

Aplicaciones del bisturí Láser CO₂ en cirugía

J. M. Serra Renom* / L. Sanado*

RESUMEN

Se presentan las aplicaciones del bisturí Láser CO₂ en los distintos campos de la cirugía. Se exponen las distintas potencias de sección para cada tejido. También se valora el dolor, la hemorragia, la inflamación, la fibrosis, el edema..., que son menores con el uso de este bisturí.

Debido a sus características el bisturí de Láser CO₂ está especialmente indicado en cirugía oncológica, en enfermos hemofílicos, en tejidos muy vascularizados. Debido a la posibilidad de reflexión también está indicado en la cirugía de cavidades de difícil acceso.

Introducción

Desde que en 1960 el físico norteamericano Theodore Harold Maiman descubrió el rayo Láser, han ido multiplicándose sus usos en todos los campos de la ciencia. En Medicina se utiliza como bisturí, y en la estimulación de tejidos enfer-

mos. Las peculiares características del bisturí Láser, han hecho que paulatinamente su utilización haya ido en aumento, siendo hoy en día muchas las indicaciones específicas de su uso.

Fundamentos físicos

El rayo Láser es un haz fotónico coherente y monocromático, es decir, todas sus ondas vibran en la misma fase al mismo tiempo, teniendo además la misma longitud de onda. La coherencia evita que se produzca una dispersión en el espacio, disminuyéndose así la pérdida de energía. Se produce una disminución de la potencia del rayo cuando atraviesa alguna substancia, aire, agua, etc., que absorba parte de su energía.

La longitud de onda del rayo Láser depende del medio que lo produzca. El Láser CO₂ tiene una longitud de onda de 10,6 μm ., hallándose en la banda de los infrarrojos, por lo cual hay que sumarle una luz visible, que nos indique el punto de incidencia y el enfoque del rayo, lo que se consigue con un laser de baja potencia el de He-Ne, con una longitud de onda de 0,6328 μm .

En Cirugía los medios productores de Láser más utilizados son: CO₂,

Nd₂-YAG, Argón, siendo el Láser CO₂ el que más se usa como bisturí.

Podemos utilizar el rayo actualmente, tanto en forma manual como acoplado al microscopio e incluso se han creado unidades experimentales, en neurocirugía, de control remoto.

Los rayos Láser utilizados en cirugía son de alta potencia, tipo IV según la BSI, Guide, pudiendo alcanzar hasta 40-60 w., por lo que se exigen unas medidas especiales de seguridad, sobre todo de los ojos (uso de gafas) para prevenir posibles accidentes, ya que se pueden reflejar en un objeto (pinzas, tijeras...).

El Láser puede ser reflejado por espejos adecuados, lo cual permite su uso en cavidades inalcanzables directamente.

Acción sobre los tejidos (tabla II)

La energía del rayo Láser se transforma en calor al incidir sobre los tejidos, produciendo la vaporización del agua tisular. Puede seguirse este proceso por ultracinematografía¹³.

El efecto del rayo es puntual, dependiendo el área de incidencia del enfoque utilizado, regulado habitualmente por la mayor o

* Servicio de Cirugía Plástica y Reparadora. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. Pamplona.

menor distancia a la que trabajemos¹⁶.

Las acciones sobre los tejidos varían, dependiendo de la potencia del rayo, foco del mismo y tipo del tejido. Al aumentar la potencia, la profundidad de penetración del rayo es mayor y se pueden cortar tejidos tanto más duros. Sobre los vasos, el Láser tiene un efecto de corte y sellado. Son sellados todos los vasos linfáticos del área de corte y todos los vasos sanguíneos de hasta 0,8 mm de diámetro, utilizando potencias del orden de los 25 w/cm². El poder de coagulación aumenta al trabajar con vasos exangües y al disminuir el enfoque del rayo, pudiéndose sellar todos los vasos que no necesiten el empleo de ligaduras preventivas.

El tejido graso es el que peor responde al corte con rayo Láser. El resto de tejidos son fácilmente escindidos, siendo por supuesto el hueso el que más dificultades plantea (tabla I).

Tabla I. POTENCIAS STANDAR DE USO DEL LASER CO₂ EN DIFERENTES TEJIDOS

Piel	2-4 wats
Grasa	10-20 wats
Aponeurosis	5-8 wats
Músculo	20-40 wats
Tendón	40 wats
Sinovial	5-15 wats
Cartilago	2-15 wats
Hueso (cortical)	40-45 wats
Hueso (sección)	30-60 wats
Tejido nervioso (corte)	10 wats
Tejido nervioso (vaporización)	30 wats

Tabla II. VENTAJAS DEL USO DEL BISTURI LASER

- Dolor ↓
- Hemorragia ↓
- Inflamación ↓
- Fibrosis postoperatoria ↓
- Riesgo de infección ↓
- Rehabilitación precoz ↑

La reacción tisular en la zona adyacente al punto de incisión es mínima. El calor se transmite únicamente de forma indirecta, por conducción¹⁷. El dolor y la respuesta inflamatoria son mínimas.

El tiempo de cicatrización se alarga ligeramente, al compararlo con el bisturí frío, siendo las cicatrices de una calidad similar². La

fibrosis postoperatoria se reduce debido a que no existe hemorragia ni edema y la resistencia mecánica del tejido cicatricial es similar a cuando se usa el bisturí frío, siendo aproximadamente 30 % mayor en las producidas por termocauterío¹¹.

La posibilidad de infección se reduce, ya que el rayo produce esterilización del área de corte. Hemos podido comprobar cómo en heridas de piel que habitualmente han de ser tratadas con sumo cuidado para evitar la infección, con el uso del Láser no han necesitado apósito alguno y han curado sin infectarse (úlceras de toda índole).

Las terminaciones nerviosas libres son seccionadas y no se producen neuromas posteriormente.

Aplicaciones a la cirugía (tabla III)

Las características del bisturí Láser y su peculiar efecto sobre los

tejidos, han hecho que paulatinamente se haya ampliado su uso y se hayan delimitado muchas de sus indicaciones.

El efecto de sellado de los vasos linfáticos y sanguíneos, junto con la poca necesidad de manipulación del tejido, en cirugía oncológica, hace que se reduzca la posibilidad de diseminación tumoral peroperatoria¹⁵. Está especialmente indicado el bisturí Láser en el tratamiento quirúrgico de tumoraciones de origen vascular¹⁰. En neurocirugía oncológica, se utiliza el rayo Láser de dos formas diferentes: Escisión

Tabla III. INDICACIONES ESPECIALES DEL BISTURI LASER

- Cirugía oncológica
- Cirugía de tejidos infecciosos y necróticos
- Cirugía de tejidos muy vascularizados
- Cirugía de alto riesgo de hemorragia
- Cirugía de cavidades

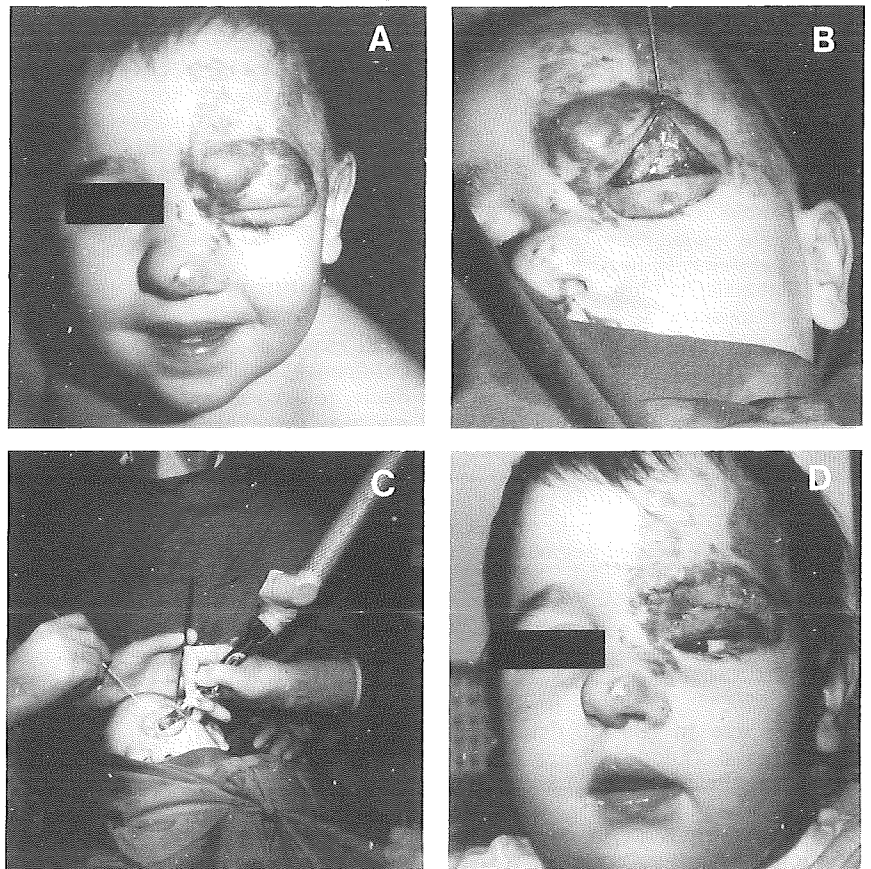


Fig. 1.-A) Foto preoperatoria en donde se aprecia la oclusión completa del ojo debido al hemangioma. B) Foto preoperatoria durante la exéresis de la masa hemangiomatosa para permitir la elevación del párpado superior. C) Foto operatoria a mayor aumento durante la exéresis del tumor. D) Imagen post-operatoria a la semana de la intervención. La apertura y cierre del párpado son correctos.

simple del tumor y coagulo-vaporización del tumor y extirpación de restos necrosados ⁷.

En la cirugía de los grupos linfáticos regionales, se disminuye, con el uso del rayo Láser, la linforragia y el tiempo de cicatrización, aumentando la acumulación distal de linfa en el postoperatorio ⁴, si no se aplica el tratamiento postural y con los vendajes adecuados.

El efecto de sellado de vasos sanguíneos, no solamente es de utilidad en cirugía oncológica, sino en cualquier tipo de cirugía, especialmente al trabajar con tejidos muy vascularizados o en aquellos pacientes que presentan alteraciones de la coagulación ⁸, como los enfermos hemofílicos. Con el uso del bisturí Láser disminuyen las complicaciones debidas al sangrado, reduciéndose,

por otra parte, la necesidad de unidades transfusionales.

Por la esterilización del área de corte, se usa en tejidos infectados o contaminados, disminuyendo la posibilidad de infección postoperatoria, pudiendo tratarse así enfermos con bajas defensas orgánicas ⁹.

Buena parte del éxito de una operación no depende tanto de la perfección de la técnica operatoria

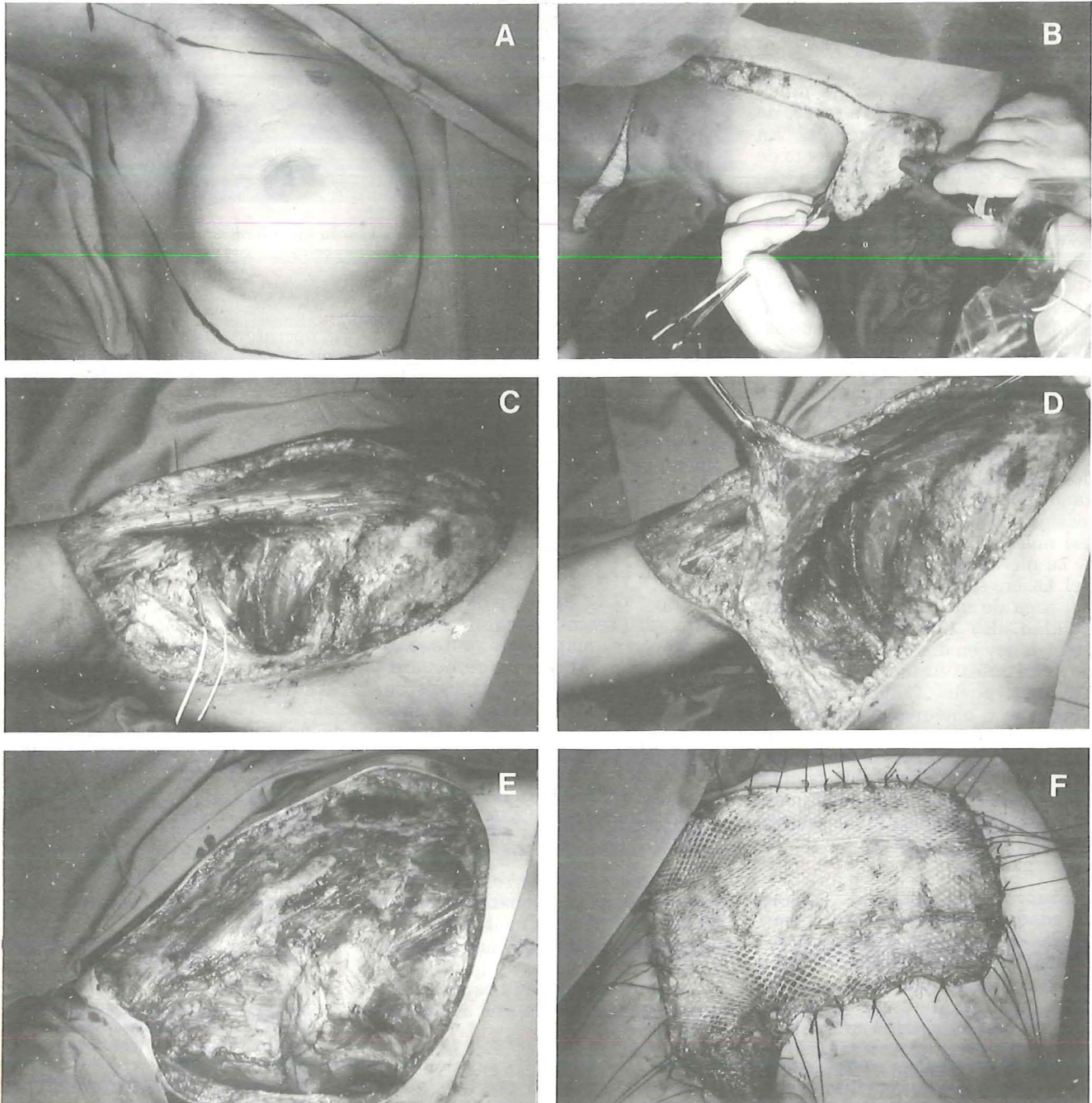


Fig. 2.—A) Diseño de la exéresis radical de la mama. Se aprecian cicatrices de biopsias anteriores. B) Foto operatoria durante la exéresis de la mama con bisturí de Laser CO₂. C) Arteria y vena toracodorsales identificadas con un vessel-loop. D) Colgajo del músculo dorsal ancho diseccionado para cubrir la axila. E) Colgajo de músculo dorsal ancho suturado cubriendo la axila. F) Injerto en malla cubriendo toda el área cruenta.

como de la reacción del paciente en el postoperatorio. La disminución del dolor y de la reacción tisular en la zona adyacente al área del corte, con la consiguiente reducción del edema, posibilitan una rehabilitación precoz. En Cirugía ortopédica y traumatológica la rehabilitación precoz y la mínima fibrosis postoperatoria, indican el uso del Láser en tratamiento de lesiones articulares³.

También se usa el bisturí de Laser CO₂ en la exéresis de neuromas de amputación⁶.

La reflexión del rayo Láser en espejos adecuados, hace posible su utilización en cavidades de difícil acceso directo, así como a través de fibroscopios o endoscopios. En O.R.L. se usa para el tratamiento de afecciones de laringe y tráquea (papilomas, pólipos, estenosis, tumores). El Nd-YAG Láser es el más usado a través de aparatos de endoscopia. En el aparato digestivo se emplea para sellar lesiones sangrantes; en urología para tratar lesiones habitualmente tumorales de vejiga⁵.

La mucosa del cervix uterino puede ser fácilmente incindida con el laser. Se puede graduar perfectamente la profundidad de penetración del rayo y la destrucción tisular deseada. Por todo ello, se viene utilizando con éxito en el tratamiento de lesiones displásicas y tumorales a ese nivel.

La piel responde muy bien al uso del Láser, siendo la reepitelización del área de incisión de muy buena calidad. En Cirugía Plástica se emplea hoy en día en el tratamiento de múltiples lesiones cutáneas: Tatuajes, nevus, tumores intraepidérmicos..., obteniéndose muy buenos resultados¹⁴, destacando su utilización en la exéresis de hemangiomas y en la cirugía oncológica cutánea y de la mama. Se presentan dos casos clínicos de utilización quirúrgica del bisturí de Láser CO₂, en cirugía plástica:

Caso 1. N.Q. Niña de 16 meses de edad que presentaba un hemangioma en zona palpebral, frontal y temporal del lado izquierdo. Había sido tratada previamente con corticoterapia. En muy pocos días el angioma había crecido bruscamente, llegándole a ocluir totalmente el ojo. Se le planteó una intervención de urgencia con el fin de reseca parte de tumor y facilitarle la apertura y elevación del párpado superior para evitar la pérdida de visión. La operación se realizó el día 11 de

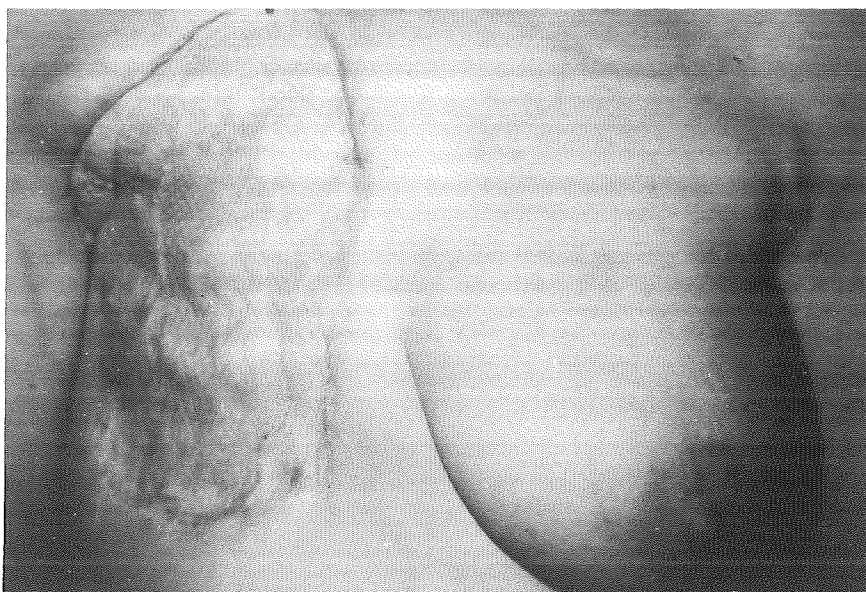


Fig. 3.—Imagen post-operatoria al año de realizada la exéresis, donde se aprecia que la evolución ha sido satisfactoria.

febrero de 1982, practicándole exéresis de una amplia zona del angioma. No se planteó la exéresis total e injerto por las alteraciones del crecimiento que ello conllevaría. No fue preciso realizar transfusión sanguínea ya que el sangrado fue mínimo. La evolución fue satisfactoria, dándose de alta al paciente a las dos semanas, con una elevación y oclusión del párpado superior correctas (fig. 1 a, b, c, d).

Caso 2. I.G. Paciente de 49 años de edad. Presentaba carcinoma de mama con metástasis cutáneas diseminadas. El día 18 de octubre de 1982 se le practicó exéresis de toda la mama, incluyendo la aponeurosis de los músculos pectorales y disección ganglionar.

Se cubrió la axila con un colgajo muscular de músculo dorsal ancho por rotación y se colocó encima de toda el área cruenta un injerto de piel en malla (fig. 2 a, b, c, d, e y f).

La intervención se realizó con el bisturí Láser CO₂. La pérdida hemática fue mínima. La evolución postoperatoria fue rápida, así como la curación del injerto.

La paciente fue dada de alta a las dos semanas, siendo su evolución satisfactoria (fig. 3).

Discusión

En estos dos casos clínicos se puso en evidencia que la hemorra-

gia operatoria fue mínima. No apareció edema postoperatorio. La cicatrización tanto de la incisión cutánea, en el primer caso, como del injerto en el segundo, también fue satisfactoria.

Tampoco fueron necesarios analgésicos en el post-operatorio inmediato.

Bibliografía

1. Anderson M. *The use of CO₂ Laser for treating cervical abnormalities.* En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
2. Bochholz J, Haverkamp K, Meyer HJ, Grotehüschen B y Borchers L. *Scattering effects in Laser Surgery.* En "Laser Surgery II". Editado por Kaplan I. Jerusalem Academic Press. Jerusalén 1978.
3. Farine I y Horosowski H. *The Use of Laser Scalpel in Orthopaedic Surgery.* En "Laser Surgery II". Editado por Kaplan I. Jerusalem Academic Press. Jerusalén 1978.
4. Giler S, Ben-Bassat M y Kaplan I. *The use of the Sharplan CO₂ Laser for lymph node dissections in cases of malignant melanoma.* En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
5. Hall RR. *Urological Laser Cystoscope.* En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
6. Holzer P y Ascher PW. *Laser Surgery of peripheral nerves.* En "Laser Surgery

- III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
7. Inaba Y, Fujimoto T, Kuroiwa T y Fujiwara K. *CO₂ Laser microsurgery for brain tumor*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
 8. Kaplan I. *Five years experience with the CO₂ Laser*. En "Laser Surgery II". Editado por Kaplan I. Jerusalem Academic Press. Jerusalén 1978.
 9. Korn A y Glantz G. *Laser Decubitus Service. A new concept*. En "Laser Surgery II". Editado por Kaplan I. Jerusalem Academic Press. Jerusalén 1978.
 10. Lebandter H y Kaplan I. *The treatment of Haemangiomas using the CO₂ Laser*. En "Laser Surgery I-II". Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1977.
 11. Lunkenheimer PP, Drüen B, Sowislo W, Freytag G, Weritz D y Dittrich H. *Wound healing after Scalpel-Laser and Thermocautery Surgery*. En "Laser Surgery II". Editado por Kaplan I. Jerusalem Academic Press. Jerusalén 1978.
 12. Mihashi S y Hirano M. *Surgical Applications of CO₂ Laser in Otolaryngology*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
 13. Mihashi S, Hirano M, Jako G, Incze J, Strong MS y Vaughan Ch. *Interaction of CO₂ Laser and Soft Tissue*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
 14. Nimsakul N, Nimsakul D, Suzuki K, Tanino R y Osada M. *Refinement in using CO₂ Laser for Plastic Surgery*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
 15. Peled I, Shochat B, Gassner S y Kaplan I. *Excision of subcutaneous Lewis Lung Carcinoma in mice. Comparative study*. En "Laser Surgery I-II". Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1977.
 16. Schönberger JL, Beck OJ, Gorisch W y Bise K. *Selective blood vessel coagulation with carbon dioxide laser at various irradiances*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.
 17. Wakaki M, Yokota H, Tanino H, Nimsakul N, Osada M, Ishizuki M y Izu S. *Thermal effect of the CO₂ Laser and our technic in dealing it*. En "Laser Surgery III", primera parte. Editado por Kaplan I. Otpaz. Tel Aviv 1979.

CARBON DIOXIDE LASER IN SURGERY

Summary

The use of CO₂ Laser in different surgical fields is presented. Different cutting powers for each tissue are shown as well. Advantages of the CO₂ Laser such as less pain, haemorrhage, inflammation, fibrosis, edema..., have also been assessed.

According to its characteristics, we find it specially indicated in oncologic surgery, hemophilia and in highly vascularized tissues. It is also very useful when operating cavities with a difficult surgical approach, because of its reflective property.

EUNSA



EDICIONES UNIVERSIDAD DE NAVARRA, S. A.

Plaza de los Sauces, 1 y 2 - Apdo. 396. Tel. (948) 256850
Barañain - PAMPLONA (España)

AVISO IMPORTANTE PARA LOS LECTORES

Si desea adquirir alguno de los LIBROS que componen el Catálogo General de EUNSA y que se anuncian en este mismo ejemplar de la Revista, puede formalizar el boletín que se adjunta y remitirlo a nuestra dirección.

APELLIDOS		NOMBRE	
ESPECIALIDAD			
CALLE		NUM.	
POBLACION		DISTRITO POSTAL	
PROVINCIA		PAIS	

Deseo recibir los siguientes títulos, cuya forma de pago abajo indico.

Solicito suscribirme a la colección cultural de libros de bolsillo TEMAS NT (diez títulos consecutivos), del n.º _____ al n.º _____

Deseo recibir información o/y catálogos de

FORMAS DE PAGO

RECIBO BANCO

BANCO _____
AGENCIA _____
N.º CUENTA _____

GIRO POSTAL

NUM. _____
FECHA _____

REEMBOLSO

TRANSFERENCIA BANCARIA

NOVEDADES

NEUROFARMACOLOGIA FUNDAMENTAL Y CLINICA

Tomo I

Editores: **Jesús Flórez y J. Manuel Martínez-Lage**

1983. ISBN 84-313-0805-2 848 págs., 170 figuras, 112 tablas, 5.750 ptas.

Esta obra es el resultado conjunto de neurofarmacólogos y neurólogos clínicos. Tiene por objeto mostrar las bases sobre las que se asienta la moderna terapéutica de las enfermedades del sistema nervioso, y ofrecer las pautas terapéuticas más lógicas y ajustadas.

Ofrece documentación y estímulo para:

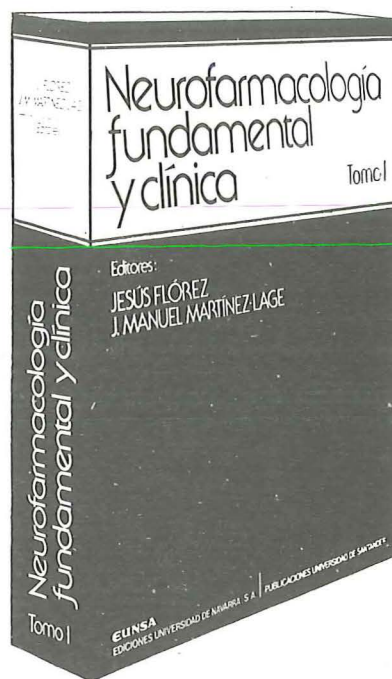
- Profundizar en los mecanismos fisiológicos y neuroquímicos del sistema nervioso.
- Acceder a la comprensión de las acciones de los fármacos que se emplean en terapéutica de las enfermedades neurológicas, de sus efectos beneficiosos y tóxicos, y de sus limitaciones.
- Establecer las formas más racionales de administración y control terapéutico.
- Desarrollar la capacidad crítica que permita valorar, tanto la avalancha de aparentes novedades como los hábitos terapéuticos inveterados.

Presenta con detalle la moderna ciencia farmacocinética, y la manera de aplicar sus datos para el uso más correcto de los neurofármacos, como apoyo imprescindible de la terapéutica farmacológica actual.

Ofrece pautas terapéuticas precisas, analiza críticamente sus posibilidades, y elige las más seguras.

SUMARIO:

I. Fundamentos morfológicos y funcionales; II. Farmacología y terapéutica de las epilepsias; III. Farmacología y terapéutica de las enfermedades de los ganglios basales; IV. Farmacología y terapéutica del dolor.



PROTOCOLOS TERAPEUTICOS DEL CANCER DE LA CLINICA UNIVERSITARIA DE NAVARRA

Tomo II: **Toxicidad, síntomas, síndromes y complicaciones**

Comisión de Oncología de la Clínica Universitaria de Navarra

1983. ISBN 84-313-0783-8 494 págs. 3.500 ptas.

Partiendo de la experiencia acumulada en los últimos dos años y con idénticas intenciones que las que guiaban el Vol. I, este Vol. II de PROTOCOLOS TERAPEUTICOS DEL CANCER, ha recogido una vertiente eminentemente asistencial, el cuidado y atención de los enfermos oncológicos en razón de su situación clínica. A diferencia del Vol. I, que enfoca el tratamiento específico de cada tumor, el Vol. II se abre de lleno al tratamiento del enfermo. Y este aspecto, en general menos tratado en la literatura médica especializada, reviste gran interés porque representa la atención diaria, los trastornos que vive el paciente, y se encuentra profundamente ligado a lo que se entiende por calidad de vida.

SUMARIO:

Introducción. Primera parte: Tratamiento del cáncer: Toxicidad y complicaciones. Segunda parte: Síntomas generales del paciente con cáncer. Tercera parte: Síndromes y complicaciones.



EUNSA

EDICIONES UNIVERSIDAD DE NAVARRA, S. A.

Plaza de los Saucos, 1 y 2 - Apdo. 396 - Tel. (948) 256850*
BARAÑAIN-PAMPLONA (ESPAÑA)