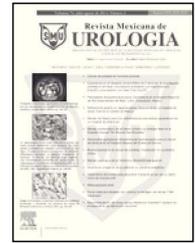


Revista Mexicana de
UROLOGÍA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE UROLOGÍA,
COLEGIO DE PROFESIONISTAS, A.C.

www.elsevier.es/uromx



ARTÍCULO ORIGINAL

Experiencia en el Hospital Central Militar de 2 técnicas de enucleación prostática con láser: enucleación prostática con láser Holmium (HoLEP) y enucleación con láser Tulio (TuLEP)

J. A. Castelán-Martínez^{a,*}, J. G. Campos-Salcedo^b, A. Sedano-Lozano^c, J. Torres-Salazar^c, H. Rosas-Hernández^c, J. C. López-Silvestre^c, M. A. Zapata-Villalba^c, C. E. Estrada-Carrasco^c, C. Díaz-Gómez^c, J. J. Torres-Gómez^a, E. I. Bravo-Castro^a y J. J. O. Islas-García^a

^a Residencia en la Especialidad de Urología, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, México D.F., México

^b Jefatura del Servicio de Urología, Hospital Central Militar, México D.F., México

^c Servicio de Urología, Hospital Central Militar, México D.F., México

PALABRAS CLAVES

Enucleación prostática con láser; Láser Tulio; Láser Holmio; México.

Resumen

Introducción: A pesar que la resección transuretral de próstata (RTUP) y la prostatectomía re-tropública siguen siendo los tratamientos de elección para el manejo de la hiperplasia prostática, presentan complicaciones y morbilidad considerables, por lo que se han desarrollado nuevas técnicas. Desde su inicio en 1995, la técnica de enucleación prostática con láser Holmium (HoLEP) ha documentado ventajas sobre la RTUP, principalmente en el aspecto de complicaciones en próstatas de gran volumen. En los últimos años se ha desarrollado también la técnica de enucleación prostática con láser Tulio (TuLEP), emitiendo la energía en forma continua a diferencia del HoLEP que lo realiza a manera de pulsos, permitiendo una mayor eficacia, disminuyendo el tiempo quirúrgico y presentando menor sangrado. Se conformaron 2 grupos de 10 pacientes cada uno; un grupo fue manejado mediante enucleación prostática con HoLEP y el otro, con TuLEP.

Resultados: Se corroboró la eficacia de ambas técnicas quirúrgicas independientemente del volumen prostático, sin presentar complicaciones importantes. Los resultados, el tiempo de sonda uretral y estancia hospitalaria, fueron similares en ambos grupos.

Discusión: En base a los resultados obtenidos tenemos que ambas técnicas quirúrgicas de mínima invasión con láser para el tratamiento de la hiperplasia prostática son efectivas, con mínimas complicaciones y adecuados resultados, los cuales son proporcionales a la experiencia del cirujano con cada técnica. La enucleación prostática con láser es una técnica con grandes expectativas para convertirse en el manejo quirúrgico de elección para la hiperplasia prostática, debido a sus ventajas en eficacia y menores complicaciones, independientemente del volumen prostático, en comparación con el tratamiento estándar actual.

* Autor para correspondencia: Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Lomas de Sotelo, Av. Industria Militar y General Cabral, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11200, México D.F., México. Teléfono: (01) 5557 3100, ext. 1535. Correo electrónico: mcaj6@yahoo.com (J. A. Castelán-Martínez).

KEYWORDS

Laser enucleation of the prostate; Thulium laser; Holmium laser; Mexico.

Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) and Thulium enucleation of the prostate (ThuLEP): experience at the *Hospital Central Militar*

Abstract

Background: Even though transurethral resection of the prostate (TURP) and retropubic prostatectomy continue to be the treatments of choice for managing prostatic hyperplasia, they present with considerable complications and morbidity, motivating the development of new techniques. Since its advent in 1995, the advantages of Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) over TURP have been documented, especially with respect to complications in large-volume prostates. In recent years the technique of Thulium laser enucleation (ThuLEP) of the prostate has also been developed. Unlike the Holmium laser, which emits energy in pulses, this technique does so continuously, and as a result provides greater efficacy and reduces surgery duration and blood loss. Two groups of 10 patients each were formed; one was managed with Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) and one with Thulium enucleation of the prostate (ThuLEP).

Results: The efficacy of both surgical techniques was corroborated, regardless of prostate volume, with no important complications. Overall results, urethral catheter duration, and hospital stay were similar in both groups.

Discussion: Based on the results, the 2 minimally invasive surgical techniques with laser for the treatment of prostatic hyperplasia were effective, had a minimum of complications, and provided adequate results, proportional to the experience of the surgeon performing each procedure. Laser enucleation of the prostate is a technique with great potential for becoming the surgical treatment of choice for prostatic hyperplasia, compared with the current standard treatment, due to its greater efficacy and fewer complications, regardless of prostate volume.

0185-4542 © 2014. Revista Mexicana de Urología. Publicado por Elsevier México. Todos los derechos reservados.

Introducción

En la actualidad, la resección transuretral de próstata (RTUP) y la prostatectomía abierta son considerados los tratamientos de elección para el manejo quirúrgico de la sintomatología urinaria del tracto inferior secundaria a hiperplasia prostática obstructiva^{1,3}. La RTUP presenta riesgo importante de sangrado y síndrome de resección transuretral, principalmente en el manejo de próstatas de mayor volumen, ésta se encuentra generalmente contraindicada para glándulas mayores de 100 g. Dichas glándulas son tratadas tradicionalmente mediante prostatectomía abierta, lo cual expone a los pacientes de mayor edad y con comorbilidades, a mayor riesgo perioperatorio³.

La enucleación prostática es una técnica que fue presentada en 1995 por Gilling et al., mediante el uso de láser Holmio (HoLEP)^{4,5} y surge como una alternativa para intentar combinar la efectividad de la cirugía abierta con la menor morbilidad de la técnica transuretral, sin la limitación que constituye el volumen prostático⁶.

Durante la última década, la enucleación prostática con láser se ha vuelto más popular, actualmente el uso de HoLEP con este fin es mundialmente aceptado como una alternativa válida de mínima invasión para el manejo de la hiperplasia prostática obstructiva³. El HoLEP:YAG actúa mediante emisión de energía en pulsos, con una longitud de onda de 2,140 nm y una absorción de 0.4 mm de profundidad en el tejido, logrando una densidad de energía suficiente para vaporizar el tejido sin profundizar la coagulación^{7,8}. Independientemente

del tamaño de la próstata, la enucleación prostática con HoLEP se ha asociado con menor morbilidad perioperatoria y sangrado, reducción de tiempo de sonda uretral y estancia hospitalaria, con resultados funcionales similares en comparación con RTUP y prostatectomía abierta⁹.

En 2005, se introduce el láser Tulio (TuLEP):YAG para uso clínico en Urología, y posteriormente surge la técnica de enucleación prostática con dicho láser^{10,11}. El TuLEP:YAG trabaja con una longitud de onda alrededor de los 2,000 nm, siendo diferente según la marca del equipo láser, pudiendo ser de 1,940 nm (Vela® XL) o 2,013 nm (RevoLix™), emitiendo la energía en un modo de onda continua y profundizando en el tejido en 0.2 mm, lo cual en teoría ofrece ventaja en relación a lograr una mayor calidad del haz, una incisión más precisa, mejor vaporización y hemostasia en comparación con el HoLEP^{8,10}.

El HoLEP fue utilizado en el Hospital Central Militar para enucleación prostática a partir de 2003 y el TuLEP con el mismo objetivo en 2013. La finalidad del presente artículo es presentar la experiencia que se tiene y los resultados obtenidos en el Hospital Central Militar con las técnicas de enucleación prostática con HoLEP y enucleación con TuLEP.

Material y método

Se conformaron 2 grupos de 10 pacientes cada uno, con sintomatología urinaria del tracto inferior secundaria a hiperplasia prostática, e indicación quirúrgica con falla al

tratamiento médico con alfa-bloqueo. Un grupo fue manejado mediante enucleación prostática con HoLEP y el otro, con TuLEP en el periodo comprendido entre julio y septiembre de 2013 por el mismo cirujano, quien posee amplia experiencia en procedimientos endourológicos para manejo de la hiperplasia prostática (RTUP, enucleación, fotovaporización). Ambos grupos fueron valorados en relación a tiempo quirúrgico, energía utilizada, cantidad de tejido resecado, tiempo de sonda uretral, estancia hospitalaria y complicaciones perioperatorias, a fin de compararlas de acuerdo a los parámetros mencionados.

Equipo

Para el procedimiento de HoLEP, se utilizó un equipo de alto poder pulsado de 100W VersaPulse® (Lumenis, Santa Clara, CA, EUA) con una energía de 45W (1.5 J, 30 Hz), aplicada a través de una fibra de 550 nm.

En el procedimiento de TuLEP se utilizó un equipo de 1.9 µm Thulium:YAG láser, Vela® XL 120W (StarMedTec, Starnberg, Alemania), en una energía de 40W, aplicada mediante una fibra reutilizable de 600 nm.

Para ambos procedimientos se utilizó un resectoscopio 26Fr de flujo continuo, con una adaptación para el uso de la fibra láser y una lente de 30 grados conectada a una cámara Karl Storz. Se utilizó solución salina para la irrigación continua. Se usó un morcelador mecánico para la fragmentación del adenoma prostático, sobre un nefroscopio 26Fr (Karl Storz, GmbH, Tuttlingen, Alemania) conectado a un equipo de succión.

Para el análisis de los datos se utilizaron promedios y porcentajes.

Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica fue realizada en base a la técnica descrita por Gilling en 1995 para HoLEP⁴ y a la técnica descrita por Bach en 2009 para TuLEP¹², de acuerdo a las características propias de cada tipo de láser y a la técnica personal

del cirujano. Ambos procedimientos constan principalmente de los siguientes pasos: inspección mediante uretroscopia identificando los meatos ureterales, el cuello vesical, el esfínter uretral externo y el *veru montanum* como marcas o límites quirúrgicos. Se realizan incisiones en el radio de las 5 y 7 desde el cuello vesical hasta el *veru montanum*, enucleando el lóbulo medio de manera retrógrada. Se identifica el plano de la cápsula prostática y se enuclean ambos lóbulos laterales por separado, teniendo como límite la cápsula quirúrgica, realizando coagulación con el láser. Posteriormente, se realiza la morcelación del tejido enucleado en la vejiga.

Resultados

Las características preoperatorias de los pacientes del grupo manejado mediante TuLEP se presentan en la tabla 1. Los pacientes del estudio tuvieron una edad promedio de 68.7 años, de los cuales el 60% tenían una o más enfermedades crónicas (hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad renal crónica). El 50% de los pacientes tuvieron el antecedente de una biopsia de próstata debido a los valores del antígeno prostático específico elevados; en un paciente se obvió la biopsia a pesar de tener probabilidad alta de cáncer, debido a la edad, enfermedades crónicas y esperanza de vida, siendo llevado a enucleación prostática diagnóstica y terapéutica. Los volúmenes estimados de los adenomas en base al ultrasonido transrectal de próstata fueron de 32 cc hasta 120 cc, con una media de 70.5 cc.

Las características perioperatorias en el grupo de TuLEP se muestran en la tabla 2. El volumen del tejido obtenido en gramos varió de los 28 g a los 106 g, con una media de 63.1 g. Los tiempos de enucleación variaron de 45 a 90 minutos con una media de 67.5 minutos, obteniendo una eficiencia media de enucleación (peso del tejido obtenido/tiempo de enucleación) de 0.91 g/min. En relación a la morcelación, los tiempos variaron de 25 a 40 minutos, con una eficiencia

Tabla 1 Características preoperatorias de los pacientes manejados con técnica de láser Tulio (TuLEP)

Paciente	Edad	Enfermedades crónico-degenerativas	Antígeno prostático específico (ng/mL)	Volúmenes prostáticos	Portador de sonda uretral	Biopsia previa
1	76	No	3.8	VT 50 cc, ZT 32 cc	Si	No
2	77	No	6.5	VT 60 cc, ZT 40 cc	Si	Si
3	61	HTA	2.8	VT 62 cc, ZT 38 cc	Si	No
4	66	HTA	8.5	VT 111 cc, ZT 87 cc	No	Si
5	60	No	8.7	VT 120 cc, ZT 70 cc	Si	Si
6	64	HTA/DM2/ERC	60	VT 160 cc, ZT 120 cc	Si	No
7	71	DM2	5.0	VT 100 cc, ZT 80 cc	No	Si
8	70	HTA	4.1	VT 80 cc, ZT 60 cc	No	No
9	68	HTA/DM2	6.3	VT 96 cc, ZT 68 cc	No	Si
10	74	DM2	3.7	VT 140 cc, ZT 110 cc	Si	No

HTA: hipertensión arterial sistémica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; ERC: enfermedad renal crónica; VT: volumen total; ZT: zona transicional.

media (peso del tejido obtenido/tiempo de morcelación) de 1.97 g/min. En la mayoría de los procedimientos (80%) se utilizó una energía de 40W, obteniendo en promedio una energía total de 27.07 W/h.

En relación a los cuidados postoperatorios, los pacientes tuvieron irrigación por 12 a 18 horas, siendo necesario dejarla por 36 y 48 horas en 2 de los pacientes por presentar hematuria.

El tiempo de cateterismo uretral fue 36 horas, en el paciente mencionado previamente se retiró a las 72 horas y en otro fue necesario recolocar la sonda por imposibilidad para la micción espontánea, siendo egresado con retiro de la sonda a los 7 días. Los pacientes fueron dados de alta a las 48 horas del postoperatorio, registrándose una estancia hospitalaria de 72 horas en el paciente que presentó hematuria por 48 horas.

Las características preoperatorias de los pacientes del grupo manejado mediante HoLEP se presentan en la tabla 3. Los pacientes del estudio tuvieron una edad promedio de 70.7 años, de los cuales el 70% tenían una o más enfermedades crónicas (hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad renal crónica). El 20% de los pacientes tuvieron el antecedente de una biopsia de próstata debido a los valores del antígeno prostático elevados. Los volúmenes estimados de los adenomas en base al ultrasonido transrectal de próstata fueron de 28 cc hasta 140 cc, con una media de 61.9 cc.

Las características perioperatorias en el grupo de HoLEP se muestran en la tabla 4. El volumen del tejido obtenido en gramos varió de los 20 g a los 139 g, con una media de 60.5 g. Los tiempos de enucleación variaron de 35 a 80 minutos con una media de 60 minutos, obteniendo una eficiencia

Tabla 2 Datos perioperatorios de los pacientes manejados con técnica de láser Tulio (TuLEP)

Paciente	Tiempo de enucleación	Tiempo morcelación	Tejido obtenido	Eficiencia enucleación	Eficiencia morcelación	Energía total	Máximo poder
1	60 min	35 min	28 g	0.46 g/min	0.8 g/min	25.5 W/h	60W
2	60 min	40 min	35 g	0.58 g/min	0.875 g/min	20 W/h	48W
3	45 min	35 min	32 g	0.71 g/min	0.9 g/min	19.5 W/h	42W
4	90 min	40 min	72 g	0.8 g/min	1.8 g/min	28.2 Wh	40W
5	70 min	25 min	65 g	0.92 g/min	2.6 g/min	27 W/h	40W
6	90 min	35 min	100 g	1.1 g/min	2.8 g/min	36.1 W/h	40W
7	60 min	30 min	70 g	1.16 g/min	2.3 g/min	30 W/h	40W
8	55 min	25 min	58 g	1.05 g/min	2.32 g/min	25.8 W/h	40W
9	55 min	28 min	65 g	1.18 g/min	2.32 g/min	26.5 W/h	40W
10	90 min	35 min	106 g	1.17 g/min	3.0 g/min	32.1 W/h	40W

W/h: Watts/hora; g: gramo; min: minuto.

Tabla 3 Características preoperatorias de los pacientes manejados con técnica de láser Holmio (HoLEP)

Paciente	Edad	Enfermedades crónico-degenerativas	Antígeno prostático específico (ng/mL)	Volúmenes prostáticos	Portador de sonda uretral	Biopsia previa
1	67	HTA	6.1	VT 97 cc, ZT 61 cc	No	Si
2	82	No	4.0	VT 60 cc, ZT 32 cc	Si	No
3	63	HTA	3.6	VT 102 cc, ZT 60 cc	No	No
4	80	No	1.4	VT 72 cc, ZT 41 cc	No	No
5	69	HTA	3.5	VT44 cc, 28 cc	Si	No
6	69	HTA/DM2	1.6	VT 78 cc, ZT 36 cc	Si	No
7	73	No	2.5	VT 190 cc, ZT 140 cc	No	No
8	70	HTA	5	VT 122 cc, ZT 66 cc	Si	Si
9	68	HTA/DM2	3.9	VT 97 cc, ZT 68 cc	No	No
10	66	HTA	8.7	VT 111 cc, ZT 87 cc	Si	No

HTA: hipertensión arterial sistémica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; ERC: enfermedad renal crónica; VT: volumen total; ZT: zona transicional.

Tabla 4 Datos perioperatorios de los pacientes manejados con técnica de láser Holmio (HoLEP)

Paciente	Tiempo de enucleación	Tiempo morcelación	Tejido obtenido	Eficiencia enucleación	Eficiencia morcelación	Energía total	Máximo poder
1	80 min	45 min	80 g	1 g/min	1.1 g/min	57 kJ	45W
2	80 min	30 min	20 g.	1.5 g/min	0.66 g/min	42 kJ	45W
3	60 min	30 min	50 g	0.83 g/min	1.6 g/min	51 kJ	45W
4	60 min	25 min	40 g	0.66 g/min	1.6 g/min	59 kJ	45W
5	60 min	20 min	44 g	0.73 g/min	2.2 g/min	66 kJ	45W
6	35 min	15 min	33 g	0.94 g/min	2.2 g/min	30 kJ	45W
7	65 min	65 min	139 g	2.1 g/min	2.1 g/min	69 kJ	45W
8	60 min	25 min	60 g	1 g/min	2.4 g/min	67 kJ	45W
9	40 min	20 min	67 g	1.6 g/min	3.35 g/min	32.7 kJ	45W
10	60 min	40 min	72 g	1.2 g/min	1.8 g/min	67 kJ	45W

kJ: kilojoule; W: Watts; g: gramo; min: minuto.

media de enucleación (peso del tejido obtenido/tiempo de enucleación) de 1.15 g/min. En relación a la morcelación, los tiempos variaron de 15 a 65 minutos, con una eficiencia media (peso del tejido obtenido/tiempo de morcelación) de 1.89 g/min. En todos los procedimientos se utilizó una energía de 45W, obteniendo en promedio una energía total de 54.07 kJ.

Los pacientes tuvieron irrigación vesical continua durante 8 a 12 horas, retirando la sonda uretral a las 24 a 36 horas, siendo egresados del Hospital a las 48 horas en promedio. Ninguno de los pacientes requirió recolocación de la sonda uretral.

Discusión

La enucleación prostática es una técnica que surge como alternativa para intentar combinar la efectividad de la cirugía abierta con la menor morbilidad de la técnica transuretral⁶. La mayor experiencia se tiene con la enucleación prostática con HoLEP, sin embargo a partir de 2005 que se introduce el TuLEP para uso clínico en medicina, la enucleación prostática con dicho láser ha surgido como una alternativa importante a la RTUP y la prostatectomía retro-pública, siendo realizada cada vez más en los diferentes centros alrededor del mundo^{10,11-13}. Se han llevado a cabo estudios donde se han demostrado las ventajas de la enucleación prostática con TuLEP y HoLEP en comparación con RTUP^{9,11}, demostrando resultados similares pero con menor riesgo de morbilidad y complicaciones, disminuyendo el riesgo de sangrado y síndrome post-RTUP, teniendo sus principales ventajas en próstatas de mayor volumen. También se ha demostrado su ventaja en comparación con prostatectomía abierta, evidenciándose una eficacia similar, con menor morbilidad y mejorando los tiempos de cateterización uretral y estancia hospitalaria^{3,11,13}.

En relación a ambos procedimientos de enucleación prostática con láser, tienen la ventaja de poder ser utilizados independientemente del volumen prostático, pudiendo realizarse incluso en pacientes con coagulopatías o que toman

medicamentos anticoagulantes, debido a su adecuada hemostasia y bajo riesgo de sangrado^{3,6,10}. Ambos manejan una longitud de onda similar, variando en la forma de emisión de la energía, siendo en el TuLEP mediante onda continua a diferencia del HoLEP que se realiza en pulsos, lo cual permite en teoría un corte más eficaz, logrando una incisión más precisa y realizando mejor vaporización y coagulación^{7,8}. Lo anterior se traduce en una mayor eficiencia de enucleación por disminución en el tiempos de coagulación¹⁰.

Se comprobó que ambas técnicas son eficientes independientemente del volumen prostático, sin incrementar la morbilidad de los pacientes con próstatas de mayor volumen. No tuvimos complicaciones importantes, logrando adecuada hemostasia con ambas técnicas y sin eventos de síndrome post-RTUP. Se obtuvo la enucleación casi completa del adenoma prostático en ambos grupos en relación a los ultrasonidos prostáticos preoperatorios, observando una discreta ventaja en relación a la eficiencia de enucleación para el grupo de HoLEP, sin embargo consideramos que se debe a la mayor experiencia que se tiene con esta técnica. Con respecto a la morcelación, en ambos grupos la eficiencia fue similar, al igual que en tiempo de irrigación, cateterismo uretral y estancia hospitalaria.

Conclusiones

En nuestro trabajo mostramos las características de los pacientes manejados con ambas técnicas quirúrgicas. Observamos que nuestros resultados iniciales en la técnica de TuLEP en relación a la literatura médica mundial son menores en términos de eficiencia de enucleación y morcelación, sin embargo son comparables con los reportados para HoLEP, considerando que se pueden mejorar en cuanto se logre más experiencia. Con ambas técnicas logramos corroborar la obtención de grandes cantidades de tejido con mínimo sangrado, disminuyendo los tiempos de cateterismo uretral y estancia hospitalaria. No tenemos resultados en relación a la mejoría de la calidad de la micción con respecto al alivio de la sintomatología y uroflujometría, debido a que es

todavía poco el tiempo de seguimiento. Por la cantidad de pacientes no es posible obtener conclusiones válidas, y por lo tanto, no se realizó metodología estadística.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

No se recibió patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Bibliografía

1. Rassweiler J, Teber D, Kuntz RM, et al. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)-incidence, management and prevention. *Eur Urol* 2005;50:969.
2. Tubaro A, de Nunzio C. The current role of open surgery in BPH. *EAU-EBU Update Series* 2006;4:191.
3. Ahyai S, Chun F, Lehrich K, et al. Transurethral Holmium Laser Enucleation versus Transurethral resection of the Prostate and simple open Prostatectomy- Which procedure is Faster? *J Urol* 2012;187:1608-1613.
4. Gillig PJ, Cass CB, Malcolm AR, et al. Combination holmium and Nd:YAG laser ablation of the prostate: initial clinical experience. *J Endourol* 1995;9:151-153.
5. Gillig PJ, Cass CB, Cresswell MD, et al. The use of the holmium laser in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 1996;10:459-461.
6. Bach T, Muschter R. Operative therapy of benign prostatic hyperplasia: Enucleation procedures (HoLEP and ThuVEP). *Urology* 2013;52:345-349.
7. Marks AJ, Teichman JM. Lasers in clinical urology: state of the art and new horizons. *World J Urol* 2007;25:227-233.
8. Herrmann TR, Liatsikos E, Nagele U, et al. Guidelines on Laser and technology. *European Association of Urology Guidelines*; 2011. p. 1-55.
9. Wilson L, Gillig PJ, Williams A, et al. A randomized Trial Comparing Holmium Laser Enucleation Versus Transurethral Resection in the Treatment of Prostates larger than 40 grams: Results at 2 years. *Eur Urol* 2006;50:569-573.
10. Herrmann Thomas RW, Bach T. 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. Xia S-J, Zhuo J, Sun X-W, et al. Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Eur Urol* 2008;53:382-390.
12. Bach T, Wendt-Nordahl G, Michel MS, et al. Feasibility and efficacy of thulium:YAG laser enucleation (VapoEnucleation) of the prostate. *World J Urol* 2009;27:541-545.
13. Bach T, Netsch C, Pohlmann L, et al. Thulium:YAG Vapoenucleation in Large Volume Prostates. *J Urol* 2011;186:2323-2327.