

MECANISMO DE ACCION, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL LASER DE Nd: YAG EN EL SEGMENTO ANTERIOR

**Dr Eduardo Ortiz-Rivera
Dr Gabriel Gómez-Hermosillo
Dr Raúl Santos-Mazal**

RESUMEN

Se revisan los efectos biológicos del laser de Nd: YAG, en sus cuatro efectos principales. Las indicaciones más aceptadas en la actualidad son revisadas aunque se menciona también el hecho de que siendo una técnica nueva, se está experimentando en otras aplicaciones clínicas. Por último se enumeran las contraindicaciones.

SUMMARY

The biological effects of Nd YAG laser are reviewed. The clinical applications are mentioned making clear that because this is a rather new therapy, many other uses are under experimentation. The contraindications, are also reviewed.

Palabras clave (Key words): Laser, Nd: YAG

MECANISMO DE ACCION DEL LASER DE Nd: YAG

El modo de acción del laser de Nd: YAG, se revisa a continuación. Desde el punto de vista biológico, debemos de considerar cuatro efectos que ocurren a diferente nivel tisular.^{1, 2, 3}

I. Daño tisular en el sitio de desintegración óptica

Como se ha mencionado previamente, el mecanismo básico de acción es la rotura mecánica de tejido debido al golpe de la onda emanada del sitio de desintegración óptica (dieléctrica) que ocurre en el punto focal; o muy cerca de ahí. Por lo que debemos de considerar la importancia de un enfoque preciso. Cuando la energía del disparo aumenta el sitio de desintegración óptica, se desplaza anteriormente al punto focal.

II. Daño tisular remoto al sitio de desintegración óptica

No se ha demostrado daño en áreas remotas a la aplicación del rayo. Goldman, notó que el golpe de la onda, daña la membrana celular estirándola más allá de su resistencia y termina rompiéndose. Este efecto, se nota en el sitio del punto focal y en la vecindad próxima. En el iris, justo en el sitio de desintegración óptica, se observa la hemorragia difusa, desgarró del iris y fragmentación de células.

III. Daño tisular, no relacionado a la desintegración óptica

Es de suma importancia, el daño indeseable a tejidos oculares causados por la incidencia del rayo ante presencia o no de desintegración óptica. Cuando existe desintegración óptica, la presencia de la burbuja plas-

mática, absorbe entre el 50-90% del rayo incidente. Los tejidos localizados anteriormente al punto focal, están expuestos totalmente a los rayos reflejados en la burbuja plasmática y por consiguiente sujetos a daño. Cuando no hay desintegración óptica y por consiguiente no hay formación de burbuja, existe la posibilidad de daño a tejidos posteriores al punto focal.

Experimentalmente, se ha demostrado que es necesario una energía de 150 mj (Griess) para dañar a la retina enfocando en el segmento anterior y aun cuando el punto focal, estuviese a 10 mm de la retina, se necesitaría 35 mj para causar serios daños. Por consiguiente, podemos considerar a los aparatos disponibles, como seguros.

IV. Consideraciones con los LIO

Una de las indicaciones más frecuentes es la apertura de cápsulas posteriores opacas en ojos con LIO de cámara posterior. Riggins, determinó usando un laser de Nd: YAG que, para un LIO de vidrio se necesitarán 2 tiros de 9.7 mj para que éste rompiera en fragmentos; mientras, que un LIO de plástico toleró 10 tiros de 10.8 mj sin presentarse mayores daños. Los lentes de plástico pueden presentar indentaciones y marcas, en el sitio de enfoque. Los autores, hicimos disparos a un lente de plástico sostenido con cinta adhesiva de celulosa, observando que se necesitaron energías de 3.5 mj para producir marcas al lente.

INDICACIONES

El efecto deseado de los rayos laser pulsados de Nd: YAG, es el "cortar" tejidos en una modalidad considerada como no invasiva, desde el punto de vista mecánico.⁴ Con la popularización de la "técnica extracapsular" para extracción de catarata, surgió la primera indicación del rayo laser de Nd: YAG; con el tiempo el instrumento se ha ido haciendo más común y probablemente en un futuro, se le encuentren nuevas aplicaciones, por el momento podemos resumir las indicaciones para su uso en la siguiente forma, aunque es importante señalar el hecho de que se está usando en forma experimental en muchos otros problemas clínicos.

- 1) Capsulotomía anterior.
- 2) Capsulotomías posteriores.
- 3) Ablandamiento del núcleo cristalino.
- 4) Tratamiento de membranas fibrosas.
- 5) Tratamiento de bloqueo vítreo-pupilar.
- 6) Iridotomías.

- 7) Apertura de trabeculectomías quirúrgicas cerradas.
- 8) Sección de bandas de vítreo, en CA atrapadas con herida córneo escleral.

1. Capsulotomía anterior

Aunque inicialmente se pensó en la posibilidad de "abrir" una apertura en la cápsula anterior del cristalino, como una preparación pre-operatoria a la extracción extracapsular de catarata,⁵ la técnica se abandonó con relativa rapidez, debido a que no tuvo la utilidad esperada, a la inflamación postoperatoria y la eficacia de la capsulectomía quirúrgica.

2. Capsulotomía posterior

El beneficio de dejar intacta la cápsula posterior, durante extracción extracapsular de catarata, es evidente y demostrada ampliamente por varios autores. Dicha cápsula, puede, sin embargo opacarse con el tiempo. La frecuencia de tal opacidad, varía según los autores: va del 3% según Gills, al 43% según Sinsky.^{2, 11, 12} Cuando la cápsula se opaca, la apertura quirúrgica es relativamente simple, aunque involucra la introducción de un instrumento quirúrgico. En este campo es donde el uso del rayo laser de Nd: YAG, ha encontrado su más amplia aceptación.

3. Ablandamiento preoperatorio del núcleo

Esta es una nueva indicación mencionada por Stephen Chambless,⁶ quien menciona en su artículo la técnica de "ablandar" el núcleo cristalino como preparación para la facofragmentación, sin cortar la cápsula anterior. Reporta el resultado en 220 casos y menciona cómo logró disminuir el tiempo de facoemulsificación de 1.9 a 1.0 minutos.

4. Membranas pupilares fibrosas

Aron-Rosa⁷ menciona 451 casos de membranas pupilares fibrosas abiertas con éxito. Las complicaciones fueron similares a las de capsulectomía posterior.

5. Tratamiento de bloqueo vítreo pupilar

En el caso de bloqueo pupilar,^{2, 7} se ha recurrido tradicionalmente a la iridectomía quirúrgica o la iridotomía con rayo laser de argón o de Nd: YAG.

Sin embargo, hay casos en que dicho bloqueo no se rompe. En tales casos la aplicación de rayo laser de Nd: YAG, produciendo una rotura en la hialoides anterior, ha logrado remediar el problema.

6. Iridotomías

Las iridotomías pueden ser practicadas con éxito con el rayo laser de Nd: YAG, según reportan autores como Schwartz,¹ Aron-Rosa² y Fankhauser. Sin embargo, Schwartz y los autores de esta revisión hemos encontrado que el laser de argón es más eficaz para producir buenas iridotomías. En ocasiones son necesarias dos sesiones.

7. Apertura de trabeculectomías

La utilidad de "apertura" de trabeculectomías bloqueadas por tejido cicatricial, es puesta de manifiesto por varios autores, Aron-Rosa¹ presenta un caso muy ilustrativo, en el cual una trabeculectomía "abierta" con laser de Nd: YAG, estuvo funcionando adecuadamente, hasta el momento de la publicación, 18 meses después de la aplicación del rayo. Los autores mencionan el caso de un paciente que tuvo elevación de la presión intraocular dos semanas posteriores a un procedimiento combinado (extracción de catarata y operación filtrante) y que respondió exitosamente a la aplicación de laser de Nd: YAG.

8. Sección de bandas vítreas en CA

Brown,⁸ menciona esta indicación como una de las más prometedoras para el uso del rayo laser de Nd: YAG. Es bien conocido que el edema cistoide de la mácula, es una complicación, que por fortuna se resuelve en forma satisfactoria en el 80% de los casos, sin embargo, en los casos en que se debe a vítreo atrapado en la herida, el resultado generalmente deja que desear, según lo señalado por Jaffe.⁹ Con el advenimiento de la vitrectomía, Federmann,¹⁰ revisa los usos

de instrumentos de vitrectomía. El advenimiento del laser de Nd: YAG es un paso gigantesco para el tratamiento de esta forma de edema cistoide cuando no responde a la terapia habitual, según la opinión de varios autores (Brown, Fankhauser, etc.).⁷

CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones, son muy pocas y todas ellas, se derivan de la falta de visualización apropiada y por ende de un enfoque preciso.

1. Opacidades e irregularidades de la córnea.
2. Turbidez de la cámara anterior, tal como ocurre en hemorragias o exudados inflamatorios.
3. Movimientos involuntarios del enfermo, tales como los del nistagmus o temblor generalizado.
4. Falta de cooperación de niños menores o ancianos.

REFERENCIAS

1. Schwartz, Spaeth y Brown: Laser therapy of the anterior segment. **Slack Incorporated** 1984; pp 44-46.
2. Aron-Rosa, D: Pulsated picosecond and nanosecond YAG laser, principles and uses. **Cataract** 1984; pp 9-18.
3. Keates H, R: Ophthalmic neodymium YAG lasers. **Slack Incorporated** 1983; pp 10-49.
4. Stark, JW: NDYAG lasers and FDA report. **Ophthalmology** 1985; 92:209-212.
5. Aron-Rosa, D: Use of a pulsated NDYAG laser for anterior capsulotomy before E. Cataract extraction. **Am Intra-Ocular Implant Soc J.** 1981; :332-333.
6. Chambless, S: NDYAG laser capsulotomy and a possible new application. **Am Intraocular Implant Soc J.** 1985; II: 35-36.
7. Fankhauser, F: The Q-switched laser principles and clinical results in trokel, S L YAG Laser Ophthalmic. **Micro Surgery.** Appleton-Century Crofts 1983; pp 101-146.
8. Schwartz, Spaeth y Brown: Laser therapy of anterior segment. **Slack Incorporated** 1984; pp 46-52.
9. Iliff, CE: Treatment of the vitreous TUG syndrome. **Am J Ophthalmology** 1966; 62:856-59.
10. Federman, JL: Vitrectomy and cistoid macular edema. **Ophthalmology** 1980; 87:622-28.
11. Sinsky, RM: The posterior capsule and phacoemulsification. **A M Intraocular Implant Soc J.** 1978; 4:2-6-7.
12. Schwartz, Spaeth y Brown: Laser therapy of the anterior segment. **Slack Incorporated** 1984; pp 113-135.
13. Lindstrom, RL: Management of the posterior capsule following posterior chamber lens implantation. **Am Intraocular Implant Soc J.** 1980; 6:255-258.