

Láser en otorrinolaringología

Laser in otorhinolaryngology

Marcela Castillo F¹, Andrés Lanás V².

RESUMEN

Esta revisión bibliográfica analiza los diferentes tipos de láser usados en otorrinolaringología, destacando las propiedades de cada uno. Posteriormente describe las características de una sesión con anestesia y uso de láser y las patologías con indicaciones de cirugía láser. Estas se clasifican en cinco rubros. Patología laringotraqueal, patología faringobucal, patología sinusal, otología y dermatología cérvico facial. En la primera se analizan: lesiones fonocirúrgico, papilomatosis laríngea, parálisis laríngeas, laringomalacia, angioma subglótico, estenosis y displasia laríngea, cáncer laríngeo. En patología faríngea y bucal se analiza su uso en atresia coanal, amígdalas palatinas linguales, roncopatías, divertículo de Zenker. En fosas nasales se describen los usos en cirugía endoscópica (FEELS). En patología otológica se analiza su uso en CAE y oído medio, para concluir con las lesiones cervicofaciales.

Palabras clave: Láser, patologías ORL.

SUMMARY

This bibliographic review analyzes the different types of laser used in otorhinolaryngology, outlining the properties of each one. Later on it describes the characteristics of a session with anesthesia and use of laser and the and the pathologies with indications of laser surgery. These are classified in five items. Laryngotracheal pathology, pharyngobuccal pathology, sinusal pathology, cervicofacial otology and dermatology. In the first one, analysis is made of phonosurgical injuries, laryngeal papillomatosis, laryngeal paralysis, laryngomalacia, subglottic angioma, stenosis and laryngeal dysplasia, laryngeal cancer. In pharyngeal and buccal pathology, its use is analyzed in choanal atresia, lingual palatine tonsils, hoarseness, Zenker's diverticulum. In nasal fossae the uses on endoscopic surgery are described (FEELS). In otologic pathology its use is analyzed on CAE and middle ear, to end with cervicofacial injuries.

Key words: Laser, ORL pathologies.

¹ Médico Servicio de ORL, Hospital Dr. Sótero del Río.

² Médico Unidad Asociada de Otorrinolaringología, Pontificia Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCIÓN

En la cirugía otorrinolaringológica existe desde los años 70 un instrumento que ha logrado un rol muy importante: el Láser. Esta nueva herramienta quirúrgica hoy está presente en todas las áreas de la especialidad. Existen distintos tipos de láser con ventajas y desventajas, en general, son de alto costo y la industria los va perfeccionando cada año. Para poder comprender las bondades del láser debemos comenzar por el origen de esta fuente de energía.

LASER es un acrónimo que significa *Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation*, es decir amplificación luminosa por emisión estimulada de luz. El concepto físico en el cual se basa fue descubierto por Einstein en 1917. No fue hasta 1954 cuando Townes y Gordon pudieron construir la primera onda láser. En 1960 se diseñó el primer instrumento capaz de emitir rayo láser. Los elementos esenciales que constituyen un láser son: Un medio (sólido o gas), una fuente excitadora ("lámpara flash" o energía eléctrica) que estimula la emisión de fotones al hacer pasar las moléculas o átomos de un estado basal a uno excitado y un sistema de amplificación entre dos espejos. Las cualidades del láser y sus aplicaciones en medicina, están dadas por sus características físicas: es una luz sincronizada, coherente (toda la onda en la misma fase), monocromática (cada tipo de onda posee su propia longitud de onda), de poder energético y monodireccional. Un láser al interactuar con un tejido puede producir diferentes efectos dependiendo de la absorción, dispersión, reflexión y transmisión que los componentes del tejido le permitan. Con esto puede producir calor (efecto térmico), coagular vasos, cortar tejidos, vaporizar (al lograr la evaporación del agua del tejido por calor) o determinar necrosis tisular. La profundidad de la acción depende de la longitud de onda usado. Para disminuir efectos indeseados en zonas adyacentes lo ideal es utilizarlo en cortos períodos de tiempo (pulso) y con alta energía¹⁻⁴.

PRINCIPALES TIPOS DE LÁSER DE USO ORL

Láser CO₂: Láser de cuyo material esencial es el gas carbónico, nitrógeno y helio. Este medio es bombeado por una carga eléctrica. Su longitud de onda es de 10.600 nanómetros (NM), no es visible en el espectro de colores del ojo humano lo que obliga a asociarlo con un láser visible (rubí) para dirigirlo. Es totalmente absorbido por el vidrio, por lo cual no puede usarse acoplado a un endoscopio y se deben utilizar lentes de vidrio de protección. Su especificidad está dada por su efecto térmico sobre el agua, principal componente de todas las células humanas, por lo cual su absorción no depende de la pigmentación del tejido. Su potencia puede ser especificada y alcanzar gran magnitud (10 a 100 W/CM²), permite un modo continuo o pulsátil y posee gran precisión de disparo. Es posible especificar el tiempo de exposición sobre el tejido deseado y el tamaño y forma del haz (lo nuevo es el pequeño haz de micropunto). Permite el tratamiento de lesiones superficiales sin dañar tejidos profundos, pues su penetración es menor a 1 mm. Entre sus características destaca la posibilidad de obtener efecto de corte o vaporización, ser hemostático en vasos pequeños (<0,5 mm). Su calidad ha mejorado mucho en los últimos años, principalmente por el mayor rango de potencia, cortos tiempos de disparo (pulser o superpulse) del orden de 0,005 a 0,5 segundo, lo que permite un intervalo de "enfriamiento" que disminuye el daño tisular adyacente mejorando la cicatrización posterior⁴.

Láser Nd-YAG: Láser de sólido cuyo medio activo es un cristal de granate de itrio y de aluminio (Yttrium-Aluminium-Garnet). Es activado con neodimio para la producción de la emisión láser. Este material es bombeado por una lámpara de criptón. Su longitud de onda es 1.064 NM. No es visible, no es absorbido por el vidrio y puede ser utilizado a través de un fibroscopio. Los lentes de protección deben ser ahumados. La absorción energética depende de la pigmentación de la célula blanco; siendo mejor para la sangre que para el tejido vecino. Su acción se genera por un efecto

térmico en profundidad, lo que en algunos casos determina necrosis tisular a largo plazo difícil de predecir. La fibra en contacto con la mucosa puede producir corte, un efecto en profundidad o craterización y efecto de coagulación.

Láser de Argón: Láser de gas cuyo medio activo es el Argón ionizado. Su potencia es baja (1 a 20 W) emite con luz visible y su acción depende de la pigmentación del tejido blanco, característicamente sobre pigmentos como la hemoglobina y la melanina. Es de alto costo y ha presentado gran desarrollo en oftalmología en el tratamiento de la patología retiniana.

Láser diodo: Es el láser más simple. Los fotones son producidos por electricidad. Varios diodos distribuidos en filas permiten generar el rayo para su uso en aplicaciones médicas. Con la tecnología actual se ha podido crear este tipo de láser dentro de delgadas fibras ópticas. Requiere un control de la temperatura para mantener una longitud de onda estable.

Láser KTP: Es el láser de cristal de fosfato de titanio potásico. Entre sus ventajas permite la transmisión por fibra (endoscopios) y permite una correcta ablación con adecuada hemostasia. La desventaja es que requiere una coloración determinada del blanco para su acción. Muy baja absorción en hueso.

Láser Pulsed Dye Laser (PDL): Con efecto muy específico sobre la microvasculatura pues su blanco de acción es la hemoglobina. Es el más novedoso, de gran desarrollo en patología infantil, laríngea y estética facial.

Otros: Láser de colorante, láser de rubí, Ho-YAG, erbio láser, etc.

Entre los riesgos conocidos del uso del láser están los efectos de la irradiación láser por azar (p ej: accidente ocular) y los accidentes por explosión o descarga eléctrica (debemos proteger tubos de anestesia con material adecuado y dar un mantenimiento adecuado a los equipos). Con el uso de los

láser para patologías ORL no se han descritos efectos carcinogénicos^{2,5}.

1. LÁSER EN PATOLOGÍA LARINGOTRAQUEAL

Antes de describir las indicaciones de la cirugía con láser en laringe, es necesario conocer las características que debe tener una sesión de laringoscopia con láser. Se realiza bajo anestesia general con un laringoscopio tradicional de material no reflectante. El aparato láser va unido por un brazo articulado al microscopio quirúrgico y se dirige con un micromanipulador. Se deben cumplir estrictas reglas de seguridad: aviso de uso de láser en el pabellón, lentes adecuados al tipo de láser, protección con gasas húmedas de la cara del paciente, sondas endotraqueales protegidas, balón del tubo relleno con agua o azul de metileno y gasas húmedas en la protección de tejido endolaríngeo. Se recomienda una observación intrahospitalaria, por al menos 24 horas si la cirugía fue extensa, por riesgo de edema postoperatorio laríngeo y en cualquier caso reposo vocal equivalente a la técnica quirúrgica tradicional. La anestesia debe garantizar la ventilación, permitir cómodamente el procedimiento y asegurar que el paciente se encuentre inmóvil. Se debe cuidar la concentración de oxígeno y el tipo de gas anestésico utilizado, para disminuir el riesgo de combustión⁶.

Patologías con indicaciones de cirugía láser

- *Lesiones fonoquirúrgicas:* Utilizado en nódulos, pólipos, granulomas, quistes mucosos y epidérmicos, edema de Reinke e incluso sulcus. Cirugía con muy buen efecto hemostático, con buenos resultados publicados con láser CO₂ en manos de expertos. Estudios no han mostrado ventajas estadísticas sobre la técnica con bisturí frío.
- *Papilomatosis laríngea:* Buenos resultados en la resección con láser CO₂ desde 1970, si bien no existe hasta el momento un tratamiento que permita una curación estable y definitiva de esta patología. La ventaja con respecto a la técnica tradicional radica en la buena hemosta-

sia lograda con este instrumento. Pueden researse o utilizar la vaporización con láser. Existen reportes de complicaciones secundarias a este procedimiento, principalmente sinequias y estenosis por el efecto térmico⁶.

- *Parálisis laringeas bilaterales en línea media*: Con este instrumento se puede realizar con buena hemostasia una cordectomía posterior uni o bilateral. Otra alternativa es la realización de la aritenoidectomía total o parcial, vaporizando el cartilago con excelente control hemostático, disminuyendo el riesgo de aspiración secundaria.
- *Laringomalacia*: En casos de laringomalacia severa se puede utilizar el láser como instrumento para la realización de una supraglotoplastia.
- *Angioma subglótico*: En este caso el láser CO2 es el tratamiento de elección cuando existe una mala respuesta al tratamiento esteroide. El objetivo es la resección parcial, manteniendo una vía aérea aceptable, evitando la traqueostomía en espera de la involución espontánea de esta alteración entre el primer y segundo año de vida. Se realiza coagulación superficial de la lesión disminuyendo de volumen, en varias sesiones distantes en el tiempo.
- *Estenosis laringeas*: Congénitas o adquiridas, en general no requieren cirugía láser. Salvo en algunas lesiones membranosas de menor grado que podrían beneficiarse del uso del láser CO2.
- *Displasia laringeas*: En este grupo se describen las leucoplasias, displasias moderadas, severas y el carcinoma *in situ*. Puede realizarse una limpieza por vaporización o una cordectomía. La primera se hace con baja potencia foto coagulando hasta el nivel del músculo cordal, respetando el borde libre en caso de tratamientos bilaterales. Este tipo de tratamiento requiere una biopsia previa para confirmar que se trata sólo de una displasia y controles posteriores.
- *Láser en cáncer de laringe*: En el tratamiento del cáncer de cavidad oral, faringe y laringe dos nuevas alternativas terapéuticas se han popularizado en los últimos años: la cirugía transoral con láser para etapas iniciales y el uso de la quimio-radioterapia concomitante en el cáncer avanzado. El láser en la cirugía transoral tiene la ventaja de tener un excelente efecto hemo-

tático y permitir una ablación precisa del tejido con poca morbilidad postoperatoria, sin necesidad de traqueotomía y con hospitalizaciones abreviadas. Siendo un tratamiento más corto y económico que la radioterapia. Al combinarse con la visión endoscópica se ha denominado "cirugía mínimamente invasiva" en cabeza y cuello. Hasta el momento existen pocos estudios que comparen adecuadamente los resultados en la voz, respiración, deglución y satisfacción del paciente. Actualmente, hay reportes de la escuela alemana (Steiner) incluso del tratamiento satisfactorio de tumores en etapas avanzadas en carcinomas glóticos, supraglóticos, de cavidad oral e hipofaringe con resultados oncológicos comparables a las modalidades convencionales en un grupo seleccionado de pacientes. En estos estudios, se afirma que la selección de los pacientes es fundamental pues se debe obtener una buena visualización de la lesión tumoral vía transoral para plantear este tipo de tratamiento⁷⁻¹¹.

El uso del láser en carcinoma laringeo fue descrito desde 1975 por Strong como el método de elección de la exéresis de los T1. Para una correcta interpretación es fundamental la colocación y señalización de la pieza para el estudio histológico. Se utiliza el láser con micropunto, para no carbonizar los límites de la resección. Por ejemplo, entre las indicaciones se describen: cordectomía parcial en T1 del tercio medio (sin compromiso comisura anterior) y cordectomía total en T1a. En tanto que en la escuela alemana se describen como indicaciones del láser CO2 el T1-T2 con o sin compromiso comisura anterior uni o bilaterales con o sin lesión aritenoidea. Complementándolo con tratamiento al cuello de manera quirúrgica o radioterapéutica. Existen también otras indicaciones: queratosis del tercio medio, carcinoma verrucoso o manejo con resección parcial del edema posradioterapia. Es un procedimiento simple, no requiere traqueotomía y es menos costoso que la irradiación. Puede utilizarse el láser en el tratamiento inicial de un tumor laringeo obstructivo en espera de tratamiento definitivo^{5,8-11}.

- *Láser y patología traqueal*: El láser CO2 puede acoplarse a un broncoscopio para el acceso a lesiones subglóticas y traqueales. En casos de papilomatosis, granulomas postraumáticos o secundarios a TBC. Es una contraindicación la estenosis circunferencial sin soporte cartilaginosa. El láser YAG es el mejor adaptado para la patología traqueal por vía endoscópica. Se puede conducir en la fibra óptica flexible y permitir una coagulación tisular profunda. Con el broncoscopio rígido se obtiene excelente visión con la posibilidad de una mejor ventilación y hemostasia. La dificultad radica en controlar la penetración profunda del haz de láser. Está indicado en pequeños tumores benignos y granulomas. Sus indicaciones son más bien paliativas para desobstrucciones neoplásicas y en la papilomatosis.

2. LÁSER EN PATOLOGÍA FARÍNGEA Y BUCAL

- *Atresia de coanas*: Vía transnasal es posible utilizar el láser de CO2 para la apertura de la lesión. Esto puede ser una alternativa interesante en el recién nacido o niño pequeño, por la precisión del instrumento cuando predomina el componente membranoso¹².
- *Amígdalas palatinas*: En los últimos años, ha adquirido nueva importancia el rol de la amigdalectomía parcial para el tratamiento de la hipertrofia amigdalina. El láser ha demostrado ser un instrumento muy valioso para esta técnica pues permite un postoperatorio con un menor índice de hemorragia, menos doloroso y en un menor tiempo quirúrgico que la amigdalectomía tradicional. Es posible reseca un fragmento de la amígdala a nivel de los pilares o vaporizar este tejido redundante. Estas vaporizaciones parciales de las amígdalas hiperplásicas pueden ser realizadas bajo anestesia local. Puede aplicarse también para los muñones residuales posamigdalectomía, para controlar la tonsilolitiasis o para reducir islotes linfoides de la pared faríngea posterior^{13,14}.
- *Amígdalas linguales*: El láser permite la vaporización de los tejidos linfoides de la base de la lengua hasta la fascia lingual, evitando lesionar los vasos linguales. La técnica se realiza bajo anestesia general, en un paciente intubado bajo visión de laringoscopia.
- *Roncopatía*: El tratamiento ambulatorio del ronquido con láser CO2 está descrito desde los años 90. Se realizan sesiones sucesivas con vaporización de tejidos sobre el velo. Hay muchas variantes de la técnica. Se reserva para la roncopatía simple sin apnea obstructiva del sueño, pues corrige sólo el componente vibratorio al establecerse una cicatriz que rigidiza el velo. La vaporización puede extenderse a las amígdalas y pilares para ampliar la orofaringe. El problema es el dolor postoperatorio, la necesidad de múltiples sesiones y un bajo porcentaje de complicaciones hemorrágicas. Es fundamental la adecuada selección del paciente.
- *Divertículo faringoesofágico (Zenker)*: El divertículo de Zenker es una hernia de la mucosa y submucosa a través de las fibras musculares de la unión faringo-esofágica. Por vía endoscópica, con ayuda del láser CO2, es posible lograr la marsupialización del divertículo y la supresión del esfínter esofágico superior al seccionar el músculo cricofaríngeo. Esta nueva técnica presenta grandes ventajas con respecto a la cirugía cervical convencional pues es menos riesgosa. Se realiza bajo anestesia general, con el paciente intubado, y utilizando un microscopio. Existe instrumental adecuado para lograr una buena exposición como el diverticuloscopio de Holinger o Weerda. En el campo quirúrgico se expone la pared del divertículo-esofágico a seccionar. En el postoperatorio se utiliza una sonda nasogástrica por al menos 48 horas. Se debe ser muy prudente en el corte del músculo cricofaríngeo por el riesgo de medias-tinitis, es preferible repetir el procedimiento si es necesario. Muchas veces el resultado funcional es adecuado, a pesar de no lograr una marsupialización completa¹⁵.
- *Cavidad bucal*: Uso en exéresis de tumores benignos de cavidad bucal. Actualmente se discute el rol en la resección con excelente hemostasia de lesiones tumorales t1 y t2¹⁶.

3. LÁSER EN PATOLOGÍA SINUSAL

Con el desarrollo de la cirugía endoscópica funcional de las cavidades paranasales (CEF), se ha logrado un detallado conocimiento de la anatomía y de la forma de corregir alteraciones anatómicas o patologías. Un problema que surge en este tipo de intervenciones es la incapacidad de lograr una buena visión cuando existe un sangrado significativo.

En los últimos años se ha desarrollado el concepto de FEELS (*Functional Endoscopic Endonasal Laser Surgery*). Al acoplar al endoscopio el láser, se logra una excelente hemostasia y en un procedimiento realizado con anestesia tópica. Los láser utilizados en este tipo de técnica son Nd-YAG, diodo, argón y KTP que pueden ser transmitidos a través de la fibra óptica. Un problema descrito es que el efecto en profundidad en el tejido no es fácil de predecir. Las indicaciones más comunes descritas son¹⁷:

- Hipertrofia de cornetes
- Poliposis nasal: en casos de pólipos solitarios o recidivas post-CEF
- Coagulación de vasos angiomatosos: Rendu-Osler-Weber
- Sinequias endonasales
- Espolones septales
- Papilomas
- Dacriocistorinostomía

4. LÁSER EN OTOLOGÍA

Las indicaciones del uso del láser en otología son muy variadas. Las particularidades anatómicas del oído permiten la utilización de diferentes tipos de láser:

- El láser Co2 se debe utilizar con un micromanipulador en el microscopio. Permite realizar una estapedotomía en un disparo con un diámetro de perforación conocida. Como su espectro es absorbido por los líquidos claros puede dañar la perilinfa. Los nuevos sistemas hiperpulso y micropunto permite focalizarlo muy bien.
- Láser de argón: Absorbido preferentemente por la sangre, protegiendo los líquidos del oído

interno. Es conducido por una fibra óptica.

- Láser de KTP es muy manejable y su potencia ha permitido su utilización en neurocirugía.
- Láser Er:YAG permite una buena ablación ósea con poco efecto térmico secundario y baja penetración a perilinfa. No es bueno para lograr hemostasia y no puede transmitirse por fibra.

En el conducto auditivo externo puede utilizarse para el tratamiento de lesiones vasculares, pólipos, granulomas, exostosis (vaporización con láser CO2) y disminución de masa en tumores no operables. En el tímpano pueden realizarse miringotomías y para reavivar bordes de perforaciones. En los últimos años, se describe el uso de la miringotomía con láser Co2 adaptado a una pieza manual para el tratamiento ambulatorio de la otitis media con efusión¹⁸. Esto forma una perforación de tamaño constante con una evolución predecible en el tiempo pues cierran en pocas semanas. Esto es realizado con anestesia tópica.

Lo más destacado en esta área es el uso del láser en la cirugía de la otosclerosis. En 1980 Perkins describe el uso de este instrumento. El láser permite la vaporización del tendón del músculo del estribo y la crura posterior, como también lograr la separación del estribo con el yunque. Con una potencia definida y estableciendo el diámetro se realiza la platinotomía. Existe escaso sangrado, menor riesgo de movilización del estribo y una platinotomía segura¹⁹. En la caja timpánica se utiliza en la cirugía de la otitis media crónica, en el tratamiento de tejido granulomatoso, sección de bridas o en vaporización de remanente de colesteatoma en zonas de difícil acceso. El láser puede facilitar la coagulación de lesiones vasculares o tumorales para su abordaje quirúrgico. En otoneurocirugía se utiliza en la reducción de masa tumoral de ángulo pontocerebeloso, buscando no dañar los pares craneales y en la cirugía de un meningioma para disminuir el sangrado.

5. LÁSER EN DERMATOLOGÍA CERVICOFACIAL

En este tipo de lesiones se utilizan diversos tipos de láser (Argón, KTP, CO2 y Nd-YAG). Las ventajas de

este instrumento, en este tipo de intervención, son su precisión, el control que logra sobre la profundidad de la destrucción tisular, el hecho que no produzca dolor, que se realice con adecuada hemostasia y logre acciones sobre tejidos específicos. Entre las indicaciones descritas están: manejo de cicatrices, queloides, rinofima, tratamiento de lesiones vasculares (telangectasias, malformaciones venosas, hemangioma) y rejuvenecimiento facial. En esta última, el láser permite tratar los cambios de la piel que ocurren con los años mediante un *peeling* cutáneo. Entre las desventajas del láser en patología facial está la cicatrización retardada, los riegos de daño ocular y su costo²⁰⁻²².

BIBLIOGRAFÍA

1. HARRIS D. Biophysics and applications of medical lasers. *Adv Otolaryngol Head and Neck Surg* 1989; 3: 91-123.
2. REINISCH L. Laser physics and tissue interactions. *Otolaryngologic Clin North Am* 1996; 29: 893-914.
3. FADER D. Principles of CO2/Erbium laser safety. *Dermatol Surg* 2000; 26: 235-9.
4. PEYTRAL C. Láser en ORL. *Oto-rhino-laryngologie* 20-802-A-10, 1995 10 pag.
5. BAILEY. Laser in the clinics. Head and neck surgery. Lippincott-Raven Publisher. 1998.
6. SELDMAIER B. Laser therapy of laryngeal and tracheal papillomatosis. ENT Department, B. Franklin Klinikum, Berlin. *Laser course script*. 2005.
7. STEINER W. Impact of anterior commissure involvement on local control of early glottic carcinoma treated by laser microsection. *Laryngoscope* 2004; 114: 1485-91.
8. STEINER W. Transoral laser microsurgery for squamous cell carcinoma of the base of the tongue. *Arch Otolaryngol Head and Neck Surg* 2003; 129: 36-43.
9. AMBROSH P. Carbon dioxide laser microsurgery for early supraglottic carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998; 107: 680-8.
10. REMACLE M. Carcinoma of the larynx. Surgery: general aspect. *Acta otorhinolaryngol Belg* 1992; 46: 175-86.
11. BRADLEY PJ. Treatment of the patient with upper airway obstruction caused by cancer of the larynx. *Otol Head Neck Surg* 1999; 120: 737-41.
12. RUDERT H. Carbon dioxide laser surgery in otorhinolaryngology, head and neck surgery. 2000. *Verlag endo-press, Kiel, Germany*.
13. HELLING K. Laser-tonsilotomy in infantile tonsillar hyperplasia. *HNO* 2002; 50: 470-8.
14. ANDREWS P. Outpatient laser tonsillar ablation under local anaesthetic. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004; 261: 551-4.
15. ZBAREN P. Surgical treatment of Zenker diverticulum. *Otolaryngol head neck surg* 1999; 121: 482-7.
16. ECKEL H. Current status of endoscopic laser surgery in head and neck surgical oncology. *Klagenfurt, Austria*.
17. HOPF J. Functional endoscopic laser surgery. 2004. *Endo-press publication. Berlin, Germany*.
18. SELDMAIER B. Ventilation time of the middle ear in otitis media with effusion after CO2 laser myringotomy. *Laryngoscope* 2002; 112: 661-8.
19. JOVANOVIC S. Application of the CO2 laser in stapedotomy. *Adv Otorhinolaryngol* 1995; 49: 95-100.
20. JOVANOVIC S. Laser skin resurfacing. Berlin, Germany. *Laser course script*. 2005.
21. GOLDMAN MP. CO2 laser resurfacing of the face and neck. *Facial Plastic Surg Clin North Am* 2001; 9: 283-90.
22. SÁNCHEZ CARPINTERO, WANER M. Laser and intense pulsed light in the treatment of infantile hemangiomas and vascular malformations. *An Sist Sanit Navar* 2004; 27 Suppl 1: 103-15.

Dirección: Dra. Marcela Castillo Franzoy
Pontificia Universidad Católica de Chile
Marcoleta 387 Santiago
E mail: mcastillito@yahoo.com