

LÁSER DE DIODO- 980 NM- DE ALTA POTENCIA: RESULTADOS PRELIMINARES EN EL TRATAMIENTO DE LA HIPERPLASIA BENIGNA DE PRÓSTATA

Luis Miguel Clemente Ramos.

Servicio de Urología. Clínica CEMTRO. Madrid. España.

Resumen.- OBJETIVO: Evaluar clínicamente la utilización de un láser de diodo de 980 nm en el tratamiento de la uropatía obstructiva infravesical secundaria a hiperplasia benigna de próstata (HBP), poniendo énfasis en la morbilidad perioperatoria y los resultados en un seguimiento a corto plazo.

MÉTODOS: Quince pacientes fueron incluidos en el estudio. Todos fueron evaluados mediante los cuestionarios IPSS y de calidad de vida (CV), tacto rectal, PSA, ecografía y flujometría. Se procedió a la vaporización prostática con un láser de diodo de 980 nm (120 W; Intermedic; Barcelona, España) utilizando una fibra de

disparo lateral de 600 micras. En el seguimiento se recogió cualquier incidencia, así como la puntuación en los cuestionarios IPSS y CV así como en el pico de flujo máximo.

RESULTADOS: La edad media de los pacientes fue de 66,7 años (45-75). El rango del volumen prostático fue 20-76 cc (media 41,3 cc). La media de energía utilizada fue de 161,012 kJ (78,3-243). Ningún paciente presentó una pérdida hemática significativa ni síndrome de absorción líquida. En todos los casos se colocó un catéter uretral 22F que se retiró entre las 12-40 horas postoperatorias. Tras un seguimiento medio de 5,5 meses (2-9), la puntuación media en el cuestionario IPSS y en el de CV variaron, respectivamente, de una media de 22,4 (19-26) y de 3 (2-4) previa a la intervención, hasta una media de 6,8 (1-13) ($p<0,01$) en el cuestionario IPSS y de 1,4 (0-3) en el de CV al final del seguimiento ($p<0,01$). De igual modo, el flujo máximo se incrementó de 6,4 ml/s (5-11,9) en el preoperatorio a 19,7 ml/s (13,9-24) en el postoperatorio ($p<0,01$).

Ningún paciente presenta incontinencia. No se ha requerido la repetición del procedimiento, si bien tres pacientes precisaron un sondaje transitorio en las primeras 48h (dos de los pacientes eran portadores de sonda vesical antes del tratamiento).

CONCLUSIONES: Nuestros resultados preliminares sugieren que la vaporización prostática con láser de diodo de 980 nm utilizando potencias de hasta 120 W es efectiva y asociada a escasa morbilidad.

Palabras clave: Láser diodo. 980 nm. Hiperplasia benigna de próstata.



CORRESPONDENCIA

Luis Miguel Clemente Ramos
Unidad Urología
Clínica CEMTRO
Avda. Ventisquero de la Condesa, 42.
28035 Madrid. (España).

urologia@clinicacentro.com

Trabajo recibido: 29 de septiembre 2008.

Summary.- OBJECTIVES: A clinical evaluation of the use of a 980 nm diode laser in the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia (BPH), focused on perioperative morbidity and results in a short-term follow-up.

METHODS: Fifteen patients were included in the study. All of them were evaluated by IPSS and Quality of Life (QoL) questionnaires, digital rectal examination, PSA, ultrasound scan and uroflowmetry. Prostate vaporization was performed with a laser of diode at 980 nm (Intermedic; Barcelona, Spain) using a 600 microns side-fire fiber. In the follow-up any event was recorded, as well as the IPSS and QoL scores and Qmax.

RESULTS: Mean age of the patients was 66.7 years (45-75). The range of prostate volume was 20-76 cc (median 41.3 cc). Mean delivered energy was 161,012 kJ (78,3-243). No patient showed either a significant hematic loss or fluid absorption syndrome. A 22F urethral three-way catheter was inserted and removed between 12-40 hours in the postoperative period. After a mean follow-up of 5,5 months (2-9) the average IPSS and QoL questionnaires scores changed, respectively, from 22,4 (19-26) and from 3 (2-4) to an average of 6,8 (1-13) ($p < 0,01$) and 1,4 (0-3), respectively, at the end of follow-up ($p < 0,01$). Qmax increased from 6,4 ml/s (5-11,9) baseline to 19,7 ml/s (13,9-24) ($p < 0,01$). No patient showed urinary incontinence. Retreatment was not needed though three patients needed a short-time catheterization (24 hours) after developing acute urinary retention in the first 48h hours.

CONCLUSIONS: Our preliminary results suggest that prostate vaporization using 980 nm diode laser with output power up to 120 W, is effective and associated to minimal morbidity.

Keywords: Diode laser. 980 nm. Benign prostatic hyperplasia.

INTRODUCCIÓN

La resección transuretral de próstata (RTUp) es considerada el "patrón oro" en el tratamiento de la hiperplasia benigna prostática (BPH) (1). Se ha postulado el uso de distintas técnicas en un intento por disminuir la morbilidad de la RTUp, recurriéndose también a la utilización del láser. Ya en 1992 se introdujo el láser de Nd: YAG (Neodymium:yttrium-aluminum-garnett) como tratamiento de la uropatía obstructiva infravesical secundaria a BPH. Los efectos secundarios de esta terapia incluían la existencia de síntomas irritativos de larga duración, un tiempo prolongado de cateterismo, una alta tasa de reinter-

vención y unos resultados clínicos inferiores a los obtenidos mediante RTUp (2).

El láser KTP proporciona una mejoría significativa en los parámetros miccionales y una escasa morbilidad perioperatoria, si bien la lentitud del procedimiento y los altos costes asociados al mismo han dificultado su uso generalizado (3,4).

Recientemente se ha publicado la utilidad del láser de diodo para el tratamiento de la HBP. Se han empleado longitudes de onda de 1470 nm (5) y 980 nm (6), respectivamente, si bien esta última permite obtener, simultáneamente, una excelente absorción tanto por el agua como por la hemoglobina, lo cual permite obtener una gran capacidad de vaporización así como una hemostasia adecuada (Figura 1). No obstante, no se disponía hasta la fecha de un estudio clínico acerca de la vaporización prostática realizada con la longitud de onda de 980 nm.

El objetivo de este estudio es evaluar clínicamente la utilidad del láser de diodo-980 nm de alta potencia en el tratamiento de la HBP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre noviembre de 2007 y junio de 2008 fueron intervenidos quince pacientes diagnosticados de uropatía obstructiva infravesical secundaria a HBP. En todos los casos se había utilizado tratamiento farmacológico, con nula o escasa respuesta en el momento de indicarse la cirugía. Los pacientes se evaluaron mediante anamnesis (valorándose los síntomas mediante los cuestionarios IPSS y de Calidad de Vida-CV-), un examen físico que incluyó el tacto rectal, PSA, ecografía abdominal (sólo se realizó vía transrectal en los casos de discordancia entre la exploración física y la ecografía abdominal) y flujometría.

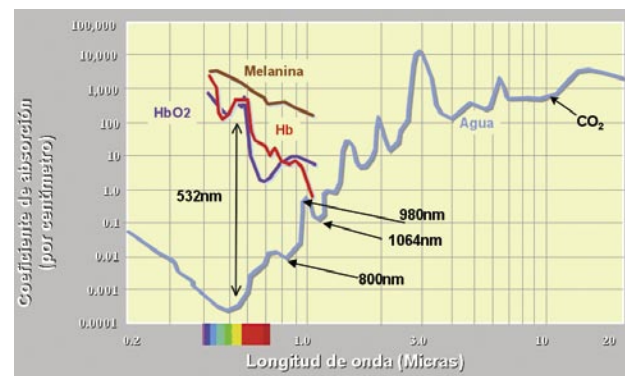


Figura 1.

Los criterios de inclusión fueron: prostatismo moderado o severo (puntuación en el cuestionario IPSS ≥ 18) y flujo máximo de menos de 15 ml/s, con o sin volumen residual postmiccional significativo. La presencia de estenosis de uretra, cirugía prostática previa, cáncer de próstata y la presencia de disfunción vesical neurogénica evidente se consideraron criterios de exclusión.

La vaporización prostática se realizó mediante un láser de diodo de 980 nm (Multidiode Surgical, Intermedic, Barcelona, España) empleando hasta 120 W de potencia, aplicando la energía mediante una fibra de disparo lateral de 600 micras, dotada con un spot de 1 mm de diámetro, a través de un cistoscopio 23F. En todos los casos se utilizó suero salino como irrigación. El procedimiento se inicia en el cuello vesical, dirigiendo el haz del láser desde el cuello vesical hasta el *veru montanum*, vaporizando el tejido a su paso, utilizando tanto una técnica de contacto como de no contacto dependiendo de las características del tejido y del grado de deterioro de la fibra. La maniobra se ejecutó repetidamente en ambos lóbulos de modo similar al utilizado en la RTUp desde la posición 6 a las 12 horarias, obteniendo una cavidad similar a la que se consigue en dicha técnica. En todos los casos se colocó una sonda vesical 22F a pesar de obtener orina clara o mínimamente hematórica. Una vez comprobado que el paciente realizó micción espontánea se procedió al alta hospitalaria.

El procedimiento se llevó a cabo en todos los casos bajo anestesia regional. La profilaxis antibiótica consistió en una dosis única de 100 mg de tobramicina i.v. Cualquier medicación anticoagulante o antiagregante fue suspendida 4 ó 7 días antes, respectivamente, aconsejándose la utilización de heparina de bajo peso molecular en dos pacientes por comorbilidad asociada.

Durante el seguimiento, se ha recogido cualquier incidencia clínica y efectos adversos, así como la realización de cuestionarios de puntuación sintomática (IPSS y CV), flujometría y medición de residuo mediante ecografía. El test de U Mann-Whitney fue utilizado para determinar la significación estadística.

RESULTADOS

La edad media de los pacientes fue de 66,7 años (45-75). El volumen prostático varió de 25 a 76 cc, con una media de 42 cc. Todos los pacientes presentaban un prostatismo moderado severo (la puntuación media en el cuestionario IPSS fue de 22,4 (19-26) y en el cuestionario de calidad de vida (CV)

fue de 3 (2-4), respectivamente), siendo dos de ellos portadores de sonda vesical tras intentos iterativos de retirada de sonda. El flujo máximo medio preoperatorio fue de 6,4 ml/s (5-11,9).

La potencia aplicada varió desde 80 W en modo continuo al inicio del procedimiento con objeto de evitar el deterioro precoz de la fibra, hasta los 120 W, que se mantuvieron durante el resto del procedimiento. La fibra se comporta de modo parecido tanto a 1 mm de distancia como en contacto con el tejido, si bien en esta última circunstancia el deterioro es mayor.

Al inicio de la serie, en dos casos se realizó resección complementaria de un pequeño lóbulo medio mediante electrocauterio, si bien tras realizar una aplicación profusa del láser sobre el mismo, quedando un campo prácticamente exangüe. En otro caso se realizó de modo complementario la fotocoagulación de un tumor superficial de vejiga (estadio PaG1 UICC en la biopsia previa tomada en endoscopia preoperatoria) utilizando una potencia de 20W.

Aun obteniendo orina clara al final del procedimiento, se mantuvo el lavado vesical continuo de modo profiláctico unas 4-5h, procediendo en todos los casos a la retirada de la sonda en menos de las 24h posteriores salvo en un caso en que se retiró a las 40h por el tamaño de la glándula, si bien esa decisión se tomó al principio de la serie. En ningún caso se precisó transfusión ni se produjo caso alguno de síndrome de reabsorción. En 6 de los 14 casos (42,8%) los pacientes refirieron disuria moderada, que únicamente requirió tratamiento sintomático a demanda y desapareció dentro de las 2 semanas siguientes en todos los casos.

Se apreció hematuria transitoria de mínima cuantía en 8 casos (57,2%), resuelta espontáneamente en los 4-5 días posteriores, si bien en un caso se produjo hematuria diferida a los 10 días (el paciente precisaba tratamiento continuo con heparina de bajo peso por patología cardiológica), procediéndose a la colocación de sonda en un centro de medicina primaria y a la retirada de la misma a las 24h en la consulta sin incidencias.

En dos casos se produjo un episodio de retención urinaria a las 72 h del procedimiento, procediéndose de igual modo a la retirada de sonda a las 24h de modo satisfactorio; en uno de estos casos se apreció un residuo postmiccional superior a 100 cc, con evolución satisfactoria en los controles posteriores. Prácticamente todos los pacientes indican haber eliminado una pequeña cantidad de esfacelos durante los primeros 5-7 días, sin repercusión clínica.

No se ha documentado ningún episodio de infección urinaria o de estenosis de uretra.

El seguimiento medio obtenido fue de 5,5 meses (2-9). El flujo máximo medio al cabo de dicho período fue de 19,7 ml/s (13,9-24) ($p < 0,01$), mientras que las puntuaciones medias al cuestionario IPSS y al de CV fueron de 6,8 (1-13) ($p < 0,01$) y de 1,4 (0-3) ($p < 0,01$), respectivamente.

DISCUSIÓN

Si bien la RTU de próstata continúa siendo el "patrón oro" en el tratamiento de la HBP (1), su morbilidad perioperatoria (hemorragia, estenosis de uretra, síndrome de reabsorción, tiempo de sondaje) ha propiciado la búsqueda de alternativas que reduzcan la misma y ofrezcan unos resultados clínicos cuanto menos similares.

Desde hace unos años, diferentes tipos de láser y distintas longitudes de onda se han propuesto como candidatos a constituir una alternativa real a la RTU.

El láser de Nd: YAG

(Longitud de onda 1064 nm) tiene un bajo coeficiente de absorción en el tejido y alcanza una penetración profunda en el mismo; produce una ne-

crosis por coagulación diferida, sin apreciarse efectos inmediatos ablativos (2). Su morbilidad y baja eficacia han propiciado su abandono en la actualidad en el tratamiento de la HBP.

El láser de Holmium: YAG

(Longitud de onda 2140 nm) tiene una alta absorción en tejido prostático, lo cual conlleva una alta densidad de energía y una escasa penetración, permitiendo la vaporización del tejido. El uso de dicha fuente de energía se ha aplicado en el tratamiento de la HBP al vaporizar el tejido (HoLap) o para realizar una escisión del mismo y llevar a cabo la enucleación de la glándula (HoLep) (7,8). El primer procedimiento emplea mucho tiempo para llevarse a cabo y el segundo precisa de una curva de aprendizaje larga, circunstancia que ha limitado la difusión de ambas técnicas.

El láser KTP

(Longitud de onda de 532 nm) permite tanto una buena hemostasia debido a la alta afinidad por la hemoglobina como la vaporización prostática; por el contrario, la absorción por el agua es mínima y esta circunstancia hace que el procedimiento también sea lento (Tabla I). No obstante, el que su aplicación requiera de una menor curva de aprendizaje, su baja morbilidad y que se hayan comunicado buenos resultados a medio plazo ha popularizado su uso

TABLA I. COMPARACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS LÁSER.

Láser de diodo	KTP
Longitud de onda 980 nm	Longitud de onda 532 nm
Ofrece la absorción más alta en agua y hemoglobina para una misma longitud de onda	Se absorbe de forma selectiva por hemoglobina
Combina perfectamente la vaporización en modo no contacto y la coagulación	Vaporización en modo no contacto de tejido vascular y de partes blandas
Funciona en modo continuo o pulsado para permitir la vaporización eficiente de todo tipo de tejido	Se utiliza en modo continuo para vaporizar la próstata
La profundidad de la penetración óptica de la longitud de onda de 980 nm es mayor que para el láser KTP o el Ho:YAG	La elevada absorción en Hemoglobina limita la penetración del láser KTP. El calor remanente induce una zona de coagulación de un grosor de 1-2 mm

(3,4,9-14), aunque el coste y el tiempo que requiere para una vaporización de una cantidad adecuada de tejido sea largo, lo cual hace que algunos autores lo consideren sólo en glándulas de pequeño tamaño, y ha restringido su aplicación.

Seitz et al. (5) han reportado los datos preliminares de un estudio basado en la utilización de un láser de diodo de 1470 nm a 50 W de potencia, consiguiendo unos resultados prometedores en pacientes con HBP. No obstante, la combinación de una buena absorción tanto por agua como por hemoglobina hacen del láser de diodo -980 nm- una opción más atractiva para aplicar en el tratamiento de la HBP mediante vaporización del tejido prostático (Tabla I).

Cecchetti y cols (15) ya comunicaron el uso del láser de diodo de 980 nm en el tratamiento de la HBP mediante la modalidad VLAP, si bien ya hasta una década después no se han recogido nuevas aportaciones con esta fuente de energía. En un estudio ex vivo, el láser diodo de 980 nm utilizado a 120 W de potencia presentó una capacidad de ablación de tejido claramente superior (casi el doble) a la obtenida con el láser KTP de 80 W (16).

A diferencia de otros láseres, la velocidad de vaporización con el láser diodo de 980 nm no parece depender de si el tejido es mucoso o estroma fibromuscular. Respecto de su capacidad hemostática, se considera equivalente a la del KTP. Utilizando 120 W de potencia, la profundidad de la coagulación ha resultado similar a la que se obtiene mediante RTU monopolar (6). Una aportación reciente que compara los resultados a los 6 meses entre un grupo tratado con láser KTP 120 W y otro con láser diodo de 200 W no encuentra apenas diferencias entre ambas terapias, si bien el grupo tratado con diodo presenta una disuria algo más intensa que en el grupo tratado con KTP (17).

En cuanto a su aplicación, la vaporización prostática con láser de diodo básicamente comparte los mismos principios con la sistemática utilizada con el láser KTP (14,18). Se utiliza el mismo cistoscopio, la fibra también dispone de disparo lateral y las etapas del procedimiento son idénticas.

Únicamente cabe reseñar que cuando se percibe un menor rendimiento de la fibra, es posible utilizarla en modo contacto y se aprecia una mejora de la vaporización, si bien este proceder puede aumentar el deterioro del fungible. Aunque parece que la velocidad de vaporización y la profundidad de la zona de coagulación es similar en el modo pulsado y el continuo del láser diodo de 980 nm, el sangrado

es prácticamente inexistente en ambas modalidades, si bien con el modo continuo parece ser incluso menor.

El lóbulo medio supone un factor que entorpece el proceso de vaporización y que acelera el deterioro de la fibra; la incisión media del lóbulo y proceder posteriormente a la vaporización a ambos lados de la misma parece el modo más razonable de solventar esta circunstancia.

CONCLUSIONES

Hasta la fecha, no se disponía de estudios clínicos con el láser de 980 nm. Los resultados que hemos obtenido son satisfactorios en cuanto a la eficacia de la terapia, la mejoría sintomática- puntuación en cuestionarios IIEF y CV- y respecto a los parámetros urodinámicos (valores de flujo máximo), habiéndose constatado una baja morbilidad intraoperatoria. Los diodos que producen la emisión de luz son más pequeños, más eficientes y posiblemente más baratos que otros tipos de láser (20). Además, el fácil manejo e instalación del equipo (el peso del mismo es inferior a 30 Kgs, incorpora la refrigeración en el mismo módulo y únicamente precisa de una toma de corriente ordinaria a la red eléctrica) lo hacen atractivo a la comunidad urológica. No obstante, es preceptiva la realización de estudios a más largo plazo para confirmar los resultados a corto plazo mostrados en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA y LECTURAS RECOMENDADAS (*lectura de interés y **lectura fundamental)

1. Madersbacher S, Alivizatos G, Nordling J et al. EAU 2004 guidelines on assesment, therapy and follow-up of men with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic obstruction (BPH guidelines). *Eur Urol* 2004;46:547-54.
2. Costello AJ, Boshier WG, Bolton DM et al. Laser ablation of the prostate in patients with benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 1992;69:603-8.
- *3. Reich O, Bachmann A, Siebels M et al. High power (80w) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *J Urol* 2005;173:158-60
- *4. Te AE, Malloy TR, Stein BS et al. Photoselective vaporization of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: 12 months results from the first United States multicenter prospective trial. *J Urol* 2004; 172:1404-08.

- **5. Seitz M, Sroka R, Gratzke C et al. The Diode Laser: A novel side-finding approach for Láser vaporisation of the human prostate-Immediate efficacy and 1 -year follow up. *Eur Urol* 2007; 52:1717-22.
- **6. Wendt-Nordahl G, Huckele S, Honeck P et al. 980 nm diode laser: a novel laser technology for vaporization of the prostate. *Eur Urol* 2007; 52:1723-28.
7. Elzayat EA, Habib E, Elhilali MM. Holmium láser enucleation of the prostate: a size-independent new "gold standard". *Urology* 2005; 66: 108-13.
- *8. Gillig PJ, Aho TF, Frampton CM et al. Holmium laser enucleation of the prostate: results at 6 years. *Eur Urol* 2008; 53: 744-9.
9. Sarica K, Alkan E, Luleci H et al. Photoselective vaporization of the enlarged prostate with KTP laser: long term results in 240 patients. *J Endourol* 2005;19:1199-202
10. Volkan T, Ihsan TA, Yilmaz O et al. Short term outcomes of high power (80W) potassium.titanyl-phosphate laser aporization of the prostate. *Eur Urol* 2005;48:608-13
11. Sulser T, Reich O, Wyler S. Photoselective KTP laser vaporization of the prostate: first experiences with 65 procedures. *J Endourol* 2004;18:976-81
12. Malek RS. GreenLight HPS Láser therapy for BPH: Clínic outcomes and surgical recommendations from the international GreenLight user group (IGLU). *Eur Urol Suppl*; 2008;7:361-362
13. Woo H, Reich O, Bachmann A et al. Outcome of Greenlight 120-W Laser therapy in specific patient population: those in retention, on anticoagulants, and with large prostates (>80 ml). *Eur Urol Suuppl*, 2008; 7: 378-383
14. Choi B, Tabatabaei S, Bachmann A. Geernlight HPS 120-W Laser for Benign Prostatic Hyperplasia: Comparative complications and technical recommendations. *Eur Urol Suppl* 2008; 7:384-392
15. Cecchetti W, Guazzeri S, Tasca A et al. 980 nm diode laser and fiber optic resectoscope in endourological surgery. *European Biomedical Optics Week, BIOS Europe`96*.
- *16. Seitz M, Ackerman A, Gratzke C. Diode Laser: ex vivo studies on vaporization and coagulation characteristics. *Urologe A* 2007;46: 1242-1247.
- **17. Ruszat R. Prospective single-centre comparison of 120 watt photo selective vaporization of the prostate and 200 watt high-intensive diode laser ablation of the prostate. *Eur Urol Suppl* 2008; 7 (3): 203.
18. Barber NJ, Muir GH. High power KTP laser prostatectomy: the new challenge to transurethral resection of the prostate. *Curr Opin Urol* 2004; 14:21-5.
19. Grasso M y Green AD. *Lasers in Urology. eMedicine eMedicine Clinical Reference, Updated Continually.*