

# Utilización del láser en Medicina

CARLOS MORA JORDA,

*Jefe del Servicio de Rehabilitación del Hospital del Aire*



CARLOS MORA JORDA

**N**ACIDO en Alcoy (Alicante) en 1957. Obtiene la Licenciatura con Grado en la Universidad Complutense de Madrid en 1982. Colaborador de la Revista de Reumatología Plástica y la Revista Rehabilitación. Miembro numerario de la Sociedad Española de Rehabilitación. Desde 1986 ejerce como Jefe del Servicio de Rehabilitación del Hospital del Aire en Madrid.

## INTRODUCCION

**D**ESDE la fabricación del primer láser por Theodor Maiman en 1960 (Laser Rubi a Impulsos), éste ha alcanzado una rápida notoriedad y popularidad debido a la gran variedad de aplicaciones, lo que le ha valido; en ocasiones, una consideración mágica, sobre todo, en cuanto a expectativas futuras.

Una de las indicaciones más importantes del láser se da en el campo de la medicina, donde se le reconoce un gran número de aplicaciones, que, fundamentalmente, se reúnen en el efecto corte (bisturi) del láser de alta potencia y el bioestimulante del láser blando.

Los efectos del láser de alta potencia han sido bien comprendidos, simplificando algunas intervenciones, que, incluso, se pueden realizar ambulatoriamente, sin necesidad de hospitalización, presentando como únicas dificultades a su uso generalizado el volumen y precio de los aparatos, superior al del bisturi eléctrico. Por el contrario, se necesitan estudios que clarifiquen la acción y uso del láser blando, si bien, parece comprobado, que acelera los procesos fisiológicos.

Los láser de alta potencia (láser quirúrgico o Power-láser), con potencia superior a 1 W/cm<sup>2</sup>, más empleados son los de neodimino (Yag-Nd) y gas carbónico (CO<sub>2</sub>). En la detección y tratamiento de tumores se emplea el láser de colorantes por la acción sobre colorantes, con afinidad por ciertos tejidos, administrados a los pacientes.

Se llaman láser terapéuticos a los aplicados como agentes terapéutico físico, pudiendo ser de media potencia (Mid-láser) hasta 1 watio y de baja potencia o láser blando (Soft-láser) que sólo alcanzan potencias de miliwatios. Se emplean el láser de helio-neón (He-Ne) y el de semiconductores infrarrojo (IR).

La radiación láser puede utilizarse tal como es emitida o ser conducida con fibra óptica, pudiéndose utilizar lentes convergentes para concentrar su potencia en un punto (láser quirúrgico) o divergentes para dispersar el haz y permitir el tratamiento de una zona, asimismo se pueden utilizar espejos que al moverse permitan hacer tratamientos en "barrido" o scanning o actuar sobre varios puntos previamente programados.

Los efectos biológicos del láser dependen de la "absorción" de la energía que transporta por las células y tejidos, y su transformación. La absorción está estrechamente relacionada con la dosificación y ésta con los efectos que se pueden esperar de un tratamiento y su resultado clínico definitivo.

El porcentaje de absorción depende de varios factores:

— Características físicas de la irradiación. Normalmente la absorción aumenta con la disminución de longitud de onda, pero también disminuye la profundidad de alcance de las mismas, inversamente a como ocurre con la frecuencia.

— La estructura del tejido es un factor decisivo, cuanto mayor sea la densidad de la misma, más fuerte será la absorción, que llega a ser en la estructura ósea del 100%.

— El color. El láser, como luz que es, se absorbe preferentemente por el color contrario, los medios transparentes son atravesados por él con poca cesión de energía. En las personas de piel oscura se absorbe superficialmente, llegando menos en profundidad.

La absorción selectiva de la energía del láser por el agua y su transformación inmediata en calor, hace que ésta se vaporice instantáneamente, provocando la destrucción celular. Es el fundamento de su empleo como bisturi, así como de su efecto coagulador en las hemorragias.

En la zona de paso del haz se produce una dehiscencia lineal similar a la del bisturi pero con las siguientes ventajas:

— Su grosor es variable, dependiendo de la sección del haz del láser productor, pudiendo ser lo suficientemente fina como para ser utilizado en microcirugía.

— Actúa igualmente sobre gérmenes, destruyéndolos, por tanto la incisión es aséptica.

— El efecto térmico sobre los vasos pequeños próximos produce su coagulación en los extremos seccionados.

— En los bordes de la incisión, la intensidad del láser va disminuyendo conforme penetra en el tejido, teniendo un efecto bioestimulante que mejora la cicatrización.

Utilizando menor potencia el efecto predominante es la coagulación, tal como se emplea el láser de Argón en el desprendimiento de retina.

En los láser de media y baja intensidad no se produce efecto térmico sino que producen la liberación de sustancias vasodilatadoras, estimulando la circulación de la zona. Este efecto es, además, persistente durante algún tiempo después de la irradiación láser.

Al mejorar la microcirculación reduce la inflamación, aporta más nutrientes y defensas a la zona, mejorando la actividad celular. Pero es que, además, tiene acción directa sobre las células normalizando sus funciones al reponer la energía perdida por la célula, pues aumenta la producción de ATP celular que es su base energética (Benedicenti).

El láser terapéutico tiene también efecto analgésico al despolarizar la membrana de la célula nerviosa e impedir la transmisión del estímulo doloroso, aumentando el umbral al dolor.

Una de las aplicaciones en las que se ha comprobado un efecto extraordinario es en los procesos de cicatrización, curación de úlceras tórpidas y heridas, al estimular la regeneración y cicatrización por aumento de la circulación vascular de la zona y mejorar el funcionamiento celular.

Cuando interesa actuar más sobre una de estas acciones, podemos variar la forma de emisión, teniendo en cuenta que con frecuencias pequeñas (hasta 200 Hz) predomina el efecto analgésico, con frecuencias medias (500-900 Hz) el efecto anti-inflamatorio y con frecuencias grandes (1000-2000 Hz) el efecto bioestimulante y de reparación tisular, y que la mayor rapidez de resultados antiálgicos se obtienen con la emisión infrarroja porque al aportar energía en forma pulsante interfiere el estímulo sensitivo elevando el umbral doloroso del paciente, aconsejándose el uso del diodo IR para casos agudos y el He-Ne para casos crónicos.

Estos criterios de elección no deben ser considerados de forma tajante pues no existen todavía estudios suficientes, siendo válida la opinión de que los distintos tipos de emisión son eficaces para aportar energía láser al organismo y que los resultados se basan no en el tipo de emisión sino en la energía aplicada, constatándose que pacientes con una misma patología responden mejor en unos casos a unos de los tipos de emisión y en otros casos a otro tipo de emisión.

La radiación láser utilizada en los tratamientos médicos es totalmente inocua, excepto para la retina, pues al atravesar los medios transparentes del ojo producen un efecto degenerativo sobre la retina, en el caso de que la aplicación fuera directa, por lo que es aconsejable para el paciente y para el terapeuta la protección con gafas oscuras especiales, que sólo permitan pasar un máximo del 50% de irradiación, y evitar que en la habitación donde se realizan los tratamientos haya objetos brillantes que puedan reflejar la irradiación.

La utilización del láser terapéutico está contraindicada en tratamientos de la mama fibroquística, en procesos bacterianos agudos si no se da cobertura antibiótica y en personas que sufren procesos epilépticos.



*Electronica asociada para el control del láser.*

#### APLICACIONES MEDICAS DEL LASER

**E**L uso del láser en cirugía viene dado por las ventajas sobre el bisturí eléctrico ya mencionadas, utilizándose el láser continuo de CO<sub>2</sub> de emisión infrarroja, que ofrece una gran eficacia en el corte, con una penetración relativamente moderada.

En oftalmología al realizarse tratamientos en medios transparentes tiene la ventaja de no ser preciso abrir el globo ocular ni utilizar anestesia, pudiéndose actuar sobre cualquier tejido del interior del ojo.

El láser de argón con emisión continua verde se emplea en la prevención del desprendimiento de retina en vías de producción y en la retinopatía diabética. En el desprendimiento de retina, se practican alrededor de la zona patológica disparos múltiples de láser que realizan una sutura punteada entre la retina y la coroides. En la retinopatía diabética se actúa sobre las finas manchas destruyéndolas. El láser de argón tiene también indicaciones en la destrucción de lesiones degenerativas de la periferia retiniana y de la región macular, así como de las neovascularizaciones retinianas, coagular los vasos de las coroides y tratar algunos casos de degeneración macular consecutiva a la proliferación de neovasos coroidales.

En los tumores retinianos se usa el láser CO<sub>2</sub> de emisión continua para realizar fotocauterización y destruir el tumor retiniano sin dañar los medios transparentes del ojo.

En cirugía ocular preretiniana se utiliza el láser de Ne-Yag, que al emplear energías menores que el de CO<sub>2</sub>, secciona los tejidos coloreados, blandos y transparentes sin anestesia ni penetrar en el ojo. Se utiliza para destruir las bridas del vítreo, abrir la cápsula del cristalino, para colocar cristalinios artificiales, abrir membranas oclusivas intraoculares y tratar cataratas congénitas, reestablecer el flujo satisfactorio del humor acuoso en el glaucoma realizando microperforaciones a nivel de las travéculas.

En el tratamiento de la queratoconjuntivitis seca por falta de lágrimas se emplea el láser terapéutico para estimular la glándula lacrimal.

En el tratamiento del cáncer, además de emplearse como bisturí, con la ventaja complementaria de destruir las células cancerosas que podrían encontrarse en la línea de sección y difundirse en el organismo debido al traumatismo quirúrgico, se emplea asociado a la endoscopia y se intenta utilizar para la destrucción de tumores desde los ensayos clínicos de 1976 por Daugherty, sensibilizando los tumores malignos con un derivado de hematoporfirina que se fija selectivamente en las células cancerosas, coloreándolas de rojo y actuando con un láser de colorante cuya radiación es captada selectivamente por los tejidos cancerosos. Encontrándose eficaz en el tratamiento de cánceres en fase inicial y como tratamiento paliativo en los cánceres avanzados.

En cirugía plástica y reconstructiva se emplea el láser bisturí por la nitidez de la superficie de sección y el respeto a los tejidos vecinos, y el láser terapéutico en la tonificación de la piel, manchas de piel, donde el estímulo sobre las zonas hipopigmentadas las normaliza, pero no es eficaz en el vitiligo, arrugas en las que la mejoría, después del tratamiento se mantiene como promedio 12 meses, acné, celulitis, elevación de senos, crecimiento del pelo.

En dermatología se emplea el láser bisturí de argón de poca potencia para la destrucción de los angiomas y de los pequeños tumores benignos y láser terapéutico para acelerar la cicatrización de heridas tórpidas, úlceras varicosas, quemaduras, lesiones de radiodermatitis, herpes simple, psoriasis, queleoides recientes.

En el tratamiento de las hemorragias digestivas se utilizan los láser de Ar y de Ne-Yag, acoplados a la fibroscopia, se utilizan para la fotocoagulación de las hemorragias digestivas.

En ginecología se ha propuesto el uso del haz de láser para la reepitelización de la trompa en las esterilidades de origen tubular y el láser terapéutico en la craurosis vulvar (atrofia cutánea).

Se ha preconizado el láser de Ar para la microcirugía del oído interno y de la nariz, y el láser de CO<sub>2</sub> para la cirugía de la laringe y de las cuerdas vocales.

En los dientes, el tratamiento con láser aumenta la resistencia del esmalte de las zonas de alto riesgo pues transforma la estructura cristalina de la dentina, vitrificándola, haciéndola tan dura como el esmalte. En las caries el haz de láser esteriliza el foco infeccioso y permite la obturación inmediata.

En urología se emplea en procesos inflamatorios (con cobertura antibiótica si son de origen infeccioso) para favorecer su reducción y evitar obstrucciones, asimismo se emplea en el tratamiento de las fistulas para estimular su cierre.

El láser terapéutico tiene su indicación principal en el tratamiento de lesiones del aparato locomotor de origen reumático, traumático, neurológico periférico o deportivo por su efecto anti-inflamatorio y analgésico cuando se utiliza como reflexoterapia mediante láserpuntura, en la que las agujas de la acupuntura son sustituidas por la irradiación láser, eliminándose la posibilidad de transmisión de la hepatitis, aunque no se pueden estimular varios puntos a la vez. ■



Combinación de un aparato de láseres de Helio-Neón e Infrarrojos.