



## TÉCNICA QUIRÚRGICA

# Enucleación prostática con láser de diodo (Dilep): técnica y resultados iniciales

O. Buisan\*, J.M. Saladie, J.M. Ruiz, S. Bernal, S. Bayona y L. Ibarz

Servicio de Urología, Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

Recibido el 27 de abril de 2010; aceptado el 9 de agosto de 2010

Accesible en línea el 5 de enero de 2011

### PALABRAS CLAVE

Hiperplasia prostática benigna;  
Cirugía;  
Enucleación prostática;  
Morcelación;  
Láser diodo;  
Dilep

### KEYWORDS

Benign prostate hyperplasia;  
Surgery;  
Prostate Enucleation;

### Resumen

**Introducción:** se presenta la experiencia preliminar y resultados de practicar la técnica de enucleación prostática mediante láser diodo (Dilep) y morcelación intravesical, siguiendo los mismos principios de la enucleación con láser de Holmio (Holep).

**Material y método:** a lo largo de 5 meses se ha llevado a cabo el tratamiento endoscópico de la hiperplasia benigna de próstata mediante Dilep en 17 pacientes. Todos ellos han sido seguidos tres meses con flujometría e IPSS. Se describe con detalle la técnica de enucleación prostática y de morcelación, así como el material necesario para llevarla a cabo. Se comentan también las enseñanzas aprendidas con la práctica de más de 300 casos con Holep, de cara a la aplicación de esta nueva tecnología.

**Resultados:** la edad media fue 74,2 años y el volumen prostático medio 61,26 (47-110) cc. La pérdida media de hemoglobina fue 2,1 (1,4-3,1) g/dl. No sucedieron secuelas ni complicaciones mayores. Todos los pacientes abandonaron el hospital a las 24 horas de la intervención. La mejoría en el IPSS ( $22,3 \pm 4,1$  vs.  $7,1 \pm 1,06$ ) y en el Qmax ( $7,14 \pm 2,6$  vs.  $21,4 \pm 3,6$ ) fue ostensible.

**Conclusiones:** se trata de la primera descripción de la técnica Dilep para el tratamiento quirúrgico de la hiperplasia benigna de próstata. Pensamos que los resultados conseguidos son prometedores y que podría suponer algunas ventajas frente a Holep. No obstante, se necesitan estudios prospectivos aleatorizados que confirmen esta opinión.

© 2010 AEU. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Diode laser enucleation of the prostate (Dilep): technique and initial results

#### Abstract

**Introduction:** we present our preliminary experience and results of practising the prostate enucleation technique using a diode laser (DiLEP) and intravesical morcellation, following the same principles of holmium laser enucleation (HoLEP).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: obuisan2903@gmail.com (O. Buisan).

Morcellation;  
Diode laser;  
DiLEP

**Materials and method:** we endoscopically treated benign prostate hyperplasia with DiLEP in 17 patients over a period of five months. They were all followed up for three months with flowmetry and IPSS. We have described the prostate enucleation and morcellation technique in detail, as well as the materials required to perform them. We have also commented on the lessons learned having practised on more than 300 cases with HoLEP, with a view to applying this new technology.

**Results:** the mean age was 74.2 and the mean prostate volume was 61.26 (47-110) cc. The mean loss of haemoglobin was 2.1 (1.4-3.1) gr/dl. There were no major consequences or complications. All the patients were discharged from the hospital 24 hours after the operation. The improvement in the IPSS ( $22.3 \pm 4.1$  vs.  $7.1 \pm 1.06$ ) and in the Q max ( $7.14 \pm 2.6$  vs.  $21.4 \pm 3.6$ ) was sustainable.

**Conclusions:** It is the first description of the DiLEP technique for the surgical treatment of benign prostate hyperplasia. We believe the results obtained are promising and that they could signify some advantages as opposed to HoLEP. However, prospective randomized studies are required to confirm this opinion.

© 2010 AEU. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La resección transuretral de próstata continúa siendo en la actualidad el tratamiento de elección de los síntomas del tracto urinario inferior secundarios a la hiperplasia prostática benigna con engrandamiento prostático<sup>1</sup>. Sin embargo, en los últimos años se han introducido nuevas técnicas con menor morbilidad y tasas de estancia hospitalaria inferiores, tales como las técnicas de vaporización con diferentes tipos de láser<sup>2-4</sup>.

Una de las técnicas más analizadas y con mayor seguimiento ha sido la enucleación con láser de Holmio (Holep) descrita por Gilling et al<sup>5</sup>, que ha demostrado resultados funcionales a 6 años similares a la adenomectomía suprapúbica con una menor morbilidad<sup>6-8</sup>. Otras energías como la energía bipolar<sup>9</sup> y el láser de tulio<sup>10</sup> han sido capaces de reproducir esta técnica, si bien aún no disponemos de resultados funcionales a medio o largo plazo.

El láser de diodo de 980 nm ha aparecido recientemente como una fuente de energía eficaz en el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna, consiguiendo debido a su longitud de onda una alta absorción de forma simultánea por la hemoglobina y por el agua, postulando así una elevada capacidad de ablación a la par que una buena hemostasia<sup>11</sup>. La utilización de este láser en estudios *ex-vivo* ha demostrado una tasa de ablación de tejido similar a la resección transuretral prostática y a la vaporización con láser KTP con fibras de disparo lateral.

Hasta ahora no se ha puesto en evidencia la posibilidad de realizar una enucleación prostática mediante este tipo de láser. Demostramos la posibilidad de enucleación bajo los mismos principios descritos por Gilling en el 2008<sup>12</sup>.

## Material y métodos

### Pacientes

Desde septiembre de 2009 a enero de 2010 un total de 17 pacientes con síntomas del tracto urinario debido a hiperplasia prostática benigna, con engrandamiento prostático y con criterios de necesidad de cirugía (fracaso de tratamiento

médico con IPSS > 15 y Qmax < 15 ml/seg), fueron tratados en nuestro centro con la tecnología que en este estudio describimos. Se excluyeron pacientes portadores de sonda vesical y aquellos con patología neurológica o sospecha de vejiga neurógena. También fueron excluidos los pacientes con cirugía prostática previa o con sospecha de estenosis de uretra. La determinación del volumen prostático se realizó mediante ecografía transrectal, y las características de los pacientes se describen en la *tabla 1*.

### Equipamiento

Todas las cirugías se realizaron por un mismo cirujano (OB) con una experiencia previa en enucleación prostática con láser Holmio de más de 300 casos. Utilizamos un resectoscopio 24,5 Fr (Richard Wolf) con sistema continuo al que adaptamos un elemento de trabajo que permite la introducción de una fibra láser de disparo frontal de 600 micras reutilizable. El material de irrigación es suero fisiológico a lo largo de toda la intervención.

El generador utilizado fue un láser de diodo de 980 nm (Intermedic, Barcelona, Spain) de 200 W en modo pulsado, aunque durante la enucleación no se superan los 100 W. La energía total de enucleación por paciente varió entre 40.000 y 80.000 julios.

### Técnica quirúrgica

Realizamos una meatotomía dorsal cuando resulta necesario para la fácil introducción del resector, debido a su tamaño. Posteriormente realizamos la uretrocistoscopia y localizamos el área esfinteriana, lo que nos permite además detectar posibles patologías concomitantes (tumor vesical, litiasis vesical, etc.).

### Enucleación prostática

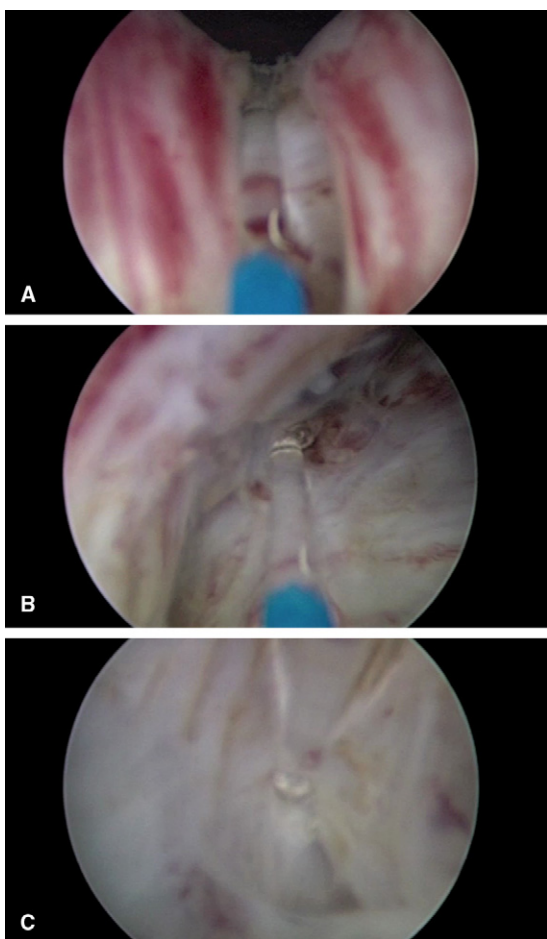
En primer lugar se lleva a cabo la incisión cervical. Realizamos una incisión a las 6 horarias de modo retrógrado que iniciamos en el cuello vesical y prolongamos hasta el nivel del *verum montanum*, donde la lateralizamos hasta situarla

**Tabla 1** Datos preoperatorios de los pacientes tratados en esta serie (n = 17)

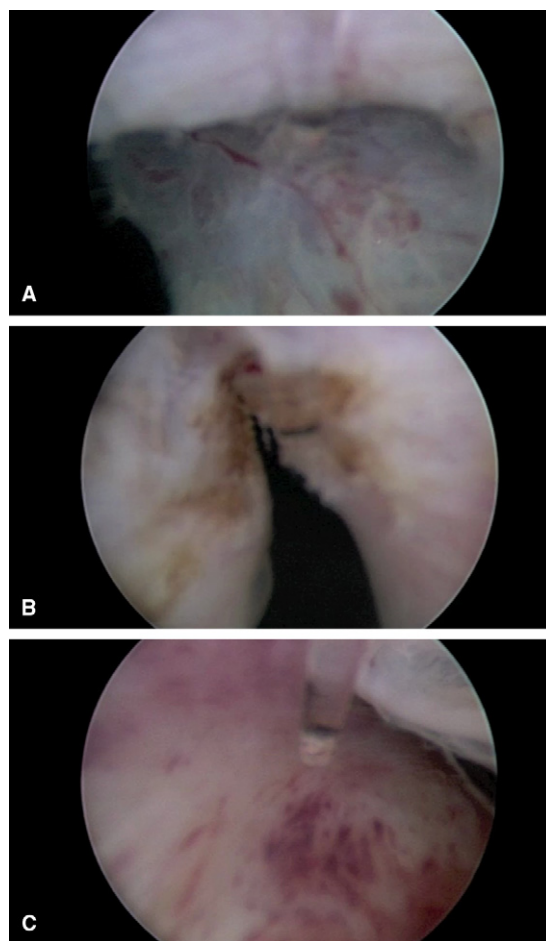
Edad (años)	74,2 ± 3,2 (62-84)
PSA preoperatorio (ng/ml)	3,6 ± 2,4 (1,8-9)
Volumen de la próstata (cc)	61,26 ± 11,2 (47-110)
Qmax preoperatorio (ml/min)	7,14 ± 2,6 (2,8-14)
IPSS preoperatorio	22,3 ± 4,1 (15-29)

por debajo del lóbulo a enuclear. Posteriormente profundizamos dicha incisión hasta visualizar las fibras capsulares prostáticas y la ampliamos lateralmente hasta liberar el lóbulo por su parte posterior (fig. 1).

En un segundo tiempo se lleva a cabo la disección lateral. Una vez liberado el lóbulo por su parte inferior giramos 180° el elemento de trabajo hasta que la fibra de láser nos aparece en la parte superior. Este gesto permite que el mismo resector ponga en evidencia la unión entre el adenoma y la cápsula prostática, aplicando así el láser en el plano de enucleación, lo que permitirá la liberación del adenoma en su parte lateral (fig. 1). Esta disección la realizamos desde el *veru montanum* hasta el cuello y la prolongamos hasta aproximadamente las 11 horarias, consiguiendo así la liberación del lóbulo prostático por su parte inferior y lateral (fig. 2).



**Figura 1** (A) Apertura cervical a las 6 horas; (B) disección lateral al *veru montanum*; (C) disección lateral del lóbulo prostático.

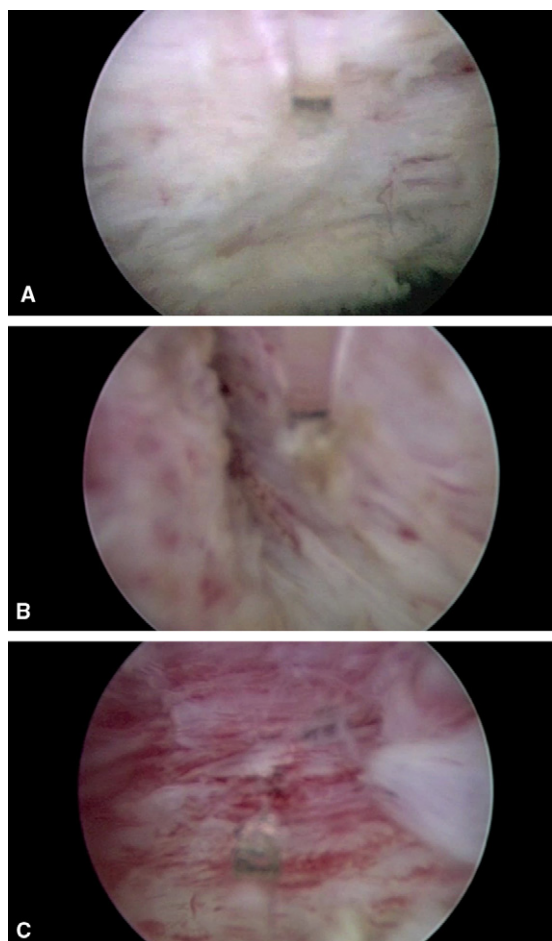


**Figura 2** (A) Disección a las 11 horarias del lóbulo prostático; (B) incisión a las 12 horarias; (C) sección de la comisura anterior.

En un tercer tiempo se lleva a cabo la incisión a nivel de las 12 horarias. Realizamos una incisión de nuevo de manera retrógrada a las 12 horarias y la prolongamos en sentido distal, teniendo en cuenta que a nivel de la cara anterior no disponemos de referencia anatómica que nos permita limitar el área esfinteriana, por lo que debemos ser más cautelosos al llevar a cabo dicha incisión (fig. 2). De nuevo ampliamos dicha incisión en sentido lateral hasta contactar con la disección previamente realizada, restando únicamente las adherencias anteriores a nivel distal.

En un cuarto tiempo se lleva a cabo la liberación apical del lóbulo. Es en este punto donde debemos tener mayor precaución en aras de preservar la continencia. Para ello debemos respetar un pequeño colgajo de mucosa entre el adenoma y la cápsula y continuar este corte de manera anterógrada hasta conseguir la completa liberación del lóbulo, que se abandona en la cavidad vesical (fig. 2).

En un quinto momento se procede a la hemostasia de la cápsula prostática. Tal y como realizamos en otros procedimientos endoscópicos, antes de iniciar la enucleación del lóbulo contralateral, realizamos la fulguración de los pequeños vasos que puedan existir (fig. 3). Para ello el láser de diodo dispone de dos posibilidades: a) separando la fibra del láser unos pocos milímetros, con lo que conseguimos disipar la energía y una coagulación superficial; y b) utilizando el láser en modo continuo a modo de



**Figura 3** (A) Revisión de la hemostasia; (B) enucleación del lóbulo contralateral; (C) visión de la celda prostática finalizada la morcelación.

vaporización, lo que consigue una coagulación más efectiva a expensas de vaporizar el tejido superficial.

Finalmente, en un sexto tiempo se procede a la enucleación del lóbulo contralateral, que se realiza de forma similar a como se ha descrito en el primer lóbulo, aunque la apertura cervical a las 6 y a las 12 horarias ya la hemos realizado previamente. Por este hecho el tiempo quirúrgico de la enucleación del segundo lóbulo acostumbra a ser muy inferior (fig. 3). En el caso de existir un lóbulo medio prominente se recomienda su enucleación inicial mediante dos cortes a las 5 y a las 7 horarias, de manera anterógrada, y su enucleación de manera retrógrada. Una vez finalizada la enucleación se realiza la hemostasia completa de la celda prostática.

### Morcelación

Una vez revisada de nuevo la hemostasia de la celda prostática se procede a la morcelación del tejido enucleado, que se lleva a cabo a través de un nefroscopio 23,5 Fr (Richard Wolf) adaptado a la vaina externa del resectoscopio a través del cual se introduce un morcelador Piranha (Richard Wolf).

Durante el periodo de morcelación es importante mantener una sobredistensión vesical para evitar que se nos pliegue la vejiga debido a la aspiración que se produce

**Tabla 2** Datos operatorios y control postoperatorio de los pacientes a los 3 meses

Tiempo de cirugía (minutos)	51 ± 11,2 (40-82)
Peso del tejido resecado (gramos)	38,3 ± 12 (17-71)
Qmax postoperatorio (ml/seg)	21,4 ± 3,6 (16,2-32)
IPSS postoperatorio	7,1 ± 1,06 (3-11)
Descenso en la hemoglobina (g/dl)	2,1 ± 0,4 g/dl (1,4-3,1)

durante la morcelación, con el eventual riesgo de lesión a nivel de la mucosa vesical. Para ello conectamos 4 bolsas de irrigación continua aprovechando la entrada de la vaina externa del resectoscopio y del nefroscopio. El morcelador dispone de 2 posiciones. Una primera que únicamente succionará, y nos fijará el tejido sobre el morcelador, y una segunda que pondrá en marcha el circuito de morcelación propiamente dicho.

Al tratarse de un circuito cerrado la muestra restará en un depósito para su posterior análisis anatomopatológico. Una vez finalizada la enucleación, si el sangrado así lo requiere, podemos introducir de nuevo el elemento de trabajo del láser para poder realizar la hemostasia (fig. 3). Una vez extraído el tejido finalizamos el procedimiento mediante la colocación de una sonda uretral nº 20 Fr con irrigación continua que se retirará cuando desaparezca la hematuria.

### Resultados

Se pudo finalizar la técnica en todos los pacientes sin necesidad de reconversión de la misma. El tiempo quirúrgico empleado en completar la cirugía, así como el volumen prostático enucleado, se muestra en la tabla 2.

El descenso medio de hemoglobina fue 2,1 g/dl (rango 1,4-3,1). No hubo necesidad de transfusiones en ningún caso. Los pacientes abandonaron el hospital a las 24 horas de realizada la intervención. En todos los pacientes se llevó a cabo un control postoperatorio a los tres meses. El flujo máximo a los 3 meses fue de 19,2 ml/seg (rango 14,2-23,4) (tabla 2). El IPSS preoperatorio de 22,3 ± 4,1 (15-29) mejoró en el control postoperatorio a 7,1 ± 1,06 (3-11) (tablas 1 y 2).

Un paciente presentó una estenosis de meato uretral, que se solventó con una uretrotomía, y otro paciente presentó urgencia miccional con incontinencia al mes de la intervención, que desapareció posteriormente de manera espontánea a los tres meses. Ningún paciente padeció incontinencia urinaria postoperatoria, ni ningún otro tipo de secuela.

### Discusión

Entre la cantidad de nuevos procedimientos mínimamente invasivos para el tratamiento de los síntomas del tracto urinario inferior, secundarios a hiperplasia prostática benigna, probablemente la enucleación con láser de Holmio haya sido el más analizado y con mayor número de publicaciones. Esta tecnología ha demostrado en artículos prospectivos y aleatorizados, con un periodo de seguimiento largo, resultados



funcionales superponibles a la resección transuretral prostática y a la prostatectomía simple<sup>13</sup>. Sin embargo, esta técnica requiere de una curva de aprendizaje de aproximadamente 50 casos y algunos autores la han considerado como de difícil ejecución<sup>14</sup>.

Nuestra opinión es que este hecho probablemente se debe a que en los primeros casos, cuando no se alcanza correctamente el plano de enucleación entre el adenoma y la cápsula prostática, el hecho de realizar una enucleación a través del adenoma supone un aumento del sangrado y, por tanto, un empeoramiento de la visión endoscópica, por lo que la reconversión a técnicas como la resección transuretral prostática resulta totalmente necesaria.

Pensamos que subyacente a esta explicación debe tenerse en cuenta el hecho de que la longitud de onda del láser Holmio (2140 nm) confiere a esta tecnología un excelente poder de corte; suficiente en sí mismo, aunque realmente se trate de un menor poder de corte si se compara al de otros láseres con mayor absorción por parte de la hemoglobina, como el láser KTP (532 nm).

El láser de diodo tiene una longitud de onda de 980 nm, por lo que presenta una absorción compartida con el agua y la hemoglobina. Por ello, cuando se emplea en modo pulsado esta característica le permite obtener una buena capacidad de corte sin perder capacidad de coagulación. Pensamos que esta propiedad intrínseca de dicho láser permite afrontar con mayor confianza la curva de aprendizaje. Desde luego que se necesitan resultados a mayor escala y a largo plazo, pero pensamos que la enucleación prostática con láser diodo es muy prometedora para el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna debida a engrandamiento prostático.

## Conclusión

En nuestra experiencia creemos que la enucleación con láser de diodo es una técnica reproducible para cirujanos con experiencia previa en la enucleación con láser de Holmio y, en nuestra opinión, permite un poder hemostático superior al láser de Holmio, a pesar de perder poder de corte, pero permitiendo a la par una correcta visualización de la cápsula prostática durante todo el procedimiento. Pensamos por ello que los resultados funcionales con esta tecnología serán óptimos y no vendrán influenciados por el poder enucleante del láser, sino por la calidad y visibilidad de la enucleación en sí misma.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## Appendix A. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.acuro.2010.08.003.

## Bibliografía

1. Madersbacher S, Alivizatos G, Nordling J, Sanz CR, Emberton M, de la Rosette JJ. Eur. EAU 2004 guidelines on assessment, therapy and follow-up of men with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic obstruction (BPH guidelines). *J Urol.* 2004;46:547–54.
2. Reich O, Bachmann A, Siebels M, Hofstetter A, Stief CG, Sulser T. High power (80W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *J Urol.* 2005;173:158–60.
3. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, Pletcher H, Fraundorfer MR. Long-term results of high-power holmium laser vaporization (ablation) of the prostate. *BJU Int.* 2003;92:707–9.
4. Heinrich E, Wendt-Nordahl G, Honeck P, Alken P, Knoll T, Michel MS, et al. 120 W lithium triborate laser for photoselective vaporization of the prostate: comparison with 80 W potassium-titanyl-phosphate laser in an ex-vivo model. *J Endourol.* 2010;24:75–9.
5. Fraundorfer MR, Gilling PJ. Holmium:YAG laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation: preliminary results. *Eur Urol.* 1998;33:69–72.
6. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai S. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate compared with transvesical open prostatectomy: 18-month follow-up of a randomized trial. *J Endourol.* 2004;18:189–91.
7. Ahyai SA, Lehrich K, Kuntz RM. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: 3-year follow-up results of a randomized clinical trial. *Eur Urol.* 2007;52:1456–63.
8. Elzayat EA, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): long-term results, reoperation rate, and possible impact of the learning curve. *Eur Urol.* 2007;52:1465–71.
9. Neill MG, Gilling PJ, Kennett KM, et al. Randomized trial comparing holmium laser enucleation of prostate with plasmakinetic enucleation of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology.* 2006;68:1020–4.
10. Herrman TR, Bach T, Imkamp F, Georgiou A, Burchardt M, Oelke M, Gross AJ. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): transurethral anatomical prostatectomy with laser support. Introduction of a novel technique for the treatment of benign prostatic obstruction. *World J Urol.* 2010;28:45–51.
11. Erol A, Cam K, Tekin A, Memik O, Coban S, Ozer Y. High power diode laser vaporization of the prostate: preliminary results for benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2009;182:1078–82.
12. Gilling P. Holmium laser enucleation of the prostate (Holep). *BJU Int.* 2008;101:131–42.
13. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol.* 2004;172:1012–6.
14. Placer J, Gelabert-Mas A, Vallmanya F, Manresa JM, Menéndez V, Cortadellas R, Arango O. Holmium laser enucleation of prostate: outcome and complications of self-taught learning curve. *Urology.* 2009;73:1042–8.