunas diferencias en el número y diámetro de túbulos dentinarios abiertos según edad y zona del diente. Kontakiotis et al (2015) analizaron cortes dentinarios de 12 terceros molares provenientes de 2 grupos de pacientes: un grupo de pacientes menores de 30 años (*fotografía a*) y el segundo de mayores de 50 años (*fotografía b*). Encontraron que el techo de la cámara pulpar presentaba más túbulos abiertos y mayor porcentaje de área dentinaria atravesada por orificios de túbulos dentinarios que la dentina del piso de la cámara pulpar (dentina sobre la furcación) **La edad disminuiría significativamente la cantidad de túbulos dentinarios visibles y su diámetro en la superficie pulpar o**

**interna de la dentina.**

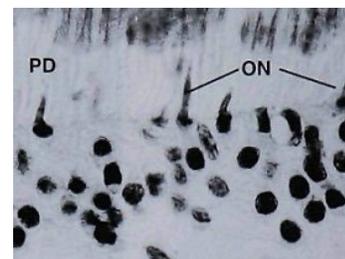
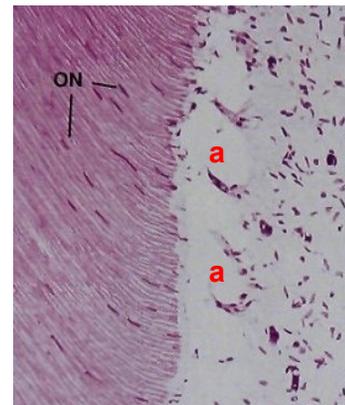
### **La Respuesta de la pulpa a la injuria térmica**

El aumento de temperatura leve y transitorio parece no causar daños.

Los aumentos de temperatura más intensos o mantenidos causan hiperemia (aumento del flujo sanguíneo) y en ocasiones algún desorden puntual de la capa odontoblástica que se resuelve en pocos días.

Los aumentos severos o muy mantenidos de temperatura por fresado sin refrigeración causan un desarreglo grave de la capa odontoblástica, con inflamación variable según el grado de daño. A nivel pulpar se produce el equivalente a una ampolla en piel: hay una separación por acumulación de fluidos entre la predentina y la capa de odontoblastos necrosados (*derecha, a*). Además se ven Núcleos de Odontoblastos (**ON**) DENTRO de los túbulos dentinarios más allá de la predentina (**PD**), situación anómala y muy grave. (Tomado de Mjör I, "Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 2: Initial reactions to preparation of teeth for restorative procedures" Quintessence Int 2001;32:537-551).

Los casos muy graves de daño térmico presentan además necrosis por coagulación de los capilares sanguíneos subyacentes, lo que impide cualquier intento de reparación pulpar.



### **¿Cuánto calor daña la Pulpa?**

Como ya se dijo, el corte de cualquier material genera calor. Sin embargo, la extensión y duración del daño pulpar que puede generar el aumento de temperatura es polémico. Que la pulpa sufre daño (o muerte) por calor es indiscutible, la controversia nace al intentar establecer con cuánta temperatura, por cuánto tiempo y en qué condiciones se establecen los límites o umbrales de daño irreparable.

El estudio de Cohen y Zachs (Zach & Cohen, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;19:515-30.) se realizó sobre *Macaca rhesus* (no sobre humanos), y se empleó una punta metálica caliente aplicada sobre la superficie dentaria. Se encontró que:

- *En dientes vitales aumentos de temperatura dentaria de 5,5 °C causarían necrosis pulpar en un 15% de los casos, y estados inflamatorios hasta en un 40% de los casos. Según estos hallazgos, +5.5°C sería el umbral donde comienza el daño pulpar térmico.*
- *Aumentos de la temperatura pulpar de más de 11.1 °C causarían necrosis o estados de inflamación irreversibles de la pulpa casi en el 100% de los casos.*

Otro estudio posterior replicó en forma similar el mismo experimento sobre humanos, encontrando resultados muy diferentes (Baldissara et al, 1997). Calentaron lentamente los dientes de voluntarios, con un aumento promedio de la temperatura de +11.2 °C. En promedio, los pacientes comenzaron a reportar dolor a los 44,6 °C. Durante los 60-90 días que los pacientes fueron controlados, ninguno reportó dolor espontáneo o hiperalgesia u otro síntoma. Después de ese tiempo los dientes fueron extraídos y analizados histológicamente. **No se encontraron signos de necrosis o daños irreparables en la pulpa, ni siquiera signos de que se hubiese producido una reparación de algún daño.** En el estudio resulta criticable el pequeño tamaño de la muestra y el rango etáreo entre 10-25 años (sólo pacientes jóvenes), pero de todas maneras la discrepancia de resultados con el estudio de Cohen y Zachs es importante.

**En esta guía se seguirá aceptando aún el concepto de +5.5°C como aumento mínimo de temperatura necesaria para generar algún tipo de daño pulpar, y +11.1°C como umbral de daño térmico muy grave o mortal para la pulpa.**

## **Cuidados o Precauciones al desgastar Dientes Vitales**

**Cualquier Indicación de Tratamiento depende del Diagnóstico.** De este conocimiento de la realidad clínica de un paciente (del Diagnóstico) nacen planes de Tratamiento posibles (varios). Ocurre a menudo que el plan de Tratamiento implica desgastar uno o más Dientes Vitales (o sea **con su Pulpa normal o sana**). Para **MANTENER LA INTEGRIDAD del complejo Pulpo-Dentinario** de este diente se deben tomar un conjunto de precauciones **antes, durante y después de la fase de tallado.**

## 1. Precauciones Previo al Tallado

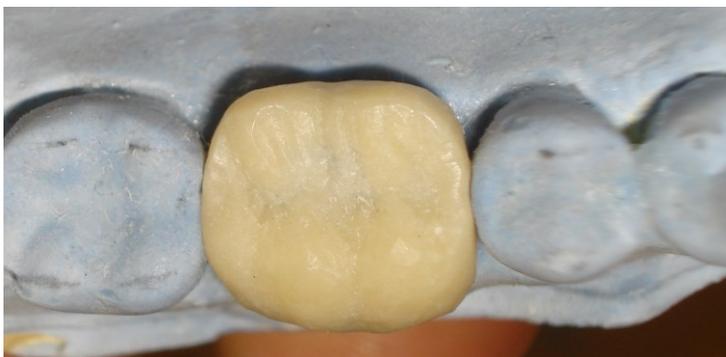
**a) Anestesia (infiltrativa o troncular) si es necesario:** se coloca anestesia ANTES de empezar los desgastes y no DURANTE, cuando el paciente ya ha comenzado a sentir dolor. Los dientes sanos con su dentina expuesta presentan dolor de moderado a intenso frente a los cambios térmicos y de presión, fenómeno que incluso ocurre ocasionalmente en presencia sólo de trizaduras en el esmalte (cracks de esmalte). Desgastar o tallar la dentina provocará dolor en su paciente y la eliminación del sufrimiento innecesario del paciente durante la atención es un imperativo Ético. Además, un paciente que siente dolor suele moverse bruscamente durante un procedimiento que puede ser muy laborioso y preciso de ejecutar en boca.

**b) Radiografía Actual:** siempre tener una radiografía actual de los dientes a tratar en el negatoscopio y una lupa.

**c) Provisional realizado con anterioridad:**

*Este tipo de Cuidado Operatorio Previo SÓLO se realiza al ejecutar Preparaciones Biológicas para Corona Periférica Completa sobre Diente Pilar Vital (Coronas sobre Diente Vital).*

*Sobre un modelo montado en un articulador (en este caso puede ser un oclisor): practicar la Preparación Biológica sobre el diente de yeso y luego aprovechar la preparación biológica del modelo para realizar una corona provisional acrílica, idealmente en acrílico de termopolimerización.*



Esta provisionalización previa sobre modelos tiene varias ventajas:

- Se aprovecha mejor el tiempo de la sesión clínica para concentrarse en la realización de la Preparación Biológica y en la calidad final del provisional.
- El ahorro de tiempo beneficia al paciente, ya que se fatiga menos y se sobrecarga por menos tiempo la Articulación Témpero-Mandibular, que no está diseñada para permanecer por horas en posición de máxima apertura bucal.
- **Minimiza la exposición del diente tallado a la agresión química y térmica que representan todos los materiales usados en la confección de Provisionales.** Generalmente usamos Resinas basadas en Metacrilatos u otros materiales orgánicos similares, que se caracterizan por la agresividad biológica de sus monómeros y por su considerable exotermia al polimerizar. Este tipo de provisional debe ser rebasado y ajustado en boca, pero si está correctamente realizado sobre el modelo requiere menos reajustes sobre el diente. Además, se acorta el tiempo durante el cual la dentina queda expuesta a desecación o a la saliva.

En las Preparaciones para Incrustaciones Onlay (o Inlay) NO realizamos los provisionales en un modelo, ya que son de menor extensión y en la práctica resulta un procedimiento engorroso.

## 2. Precauciones Durante al Tallado

### A) PREVENIR LA DESECACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA

La experiencia dice que la **contaminación breve y esporádica** de la dentina expuesta con saliva NO es letal para la pulpa, aunque es una situación altamente indeseada. Sin embargo, **la contaminación durante semanas o meses de la dentina tallada por culpa de una Restauración con sellado marginal deficiente IMPLICA UN GRAN RIESGO DE NECROSIS (MUERTE) PULPAR.**

La **desecación** de la dentina expuesta es un riesgo. La **desecación** con corriente de aire fue estudiada por Brannstrom *in vitro*. Encontró una rápida aspiración del Odontoblasto y de su núcleo dentro del túbulo dentinario al momento de desecar la dentina por 3 segundos con el aire de una jeringa triple. Posteriormente, y en forma muy rápida, el odontoblasto muere y desaparece en

las horas o días siguientes. Dado que la pulpa presenta alguna capacidad de reparación, no hay evidencia sólida que apunte a la desecación como una causa principal de necrosis pulpar *per se* durante los procedimientos operatorios normales. Sin embargo, se le considera una agresión gratuita extra al órgano pulpar que, junto a otras injurias, podría contribuir a la aparición de un cuadro pulpar irreversible y muerte pulpar posterior.

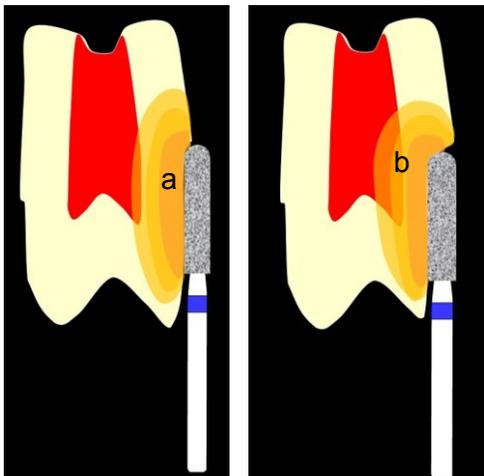
Para **evitar la contaminación por saliva** podemos colocar Aislación o Aislamiento Absoluto con dique de goma tan pronto sea posible. O bien colocar Aislación Relativa si no se puede aislar de manera absoluta con eyector y colocando tómulas de algodón en el fondo de vestíbulo y piso de boca frente al diente que se va a tallar. En la *fotografía a la derecha* se ve un eyector rojo para aspirar saliva y agua.



Para **evitar la desecación** mantenga la Dentina de la Preparación Biológica hidratada con suero fisiológico, que es lo ideal. Si no es posible y a pesar de su diferente osmolaridad, moje con el agua de la jeringa triple. Por otro lado, **para disminuir el exceso de humedad** en la Preparación lo mejor son esponjitas absorbentes estériles, pero también sirven trocitos de toalla absorbentes manipulados con pinzas. **No ocupe motitas de algodón con la mostrada a la derecha, porque pueden dejar hebras de algodón sobre el diente**



## B) LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE CALOR DURANTE EL CORTE DENTARIO



El calor en la zona de corte se transmite hacia otras zonas del diente, avanzando en extensión y profundidad (*izquierda, a*). Esta capacidad de dispersión de las calorías se ve reducida cuando el espesor de dentina es limitado (*izquierda, b*). Recuerde que el grosor menor de dentina es más permeable a fluidos, y permitiría además que se produzcan aumentos de presión intrapulpal progresivamente mayores al desgastar o tallar el diente.

**El calor durante el tallado o desgaste dentario se controla mediante:**

1. El uso de Instrumentos de Corte Rotatorio con óptima capacidad de corte.
2. Irrigación abundante mediante spray de aire-agua.
3. El control de la presión de tallado.
4. Intermitencia del tallado.

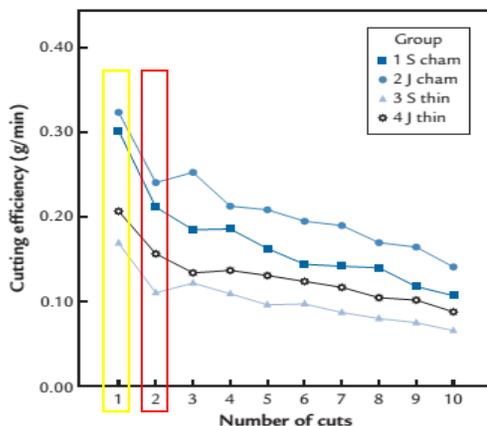
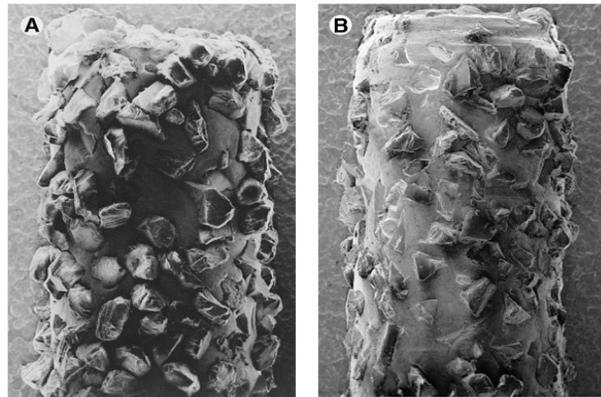
**1º Fresas y piedras diamantadas con óptima capacidad de corte (nuevos, idealmente):**

**Un objetivo de cualquier tallado es que la remoción sea lo más eficiente posible, o sea que la energía rotacional se convierta en remoción de estructura dentaria y no en calor.**

Para ello se deben emplear piedras o fresas con capacidad de corte óptimo. Las fresas pueden perder parte del borde cortante de sus hojas.

Las piedras diamantadas sufren fractura de los granos de diamante y/o desprendimiento de los granos de diamante desde la superficie del extremo activo (*derecha*).

Pilcher et al (2000) encontraron **que tanto las piedras diamantadas desechables como reutilizables perdían progresivamente su capacidad de corte**, con pocas diferencias entre ambas. Además, corroboraron que con los sucesivos usos las piedras perdían los granos de diamante.



Bae et al (2014), compararon la disminución en la eficiencia de corte entre diferentes marcas y tipos de piedras diamantadas. Como se ve en el gráfico, **la pérdida más importante en la eficiencia de corte se produce DESPUÉS del primer uso (aproximadamente entre un 20 y 30% de pérdida en la capacidad de corte)** y la pérdida sucesiva de capacidad de corte es menos marcada.

Siegel & von Fraunhofer (1996) reportaron, mediante un estudio en Microscopio Electrónico de Barrido, que **la acumulación de detritus entre los granos de diamante parecía afectar la eficiencia de corte de peor manera incluso que los usos repetidos**. Es decir, el diente

pulverizado se incrusta entre los granos de diamante, disminuyendo la capacidad de corte. Posteriormente (2000), von Fraunhofer et al encontraron que la refrigeración abundante por spray es efectiva en disipar el calor generado, y además acelera la velocidad de corte hasta en un 215% con 44 ml de agua de refrigeración por minuto. Se sospecha que esto ocurre porque la refrigeración abundante evita la incrustación de partículas o detritus de diente pulverizado entre los granos de diamante de la piedra. **Dicho de otra forma, además de refrigerar el diente, el corte bajo spray de agua es más rápido y eficiente.**

Rotella et al (2014), **encontraron disminución de la capacidad de corte después de cada uso**, pero que fue menos marcada en el grupo de piedras diamantadas que fueron sometidas al ciclo limpieza-esterilización, **sugiriendo que las partículas atrapadas entre los granos de diamante son removidas durante la fase de limpieza manual previo a la esterilización.**

## 2º Refrigeración mediante spray o rocío de agua

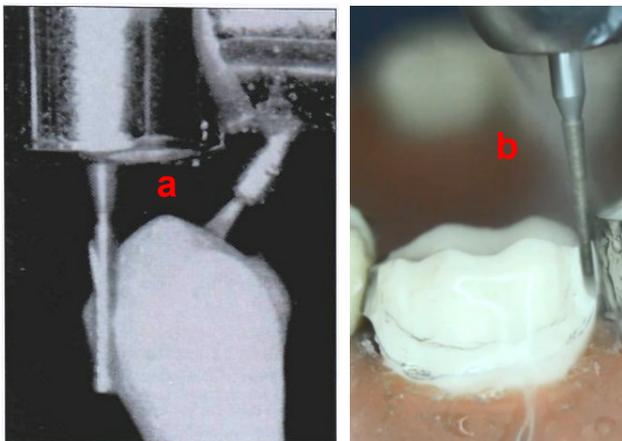
**La mayoría de los autores promueve el uso de abundante spray para refrigeración.** Además de refrigerar, el corte bajo refrigeración permite mantener más constante la capacidad de corte de la piedra durante el procedimiento porque **tiene un efecto anti-incrustante**, evitando que se bloqueen los espacios entre granos de diamante tal como vimos en los párrafos anteriores.

Ozturk et al demostraron un aumento de la temperatura en la cámara pulpar de entre 7,1°C y 19,7°C al usar presiones de tallado de 50 y 150 gramos, respectivamente, sin irrigación de spray. Estos valores se colocarían, teóricamente, en el rango de daño o muerte pulpar. Al usar sólo 15 ml de agua por minuto también se sobrepasó la barrera de 5,5°C de incremento en la temperatura pulpar (podría haber daño pulpar irreversible en algunos casos). **Con cantidades de 40 ml de agua por minuto jamás se alcanzó ese límite de + 5,5°C.**

Presión de tallado	Volumen Agua Spray	RESULTADO Incremento de temperatura
50 gramos	0 ml	+7,1 °C
150 gramos	0 ml	+19,7 °C
50 gramos	15 ml	>5,5 °C
150 gramos	15 ml	>5,5 °C
50 gramos	40 ml	<5,5 °C
150 gramos	40 ml	<5,5 °C

Lauer et al (1990) demostraron **que flujos de 50 ml de agua por minuto a 35°C son incapaces de impedir el aumento de temperatura incluso hasta 44,4°C**. Esto quiere decir que una elevada temperatura del agua de refrigeración anula su efecto refrigerante, y por lo tanto debiese utilizarse agua a unos 20 °C.

Ottl & Lauer (1998) encontraron que las piedras diamantadas de **grano súper grueso (de banda negra) producían aumentos de temperatura intracameral más marcados**. Además reportaron una relación casi directa entre aumento de temperatura pulpar y duración del tallado (cuantos segundos aplicamos la piedra contra el diente). La temperatura del agua de refrigeración fue, asimismo, investigada: agua de refrigeración entre 30 a 32 °C todavía alcanza a evitar la temperatura crítica de daño pulpar. Su último hallazgo fue que el aumento en la temperatura era más marcado mientras menos grosor dentinario quedase, es decir, la dentina disiparía mejor la temperatura mientras más gruesa es.



**Tan importante como la cantidad de agua es la posibilidad de distribuirla en forma más uniforme contra la piedra y el diente.** En la *fotografía a* se ve uno de los problemas de las turbinas con sólo una boquilla de refrigeración: el diente obstruye el flujo de refrigerante hacia la fresa o piedra (*shadowing*). En *b* no ocurre lo mismo, ya que se usó una turbina **con 3 boquillas de refrigeración**.

Siegel y von Fraunhofer (2002) encontraron que **al realizar el desgaste en forma de surcos o cajas (en espacios estrechos) la turbina con una boquilla de refrigeración desgastó con menor eficiencia, lo que indica que el conjunto piedra-diente no estaba siendo refrigerado de manera suficiente**. Así, es preferible adquirir una turbina con al menos 3 boquillas,





A la *izquierda* se ve una piedra **con aspecto blanquecino**, primera señal de insuficiente refrigeración al tallar una Preparación Biológica para Incrustación metálica en un molar. Las piedras deberían verse de color gris, no blanquecinas. Esto tiende a ocurrir al realizar desgastes estrechos como cajas o surcos, lo que dificulta el acceso del agua a la zona de corte.

### 3° Presión de tallado

Significa con cuánta fuerza se aplica el Instrumento de Corte Rotatorio contra el diente a través de la Turbina. Esto es indispensable, ya que de otra forma piedras y fresas no cortan estructura alguna. **La regulación de la presión de tallado es, lamentablemente, empírica.** Requiere una calibración personal del operador respecto al tipo de piedra y al tipo de turbina que emplee, que es auditivo-visual (y tal vez táctil). **En esta calibración importa el tipo de turbina empleada, importando más la cantidad de energía que entrega (comúnmente relacionada con el torque) que la velocidad máxima sin carga.** Mientras más energía erogue la turbina, mayor presión se podrá aplicar contra el diente sin que la turbina se detenga, más rápido será el desgaste y mayor la generación de calor.

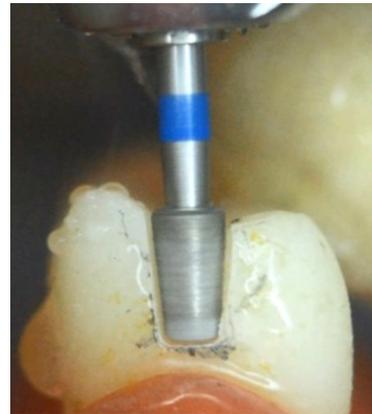
Elias et al (2003) compararon la presión aplicada por 31 dentistas en la confección de Preparaciones Biológicas Operatorias MO utilizando 2 turbinas diferentes: una de alto torque a 325.000 RPM, y otra de torque normal a 425.000 RPM (más rápida). **Todos los dentistas aplicaron con más fuerza la piedra contra el diente al usar la turbina de alto torque** que al usar la turbina de torque normal. La conclusión final fue que cada dentista aplica más o menos la misma presión al usar un modelo de turbina en particular, pero aplica fuerzas diferentes según el torque de la turbina en cuestión (**variación según torque**).

Cavalcanti et al (2002) encontraron que un régimen de presión excesiva causaba siempre aumentos de temperatura de 9,9°C al usar incluso 45 ml/minuto de agua, e incrementos de 16,4°C al no usar refrigerante alguno. **Al usar una presión suave y 45 ml/minuto de agua hubo una leve reducción en la temperatura normal del diente.** Con esta misma presión suave, además, se produjo un aumento sobre la temperatura normal de sólo 1,54°C al usar 30 ml/minuto, y un aumento de 9,54°C al no usar refrigerante alguno.

Ya se señaló el estudio de Ozturk de 2004, en el que se emplearon presiones de 50 o 150 gr de fuerza para aplicar la piedra contra el diente, encontrando mayor generación de calor con 150 gramos fuerza. En este estudio, sin embargo, al usar 40 ml/min de agua no se alcanzó el incremento de 5.5°C que podría ser nocivo para la pulpa.

#### 4º Intermitencia del tallado

Es necesario una separación mínima a intervalos regulares para permitir el ingreso de agua a la zona cortada, por lo que no se confíe de las 3 ó 4 boquillas de su turbina. Algunos autores proponen 3 segundos de contacto piedra-diente y 1 segundo de no contacto como máximo. Cavalcanti (2002) sugiere un máximo de 2 segundos de contacto con 1 segundo de no contacto. Como sea, durante ese segundo de no contacto no se retira la piedra de la boca: simplemente se separa la piedra un poco (menos de 1 mm) para garantizar que tanto diente como piedra están siendo refrigerados por separado por un segundo y no se vea una piedra con la punta blanca como la mostrada a la derecha.



#### Resumen de los 4 puntos anteriores señalando lo deseable o recomendado:



- Una piedra que se ve completamente gris.
  - La piedra es nueva y limpia y corta con rapidez.
  - Se ve abundancia de agua bañando el diente. Uso de 45 ml con agua a temperatura de 20°C, distribuida por al menos 3 boquillas.
  - Se controla la presión de tallado escuchando la turbina y mirando la piedra y la velocidad del desgaste. La piedra gira con facilidad al desgastar. Se tiene especial cuidado con la presión de tallado al utilizar turbinas potentes de alto torque
- La piedra se aplica intermitentemente 2-3 segundos contra el diente y luego se relaja la presión.
- Si desea saber cuánta agua entrega su turbina tome un vaso de 90 ml y recolecte TODA el agua que sale de su turbina en 2 minutos: si el vaso rebosa agua está bien (>45 ml por minuto). O bien puede usar un vaso y una jeringa y ver si en un minuto de funcionamiento la turbina es capaz de entregar más de 40 ml de agua en un minuto.

### 3. Precauciones Posterior al Tallado

**a) (Etapa Crítica que no puede faltar porque es la más importante) El sellado hermético de la dentina cortada que permita la función normal y que impida la filtración marginal mediante:**

- Una restauración de cemento temporal, por ejemplo de Vidrio Ionómero.
- La realización de una Restauración definitiva (Resina Compuesta, Amalgama, etc), utilizando Protección Pulpo-Dentinaria si es necesario.
- La correcta cementación de una Restauración Provisional de acrílico u otro material en Preparaciones Biológicas para Incrustación Onlay o para coronas.
- La correcta cementación de una Incrustación o Corona definitivas (según sea el caso).

**b) Acondicionamiento para “impermeabilización” de la dentina de la Preparación Biológica:**

El tallado en profundidad expone progresivamente más túbulos dentinarios, ya que el tallado desgasta la capa externa de la dentina que es la menos permeable exponiendo la dentina más profunda **y permeable**. La idea del “sellado” de la Preparación Biológica es intentar disminuir la permeabilidad de la dentina tallada a través de sellar u ocluir al menos la entrada de los túbulos dentinarios como un paso previo a la realización de Rehabilitación definitiva. Algunos métodos utilizados son:

- 1) Aplicación de Lechada de Cal: se refiere a una solución sobresaturada de Hidróxido de Calcio en una solución estéril (suero o agua destilada). Tapona la entrada de los túbulos dentinarios, con un pH muy alcalino mayor o igual a pH 12.
- 2) Solución de Fluoruro de sodio al 1%. Formaría cristales de fluoruros de calcio de diferentes tipos en la entrada de los túbulos dentinarios.
- 3) GLUMA: Es una solución que contiene Glutaraldehído 5% e Hidroxi-etil-metacrilato (HEMA) 35% en su composición. El GLUMA es poco usado en Chile. El mecanismo de acción se basa formar un tapón de proteínas coaguladas que oblitera la entrada de los túbulos dentinarios.
- 4) Sellado dentinario con Resinas Fotopolimerizables (primers). Utiliza adhesivos dentales directamente sobre la preparación biológica. Este tipo de sellado se realiza rutinariamente al realizar Restauraciones Directas con Resina Compuesta en Operatoria, ya que el sellado de la dentina es un beneficio colateral o extra de la técnica adhesiva para retener la restauración en el diente. Sin embargo, es el procedimiento que menos se realiza para proteger Preparaciones Biológicas Vitales para coronas periféricas en Prótesis Fija (ver tipo de tratamiento).