



- ◆ Trabajo realizado por el equipo de la Biblioteca Digital de la Fundación Universitaria San Pablo-CEU
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 del T.R.L.P.I. (Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 12 abril 1996)

# INDICACIONES DEL LASER DE CO<sub>2</sub> EN CIRUGIA BUCAL Y MAXILOFACIAL

COSME GAY ESCODA  
ANTONIO JESÚS ESPAÑA TOST

## INTRODUCCION

Desde que en 1970 Pattel construyera el primer láser de dióxido de carbono, hasta la actualidad, son muchos los trabajos publicados sobre el empleo del láser de CO<sub>2</sub> en el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos. En cirugía bucal y maxilofacial, la tendencia a utilizar esta tecnología ha ido en aumento. Así pues, en la actualidad son muchas las afecciones que pueden tratarse con láser de CO<sub>2</sub>, y se considera a éste como el láser quirúrgico por excelencia.

## APLICACIONES

La técnica varía según el tipo de lesión, su extensión y su profundidad, así como el tejido sobre el que se asienta. En cirugía bucal, el láser de CO<sub>2</sub> encuentra sus principales indicaciones en el tratamiento quirúrgico de las lesiones benignas exofíticas localizadas en tejidos blandos. También se utiliza en la cirugía preprotésica. Existe gran controversia respecto al tratamiento de las lesiones premalignas y en muchos artículos se proscriben su utilización en las lesiones malignas.

El tipo de anestesia depende del tipo de lesión, de su localización y del propio paciente. En la mayoría de los casos es suficiente la anestesia local en pacientes ambulatorios, sobre todo si son pequeñas lesiones en labios o en el tercio anterior de la lengua. Clouet y cols. afirman que en lesiones superficiales basta con anestesia tópica. La ausencia de sensación de contacto, la rapidez de la intervención y el sangrado mínimo hacen que sea una intervención confortable para el paciente consciente. Sin embargo, pueden incomodarle el sonido y el humo producidos por el láser o el tener la cara tapada con gasas o paños mojados.

Modica cree que esta elección debe estar en función del tamaño de la lesión y de la duración prevista de la intervención. Lesiones menores de 2 cm en la zona anterior de la cavidad bucal pueden extirparse bajo anestesia local. La anestesia general sólo es necesaria en lesiones voluminosas y extensas. Muchos autores prefieren en todos los casos este tipo de anestesia, pues les da mayor estabilidad del campo operatorio al evitar movimientos no intencionados por parte del paciente, especialmente cuando es un niño.

Muchos autores coinciden en que no es necesaria una profilaxis antibiótica, salvo que haya una afección de base.

Las intervenciones con láser de CO<sub>2</sub> suelen ser más simples que con otros métodos, más rápidas y con empleo de menos instrumental. Gracias a la alta temperatura alcanzada en el punto de impacto, superior a 140 °C, los márgenes de la herida quedan estériles. A esto también contribuye el hecho de que sólo hay contacto entre el rayo y el tejido.

Otra gran ventaja de su utilización es la posibilidad de acoplar un microscopio quirúrgico al aparato láser. Ello permite actuar con gran precisión, lo cual se traduce en un menor número de complicaciones. El microscopio tiene sus indicaciones y hay autores que prefieren emplear siempre la pieza de mano, pues es más manejable y produce un rayo con menor *spot*; consigue, por tanto, mayor densidad de potencia y realiza resecciones más rápidas. Para Rhys Evans y cols., la decisión de emplear el microscopio está generalmente influida por varios factores:

1. *Localización y accesibilidad.* Los labios, la comisura labial, los dos tercios anteriores de la lengua y la mucosa alveolar son zonas realmente accesibles, tanto si se emplea una pieza de mano, como un microscopio, aunque se elegirá la primera si se desea realizar una técnica de escisión.

En la región posterior de la cavidad bucal es difícil utilizar la pieza de mano y es preferible el microscopio. La base de la lengua es particularmente inaccesible y generalmente debe emplearse un laringoscopio. Esto es una desventaja, pues usando un microscopio quirúrgico con una lente de 400 mm, la densidad de potencia es muy limitada y se emplea demasiado tiempo para reseca una lesión extensa.

2. *Tamaño de la lesión.* Con la pieza de mano la resección es más rápida, ya que la densidad de potencia es unas siete veces mayor que con una lente de microscopio de 300 mm. Es también más manejable y constituye la mejor opción, siempre que la lesión sea accesible.

3. *Profundidad de la lesión.* La vaporización de lesiones superficiales, como leucoplasias de mucosa bucal, lengua o suelo de boca, se realiza mejor bajo control microscópico por diversas razones: la magnificación del campo

operatorio permite un mejor control visual de la disección, las áreas sospechosas se identifican más rápidamente y la profundidad del tejido destruido se puede controlar mejor, evitando así lesionar innecesariamente la capa muscular subyacente.

4. *Tipo de tejido.* La mucosa, tanto de la cavidad bucal como de la faringe, varía en su textura y grosor y, por tanto, en su susceptibilidad a ser vaporizada por el láser. El dorso de la lengua es una mucosa gruesa y queratinizada con bajo contenido en agua, lo que la hace más resistente a la acción del láser de CO<sub>2</sub> que la mucosa bucal o del suelo de la boca.

La cortical ósea o el esmalte dentario tienen un contenido en agua muy escaso y el haz láser puede producir en ellos una carbonización con lesión permanente.

Las lesiones de la cavidad bucal pueden presentar variaciones considerables en cuanto a textura, grado de queratinización y tipo de crecimiento (exofítico o infiltrante).

La elección entre pieza de mano o microscopio depende de numerosos factores que deben estudiarse, así como de las preferencias personales. Rhys Evans y cols. lo simplifican diciendo que la pieza de mano se recomienda para realizar escisiones de tejidos blandos en áreas accesibles y el microscopio se elige para vaporización de lesiones superficiales y escisiones en la parte posterior de la cavidad bucal y la faringe.

Como principio general, en cirugía es mejor extirpar una lesión que destruirla, especialmente cuando su naturaleza histológica no está clara. Pero cuando hay un crecimiento celular benigno en un lugar inaccesible, la vaporización es una alternativa aceptable. Cuando la lesión es maligna o muestra algún signo sospechoso de malignidad, no debe destruirse sin haber obtenido antes muestras de tejido para examen histopatológico mediante una biopsia incisional.

Si el tejido está en el punto focal, puede usarse el láser como instrumento de corte, el cual es tanto más preciso cuanto menor es el *spot* obtenido. Si se desfocaliza retirándolo unos milímetros, se vaporizan zonas amplias de la lesión. Este modo se emplea generalmente en el tratamiento de lesiones benignas o bien en tratamientos paliativos; por ejemplo, en la recanalización de un órgano estenosado. Se lleva a cabo

realizando barridos de la zona a tratar, para lo cual se busca un compromiso entre la potencia, la desfocalización y la rapidez de cada pasada.

Con la resección, el límite se reconoce en todo momento. Si se vaporiza se pierde el control visual de los márgenes de la lesión; no se distingue bien el tejido sano del que no lo es. Para resolver este problema, cada autor describe su método. Así, Guerry y cols. en algunos casos tiñen la lesión con azul de toluidina al 1% aplicada con un algodón. La dejan 30 segundos y lavan con agua. Las zonas de mucosa con displasia y carcinoma retienen la tinción, aunque los autores describen un 2% de falsos negativos. Nagorsky y Sessions tan solo tiñen los márgenes con azul de metileno. Chu y cols. y Sutter y cols. marcan primero con el haz focalizado los márgenes y crean un surco. En este momento pueden tomar muestras para biopsia y finalmente vaporizan el grosor de la lesión.

El láser de CO<sub>2</sub> se absorbe mucho en superficie. Con altas potencias o por impactos repetidos sobre el mismo lugar se puede ir penetrando progresivamente en los tejidos, ya que se forman cuñas de vaporización celular. El láser es un método de tratamiento que nos permite controlar la profundidad variando la densidad de potencia o el tiempo de exposición y trabajar a una profundidad constante. Esto es muy importante en la cavidad bucal, pues estamos en una región con órganos nobles. Stanley y cols., para no vaporizar a mayor profundidad de la deseada, realizan la infiltración anestésica en las depresiones del tejido. Al ser absorbido el rayo por el agua, evitan que penetre demasiado.

Cada autor da su propio protocolo de empleo del láser de CO<sub>2</sub>, según desee extirpar o vaporizar los tejidos. Cisneros y cols. realizan la sección con un *spot* de 0,2-0,3 mm, en modo continuo y con altas potencias; para vaporizar emplean potencias bajas y el modo pulsado, con una frecuencia de pulso de 1-300/seg y *spot* de 1-2 mm. Para seccionar, Abt y cols. disparan en modo continuo a 10 W de potencia y con el láser focalizado. Flynn y cols. emplean la misma potencia para vaporizar, pero desfocalizando el haz. Pogrel lo realiza igual, con un *spot* de 1 mm y alcanzando una densidad de energía de 1270 W/cm<sup>2</sup>. Miserendino emplea una potencia de 5 W. Para Baca y cols. la potencia ideal en cavidad bucal es de 10 W y reserva

el uso de 15 W para los tejidos muy fibrosos. Guerry y cols. trabajan sobre tumores malignos y emplean potencias mayores. Para la escisión irradian con el haz focalizado, *spot* de 1 mm como máximo y 20 W de potencia. Lo hacen en modo continuo fraccionado, con disparos de 0,05 ó 0,1 segundos. Vaporizan también en modo continuo, pero los disparos pueden ser más largos, de hasta 0,5 segundos. La potencia empleada es menor, de 10-15 W, y el *spot* como mínimo de 1 mm. También puede conseguirse desfocalizando y, según lo que se llegue a aumentar el diámetro del punto de impacto, la potencia puede elevarse hasta 20-25 W. Nagorsky y cols. llegan a alcanzar los 50 W.

Andreani y cols., tras varios estudios, establecen unos parámetros de tratamiento:

- Para sección mucosa, potencias de 3-12 W.
- Para sección muscular, potencias de 15-30 W.
- Para volatilizar tejidos, con el rayo desfocalizado y 15-35 W.

Todos los autores coinciden en señalar que la cirugía con láser de CO<sub>2</sub> es prácticamente exangüe: cauteriza los vasos de pequeño calibre y, en los de mayor diámetro, produce un sangrado mínimo que conviene controlar con los métodos tradicionales como el electrobisturí o la ligadura del propio vaso.

Según Clouet y cols., hay tres métodos para conseguir la hemostasia con el láser:

- Inmediato, por sellado de los vasos sanguíneos y linfáticos con diámetro inferior a 0,5 mm.
- Si hay sangrado débil en vasos de diámetro algo superior a 0,5 mm, se desfocaliza el haz y se dirige hacia el punto que sangra. Los tejidos que lo rodean, al contraerse, colapsan el vaso.
- Si el diámetro es mayor de 2 mm, se puede coger el vaso con una pinza y dirigir sobre él el haz ligeramente desfocalizado.

Con estas medidas se produce una pérdida mínima de sangre, cosa muy interesante a la hora de tratar procesos patológicos vasculares. Permite también operar sin problemas a pacientes que, por una afección de fondo, tengan una tasa de protrombina de aproximadamente el 20 %.

El uso del láser evita riesgos como hemorragias, lesión de las estructuras vecinas o el posible compromiso de las vías aéreas por aspiración de sangre o edema supraglótico. Mirendino y cols., para conseguir la hemostasia, realizan cortas exposiciones de 1-2 segundos con *spot* de 1,5 mm y potencia de 3 W. Según señalan, pueden utilizarse tanto con el haz focalizado como no. Pogrel afirma que el láser de CO<sub>2</sub> sólo sella los vasos de diámetro menor que el del haz incidente.

Gracias a este poder hemostático, el láser de CO<sub>2</sub> da lugar a un campo quirúrgico exangüe que permite una perfecta visualización. No es necesario que los asistentes estén limpiando y aspirando constantemente el campo, lo que interferiría con la visibilidad del cirujano. La falta de sangrado no sólo hace más confortable la intervención para éste, sino también para el paciente bajo anestesia local.

Otro factor que mejora el acceso visual al campo quirúrgico es la ausencia de contacto entre el instrumental y los tejidos.

El láser destruye el tejido sobre el que impacta y de esto resultan pequeñas partículas de restos de células carbonizadas que saltan del punto de impacto y se depositan alrededor. Se forma una capa de restos de tejido necrótico que perturba la visión y, mientras no se retire, absorbe parte de la radiación. Se debe eliminar con una gasa húmeda o mediante irrigación y aspiración constante. Se pensaba que estos restos carbonizados producidos por el láser podrían inducir reacción de células a cuerpo extraño, sobre todo si estas partículas quedaban retenidas en un espacio cerrado. Bavitz y cols. no encontraron ningún indicio de reacción en su estudio.

Casi nunca es necesario suturar ni realizar injertos sobre las heridas producidas por láser de CO<sub>2</sub>, ni en las resecciones de lesiones benignas o premalignas, ni en las de tumores malignos. Las heridas pueden dejarse abiertas y curan por segunda intención, produciéndose granulación y reepitelización desde los márgenes al centro de la lesión. Así se evitan los defectos producidos por la sutura, que pueden provocar cicatrices gruesas que aumentan la disfunción postoperatoria y pueden enmascarar tumoraciones y lesiones residuales o recurrencias tempranas.

Blanco y cols. estudian el comportamiento de las incisiones con láser de CO<sub>2</sub> frente a distintos materiales de sutura, como pueden ser la seda, el poligluconato o algún adhesivo como el cianoacrilato. Este se elimina pronto y la incisión cicatriza por segunda intención, igual que sin sutura. Con el empleo de seda y poligluconato, mejora el aspecto de la herida en las primeras 48 horas, pasadas las cuales se produce dehiscencia, y la evolución a partir de ese momento es igual que en las incisiones que se dejan abiertas. Así pues, afirman que la técnica de sutura no influye en el proceso de reparación y, macroscópicamente, no hay diferencias significativas entre suturar o no. La sutura sólo sirve para evitar la entrada de cuerpos extraños en la herida durante las primeras 48-96 horas.

Esto supone una gran ventaja para pacientes con lesiones cancerosas en mandíbula (mucosa de zonas edéntulas, suelo de boca, trigono retromolar, pilar amigdalino anterior), paladar blando y mucosa bucal. Según la bibliografía consultada, estas heridas se dejan cicatrizar espontáneamente sin necesidad de colgajos o injertos locales o a distancia, que resultan muy complicados. En la lengua, algunos autores recomiendan no injertar, porque se ha visto que el músculo reepiteliza rápidamente y el injerto aumenta la morbilidad. No se sutura y se permite que el tejido se hipertrofia para obtener la máxima función del muñón residual.

El láser de CO<sub>2</sub>, por sus cualidades, permite tratar múltiples lesiones simultáneamente. También es muy aceptable cuando van a ser necesarias varias aplicaciones en un corto intervalo de tiempo y no impide realizar otros tratamientos en el mismo momento o a corto plazo.

Las observaciones clínicas de todos los autores coinciden en describir un postoperatorio muy confortable para el paciente, por la disminución del edema y la mínima respuesta inflamatoria. Ello puede explicarse por la escasa lesión de los tejidos adyacentes, el sellado de los vasos linfáticos y el coágulo de fibrina formado sobre la herida, que la protege de la irritación por noxas externas.

También disminuye la liberación de sustancias vasoactivas y neuroactivas asociadas con el estímulo doloroso. Así pues, el dolor postoperatorio es mínimo o nulo, teoría apoyada por la mayoría de los autores. Lo que sí se discute es el

mecanismo por el cual disminuye el dolor. Está en relación con la extensión y localización de la lesión tratada. Generalmente hay más dolor postoperatorio en las lesiones más amplias que en las más profundas, debido al mayor número de terminaciones nerviosas expuestas. La valoración clínica de este parámetro es muy subjetiva y difícil de medir científicamente. Clouet y cols. describen dolor sólo en un tercio de los casos. Incluso en algunas lesiones erosivas dolorosas, este síndrome desaparece con la vaporización.

Algunos pacientes sienten dolor al segundo o tercer día; por ello, Abt y cols. prescriben tratamiento postoperatorio con ibuprofeno en ese período. Chu y cols. recomiendan administrar analgésicos y penicilina en la primera semana. Clouet y cols. afirman que sólo el 3,6% de los intervenidos necesitan analgésicos potentes. Para Luomanen, como para Andreani y cols., no es necesario tratamiento alguno y pueden suprimirse tanto los antiinflamatorios como los analgésicos.

Guerry y cols. administran penicilina y tetraciclina cuatro veces al día durante 10 días y recomiendan enjuagues frecuentes con agua. Panje y cols. también aconsejan realizar profilaxis antibiótica intravenosa en todos los casos durante 2 días, con cefalosporinas solas o asociadas (1 g/8 h) a gentamicina (80 mg/8 h). También recomiendan aerosoles con neomicina 1% o ácido acético al 2,25% y gargarismos con agua oxigenada rebajada. Debe tenerse en cuenta que estos autores realizan sus estudios en pacientes tratados por neoplasias, los cuales pueden padecer afecciones de base graves y son sometidos a resecciones muy amplias y profundas. Cuando el paciente ha recibido previamente radioterapia, también recomiendan administrar nistatina o ketoconazol para prevenir la candidiasis.

El láser de CO<sub>2</sub> se ha propuesto como método para evitar la difusión de bacterias o células tumorales al realizar una escisión, pues del mismo modo que coagula los vasos sanguíneos de calibre inferior a 0,5 mm, presumiblemente también coagule los linfáticos. Kaminer y cols., en un estudio experimental sobre hámsteres, no hallaron ningún caso de bacteriemia tras realizar incisiones en el abdomen, frente a un 65% de bacteriemias con bisturí y un 90% con electrocirugía. Lolli y cols. están de acuerdo con estos

resultados y afirman que el empleo del láser de CO<sub>2</sub> minimiza el riesgo de diseminación hemática y/o linfática de células neoplásicas.

Sin embargo, el láser de CO<sub>2</sub> no tiene ningún efecto inmunológico sobre los tejidos y no se considera todavía demostrado si realmente disminuye el número de recurrencias o la formación de metástasis. Así pues, el láser no ofrece mayores posibilidades de curación y la excisión de tumores infiltrantes debe llevarse a cabo según los principios básicos de cirugía.

Gracias al efecto esterilizante y de cauterización, la mínima lesión que produce el láser de CO<sub>2</sub> y la escasa respuesta inflamatoria, la curación de las heridas suele ser rápida y presenta menos complicaciones postoperatorias. Se forma tejido cicatrizal normal, menos hipertrófico que con bisturí convencional y con menos retracción. Se discute si realmente esto es debido al menor número de miofibroblastos que contienen las incisiones con láser. Sin embargo, hay autores que, aunque coinciden en señalar que la cicatriz es de mejor calidad, dicen que el proceso de cicatrización es más lento. La duración aproximada es de 1-3 semanas, según, lógicamente, la profundidad, la extensión y la localización. Una lesión alrededor de 3 cm<sup>2</sup> cicatriza completamente a los 45 días. Si hay exposición ósea, se retrasa la curación, pero rara vez hay dolor.

Pogrel afirma que en las primeras etapas las cicatrices son menos resistentes a la tensión que las producidas con bisturí, pero a las 3 semanas se igualan. Aunque pocas veces ocurre, las complicaciones pueden ser varias. Rhys Evans y cols. describen en algún caso la aparición de pequeños granulomas inflamatorios en el centro del área cicatrizal que retrasan la completa reepitelización. Aparecen como resultado de la falta de retracción y del crecimiento continuo del epitelio desde la periferia. Con una simple resección se elimina y la cicatriz vuelve a la normalidad. Guerry y cols. observan algún caso de sangrado leve controlado por cauterización o ligadura del vaso, de estenosis del conducto de Wharton cuando se había seccionado, y de formación de un granuloma que retrasaba la cicatrización. Chu y cols. encontraron también algún caso de sangrado leve al día siguiente, fácilmente controlable con nitrato de plata, así como granulomas al cicatrizar.

## INDICACIONES DEL LASER DE CO<sub>2</sub>

### Cirugía periodontal y plástica

#### Gingivectomía y gingivoplastia

La gingivectomía es una técnica quirúrgica basada en la eliminación de tejido gingival. Tiene múltiples indicaciones, como encías hipertróficas por causas medicamentosas, irritativas, genéticas, etc. y alargamientos de corona clínica.

La potencia debe fijarse entre 4 y 6 W, aunque puede aumentarse en función del espesor del tejido. Se trabaja a distancia focal, utilizando el láser de CO<sub>2</sub> como fotobisturí. En primer lugar con una sonda periodontal se delimita el límite amelocementario (línea de transición entre el esmalte y el cemento radicular) y la distancia desde éste al margen gingival. Con ello se obtiene información sobre la cantidad de tejido que se debe eliminar sin comprometer el periodonto. Durante la gingivectomía hay que proteger los dientes de posibles impactos con el láser de CO<sub>2</sub>. Para ello se emplea una espátula de plástico que se introduce en el surco gingival durante la intervención. Una vez eliminado el tejido gingival sobrante, se pasa a trabajar en modalidad desfocalizada, eliminando parte del grosor del tejido remanente y dejando un bisel externo. Después del tratamiento con láser de CO<sub>2</sub> suele ser necesario eliminar el tejido de los espacios triangulares interproximales con un instrumento manual.

En el postoperatorio no suelen hacer falta analgésicos y sólo se recomienda utilizar un colutorio o un gel con clorhexidina y sin alcohol.

La gingivectomía está contraindicada para tratar las bolsas periodontales con componente infraóseo, porque no consigue eliminar el epitelio inflamatorio de la bolsa. Tampoco está indicada si queremos eliminar toda la encía adherida, porque facilitaría la aparición de lesiones periodontales en el diente tratado. La tercera contraindicación es la existencia de una superficie cruenta mayor de 4 mm, porque se retrasa la curación y se favorece la pérdida ósea.

Clouet y cols. eliminan las hipertrofias gingivales mediante exéresis, si los rodetes hipertróficos son lo suficientemente voluminosos y su localización lo permite. Si no es así, vaporiza

estos tejidos igual que en el caso de eliminación de bolsas periodontales. Estos autores recogen 14 casos tratados cuatro de ellos bajo anestesia general y el resto con anestesia local. Tres casos fueron resueltos mediante resección de los tejidos y los otros 11 por volatilización. Se obtuvieron buenos resultados en una sola sesión en 12 ocasiones, mientras que los otros dos casos necesitaron de una segunda sesión. Estos autores concluyen que el láser de CO<sub>2</sub> es un método útil en este tipo de intervenciones.

Algunos autores lo emplean para realizar gingivectomías por hipertrofias medicamentosas con resultados satisfactorios. Abt y cols. tratan la recidiva de una hiperplasia gingival por fenitoína, tratada anteriormente con electrocirugía. La lesión se vaporizó con láser desfocalizado a 10 W y luego, focalizando, se reprodujo la forma de la encía. El postoperatorio fue mucho más confortable que en la primera ocasión, según relata el paciente, aunque hizo falta tratamiento analgésico con ibuprofeno (6 mg tres veces/día) durante los 3 primeros días. Barak y Kaplan describen el tratamiento de una hiperplasia por nifedipina, utilizando el láser tanto en modo continuo como en disparos y protegiendo los dientes. Las molestias postoperatorias y el dolor fueron leves. Un año más tarde, no había signos de recidiva.

#### Eliminación del tejido de granulación de las bolsas periodontales

El láser de CO<sub>2</sub> se utiliza como tratamiento de apoyo en la cirugía periodontal convencional, principalmente para vaporizar el tejido de granulación de las bolsas periodontales. Se trabaja a una potencia entre 6 y 10 W en modalidad desfocalizada.

Litovsky-Oules y cols. describen un protocolo de tratamiento para bolsas periodontales supraóseas. Tras levantar un colgajo clásico, se volatiliza el tejido de granulación con una potencia media de 9 W mediante trenes de impulsos de 0,1 a 0,5 segundos. Corresponden a densidades de energía de 11 250-56 250 J/cm<sup>2</sup>. Seguidamente se reestructura el tejido óseo alveolar con láser a 6 W de potencia, obteniéndose densidades de energía de 7500 J/cm<sup>2</sup>. Para finalizar, se esterilizan las bolsas con disparos

desfocalizados de 4 W y 1 segundo de duración. Los autores señalan que es muy importante controlar el sangrado durante todo el tratamiento, pues si no, sería la sangre la que absorbería la energía láser y ésta perdería eficacia a nivel de los tejidos.

Para otros autores, como Melcer y cols. y Neth, el láser de CO<sub>2</sub> no sustituye a los tratamientos clásicos, pero puede ser útil en ciertas técnicas, por ejemplo, para volatilizar el tejido de granulación o esterilizar el cemento radicular.

Bourgeois describe un método para aumentar la encía adherida empleando el láser de CO<sub>2</sub>. Se trata de una alternativa a los injertos de encía libre de paladar, muy útil sobre todo en caso de retracciones generalizadas de todos los dientes, pues la zona palatina útil para los injertos no es ilimitada. Además, con esta técnica no hay variación del color de la mucosa, por lo que resulta muy estético. Consiste en irradiar encía alveolar para que cicatrice formando una fibromucosa que, aunque no sea queratinizada, sea adherida y preferible a la mucosa alveolar. Se trata de un procedimiento muy sencillo, con un tiempo operatorio muy corto, de 2-3 minutos. En primer lugar, empleando 2 W de potencia, se marca la zona a irradiar, partiendo desde la línea mucogingival y dirigiéndose 5-6 mm hacia la mucosa alveolar. El grosor de la mucosa marcada se elimina con potencia de 5 W, pasando a 3 W al acercarse a periostio, el cual debe conservarse siempre. Los restos de tejido necrótico van eliminándose con agua oxigenada al 3%. Como hay un aumento de la profundidad del vestíbulo, para no perderlo puede colocarse un cemento o una placa de resina a partir del décimo día. Al cabo de 1 mes, el proceso de cicatrización ha finalizado sin que se observen retracciones cicatrizales.

Este método está contraindicado en los casos en los que se precisa una reposición mucosa en dirección coronal, para recubrir una zona de retracción, cosa que, por el contrario, sí permite la técnica del injerto libre.

#### Eliminación de tinciones gingivales

Para la eliminación de las tinciones gingivales existen diversas técnicas quirúrgicas clásicas,

bien sea con bisturí convencional o con instrumental rotatorio, practicando la técnica de la dermoabrasión. Las ventajas del láser de CO<sub>2</sub> en estos casos son un menor tiempo quirúrgico, la ausencia de sangrado y un postoperatorio con escasas molestias para el paciente. El tratamiento con láser de CO<sub>2</sub> se basa en la vaporización del tejido pigmentado. Para ello se utilizan potencias entre 5 y 8 W, trabajando en modalidad desfocalizada. La posibilidad de no vaporizar todo el tejido pigmentado debido a la presencia de restos carbonizados de tejido que impiden la visualización del lecho puede solventarse limpiando la zona irradiada con una gasa empapada en suero fisiológico. Es importante no eliminar tejido en exceso, ya que la cicatrización sería lenta. La reepitelización del área tratada es rápida y en unas 2 semanas ya no quedan signos de la intervención (Figs. 5-1 y 5-2).

#### Cirugía periapical

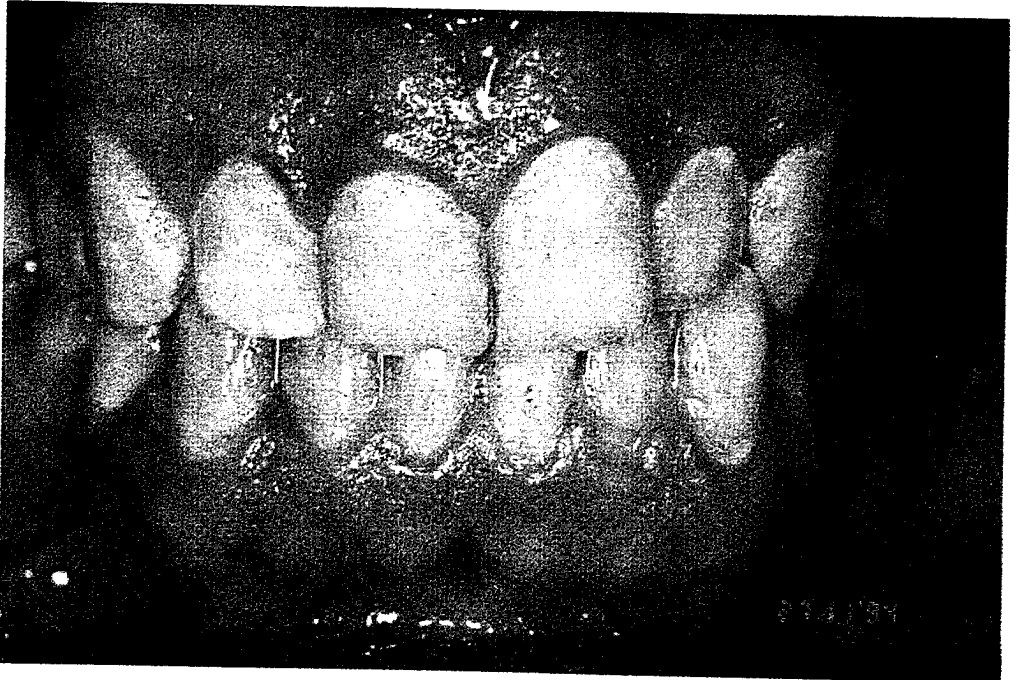
En cirugía periapical el láser de CO<sub>2</sub> se utiliza sobre todo para eliminar los restos de tejidos patológicos periapicales. Si bien la irradiación accidental del hueso no suele acarrear ninguna complicación, la irradiación del hueso con láser CO<sub>2</sub> para eliminarlo puede causar un sobrecalentamiento con posterior necrosis, tanto de la zona irradiada como de la zona adyacente que se haya visto afectada por este incremento térmico.

Miserendino y Waukegan levantan el colgajo y consiguen la hemostasia del campo mediante exposiciones cortas del láser, tanto focalizado como no. Eliminan la lesión periapical por vaporización con 5 W de potencia y modo continuo, y suprimen los restos carbonizados mediante irrigación y curetaje. Efectúan una resección apical de forma conservadora, eliminando 2 mm con láser a 10 W y 0,25 mm de diámetro de *spot* durante 20 segundos, también en modo continuo.

Efectúan esta cirugía periapical sin necesidad de que se haya hecho endodoncia por vía ortógrada y sin estar el conducto relleno. En este caso procuran esterilizarlo con el láser, mediante irradiación de al menos 0,5 segundos. Con contraángulos de baja velocidad, preparan la cavidad para la obturación retrógrada de amalgama. Antes de obturar, irradian la caja para este-



**Figura 5-1.** Varón de 23 años de edad que acude por presentar una hiperpigmentación de la encía. Se procedió a la vaporización de las tinciones, según la técnica descrita.



**Figura 5-2.** El postoperatorio cursó sin molestias. Aspecto que ofrecía a las 2 semanas del tratamiento.

rilizarla a 1 ó 2 W con foco de 1,5 mm. Se irriga y seca con gasa estéril y se procede a la obturación, reposición y sutura del colgajo. No hay necesidad de administrar analgésicos. La curación es completa al cabo de 1 mes y no hay síntomas postoperatorios. Estos autores destacan como ventajas de esta técnica la hemostasia y mejor visibilidad del campo operatorio, la esterilización del ápice contaminado, la disminución de la permeabilidad de la superficie radicular por la fusión y recristalización de la dentina debido a la alta temperatura alcanzada en el punto de impacto del láser, el mínimo dolor postoperatorio y el menor riesgo de contaminación del campo quirúrgico al eliminarse el uso de turbina con refrigeración para la apicectomía.

Fisher y cols., desde el Reino Unido, apuntan que el láser puede emplearse en cirugía periapical para realizar la ostectomía, la resección y la esterilización directa del tercio apical, sin que las grandes cantidades de energía sean incompatibles con esta técnica. Todas estas propiedades del láser permiten intervenciones menos mutilantes en el tercio apical. Litovsku-Oules y cols. realizan el levantamiento del colgajo clásico y la resección ósea mediante fresa. Eliminan la lesión periapical de modo convencional o bien la vaporizan con el láser de CO<sub>2</sub>. Llevan a cabo la apicectomía con fresa cilíndrica. Luego disparan con potencia de 4 W trenes de impulsos de 0,1 segundos con el fin de obtener la obliteración de los canalículos, así como para esterilizar. Terminan la intervención reponiendo el colgajo y suturándolo.

El primer paso necesario en la técnica descrita por Duclos y cols. es el tratamiento endodóncico del diente. Debe realizarse al menos 48 horas antes. Señalan que el conducto debe obturarse con una pasta no reabsorbible y sin cono de gutapercha. Se realiza la intervención de modo convencional y con la máxima meticulosidad, pues estos pasos no son menos esenciales ni indispensables por el hecho de emplear luego el láser de CO<sub>2</sub>. Se levanta el colgajo, se enuclea la lesión periapical y se realiza la resección apical si fuera necesaria. La obturación retrógrada puede realizarse con Kalsogen y los autores recomiendan no realizarla nunca con amalgama.

Si se dispone de un espejo para acoplar a la pieza de mano láser que refleje el rayo a 90°, se pueden irradiar ápices intactos o bien aquellos

seccionados según un plano perpendicular al eje axilar del diente. Si sólo se dispone de un aparato láser con pieza de mano estándar, el ápice debe seccionarse con un bisel de 45° en dirección vestibular. Generalmente es suficiente irradiar con dos o tres disparos de 6 segundos de duración a 5 W. Los autores señalan que no se debe disparar con el haz desfocalizado sobre la cavidad ósea, ni rellenarla con ningún material. El postoperatorio cursa sin dolor ni edema, así como la cicatrización. En los casos realizados con esta técnica, a los 12 meses no hay recidivas ni síntomas.

Friedman y cols. publican un estudio experimental sobre cirugía periapical en perros. En él comparan radiográficamente la eficacia de tres materiales para obturación retrógrada (amalgama con barniz, composite y cemento de ionómero de vidrio), así como el empleo del láser de CO<sub>2</sub>. Este se aplica en la mitad de los dientes de cada uno de los tres grupos, irradiándose la caja de la obturación retrógrada, la dentina biselada y la cavidad ósea. El material que obtuvo mayor número de éxitos (dientes en los que se produjo la reparación de la lesión periapical a los 6 meses de la intervención) fue la amalgama con barniz, seguida del cemento de ionómero de vidrio y finalmente del composite.

### Cirugía de implantes

Son escasos los autores que aconsejan la utilización del láser de CO<sub>2</sub> en cirugía implantológica, si bien las pocas indicaciones están en la segunda fase quirúrgica de los sistemas de implantes que requieren de una segunda intervención para efectuar la conexión de los pilares transeptiliales. Su uso se ve prácticamente reducido a los casos en los que, sin necesidad de levantar un colgajo mucoperióstico, se pueda adivinar con exactitud la ubicación de los implantes, bien sea por transparencia del tornillo de cierre, bien sea por palpación del mismo. En caso de poder utilizar el láser de CO<sub>2</sub> hay que prevenir la posible irradiación del implante, ya que un aumento de la temperatura del mismo podría afectar negativamente al proceso de oseointegración. A pesar de que las indicaciones del láser de CO<sub>2</sub> en cirugía implantológica son escasas, en los casos en los que se pueda utilizar puede convertir una se-

gunda fase quirúrgica, que suele ser molesta para el paciente, en un tratamiento rápido y sin síntomas postoperatorios.

### Vestibuloplastia

Es frecuente que los portadores de prótesis completas, con el tiempo, vean disminuida la altura del fondo vestibular, proceso favorecido por la normal reabsorción del hueso en los pacientes edéntulos. Esta reabsorción hace que la retención de la prótesis completa cada vez sea más comprometida, y que ésta pierda estabilidad. Bajo el nombre de vestibuloplastias se recogen todas las técnicas quirúrgicas que tienen como fin aumentar la profundidad del fondo vestibular con el propósito de favorecer una mejor retención y una mayor estabilidad de la prótesis dental.

Pogrel publicó en 1989 un estudio en el que mostró los resultados obtenidos tras realizar diversas intervenciones de cirugía preprotésica de tejidos blandos con láser de CO<sub>2</sub>. Este estudio se realizó en 27 pacientes que fueron remitidos por sus protesistas u odontólogos generales para que les fueran realizadas reducciones de tuberosidad, eliminación del tejido hiperplásico producido por antiguas prótesis mal ajustadas, vestibuloplastias o frenectomías. En todos los casos los resultados fueron favorables: el postoperatorio resultó muy confortable y no fue necesario administrar analgésicos en nueve pacientes; tampoco se prescribieron antibióticos, al no darse ningún caso de infección. Todas las intervenciones se realizaron bajo anestesia local, en algunos casos suplementada con sedación intravenosa. El láser de CO<sub>2</sub> se empleó con potencia de 10 W y punto de impacto del rayo de 1 mm de diámetro, alcanzándose densidades de potencia de 1270 W/cm<sup>2</sup>. En cuatro pacientes se realizó la reducción del tejido blando en la tuberosidad maxilar. El exceso de tejido fue vaporizado. El tiempo medio empleado en esta intervención fue de 6 minutos. No se observó sangrado intraoperatorio ni postoperatorio. No hubo hinchazón y el dolor fue muy soportable y desapareció totalmente al sexto día. Aunque se vaporizaron extensas áreas, la reepitelización terminó totalmente a las 4 semanas, y no se apreciaron recidivas. En 11 pacientes se

eliminaron tejidos hiperplásicos producidos por prótesis desajustadas. El tejido fue vaporizado. Las prótesis fueron revisadas y reajustadas, indicando a los pacientes que se las colocaran inmediatamente después de la intervención. La reepitelización de los tejidos terminó a los 14 días y se observó una contracción del 20 % a las 6 semanas, momento en que se realizaron las nuevas prótesis.

Abt y cols. emplearon el láser de CO<sub>2</sub> para eliminar un *épulis fissuratum* de la zona vestibular inferior izquierda, aparecido como reacción tisular a una prótesis sobreextendida y mal ajustada. Lo realizaron bajo anestesia local, empleando el láser a 10 W de potencia. Con el haz focalizado, tomaron muestras para biopsia, eliminando el resto de la lesión mediante vaporización con el haz desfocalizado. No encontraron complicaciones intraoperatorias y el postoperatorio fue doloroso únicamente hasta el tercer día, habiendo cicatrizado totalmente a los 10 días. Tras esta cirugía, es imprescindible reajustar la prótesis para evitar recidivas.

### Exéresis de bridas y frenillos

#### Exéresis de bridas en cirugía preprotésica

La presencia de inserciones musculares en el borde alveolar de pacientes edéntulos obliga a que el diseño de la prótesis preserve dichas inserciones y, como consecuencia, se confeccione una prótesis poco estable e incómoda para el paciente. Las técnicas quirúrgicas convencionales para solucionar el problema a menudo no obtienen el resultado deseado y suelen acarrear postoperatorios molestos. Dado que este tipo de problemas suelen darse en pacientes de edad avanzada con un estado general que no suele ser el más indicado para efectuar tratamientos relativamente agresivos, el odontólogo general suele optar por confeccionar una prótesis que, a pesar de no ser la mejor solución, quizá cause menos molestias que la cirugía.

El láser de CO<sub>2</sub> posee unas características ideales para eliminar bridas y frenillos en este tipo de pacientes. Se requiere poca cantidad de anestesia, el tiempo quirúrgico es corto, la heri-

da no se sutura, el postoperatorio no suele ser molesto, no es necesario un tratamiento farmacológico y, a pesar de que existe una ligera recidiva, se obtienen resultados favorables.

Para eliminar bridas con láser de CO<sub>2</sub> se vaporiza el tejido utilizando potencias entre 4 y 10 W y trabajando ligeramente desfocalizado, procurando mover continuamente la pieza de mano para evitar un sobrecalentamiento de la zona irradiada. En el postoperatorio inmediato, es aconsejable reajustar la prótesis, rebasándola con cualquier acondicionador de tejidos. Debe revisarse cada pocos días (3 a 5) hasta que se completa la reepitelización, y hay que eliminar la cantidad de acondicionador de tejidos que pudiera desestabilizar la prótesis. Posteriormente se efectúan controles semanales durante el primer mes y luego quincenales hasta los 3 meses; puede efectuarse el rebase definitivo una vez comprobado que no se produce más contracción.

Pogrel relata la realización de ocho frenectomías, todas ellas indicadas por un odontólogo, para solucionar problemas protésicos. Cada intervención duró aproximadamente 20 segundos. El dolor postoperatorio fue casi inexistente y la reepitelización se completó a los 12 días. A las 12 semanas, seis frenectomías daban un resultado satisfactorio. Sin embargo, en dos pacientes (un caso de frenillo lingual y otro de frenillo labial inferior) hubo una considerable contracción, aunque el resultado final de la prótesis fue satisfactorio.

#### Exéresis de frenillos labiales

Martínez González y cols. describen una técnica de frenectomía con láser de CO<sub>2</sub>. Esta intervención está indicada sobre todo en dos épocas: en la edad infantil, cuando la inserción de este tracto fibroso puede producir alteraciones que requieran tratamiento ortodóncico, y en la edad adulta, en la que puede dificultar la retención de las prótesis. La anestesia local es la misma que en cirugía convencional: anestesia infiltrativa alta, reforzada con anestesia del nervio nasopalatino.

Se deben seguir las normas de seguridad indicadas en cualquier intervención con láser de CO<sub>2</sub>. Se emplea una potencia de 5-10 W. Se realiza una incisión siguiendo el trazado del fre-

nillo, con el haz focalizado. Debe hacerse dos veces, pues en una sola pasada la profundidad alcanzada no es suficiente. Seguidamente, y con el haz desfocalizado, se vaporiza la mucosa que rodea la inserción del frenillo hasta llegar al periostio, produciendo una imagen romboidal. El tejido necrótico se elimina con una cucharilla y se sigue irradiando hasta llegar al hueso. Si es preciso, se complementa con vaporización de la zona palatina. Finalmente, se lava la zona cruenta con suero fisiológico. La duración total de la intervención es de 3-4 minutos.

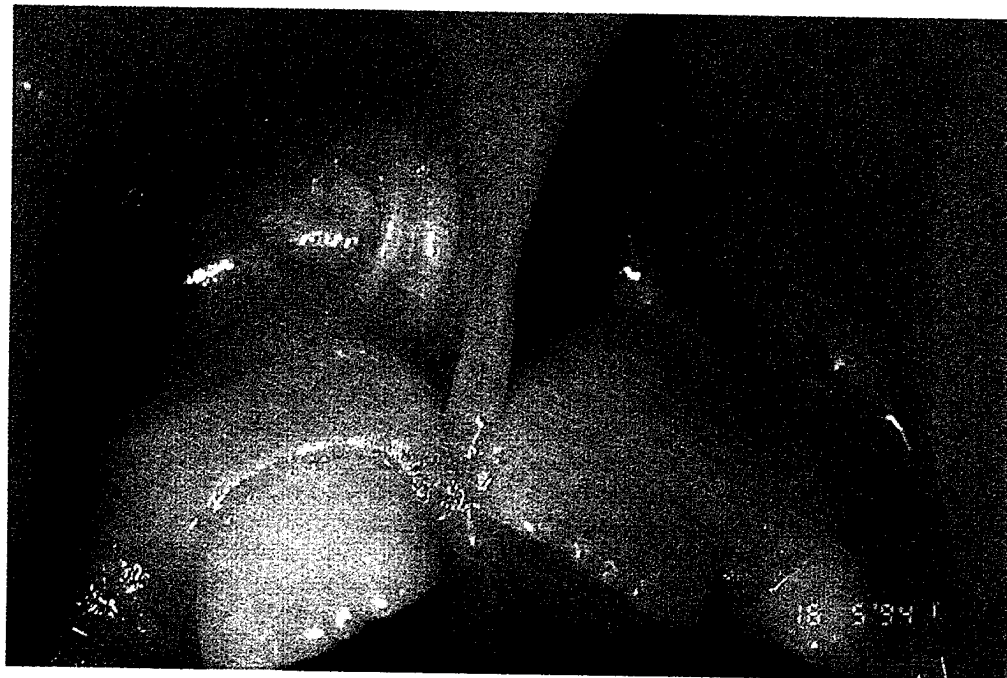
En nuestra experiencia, las indicaciones del láser de CO<sub>2</sub> en frenectomías se limitan a los casos en los que basta una exéresis simple para tratar el frenillo hipertrófico. Cuando existe limitación en los movimientos del labio, debe recurrirse a otras técnicas como la z-plastia u otros tipos de plastias. El abordaje de un frenillo supone, además de la cirugía mucosa, cirugía fibrosa (zona de inserción) y, en algunos casos, cirugía ósea. No somos partidarios de utilizar el láser de CO<sub>2</sub> en los casos en los que se requiera cirugía ósea. Si existen fibras de inserción del frenillo en la sutura intermaxilar, pueden eliminarse con láser de CO<sub>2</sub>, teniendo la precaución de no irradiar el hueso.

Para el abordaje quirúrgico de los frenillos labiales con láser CO<sub>2</sub>, después de haber efectuado anestesia local infiltrativa, utilizamos potencias entre 4 y 6 W, vaporizando todo el tejido del frenillo, y cortando la zona de inserción. Terminamos la intervención irradiando, en modalidad desfocalizada, toda la superficie cruenta. Aconsejamos que durante los 21 días siguientes el paciente efectúe ejercicios de movilidad labial (Figs. 5-3, 5-4 y 5-5).

El acto quirúrgico es rápido y el postoperatorio cursa sin dolor ni edema. Comparando los postoperatorios de las frenectomías con láser de CO<sub>2</sub> y con la técnica quirúrgica habitual, podemos observar una gran diferencia en cuanto a molestias para el paciente. Por ello, nos inclinamos a efectuar este tipo de intervenciones con láser de CO<sub>2</sub> siempre que el caso lo permita.

Normalmente, a las 3 semanas la reepitelización ha concluido. El frenillo queda reinsertado en el límite de la encía queratinizada. Si existía diastema y hemos eliminado las fibras de la sutura intermaxilar, podemos ver cómo se ha ido reduciendo el diastema interincisal.

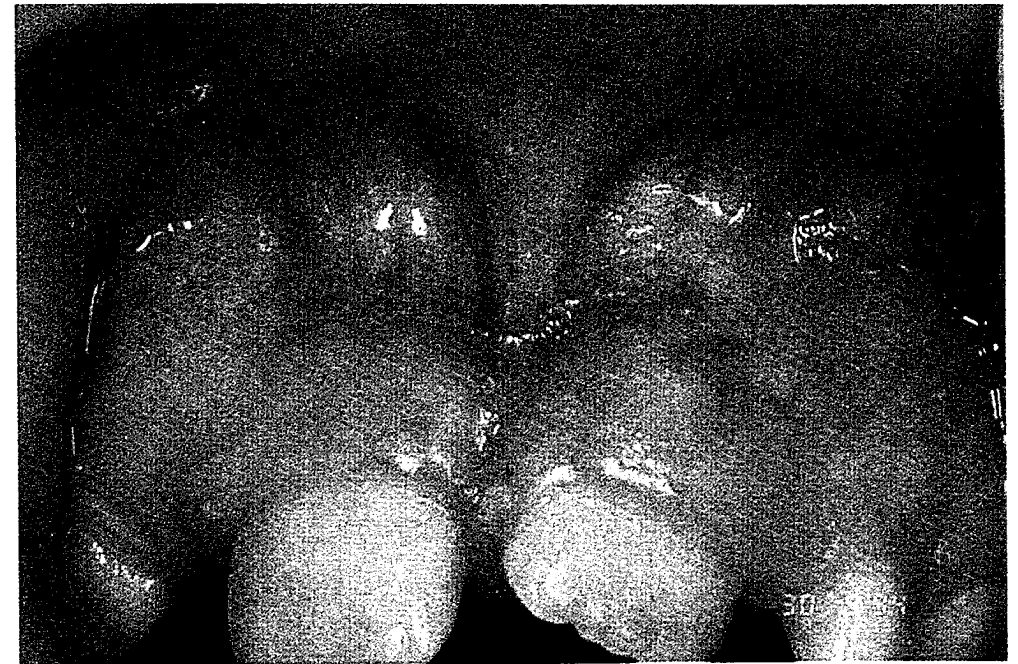




**Figura 5-3.** Niño de 8 años de edad remitido por su ortodoncista para frenectomía del frenillo labial superior, previa al tratamiento ortodóncico.



**Figura 5-4.** Aspecto del postoperatorio inmediato, después de la frenectomía con láser de CO<sub>2</sub>.



**Figura 5-5.** El postoperatorio cursó sin dolor ni edema. A las 2 semanas se puede apreciar la nueva inserción del frenillo.

### Exéresis de frenillos linguales

La presencia de un frenillo lingual hipertrófico se caracteriza por la limitación de los movimientos normales de la lengua, fijándola en el suelo de la boca (anquiloglosia) y, si la inserción anterior mandibular es alta, puede causar un diastema interincisivo inferior. La anquiloglosia puede producir alteraciones en la deglución, la fonación o ambas. La presencia de un frenillo lingual hipertrófico puede confirmarse por la imposibilidad de llevar la lengua al paladar con la boca abierta, y la deformación que aquella sufre cuando intenta salir fuera de la boca: se incurva y adopta un aspecto bífido en la punta, no sobrepasando más de 1 ó 2 cm la línea de los incisivos inferiores.

Las técnicas quirúrgicas clásicas están basadas en la eliminación del frenillo efectuando una plastia y liberando las inserciones anteriores si existieran. A pesar de que los postoperatorios no suelen ser demasiado molestos, la presencia de suturas puede hacer que no se movilice correctamente la lengua durante el postoperatorio,

hecho que influirá negativamente en la solución definitiva del problema.

La utilización del láser de CO<sub>2</sub> para extirpar los frenillos linguales permite una cirugía rápida y sin molestias postoperatorias. Para ello se emplean potencias entre 4 y 7 W, y con el haz ligeramente desfocalizado, hasta eliminar la totalidad del frenillo. Hay que ser cuidadoso con las carúnculas de salida de los conductos de Wharton, procurando no irradiarlas durante la intervención. No suele ser necesario suturar la herida, pero en los casos en los que pudiera quedar demasiado abierto el suelo de la boca, se puede suturar aproximando los bordes, pero sin efectuar una sutura hermética, ya que todo ello puede complicar el postoperatorio (Figs. 5-6, 5-7 y 5-8).

Durante el postoperatorio el paciente debe efectuar ejercicios de movilización lingual, iniciándolos lo antes posible y manteniéndolos durante los 2 primeros meses como mínimo. Si la indicación de la frenectomía han sido los problemas fonéticos, la rehabilitación funcional posterior debe estar supervisada por un foniatra-logopeda.