

UNIVERSIDAD DE BARCELONA - FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

LA DINAMICA Y LA CINEMATICA EN RELACION CON EL TALLADO *

por el

Dr. EDUARDO CADAFALCH GABRIEL

Profesor Titular de Prótesis Estomatológica

TARRASA (BARCELONA)

INTRODUCCION

Antiguamente, cuando el hombre se dio cuenta de la necesidad de eliminar estructuras deterioradas del diente o de tallarlas con fines terapéuticos o estéticos, tuvo que hacerlo con instrumentos manuales porque eran los únicos que podía disponer para este trabajo. Posteriormente se da cuenta que la eficacia aumenta con movimientos circulares y entonces aparecen los primeros instrumentos rotatorios de uso manual. Más tarde consigue impulsar con el pie este movimiento de rotación y de este modo las manos quedan libres para manejar los instrumentos que lleven este movimiento.

A principios de siglo se empiezan a usar los motores eléctricos. Los avances de la técnica permiten aumentar las revoluciones, hasta llegar al momento actual con el predominio de la alta velocidad angular.

Los instrumentos que utilizamos son de dos clases: unos, de corte, las fresas; otros, son abrasivos, generalmente de cristales de diamante. Con ellos conseguimos: rebajar superficies dentarias y tallar formas de retención.

(*) Con el asesoramiento del Dr. Lorenzo Alvarez Martínez, Catedrático de Cinemática y Dinámica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Tarrasa (Barcelona).

INSTRUMENTOS DE CORTE

Llamados también fresas, son de forma generalmente esférica, cilíndrica o troncocónica, con cuchillas situadas sobre esta superficie. Cuanto más separadas están las cuchillas, más eficacia tendrán sobre la superficie del diente. Si las cuchillas son muy numerosas, estarán necesariamente más juntas y por tanto no podrán hundirse en esta superficie; su función será más de pulido que de corte.

Cuando miramos uno de estos utensilios por su extremo terminal, vemos que las cuchillas están orientadas de forma que su corte se dirige en sentido contrario al de las agujas del reloj. Por el contrario, si los observamos por su base (que corresponde a la base del contrángulo o de la turbina) entonces el sentido de rotación y de corte es en la misma dirección que se mueven dichas manecillas.

Colocando una fresa en un dispositivo que produzca un movimiento circular, al apoyarla sobre una superficie pero sosteniéndola para impedir que avance tangencialmente al movimiento circular, le obliga a hundirse en ella labrando un surco. Este surco tiene dos bordes (Fig. 1): un borde de ataque, que se forma al penetrar sobre la superficie las finas cuchillas, es una arista afilada (Fig. 1 — 1); por otra parte se forma un borde de salida, al separarse estas cuchillas de la superficie atacada, este será menos agudo, más redondeado (Fig. 1 — 2).

Para hacerlo más gráfico, podemos imaginar un perro escarbando la tierra; donde las patas golpean el suelo se forma un hoyo con un borde más acusado que donde las mismas se levantan de la tierra para volver a caer sobre ella.

Veamos ahora lo que ocurre cuando a este instrumento de corte en rotación, se le imprime un movimiento de arrastre tangencial a la superficie, en sentido contrario al que este avanzaría por su rotación sobre la superficie.

A este movimiento de desplazamiento tangencial de la herramienta le llamaremos «movimiento impropio» o antinatural de desplazamiento tangencial. En este caso, lo que antes producía un surco ahora ocasiona un tallado en profundidad de la superficie (Fig. 2). De manera que el arrastre como se ha dicho de una fresa en rotación, obliga al instrumento a hundirse o clavarse sobre la superficie a atacar; de forma parecida a como se hunde el arado en la tierra al ser arrastrado.

En cambio si un instrumento de corte con movimiento de rotación, en vez de ser arrastrado como anteriormente, avanza por su mismo movimiento de rotación como una rueda avanza sobre la superficie (Fig. 3).

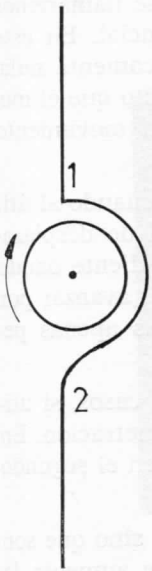


Fig. 1

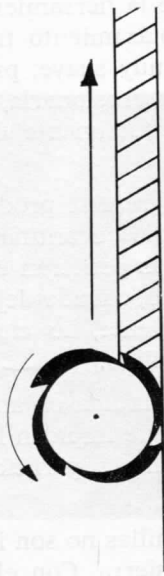


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

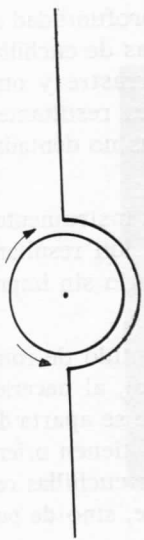


Fig. 5

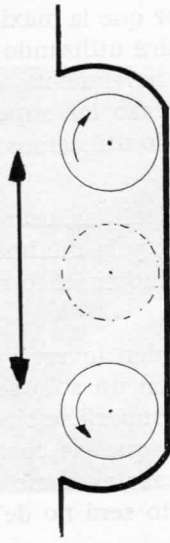


Fig. 6

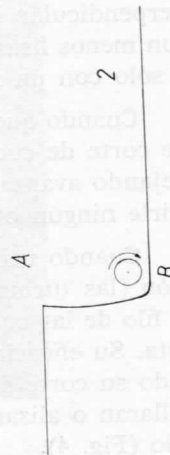
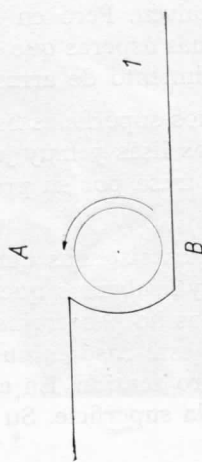


Fig. 7

A este movimiento de desplazamiento de la herramienta, le llamaremos «movimiento propio» o natural de desplazamiento tangencial. En este caso la erosión que hace sobre ella es muy suave, prácticamente nula, ya que las cuchillas apenas penetran para erosionarla, puesto que el movimiento de rotación se desarrolla casi totalmente en un movimiento de avance.

Por tanto, la máxima eficacia de una fresa se produce cuando al útil le comunicamos un «movimiento impropio» o antinatural de desplazamiento tangencial, puesto que las cuchillas penetran en el diente dando lugar al rebaje del mismo. Por el contrario, cuando dejamos avanzar por su propia rotación esta fresa sobre el diente, las cuchillas apenas penetran en él produciendo un efecto de pulido.

La profundidad de corte se verá disminuida en ambos casos, si utilizamos fresas con cuchillas muy juntas, que impiden la penetración. En el primer caso de arrastre, la erosión es más superficial y en el segundo el pulido más fino.

Hay instrumentos de corte cuyas cuchillas no son lisas, sino que son dentadas para que actúen en forma de sierra. Con ello se aumenta la eficacia de las mismas cuando además de dotarlos de un movimiento de arrastre tangencial a la superficie, les aplicamos otro movimiento alternativo perpendicular al primero.

Por tanto, la máxima eficacia a la vez que la máxima profundidad de corte, con el mínimo tiempo, se conseguirá utilizando fresas de cuchillas separadas, de forma dentada, con un movimiento de arrastre y otro perpendicular de vaivén. Pero en este caso las superficies resultantes, son menos lisas y más ásperas que cuando utilizamos fresas no dentadas y sólo con un movimiento de arrastre.

Cuando queremos superficies lisas y pulidas, usaremos instrumentos de corte de cuchillas lisas y muy juntas; y la mínima erosión resultará dejando avanzar la fresa por su propio movimiento rotatorio sin imprimirle ningún otro.

Cuando utilizamos sistemas que pueden invertir el sentido de rotación (las turbinas, ya sabemos que tienen un solo sentido), al hacerlo, el filo de las cuchillas no penetran en la superficie sino que se aparta de ésta. Su eficacia en este caso es nula, ya que las cuchillas tienen orientado su corte en otro sentido. En este caso es como si las cuchillas cepillaran o alisaran la superficie. Su efecto será no de corte, sino de pulido (Fig. 4).

Es importante tener en cuenta estos conceptos, especialmente en el acabado de márgenes de las preparaciones. Con márgenes bien defini-

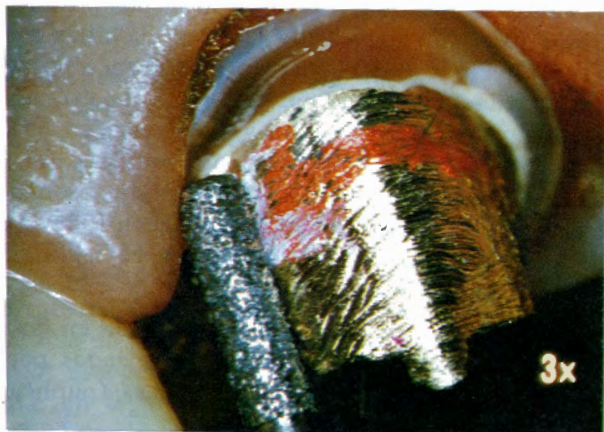


Fig. 8

En esta fotografía vemos el resultado de la aplicación de un instrumento diamantado de grano grueso que se ha utilizado en el sentido de la máxima eficacia o sea de izquierda a derecha del paciente, pudiéndose observar en ella las erosiones muy marcadas sobre la superficie.

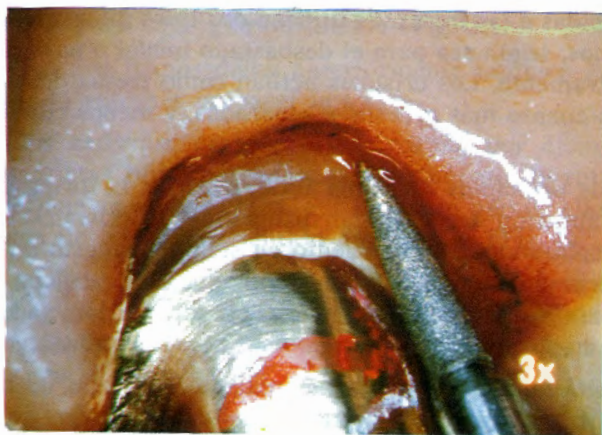


Fig. 9

En esta otra fotografía vemos un instrumento de grano fino que se ha dejado avanzar sobre la superficie por su movimiento de rotación, en la forma que no erosiona sino que pule, como podemos observar en la superficie de oro.

dos, sin irregularidades, finos y muy pulidos, la adaptación de la preparación protésica es mucho más perfecta. Especialmente cuando se trata de marcar un bisel subgingival; en este caso queremos conseguir una superficie muy lisa traumatizando la encía lo menos posible. Lo haremos utilizando fresas lisas sin dientes, de hojas o cuchillas muy juntas; el movimiento será, dejando que el instrumento avance por su propia rotación y no arrastrando en sentido opuesto, para que ésta apenas penetre (lo contrario ocasionaría irregularidades sobre esta superficie). De este modo conseguimos una superficie finamente pulida y un fácil deslizamiento sin saltos produciéndose una lesión mínima sobre la parte interna de la encía. En este caso las cuchillas tienen todavía menos eficacia de corte sobre la encía, ya que el sentido de rotación las lleva sobre ésta, tocándola por el borde no cortante.

Lo que llevamos dicho tiene mucha importancia en las actuales técnicas de retracción mecánica de la encía, preconizados por SOLNIT, CELENZA y descritas en nuestro trabajo «Márgenes» (publicado en Quintessence, en 1981).

PUNTAS DIAMANTADAS

Además de los instrumentos rotatorios de corte, se utilizan otros no cortantes, que son abrasivos. En la actualidad, el material abrasivo casi está constituido totalmente por cristales de diamante.

El material abrasivo va dispuesto sobre instrumentos de acero, de formas parecidas a las fresas. Se utilizan dos tipos diferentes de cristales, gruesos y finos, según sea para el desbastado inicial o para el acabado final, respectivamente. Los cristales actúan como fresas dentadas y serán más eficaces cuanto más gruesos y separados, y menos cuanto más finos y juntos.

Según los principios descritos anteriormente, la forma de conseguir la máxima abrasión será: con instrumentos de cristales de diamante grueso y desplazando el instrumento en sentido opuesto en que ésta lo haría por su propia rotación, para que ataque la superficie; y con un ligero movimiento alternativo perpendicular al anterior, ya que los cristales de diamante grueso actúan como fresas dentadas.

La eficacia aumenta todavía más cuando este tipo de cristales son incrustados sobre superficies de perfil ondulado. En este caso si al movimiento impropio o antinatural de desplazamiento tangencial le añadimos un movimiento alternativo, tendrá la eficacia de una sierra.

Cuando queremos conseguir superficies muy pulidas, utilizamos diamantes de grano fino y dejamos que el instrumento ruede suavemente

sobre la superficie por su propio movimiento circular, sin movimiento complementario alternativo para evitar toda clase de vibración.

APLICACIONES PRACTICAS

Todo lo que llevamos dicho hasta ahora parece una elucubración teórica, de poca aplicación práctica. Sin embargo, teniendo en cuenta estos detalles conseguimos buenas preparaciones protésicas sin excesiva dedicación de tiempo.

Surcos o rieleras. — En el trazado de estos elementos de retención, normalmente sólo necesitamos un borde o labio, agudo, y otro borde redondeado o biselado. Teniendo en cuenta los principios descritos al comienzo de este trabajo, cuando queremos labrar un surco o rielera sobre la superficie de un diente vamos a proceder de la siguiente forma: en primer lugar escogemos una punta de diamante del calibre y de la forma deseada; en segundo lugar el instrumento debe rodar atacando la superficie en el borde que queremos más agudo y no atacando el borde que deseamos sea redondeado (Fig. 1). Por tanto, tenemos que usar un instrumento que nos permita elegir el sentido de rotación (no turbina sino micromotor) y tampoco usaremos fresas cuyo corte esté condicionado por la orientación de las cuchillas, sino que utilizaremos puntas diamantadas, como ya hemos dicho. Si queremos un surco que tenga los dos bordes afilados o sea dos bordes agudos, debemos atacar un borde rodando hacia éste, y para marcar el otro hay que invertir el sentido de rotación para conseguir lo mismo (Fig. 5).

Cajas. — Lo que hemos dicho anteriormente también lo tendremos en cuenta cuando vamos a preparar una caja.

Los ángulos externos, en una caja proximal por ejemplo, han de tener las dos aristas bien marcadas; el instrumento de rotación ha de atacar la superficie en ambos casos, por tanto, en uno de ellos, para conseguirlo, hemos de invertir el sentido de rotación (Fig. 6).

Después de marcar el ángulo externo (Fig. 7 — 1), si arrastramos el instrumento hacia el interior del diente hasta el límite donde queremos marcar el ángulo interno, éste nos queda poco marcado, a no ser que invertamos el sentido de rotación.

Este ángulo interno todavía quedará más marcado si, además de invertir el sentido de rotación, cambiamos el calibre del instrumento diamantado por otro pequeño (Fig. 7 — 2). En los esquemas adjuntos quedan ilustradas las ideas que acabamos de exponer.

Dirección de eficacia. — Vamos a esquematizar la dirección de

arrastré que debemos dar a los instrumentos diamantados y a las fresas para que tengan la máxima eficacia.

En la cara vestibular del maxilar superior, la máxima eficacia se consigue arrastrando con un movimiento impropio o antinatural del desplazamiento desde el lado izquierdo del paciente hacia el lado derecho (Fig. 8). Por el lado palatino del mismo, será el contrario.

Lógicamente en la cara vestibular de la mandíbula la máxima eficacia resultará arrastrando desde el lado derecho hacia el lado izquierdo del paciente. También por el lado lingual será el revés del lado vestibular del mismo.

En cambio la mínima eficacia en la cara vestibular del maxilar superior se presentará cuando dejemos de avanzar (Fig. 9) el instrumento por su propia rotación, o sea de derecha a izquierda y además utilizamos un diamante de pulir (grano fino).

Mayor, 19