



**UNC**

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**“TRATAMIENTO DE LESIONES CANCERIZABLES, CÁNCER Y  
ANGIOMAS DE LA CAVIDAD BUCAL MEDIANTE LÁSER DE  
NEODIMIUN-YAG Y CO2: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SU  
EVOLUCIÓN POST-QUIRÚRGICA”**

TESISTA:

**OD. ADRIANA BEATRIZ ACTIS**

DIRECTOR:

**PROF. DR. HÉCTOR GENDELMAN**

**CÓRDOBA, 1989**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



**"TRATAMIENTO DE LESIONES CANCERIZABLES,  
CANCER Y ANGIOMAS DE LA CAVIDAD BUCAL  
MEDIANTE LASER DE NEODIMIUM-YAG Y CO<sub>2</sub>"  
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE SU EVOLUCION  
POST-QUIRURGICA.**

Trabajo de Tesis para optar al título de  
Doctor en Odontología.

Od. Adriana Beatriz Actis

**AÑO 1989**

**Director de Tesis: Prof. Dr. Héctor Gendelman**

**Consejero de Tesis: Prof. Dr. Hugo Juri**

T  
D79  
AC75

DEDICATORIAS

*A mi madre Delia*

*A mi padre Eduardo*

*A mi esposo Carlos*

## AGRADECIMIENTOS

- A mis Maestros: Prof. Dr. Héctor Gendelman y Prof. Dr. Hugo Juri, quienes con su capacidad, ejemplo y paciencia guiaron y permitieron la realización del presente trabajo.
- Al Centro Láser del Hospital Español, por permitirme el acceso a las instalaciones y equipamientos para realizar las intervenciones quirúrgicas y seguimiento de los pacientes, y a todo su personal: Jorge De Bernardo, Ana María Anglada, Marta Saavedra, José Luis Di Mattfa y Julio Lozano, por su valiosa ayuda.
- A la Cátedra de Clínica Estomatológica "A" de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, por su aporte en la obtención de la casufstica.
- Al Dr. Eduardo Clavaguera, por su desinteresada colaboración.
- A la S. E. C. y T. (Secretaría de Ciencia y Tecnología U. N. C.), por su ayuda económica, proveniente de una Beca obtenida por concurso.
- A las Cátedras de Cirugía III y Anatomía Patológica de

la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba y Servicio de Odontología del Hospital San Roque por su colaboración.

- A Gonzalo Villarroel, mi profesor de Inglés y amigo, por alentarme y aconsejarme en los momentos difíciles.
- A los Ing. Osvaldo Masini y Antonio Huais por el procesamiento del texto por computadoras.
- Al Sr. Alfredo Benito, por la excelente calidad de la documentación fotográfica.
- Al Sr. Aldo Lorenzón, Técnico de Laboratorio de la Cátedra de Anatomía Patológica.
- A las Est. Silvia Joekes y Nidia Blanch, por su colaboración en el análisis estadístico.
- A mis amigos y compañeros, por su estímulo.
- Y a todas aquellas personas e instituciones, que de alguna manera han colaborado para la concreción de este trabajo.

CERTIFICACIONES

FUNDACION LASER DEL HOSPITAL ESPAÑOL

# CENTRO LASER

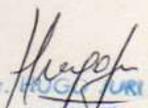
CORDOBA

DECLARADO DE INTERES PROVINCIAL SEGUN DECRETO N°. 4719/85  
Y DE INTERES NACIONAL SEGUN RESOLUCION N°. 340

CERTIFICO que la Od. Adriana Beatriz Actis ha realizado las intervenciones quirúrgicas mediante los distintos tipos de laser y el seguimiento de pacientes en el Centro Laser del Hospital Español.

Se expide el presente certificado a los cinco días del mes de junio de mil novecientos ochenta y nueve.

CENTRO LASER  
HOSPITAL ESPAÑOL  
CORDOBA - REPUBLICA ARGENTINA

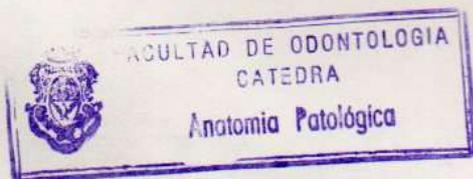
  
Dr. HUGO C. LURI  
Director Médico  
Centro Laser



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CERTIFICO que el procesamiento de material correspondiente a citologías exfoliativas, biopsias y tejidos irradiados con laser pertenecientes al trabajo de tesis doctoral de la Od. Adriana Beatriz Actis ha sido realizado en esta Cátedra de Anatomía Patológica "A" de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Se expide el presente certificado a los cinco días del mes de junio de mil novecientos ochenta y nueve.



Dr. HÉCTOR GENDELMAN  
PROFESOR TITULAR

## I N D I C E

|   | Página |
|---|--------|
| INTRODUCCION . . . . .  | 1      |
| OBJETIVOS . . . . .   | 4      |
| RESEÑA BIBLIOGRAFICA . . . . .  | 6      |
| <br><b>CAPITULO I: FISICA DEL LASER.</b>  |        |
| - Láser . . . . .   | 8      |
| - Historia . . . . .  | 9      |
| - Radiación Electromagnética . . . . .  | 10     |
| - Principios físicos del rayo láser . . . . .                                   | 12     |
| - Fundamentos biofísicos . . . . .  | 15     |
| - Características de la radiación láser . . . . .                               | 18     |
| - Clasificación de rayos láser . . . . .  | 21     |
| - Tipos de láser usados en Medicina . . . . .                                   | 24     |
| <br><b>CAPITULO II: SEGURIDAD CON LASERES BIOMEDICOS.</b>                       |        |
| - Seguridad con láseres biomédicos . . . . .                                    | 30     |
| - Análisis de peligro y clasificación del láser . . . . .                       | 30     |
| <br><b>CAPITULO III: APLICACIONES DE LOS LASERES<br/>BIOMEDICOS EN GENERAL.</b> |        |
| - Láser en Cirugía . . . . .  | 37     |
| - Láser en Gastroenterología . . . . .  | 38     |
| - Láser en Oftalmología . . . . .   | 38     |
| - Láser en Dermatología . . . . .   | 38     |

|   |    |
|---|----|
| - Láser en Cirugía Cardiovascular . . . . . | 39 |
| - Láser en Traumatología . . . . .          | 40 |
| - Láser en Neurocirugía . . . . .           | 41 |
| - Láser en Urología . . . . .               | 41 |
| - Otras aplicaciones . . . . .              | 43 |
| - Láser en Oncología . . . . .              | 44 |

**CAPITULO IV: APLICACIONES DE LOS LASERES  
EN ODONTOLOGIA.**

|  |    |
|--|----|
| - Láseres de baja potencia . . . . .                               | 50 |
| - Láseres de alta potencia . . . . .                               | 52 |
| - Aplicaciones de los láseres sobre tejidos duros                  | 52 |
| - Aplicaciones de los láseres sobre tejidos blan-<br>dos . . . . . | 56 |

**CAPITULO V: LASER DE NEODIMIUM-YAG Y CO<sub>2</sub>.**

|   |    |
|---|----|
| - Láser de Neodimium-YAG . . . . .  | 60 |
| - Comportamiento térmico del láser de Nd-YAG . . .                                  | 61 |
| - Aplicaciones del láser de Nd-YAG en distintas<br>especialidades médicas . . . . . | 72 |
| - Láser de CO <sub>2</sub> . . . . .  | 74 |
| - Mecanismo de acción . . . . .   | 76 |
| - Aplicaciones clínicas del láser de CO <sub>2</sub> . . . . .                      | 79 |

CAPITULO VI: LESIONES CANCERIZABLES, CANCER Y ANGIOMAS DE LA CAVIDAD BUCAL - GENERALIDADES Y TRATAMIENTOS.

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| - Lesiones cancerizables . . . . . | 81 |
| - Leucoplasia . . . . .            | 81 |
| - Liquen rojo plano . . . . .      | 85 |
| - Cáncer bucal . . . . .           | 88 |
| - Hemangiomas o Angiomas . . . . . | 92 |

CAPITULO VII: LESIONES CANCERIZABLES, CANCER Y ANGIOMAS DE LA CAVIDAD BUCAL - TRATAMIENTO CON LASER DE NEODIMIUN-YAG Y CO<sub>2</sub>.

|  |     |
|--|-----|
| - Tratamiento de lesiones cancerizables de la cavidad bucal con láser de CO <sub>2</sub> . . . . . | 99  |
| - Tratamiento de lesiones cancerizables con láser de Neodimiun-YAG . . . . .                       | 101 |
| - Tratamiento de cáncer bucal con láser . . . . .  | 101 |
| - Tratamiento de cáncer bucal con láser de CO <sub>2</sub> . . . . .                               | 101 |
| - Tratamiento de cáncer bucal con láser de Neodimiun-YAG . . . . .                                 | 102 |
| - Tratamiento de angiomas con láser . . . . .  | 102 |
| - Tratamiento de angiomas con láser de Neodimiun-YAG . . . . .                                     | 103 |
| - Tratamiento de angiomas con láser de CO <sub>2</sub> . . . . .                                   | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| MATERIALES Y METODOS . . . . .             | 105 |
| CASUISTICA . . . . .                       | 124 |
| RESULTADOS: ANALISIS ESTADISTICO . . . . . | 235 |
| DISCUSION . . . . .                        | 246 |
| CONCLUSIONES . . . . .                     | 250 |
| RESUMEN . . . . .                          | 253 |
| SUMMARY . . . . .                          | 255 |
| BIBLIOGRAFIA . . . . .                     | 257 |

**I N T R O D U C C I O N**

En los últimos años la Medicina ha evolucionado significativamente. La alta tecnología a nivel mundial ha alcanzado también al área médica, permitiendo un gran avance en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

No hace mucho tiempo, en 1939, Fleming descubrió la Penicilina, lo que posibilitó el tratamiento de gran número de enfermedades, y en la actualidad, 50 años después, los profesionales del arte de curar cuentan con moderna y sofisticada tecnología como la tomografía computada, la resonancia nuclear magnética, el ultrasonido y el rayo láser.

El láser comenzó a utilizarse para el procesado de material industrial (corte, perforación, soldadura) casi conjuntamente con las aplicaciones en las ciencias médicas.

En la actualidad es utilizado como telémetro, en comunicaciones y en la industria informática, como medio de almacenamiento de datos, y ha alcanzado en el área médica un grado de perfeccionamiento tan importante que puede utilizarse en la mayoría de las especialidades con criterio científico, habiéndose superado ya la etapa experimental, si bien el estudio de nuevas aplicaciones no cesará jamás.

Ante la proximidad del siglo XXI y, formando parte de las ciencias médicas, la Odontología no puede permanecer al margen de este desarrollo tecnológico.

El presente trabajo pretende hacer un pequeño aporte a la cirugía, en lo que respecta a la utilización del láser como instrumento quirúrgico y anhelando continuidad en la inves-

estigación de las aplicaciones del láser en las diversas especialidades odontológicas.

OBJETIVOS

## OBJETIVOS GENERALES

- Analizar los efectos del láser sobre los tejidos blandos de la cavidad bucal mediante el tratamiento de lesiones cancerizables, cáncer y angiomas y su seguimiento clínico-patológico hasta dos años.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los resultados clínico-quirúrgicos de lesiones cancerizables en las que está indicado el tratamiento quirúrgico, cáncer y angiomas de la cavidad bucal tratadas con láser de Neodimium-YAG y CO<sub>2</sub>.
- Verificar el grado de eficacia del método quirúrgico bajo estudio mediante un seguimiento inmediato y mediato de los pacientes tratados.

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

C A P I T U L O I

FISICA DEL LASER

## LASER

"El láser es una fuente lumínica de radiación intensiva que emite rayos electromagnéticos, en buena medida paralelos, de una longitud de onda determinada, los cuales se forman en un sistema atómico o molecular apropiado aprovechando procesos de óptica cuántica".(38)

Los máser producen lo mismo pero en la zona de microondas del espectro electromagnético.

El nombre de láser y máser deriva de los acronismos:

L Light

A Amplification Amplificación de la luz por

S Stimulated emisión estimulada de radia-

E Emission ción.

R Radiation

M Microwave

A Amplification Amplificación de Microondas por

S (by) Stimulated emisión estimulada de radiación.

E Emission (of)

R Radiation

Los máseres se desarrollaron primero, pero los láseres han sido de mucha mayor utilidad.

Los láseres representan el logro de uno de los más viejos sueños de la tecnología, que era proveer una luz lo suficientemente intensa para vaporizar el material más duro y más resistente al calor.(42)

## Historia

Los principios teóricos del láser se remontan hacia 1917, año en que Albert Einstein describió el efecto de la luz estimulada y apuntó la posibilidad de construir un láser.

Charles Townes y sus estudiantes, en la Universidad de Columbia, construyeron el primer máser funcionando en 1954. (42)

En 1958 Schawlow y Townes propusieron los principios del láser como instrumentos de disección. (70)

Maiman en 1960 fue el primero en accionar un láser de cuerpo sólido con un cristal de rubí.

Javan, Bennet y Herriot, en 1961, desarrollaron el primer láser de gas, que era un láser de Helio-Neón.

El láser de  $\text{CO}_2$  fue desarrollado en 1964 por Patel. (38)

Polany y asociados reconocieron su potencia como un instrumento quirúrgico y desarrollaron la instrumentación para permitir su uso sobre tejidos biológicos.

A comienzos de 1970, varios investigadores demostraron que todos los tejidos biológicos absorbían la energía producida por el láser de  $\text{CO}_2$ . (70)

El láser de Neodimio-YAG fue desarrollado por Johnson y Nassau en 1961 y el láser de Argón por Bridges en 1964. (42)

## Radiación Electromagnética

Es importante aclarar el significado de radiación electromagnética para comprender los láseres.

Hay muchos tipos de radiación electromagnética que se propagan todos a la velocidad de la luz. El más familiar es la luz visible, pero las ondas de radio, las microondas, la radiación infrarroja, la luz ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma, son también formas de radiación electromagnética que forman un espectro continuo. En el siguiente esquema (Figura N<sup>o</sup> 1), se ha clasificado la radiación según su longitud de onda, pero también es posible servirse de otra escala basada en su frecuencia, es decir el número de ondas que atraviesan un punto determinado en un segundo. La frecuencia de ondas electromagnéticas aumenta al disminuir su longitud. (51)

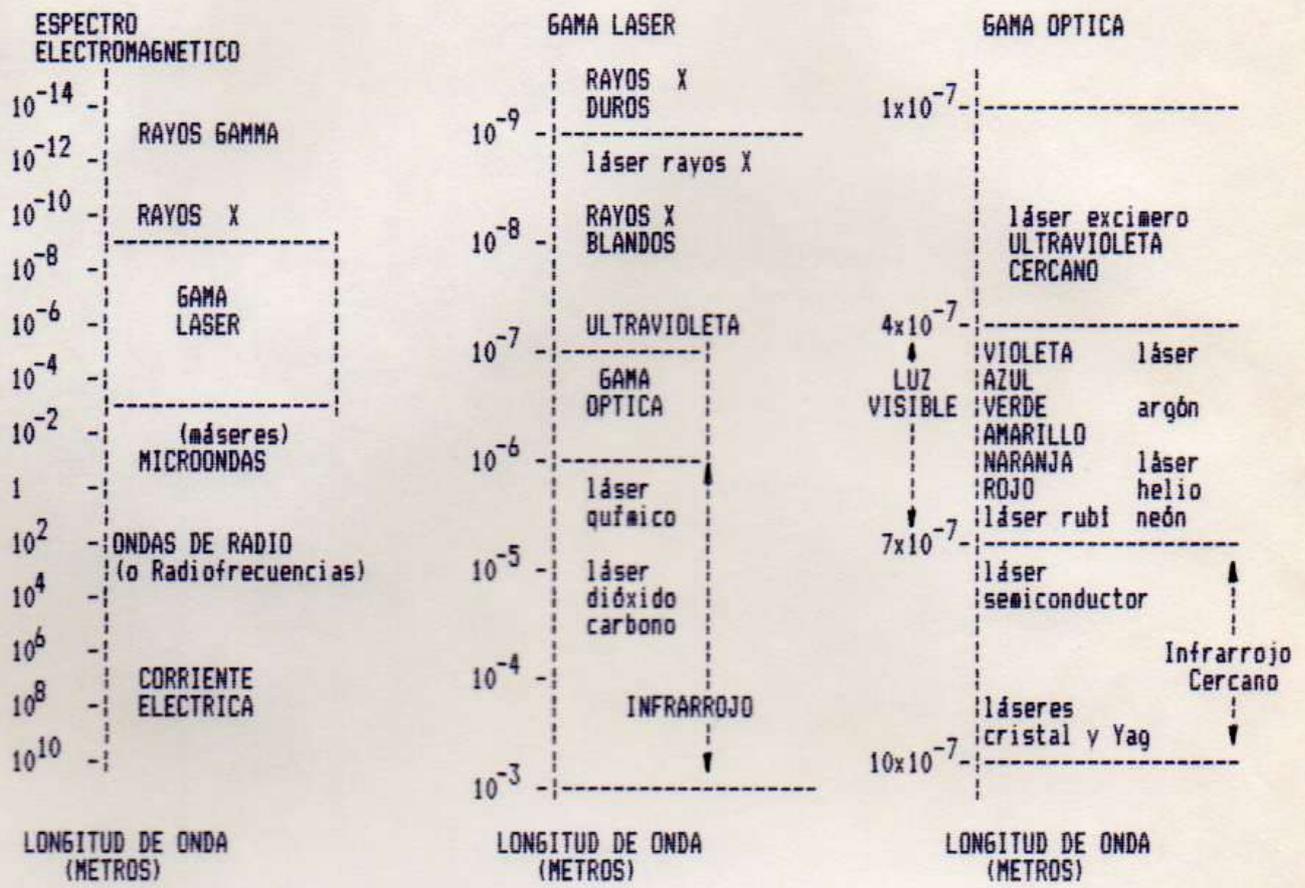


Figura N<sup>o</sup> 1: Espectro Electromagnético. (51)

## Principios físicos del rayo láser

Se considera un modelo de átomo de varias órbitas con electrones cargados negativamente rodeando un núcleo cargado positivamente.

Un electrón puede existir únicamente en una de un cierto número de órbitas. Esto está determinado por el nivel de energía que representa el estado estable de cada tipo de átomo.

El estado natural de los átomos es, en general, en su punto de energía mínima o base.

"Cuando un átomo es impactado por un electrón de mayor energía que la de su propio estado energético, es posible que algo de la energía sea transferida, causando un incremento de energía en el átomo".

Einstein describió tres procesos distintos definidos como: Emisión Espontánea, Absorción y Emisión Estimulada. (42)

Siempre que un átomo pasa de un nivel de energía superior (estado excitado) a uno más bajo se libera energía en forma de radiación electromagnética. La frecuencia de esta radiación es proporcional a la diferencia entre los dos niveles de energía. Esto es Emisión Espontánea.

El proceso de Absorción ocurre cuando esta energía liberada por el salto energético de un átomo actúa contra otro átomo.

Después que la energía es absorbida, el átomo pasa a un estado excitado y la energía que actúa en él disminuye.

Como describimos previamente el átomo excitado va a caer espontáneamente al estado base de baja energía y emitirá un fotón.

Einstein demostró que si un átomo excitado es impactado por un fotón de exactamente la misma energía que el fotón a ser emitido por este átomo, la emisión puede ser estimulada antes del tiempo que lo haría bajo Emisión Espontánea.

Esto causa que dos fotones viajen en exactamente la misma dirección y en fase (uno exactamente a continuación del otro). Esto es Emisión Estimulada.

En equilibrio térmico, un medio tiene una proporción mucho mayor de átomos en estado base que en estado excitado.

Ciertos sistemas atómicos pueden sostener una población energética invertida (número de átomos excitados mayor que los átomos en estado base).

Cuando el material es bombeado con suficiente energía que puede ser térmica, eléctrica u óptica se produce una "inversión de población". (42)

"En un medio láser, esto es: un material para el que existen los antedichos estados estimulados de larga duración, se estimulan hasta la inversión un número suficiente de átomos o moléculas mediante el suministro de energía de bombeo. En el eje determinado por ambos espejos resonadores, la radiación que se origina recorre múltiples veces el medio de láser estimulado, amplificándose con cada paso". (38)

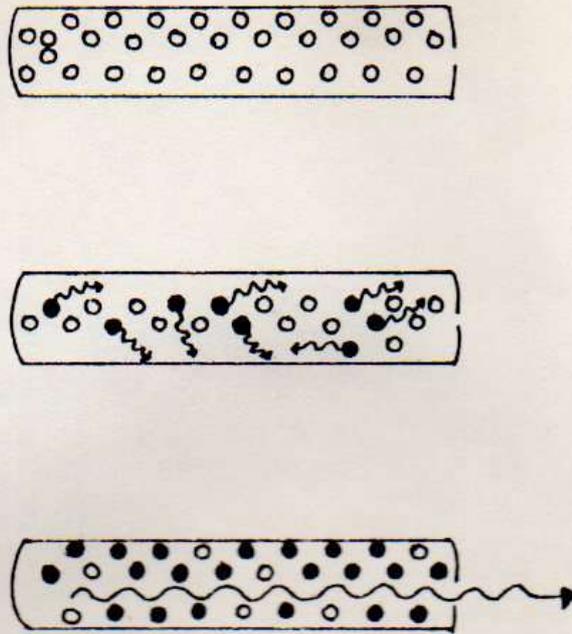


Figura N<sup>o</sup> 2: Emisión láser.

Dado que la luz viaja a  $3 \times 10^8$  metros por segundo, este proceso es sumamente rápido.

Una parte de la radiación láser así generada sale por el espejo resonador parcialmente transparente.

Estos elementos, el medio láser y los dos espejos forman la cavidad resonante óptica abierta que se podría llamar "oscilador". (32)

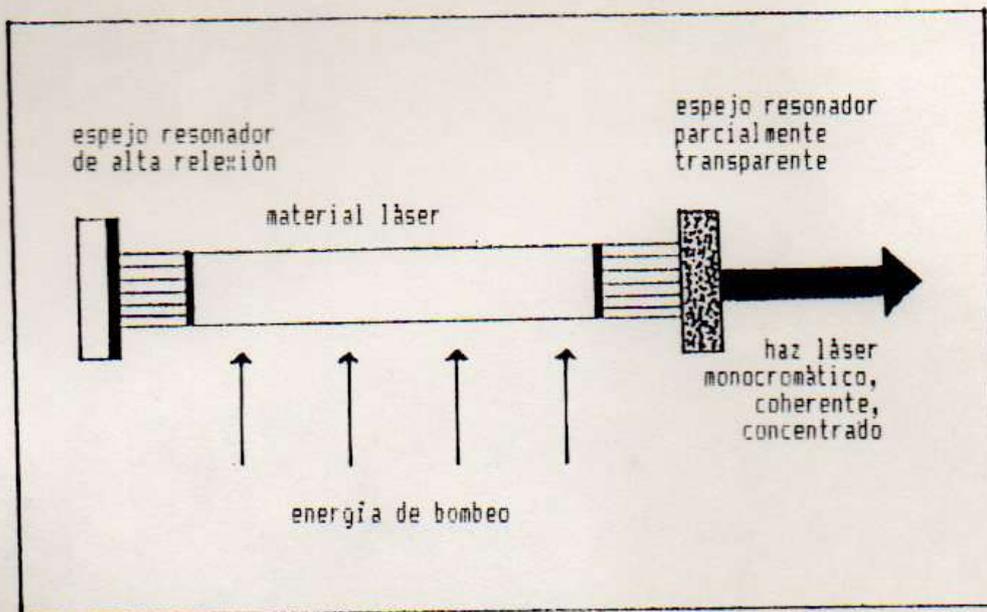


Figura N<sup>o</sup> 3: Esquema de un láser.

### Fundamentos Biofísicos

El empleo del láser como bisturf o instrumento de coagulación se basa en la transformación de energía lumínica en calor a nivel histico. Al generarse calor, se consigue la destrucción o el desgaste del tejido por coagulación, carbonización y evaporación. El grado y alcance del efecto térmico dependen de la radiogeometría y la energía de la luz irradiada, así como de las características ópticas y térmicas del tejido.

Los parámetros de radiación específicos son:

- Diámetro del rayo en la superficie del tejido.

- Potencia del rayo y
- Duración de la radiación

Los parámetros ópticos fundamentales son:

- Absorción y
- Dispersión de la luz

Las características térmicas determinan:

- Densidad
- Calor específico
- Conductibilidad térmica y
- Grado de irrigación sanguínea local del tejido

De la radiogeometría y los parámetros ópticos dependen la profundidad de penetración y, por lo tanto, la magnitud del volumen histico que abarca la radiación.

Los parámetros térmicos determinan el índice de recalentamiento y la conducción térmica durante y luego de la radiación.

La absorción y dispersión de la luz en el tejido dependen, en gran medida, de la longitud de onda. De ahí las claras diferencias entre los distintos láseres empleados en cirugía: láser de CO<sub>2</sub>, láser de Nd-YAG y láser de Argón, con respecto a acción térmica.

En el láser de CO<sub>2</sub>, que emite en el infrarrojo medio ( $\lambda = 10.600 \text{ nm}$ ), la absorción por el tejido es máxima y la dispersión desdénfable. La energía lumínica se convierte totalmente en calor en la superficie del tejido. Por esta razón, el láser de CO<sub>2</sub> se presta para la ablación de tejidos en

cuanto instrumento cortante con un efecto de profundidad mínimo (efecto de superficie). (38)

El láser de Nd-YAG emite en el infrarrojo cercano ( $\lambda = 1.060 - 1.320$  nm). La absorción en el tejido es escasísima. La dispersión óptica del tejido se manifiesta de modo pronunciado en esta longitud de onda, fomentando la distribución uniforme de la radiación por el tejido. En virtud del efecto térmico en profundidad, el láser de Nd-YAG se usa como coagulador en los casos en que se pretende la destrucción térmica sin ablación de tejido, con un mínimo daño mecánico para la superficie tisular (efecto de volumen).

La absorción de la radiación láser de Argón, luz azul-verde visible ( $\lambda = 458 - 515$  nm) es más débil que la de la radiación láser de  $CO_2$ , pero más fuerte que la del láser de Nd-YAG. Por eso, la dispersión de la emisión láser de Argón repercute menos en el calentamiento que la del láser de Nd-YAG. El efecto térmico en profundidad es, por lo tanto, más horizontal. De ahí que el empleo se limite a indicaciones en que convenga una ablación del tejido con simultánea coagulación limitada.

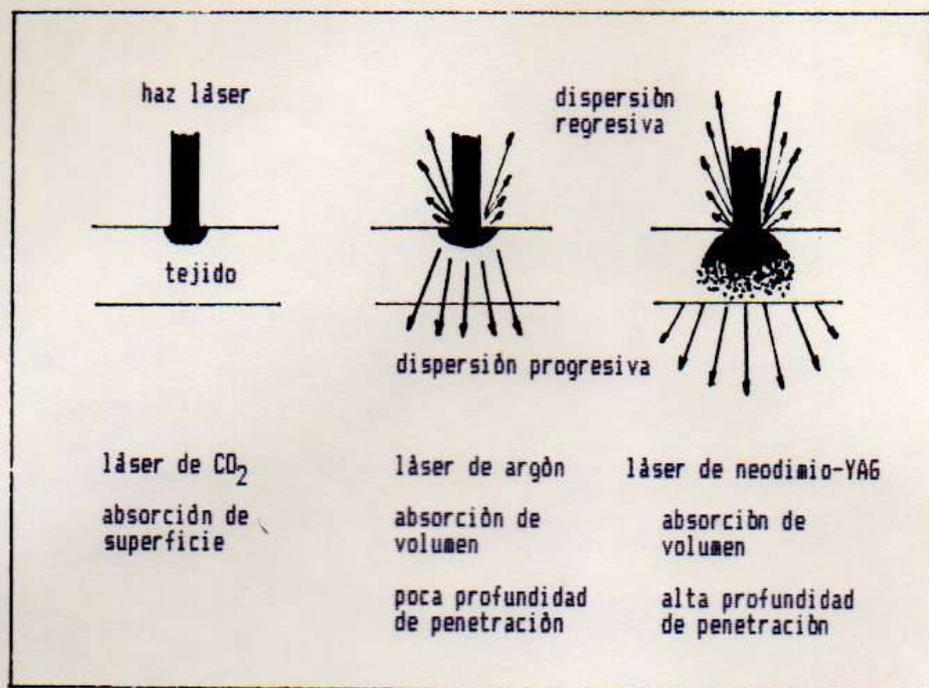


Figura N<sup>o</sup> 4: Diferencias de distribución de la radiación en el tejido entre los láseres de CO<sub>2</sub>, Nd-YAG y Argón.

### Características de la radiación láser

El haz láser posee tres características esenciales:

#### 1<sup>o</sup>) Monocromasia

Solo se amplifica una longitud de onda determinada; es decir: la radiación láser describe una línea espectral muy fina siendo, pues, desde el punto de vista cromático de una "pureza" que no existe en estado natural.

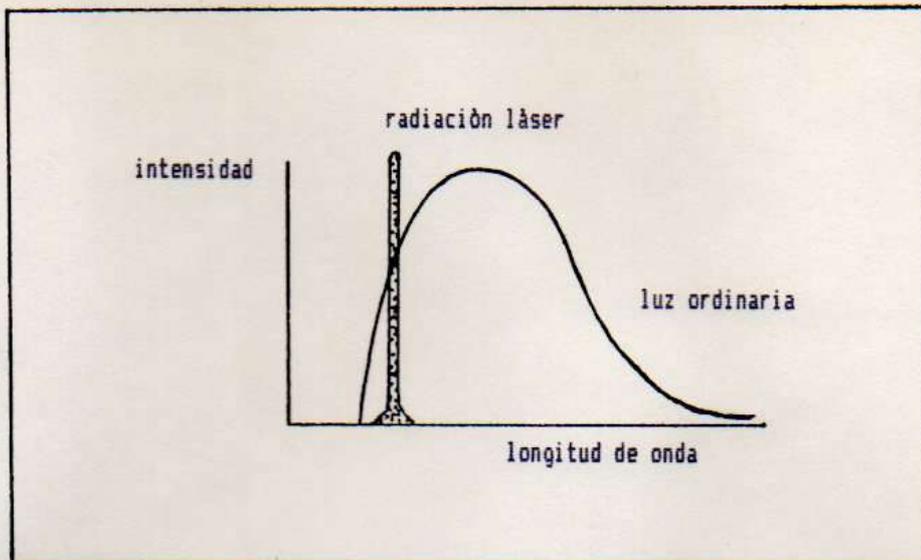


Figura N<sup>o</sup> 5: Ancho de banda espectral de un láser, en comparación con la luz corriente.

## 2<sup>o</sup>) Coherencia

Esto significa que todas las ondas están en fase, una seguida de otra.

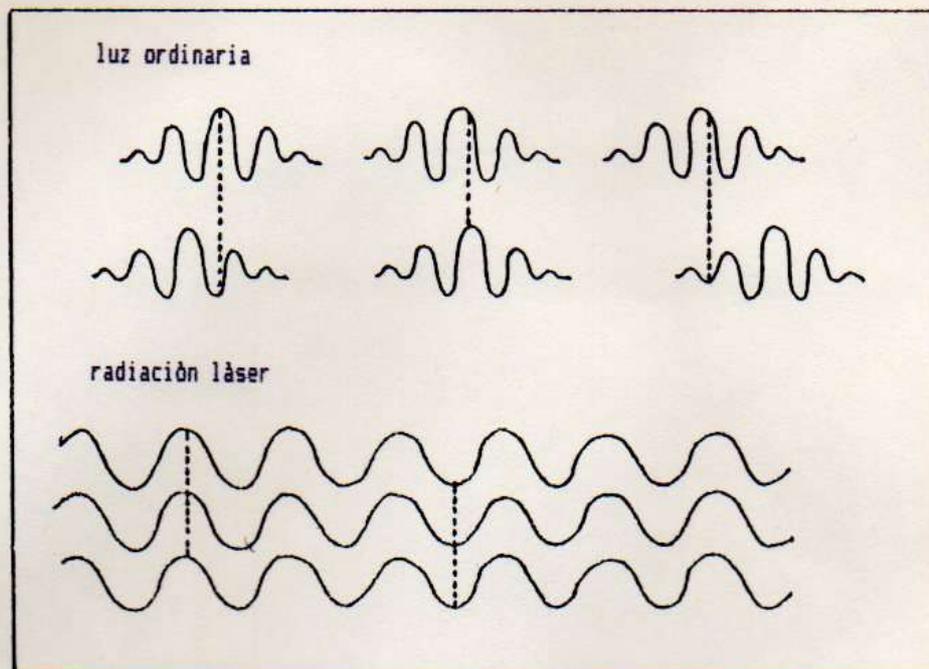


Figura N<sup>o</sup> 6: Relación de fase con luz ordinaria y radiación láser.

### 3<sup>o</sup>) Divergencia

Puesto que solo se amplifican los rayos cuya dirección coincide aproximadamente con el eje determinado por los espejos resonadores, el haz láser desacoplado es en gran medida paralelo (0.1<sup>o</sup> de dispersión aproximadamente). De este modo se pueden generar, empleando lentes, focos diminutos de elevada densidad de potencia o intensidad con un láser de Nd-YAG que tenga 100 W de potencia de salida se pueden conseguir en el foco intensidades de hasta 25 Megavatios x cm<sup>2</sup>, aproximadamente.

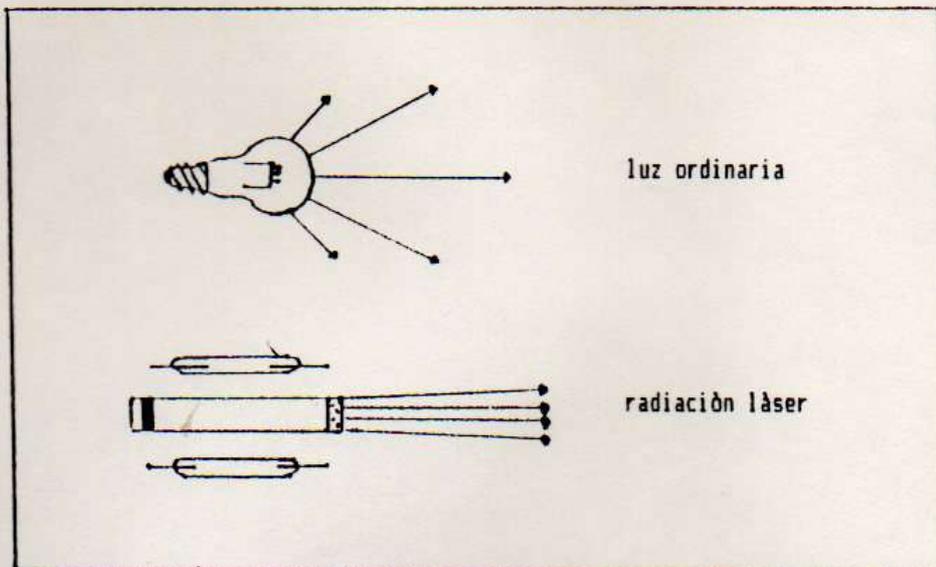


Figura N<sup>o</sup> 7: Divergencias de radiación entre focos lumínicos comunes y láseres.

#### Clasificación de rayos láser

- Según el estado de agregación del material láser, o según como se genere la energía necesaria para la inversión, se podrá establecer la siguiente diferenciación: (38)

- Láser de Cuerpo Sólido
- Láser de Líquido
- Láser de Gas
- Láseres Electrónicos
- Láseres Semiconductores (son sólidos, pero diferentes)

La amplificación de un sistema láser depende, además, de la configuración del resonador, del nivel de la energía de bombeo y del número de átomos estimulados en el material láser. Por lo general, con el láser de cuerpo sólido se alcanza una amplificación mayor que con un láser de gas, dada la mayor cantidad de átomos por unidad de volumen el primero. Partiendo de longitudes de construcción comparables, la potencia de salida del láser de cuerpo sólido es superior a la del láser de gas. (38)

#### - Láser de Cuerpo Sólido

El láser de cuerpo sólido consta de un cristal con inclusiones de iones.

Los iones se estimulan con la aportación de energía lumínica, por ejemplo, la luz de lámparas de descarga se enfoca sobre el cristal en forma de barra por medio de adecuados espejos cilíndricos elípticos (bombeo óptico). Los espejos resonadores se pueden colocar directamente en las caras terminales del cristal cilíndrico, o bien se situarán separados.

Los láseres de cuerpo sólido más usados son el láser de Rubí (óxido de Aluminio,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  activado con iones  $\text{Cr}^{3+}$ ) y el láser de Neodimio-YAG (óxido de aluminio-itrinio  $\text{Y}_2\text{Al}_5\text{O}_{12}$  provisto de iones  $\text{Nd}^{3+}$ ).

- Láser de Líquido

Los compuestos líquidos también se prestan como material láser; los iones de tierras raras o colorantes fluorescentes (dye-laser o láser de colorante) se disuelven en el líquido contenido en una cubeta.

La estimulación y la dispersión de los resonadores se asemejan a las del láser de cuerpo sólido.

- Láser de gas

Como material activo láser sirven la mayoría de los gases, preferentemente los gases nobles, pero también los compuestos gaseiformes. La estimulación se produce directamente mediante paso de corriente (láser de descarga) o transformación de energía química (láser químico).

Los láseres de gas más utilizados son el de Helio-Neón, el de iones de Argón y el de CO<sub>2</sub>.

- Según la potencia, los rayos láser se clasifican de la siguiente manera: (78)

- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| - Baja Potencia    | + 1 Milivatio                 |
| - Mediana Potencia | 1 - 10 W Nd-YAG, Argón        |
| - Alta Potencia    | 100 W Nd-YAG, CO <sub>2</sub> |

- Según su modo de funcionamiento:

- Láser Continuo
- Láser Pulsado

- Según la longitud de onda:

- Láser Visible
- Láser Infrarrojo
- Según tipos de frecuencia:
  - Frecuencia Fija
  - Frecuencia Variable

#### TIPOS DE LASER USADOS EN MEDICINA

Los rayos láser fueron utilizados por primera vez en medicina en 1963, poco después de su descubrimiento. Desde entonces su aplicación se ha extendido a casi todos los campos de la medicina. (51)

Además de su uso en la investigación y el diagnóstico, también ha adquirido gran significación en el campo de la terapéutica. (51)

Los láseres más utilizados en medicina son los siguientes: (50)

- Láser de Argón
- Láser de CO<sub>2</sub>
- Láser de He-Ne
- Láser de Neodimium-YAG

#### Láser de Argón

El láser de Argón ( $\lambda = 458 - 515$  nm, visible, azul-verde) utiliza una bomba de muy alta corriente eléctrica que pasa a través del gas Argón, el que se ioniza y realiza transiciones que generan ondas electromagnéticas en la porción

azul-verde del espectro.

Se transmite por fibras ópticas.

Este láser es primariamente absorbido por la melanina y la hemoglobina, aunque virtualmente todos los tejidos lo absorben en cierto grado.

El uso más frecuente del láser de Argón es en Oftalmología. También se lo utiliza en Dermatología, Cirugía Plástica y Cirugía Vasculuar. (41)

### Láser de CO<sub>2</sub>

Este láser posee una longitud de onda de 10.600 nm; es invisible y está ubicado en el infrarrojo medio del espectro electromagnético.

Se puede emplear en todos los campos de la cirugía.

El láser de CO<sub>2</sub> es, a menudo, un instrumento apropiado para aplicaciones en microcirugía. Debido a su absorción extremadamente elevada en el agua, la luz del láser de CO<sub>2</sub> es absorbida por la capa más superficial de tejido. Su poca profundidad de penetración (0.1 - 0.2 mm) permite efectuar incisiones muy precisas y limpias con escasa hemorragia, ya que pueden cerrarse simultáneamente los vasos de hasta 0.5 mm de diámetro.

Debido a que no se transmite por fibra óptica no puede ser aplicado en aquellos casos en que el cirujano tenga que utilizar una vía de acceso endoscópica.

## Láser de Helio-Neón

El láser de He-Ne es un láser de gas que tiene una longitud de onda de 632.8 nm y su luz es roja.

Estos láseres estimulan los procesos de cicatrización. El efecto estimulante específico de estos láseres está basado en el carácter monocromático de su luz.

Con gran difusión y baja absorción, la luz se difunde a través de un gran volumen de tejido; por ello los láseres de He-Ne son ideales para las aplicaciones transcutáneas. (51)

Los efectos de este láser se clasifican en: (81)

- a) Efectos Primarios
- b) Efectos Indirectos

a) Efectos Primarios: son aquellas respuestas a nivel celular y fisiológico que han sido constatadas en seres vivos y son las siguientes:

- Incrementos sustanciales en la síntesis de ATP mitocondrial.
- Cambios significativos en la velocidad de síntesis del ADN y ARN.
- Alteraciones en el contenido de las prostaglandinas.
- Liberación de sustancias preformadas, como la Acetilcolina e Histamina.
- Incremento en las  $\beta$ -endorfinas.
- Incremento en la actividad de los fibroblastos y en la formación de colágeno.

- Mayor proliferación celular.
- Cambios histológicos citoplasmáticos.
- Normalización en los niveles de fibrinógeno.

b) Efectos Indirectos: son aquellos derivados de los efectos primarios.

Ellos son:

- Estímulo de la microcirculación: el láser actuaría a través de mediadores como la Histamina y otros, sobre el esfínter precapilar, provocando una vasodilatación a nivel local la que permanecería por un cierto tiempo después de finalizada la irradiación.

El estímulo vasodilatador microcirculatorio favorecerá el trofismo de la zona por su mayor aporte de nutrientes y oxigenación, pero también participará en el efecto antiinflamatorio, porque ello supondrá también un mayor aporte de elementos defensivos que eliminarán los catabolitos.

- Regeneración del tejido de granulación, generalmente sobre heridas y úlceras.
- Activación de todos los procesos de regeneración de fibras nerviosas.
- Neoformación de vasos a partir de los existentes y regeneración de los linfáticos.

Los láseres de He-Ne se aplican con mayor frecuencia en Dermatología, Reumatología y Traumatología deportiva. (51)

También produce activación de la regeneración ósea en humanos. (80)

### Láser de Neodimiun-YAG

El láser de Neodimiun-YAG ( $\lambda = 1.060 - 1.320$  nm, invisible, infrarrojo) pertenece al grupo de los láseres de cuerpo sólido.

Se utiliza en Gastroenterología, Hemorragias y Tumores, Urología, Neurocirugía, Otorrinolaringología, Ginecología, Dermatología y Cirugía Máxilo-Facial.

C A P I T U L O   I I

SEGURIDAD   CON   LASERES   BIOMEDICOS

## SEGURIDAD CON LASERES BIOMEDICOS

Hoy, a pesar del amplio uso del láser en la industria, el potencial peligro de la exposición a radiaciones láser, es probablemente mayor para los investigadores en láser y el personal biomédico envuelto en el uso del láser en Cirugía. (44)

Este riesgo se debe a la necesidad de flexibilidad en el manejo del láser quirúrgico y los requerimientos de rayos láser no cubiertos y de alta potencia en estas aplicaciones.

### Análisis de Peligro y Clasificación del láser

Hay tres criterios para evaluar los peligros del láser:

- 1) El láser mismo y sus daños inherentes.
- 2) El medio ambiente en el cual el láser es usado (lugares cerrados, lugares abiertos, etc).
- 3) Las personas que pueden ser potencialmente expuestas a las radiaciones y las personas que operan el láser.

La primera situación es manejada con una clasificación de peligros del láser, que actualmente es casi universalmente aceptada.

Los standard de seguridad para láser, ayudan considerablemente en el análisis de peligro y control.

Según el ANSI (American National Standard Institute), O.M.S. y otros, la clasificación es la siguiente: (43)

### Clase I

Los aparatos de láser son esencialmente seguros y están típicamente envueltos en sistemas que no permiten la emisión de irradiaciones en niveles peligrosos.

### Clase II

Son, en general, láseres visibles que son seguros para observarlos momentáneamente, pero no deben ser mirados continuamente a menos que la exposición esté dentro de los niveles límites recomendables de exposición ocular. El reflejo e intenso brillo de la fuente de láser normalmente no permite la observación más que momentánea del rayo.

### Clase III

Los rayos láser son peligrosos, incluso para observaciones momentáneas y se requieren para su uso, estrictos procedimientos de control y equipos protectores.

### Clase IV

Son normalmente considerados mucho más peligrosos que los de Clase III, dado que representan peligros de fuego, y peligro para la piel y pueden ser fuente de peligrosas reflexiones difusas de especial consideración por el daño retinal que pueden producir (si operan entre 400 y 1400 nm).

CLASIFICACION DE PELIGRO DE ALGUNOS LASERES REPRESENTATIVOS

| <u>TIPO DE LASER</u>                                       | <u>LONGITUD DE ONDA</u> | <u>CLASIFICACION ANSI Z- 136.1 Y BRH</u>   |
|--|-------------------------|--|
| Argón<br>(onda continua)                                   | 488 nm - 514 nm         | Clase I si la potencia < 0.4 v,<br>Clase II < a 1 mv<br>Clase III hasta 0.5 v<br>Clase IV más de 0.5 v                                     |
| Helio - Neón<br>(onda continua)                            | 632.8 nm                | BRH lo mismo que para Argón; ANSI lo mismo excepto el límite superior de Clase I es 6.5 w.   |
| Neodimium - YAG<br>(I onda continua<br>II pulsada a 10 ns) | 1064 nm                 | Clase I si la potencia < 0.62 nv<br>No hay Clase II<br>Clase III hasta 0.5 v<br>Clase IV para potencia > 0.5 w.                            |
|  | 1064 nm                 | Clase I y el pulso y energía < 2 J<br>Clase II y Clase III > Clase I;<br>Clase IV si la exposición radiante es > de 0.34 J/cm <sup>2</sup> |
| CO <sub>2</sub><br>(onda continua)                         | 10.63 nm                | Clase I si la potencia no excede 0.8 nv.<br>No hay Clase II<br>Clase III si < 0.5 v<br>Clase IV si > 0.5 v                                 |

Figura N<sup>o</sup> 8: Clasificación de peligro de algunos láseres representativos.

Los límites de exposición se promedian sobre una apertura de 7 mm para longitudes de onda entre 400 y 1400 nm para los límites oculares solamente. Para el láser de Argón y Nd-YAG, las irradiaciones son generalmente peligrosas en periodos muy cortos de tiempo y la protección ocular es absolutamente esencial (anteojos protectores filtrantes). (44)

Es importante recordar que, de los tres láseres antes mencionados, el láser de  $\text{CO}_2$  está en el infrarrojo y no penetra la córnea sin antes lesionarla, por lo que es de menos peligro que los otros dos, que actúan directamente en retina y cristalino. (51)

Con la sobreexposición de la piel puede producirse desde un eritema leve hasta vesiculización y carbonización cutáneas. (68)

Una consideración muy importante sobre seguridad es la reflexión que se produce cuando el láser incide sobre superficies reflectivas y que puede causar daño, tanto en los tejidos adyacentes al área quirúrgica como en el personal que participa en el acto operatorio. (66)

Cuando se evapora un tumor, el humo resultante puede causar daño al paciente, cuando se trata de tumores localizados en las vías respiratorias y también en los integrantes del equipo quirúrgico.

La inhalación de este humo por parte del cirujano puede causar una hipoxia transitoria, depresión de los mecanismos

de defensa del pulmón e inflamación de las vías aéreas. Además el humo puede contener partículas con acción carcinogénica y transportar virus.

Pero tomando las medidas de precaución necesarias, como el uso de aspiradores y el atavío quirúrgico completo, pueden evitarse estos efectos colaterales del láser. (30)

Por tratarse de radiaciones no ionizantes, los láseres infrarrojos no producen mutaciones en los núcleos celulares, como ocurre con las radiaciones X o gama. (70)

Existen ciertas normas de seguridad para el uso de láser en cuanto a las instalaciones, el personal interviniente en la cirugía y el paciente.

El quirófano debe reunir una serie de requisitos desde el punto de vista de la seguridad: (43)

- Debe ser un lugar completamente cerrado.
- Las ventanas deben poseer vidrios no transparentes.
- Las puertas deben poseer un sistema de seguridad (micro-switch), por el cual se desactive el equipo al ser abierta la misma.
- Se debe colocar un aviso de peligro en la puerta de entrada al quirófano.
- Deben ingresar al quirófano solamente aquellas personas que conozcan las medidas de seguridad.
- No debe existir en el quirófano ninguna superficie reflectiva.

- El personal del quirófano debe utilizar anteojos protectores, que absorben la radiación emitida.

En el paciente se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: (33)

- Protección ocular mediante compresas de gasa húmeda.
- No utilizar antisépticos ni anestésicos inflamables.
- Los campos quirúrgicos deben estar húmedos, ya que los láseres de alta potencia representan peligro de fuego.
- El tubo endotraqueal debe ser recubierto con compresas húmedas o con papel de aluminio.
- Evitar el uso de instrumentos cuyas superficies pulidas puedan actuar como espejo.

C A P I T U L O   I I I

APLICACIONES DE LOS LASERES BIOMEDICOS EN GENERAL

## LASER EN CIRUGIA

El láser de Neodimiun-YAG es particularmente beneficioso en pérdidas de sangre anticipadamente importantes, como así también en pacientes trombocitopénicos y hemofílicos.

El riesgo de pérdida significativa de sangre existe prácticamente en todas las especialidades médicas, pero fundamentalmente en cirugía plástica, cirugía general, cirugía ortopédica. (42)

El hecho de permitir una operación prácticamente sin manipulación de tejidos y de sellar los linfáticos y los vasos sanguíneos, lo hace especialmente adaptable a la cirugía oncológica. (42)

"Como el calor desnaturaliza las proteínas nucleares de las bacterias ejerciendo una acción bactericida, está indicada para operaciones en tejidos infectados". Se adapta especialmente para osteomielitis, gangrenas sinérgicas, escisión de quemaduras y úlceras de decúbito. (42)

El láser de  $CO_2$  en el tratamiento de úlceras de decúbito presenta las siguientes ventajas: reducción en el tiempo operatorio, disminución de la pérdida de sangre, reducción de la infección, acortamiento del período de recuperación. (45)

En hepatectomías y esplenectomías parciales se logra muy buena hemostasia.

## LASER EN GASTROENTEROLOGIA

En Gastroenterología el láser de Neodimium-YAG es apto para hemorragias, permitiendo una coagulación uniforme en vasos de mayor tamaño en la mucosa gastroesofágica e intestinal. Se aplica en estenosis, úlceras, hemorragias, hemorroides. (42)

## LASER EN OFTALMOLOGIA

Los láseres de Argón y Neodimium-YAG son ampliamente usados en Oftalmología. El láser de Argón es absorbido por los hematíes de los vasos de la retina y coroides por su color rojo, y actúa a ese nivel sin afectar las estructuras anteriores del ojo. El uso más frecuente de este láser es en retinopatías diabéticas. (41)

## LASER EN DERMATOLOGIA

El láser de Argón y Neodimium-YAG, por su efecto coagulante, han sido utilizados en el tratamiento de los hemangiomas cavernosos en cabeza y cuello, en excisión de lesiones portovinosas de la cara. (7)

El láser de Argón es efectivo para el tratamiento de telangiectasias de cara y cuello, habiéndose observado complicaciones mínimas y resultados satisfactorios a largo plazo. (1)

Este láser produce coagulación de lesiones vasculares superficiales debido a la afinidad selectiva de la hemoglobina a la luz azul-verde. (7)

Ha sido investigado el uso del láser de CO<sub>2</sub> y Neodimium-YAG para el tratamiento de varicosidades superficiales y telangiectasias de las extremidades inferiores, pero los resultados no fueron altamente satisfactorios, debido a que no se obtuvo una obliteración permanente de los vasos. Se están realizando otros estudios para mejorar estos resultados. (6)

### LASER EN CIRUGIA CARDIOVASCULAR

Muchos autores han investigado las aplicaciones cardiovasculares del láser.

Debido a sus propiedades ópticas, el haz del láser puede transmitirse por medio de fibras ópticas de cuarzo pasadas a través de catéteres y la energía puede localizarse en diversos sitios dentro de las arterias y venas, como el tejido arterioesclerótico y la pared de la arteria. El láser ha demostrado ser muy útil en la recanalización de arterias trombosadas y con placas ateromatosas, sobre todo aquellas arterias de gran calibre y no muy tortuosas, tales como las arterias de las extremidades inferiores. (61)

Sin embargo, las aplicaciones intravasculares del láser están limitadas debido a sus complicaciones. Dentro de ellas, la más importante es la perforación que puede produ-

cirse por factores mecánicos después de la manipulación de la fibra, o térmicos por la acción del láser; también por la posible formación de aneurismas y el daño térmico extenso a la pared del vaso normal adyacente.(77)

### LASER EN TRAUMATOLOGIA

Se han efectuado estudios experimentales sobre la posibilidad de aplicación del láser de CO<sub>2</sub> y Neodimium-YAG en ablación de tejido óseo.

Estos dos láseres de onda continua producen la ablación del hueso por un mecanismo térmico. El impacto del láser sobre el tejido óseo producen la evaporación del mismo y una gran carbonización por debajo de la ablación y el examen histológico confirma una gran extensión lateral del daño térmico. Por lo tanto, estos láseres pueden ser útiles en aquellos casos donde se requiere una remoción de gran cantidad de hueso y donde la carbonización y el daño térmico no afecte al tejido adyacente.(67)

La dificultad en la aplicación del láser sobre el tejido óseo se debe al escaso contenido de agua de este tejido, lo cual hace difícil la absorción del láser.(71)

## LASER EN NEUROCIRUGIA

Los láseres quirúrgicos son aplicables a la Neurocirugía ya que ofrecen una técnica menos traumática y más hemostática. Para los procedimientos neuroquirúrgicos en general el láser de  $\text{CO}_2$  tiene mayor aplicación que el láser de Argón o Neodimium-YAG. (25)

Este láser es utilizado para la resección de tumores espinales e intracraneales, los que una vez expuestos serán irradiados con láser. Se cubren las estructuras adyacentes con esponjas húmedas y se coagula la cápsula con baja potencia 1-5 W con un haz desenfocado y esto permite la coagulación de los vasos superficiales de la cápsula tumoral y también la contracción de la misma por la evaporación de agua, facilitando la resección del tumor. (25)

El uso del láser de  $\text{CO}_2$  en Neurocirugía está indicado en gliomas, neuromas, meningiomas, lesiones vasculares.

## LASER EN UROLOGIA

El láser de Neodimium-YAG, que posee indicación precisa para tratamiento de lesiones altamente vascularizadas, se ha convertido en un instrumento extremadamente útil en el tratamiento paliativo de sarcoma de Kaposi de pene y uretra, en pacientes con SIDA. (88)

En el pasado estas lesiones eran tratadas mediante amputación parcial o total, excisión local, radioterapia, quimio-

terapia sistémica, pero todas estas modalidades de tratamiento poseían numerosas desventajas, en tanto que el láser proporciona excelentes resultados a nivel local. (88)

En la actualidad continúa investigándose la litotripsia por medio de láser.

Los intentos iniciales para eliminar cálculos urinarios mediante láseres de onda continua de  $CO_2$ , Neodimiun-YAG y Rubí, fracasaron debido al daño térmico que producían y a la dificultad de pasar el láser a través de una fibra óptica flexible.

Estos inconvenientes han sido resueltos y el láser de colorante pulsado y el láser de Neodimiun-YAG pulsado se están utilizando para el tratamiento de cálculos urinarios, siendo todavía difícil su aplicación en cálculos ubicados en uréteres y riñón. (22)

Se ha intentado la destrucción de cálculos biliares con un láser pulsado de Neodimiun-YAG, pero no todavía con un láser pulsado de colorante. (22)

En años recientes se ha desarrollado el láser excímero que opera en el ultravioleta cercano, pero se encuentra todavía en la etapa experimental aunque ya se ha demostrado que pulsos muy cortos y muy intensos producen fotoablación (10) y podría utilizarse en destrucción de cálculos mediante la implosión de los mismos.

## OTRAS APLICACIONES

El láser de CO<sub>2</sub> se utiliza en la mayoría de las especialidades: Proctología, Ginecología, especialmente en lesiones del tracto genital, clínicamente intraepiteliales, lesiones benignas y tumores pélvicos malignos no resecables. (42-51)

El láser también se utiliza en Cirugía del Quemado, Cirugía de Tórax, Cirugía Máxilo-facial; y la combinación del láser y el microscopio quirúrgico y los sistemas endoscópicos ha significado un progreso terapéutico en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. (42)

El siguiente trabajo fue realizado en el Centro Láser - Córdoba y la Universidad de Graz.

### Posibilidad de uso clínico de láser de Neodimium-YAG en el tratamiento de alteraciones del disco lumbar

El objetivo de este trabajo fue observar las posibilidades de utilizar el láser de Nd-YAG 1.06 en pacientes ambulatorios, bajo anestesia local a efectos de disminuir o aliviar la sintomatología de pacientes que sufrían de alteraciones de disco lumbar.

La técnica consistió en ubicar la zona exacta de lesión, medicación previa, marcar el sitio de inserción de la aguja, introducir la aguja en el espacio intravertebral hasta el centro del disco e inyectar azul de metileno, para facilitar la absorción de la luz infrarroja producida por el

láser, introducir la fibra óptica a través de la aguja y evaporar entre 1 y 2 cm<sup>3</sup>. del disco, lo cual fue suficiente para eliminar la sintomatología del paciente.

Han sido tratados con esta técnica 6 pacientes, tanto en el Centro Láser-Córdoba como en la Universidad de Graz. Estos pacientes no han tenido recurrencia de su sintomatología y han permanecido libres de dolor por más de un año. (79)

## LASER EN ONCOLOGIA

### Terapia Fotodinámica del Cáncer

La terapia fotodinámica, también conocida como fotoquimioterapia y terapia fotoradiante, es una nueva forma experimental del tratamiento del cáncer. (47)

La terapia fotodinámica representa un nuevo enfoque en el tratamiento de muchas formas de enfermedades malignas localizadas, y se están realizando un número importante de experiencias clínicas en todo el mundo. (18)

Consiste en el tratamiento del cáncer por una combinación de luz y una droga fotosensibilizante en presencia de oxígeno molecular en el tejido. La acción citotóxica ocurre a causa de la absorción de un fotón de longitud de onda adecuada en una molécula fotosensibilizadora. "El agente que causa la muerte celular es el oxígeno singlete ( $^1O^2$ ) que se genera como resultado de la interacción de la luz con un componente del derivado de la hematoporfirina". (12)

Usando un fotosensibilizador tal como la di-hematoporfirina, éter o éster, que alcanza una concentración más alta en tumores malignos que en la mayoría de los tejidos normales, es posible obtener destrucción selectiva del tumor maligno mientras se deja al tejido normal relativamente indemne.

Es posible además, hacer un diagnóstico de tumores malignos detectando la fluorescencia de los derivados de la hematoporfirina. La idea de usar hematoporfirina o derivados de la hematoporfirina en combinación con luz como una modalidad diagnóstica y/o terapéutica para cáncer humano se remonta a un trabajo publicado a comienzos de 1960. (11)

Se han llevado a cabo estudios de laboratorio en un cierto número de tumores inducidos en animales para mostrar que pueden ser destruidos por la terapia fotodinámica y se han tratado algunos tumores que ocurrieron naturalmente en animales. (17)

### Fotosensibilizantes

Muchos sensibilizadores del tumor han sido y están siendo investigados, pero el más usado es la porfirina.

El derivado de la hematoporfirina fue producido primero por Schwartz y usado por Lipson. (17)

Dougherty (17) recientemente ha identificado el componente activo de las porfirinas, la di-hematoporfirina éter.

Otros sensibilizadores en investigación son la Uroporfirina y las Ftalocianinas.

### Fuentes de Luz

La longitud de onda óptima para la terapia fotodinámica ha sido establecida en 630 nm, que activaría la di-hematoporfirina y penetraría adecuadamente en los tejidos. La mayoría de los estudios se llevaron a cabo usando un láser de tinturas activado por un láser de Argón, pero recientemente se ha introducido el láser de vapor de oro pulsado que puede producir niveles de potencia más altos pero en una longitud de onda de 628 nm y se ha visto que penetra más profundamente en los tejidos que el láser de tinturas de onda continua. Como la longitud de onda es fija no podría ser usado para activar otros sensibilizadores, pero es relativamente fácil cambiar el metal en el láser por cobre y el láser de vapor de cobre puede ser usado para activar un láser de tinturas.

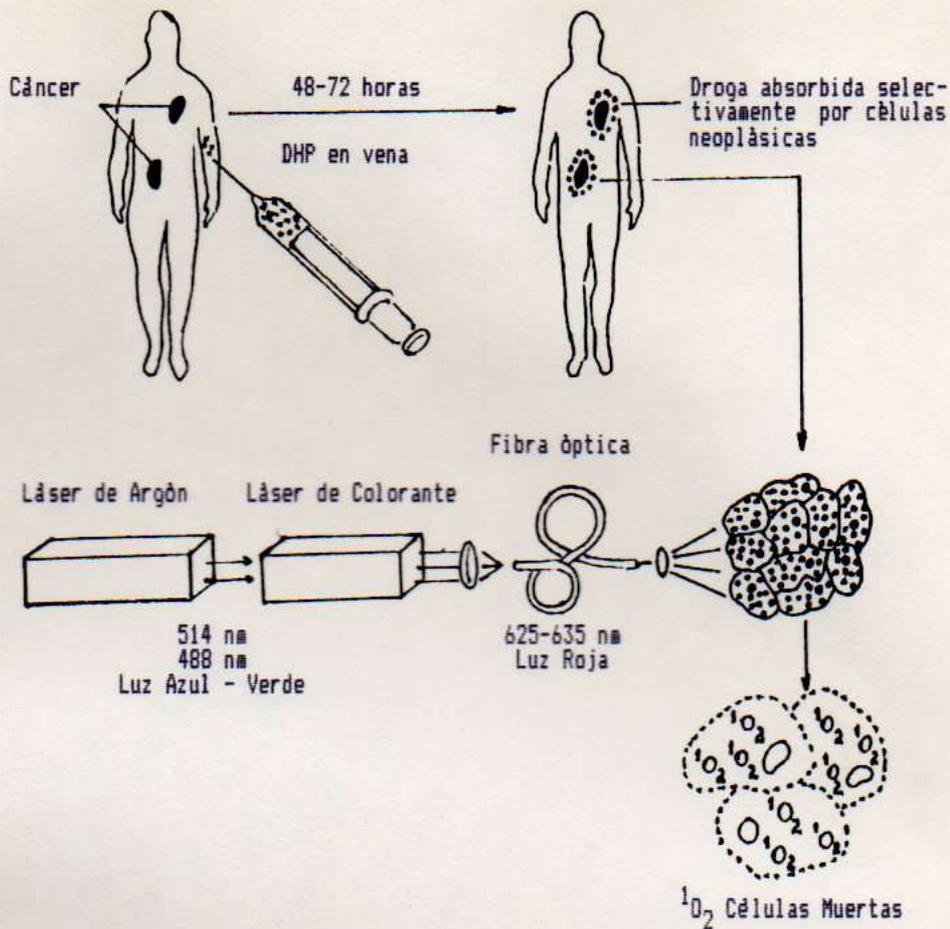


Figura N<sup>o</sup> 9: Esquema de Terapia Fotodinámica del Cáncer (11)

Las áreas de potencial aplicación de la terapia fotodinámica son el tratamiento del cáncer temprano tanto en la región de cabeza y cuello como en la vejiga. (87)

En el área de cabeza y cuello, particularmente en el paladar, la terapia fotodinámica es excelente. (8)

Esta terapia puede ser aplicada en ojo, bronquios, cerebro, etc. (17)

También puede ser utilizada para tratar tumores de piel, tales como carcinomas basocelulares o espinocelulares, tumores de pulmón, genitales, etc. (83)

C A P I T U L O   I V

A P L I C A C I O N E S   D E   L O S   L A S E R E S   E N   O D O N T O L O G I A

Aunque los láseres han sido utilizados en Medicina durante dos décadas, su uso en el campo de la Odontología es todavía un área relativamente nueva. (71)

"La Odontología Láser está hoy donde estaba la Medicina Láser hace 12 años". (3)

En Odontología pueden aplicarse tanto láseres de baja potencia como los láseres de alta potencia o quirúrgicos.

### LASERES DE BAJA POTENCIA

Dentro de los láseres de baja potencia que pueden aplicarse en tratamientos odontológicos debemos considerar:

- Láser de AlGaAs
- Láser de Helio-Neón

Estos láseres poseen efectos antiinflamatorios y analgésicos, activación de la cicatrización de heridas y activación de la cicatrización ósea. (65)

Algunos autores sostienen que existe una nueva posibilidad de curar enfermedades de la cavidad bucal tales como gingivitis, aftas, edemas, neuralgia del Trigémino, etc., usando un láser de baja potencia como el He-Ne. Se notó una relativamente rápida regresión de la inflamación con su correspondiente disminución de la secreción, tumefacción y hemorragia. Se notó también un efecto de regeneración tisular. (4)

Ha sido investigada la efectividad del láser de baja potencia en el tratamiento de hipersensibilidad dentaria, gingi-

vitis, herpes labial y dientes con protección pulpar directa. (86)

En hipersensibilidad dentaria se debe tener en cuenta la posibilidad de un efecto placebo del láser de baja potencia, especialmente porque la respuesta del paciente ha sido más positiva después de la primera aplicación de láser, en tanto que se esperaba una mejoría gradual con sucesivas aplicaciones.

En tratamiento de gingivitis no se obtuvo un beneficio adicional con el láser de baja potencia, como así tampoco en la protección pulpar directa. En experiencias realizadas en animales se observó que los láseres blandos no producen cambios histológicos en la pulpa ni efectos antiinflamatorios y solamente una mínima fracción de láser alcanza la pulpa debido a los fenómenos de absorción, reflexión y dispersión.

En herpes labial no hubo ningún cambio evidente en el curso normal de la enfermedad.

Si bien no se encontró ningún beneficio en el tratamiento de estas enfermedades, la respuesta de los pacientes fue favorable, lo que indica que existe un efecto placebo de estos láseres de baja potencia. (86)

Se efectuó también tratamiento de síndrome de disfunción de articulación temporomandibular con láser de baja potencia infrarrojo y He-Ne. (54)

El 80 % de los pacientes mejoraron después de 12-15' de

tratamiento con láser infrarrojo y el 20 % de los pacientes tratados con láser de He-Ne necesitaron de 4-8' para obtener resultados similares.

### LASERES DE ALTA POTENCIA

Los láseres quirúrgicos de alta potencia más utilizados son: Neodimium-YAG y CO<sub>2</sub>.

Estos poseen diversas aplicaciones en el campo de la Odontología, tanto sobre tejidos duros como tejidos blandos.

#### Aplicaciones de los láseres sobre tejidos duros

Sobre tejidos duros dentarios, el láser de CO<sub>2</sub> tiene capacidad para cortar y perforar, debido a que la hidroxiapatita, constituyente mineral inorgánico de hueso, esmalte y dentina, absorbe eficientemente la radiación láser de CO<sub>2</sub> a 10.600 nm. (40)

El láser de CO<sub>2</sub> tiene un gran poder de penetración sobre todos los tejidos duros dentarios y produce una recristalización de los mismos. (15)

El uso de los láseres en el tratamiento de caries ha sido informado por Melcer y Col. en 1984 y Willemborg en 1986. (71)

En caries amelodentinarias se extirpa el tejido reblandecido con cucharillas y se evapora la lesión con láser de CO<sub>2</sub> con una potencia de 4 a 6 W y el haz enfocado; cada disparo es seguido de una pausa.

En zonas inaccesibles se hace incidir el haz sobre una superficie metálica perfectamente pulida y por reflexión actúa sobre el diente.

El láser, además de evaporar la lesión, esteriliza y produce una estructura cristalina que actúa como barrera y estimula la formación de dentina secundaria de reparación. (55)

En caries penetrantes, la primera etapa de tratamiento es similar a la anterior, pero se irradia la herida pulpar con una potencia de 3 W y el haz desenfocado para evitar la coagulación y necrosis de la pulpa y producir hemostasia, esterilización y estimulación de los odontoblastos a formar dentina reparativa y cerrar la brecha. En todos los casos se obtura con amalgama u otro material de restauración, previa base protectora. Los controles a distancia han revelado la normalidad de la pulpa. (55)

La esterilización apical por medio del láser de CO<sub>2</sub> ayudaría a la conservación de los órganos dentales infectados sometidos a cirugía y evitaría la infección focal. (56)

En los casos de lesiones periapicales, se efectúa una apicectomía convencional y se irradia con láser de CO<sub>2</sub> el tejido dentinario, a fin de obtener la esterilización del mismo. (55)

Según otros autores, con el láser de CO<sub>2</sub> se obtiene la recristalización de la dentina apical, la que presenta una ligera adherencia a las estructuras dentarias subyacentes y puede ser removida mediante curetas quirúrgicas, evitándose

de esta manera el uso de turbinas para seccionar el ápice. También se utiliza el láser para obtener un efecto hemostático y para esterilizar el conducto radicular antes de realizar la obturación retrógrada. (58)

Los láseres también son utilizados para tratamientos odontológicos preventivos, en los que combinando los mismos con fluoruros aumenta la resistencia ácida del esmalte dentario humano. El láser utilizado en estos casos era un Neodimium-YAG. (60)

Algunos autores recalcan el valor de la fotopolimerización de resinas compuestas por medio de rayos láser. Los láseres, que emiten un haz de luz coherente, son superiores a las lámparas halógenas clásicas en dos aspectos esenciales: la velocidad de polimerización y la profundidad de penetración del haz de luz. (79)

Se han realizado experiencias para determinar la cantidad máxima de energía de láser que podría ser utilizada sin afectar la vitalidad pulpar. (75)

El examen histológico posterior de los dientes irradiados mostró que la duración de la exposición era más significativa que la potencia. Un pulso de 0.2 segundos/10 vatios parece ser el límite de seguridad para preservar la vitalidad pulpar.

Según otros autores el calentamiento de la pulpa está en relación directa con la potencia. (52)

Algunos estudios preliminares sobre los efectos del láser

Neodimium y Rubí sobre la pulpa sugieren que la pulpa es más resistente a la injuria producida por el láser de Neodimium que por el láser de Rubí. El láser de Rubí produjo hemorragias severas en la pulpa y necrosis de los odontoblastos, en tanto que el láser de Neodimium no produjo necrosis de la pulpa. (2)

Ha sido demostrado en forma experimental que la energía del láser de Nd-YAG se transmite a la pulpa a través de los tejidos duros del diente; aún los valores más bajos de energía se consideran peligrosos para la salud pulpar, debido a que la temperatura de desnaturalización de las proteínas se alcanza rápidamente. Por lo tanto el láser de Nd-YAG no es el elemento adecuado para el tratamiento de los tejidos duros del diente. (52)

Con el láser de Argón se ha visto una inflamación localizada en el tejido pulpar.

El láser de CO<sub>2</sub> no produce daño pulpar con una energía de 50 J/cm<sup>2</sup> y el calentamiento de la pulpa durante la irradiación es el responsable de la estimulación odontoblástica. (52)

Poco después de la exposición a láseres de Argón, Nd-YAG, etc. se ha observado experimentalmente el fenómeno de formación de dentina reparativa que crece reaccionalmente hacia la obturación de la totalidad de la cavidad pulpar y el conducto radicular. (64)

Cuando los dientes humanos son expuestos a estos láseres se

produce un efecto analgésico. La evaluación histológica de los dientes laseados ha revelado degeneración de la capa superficial de la pulpa dentaria y se piensa que bloquea la conducción de la estimulación dentro de la pulpa. (63)

### **Aplicaciones de los láseres sobre tejidos blandos**

Desde mediados de 1975 se ha utilizado el láser para detener hemorragias, en hemofílicos después de la extracción dentaria y otros procedimientos quirúrgicos en la cavidad bucal. (29)

Antes, era necesario administrar concentraciones trombocíticas o el factor de coagulación específico deficiente.

La administración de derivados del plasma está acompañado por el riesgo real de infección de hepatitis y recientemente de transmisión de SIDA.

La hemorragia posterior a intervenciones quirúrgicas puede, con el láser de Neodimium-YAG, ser detenida rápida y simplemente. (29)

El láser de CO<sub>2</sub> trabaja bien en tejidos que tienen una alta concentración de agua, tal como la mucosa bucal. Por lo tanto, el mayor uso del láser en Odontología es en cirugía de tejidos blandos. (3)

En la remoción de hiperplasias gingivales, ya sea fibromatosis gingival idiopática, hiperplasia dilatónica, o como resultado de factores irritantes locales, el láser posee

efectos muy positivos. Permite una cirugía con escasa hemorragia, dejando un campo seco. (71)

La hemorragia post-operatoria y el trauma mecánico en el tejido son menores, hay esterilización instantánea del área, y por lo tanto, menores probabilidades de bacteriemia. (71)

Se efectuaron estudios experimentales en perros realizando gingivectomías con láser de CO<sub>2</sub>. (34)

A pesar de los beneficios clínicos observados, los resultados histológicos no demuestran ninguna ventaja de la gingivectomía realizada con láser sobre la gingivectomía realizada por métodos convencionales. Probablemente dependa de un mejor control quirúrgico que puede lograrse con el diseño de una pieza de mano intraoral especial y nuevas experiencias.

En consecuencia las cualidades hemostáticas del láser de Neodimium-YAG pueden ser aplicadas a la extirpación de hemangiomas orales. (5)

Los láseres quirúrgicos se utilizan para biopsias incisoriales o excisionales, para la remoción de lesiones benignas y malignas, carcinomas micro y macroinvasores. (71)

Se pueden eliminar lesiones como papilomas, fibromas, granulomas piógenos, eritroplasias, hiperqueratosis de la mucosa bucal, lengua, piso de boca, paladar y encía, épu-  
lis, frenillos hipotróficos, (71) liquen plano erosivo. (3)

El láser de CO<sub>2</sub> es muy útil en la cirugía de hiperplasias

paraprotéticas. (55)

Otra de las aplicaciones de láseres en cirugía Máxilo-facial es como complementación en remoción de algunos tumores óseos, tales como ameloblastomas, en los que se coagula la base después de extirpado el tumor por métodos convencionales, evitándose de esta manera una gran resección ósea. (31)

El láser de CO<sub>2</sub> puede ser utilizado para el tratamiento de lesiones cancerizables tales como leucoplasias y liquen plano. (27). También se aplicó en sarcoma de Kaposi en pacientes con SIDA. (3)

Los láseres de CO<sub>2</sub> o Argón pueden ser muy efectivos en el tratamiento quirúrgico o paliación de sarcoma de Kaposi que involucre la porción superior del tracto aerodigestivo. (26). En el tratamiento de esta lesión el láser posee la ventaja de la hemostasia y menor dolor en el período postoperatorio.

Las indicaciones específicas para el uso del láser en sarcoma de Kaposi son las siguientes:

- Remoción, si existen lesiones obstructivas de la porción superior del tracto aerodigestivo.
- Remoción local de una a tres lesiones en pacientes que no presenten otras lesiones regionales o sistémicas.
- Paliación selectiva de una a tres lesiones localizadas en pacientes portadores de lesiones regionales o sistémicas.

C A P I T U L O V

L A S E R D E N E O D I M I U N - Y A G Y C O <sub>2</sub>

## LASER DE NEODIMIUM-YAG

El láser de Neodimium-YAG posee una longitud de onda de 1.060 - 1.320 nm y, dependiendo de la aplicación puede operar en modo continuo o pulsado.

Posee un cristal de óxido de Aluminio - itrio impregnado de iones Nd. Este cristal es una barra cilíndrica de 6.25 mm. de diámetro x 100 mm de longitud. La excitación se obtiene por una descarga eléctrica de lámparas de Xenón o Kriptón sobre el cristal. (10)

Posee además dos espejos resonadores: uno posterior, totalmente reflectante y uno anterior, parcialmente transparente.

En una cavidad de resonancia de un láser debe haber trillones de átomos y, en gran número estimulados, por lo menos la mitad de ellos.

Las paredes de la cavidad deben ser reflectivas hacia adentro para una determinada longitud de onda; parte importante de la energía se pierde como calor y por eso debe estar constantemente refrigerado.

Parte se elimina como calor y parte se refleja y comienza a chocar con los espejos hasta que impacta en un punto central del espejo totalmente reflectante y sale por el orificio anterior del espejo parcialmente transparente. De toda la energía, sólo el 15 % sale como láser, el resto sigue desencadenando la reacción o se pierde como calor.

## Comportamiento térmico del láser de Neodimium-YAG

El aumento y la distribución de la temperatura en el tejido durante la radiación láser depende, por un lado, de la energía absorbida en el volumen, y por otro, de los parámetros térmicos del tejido, como densidad, calor específico y conducción del calor. (38)

Dependiendo de la temperatura local se observan los siguientes cambios en el tejido: si el calentamiento llega hasta  $60^{\circ}$  C aproximadamente, no surgen cambios orgánicos fundamentales, es decir daños irreversibles.

Una carga térmica superior a los  $60^{\circ}$  C y que dure más de algunos segundos producirá coagulación, o sea: desnaturalización de la albúmina. A los  $82^{\circ}$  C se aprecia una coloración oscura de la sangre.

Entre  $90$  y  $100^{\circ}$  C comienza a vaporizarse el agua celular. Tras desecación hística sube la temperatura súbitamente a algunos centenares de grados, carbonizándose primero el tejido para vaporizarse a continuación.

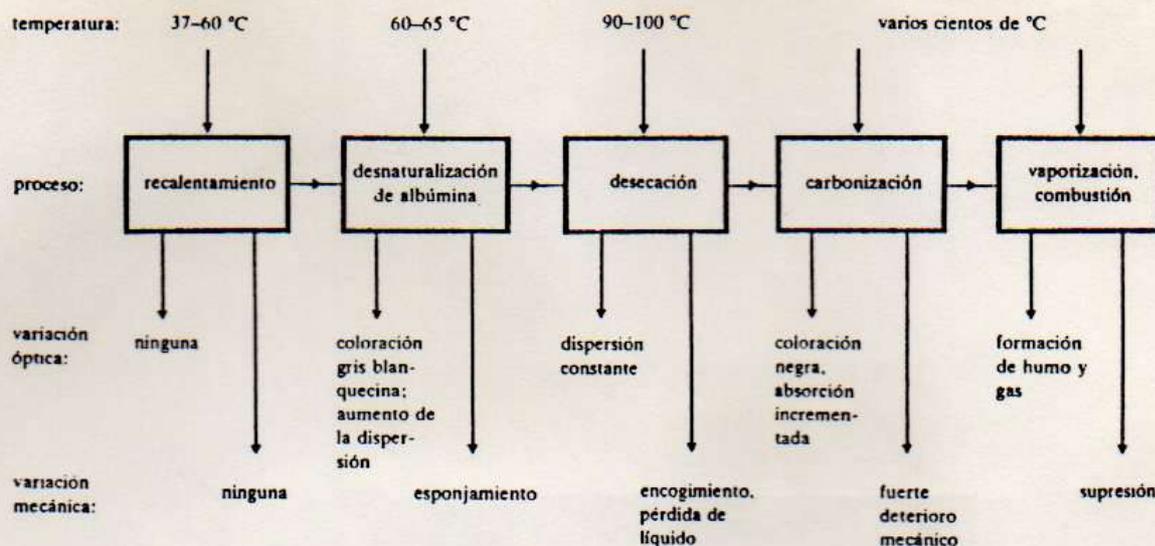


Figura N<sup>o</sup> 10: Alteración térmica del tejido y sus características ópticas. (38)

En todas las lesiones de láser se observan ciertas características histológicas comunes. (25)

En un corte histológico transversal de un tejido donde se realizó evaporación con láser se observa lo siguiente: inmediatamente adyacente a la zona de evaporación se ve un borde delgado de carbonización y coagulación densa con manifiesta basofilia y una opacidad incrementada.

En este material amorfo se pueden encontrar espacios que semejan un panal y el colágeno toma un aspecto cristalino. Adyacente a esta zona aparece una zona pálida de coagulación homogénea.

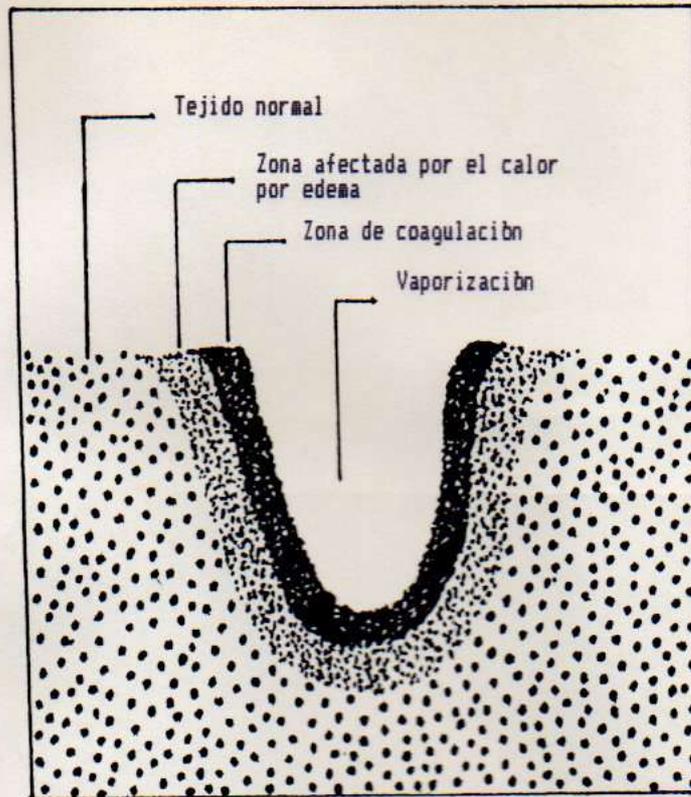


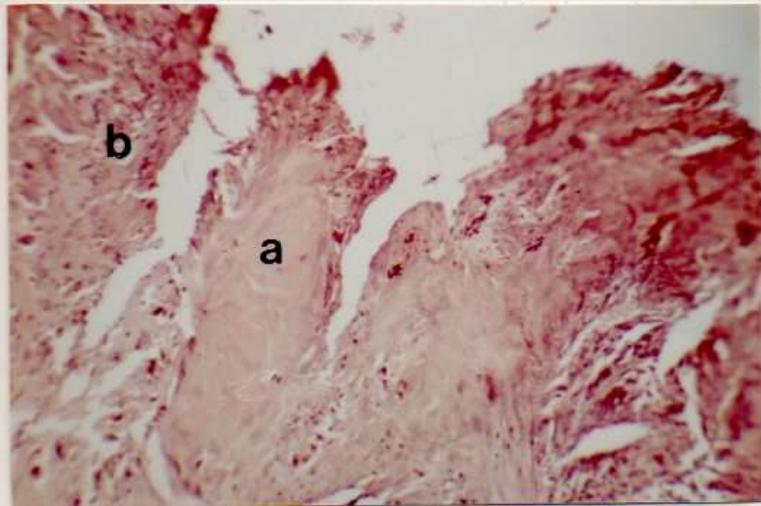
Figura N<sup>o</sup> 11: Acción del láser sobre los tejidos.

Si el total de energía láser administrada al tejido es baja, se ve solamente la zona de coagulación homogénea que corresponde al color blanquecino que se observa en el tejido.

Este tejido mantiene su morfología normal cuando se observa microscópicamente pero esas células no son viables.

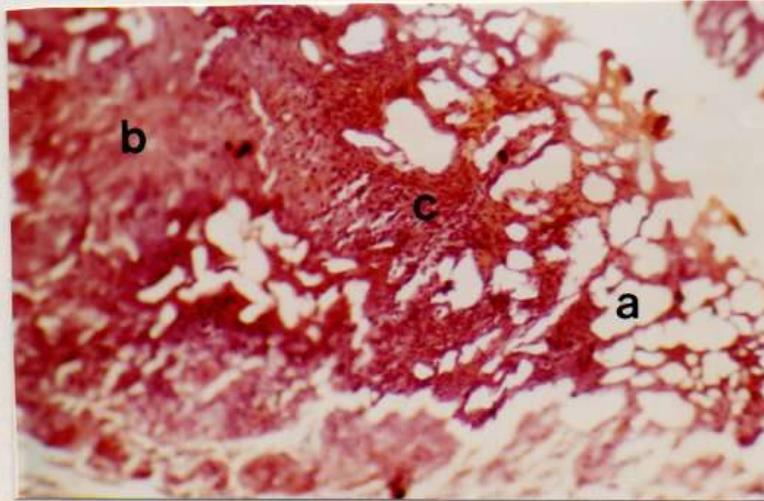
Pueden verse coágulos en arterias y venas pequeñas que han sido coagulados. Se encuentra algo de tejido viable cerca de la periferia de esta zona y se presenta una cantidad de edema variable.

La profundidad de coagulación del Nd-YAG es de 2 - 4 mm., según la dosis.



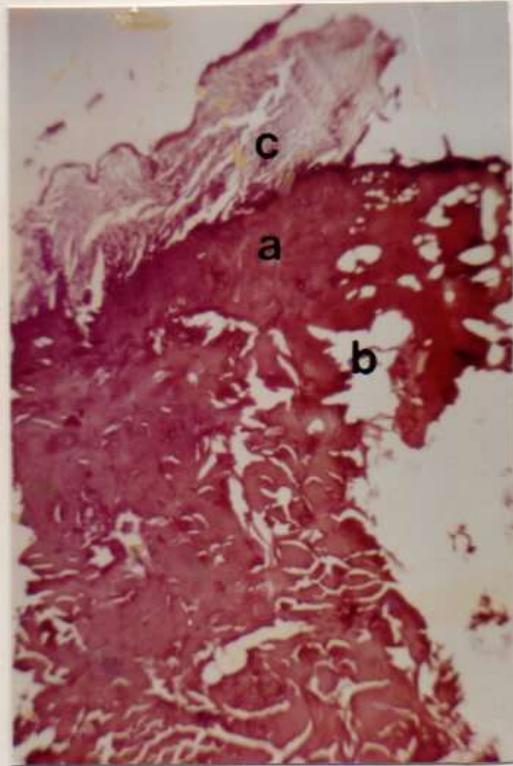
Fotografía N<sup>o</sup> 1: Tejido gingival irradiado con láser de Nd-YAG 1.3 - 320 x.

- a) Zona de coagulación: se observa falta de estructura
- b) Tejido normal: se observa estructura conservada



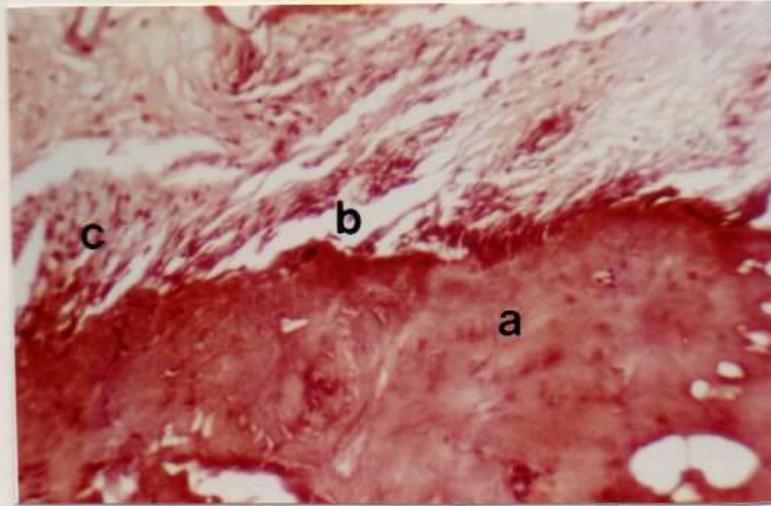
Fotografía N<sup>o</sup> 2: Tejido gingival irradiado con láser de Nd-YAG 1.06 - 320 x.

- a) Zona de Vaporización
- b) Zona de coagulación
- c) Tejido con estructura conservada



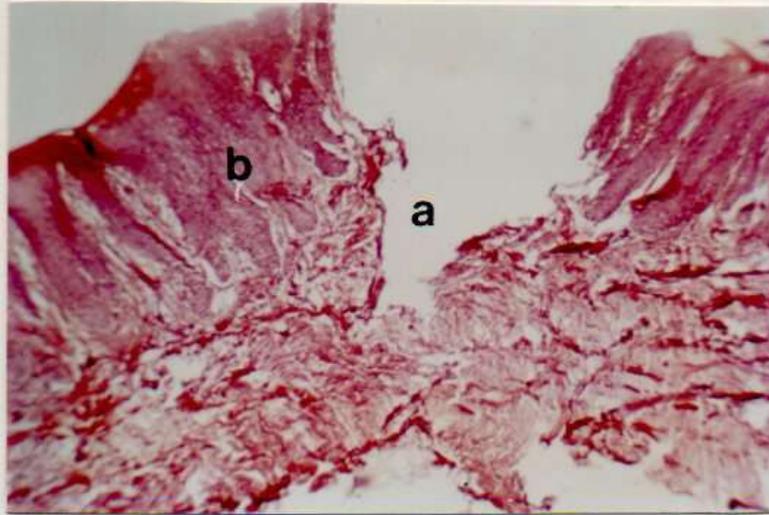
Fotografía N<sup>o</sup> 3: Mucosa vestibular irradiada con láser de Nd-YAG 1.06 - 208 x.

- a) Zona de coagulación
- b) Zona de vaporización
- c) Tejido con estructura conservada



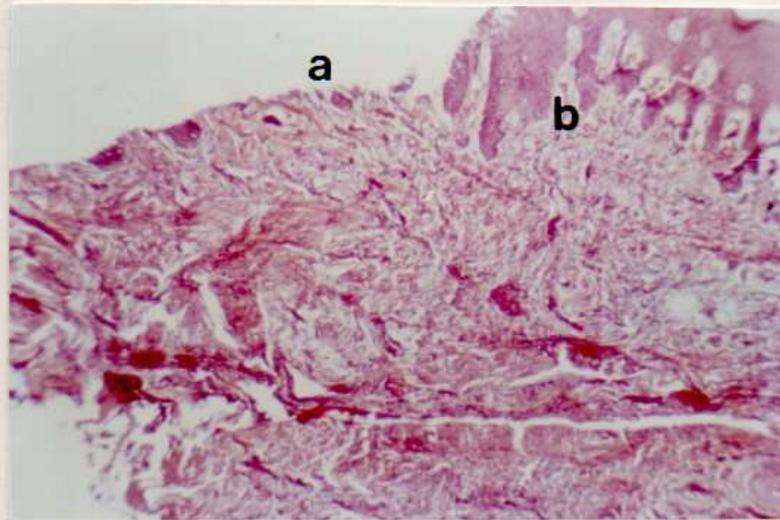
Fotografía N<sup>o</sup> 4: Mucosa vestibular irradiada con láser de Nd-YAG 1.06 - 512 x.

- a) Zona de Coagulación
- b) Zona de Vaporización
- c) Tejido con estructura conservada



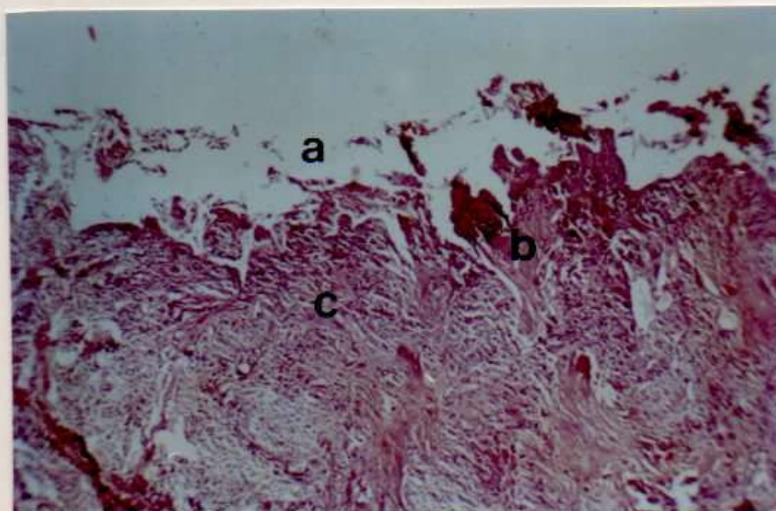
Fotografía N<sup>o</sup> 5: Tejido gingival irradiado con láser de  
1.06 - 160 x.

- a) Zona de Vaporización
- b) Tejido con estructura conservada



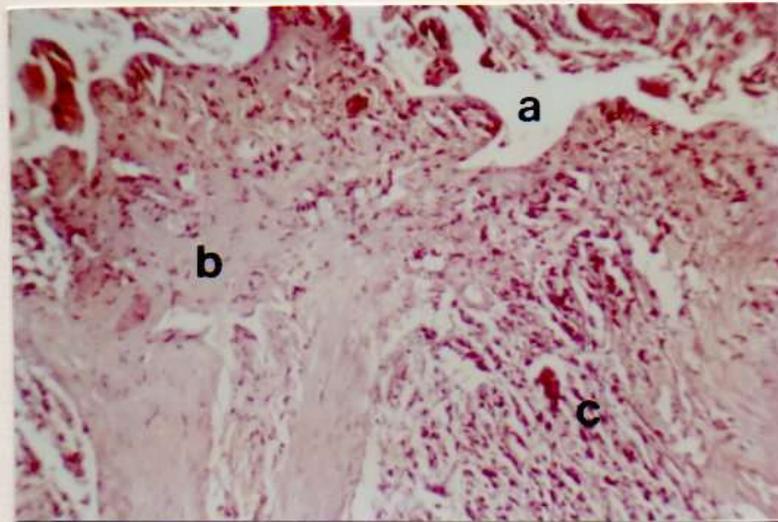
Fotografía N<sup>o</sup> 6: Tejido gingival irradiado con láser de Nd-YAG 1.06 - 128 x.

- a) Vaporización con desaparición total del epitelio
- b) Tejido con estructura conservada



**Fotografía N<sup>o</sup> 7:** Tejido gingival irradiado con láser de Nd-YAG 1.3 - 128 x.

- a) Zona de vaporización
- b) Zona de Coagulación superficial
- c) Tejido con estructura conservada



**Fotografía N<sup>o</sup> 8:** Tejido gingival irradiado con láser de Nd-YAG 1.3 - 400 x.

- a) Zona de Vaporización
- b) Zona de Coagulación
- c) Tejido con estructura conservada

Las fotomicrografías expuestas corresponden a un trabajo experimental previo a la Tesis Doctoral realizado con el fin de adquirir experiencia en aplicaciones de láser sobre tejidos blandos de la cavidad bucal.

## Aplicaciones del láser de Neodimiun-YAG en distintas especialidades médicas

Dado que el láser de Neodimiun-YAG transporta su energía a través de fibras ópticas de cuarzo, en lugar de hacerlo a través de estructuras rígidas, su uso en la endoscopia proporciona resultados excelentes; las intervenciones pueden llevarse a cabo en cavidades corpóreas donde otros procedimientos requerían cirugía abierta; por ello es muy útil en la eliminación paliativa de tumores estenosantes y oclusivos en los tractos respiratorio y gastrointestinal y la irradiación endoscópica de tumores vesicales. (51)

En pene se tratan carcinomas  $T_1$  y  $T_2$  y condilomas acuminados. (38)

En Otorrinolaringología una aplicación importante es el tratamiento de pólipos de cuerdas vocales, los que pueden ser coagulados o evaporados mediante láser de Neodimiun-YAG y en Ginecología se puede efectuar la esterilización laparoscópica mediante coagulación parcial de los oviductos. (51)

El láser de Neodimiun-YAG se emplea en Dermatología produciendo, fundamentalmente, efectos de coagulación. (48)

Este láser posee un efecto bactericida y la *Pseudomona Aeruginosa* es la bacteria más sensible al mismo debido, posiblemente, a su capacidad para producir un pigmento azul-verde que es la piocianina. Además, utilizando un colorante oscuro como el Azul de metileno, pueden aumentar

significativamente los efectos bactericidas del láser.

Por esto el láser de Neodimium-YAG es útil en el tratamiento de enfermedades infecciosas como la osteomielitis crónica. (74)

Desde 1985 se están utilizando puntas de zafiro artificial con el láser de Neodimium-YAG, empleando una técnica por contacto que requiere una potencia más baja que la forma sin contacto. Se obtienen incisiones de mayor precisión y mínimo daño térmico, lo cual puede ser muy efectivo en dermatología y cirugía plástica. (39)

La gran profundidad de penetración (hasta 5 mm) del láser de Neodimium-YAG le confieren el efecto de instrumento de coagulación con capacidad de sellar un vaso sanguíneo incluso de hasta varios milímetros y su principal indicación es en tumores. (51)

En este campo ofrece ventajas decisivas:

- Destrucción radical del tejido enfermo
- Necrosis homogénea
- Procedimientos sin contacto
- Hemorragia escasa
- Sellado de vasos sanguíneos y linfáticos, que es algo determinante en cirugía oncológica, con el fin de evitar la metastatización interoperatoria. (69)

### Hipertermia con láser de Neodimiun-YAG (Lasertermia)

En años recientes la hipertermia se ha convertido en una 5ta. forma de terapia del cáncer junto a la cirugía, inmunológico, quimio y radioterapia.

Desde 1984 se han investigado los efectos de lasertermia en cáncer y se encontró que si la temperatura en el tumor se mantiene a 44-45<sup>o</sup> C, la lasertermia produce degeneración y necrosis del cáncer. En la actualidad se controlan los cambios de temperatura dentro del tumor por medio de computadoras. (19)

Recientemente se informó que en ratas con carcinomas transplantados subcutáneamente, también ocurrió necrosis en áreas del tumor donde la temperatura estaba por debajo de los 44<sup>o</sup> C, sugiriendo algún efecto del láser, aparte de la acción térmica. (71)

Lasertermia puede ser utilizada sola o como coadyuvante con quimioterapia, inmunoterapia, radioterapia, o terapia fotodinámica. (19)

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

Este láser posee una longitud de onda de 10.600 nm y está ubicado en el infrarrojo medio del espectro electromagnético.

El gas de CO<sub>2</sub> es el medio láser que se bombea desde su contenedor hacia el interior de un tubo láser de vidrio, a

través del cual fluye y donde es excitado hasta emitir láser mediante una descarga eléctrica de alta tensión (aproximadamente 6-20 W). (28)

Además de  $\text{CO}_2$ , que es el medio láser, se utilizan Nitrógeno y Helio. El Nitrógeno absorbe eficientemente la energía de la descarga eléctrica y la transfiere al  $\text{CO}_2$  para llevarlo al estado excitado; el Helio ayuda a llevar la molécula de  $\text{CO}_2$  excitada al estado base. (10)

La cámara de resonancia óptica del láser consta de dos espejos: uno totalmente reflectivo, que permite la reflexión de la radiación, y otro parcialmente transparente, que permite el escape de la radiación de una longitud de onda específica.

El haz de láser pasa a través de una lente y se concentra en un foco pequeño. (70)

El láser de  $\text{CO}_2$  no se transmite a través de fibras ópticas, sino a través de espejos. La radiación invisible emitida desde la cámara de resonancia óptica se dirige por medio de una serie de espejos ubicados en un brazo articulado y pasa a través de una lente.

Como este láser es invisible, se acopla un láser de He-Ne, de color rojo, que actúa como guía.

Este láser puede emitirse en modo continuo o pulsado a repetición. (70)

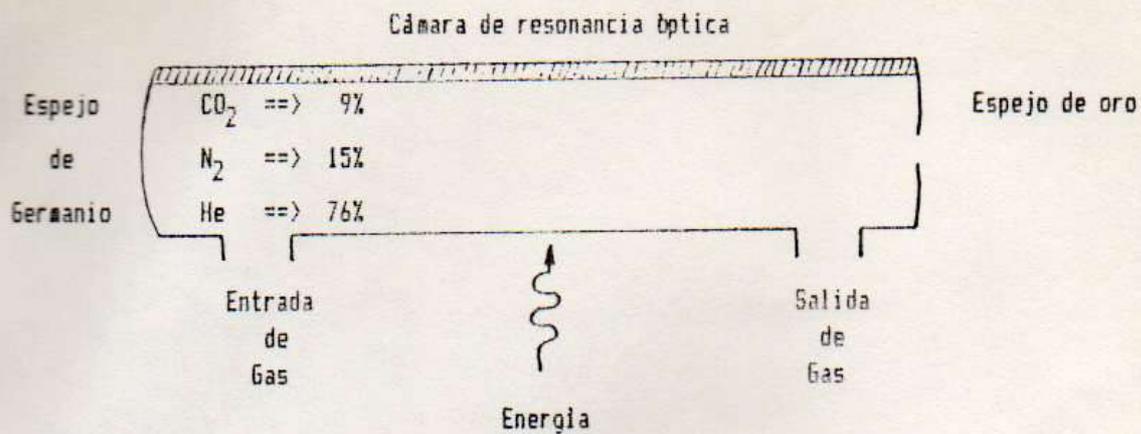


Figura N<sup>o</sup> 12: Esquema de un láser de CO<sub>2</sub> . (21)

Para su aplicación en cirugía puede utilizarse una pieza de mano o un microscopio quirúrgico, siendo más adecuado el uso de la pieza de mano para zonas accesibles y el microscopio quirúrgico para aquellas zonas de más difícil acceso. (73)

### Mecanismo de acción

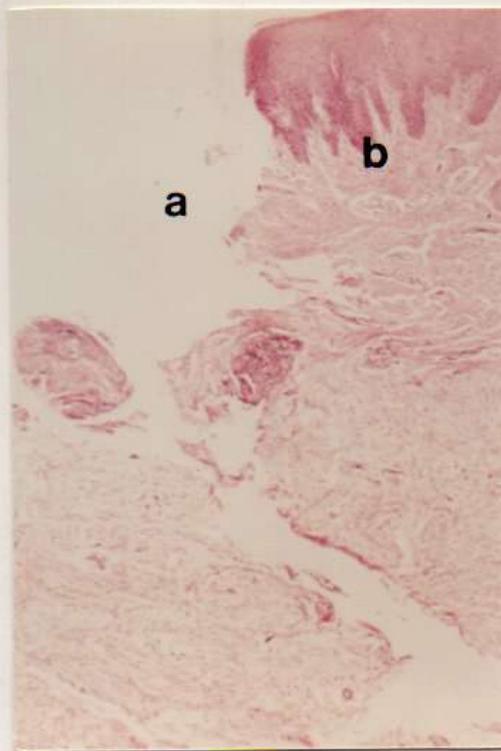
El láser de CO<sub>2</sub> es fuertemente absorbido por el agua y, como los tejidos están compuestos por un 70 a 90 % de agua, actúa como medio primario de absorción en el tejido.

El coeficiente de absorción es tan alto, que el 98 % de la radiación es absorbida en aproximadamente 0.01 mm de tejido, lo que lo transforma en un elemento de altísima precisión. (20)

Como la profundidad de penetración es mínima, este láser permite eliminar capa por capa de células (70) y la temperatura a 1 mm de distancia del punto de acción es normal ( $37^{\circ}$  C). (42)

El láser de  $\text{CO}_2$  produce sobre el tejido un efecto de corte y evaporación. (70)

Además, utilizando el haz desenfocado se obtiene un efecto de coagulación de los vasos menores de 2 mm de diámetro, lo que demuestra que el láser de  $\text{CO}_2$  es un instrumento de gran versatilidad. (84)

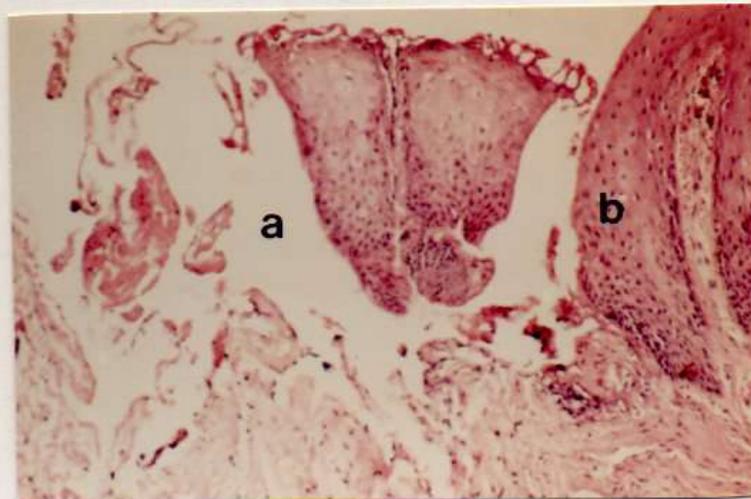


**Fotografía N<sup>o</sup> 9:** Tejido de zona retromolar irradiado con láser de  $\text{CO}_2$  de 10.600 nm. - Hematoxilina-eosina. 128 x.

a) Zona de evaporación

b) Tejido con estructura conservada

Nótese la ausencia de coagulación en las zonas adyacentes a la evaporación.



**Fotografía N<sup>o</sup> 10:** Tejido de zona retromolar irradiado con láser de CO<sub>2</sub> de 10.600 nm. - Hematoxilina-eosina. 320 x.

a) Zona de evaporación

b) Tejido con estructura conservada

Ausencia total de coagulación en el tejido adyacente a la evaporación.

## Aplicaciones clínicas del láser de CO<sub>2</sub>

Además de las aplicaciones mencionadas en el capítulo III, el láser de CO<sub>2</sub> puede ser utilizado para la excisión de lesiones de piel tales como melanomas malignos, carcinomas espinocelulares, lesiones de cuero cabelludo, donde se requiere un efecto hemostático importante debido a la gran vascularización.

El espécimen obtenido se envía al laboratorio anátomo-patológico, y puede ser interpretado por el patólogo sin dificultades, debido al mínimo efecto térmico causado por el láser de CO<sub>2</sub>. (84)

Después de realizada la extirpación de la lesión es importante eliminar los restos carbonizados de la herida mediante una gasa embebida en solución salina estéril, ya que pueden actuar como cuerpo extraño y producir una reacción a células gigantes. (23)

El láser de CO<sub>2</sub> es útil en la remoción de carcinoma nasofaríngeo (20); también en extirpación de amígdalas (33); en polipectomía nasal (20); en tratamiento de psoriasis, mediante la evaporación de las lesiones cutáneas superficiales. (62)

C A P I T U L O   V I

LESIONES CANCERIZABLES, CANCER Y ANGIOMAS DE LA  
CAVIDAD BUCAL. GENERALIDADES Y TRATAMIENTOS

## LESIONES CANCERIZABLES

"Son aquellos procesos mórbidos que, en incidencia significativa, más allá del 5% de los casos, pueden transformarse en cáncer. No presentan rasgos clínicos especiales ni histológicos que los caractericen".(37)

Las lesiones de más frecuente transformación carcinomatosa son las siguientes: úlceras traumáticas crónicas, queilitis crónicas, leucoplasia, liquen plano atípico, queratosis actínicas, etc.

Se describen a continuación dos de ellas, leucoplasia y liquen plano, que participan como motivo del presente trabajo.

### Leucoplasia

El Panel de Lesiones Cancerizables Orales de la O.M.S. ha propuesto una definición de leucoplasia basada en aquella sugerida por Pindborg y Col. (1963):(27) "Leucoplasia es un parche blanco que no puede ser asignado en base a hallazgos clínicos y de laboratorio a ninguna otra patología".

Según Grinspan y Abulafia las leucoplasias deben definirse con un criterio anátomo-clínico.(35) Clínicamente las leucoplasias pueden presentarse como mancha (Grado I), queratosis(Grado II) y verrugosidad (Grado III).

Histopatológicamente, el Grado I se caracteriza por hiperqueratosis del tipo ortoqueratosis y/o paraqueratosis y discreta acantosis.

El Grado II presenta hiperqueratosis y el Grado III es un Grado II con papilomatosis.

#### Epidemiología

Las leucoplasias se presentan con mayor frecuencia en el sexo masculino y por encima de los 40 años de edad. (16) Con respecto a la raza, es más frecuente en personas de cabellos rubios y ojos celestes. Es excepcional en la raza negra. (35)

#### Etiología

Generalmente se pueden identificar factores etiológicos tales como hábito de fumar, masticación de tabaco, consumo excesivo de alcohol o traumatismo local producido por dientes o prótesis, sepsis bucal o alimentos excesivamente condimentados. (27)

También responden a factores generales como hipercolesterolemia, hipovitaminosis A, sífilis. También existen leucoplasias secundarias a liquen plano o candidiasis. (16-35)

#### Localización

Las leucoplasias pueden aparecer en cualquier sitio de la mucosa bucal, pero la localización más frecuente es la mitad anterior de la mucosa yugal.

Las leucoplasias pueden evolucionar hacia un carcinoma "in situ", carcinoma infiltrante o hacia una papilomatosis florida o carcinoma verrugoso de Ackerman. (35)

La incidencia de transformación carcinomatosa según Cawson (1975), Kramer (1976) y Pindborg (1980) varfa del 0.13 al 6% y, aunque estas cifras son bajas, los pacientes con esta patologfa tienen una probabilidad de desarrollar cáncer 50-100 veces mayor que el resto de la población. (27)

Hay dos hechos importantes a tener en cuenta en relación a la transformación carcinomatosa de la leucoplasia: cambios de color y ubicación en la boca. (27)

1) Cambios de color: la leucoplasia moteada es una combinación de áreas rojas y blancas y pueden estar asociadas a una infección candidiásica crónica y tiene una alta incidencia de cambios malignos.

2) Ubicación en la boca: el piso de boca y cara ventral de lengua son zonas de más alto riesgo.

### Tratamiento

Según Pindborg (72) el tratamiento de la leucoplasia bucal depende:

- 1) Del resultado del examen histológico
- 2) De la etiologfa de la lesión
- 3) Del aspecto clínico de la leucoplasia

Asf, en displasias epiteliales leves o moderadas, Pindborg recomienda controlar al paciente cada 3-4 meses; pero se

debe señalar que puede ocurrir transformación carcinomatosa hasta en un epitelio leucoplásico no displásico. (72) En leucoplasias con displasias graves está indicada la extirpación quirúrgica de la lesión. (72)

En cuanto al tratamiento de las leucoplasias según Grinspan (37-35), se deben eliminar los factores irritativos locales y los factores generales y es probable que desaparezcan las leucoplasias Grado I. Es útil, también el agregado de vitamina A en dosis altas (alrededor de 500.000 unidades diarias).

Los Grados II y III deben ser eliminados mediante cirugía, crioterapia, etc. (35-37)

La cirugía es adecuada para áreas pequeñas y tiene la ventaja de que la totalidad de la lesión está disponible para el examen histopatológico seriado, pero puede producir una contracción y cicatriz considerables durante el proceso de cicatrización. (27)

La crioterapia no presenta estas desventajas, pero se han observado varias recurrencias. (27)

Las radiaciones (radium, en especial) pueden hacer desaparecer las leucoplasias, pero en lo posible debe evitarse esta forma de tratamiento. (35)

Según Grinspan (37) se deben tener en cuenta para indicar su eliminación los siguientes factores que condicionan mayor agresividad: leucoplasias ubicadas en labio, lengua y piso de boca; en personas de edad; aquellas lesiones que

presenten paraqueratosis y/o atrofia epiteliales; leucoplasias moteadas, agudas, verrugosas, erosivas, aquellas que se acompañan de melanoplaquias; etc. Las de paladar, especialmente la llamada palatitis nicotínica, y las de reborde alveolar no es necesario eliminarlas mientras no evolucionen.

### **Liquen rojo plano**

Es un proceso mórbido o enfermedad de la piel y de las mucosas que consiste fundamentalmente en una dermatosis papulosa monomorfa, de etiología no bien conocida, de evolución generalmente crónica y pronóstico benigno en sus formas típicas. (16)

El liquen de mucosa bucal acompaña, precede o subsigue a las lesiones cutáneas o tiene localización exclusiva en la mucosa bucal.

#### Epidemiología

Se presenta en personas adultas, especialmente entre los 30 y 50 años y en ambos sexos. Tiene evidente preferencia por la raza blanca. (16)

#### Etiología

Se confiere actualmente gran importancia a los factores emocionales, como así también a la diabetes e hipertensión y traumatismos en la boca. (35-16)

### Localización

El liquen se localiza más frecuentemente en la mucosa yugal; luego en lengua, labio y encías.

### Aspectos clínicos

Al referirnos al aspecto clínico se deben diferenciar dos grandes grupos: (35)

- Liquen típico
- Liquen atípico

El liquen típico se presenta en forma de manchas blanquecinas con aspecto de red, arboriforme o en hoja de helecho.

El liquen atípico presenta los siguientes aspectos: (35)

- Liquen ampollar
- Liquen atrófico
- Liquen escleroatrófico
- Liquen erosivo
- Liquen vegetante
- Liquen queratótico
- Liquen papuloso

El liquen puede transformarse en una leucoplasia y las formas atípicas pueden evolucionar hacia un carcinoma en un 11.2% de los casos. (16)

## Tratamiento

Es fundamental detectar la etiología de la enfermedad y eliminar los factores irritativos locales y los generales, si los hubiere.

También se recomienda el uso de corticoides a nivel local, como la Triamcinolona incorporada a un adhesivo y la administración de vitamina A en altas dosis. (37)

También se menciona en la literatura el tratamiento del liquen por electrocoagulación. (35)

## CANCER BUCAL

### Generalidades

"El cáncer de la cavidad bucal representa el 4 a 5% de la totalidad de las neoplasias malignas y el 70% de todos los cánceres de las vías aéreas y digestivas superiores". (82)

Afecta más al sexo masculino que al femenino, entre los 55 y 65 años de edad y existe un notable predominio de esta enfermedad en la raza blanca con respecto a la negra. (37)

Con respecto a localización es más frecuente el cáncer de labio, luego lengua, piso de boca, mucosa yugal y paladar. (16)

En la boca existen cánceres de origen epitelial, denominados carcinomas; de origen mesenquimático, que son los sarcomas y de origen melánico, los melanomas. (82) y otras neoplasias malignas de más baja incidencia como linfomas, etc.

### Carcinomas

Algunos carcinomas se presentan en el interior del epitelio y son los carcinomas "in situ", pero la mayoría son invasores desde un comienzo. Pueden ser primitivos, cuando asientan sobre mucosa sana, o secundarios, cuando se originan sobre lesiones cancerizables como leucoplasias, líquenes atópicos, úlceras traumáticas, etc. (82)

### Clasificación TNM

Para clasificar el estado evolutivo de los tumores malignos con fines pronósticos y de orientación terapéutica, se creó la clasificación TNM. (16)

T= tumor

N= ganglios linfáticos regionales

M= metástasis a distancia

T0= ausencia de tumor visible

Tis= carcinoma "in situ"

T1= tumores localizados de menos de 2 cm de diámetro

T2= tumores localizados de 2 a 4 cm de diámetro

T3= tumores de más de 4 cm de diámetro

T4= invasión a las estructuras adyacentes

N0= sin adenopatías palpables

N1= adenopatía homolateral, móvil

N2= adenopatías bilaterales o contralaterales móviles

N3= adenopatías fijas.

M0= ausencia de metástasis a distancia

M1= presencia de metástasis a distancia

### Tratamiento del cáncer

El tratamiento del cáncer fue variando a través del tiempo. En sus comienzos fue eminentemente quirúrgico, pero los

resultados obtenidos hasta fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX, fueron muy insatisfactorios, debido a que no existían anestésicos, ni transfusiones ni antibióticos.

La terapia radiante que nació con el descubrimiento de los rayos X por Roentgen en 1895 y los esposos Curie, con su descubrimiento del radium en 1897, comenzó a aplicarse a comienzos de 1900 y así la cirugía quedó relegada para luego resurgir en la década de 1940 y ocupar nuevamente un lugar preponderante como elemento terapéutico en la lucha contra el cáncer bucal. (82)

En 1970 surge la quimioterapia, la cual inicialmente tuvo una aplicación paliativa en la etapa de diseminación, y luego se la utilizó en el tratamiento de un tumor localmente avanzado, previa o conjuntamente con cirugía y/o radioterapia. (16)

En la actualidad se están utilizando radiosensibilizadores como la oxigenación hiperbárica, que favorece la acción de las radiaciones sobre el tumor. (37)

La extirpación quirúrgica de tumores malignos de la cavidad bucal presenta una serie de inconvenientes, de los cuales el más importante es la hemorragia, ya que la mucosa bucal es altamente vascularizada. (23) Sin embargo, la electrocoagulación controla la hemorragia, pero produce cierto daño térmico a los tejidos subyacentes, y en período post-operatorio inmediato, esto puede significar dolor y edema importantes. Además, es difícil interpretar el espécimen enviado

al laboratorio anátomo-patológico, luego de haber sido coagulado.

La criocirugía no permite una destrucción precisa del tumor. (23)

El láser de CO<sub>2</sub> presenta ciertas ventajas en el tratamiento de estos tumores. (23)

## HEMANGIOMAS O ANGIOMAS

### Definición

"Hemangioma es toda ectasia o dilatación vascular permanente de origen no inflamatorio ni degenerativo". Son hemangiomas, pero genéricamente se habla de angiomas. (36)

Los angiomas son las anomalías congénitas más comunes en los seres humanos. (24)

### Clasificación

De acuerdo al aspecto macroscópico, los hemangiomas se clasifican en tres grupos: (14)

- Hemangiomas tuberosos: son formaciones que hacen relieve sobre el plano cutáneo sin compromiso de los tejidos en profundidad.
- Hemangiomas cavernosos: son formaciones infiltrantes del tejido subcutáneo.
- Hemangiomas planos: son formaciones superficiales que no hacen relieve sobre el plano cutáneo.

Además, Grinspan incluye los angiomas: estelar, telangiectásico, papuloso, tumoral, mixto. (36)

Los angiomas pueden presentarse aislados o formando parte de síndromes sistémicos tales como el síndrome de Rendu-Osler-Weber o el síndrome de Mafucci. (21)

Aproximadamente el 50% de todos los hemangiomas aparecen en cabeza y cuello. (21)

Constituyen afecciones difíciles de tratar, si bien el 85% de los mismos involucionan espontáneamente entre los 6-12 meses y 4-6 años de edad. (76)

Durante los primeros meses de vida del niño, estos angiomas comienzan a crecer rápidamente y, usualmente, continúan haciéndolo de esta manera durante 4 o 6 meses y luego comienzan a involucionar, pero a un ritmo más lento y más variable. Este proceso de involución se completa aproximadamente a los 7 años de vida del niño. (57)

A pesar de la preocupación de los padres de los niños afectados y su requerimiento de un tratamiento activo de hemangiomas presumiblemente involutivos, no se debe actuar inmediatamente, salvo cuando la lesión interfiera con la visión, respiración o succión. (13)

La mayoría de las malformaciones vasculares de cabeza y cuello se producen en la lengua y se presentan hemorragias recurrentes, generalmente secundarias a mordidas o traumatismos de la misma; también se acompaña de dolor producido, generalmente, por traumatismos y síntomas relacionados al volumen de la lesión con dificultad en la respiración, masticación, deglución o fonación. (21)

Algunos autores sostienen que son lesiones progresivas pero no neoplásicas, por lo tanto el tratamiento está orientado más al control de los síntomas que a la excisión amplia de la lesión. (21)

Según otros autores, las indicaciones para la terapia son

las siguientes: (76)

- Una lesión que interfiere con las funciones vitales, tales como la visión, respiración o alimentación.
- Una lesión que puede ser extirpada fácilmente.
- Un patrón de crecimiento atípico de la lesión.
- Aceleración considerable del crecimiento de la lesión.
- Una involución no apreciable después que el niño alcanza los doce meses de edad
- Alteraciones cosméticas
- Cuando se presentan hemorragias, ulceraciones, infección. (57)

#### Tratamiento

Existen numerosas opciones para el tratamiento de los angiomas. Algunas de ellas son las siguientes:

- Electrocoagulación
- Criocirugía
- Agentes corticoesteroides
- Tratamiento compresivo
- Tratamiento radiante
- Agentes esclerosantes
- Embolización
- Extirpación quirúrgica

Cuando las lesiones son extensas, estos tratamientos no ofrecen resultados favorables. (76)

Según Edgerton, son muy pocos los casos en que está indica-

do el uso del electrobisturf. (24)

La criocirugía (nieve carbónica o nitrógeno líquido) es un método terapéutico que se basa en el efecto citotóxico debido, en parte, a la deshidratación consecuente al congelamiento intra y extra celular y, en parte, a la trombosis capilar posterior al bloqueo del flujo sanguíneo en los microvasos.

Es un método incruento, poco doloroso, pero en manos poco expertas pueden surgir complicaciones de diferente grado, como la formación de cicatrices antiestéticas, recidivas y, también es posible observar, en respuesta al agente congelante, un aumento de tamaño del angioma. Por ello se prefiere la cirugía convencional a la criocirugía. (14)

El tratamiento a base de corticoides consiste en la administración de prednisona por vía oral.

El resultado inmediato es bueno, pero presenta el problema de la administración de corticoides en niños muy pequeños y la posibilidad de recidiva al suspender el tratamiento.

Las inyecciones intralesionales de prednisona presentan pocas ventajas sobre la administración sistémica de la droga. (24)

El mecanismo de acción de los esteroides en el tratamiento de los angiomas todavía es poco claro, pero se ha visto en ratas adrenalectomizadas que los corticoesteroides aumentan la sensibilidad vascular a la acción de los agentes vasoconstrictores circulantes. También se ha constatado que

produce constricción arteriolar y estrechamiento de los esfínteres precapilares. (24)

Otro método terapéutico es el tratamiento compresivo, para el cual se utilizan vendas elásticas y aplicación de presión intermitente. El mecanismo por el cual la terapia compresiva induce a una resolución temprana es desconocido. Sin embargo, la compresión prolongada de un vaso resulta probablemente en un estrechamiento de la luz del mismo, estasis del flujo sanguíneo y una eventual trombosis. Pero la aplicación de esta técnica en hemangiomas faciales no es práctica. La terapia compresiva puede inducir a una resolución temprana en hemangiomas involutivos, y puede reducir el tamaño de los angiomas no involutivos, por lo menos, temporariamente. (57)

La radioterapia no debería utilizarse, ya que no es efectiva, es peligrosa y frecuentemente complica cualquier intervención posterior que deba realizarse. (59-14) Hay numerosos informes en la literatura sobre carcinomas de piel y estructuras más profundas como consecuencia del uso de radiación gama en el tratamiento de angiomas en niños. (24)

La inyección de agentes esclerosantes puede llevar a la regresión completa de angiomas localizados, por un proceso de inflamación localizada que produce trombosis y posterior fibrosis, pero pueden producirse hemorragias. (76)

Un avance importante en el tratamiento de angiomas cavernosos extensos y malformaciones arterio-venosas es la emboli-

zación superselectiva seguida de la remoción quirúrgica del angioma. Este tratamiento, que consiste en la embolización preoperatoria y cirugía 48-72 horas después, parece ser muy beneficiosa en angiomas que involucran el maxilar y la mandíbula y otros angiomas voluminosos de la cara. (76) El tratamiento quirúrgico convencional es un método efectivo para el control de estas lesiones, pero presenta el inconveniente de la hemorragia, lo cual se ha solucionado, en parte, mediante el empleo de las técnicas de embolización. (59)

C A P I T U L O   V I I

LESIONES CANCERIZABLES, CANCER Y ANGIOMAS DE LA  
CAVIDAD BUCAL. TRATAMIENTO CON LASER DE  
NEODIMIUM - YAG Y CO<sub>2</sub>

## TRATAMIENTO DE LESIONES CANCERIZABLES DE LA CAVIDAD BUCAL CON LASER DE CO<sub>2</sub>

Hay tres sitios donde el láser de CO<sub>2</sub> ha demostrado ser de utilidad en cirugía de cabeza y cuello, a saber: faringe, laringe y cavidad bucal. En Birmingham fueron tratados con láser 275 pacientes con lesiones en estos sitios. (73)

La mayoría de las lesiones orales extirpadas fueron leucoplasias, y es en el tratamiento de esta patología que el láser de CO<sub>2</sub> ofrece un aporte significativo. No solamente constituye un método versátil de excisión o ablación de las lesiones, sino que el proceso de cicatrización que sigue a la terapia difiere en muchos aspectos del que sigue a la excisión quirúrgica convencional, un factor que constituye una ventaja adicional en la cavidad bucal.

Es imprescindible obtener material para biopsia antes de la evaporación con láser para descartar la presencia de un carcinoma espinocelular desarrollado en la leucoplasia. (20)

Las lesiones hiperqueratóticas de la boca, como las leucoplasias, pueden ser removidas con precisión con el láser de CO<sub>2</sub> (20), incluso en áreas de difícil acceso tales como el piso de la boca o en la comisura que, aunque es un lugar bastante visible presenta sus dificultades. (27)

Duncavage y Ossoff realizaron tratamientos de leucoplasias y eritroplasias con láser de CO<sub>2</sub> con buenos resultados (23); también se han tratado líquenes planos erosivos. (85)

Se informa en la literatura que las queilitis actínicas, que son lesiones cancerizables de labio, son tratadas con éxito con láser de CO<sub>2</sub> (84), mediante la evaporación de la semimucosa del labio afectado utilizando baja potencia (4-8 W), luego se elimina el tejido carbonizado con Peróxido de Hidrógeno y se cubre el labio con una pomada a base de antibióticos. Según el autor no se registraron complicaciones intra o post-operatorias. (85)

"El láser de CO<sub>2</sub> parece poseer muchas ventajas sobre las técnicas convencionales para la remoción de lesiones cancerizables de la cavidad bucal". (27)

En un estudio experimental realizado en animales donde se comparó la cicatrización de la herida después de la excisión quirúrgica con láser de CO<sub>2</sub> y técnicas convencionales en la mucosa bucal, se encontró que la herida del láser difiere de la producida por cirugía tradicional en varios aspectos: hubo un daño mínimo al tejido adyacente; inicialmente se formó un coágulo de proteínas desnaturalizadas sobre la superficie; fue menor la reacción inflamatoria; se registró menor cantidad de fibroblastos y se formó poco colágeno; se produjo poca contracción de la herida aunque la regeneración epitelial fue más lenta y más irregular. (27)

## TRATAMIENTO DE LESIONES CANCERIZABLES CON LASER DE NEODIMIUM-YAG

No se encontró información sobre esta modalidad de tratamiento en la bibliografía consultada.

## TRATAMIENTO DE CANCER BUCAL CON LASER

El láser ha sido utilizado para tratamiento de cáncer durante muchos años y desde hace más de una década, se lo está empleando para tumores en la región de cabeza y cuello, tracto digestivo, etc.

Actualmente, una de las aplicaciones más comunes de esta tecnología, es en el tratamiento de tumores. (73)

## TRATAMIENTO DE CANCER BUCAL CON LASER DE CO<sub>2</sub>

"La introducción del láser de CO<sub>2</sub> para realizar biopsias excisionales de la cavidad bucal puede contribuir al diagnóstico temprano del cáncer". (23)

El láser es altamente efectivo para extirpar lesiones malignas que asientan sobre la lengua debido a la posibilidad de una menor diseminación a causa del sellado de los vasos linfáticos y sanguíneos. (71) La lengua, ricamente vascularizada, sangra copiosamente cuando se extirpan este tipo de lesiones. Con el láser, estas lesiones pueden ser eliminadas de la lengua prácticamente sin hemorragia y los especímenes obtenidos se deben enviar al laboratorio anatómo-

patológico para su análisis como se hace con cualquier lesión maligna, pero además los márgenes deben ser biopsiados para comprobar que en el lecho quirúrgico está representado tejido normal, no neoplásico. (71) Se han extirpado con el láser de CO<sub>2</sub> pequeñas lesiones malignas de la punta de la lengua como así también pequeños carcinomas T<sub>1</sub> de la mucosa bucal. (71) También han sido extirpados con láser de CO<sub>2</sub> carcinomas de labio en pacientes con terapia anticoagulante, con un mínimo de hemorragia y buena cicatrización. (33)

Según Duncavage y Ossoff (23): "La baja morbilidad y la excelente visibilidad han convertido al láser de CO<sub>2</sub> en el instrumento de elección para el tratamiento de cáncer temprano de la cavidad bucal."

#### **TRATAMIENTO DE CANCER BUCAL CON LASER DE NEODIMIUM-YAG**

Además de lo expuesto en hipertermia con láser (pág. 74), Landthaler (48) hace referencia a las posibilidades de coagular papilomatosis oral florida o carcinoma verrugoso con este tipo de láser.

#### **TRATAMIENTO DE ANGIOMAS CON LASER**

El principal inconveniente en la extirpación quirúrgica de los angiomas es la importante pérdida de sangre, que requiere una posterior transfusión sanguínea, con los consi-

güentes riesgos de transmitir enfermedades tales como hepatitis y SIDA y, a nivel local, la dificultad para identificar los límites y estructuras importantes durante la remoción quirúrgica de la lesión. (5)

Con el advenimiento de los láseres este problema ha sido prácticamente superado.

#### **Ventajas del tratamiento de angiomas mediante láser**

- Tratamiento en pacientes ambulatorios
- Pérdida de sangre mínima o nula por sellado de los vasos sanguíneos, sin necesidad de realizar transfusión sanguínea
- Buen post-operatorio, con escaso dolor y edema por sellado de las terminaciones nerviosas y de los vasos linfáticos respectivamente. (5)

#### **TRATAMIENTO DE ANGIOMAS CON LASER DE NEODIMIUM-YAG**

Debido a la propiedad del láser de Nd-YAG de coagular vasos de hasta 5 mm. de diámetro, está indicado su uso en el tratamiento de lesiones vasculares de cabeza y cuello (8) y es utilizado como instrumento fotocoagulador. (76)

Existen datos en la literatura acerca de tratamientos de lesiones vasculares de la lengua, como hemangiomas cavernosos, mediante láser de Nd-YAG de 1060 nm, en los cuales se obtuvieron resultados satisfactorios, fundamentalmente en el control de la hemorragia. (21)

El láser de Nd-YAG es bien absorbido por los tejidos pigmentados como los hemangiomas cavernosos que son de color púrpura.

Este láser es ideal para tratar angiomas de tipo capilar o cavernoso de piel y mucosas (76), con buenos resultados a distancia y prácticamente sin registrarse complicaciones (7).

### TRATAMIENTO DE ANGIOMAS CON LASER DE CO<sub>2</sub>

Debido a la escasa profundidad de penetración del láser de CO<sub>2</sub> y a la gran precisión de corte, este láser es utilizado como un instrumento de corte, que sella pequeños vasos sanguíneos y disminuye la pérdida de sangre durante la intervención quirúrgica de lesiones altamente vascularizadas de la mucosa bucal, fundamentalmente, pequeños angiomas de tipo capilar (76).

Apfelberg y colaboradores (5) informaron una serie de 21 pacientes con pequeños angiomas de la cavidad bucal localizados en labio, lengua y mucosa bucal, tratados con láser de CO<sub>2</sub>, en los que se demostró su capacidad de corte y coagulación simultáneos.

Los resultados fueron aceptables y las complicaciones, mínimas, registrándose disminución de la hemorragia, dolor y edema en el período post-operatorio inmediato.

M A T E R I A L E S   Y   M E T O D O S

## MATERIALES

Los pacientes tratados para el presente estudio provenían de la Cátedra de Estomatología de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba; del Servicio de Odontología del Hospital San Roque y otros que concurrieron espontánea y voluntariamente al Centro Láser del Hospital Español.

Dichos pacientes, de condición socio-económica y cultural media en la mayoría de los casos, presentaban un rango de edad que varía de los 23 a los 74 años, con un promedio de 46 años de edad.

Ilustran el trabajo un total de 22 casos clínicos, de los cuales 15 corresponden al sexo femenino y 7 al sexo masculino, o sea 68.18 % y 31.81 % respectivamente.

Desde el punto de vista de su estado general todos los pacientes eran aparentemente sanos, con excepción de una paciente diabética, que se encontraba compensada.

Los pacientes eran portadores de cuatro tipos de lesiones de la cavidad bucal:

- Leucoplasias Grado II, con indicación quirúrgica: 8 casos
- Liqueles atípicos: 5 casos
- Adenocarcinoma: 1 caso
- Angiomas tuberosos y cavernosos: 8 casos

Se estimó que los procesos mórbidos requerían tratamiento quirúrgico, inclinándonos por la cirugía láser debido a las

ventajas que presenta sobre los tratamientos convencionales.

Los angiomas fueron tratados también por razones estéticas o cosméticas, sobre todo aquellos ubicados en semimucosa de labio; y además por razones preventivas, para evitar hemorragias como consecuencia de traumatismos, los que son muy frecuentes en la cavidad bucal, y para evitar un aumento de volumen, ya que la mayoría de los angiomas aumentaban progresivamente de tamaño.

Las lesiones cancerizables y el carcinoma que ilustran la casuística del presente trabajo fueron extirpados mediante láser en virtud de que, luego de ser convenientemente evaluados, se indicó el tratamiento quirúrgico.

### **Equipos**

Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas mediante equipos de láser de Neodimiun-YAG y CO<sub>2</sub>.

#### **Láser de Neodimiun-YAG**

Se utilizó un láser de Nd-YAG marca Medilas 2, MBB Medizintechnik, el cual posee una longitud de onda de 1.060 nm. Este equipo consta de una consola con ruedas, lo que permite su desplazamiento, y un panel de mandos donde se alojan el equipo de alimentación, el mando y el sistema de refrigeración.

El cabezal está unido a la consola mediante un brazo articulado y contiene todos los elementos ópticos, o sea: cristal, lámparas de bombeo, espejos resonadores y caja de lámparas, así como una luz piloto de color rojo, que es un láser de Helio-Neón, de baja potencia.

Uno y otro haces se transmiten conjuntamente a la zona de operación por medio de una fibra óptica; la luz piloto marca el punto de incidencia del haz terapéutico.

Las fibras ópticas son de cuarzo y están recubiertas por un tubo de teflón.

Para su aplicación en superficies externas del organismo se utilizan aplicadores manuales.

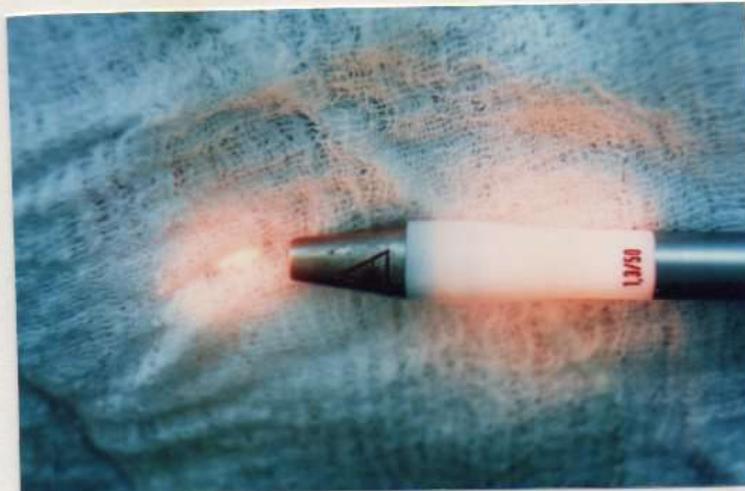
El equipo se acciona por medio de un pedal.



Fotografía N<sup>o</sup> 11: Equipo de láser de Nd-YAG



Fotografía N<sup>o</sup> 12: Panel de control del láser de Nd-YAG.



Fotografía N<sup>o</sup> 13: Aplicador manual del láser de Nd-YAG y luz gufa de Helio-Neón.

### Especificaciones técnicas del láser de Nd-YAG

Potencia máxima = 100 W

Longitud de onda = 1.060 nm

Divergencia del haz = 4 mrad

Diámetro del haz = 4 mm

### Láser de He-Ne (luz gufa)

Potencia = 2 mW

Longitud de onda = 632.8 nm

Divergencia del haz = 1 mrad

Diámetro del haz = 1 mm

Duración del pulso = 0.15 a 9.9 s o 1.0 a 99 s.

Posee un impresor termográfico

### Dimensiones

Cabezal = 130 x 200 x 800 mm

Consola = 400 x 550 x 830 mm

Panel de control = 240 x 500 x 165 mm

Peso total = 180 Kg

También se utiliza un láser de Nd-YAG de 1320 nm, que difiere del anterior en su longitud de onda y potencia, que es de 40 W.

## Láser de CO<sub>2</sub>

Se utilizó un equipo de láser de CO<sub>2</sub> marca Ray-Cord, cuya longitud de onda es de 10.600 nm.

Consta de una consola donde se encuentra el sistema de alimentación y refrigeración. Posee ruedas, lo que permite su desplazamiento.

El cabezal, que contiene el sistema láser, está unido a la consola y ubicado en sentido vertical.

Presenta un brazo articulado que finaliza en la pieza de mano. Posee una luz gufa que es un láser de He-Ne.

El modo de operación puede ser continuo o intermitente, pudiendo seleccionarse pulsos de 0.1 - 0.2 - 0.5 - 1 y 2 segundos.

El equipo es accionado mediante un pedal y la potencia, modo de funcionamiento y tiempo son regulados por la botonera del panel de control.

El gas láser se encuentra en dos tubos de fácil recambio, que contienen la mezcla: CO<sub>2</sub> 9 % - N<sub>2</sub> 15 % y He 76 %.

### Especificaciones técnicas del láser de CO<sub>2</sub>

Potencia de salida = 50 W

Longitud de onda = 10.600 nm

Luz piloto = láser de He-Ne de 1 mW

Refrigeración = por circuito cerrado

Dimensiones

Altura = 1.92 mts.

Largo del brazo articulado = 1.05 mts.

Angulo de giro = 360°

Peso total estimado = 150 Kg.



Fotografía N° 14: Equipo de láser de CO<sub>2</sub>



Fotografía N<sup>o</sup> 15: Pieza de mano del láser de CO<sub>2</sub>

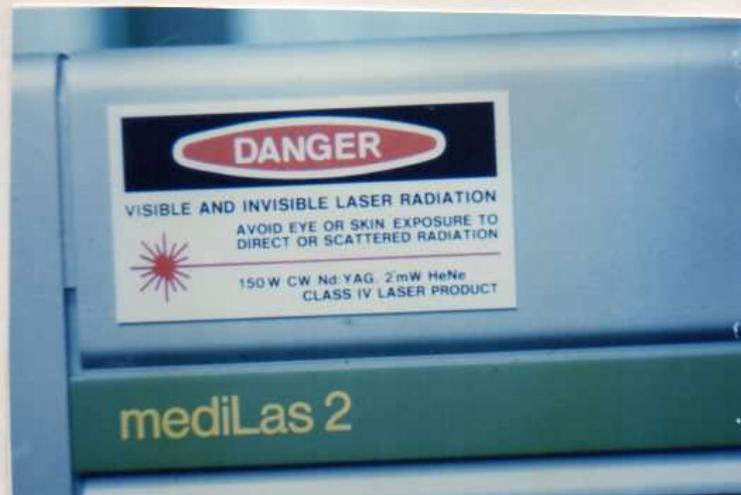


Fotografía N<sup>o</sup> 16: Detalle de la pieza de mano y luz gufa de Helio-Neón

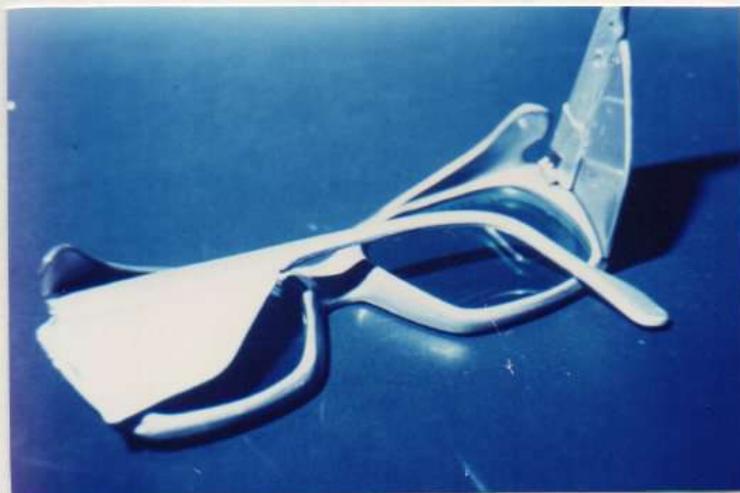
Estos equipos están instalados en un quirófano del Hospital que posee características especiales en lo que se refiere a seguridad, y que ya han sido descritas en el Capítulo II.



Fotografía N<sup>o</sup> 17: Señal de peligro colocada en la puerta del quirófono.



Fotografía N<sup>o</sup> 18: Señal de peligro colocada en el cabezal del equipo de láser de Nd-YAG.



Fotografía N<sup>o</sup> 19: Anteojos protectores



Fotografía N<sup>o</sup> 20: Equipo quirúrgico. Obsérvese la protección ocular tanto del paciente como del personal que interviene en el acto quirúrgico.

## METODOS

Según la metodología de investigación empleada, el presente trabajo corresponde a una investigación clínica aplicada y se ha realizado siguiendo los principios éticos de las declaraciones de Helsinki (experimentación terapéutica, personal calificado, conocimiento y aprobación por parte del paciente y familiares, controles independientes, etc.) Antes de efectuar la terapia con láser se les explicó a los pacientes el tipo de tratamiento a realizarse, ventajas sobre otros métodos, las necesidades de efectuar controles a distancia, etc.

Una vez obtenida la conformidad del paciente y, en algunos casos también de sus familiares, se confeccionó la historia clínica, donde se registraron los datos de importancia relacionados con el proceso patológico y, en determinados casos, se solicitaron análisis de laboratorio.

Se eliminaron todos los factores traumáticos.

Se tomaron fotografías color previo al tratamiento.

Se efectuó luego del estudio anátomo-patológico, mediante muestras biópsicas que, en algunos casos, se realizaron algunos días antes del tratamiento quirúrgico con láser para un conocimiento certero de la patología bajo examen; y en otros, en donde el diagnóstico clínico era bastante aproximado a la realidad, se efectuó en la misma sesión de la intervención quirúrgica.

Los pasos del estudio anátomo-patológico son los siguientes:

a) Extirpación quirúrgica (biopsia) por medio de bisturí convencional, previa anestesia lo más alejada posible de la zona a biopsiar.

b) Fijación: Formol al 10 %

c) Inclusión en parafina: la finalidad de incluir el material en parafina es indurarlo para facilitar la maniobra de los cortes.

Se deshidrata el material mediante el pasaje por alcoholes ascendentes y se completa con el xilol que es miscible en la parafina, para que pueda penetrar la parafina en su intimidad y conferirle mayor cohesión y dureza.

Una vez incluido el material en parafina se lo adhiere a un taco de madera.

d) Cortes con micrótopo de deslizamiento marca Leitz y montaje sobre portaobjetos.

e) Tinción con Hematoxilina-Eosina: previo a la tinción, los cortes deben ser desparafinados. Esto se logra por el pasaje del corte por xilol y, como los colorantes son soluciones acuosas o alcohólicas, en el primer caso es imprescindible hidratar el corte antes de someterlo a los reactivos colorantes, mediante una mezcla de xilol y alcohol absoluto a partes iguales y alcoholes a graduación descendente.

Luego se llevan a agua destilada y ya está en condiciones

de recibir los reactivos colorantes.

Efectuada la coloración, es necesario conferirle transparencia al preparado para su observación en el microscopio, por medio de un reactivo aclarante como el xilol y, para conservar las preparaciones, se coloca una gota de bálsamo de Canadá interpuesto entre el cubre y el portaobjetos.

f) Informe anátomo-patológico y clasificación histopatológica del material.

g) Fotomicrograffas de los especímenes más significativos.

### **Intervención quirúrgica**

Las intervenciones quirúrgicas se realizaron en pacientes ambulatorios y bajo anestesia local, con excepción del paciente portador de carcinoma de paladar, el cual requirió un corto período de internación y anestesia general.

Para extirpar la lesión con láser se emplearon diferentes técnicas que varían según el tipo de láser, tipo de lesión y ubicación de la misma.

Cuatro lesiones cancerizables fueron evaporadas con láser de Neodimiun-YAG de 1.064 nm, utilizando alta potencia y cortos períodos de tiempo: 40 W y 1 segundo.

El carcinoma fue evaporado de la misma manera, pero utilizando un láser de Nd-YAG de 1.320 nm.

Tres lesiones cancerizables fueron extirpadas con láser de Nd-YAG de 1.064 nm, pero empleando otra técnica: utilizando una menor potencia y períodos de tiempo más prolongados

(27-30 W y 2-3 segundos o tiempo continuo regulado de acuerdo al efecto obtenido sobre el tejido) se produce la evaporación del agua intra y extracelular de la mucosa bucal y, como el tejido subyacente posee un menor contenido de agua, la mucosa se separa de los planos inferiores y se elimina por medio del rapado con gasa húmeda.

Lo mismo fue realizado en un caso utilizando láser de Nd-YAG de 1.320 nm y en cinco casos con láser de CO<sub>2</sub>.

Los angiomas tuberosos pequeños fueron coagulados con láser de Nd-YAG de 1.060 nm con baja potencia y un periodo de tiempo prolongado, 18-20 W y 3-5 segundos.

La mayor parte de estos angiomas estaban localizados en la semimucosa de labio, y aquí es importante enfriar la superficie de los tejidos con agua o hielo, para evitar una concentración de la temperatura en superficie, lo cual produciría daño epidérmico o ablación del tejido.

Esta técnica fue aplicada en un angioma cavernoso de gran tamaño ubicado en semimucosa, piel y mucosa de labio superior, pero las aplicaciones con láser de Nd-YAG de 1.060 nm se efectuaron en forma puntual en varias aplicaciones sucesivas, separadas por un intervalo de 30 a 45 días para lograr una completa epitelización de la zona. Se coagula el angioma de la misma forma en que se explicó anteriormente, y se observa una reducción importante en el tamaño del angioma.

Un angioma tuberoso pequeño de labio se trató con láser de

CO<sub>2</sub> evaporando el tejido en forma puntual hasta llegar, en profundidad, al sitio del angioma. Se empleó alta potencia, 40 W y pulsos cortos de 0.5 a 1 segundo.

Los angiomas tuberosos de mayor tamaño y ubicados en la mucosa bucal, fueron extirpados con láser de CO<sub>2</sub> utilizándolo para realizar una incisión y extirpar el angioma. Se utilizó potencia máxima (50 W) y tiempo continuo. Luego se suturaron los bordes de la herida.

El espécimen obtenido fue enviado al laboratorio anatómopatológico.

En todos los casos se tomaron fotografías del lecho quirúrgico.

Los pacientes fueron medicados con analgésicos y, en algunos casos, con antibióticos por vía general.

Las indicaciones post-quirúrgicas fueron las siguientes: reposo relativo, dieta blanda y fría, aplicación de hielo durante 24 horas, reposo protésico en caso de portadores de prótesis completa o parcial, colutorios a base de antisépticos.

### **Control**

Los controles se realizaron de la siguiente manera:

- Control clínico a los 7, 30 y 90 días
- Fotografía clínica en todos los casos
- Control clínico, fotografía y citología exfoliativa a los

6 meses, para investigar posibilidad de recidiva.

La técnica empleada para la citología exfoliativa fue la siguiente:

- a) Secado y limpieza de la zona
- b) Obtención del material por raspado
- c) Extendido del mismo
- d) Fijación con spray
- e) Coloración con Hematoxilina-Eosina
- f) Fotomicrografía

-Control clínico y fotografía a los 9, 12, 18, 24 meses

-Citología exfoliativa a los 12 y 24 meses

-Fotomicrografía

C A S U I S T I C A

## CASO N° 1

C. A. F. : Paciente de sexo masculino, de 54 años de edad portador de leucoplasia Grado II de Grinspan en mucosa yugal izquierda, de 1.5 x 1.5 cm. (Fotografía N° 21 y 22). Se evaporó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. (Fotografía N° 23).

1-1 Post-operatorio inmediato: se desarrolló sin inconvenientes.

1-1-1 Sin dolor

1-1-2 Sin edema

1-1-3 Sin hemorragia

1-2 Control a distancia

1-2-1 Aspecto clínico normal

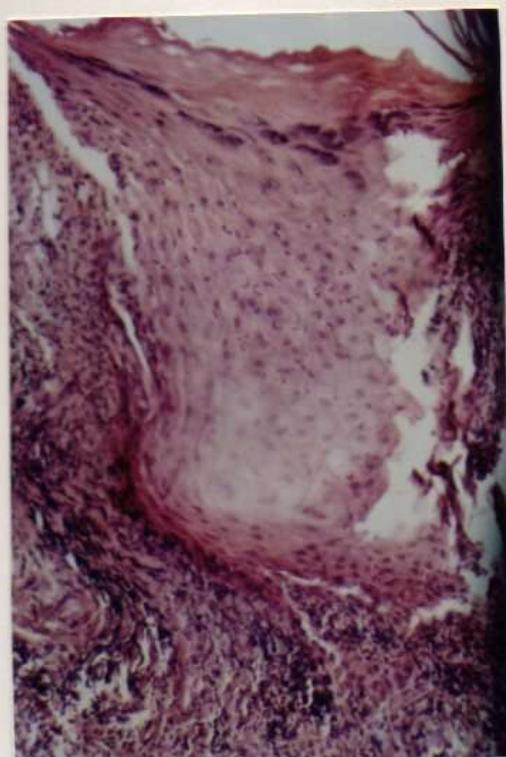
1-2-2 No se registra recidiva

1-2-3 Se detecta fibrosis cicatrizal

Nota: Se realizó solamente control hasta las 30 días post-operatorios, debido a que el paciente no regresó a la consulta. (El respeto de los pacientes a las citaciones para control significó un asunto crucial para el seguimiento).



Fotografía N<sup>o</sup> 21: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, donde se aprecia una leucoplasia Grado II de Grinspan.



Fotografía N<sup>o</sup> 22: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Se observa hiperortoqueratosis, acantosis y un infiltrado crónico subepitelial agregado por fenómenos irritativos.

Diagnóstico: Leucoplasia (Grado II)



Fotografía N<sup>o</sup> 23: Evaporación de la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



Fotografía N<sup>o</sup> 24: Control post-quirúrgico a los 7 días, que muestra ausencia de lesión y proceso cicatrizal en evolución.



Fotografía N<sup>o</sup> 25: Control a los 30 días, que muestra ausencia de lesión y escasa fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 2

M. P. de L. : Paciente se sexo femenino, de 74 años de edad, diabética compensada, portadora de liquen ulceroso generalizado en cara dorsal de lengua. (Fotografía N° 26 y 27)

Se trataron dos zonas más sospechosas de la lengua en las que presentaban queratosis.

Una de ellas fue evaporada con láser de Nd-YAG de 1.060 nm y la otra coagulada con el mismo láser.

### 2-1 Post-operatorio inmediato

2-1-1 Dolor intenso

2-1-2 Edema moderado

2-1-3 Sin hemorragia

### 2-2 Control a distancia

2-2-1 Aspecto clínico normal

2-2-2 No se observa recidiva

2-2-3 No se observa fibrosis cicatrizal

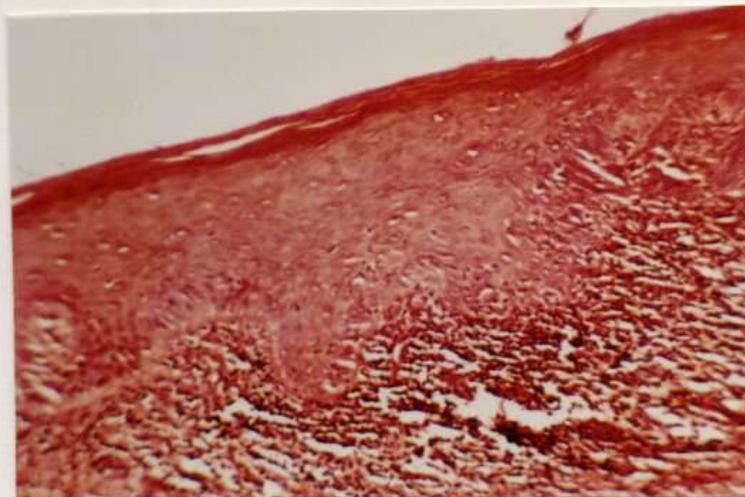
Citología Exfoliativa: a los 6 meses, 1 y 2 años. (Fotografía N° 32)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.

Nota: No se efectuaron controles a los 3 y 6 meses debido a que la paciente no se presentó a la consulta.



Fotografía N<sup>o</sup> 26: Aspecto clínico de la lesión antes de la intervención quirúrgica, en la cual se aprecia liquen ulceroso de lengua.



Fotografía N<sup>o</sup> 27: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Cuadro histológico de un sector de liquen rojo plano que no presenta ulceración.



Fotografía N<sup>o</sup> 28: Control al año de realizada la extirpación quirúrgica, donde se aprecia ausencia de lesión en una zona tratada.



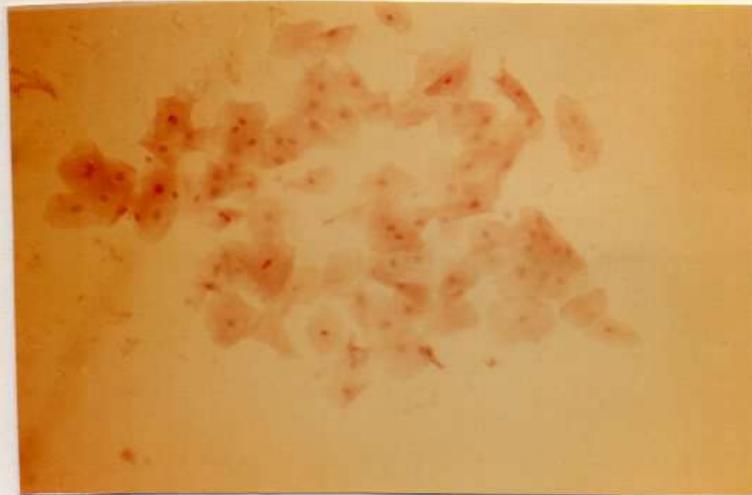
Fotografía N<sup>o</sup> 29: Control al año. Idem al anterior en la otra zona tratada de la lengua.



Fotografía N<sup>o</sup> 30: Control post-quirúrgico a los dos años.  
Ausencia de lesión en la zona tratada.



Fotografía N<sup>o</sup> 31: Control post-operatorio a los dos años.  
Ausencia de lesión en la zona tratada.



Fotografía N<sup>o</sup> 32: Fotomicrografía. Hematoxilina-eosina.  
320 x. Citología Exfoliativa a los dos años post-quirúrgicos. Se observan células paraqueratinizadas con núcleo de características normales (Grado I)

### CASO N° 3

C. de S.: Paciente de sexo femenino, de 39 años de edad portadora de leucoplasia Grado II de mucosa yugal izquierda, de 1.5 x 1.5 cm. (Fotografías N° 33 y 34).

Se evaporó la lesión con láser de Nd-Yag de 1.060 nm. (Fotografía N° 35)

#### 3-1 Post-operatorio inmediato

3-1-1 Dolor moderado, por lo cual se medicó con corticoides a nivel local

3-1-2 Escaso edema

3-1-3 Sin hemorragia

#### 3-2 Control a distancia

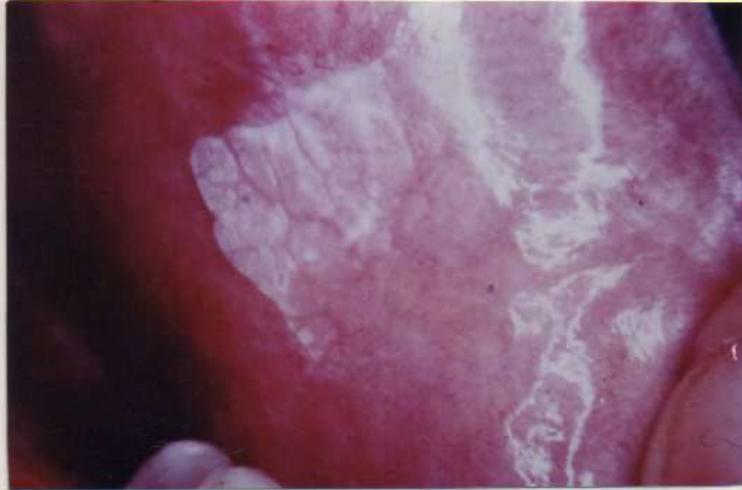
3-2-1 Aspecto clínico normal

3-2-2 No se registra recidiva

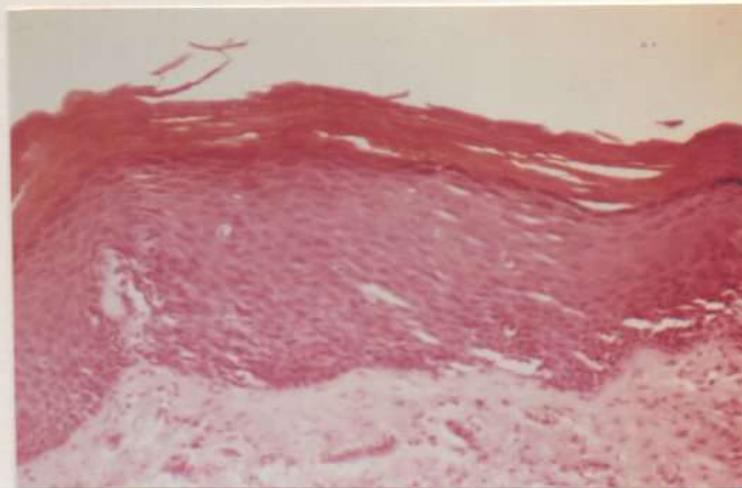
3-2-3 Presencia de fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses, 1 y 2 años. (Fotografía N° 40)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 33: Aspecto clínico de la lesión antes de la intervención quirúrgica, demostrativa de leucoplasia.



Fotografía N<sup>o</sup> 34: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 400 x. Imagen típica de leucoplasia con hiperortokeratosis, algo de papilomatosis (Grado II de Grinspan).



Fotografía N<sup>o</sup> 35: Lecho quirúrgico después de la evaporación con láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



Fotografía N<sup>o</sup> 36: Control post-quirúrgico a los 7 días, que muestra ausencia de lesión y proceso cicatricial en evolución.



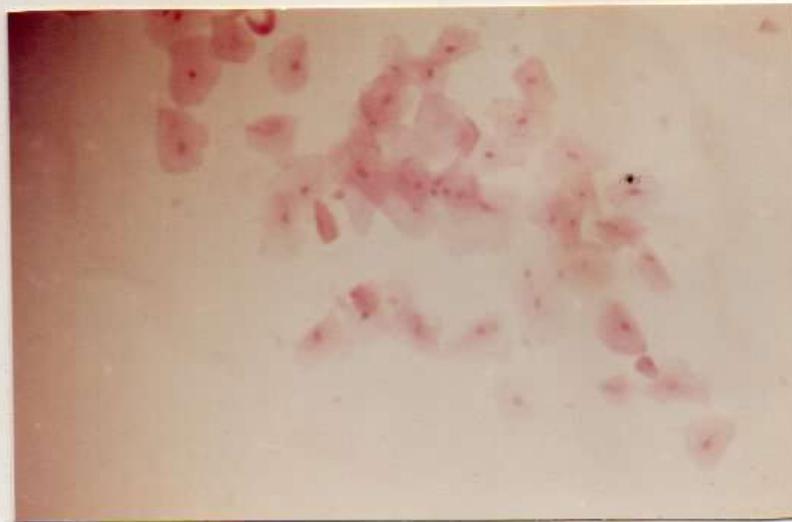
Fotografía N<sup>o</sup> 37: Control a los 30 días, que muestra la cicatrización sin resabios de patología.



Fotografía N<sup>o</sup> 38: Control post-quirúrgico al año, que pone en evidencia la ausencia total de lesión y cicatrización correcta con fibrosis.



Fotografía N° 39: Control post-quirúrgico a los dos años, que muestra ausencia de proceso mórbido y fibrosis cicatrizal.



Fotografía N<sup>o</sup> 40: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa a los dos años post-quirúrgicos. Hematoxilina-eosina. 320 x. Se observan células normales paraqueratinizadas con núcleos (Grado I)

## CASO N° 4

I. P. de C.: Paciente de sexo femenino, de 47 años de edad, portadora de liquen queratótico en mucosa yugal derecha, de 2 x 2 cm. (Fotografías N° 41 y 42). Paciente sometida a gran tensión emocional.

Se controló el factor general mediante la administración de ansiolíticos por vía oral.

Se evaporó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. (Fotografía N° 43)

### 4-1 Post-operatorio inmediato

4-1-1 Escaso dolor

4-1-2 Edema intenso, por lo cual se administraron antiinflamatorios por vía oral.

4-1-3 Sin hemorragia

### 4-2 Control a distancia

4-2-1 Aspecto clínico normal

4-2-2 No se detecta recidiva

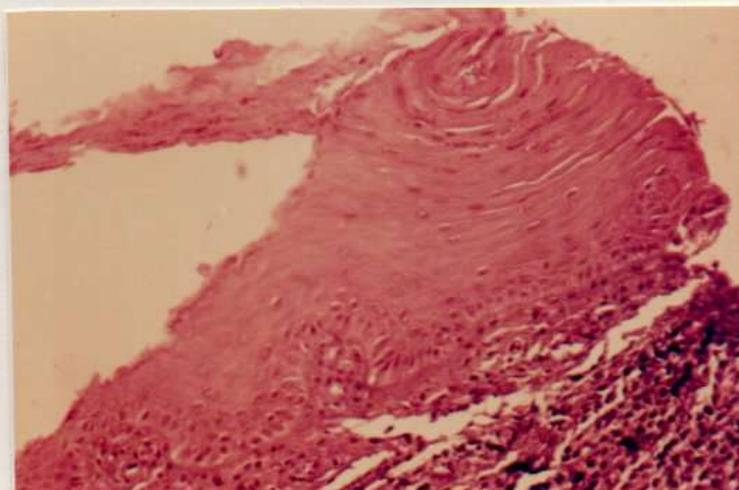
4-2-3 Persistencia de ligera fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses, 1 y 2 años. (Fotografía N° 47)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 41: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, donde se aprecia característica imagen de liquen.



Fotografía N<sup>o</sup> 42: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 320 x. Imagen parcializada de liquen queratótico.



Fotografía N<sup>o</sup> 43: Lecho quirúrgico después de la evaporación de la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm, que a pesar de la deficiente calidad de la fotografía alcanza para apreciar la limpieza del lecho quirúrgico



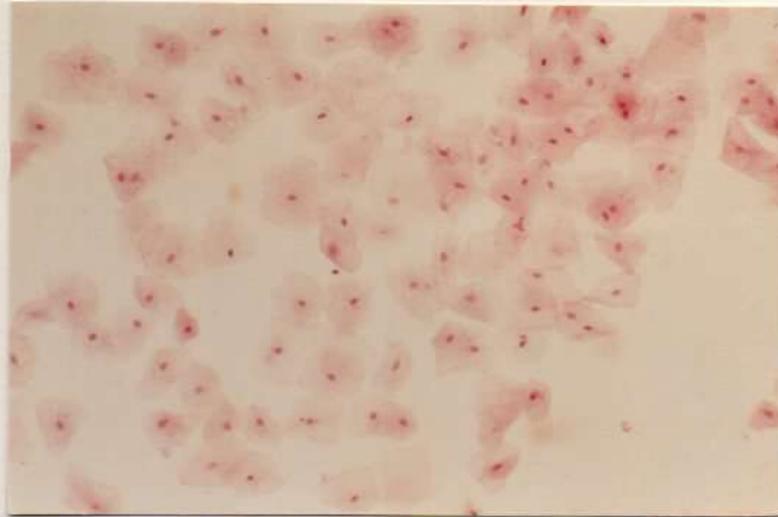
Fotografía N<sup>o</sup> 44: Control post-quirúrgico a los 30 días, que muestra aceptable cicatrización sin resabios de la lesión.



Fotografía N<sup>o</sup> 45: Control post-quirúrgico al año con muy buena cicatrización, ausencia de lesión y escasa fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 46: Control a los dos años. Ausencia de lesión y escasa fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 47: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa a los dos años post-quirúrgicos. Hematoxilina-eosina. 320 x. Se observan células normales paraqueratinizadas con núcleo (Grado I)



## CASO N° 5

C. de G.: Paciente de sexo femenino, de 42 años de edad, portadora de liquen ampollar en mucosa yugal derecha, de 2 x 2 cm. (Fotografías N° 48 y 49). Paciente sometida a gran tensión emocional. Se trató de controlar el factor general mediante la administración de ansiolíticos, pero no se obtuvieron resultados favorables. Rehusó la terapia de apoyo.

Se eliminó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. La técnica empleada fue el desprendimiento de la mucosa en la zona afectada mediante raspado con una gasa, luego de la irradiación con láser. (Fotografía N° 50)

### 5-1 Post-operatorio inmediato

5-1-1 Dolor muy intenso, por lo cual se administraron antiinflamatorios y analgésicos por vía parenteral.

5-1-2 Ligero edema

5-1-3 Sin hemorragia

### 5-2 Control a distancia

5-2-1 Se detecta una pequeña recidiva pero con aspecto de liquen típico. Se trata de controlar con corticoides a nivel local.

5-2-2 Presencia de fibrosis cicatrizal.

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 54)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 48: Aspecto clínico de la lesión previo a la extirpación quirúrgica donde se observa liquen rojo plano de tipo ampollar.



Fotografía N<sup>o</sup> 49: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Especimen demostrativo de liquen ampollar.



Fotografía N<sup>o</sup> 50: Lecho quirúrgico después de la eliminación de la lesión mediante láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



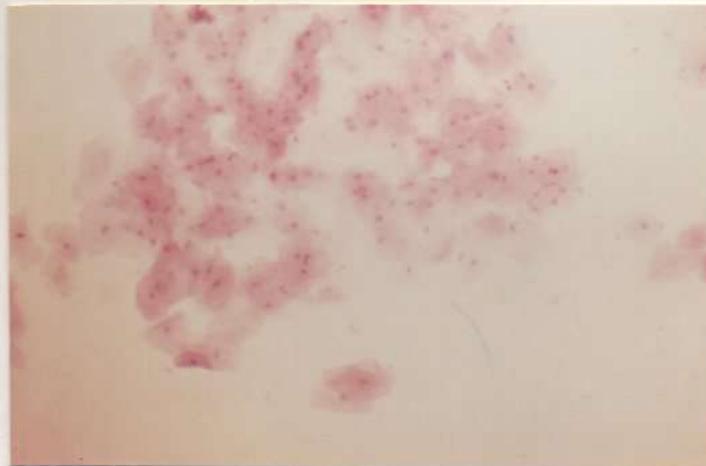
Fotografía N<sup>o</sup> 51: Control post-operatorio a los 7 días, donde se observa un proceso post-quirúrgico en vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 52: Control post-quirúrgico a los 30 días, donde se aprecia una aceptable cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 53: Control post-quirúrgico al año donde puede evidenciarse una pequeña recidiva de tipo liquen rojo plano típico.



Fotografía N<sup>o</sup> 54: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-operatorio. Hematoxilina-eosina. 320 x. Se observan células normales paraqueratinizadas con núcleo (Grado I)

## CASO N° 6

C. de G.: Paciente de sexo femenino, de 42 años de edad, portadora de liquen escleroatrófico con sectores ampollares en mucosa yugal izquierda, de 3 x 3 cm. (Fotografías N° 55 y 56). Paciente sometida a gran tensión emocional. Se trató de controlar el factor general mediante la administración de ansiolíticos, pero no se obtuvieron resultados favorables. Rehusó la terapia de apoyo.

Se eliminó la lesión con láser de CO<sub>2</sub>, mediante el desprendimiento de la mucosa afectada con gasa. (Fotografía N° 57).

### 6-1 Post-operatorio inmediato

6-1-1 Sin dolor

6-1-2 Sin edema

6-1-3 Sin hemorragia

### 6-2 Control a distancia

6-2-1 Se observa una pequeña recidiva, pero con aspecto de liquen típico. Se trata de controlar con corticoides a nivel local.

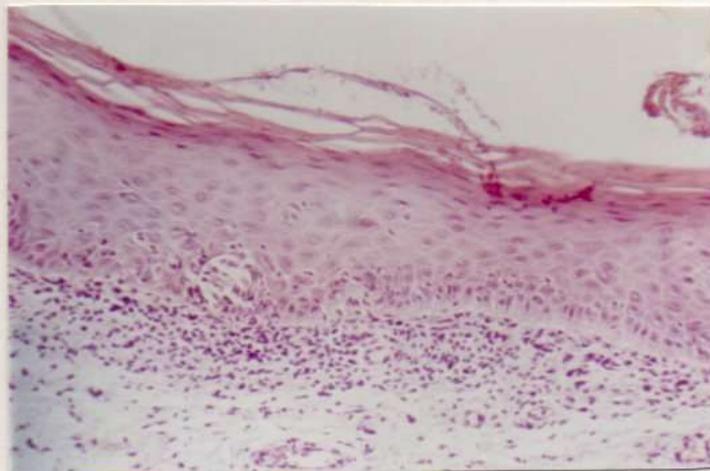
6-2-2 Presencia de muy ligera fibrosis cicatrizal.

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 61).

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 55: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica. Diagnóstico presuntivo: liquen esclero-atrófico.



Fotografía N<sup>o</sup> 56: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Imagen típica de liquen esclero-atrófico.



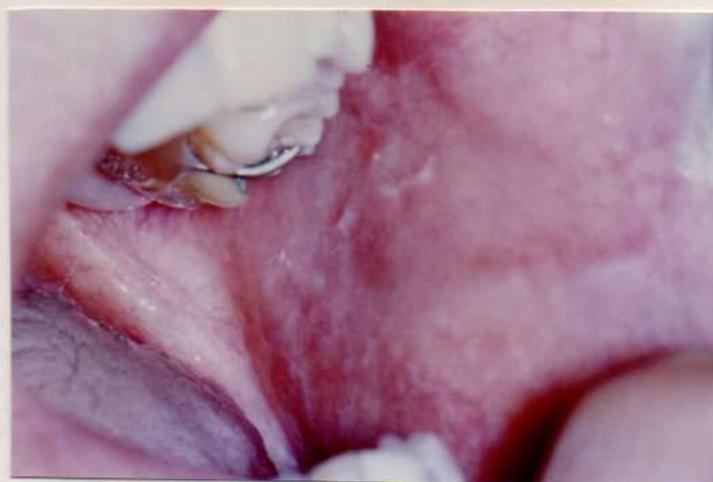
Fotografía N<sup>o</sup> 57: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión mediante láser de CO<sub>2</sub>.



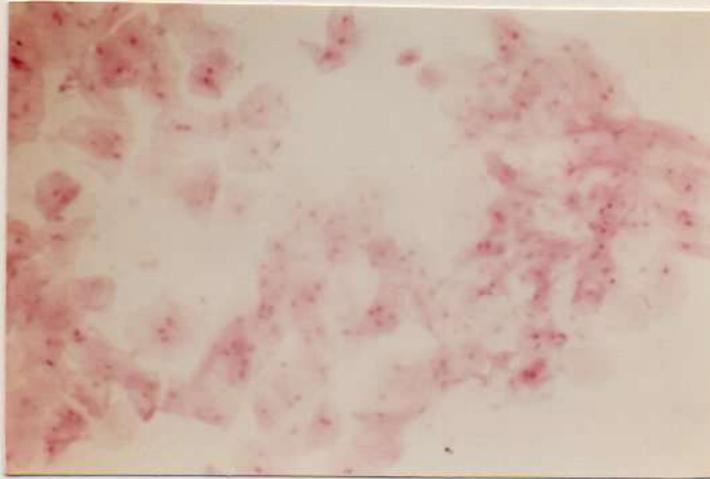
Fotografía N<sup>o</sup> 58: Control post-quirúrgico a los 7 días, que muestra el lecho en vías de cicatrización.



Fotografía N° 59: Control post-operatorio a los 30 días, donde se detecta recidiva con aspecto de liquen rojo plano típico.



Fotografía N° 60: Control post-operatorio al año, que muestra la recidiva.



Fotografía N<sup>o</sup> 61: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-operatorio. Hematoxilina-eosina. 320 x. Población de células normales paraqueratinizadas con núcleo. (Grado I)

## CASO N° 7

R. S.: Paciente de sexo masculino, de 53 años de edad, portador de leucoplasia Grado II de Grinspan en mucosa retrocomisural derecha, de 1 x 1.5 cm. (Fotografías N° 62 y 63).

Se eliminó la lesión por raspado luego de la irradiación con láser de Nd-YAG de 1.320 nm. (Fotografía N° 64)

### 7-1 Post-operatorio inmediato

7-1-1 Sin dolor

7-1-2 Sin edema

7-1-3 Sin hemorragia

### 7-2 Control a distancia

7-2-1 Aspecto clínico normal

7-2-2 No se observa recidiva

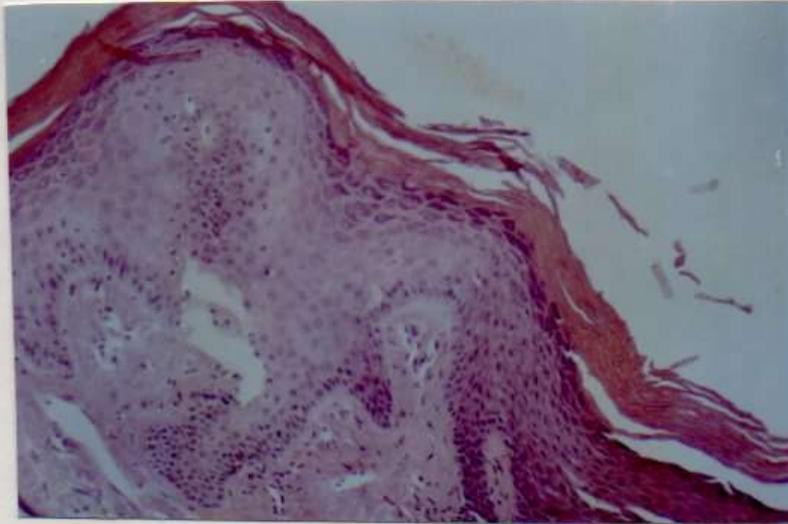
7-2-3 Persistencia de fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 68)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 62: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, demostrativa de leucoplasia.



Fotografía N<sup>o</sup> 63: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 130 x. Imagen histológica de leucoplasia. (Grado II)



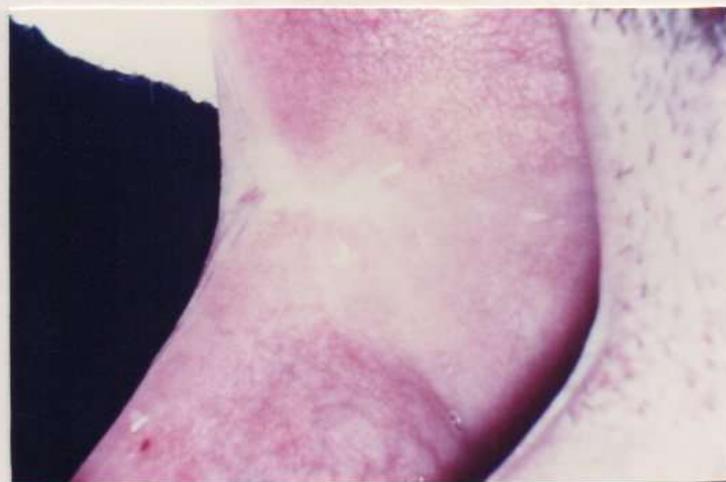
Fotografía N<sup>o</sup> 64: Lecho quirúrgico después de la eliminación de la lesión con láser de Nd-YAG de 1.320 nm.



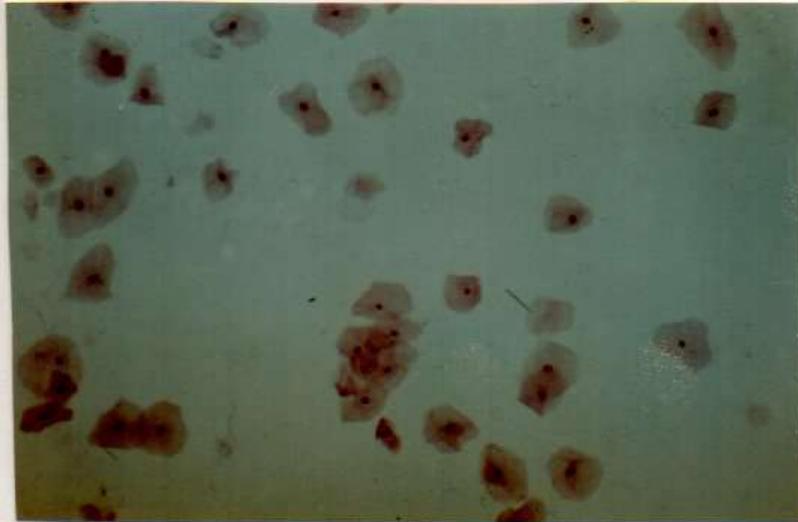
Fotografía N<sup>o</sup> 65: Control post-quirúrgico a los tres días, que muestra signos de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 66: Control post-operatorio a los 30 días, que pone en evidencia una buena cicatrización acompañada de fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 67: Control post-quirúrgico al año. Ausencia de lesión y presencia de fibrosis cicatrizal.



Fotografía N<sup>o</sup> 68: Fotomicrografía. Hematoxilina-eosina.  
320 x. Citología Exfoliativa al año post-  
operatorio, que muestra células paraque-  
ratinizadas con núcleo en su inmensa ma-  
yoría, lo que debe considerarse como Ci-  
tología normal. (Grado I)

## CASO N° 8

I. del V. G.: Paciente de sexo femenino, de 33 años de edad, portadora de liquen rojo plano escleroatrófico en mucosa yugal derecha, de 2 x 2 cm. (Fotografías N° 69 y 70). No se identificó un factor general. Se eliminó la lesión por raspado luego de aplicar láser de CO<sub>2</sub>. (Fotografía N° 71).

### 8-1 Post-operatorio inmediato

8-1-1 Dolor intenso, por lo cual se indicaron antibióticos y antiinflamatorios por vía oral.

8-1-2 Edema intenso

8-1-3 Sin hemorragia

### 8-2 Control a distancia

8-2-1 No se observa recidiva. Solamente existe una zona eritematosa de mayor sensibilidad que el resto de la mucosa. Aparecieron nuevos brotes pero no en la zona intervenida.

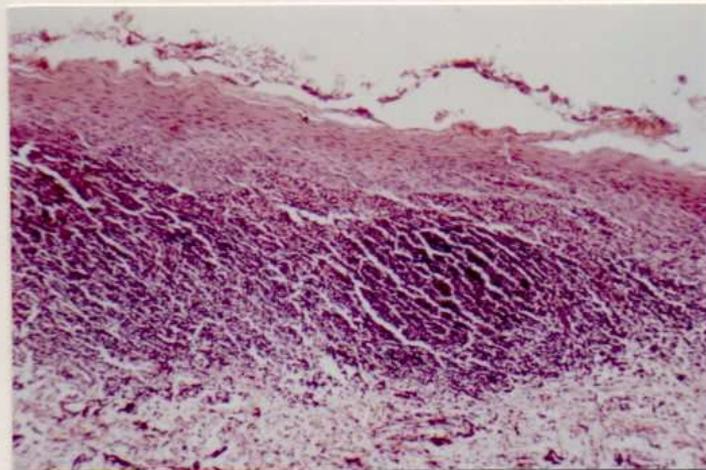
8-2-2 Sin fibrosis cicatrizal.

Citología Exfoliativa: a los 6 meses. (Fotografía N° 75)

Resultado: Citología Grado II de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 69: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, que permite un diagnóstico preventivo de liquen atípico.



Fotografía N<sup>o</sup> 70: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Imagen histológica de liquen bucal esclero-atrófico.



Fotografía N<sup>o</sup> 71: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 72: Control post-operatorio a los 7 días que muestra tendencia a la cicatrización.

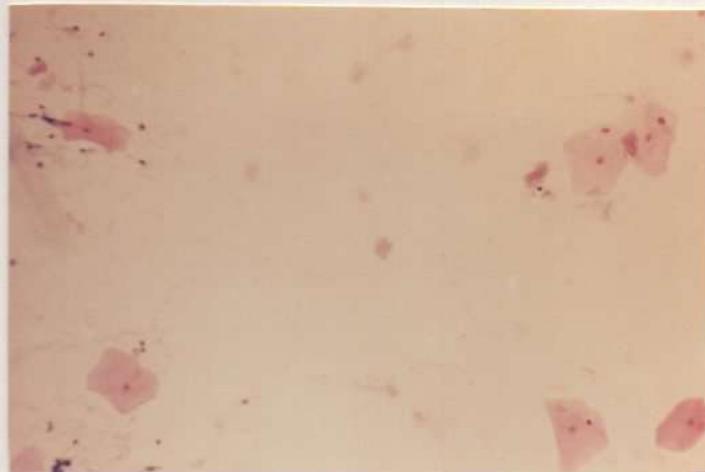


Fotografía N<sup>o</sup> 73: Control post-operatorio a los 30 días, con evidencia de curación total.



Fotografía N<sup>o</sup> 74: Control post-quirúrgico a los 6 meses.

Libre de lesión con un fondo eritematoso.



Fotografía N<sup>o</sup> 75: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa a los 6 meses post-operatorios. Hematoxilina-eosina. 320 x. Escasa población celular de células paraqueratinizadas normales. (Grado I)

## CASO N° 9

I. G.: Paciente de sexo femenino, de 47 años de edad, portadora de leucoplasia Grado II de Grinspan en mucosa yugal derecha, de 2 x 2 cm. (Fotografías N° 76 y 77). Paciente fumadora de 10 cigarrillos diarios, los que, luego de la consulta, disminuyeron.

Se extirpó la lesión con láser de CO<sub>2</sub>, desprendiendo la mucosa afectada por raspado. (Fotografía N° 78).

### 9-1 Post-operatorio inmediato

9-1-1 Dolor intenso, por lo cual se administraron antibióticos y antiinflamatorios por vía oral.

9-1-2 Edema moderado

9-1-3 Sin hemorragia

### 9-2 Control a distancia

9-2-1 No se observa recidiva. Presencia de una mancha blanca producida por un elemento dentario fracturado, el cual actuó como factor irritativo. Luego de la extracción de la pieza dentaria la mancha desapareció.

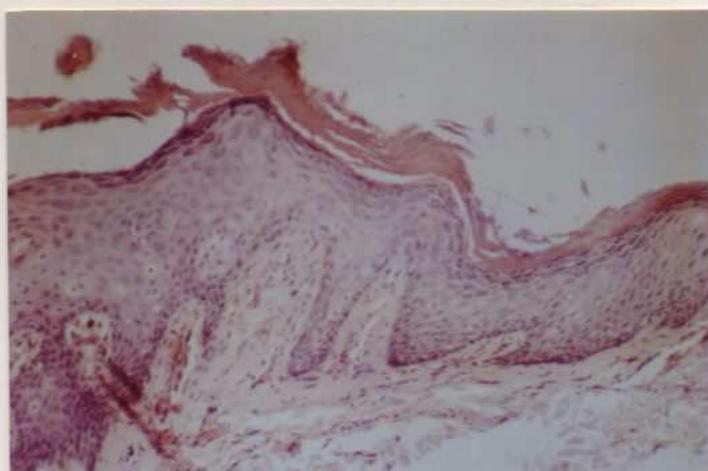
9-2-2 Sin fibrosis cicatrizal.

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 82).

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 76: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica. Diagnóstico presuntivo: leucoplasia Grado II.



Fotografía N<sup>o</sup> 77: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Leucoplasia (Grado II), con papilomatosis e hiperortoqueratosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 78: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 79: Control post-operatorio a los 7 días, en vías de reparación.



Fotografía N<sup>o</sup> 80: Control post-quirúrgico a los 30 días, con ausencia de resabios de la lesión intervenida pero se aprecia una mancha blanca de etiología irritativa, producida por un elemento dentario con caries y fractura.



Fotografía N<sup>o</sup> 81: Control post-quirúrgico al año.

Totalmente curada la lesión y desaparecida la mancha blanca irritativa por avulsión del elemento dentario causante.



Fotografía N<sup>o</sup> 82: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-operatorio. Hematoxilina-eosina. 320 x. Escasa población de células queratinizadas y paraqueratinizadas con características normales (Grado I).

## CASO N° 10

E. E.: Paciente de sexo masculino, de 41 años de edad, portador de leucoplasia Grado II de Grinspan, en mucosa retrocomisural derecha, de 2 x 1.5 cm. (Fotografías N° 83 y 84). Paciente fumador de 18 cigarrillos diarios.

Se extirpó la lesión con láser de CO<sub>2</sub> y posterior raspado de la mucosa afectada. (Fotografía N° 85).

### 10-1 Post-operatorio inmediato

10-1-1 Sin dolor

10-1-2 Sin edema

10-1-3 Sin hemorragia

### 10-2 Control a distancia

10-2-1 Aspecto clínico normal

10-2-2 No se registra recidiva

10-2-3 Presencia de ligera fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 88)

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 83: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, que muestra una pequeña lesión de tipo leucoplasia.



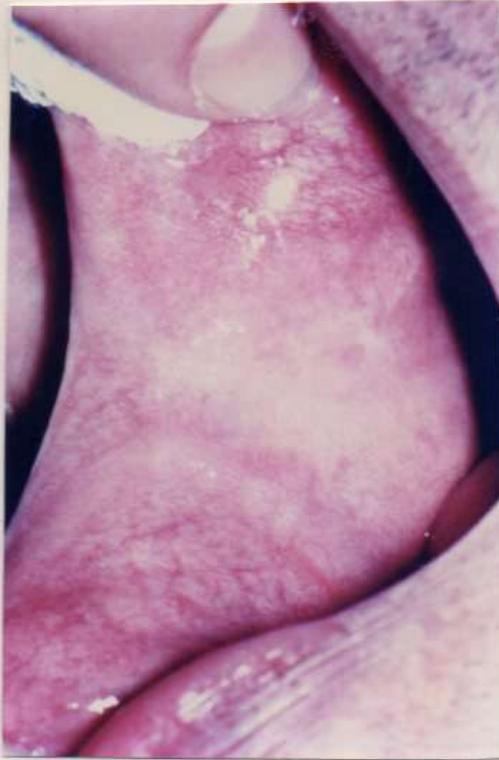
Fotografía N<sup>o</sup> 84: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Imágenes de leucoplasia con escasa ortoqueratinización, cierto grado de acantosis y papilomatosis, que permite un diagnóstico de leucoplasia. (Grado I y II)



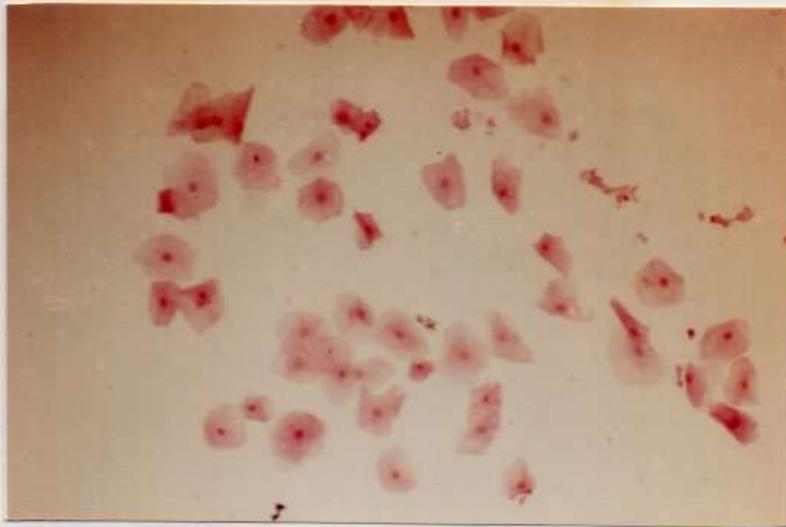
Fotografía N<sup>o</sup> 85: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 86: Control post-operatorio a los 30 días, correctamente cicatrizado con escasa fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 87: Control post-quirúrgico al año. Libre de lesión y escasa fibrosis.



**Fotografía N<sup>o</sup> 88:** Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-operatorio. Hematoxilina-eosina. 320 x. Población celular normal paraqueratinizadas. (Grado I)

## CASO N° 11

M. P. de L.: Paciente de sexo femenino, de 74 años de edad, portadora de leucoplasia Grado II de Grinspan, presumiblemente secundaria a un liquen, en mucosa yugal izquierda, de 1.5 x 1.5 cm. (Fotografías N° 88 y 89). Paciente diabética compensada.

Se extirpó la lesión con láser de CO<sub>2</sub> y posterior raspado de la mucosa afectada.

### 11-1 Post-operatorio inmediato

11-1-1 Dolor moderado

11-1-2 Edema escaso

11-1-3 Sin hemorragia

### 11-2 Control a distancia

11-2-1 Aspecto clínico normal

11-2-2 No se observa recidiva

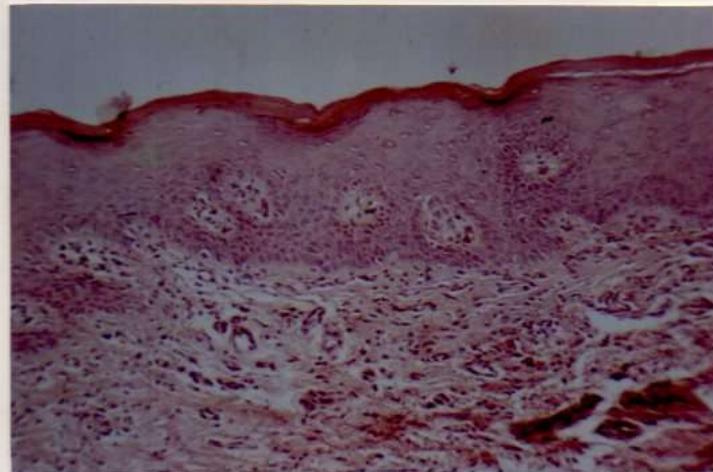
11-2-3 Ausencia de fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 93).

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 88: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica. Diagnóstico clínico: leucoplasia.



Fotografía N<sup>o</sup> 89: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 128 x. Diagnóstico: leucoplasia Grado I-II, presumiblemente secundario a un liquen.



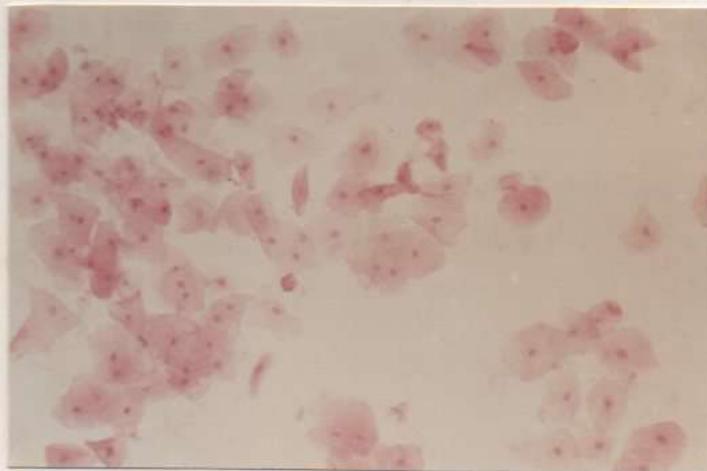
Fotografía N<sup>o</sup> 90: Control post-operatorio a los 7 días, en vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 91: Control post-quirúrgico con aceptable cicatrización sin recidiva ni fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 92: Control post-quirúrgico al año. Sin recidiva ni fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 93: Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-quirúrgico. Hematoxilina-eosina. 320 x. Células normales paraqueratinizadas con núcleo.

## CASO N° 12

O. C.: Paciente de sexo masculino, de 23 años de edad, portador de leucoplasia Grado II de Grinspan, en mucosa retrocomisural izquierda, de 1 x 2 cm. (Fotografías N° 94 y 95). Paciente fumador de 20 cigarrillos diarios.

Se extirpó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. y posterior raspado de la mucosa afectada. (Fotografía N° 96).

### 12-1 Post-operatorio inmediato

12-1-1 Sin dolor

12-1-2 Sin edema

12-1-3 Sin hemorragia

Después del cuarto día el paciente se traumatiza la zona y se observa edema y el paciente relata dolor intenso. Se indican antibióticos y antiinflamatorios por vía oral, eliminándose la sintomatología.

### 12-2 Control a distancia

12-2-1 Aspecto clínico normal

12-2-2 No se observa recidiva

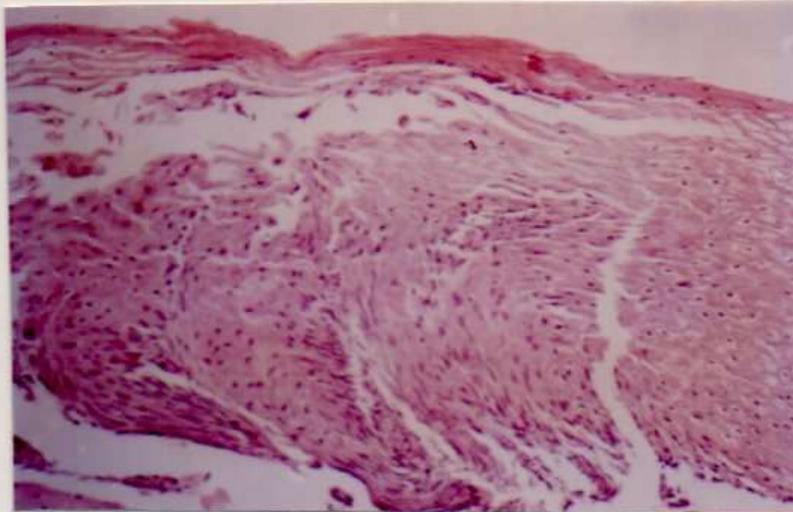
12-2-3 Presencia de fibrosis cicatrizal

Citología Exfoliativa: a los 6 meses y 1 año. (Fotografía N° 100).

Resultados: Citologías normales. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 94: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica. Se ha utilizado Lugol como complemento en el diagnóstico de la lesión leucoplásica .



Fotografía N<sup>o</sup> 95: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 400 x. Imagen parcial de una leucoplasia (Grado II de Grinspan). Se observa escaso corion.



Fotografía N<sup>o</sup> 96: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión mediante láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



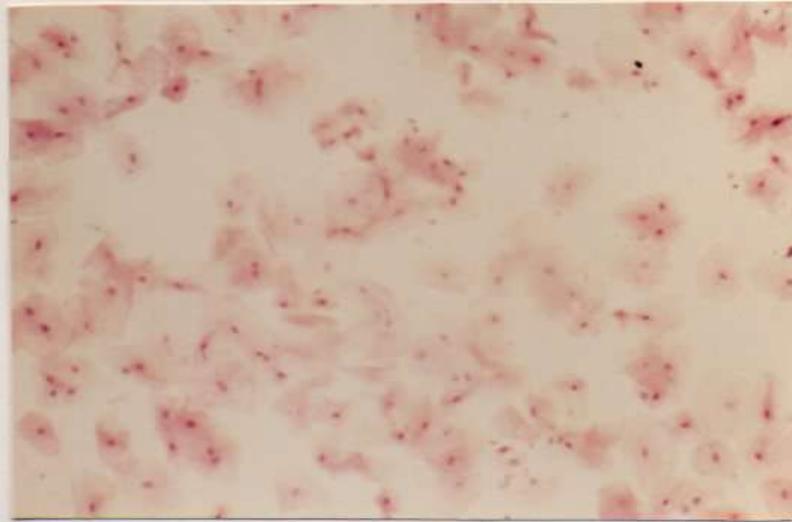
Fotografía N<sup>o</sup> 97: Control post-quirúrgico a los 7 días. En vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 98: Control post-quirúrgico a los 30 días, con buena cicatrización y presencia de fibrosis cicatrizal.



Fotografía N<sup>o</sup> 99: Control post-quirúrgico al año, sin recidiva y con fibrosis cicatrizal.



**Fotografía N<sup>o</sup> 100:** Fotomicrografía. Citología Exfoliativa al año post-quirúrgico. Hematoxilina-eosina. 320 x. Población de células paraqueratinizadas con núcleo (Grado I).

## CASO N° 13

A. R.: Paciente de sexo masculino, de 47 años de edad, portador de leucoplasia Grado II de Grinspan en tercio posterior de mucosa yugal izquierda, de 2 x 2 cm. (Fotografías N° 101 y 102). Paciente fumador de 30 cigarrillos diarios, los que ha disminuído a 10 después de la consulta. Presencia de traumatismos locales, por lo cual se indica desgaste y redondeamiento de las cúspides de los elementos dentarios.

Paciente sometido a gran tensión emocional. Acepta ansiolíticos sólo por la noche.

Se extirpó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.060 nm y posterior raspado de la mucosa afectada. (Fotografía N° 103).

### 13-1 Post-operatorio inmediato

13-1-1 Sin dolor

13-1-2 Edema moderado

13-1-3 Sin hemorragia

### 13-2 Control a distancia

13-2-1 No se observa recidiva

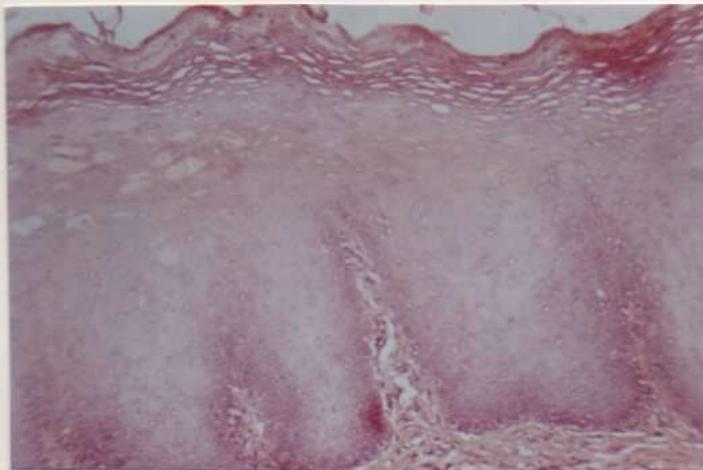
13-2-2 Presencia de importante fibrosis cicatrizal. El paciente relata mordisquear la mucosa. Se trata de controlar el hábito.

Citología Exfoliativa: a los 6 meses. (Fotografía N° 107)

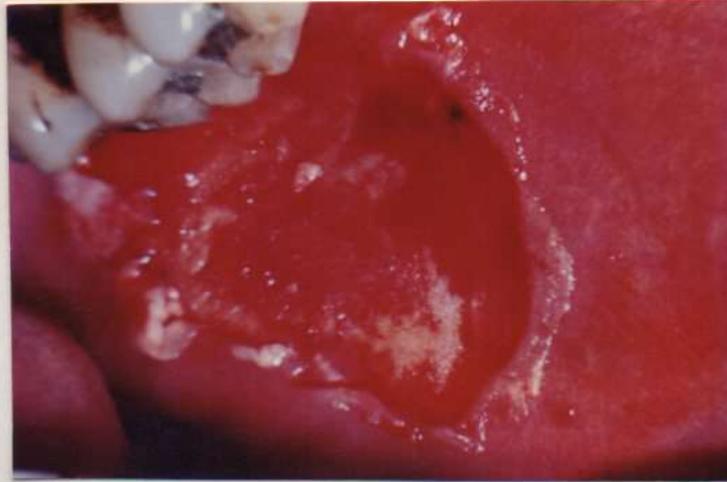
Resultados: Citología normal. Grado I de Papanicolaou.



Fotografía N<sup>o</sup> 101: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica donde se aprecia una lesión leucoplásica.



Fotografía N<sup>o</sup> 102: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 320 x. Hiperortoqueratosis, acantosis y papilomatosis. Leucoplasia Grado II



Fotografía N<sup>o</sup> 103: Lecho quirúrgico luego de la eliminación de la lesión mediante láser de Nd-YAG de 1.060 nm



Fotografía N<sup>o</sup> 104: Control post-operatorio a los 7 días, en vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 105: Control post-operatorio a los 30 días.  
Lesión cicatrizada con la impronta de los molares que actúan irritando la zona



Fotografía N<sup>o</sup> 106: Control post-quirúrgico a los 6 meses,  
que muestra aceptable curación con abundante fibrosis.



**Fotografía N<sup>o</sup> 107:** Fotomicrografía. Citología Exfoliativa a los 6 meses post-operatorios. Hematoxilina-eosina. 320 x. Células paraqueratinizadas con núcleo con características de normalidad (Grado I).

## CASO N<sup>o</sup> 14

A. R. de R.: Paciente de sexo femenino, de 53 años de edad, portadora de adenocarcinoma semidiferenciado infiltrante de paladar blando, de 3 x 4 cm de diámetro. (Fotografías N<sup>o</sup> 108 y 109).

Clasificación Clínica: T<sub>2</sub> N<sub>0</sub> M<sub>0</sub>

Según el relato de la paciente, hace cinco años fue diagnosticado carcinoma de amígdala y no se efectuó tratamiento hasta dos años después en que se realizó cirugía y quimioterapia.

Tres años después, se detecta una lesión en paladar blando y se indica cirugía con láser.

La cirugía se realizó bajo anestesia general. Se tomó material para biopsia antes y después de la cirugía, para descartar la posibilidad de presencia de células neoplásicas en los bordes.

Se evaporó la lesión con láser de Nd-YAG de 1.320 nm. (Fotografía N<sup>o</sup> 110).

El informe anátomo-patológico revela el diagnóstico antes mencionado y la presencia de células neoplásicas en los bordes. (Fotografía N<sup>o</sup> 111).

La paciente no regresa a control y 1 año después se planea, en otro servicio, la cirugía de la lesión recurrente mediante cirugía convencional.

14-1 Post-operatorio inmediato

14-1-1 Sin dolor

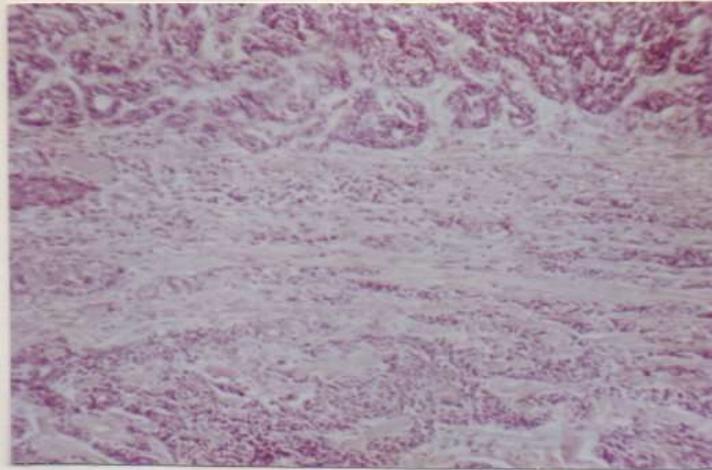
14-1-2 Sin edema

14-1-3 Sin hemorragia

14-1-4 No fué necesario traqueotomía



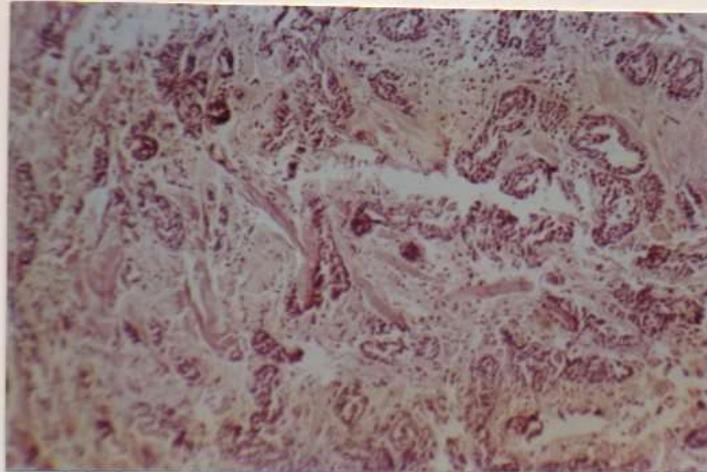
**Fotografía N<sup>o</sup> 108:** Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica, con diagnóstico presuntivo de neoplasia maligna.



Fotografía N<sup>o</sup> 109: Fotomicrografía. Biopsia. Hematoxilina-eosina. 130 x. Demostrativa de adenocarcinoma infiltrante semidiferenciado.



Fotografía N<sup>o</sup> 110: Lecho quirúrgico luego de la evaporación con láser de Nd-YAG de 1.320 nm.



Fotografía N<sup>o</sup> 111: Fotomicrografía de la biopsia del lecho quirúrgico. Hematoxilina-eosina. 130 x. Se observan sectores residuales de neoplasia.



Fotografía N<sup>o</sup> 112: Control post-quirúrgico al año, con recurrencia de la patología.

## CASO N° 15

M. G.: Paciente de sexo femenino, de 48 años de edad, portadora de un angioma tuberoso de semimucosa de labio inferior, de 0.5 cm de diámetro. (Fotografía N° 113).

El angioma fue coagulado con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. (Fotografía N° 114).

### 15-1 Post-operatorio inmediato

15-1-1 Sin dolor

15-1-2 Edema leve

15-1-3 Sin hemorragia

15-1-4 Presencia de costra

### 15-2 Control a distancia

15-2-1 Aspecto clínico normal

15-2-2 Desaparición completa del angioma

15-2-3 Persiste una ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N° 116).



Fotografía N<sup>o</sup> 113: Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención quirúrgica donde se aprecia el hemangioma de labio.



Fotografía N<sup>o</sup> 114: Lecho quirúrgico coagulado con láser de Nd-YAG de 1.060 nm inmediatamente después de la cirugía.



Fotografía N<sup>o</sup> 115: Control post-quirúrgico a los 30 días,  
libre de lesión.



Fotografía N<sup>o</sup> 116: Control post-operatorio al año, con ci-  
catrización normal y ligera fibrosis.

## CASO N<sup>o</sup> 16

P. H. C.: Paciente de sexo masculino, de 53 años de edad, portador de un angioma tuberoso en semimucosa de labio superior, de 0.5 cm de diámetro. (Fotografía N<sup>o</sup> 117).

La lesión fue coagulada con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. (Fotografía N<sup>o</sup> 118).

### 16-1 Post-operatorio inmediato

16-1-1 Sin dolor

16-1-2 Sin edema

16-1-3 Sin hemorragia

16-1-4 Presencia de costra

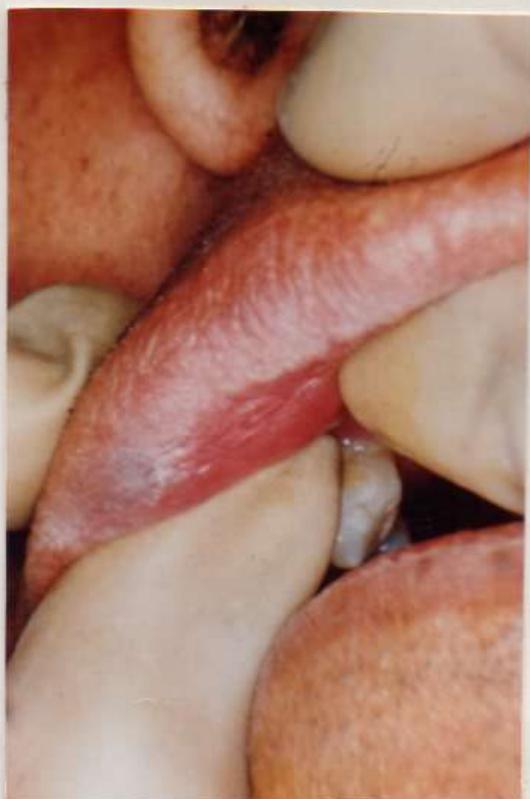
### 16-2 Control a distancia

16-2-1 Aspecto clínico normal

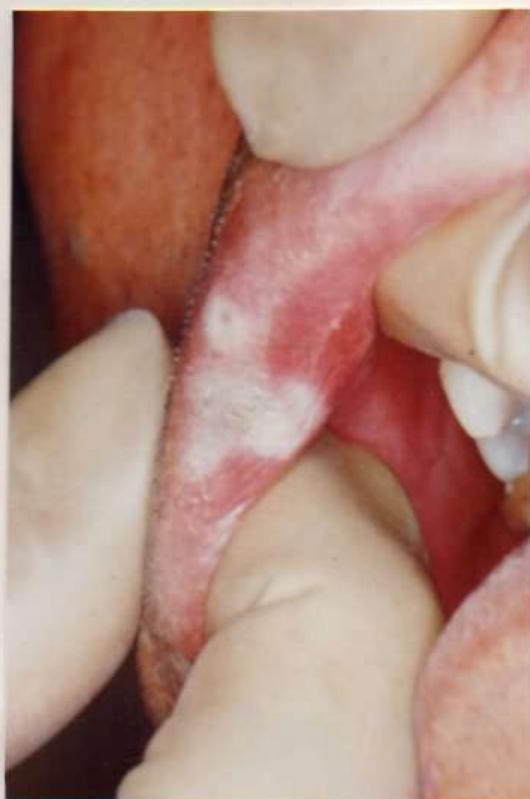
16-2-2 Desaparición completa del angioma

16-2-3 Persistencia de una ligera fibrosis cicatrizal.

Control: 1 año. (Fotografía N<sup>o</sup> 120).



Fotografía N<sup>o</sup> 117: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



Fotografía N<sup>o</sup> 118: Lecho quirúrgico coagulado con láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



Fotografía N<sup>o</sup> 119: Control a los 40 días, con evidencia de curación y ligera fibrosis cicatrizal.



Fotografía N<sup>o</sup> 120: Control post-quirúrgico al año con aspecto de normalidad y ligera fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 17

M. C. B.: Paciente de sexo femenino, de 24 años de edad, portadora de angioma tuberoso en semimucosa de labio inferior, de 0.5 cm de diámetro. (Fotografía N° 121).

Se coaguló el angioma con láser de Nd-YAG de 1.060 nm. (Fotografía N° 122)

### 17-1 Post-operatorio inmediato

17-1-1 Sin dolor

17-1-2 Edema moderado los 2-3 primeros días

17-1-3 Sin hemorragia

17-1-4 Presencia de costra

### 17-2 Control a distancia

17-2-1 Aspecto clínico normal

17-2-2 Desaparición completa del angioma

17-2-3 Persistencia de ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N° 125)



Fotografía N<sup>o</sup> 121: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



Fotografía N<sup>o</sup> 122: Lecho quirúrgico coagulado con láser de Nd-YAG de 1.060 nm



Fotografía N<sup>o</sup> 123: Control post-quirúrgico a los 15 días,  
con cicatrización en evolución.



Fotografía N<sup>o</sup> 124: Control post-quirúrgico a los 30 días,  
con curación y ligera fibrosis cicatri-  
zal.



Fotografía N<sup>o</sup> 125: Control post-quirúrgico al año, con buena reparación y ligera fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 18

F. de P.: Paciente de sexo femenino, de 54 años de edad, portadora de un angioma tuberoso en semimucosa de labio inferior, de 0.5 cm de diámetro. (Fotografía N° 126).

Se evaporó el angioma con láser de CO<sub>2</sub>. Se aplicó el láser en forma puntual hasta llegar al sitio del angioma. (Fotografía N° 127).

### 18-1 Post-operatorio inmediato

18-1-1 Sin dolor

18-1-2 Sin edema

18-1-3 Sin hemorragia

18-1-4 Presencia de costra

### 18-2 Control a distancia

18-2-1 Aspecto clínico normal

18-2-2 Desaparición completa del angioma

18-2-3 Presencia de ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N° 130).



Fotografía N<sup>o</sup> 126: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



Fotografía N<sup>o</sup> 127: Lesión ya evaporada con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 128: Control post-operatorio a los 7 días que muestra tendencia a la cicatrización observándose la presencia de costra.



Fotografía N<sup>o</sup> 129: Control post-operatorio a los 30 días, con buena cicatrización y ligera fibrosis.



Fotografía N<sup>o</sup> 130: Control post-quirúrgico al año, con curación total y ligera fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 19

S. M. de A.: Paciente de sexo femenino, de 66 años de edad, portadora de un angioma tuberoso en zona retrocomisural izquierda, de 0.4 cm de diámetro. (Fotografía N° 131).

Se evaporó con láser de CO<sub>2</sub>. (Fotografía N° 132).

### 19-1 Post-operatorio inmediato

19-1-1 Sin dolor

19-1-2 Sin edema

19-1-3 Sin hemorragia

### 19-2 Control a distancia

19-2-1 Aspecto clínico normal

19-2-2 Desaparición completa del angioma

19-2-3 Presencia de ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N° 134)



Fotografía N<sup>o</sup> 131: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



Fotografía N<sup>o</sup> 132: Angioma evaporado con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 133: Control post-operatorio a los 30 días,  
que evidencia ausencia de patologfa.



Fotografía N<sup>o</sup> 134: Control post-quirúrgico al año, sin evidencias de lesión y escasa fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 20

A. M. de C.: Paciente de sexo femenino, de 42 años de edad, portadora de un angioma cavernoso de 2 cm de diámetro, aproximadamente, ubicado en mucosa yugal izquierda, muy próximo a mucosa alveolar. (Fotografía N° 135).

La lesión fue extirpada con láser de CO<sub>2</sub>. (Fotografía N° 136) Como la lesión fue eliminada el espécimen fue enviado a Anatomía Patológica, donde se informó angioma cavernoso. (Fotografía N° 138) Se suturaron los bordes de la herida. (Fotografía N° 137).

### 20-1 Post-operatorio inmediato

20-1-1 Sin dolor

20-1-2 Edema leve

20-1-3 Sin hemorragia

### 20-2 Control a distancia

20-2-1 Aspecto clínico normal

20-2-2 Desaparición completa del angioma

20-2-3 Presencia de ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N° 141).



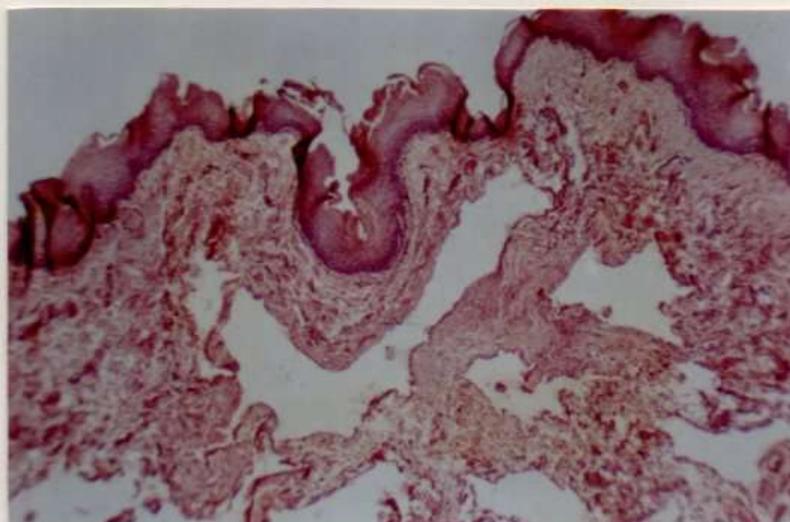
Fotografía N<sup>o</sup> 135: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica



Fotografía N<sup>o</sup> 136: Lecho quirúrgico luego de la extirpación con láser de CO<sub>2</sub>. Nótese la ausencia de hemorragia.



Fotografía N<sup>o</sup> 137: Sutura de los bordes de la herida.



Fotografía N<sup>o</sup> 138: Fotomicrografía de la lesión. Hematoxilina-eosina. 130 x. Hemangioma cavernoso con grandes espacios vasculares libres de contenido hemático (lavado durante la técnica histológica).



Fotografía N<sup>o</sup> 139: Control post-operatorio a los 7 días,  
en vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 140: Control post-quirúrgico a los 30 días.  
Ausencia de lesión y ligera fibrosis cicatrizaral.



Fotografía N<sup>o</sup> 141: Control post-quirúrgico al año. Ausencia de lesión y ligera fibrosis cicatrizal.

## CASO N<sup>o</sup> 21

M. de G.: Paciente de sexo femenino, de 38 años de edad, portadora de angioma cavernoso ubicado en la mucosa de labio inferior, lado izquierdo, de 1.5 cm de diámetro. (Fotografía N<sup>o</sup> 142).

El angioma fue extirpado con láser de CO<sub>2</sub> y se realizó sutura de los bordes de la herida. (Fotografías N<sup>o</sup> 143-144-145).

El espécimen fue enviado a Anatomía Patológica y se informó hemangioma cavernoso. (Fotografía N<sup>o</sup> 146).

### 21-1 Post-operatorio inmediato

21-1-1 Sin dolor

21-1-2 Sin edema

21-1-3 Sin hemorragia

### 21-2 Control a distancia

21-2-1 Aspecto clínico normal

21-2-2 Desaparición completa del angioma

21-2-3 Presencia de ligera fibrosis cicatrizal

Control: 1 año. (Fotografía N<sup>o</sup> 149).



Fotografía N<sup>o</sup> 142: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



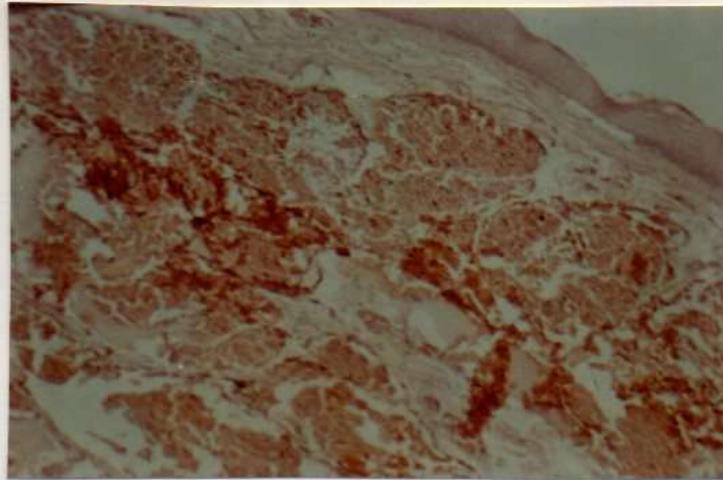
Fotografía N<sup>o</sup> 143: Incisión realizada con láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 144: Extirpación del angioma mediante láser de CO<sub>2</sub>.



Fotografía N<sup>o</sup> 145: Lecho quirúrgico inmediatamente después de la extirpación. Nótese la ausencia de hemorragia.



Fotografía N<sup>o</sup> 146: Fotomicrografía. Hematoxilina-eosina. 130 x. Imagen histológica del hemangioma cavernoso con grandes espacios vasculares llenos de contenido hemático.



Fotografía N<sup>o</sup> 147: Control post-operatorio a los 7 días, en vías de cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 148: Control post-quirúrgico a los 30 días, libre de lesión y ligera fibrosis cicatrizal.



Fotografía N<sup>o</sup> 149: Control post-operatorio al año. Curación total y ligera fibrosis cicatrizal.

## CASO N° 22

H. P.: Paciente de sexo masculino, de 25 años de edad, portador de un gran hemangioma cavernoso que ocupa la mitad izquierda del labio superior, incluyendo mucosa, semimucosa y piel, acompañado de angioma plano en piel de la cara del mismo lado. (Fotografía N° 150).

La lesión del labio fue coagulada en tres sesiones separadas por un periodo de 30 a 45 días, hasta que el tejido epitelizara completamente.

Se coaguló en forma de puntos, con láser de Nd-YAG de 1.060 nm., tanto en semimucosa como en mucosa del labio, observándose, en forma inmediata la reducción en el tamaño del angioma. (Fotografía N° 151)

### 22-1 Post-operatorio inmediato

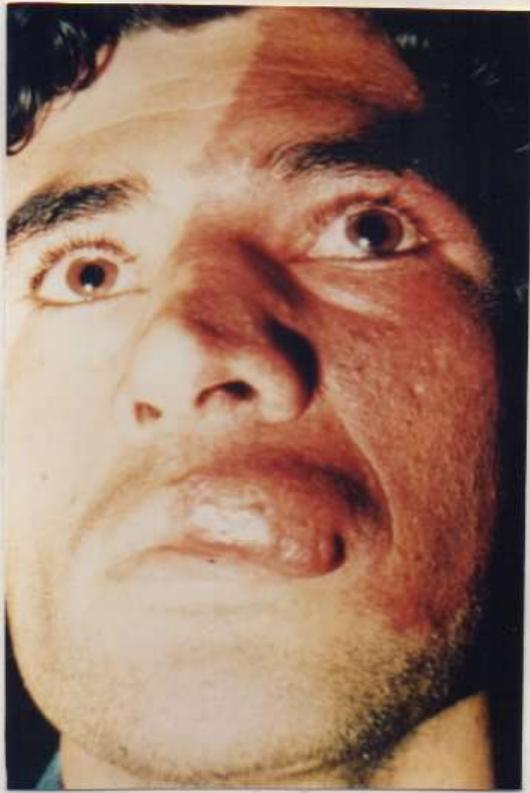
22-1-1 Sin dolor

22-1-2 Edema leve

22-1-3 Sin hemorragia

22-1-4 Presencia de costras en zona de semimucosa labial

Nota: Para lograr la casi completa desaparición del angioma, se requieren 3 ó 4 sesiones más de tratamiento, pero el paciente no regresó a control.



Fotografía N<sup>o</sup> 150: Aspecto clínico del angioma previo a la intervención quirúrgica.



Fotografía N<sup>o</sup> 151: Coagulación del angioma en forma puntual con láser de Nd-YAG de 1.060 nm.



Fotografía N<sup>o</sup> 152: Control post-operatorio a los 15 días, con presencia de costras y sectores en cicatrización.



Fotografía N<sup>o</sup> 153: Aspecto clínico del labio antes de la tercera aplicación de láser. Obsérvese el notable aplanamiento del labio, luego de las dos primeras aplicaciones de láser.

**R E S U L T A D O S**

**ANALISIS ESTADISTICO**

Como el objetivo principal de este trabajo es analizar los efectos de los láseres sobre los tejidos blandos de la cavidad bucal, de acuerdo a la bibliografía consultada y a nuestra experiencia, se seleccionaron datos del período post-operatorio inmediato y mediato que se consideran relevantes para el análisis estadístico de los resultados de la presente investigación.

Las variables consideradas para el análisis estadístico fueron las siguientes: sexo, edad, diagnóstico, terapia, dolor, edema, hemorragia, recidiva y fibrosis cicatrizal.

| PACIENTE   | EDAD | SEXO | DIAGNOSTICO | TERAPIA         | POST OPERAT. INM. |       |      | CONTROL A DISTANCIA |         |
|------------|------|------|-------------|-----------------|-------------------|-------|------|---------------------|---------|
|            |      |      |             |                 | DOLOR             | EDEMA | HEM. | REC.                | FIBROS. |
| Caso N° 1  | 54   | M    | Leucoplasia | Nd-YAG          | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 2  | 74   | F    | Liquen      | Nd-YAG          | Si                | Leve  | No   | No                  | No      |
| Caso N° 3  | 39   | F    | Leucoplasia | Nd-YAG          | Si                | Leve  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 4  | 47   | F    | Liquen      | Nd-YAG          | Si                | Int.  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 5  | 42   | F    | Liquen      | Nd-YAG          | Si                | Leve  | No   | Si                  | Si      |
| Caso N° 6  | 42   | F    | Liquen      | CO <sub>2</sub> | No                | No    | No   | Si                  | Si      |
| Caso N° 7  | 53   | M    | Leucoplasia | Nd-YAG          | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 8  | 33   | F    | Liquen      | CO <sub>2</sub> | Si                | Int.  | No   | No                  | No      |
| Caso N° 9  | 47   | F    | Leucoplasia | CO <sub>2</sub> | Si                | Mod.  | No   | No                  | No      |
| Caso N° 10 | 41   | M    | Leucoplasia | CO <sub>2</sub> | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 11 | 75   | F    | Leucoplasia | CO <sub>2</sub> | Si                | Leve  | No   | No                  | No      |
| Caso N° 12 | 23   | M    | Leucoplasia | Nd-YAG          | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 13 | 47   | M    | Leucoplasia | Nd-YAG          | No                | Mod.  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 14 | 53   | F    | Carcinoma   | Nd-YAG          | No                | No    | No   | Si                  | No      |
| Caso N° 15 | 48   | F    | Angioma     | Nd-YAG          | No                | Leve  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 16 | 53   | M    | Angioma     | Nd-YAG          | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 17 | 24   | F    | Angioma     | Nd-YAG          | No                | Mod.  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 18 | 54   | F    | Angioma     | CO <sub>2</sub> | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 19 | 66   | F    | Angioma     | CO <sub>2</sub> | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 20 | 42   | F    | Angioma     | CO <sub>2</sub> | No                | Leve  | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 21 | 38   | F    | Angioma     | CO <sub>2</sub> | No                | No    | No   | No                  | Si      |
| Caso N° 22 | 25   | M    | Angioma     | Nd-YAG          | No                | Leve  | No   | No                  | Si      |

Como primera medida se buscaron asociaciones entre las variables por medio de tests chi-cuadrado.

Las asociaciones significativas son las siguientes:

a) Se presentó una alta asociación entre las variables diagnóstico y dolor ( $p < 0.02$ ).

De los pacientes con leucoplasias, el 38 % presentaron dolor; de los afectados con liquen atípico, el 80 % tuvieron dolor; de los afectados con carcinomas y angiomas, ninguno manifestó dolor.

```

*****
* DOLOR CON DIAGNOSTICO *
*****

***** OBSERVED FREQUENCY TABLE 1
DOLOR          DIAG
-----
LEUCO  LIQUEN  CARCI  ANGIOMA  TOTAL
SI      3      4      0      0 | 7
NO      5      1      1      8 | 15
TOTAL   8      5      1      8 | 22

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

***** PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 1
DOLOR          DIAG
-----
LEUCO  LIQUEN  CARCI  ANGIOMA  TOTAL
SI      42.9   57.1   0.0   0.0 | 100.0
NO      33.3    6.7    6.7   53.3 | 100.0
TOTAL   36.4   22.7    4.5   36.4 | 100.0

***** PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 1
DOLOR          DIAG
-----
LEUCO  LIQUEN  CARCI  ANGIOMA  TOTAL
SI      37.5   80.0    0.0    0.0 | 31.8
NO      62.5   20.0  100.0  100.0 | 68.2
TOTAL  100.0  100.0  100.0  100.0 | 100.0

***** PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 1
DOLOR          DIAG
-----
LEUCO  LIQUEN  CARCI  ANGIOMA  TOTAL
SI      13.6   18.2    0.0    0.0 | 31.8
NO      22.7    4.5    4.5   36.4 | 68.2
TOTAL   36.4   22.7    4.5   36.4 | 100.0

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 0.32

STATISTIC          VALUE  D.F.  PROB.
PEARSON CHISQUARE  9.670   3    0.0216
    
```

Tabla N<sup>o</sup> 1

b) Cuando se analizó la asociación entre dolor y fibrosis, también se encontró significación. ( $p < 0.04$ )

De los pacientes que presentaron dolor en el período post-operatorio inmediato, el 43% presentó luego fibrosis, mientras que en los que no presentaron dolor, el 93% luego tuvo fibrosis.

```

*****
* DOLOR CON FIBROSIS *
*****

***** OBSERVED FREQUENCY TABLE 1
DOLOR      FIB
-----
          1.      2.      TOTAL
-----
SI         3       4 | 7
NO        14       1 | 15
-----
TOTAL     17       5 | 22

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

***** PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 1
DOLOR      FIB
-----
          1.      2.      TOTAL
-----
SI         42.9    57.1 | 100.0
NO         93.3    6.7 | 100.0
-----
TOTAL     77.3    22.7 | 100.0

***** PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 1
DOLOR      FIB
-----
          1.      2.      TOTAL
-----
SI         17.6    80.0 | 31.8
NO         82.4    20.0 | 68.2
-----
TOTAL    100.0   100.0 | 100.0

***** PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 1
DOLOR      FIB
-----
          1.      2.      TOTAL
-----
SI         13.6    18.2 | 31.8
NO         63.6    4.5 | 68.2
-----
TOTAL     77.3    22.7 | 100.0

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 1.59

STATISTIC      VALUE      D.F.      PROB.
PEARSON CHISQUARE      6.924      1      0.0085
YATES CORRECTED CHISQ.      4.348      1      0.0370

```

Tabla N<sup>o</sup> 2

Si bien no es objetivo del presente trabajo, se realizó un estudio comparativo entre los dos tipos de láseres utilizados y no se encontraron diferencias significativas entre los mismos, pero puede denotarse cierta tendencia en cuanto a los síntomas presentados.

a) Con referencia al síntoma dolor, no existen diferencias en cuanto a las distintas terapias utilizadas, ya que experimentaron dolor un 31 % de los pacientes tratados con Nd-YAG y el 33 % de los tratados con láser de CO<sub>2</sub>.

\*\*\*\*\*  
 \* TERAPIA CON DOLOR \*  
 \*\*\*\*\*

| TERA   | DOLOR |    | TOTAL |
|--------|-------|----|-------|
|        | SI    | NO |       |
| Nd-Yag | 4     | 9  | 13    |
| CO2    | 3     | 6  | 9     |
| TOTAL  | 7     | 15 | 22    |

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

\*\*\*\*\* PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 1

| TERA   | DOLOR |      | TOTAL |
|--------|-------|------|-------|
|        | SI    | NO   |       |
| Nd-Yag | 30.8  | 69.2 | 100.0 |
| CO2    | 33.3  | 66.7 | 100.0 |
| TOTAL  | 31.8  | 68.2 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 1

| TERA   | DOLOR |       | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|
|        | SI    | NO    |       |
| Nd-Yag | 57.1  | 60.0  | 59.1  |
| CO2    | 42.9  | 40.0  | 40.9  |
| TOTAL  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 1

| TERA   | DOLOR |      | TOTAL |
|--------|-------|------|-------|
|        | SI    | NO   |       |
| Nd-Yag | 18.2  | 40.9 | 59.1  |
| CO2    | 13.6  | 27.3 | 40.9  |
| TOTAL  | 31.8  | 68.2 | 100.0 |

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 2.86

| STATISTIC             | VALUE | D. F. | PROB.  |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| PEARSON CHISQUARE     | 0.016 | 1     | 0.8990 |
| YATES CORRECTED CHISQ | 0.000 | 1     | 1.0000 |

Tabla N° 3

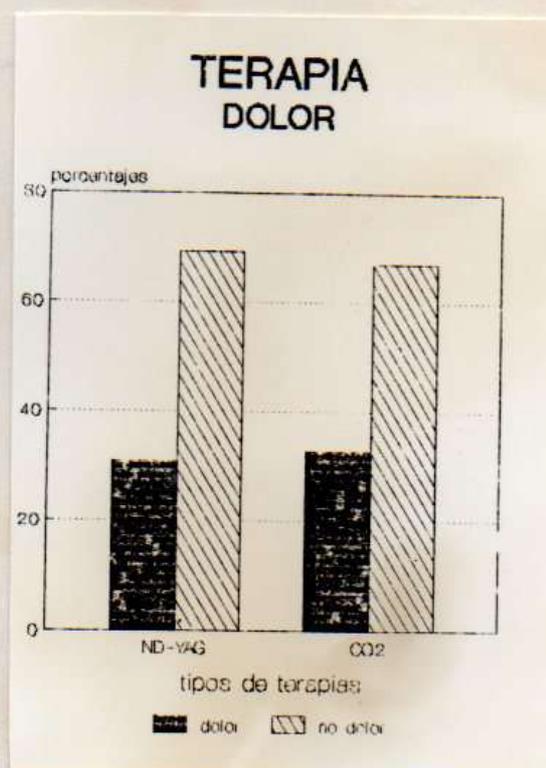


Gráfico N° 1

b) Con respecto a edema, el 38 % de los pacientes tratados con láser de Nd-YAG no presentaron edema, mientras que dicho porcentaje se eleva al 56 % para los pacientes tratados con láser de CO<sub>2</sub>.

De los pacientes tratados con la primera terapia, el 38 % de los mismos presentaron edema leve mientras que en los tratados con láser de CO<sub>2</sub>, dicho porcentaje es del 22 %.

En los casos de edema moderado e intenso dichos porcentajes se igualan en alrededor de un 10 %.

\*\*\*\*\*  
 \* TERAPIA CON EDEMA \*  
 \*\*\*\*\*

| TERA   | EDEMA |      |     |     | TOTAL |
|--------|-------|------|-----|-----|-------|
|        | NO    | LEVE | MOD | INT |       |
| Nd-Yag | 5     | 5    | 2   | 1   | 13    |
| CO2    | 5     | 2    | 1   | 1   | 9     |
| TOTAL  | 10    | 7    | 3   | 2   | 22    |

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

\*\*\*\*\* PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 2

| TERA   | EDEMA |      |      |      | TOTAL |
|--------|-------|------|------|------|-------|
|        | NO    | LEVE | MOD  | INT  |       |
| Nd-Yag | 38.5  | 38.5 | 15.4 | 7.7  | 100.0 |
| CO2    | 55.6  | 22.2 | 11.1 | 11.1 | 100.0 |
| TOTAL  | 45.5  | 31.8 | 13.6 | 9.1  | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 2

| TERA   | EDEMA |       |       |       | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | NO    | LEVE  | MOD   | INT   |       |
| Nd-Yag | 50.0  | 71.4  | 66.7  | 50.0  | 59.1  |
| CO2    | 50.0  | 28.6  | 33.3  | 50.0  | 40.9  |
| TOTAL  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 2

| TERA   | EDEMA |      |      |     | TOTAL |
|--------|-------|------|------|-----|-------|
|        | NO    | LEVE | MOD  | INT |       |
| Nd-Yag | 22.7  | 22.7 | 9.1  | 4.5 | 59.1  |
| CO2    | 22.7  | 9.1  | 4.5  | 4.5 | 40.9  |
| TOTAL  | 45.5  | 31.8 | 13.6 | 9.1 | 100.0 |

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 0.82

STATISTIC VALUE D. F. PROB  
 PEARSON CHISQUARE 0.922 3 0.8201

Tabla N<sup>o</sup> 4

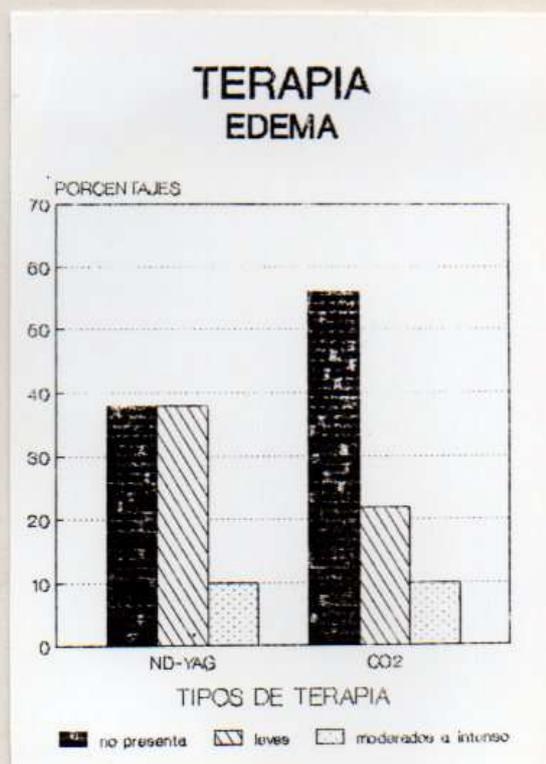


Gráfico N<sup>o</sup> 2

c) En cuanto a recidiva, no existen diferencias entre las distintas terapias, ya que cuando se aplicó láser de Nd-YAG, el 85 % de los pacientes no presentaron recidiva, mientras que cuando se aplicó láser de CO<sub>2</sub>, el 81 % no presentó recidiva.

\*\*\*\*\*  
 \* TERAPIA CON RECIDIVA \*  
 \*\*\*\*\*

| TERA   | RECI |    | TOTAL |
|--------|------|----|-------|
|        | SI   | NO |       |
| Nd-Yag | 2    | 11 | 13    |
| CO2    | 1    | 8  | 9     |
| TOTAL  | 3    | 19 | 22    |

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

\*\*\*\*\* PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 3

| TERA   | RECI |      | TOTAL |
|--------|------|------|-------|
|        | SI   | NO   |       |
| Nd-Yag | 15.4 | 84.6 | 100.0 |
| CO2    | 11.1 | 88.9 | 100.0 |
| TOTAL  | 13.6 | 86.4 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 3

| TERA   | RECI  |       | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|
|        | SI    | NO    |       |
| Nd-Yag | 66.7  | 57.9  | 59.1  |
| CO2    | 33.3  | 42.1  | 40.9  |
| TOTAL  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 3

| TERA   | RECI |      | TOTAL |
|--------|------|------|-------|
|        | SI   | NO   |       |
| Nd-Yag | 9.1  | 50.0 | 59.1  |
| CO2    | 4.5  | 36.4 | 40.9  |
| TOTAL  | 13.6 | 86.4 | 100.0 |

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 1.23

| STATISTIC              | VALUE | D. F. | PROB.  |
|------------------------|-------|-------|--------|
| PEARSON CHISQUARE      | 0.082 | 1     | 0.7740 |
| YATES CORRECTED CHISQ. | 0.000 | 1     | 1.0000 |

Tabla N° 5

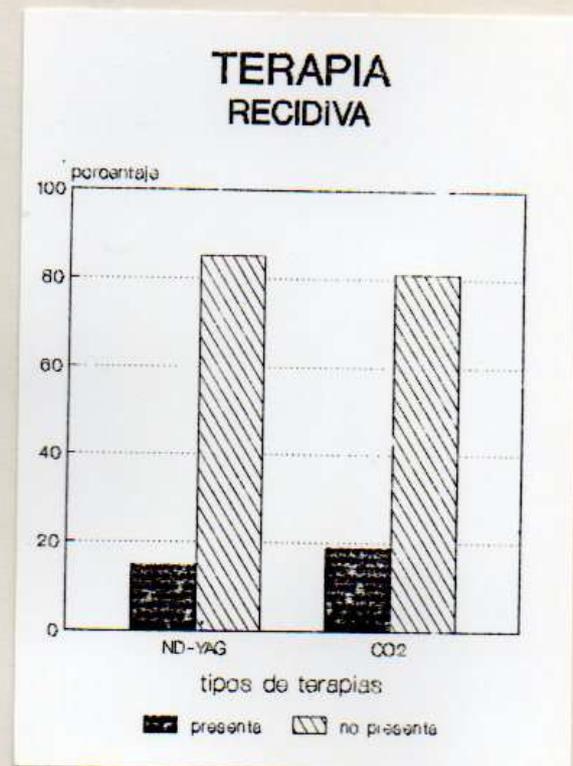


Gráfico N° 3

d) Se observa una tendencia a diferenciarse las terapias al analizar fibrosis cicatrizal, ya que en el caso de láser de Nd-YAG, el 85 % presentó fibrosis cicatrizal y cuando se aplicó láser de CO<sub>2</sub>, dicho porcentaje disminuye al 67 %.

\*\*\*\*\*  
 \* TERAPIA CON FIBROSIS \*  
 \*\*\*\*\*

| TERA   | FIB |    | TOTAL |
|--------|-----|----|-------|
|        | SI  | NO |       |
| Nd-Yag | 11  | 2  | 13    |
| CO2    | 6   | 3  | 9     |
| TOTAL  | 17  | 5  | 22    |

ALL CASES HAD COMPLETE DATA FOR THIS TABLE.

\*\*\*\*\* PERCENTS OF ROW TOTALS -- TABLE 4

| TERA   | FIB  |      | TOTAL |
|--------|------|------|-------|
|        | SI   | NO   |       |
| Nd-Yag | 64.6 | 15.4 | 100.0 |
| CO2    | 66.7 | 33.3 | 100.0 |
| TOTAL  | 77.3 | 22.7 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF COLUMN TOTALS -- TABLE 4

| TERA   | FIB   |       | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|
|        | SI    | NO    |       |
| Nd-Yag | 64.7  | 40.0  | 59.1  |
| CO2    | 35.3  | 60.0  | 40.9  |
| TOTAL  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

\*\*\*\*\* PERCENTS OF THE TABLE TOTAL -- TABLE 4

| TERA   | FIB  |      | TOTAL |
|--------|------|------|-------|
|        | SI   | NO   |       |
| Nd-Yag | 50.0 | 9.1  | 59.1  |
| CO2    | 27.3 | 13.6 | 40.9  |
| TOTAL  | 77.3 | 22.7 | 100.0 |

MINIMUM ESTIMATED EXPECTED VALUE IS 2.05

| STATISTIC             | VALUE | D. F. | PROB.  |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| PEARSON CHISQUARE     | 0.976 | 1     | 0.3233 |
| YATES CORRECTED CHISS | 0.221 | 1     | 0.6361 |

Tabla N<sup>o</sup> 6

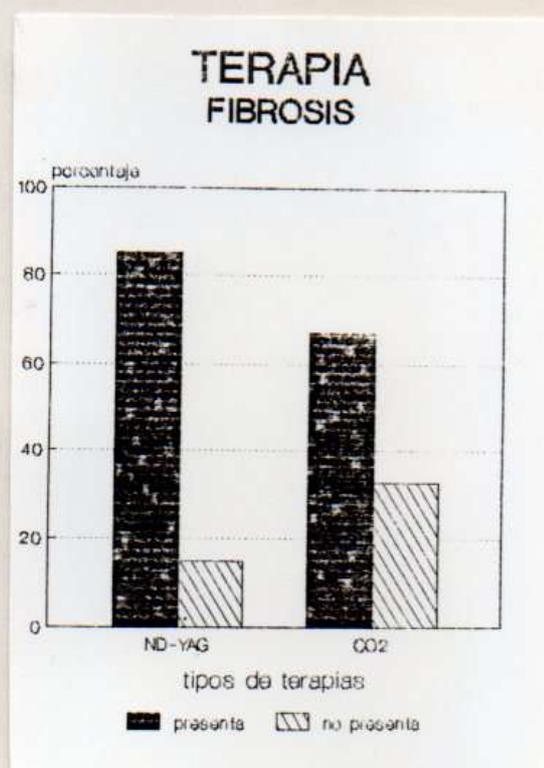


Gráfico N<sup>o</sup> 4

e) Es necesario aclarar que no se estudió hemorragia pues ninguno de los pacientes estudiados evidenciaron este síntoma, por tanto el 100 % de los procesos mórbidos tratados mediante láser no presentan hemorragia post-quirúrgica.

Resumiendo, y considerando la terapia con láser en general, se puede decir que al aplicarse esta técnica quirúrgica, el 32 % de los pacientes analizados presentaron dolor; el 45 % no presentó; el 32 % presentó edema leve; el 14 % presentó edema moderado; el 9 % presentó edema intenso; el 14 % presentó recidiva, la que fue registrada en pacientes portadores de liquenes atípicos (seguramente debido a la persistencia del factor general), y carcinoma, el cual no fue extirpado en su totalidad en el acto quirúrgico, por defecto de técnica; el 77 % presentó fibrosis y ningún paciente tuvo hemorragia (100 %).

### SINTOMAS POST-OPERATORIO

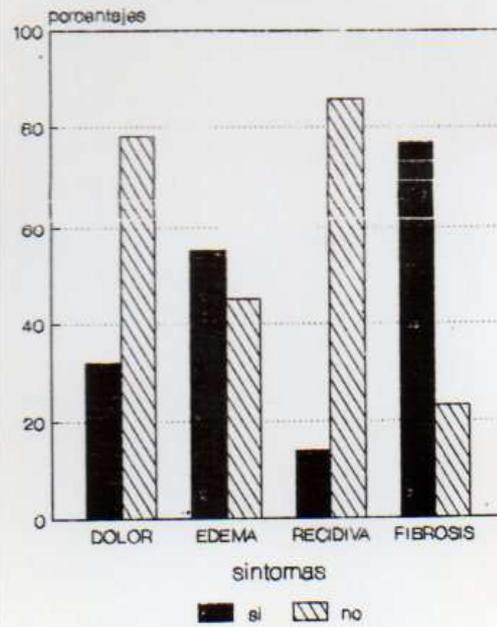


Gráfico N° 5

**D I S C U S I O N**



De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestra casuística, la extirpación de lesiones cancerizables de la cavidad bucal mediante láser, tanto de Neodimium-YAG como de  $CO_2$ , se caracterizó en el 100 % de los casos, por la ausencia de hemorragia intra y post-operatoria, aspecto en el cual concordamos con otros autores, como Pick y Pecaro (71), quienes trataron 250 pacientes portadores de lesiones benignas y malignas de la cavidad bucal con láser de  $CO_2$ , obteniendo un campo exangüe, lo que permite maniobras simples y precisas.

Coincidimos con Rhys Evans y col. (73) en los beneficios del láser en el período post-operatorio inmediato, en cuanto a dolor y edema, los cuales son mínimos. Hemos observado, lo mismo que estos autores, la persistencia de escasa fibrosis cicatrizal en la mayoría de los casos, habiéndose registrado un solo caso de leucoplasia con fibrosis cicatrizal importante. (Fotografía N<sup>o</sup> 106)

En cuanto a la recidiva de lesiones cancerizables, ésta no se presentó en leucoplasias, pero sí en dos casos de liquenes atípicos, concordando con J. W. Frame y col. (27) y Rhys Evans y col. (73), quienes obtuvieron los mismos resultados, presumiblemente por persistencia de los factores sistémicos como tensión emocional, por ejemplo.

Tres pacientes en los que se aplicó láser de  $CO_2$  en la cavidad bucal, presentaron faringitis, tal vez como consecuencia del gas de  $CO_2$  utilizado para eliminar el detritus evaporado y mantener limpia la lente, la cual cedió ante la

medicación instaurada. Este efecto secundario no fue informado por otros autores en la bibliografía consultada.

En el tratamiento de lesiones malignas de la cavidad bucal el láser de Neodimium-YAG es un método de fácil aplicación y la ausencia de edema post-operatorio importante evita la traqueotomía en la mayoría de los casos, aunque se requiere una mayor experiencia en el tratamiento quirúrgico mediante láser en este grupo de lesiones malignas para obtener conclusiones valederas. Estas ventajas también fueron citadas por Romeo Y. Lim (53), quienes utilizaron un láser de CO<sub>2</sub>. En el caso de carcinoma tratado con láser de Nd-YAG hubo recurrencia de la enfermedad, debido a la persistencia de células neoplásicas en los bordes del lecho quirúrgico. (Fotografía N<sup>o</sup> 111)

Bandieramonte y col., en el Instituto Nacional de Tumores de Milán, Italia, registraron un 7 % de recidivas de tumores malignos de la cavidad bucal vinculadas por los autores, con la persistencia de factores etiológicos tales como hábito de fumar, alcohol o higiene bucal deficiente; en los casos en que se suprimieron los factores etiológicos, no se produjeron recidivas.

En el tratamiento de angiomas con láser de Nd-YAG y CO<sub>2</sub>, se hallaron ventajas como la ausencia de hemorragia y escaso dolor y edema en el período post-operatorio inmediato, en coincidencia con otros autores como Apfelberg y col. (5), Shapshay y col. (76), Dixon y col. (21).

**C O N C L U S I O N E S**

El análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en el presente trabajo permite arribar a las siguientes conclusiones:

- 1 - Los láseres quirúrgicos producen efectos beneficiosos sobre los tejidos blandos de la cavidad bucal cuando se tratan lesiones cancerizables, cáncer y angiomas.
- 2 - La hemorragia intra-operatoria es muy poco significativa y no se presentó hemorragia post-operatoria en el 100 % de los casos tratados.
- 3 - Se registró escaso dolor en el período post-operatorio inmediato.
- 4 - Se observó escaso edema en el período post-operatorio inmediato.
- 5 - Las recidivas se presentaron en un bajo porcentaje de casos y correspondieron a pacientes portadores de líquenes atípicos, debido a que estos procesos mórbidos responden en cierta medida a factores etiológicos generales, no siempre factibles de controlar o eliminar (2 casos) y a un caso de adenocarcinoma por extirpación incompleta del mismo.

- 6 - Se observó presencia de fibrosis cicatrizal poco significativa (aproximadamente de 0.5-1 cm.) en un 77 % de los casos.
  
- 7 - La experiencia adquirida en el presente trabajo permite inferir que el empleo de láseres quirúrgicos para la extirpación o eliminación de lesiones cancerizables, cáncer y angiomas de la cavidad bucal es relativamente sencilla, si se cuenta con la aparatología adecuada, las condiciones mínimas de seguridad a tales efectos, y un entrenamiento aceptable del equipo quirúrgico.

**R E S U M E N**

En el presente trabajo se analizaron los efectos del láser sobre la mucosa bucal mediante el tratamiento de procesos mórbidos con indicación quirúrgica, tales como leucoplasias y liquenes atípicos, cáncer y angiomas, con un seguimiento de hasta dos años.

Previo al trabajo se realizaron pruebas piloto que permitieron adquirir experiencia en el método quirúrgico empleado (cirugía láser). Esto condujo a una mejor implementación de esta técnica sobre las patologías antes mencionadas. Se emplearon para ello láseres quirúrgicos de Neodimium-YAG de 1.060 y 1.320 nm y CO<sub>2</sub>. En una etapa posterior, se intervinieron 22 pacientes portadores de:

- Leucoplasias: 8 casos
- Liquenes atípicos: 5 casos
- Carcinoma: 1 caso
- Angiomas: 8 caso

Los resultados, tabulados estadísticamente, demuestran que, solamente el 32 % de los pacientes presentaron dolor; el 32 % presentó edema leve, el 14 % edema moderado y el 9 % edema intenso; el 14 % presentó recidiva, correspondiendo, específicamente, a los dos casos de liquenes atípicos y el caso de adenocarcinoma; el 77 % presentó fibrosis cicatricial y en el 100% de los casos no se presentó hemorragia ni intra-operatoria ni post-quirúrgica inmediata.

S U M M A R Y

The laser effects over the buccal mucosa were studied in this research work through the treatment of diseases which had surgical indication, such as leukoplakia and atypical lichen, cancer and hemangiomas, with a follow-up of up to two years.

Prior to the actual work, pilot trials which made it possible to acquire experience in the surgical method under study were carried out. This led to a better implementation of this technique on the above mentioned pathologies. Neodimium-YAG (1.060 and 1.320 nm) and CO<sub>2</sub> surgical lasers were used.

Twenty-two patients with leukoplakias (8 cases), atypical lichen (5 cases), carcinoma (1 case) and hemangiomas (8 cases) were operated at a later stage.

The results, statistically tabulated, show that only 32 % of the patients had pain; 32 % had slight edema, 14 % had mild edema and 9 % intense edema; 14 % presented recurrence, corresponding to the patients with atypical lichen and carcinoma; 77 % had scarring and 100 % of the cases had no hemorrhage.

B I B L I O G R A F I A

(1) Achauer, B.M; Vander Kam, V.M: "Argon Laser treatment of telangiectasia of the face and neck: 5 Years Experience"; Lasers in Surgery and Medicine - 7: 495 - 498; 1987 -

(2) Adrian, J.C: "Pulp effects of Neodimium laser" - Oral Sugery, Oral Medicine, Oral Pathology - Vol. 44 - N<sup>o</sup> 2: 301; August 1977 -

(3) Allen, W: "New Uses for Lasers in soft tissue dental Surgery" - Laser Medicine and Sugery New - Vol. 5 - N<sup>o</sup> 1 and 2 - April 1987 -

(4) American Society for Laser Medicine and Surgery Abstracts. "Low-power Laser/ Soft and Mid/ Therapy of the Oral Cavity and Maxillo facial Diseases" - Lasers in Surgery and Medicine - Volume 6 - Number 2 - 174; May 1986 -

(5) Apfelberg, D; Maser, M; Lash, H; White, D: "Benefits of the CO<sub>2</sub> Laser in Oral Hemangioma Excision"; Plastic and Reconstructive Surgery - 75 (1): 46 - 50; January 1985 -

(6) Apfelberg, D; Smith, T. et al: "Study of three laser systems for treatment of Superficial Varicosities of the Lower Extremity "; Lasers in Surgery and Medicine; 7: 219 - 223; 1987 -

(7) Apfelberg, D.B; Smith, T; Lash, H et al: "Preliminary report on use of the Neodimium-YAG laser in Plastic Surgery"- Lasers in Surgery and Medicine 7: 189 - 198; 1987 -

(8) Aronoff, B.L: "The state of the art in General Surgery and Surgical Oncology" - Lasers in Surgery and Medicine; 6: 376 - 382; 1986 -

(9) Bandieramonte, G; Chiesa, F; Lupi, M; Marchesini, R: "Laser Microsurgery in Oncology: indications, techniques, and results of 5 - Year Experience" - Lasers in Surgery and Medicine 7: 478 - 486; 1987 -

(10) Bass, M: "Lasers for use in Medicine - Biophysical Fundamentals" - Endoscopy - Vol. 18 - March 1986 (Supplement 1)

(11) Berns, M.W: "Hematoporphyrin Derivate Photoradiation Therapy" - Lasers in Surgery and Medicine - 4: 1 - 4; 1984

(12) Berns, M.W; Coffey, J and Wile, A.G: "Laser Photoradiation Therapy of Cancer: Possible role of Hiperthermia" - Lasers in Surgery and Medicine - 4: 87 - 92; 1984 -

(13) Bingham, H.G: "Predicting the course of a congenital hemangioma" - Plastic and reconstructive surgery - Volume

63 N° 2: 161 - 165; February 1979 -

(14) Boggio Robutti, G; Faga, A: "Risultati a distanza del trattamento degli angiomi cutanei" - Minerva Chirurgica - Vol. 41 - N° 22: 1933 - 1935; Nov. 1986 -

(15) Bonin, P; Duprez, J.P; Perol, J; Vincent, R: "Analyse comparative de différents lasers sur les tissus durs de la dent en fonction du mode d' application - Analyse des impacts au microscope électronique à balayage" - Revue D'Odonto-Stomatologie - Tome XIV - N° 1: 29 - 34; 1985 -

(16) Borghelli, R.F: "Temas de patologia bucal clínica" - Tomo I - Editorial Mundi - Buenos Aires - 1979 -

(17) Carruth, J.A.S: "Photodynamic Therapy: The State of the Art" - Lasers in Surgery and Medicine - 6: 404 - 407; 1986 -

(18) Carruth, J.A.S and Mc Kenzie, A.L: "A Study of Photodynamic Therapy for tumours of the head and neck and skin" - Society for Laser Medicine and Surgery Abstracts - Lasers in Surgery and Medicine - Volume 6 - Number 2 - May 1986 -

(19) Daikuzono, N; Suzuki, S; Tajiri, H et al: "Laserthermia: a new computer - controlled contact Nd-YAG system for

interstitial local hyperthermia" - Lasers in Surgery and Medicine - 8: 254 - 258; 1988 -

(20) Dixon, J.H: "Surgical applications of Lasers" - Year Book Publishers - Inc. - Chicago - 1983 -

(21) Dixon, J.H; Davis, R; Gilbertson, J: "Laser Photocoagulation of vascular malformations of the tongue"; Laryngoscope - 96 - May 1986 -

(22) Dretter, S.P: "Laser Lithotripsy: a review of 20 years of research and clinical applications" - Lasers in Surgery and Medicine - 8: 341 - 356; 1988 -

(23) Duncavage, J.A; Ossoff, R.H: "Use of the CO<sub>2</sub> laser for malignant disease of the oral cavity" - Lasers in Surgery and Medicine - 6: 442 - 444; 1986 -

(24) Edgerton, M.T: "The treatment of hemangiomas: with special reference to the role of steroid therapy" - Annals of Surgery - Volume 183 - Number 1: 517 - 530; January 1976

(25) Edwards, M; Boggan, J.E and Fuller, T.A: "The Laser in Neurological Surgery" - Journal of Neurosurgery - 59: 555 - 556; 1983 -

(26) Ficarra, G; Berson, A.M; Silverman, S et al: "Kaposi's sarcoma of the oral cavity: a study of 134 patients with a review of the pathogenesis, epidemiology, clinical aspects and treatment" - Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology - Volume 66 - Number 5 - 543 - 549; November 1988 -

(27) Frame, J.W; Das Gupta, A.R; Dalton, G.A and Rhys Evans, P.H: "Use of the Carbon Dioxide Laser in the Management of Premalignant lesions of the oral mucosa" - The Journal of Laryngology and Otology - December 1984 - Vol. 98 - p.p. 1251 - 1260 -

(28) Frank, F: "Laser de guiaondas - La nueva generación del laser de CO<sub>2</sub>" - Laser en Latinoamérica - N<sup>o</sup> 2: 6; 1988

(29) Frank, F: "The Nd-YAG Laser in Medicine and Surgery" - Laser Brief N<sup>o</sup> 4 - Publicación de MBB Medizintechnik, Alemania, 1986 -

(30) Freitag, L; Chapman, G.A; Sielczak, M. et al: "Laser smoke effect on the bronchial system" - Lasers in Surgery and Medicine - 7: 283 -288; 1987 -

(31) Friedman, E: "State of the Art: Head and Neck Surgery"; Lasers in Surgery and Medicine - 6: 383 - 384; 1986 -

- (32) Fuller, T.A: "The physics of Surgical Lasers" Lasers in Surgery and Medicine - 1: 5 - 14; 1980 -
- (33) Goldman, L: "The Biomedical Laser" Technology and Clinical Applications - New York - 1981 -
- (34) Goultschin, J; Gazit, D; Bichacho, N et al: "Changes in Teeth and Gingiva of dogs following laser surgery: a block surface light microscope study-" Lasers in Surgery and Medicine - 8: 402 - 408; 1988 -
- (35) Grinspan, D: "Enfermedades de la boca" - Tomo II - Editorial Mundi - Buenos Aires - 1<sup>o</sup> Edición 1973 -
- (36) Grinspan, D: "Enfermedades de la boca" - Tomo III - Editorial Mundi - Buenos Aires - 1<sup>o</sup> Edición -
- (37) Grinspan, D: "Enfermedades de la Boca - Tomo IV - Editorial Mundi - Buenos Aires - 1982 -
- (38) Hofstetter A. y Frank, F: "El Laser de Neodimiun-YAG en Urologfa"; Ediciones Roche, Basilea - Suiza - 1980 -
- (39) Hukki, J; Krogerus, L; Castren, M et al: "Effects of different contact laser scalpels on skin and subcutaneous fat" - Lasers in Surgery and Medicine - 8: 276 - 282; 1988

(40) Judy, M.M; Arnoff, B.L; Ussery D.W and Goodson, R:  
"Energy density thresholds for crater formation in bone,  
enamel and Dentin by CW and pulsed CO<sub>2</sub> Lasers"; American  
Society for Laser Medicine and Surgery Abstracts; Laser in  
Surgery and Medicine - Volume 7 - Number 1; April 1987 -

(41) Juri, H: "Uso del laser en Medicina" - Revista de la  
Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Cór-  
doba - N<sup>o</sup> 1 - Volumen XLXI - 1988 -

(42) Juri, H: "Estudio comparativo de las úlceras de decú-  
bito entre el laser de CO<sub>2</sub> y otros métodos convencionales"  
- Tesis Doctoral - 1984 -

(43) Juri, H; Lillo, J; Palma, J; et al : "Laser Safety" -  
The journal of Bloodless Medicine and Surgery - Volume 6:  
20: 21 - Issue 1 - Spring 1988 -

(44) Juri, H; Martínez Márquez, M; Palma, J; Lillo, J;  
Lapin, R; Yung, S: "Consideraciones sobre seguridad en el  
uso del rayo laser"; Laser en Latinoamérica, Número 1,  
Agosto 1987 -

(45) Juri, H; Palma, J: "CO<sub>2</sub> laser in Decubitus Ulcers: a  
comparative study" - Lasers in Surgery and Medicine - 7:  
296 - 299; 1987 -

(46) Kato, H; Aizawa, K; Ono, J; Konaka, Ch y otros: "Clinical Measurement of Tumor Fluorescence using a new diagnostic system with hematoporphyrin derivate, Laser Photoradiation and a Spectroscope" - Lasers in Surgery and Medicine - 4: 49 - 58; 1984 -

(47) Kennedy, J.C: "Photodynamic Therapy for Cancer" - Bio-Laser News - May 1986 -

(48) Landthaler, M; Brunner, R; Haina, H: "Laser de Neodimium-YAG en Dermatoterapia" - Laser en Latinoamérica - N<sup>o</sup> 2: 4 - 5; 1988 -

(49) Lapin, R; Juri, H; Ferrer, M; Spada, J: "Feasibility of clinical use of the YAG-Laser in the treatment of Lumbar Disc disorders" - The Journal of Bloodless Medicine and Surgery - Vol. 5 - 1987 -

(50) Laser Brief N<sup>o</sup> 1 - Publicación de MBB - Medizintechnik, Alemania, 1986 -

(51) Laser en Latinoamérica, 1: Agosto 1987 - Fuente documental; Sistema terapéutico Laser MBB -

(52) Launay, Y; Mordon, S; Cornil, A et al: "Thermal

effects of lasers on dental tissues" - Lasers in Surgery and Medicine 7: 473 - 477; 1987 -

(53) Lim, R.Y: "CO<sub>2</sub> laser for intraoral surgery" - American Society for Laser Medicine and Surgery Abstracts - Lasers in Surgery and Medicine - Volumen 7 - Number 1: 109; April 1987 -

(54) Mack, A: "Treatment of temporomandibular joint Syndrom with Infrared and Helium-Neon low power Laser"; 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, Munich, 22 - 26; June 1987 -

(55) Melcer, J: "Latest treatment in Dentistry by means of the CO<sub>2</sub> laser beam" - Lasers in Surgery and Medicine - 6: 396 - 398; 1986 -

(56) Melcer, J; Melcer, F; Crussol, G; Tardieu, Ph; Brun, J.P: "Sterilization of the infected dental organ by CO<sub>2</sub> Laser in the deliberate reinsertion of the last molars - Preliminary clinical study on humans" - 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, Munich, 22 - 26; June 1987 -

(57) Miller, S.H; Smith, R.L; Shochat, S.J: "Compression treatment of hemangiomas" - Plastic and reconstructive

surgery - Volume 58 - N<sup>o</sup> 5 - November 1976 -

(58) Miserendino, L.J: "The laser apicoectomy: endodontic application of the CO<sub>2</sub> laser for periapical surgery" - Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology - Volumen 66 - N<sup>o</sup> 5: 615 -619; November 1988 -

(59) Morgan, R.F; Horowitz, J.H; Wanebo, H.J et al: "Surgical management of vascular malformations of the head and neck" - The American journal of Surgery - Volume 152 - Number 4: 424 - 429; October 1986 -

(60) Morioka, T; Tagomori, S: "Combined effect of Laser and Fluoride on acid resistance of human dental enamel" - 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, Munich, 22 - 26; June 1987 -

(61) Morcos, M.C; Berns, M; Henry, W.L: "Effect of laser-heated tip Angioplasty on human atherosclerotic Coronary arteries" - Lasers in surgery and medicine - 8: 22 - 29; 1988 -

(62) Morselli, M; Anselmi, C; Farinelli, F et al: "CO<sub>2</sub> laser-peeling for psoriasis" - American Society for laser Medicine and Surgery Abstracts Lasers in Surgery and Medicine - Volume 7 - Number 1 - April 1987 -

(63) Nagasawa, A: "Analgesic effect of Lasers in Dentistry" - 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, Munich, 22 - 26; June 1987 -

(64) Nagasawa, A: "Reactive changes of pulp structure in teeth exposed to Lasers" - 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine, Munich, 22 - 26; June 1987 -

(65) Nagasawa, A; Asai, H; Kato, K; Yamadal, T: "New therapeutic effects of Low Power Lasers"; 7th Congress of the International Society for Laser Surgery and Medicine - Munich, 22 - 26; June 1987 -

(66) Neiburger, E.J; Miserendino, L: "Laser reflectance: Hazard in the dental operator" - Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology - Volume 66 - N<sup>o</sup> 6: 659 - 661 - December 1988 -

(67) Nuss, R.C; Fabian, R.L; Sarkar, R; Puliafito, C.A: "Infrared laser bone ablation" - Lasers in Surgery and Medicine - 8: 381 - 391; 1988 -

(68) Organización Panamericana de la salud - Enfermedades Ocupacionales - Publicación Científica N<sup>o</sup> 480 - 1986 -

(69) Parlente, R: "Lasers in plastic Surgery; State of the Art" - Investigación y Clínica Laser 3/86 -

(70) Pecaro, B.C and Garehime, W.J: "The CO<sub>2</sub> Laser in Oral and Maxillofacial Surgery"; Journal of Oral and Maxillofacial Surgery; 41: 725 - 728; Nov. 1983 -

(71) Pick, R.M and Pecaro, B.C: "Use of the CO<sub>2</sub> Laser in Soft Tissue Dental Surgery" - Laser in Surgery and Medicine 7: 207 - 213; 1987 -

(72) Pindborg, J: "Cáncer y Precáncer bucal - Editorial Panamericana - Buenos Aires - 1981 -

(73) Rhys Evans, P.H; Frame, J.W; Brandrick, J: "A review of Carbon Dioxide Laser Surgery in the oral cavity and Pharynx" - The Journal of Laryngology and Otology - January 1986 - Vol. 100 - p.p. 69 - 77 -

(74) Schultz, R.J; Harvey, G.P; Fernández Beros, M.E et al: "Bactericidal effects of the Neodimium-YAG laser: in vitro study" - Lasers in Surgery and Medicine - 6: 445 - 448; 1986 -

(75) Serebro, L; Segal, T; Nordenberg, D; Gorfil, C; Bar-

Lev, M: "Examination of Tooth Pulp following Laser Beam Irradiation" - Lasers in Surgery and Medicine - 7: 236 - 239; 1987 -

(76) Shapshay, S.M; David, L.M; Zeitels, S: "Neodimium-YAG laser photocoagulation of hemangiomas of the head and neck" - Laryngoscope - Volume 97 - N<sup>o</sup> 3: 326 - 329; March 1987 -

(77) Strikwerda, S; Bott-Silverman, C; Ratliff, N et al: "Effects of varying Argon ion laser intensity and exposure time on the ablation of atherosclerotic plaque" - Lasers in Surgery and Medicine - 8: 66 - 71; 1988 -

(78) Thanh Tong, Ly: "Los Laser: perspectivas de investigación y posibilidades de aplicación tecnológicas y clínicas en Odontología" - Traducción; Revista del Círculo Argentino de Odontología; 44 (160): 46 - 9; Julio-diciembre 1982 -

(79) Touate and Werly: Laser Medicine and Surgery News - Volume 4 - p.14; July - August 1987 -

(80) Trelles, M.A. and Mayayo, E: "Bone Fracture consolidates faster with low-power Laser" - Lasers in Surgery and Medicine - 7: 36 - 45; 1987 -

(81) Velez Gonzales, M; Colls Cruañas, J: "Comportamiento

de la luz en la interacción con los tejidos, en especial el láser de baja potencia" - Bol. N<sup>o</sup> 15 - 16; Enero 1988 -

(82) Vieta, J; Obregón, M: "Cáncer de la cavidad oral" - Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional de Córdoba - Córdoba - 1983 -

(83) Waldow, S.M; Lobraico, R.V; Kohler, I.K et al: "Photodynamic therapy for treatment of malignant cutaneous lesions"; Lasers in Surgery and Medicine - 7: 451 - 456; 1987

(84) Wheeland, R.G: "Lasers in skin disease" - Thieme Medical Publishers, Inc. - Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York - 1988 -

(85) Whitaker, D.C: "Microscopically proven cure of actinic cheilitis by CO<sub>2</sub> laser" - Lasers in surgery and medicine - 7: 520 - 523; 1987 -

(86) Wilder - Smith, P: "The soft laser: Therapeutic tool or popular placebo?" - Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology - Volumen 66: 654 -658; December, 1988 -

(87) Wile, A.G; Coffey, J; Nahabedian, M; Baghdassarian, R; Mason, G.R; Berns, M.W; "Laser photoradiation therapy of cancer" - Lasers in Surgery and Medicine - 4: 5 - 12; 1984

(88) Wishnow, K.I, Johnson, D.E: "Effective Outpatient treatment of Kaposi's sarcoma of the urethral meatus using the Neodimiun-YAG laser" - Lasers in Surgery and Medicine; 8: 428 - 432; 1988 -