CAPÍTULO 9

TRATAMENTO CIRÚRGICO DA HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA

MARIA CRISTINA DORNAS
ENRIQUE ANTONIO COVARRUBIAS LOAYZA
PEDRO NICOLAU GABRICH,
RODRIGO LOUREIRO DE MARINS
FELIPE FIGUEIREDO
RONALDO DAMIÃO

Introdução

Apesar dos avanços do tratamento farmacológico nas últimas décadas, a hiperplasia prostática apresenta uma incidência progressivamente maior com o envelhecimento masculino. Um percentual significativo destes pacientes vai evoluir com piora dos sintomas refratários ao tratamento medicamentoso ou com complicações da doença que constituem as indicações para a desobstrução cirúrgica do adenoma prostático[1].

Indicações[2,3]

1) Sintomas obstrutivos e irritativos do trato urinário inferior que não respondem ao tratamento farmacológico

Esta é a indicação mais frequente para intervenção cirúrgica. Principalmente os sintomas irritativos como nictúria e polaciúria causam um grande impacto na qualidade de vida do paciente. O tratamento cirúrgico promove uma melhora significativa e duradoura dos sintomas e do fluxo urinário.

2) Retenção urinária aguda

Quando a obstrução prostática ultrapassa a capacidade de compensação do musculo detrusor, o paciente pode apresentar uma incapacidade de iniciar a micção. Acima de 500 ml de enchimento, o paciente apresenta dor em região supra-púbica e muitas vezes a bexiga fica visível na inspeção do abdome ("bexigoma"). Quando não diagnosticada, a retenção urinária pode causar incontinência urinária "por transbordamento" e a pressão intra-vesical aumentada dificulta o esva-

ziamento do trato urinário superior, ocasionando hidronefrose bilateral e insuficiência renal aguda pós-renal. Pode ser desencadeada por hiperdistensão vesical, libação alcoólica ou uso de agonistas alfa-adrenérgicos como descongestionantes nasais.

3) Retenção urinária crônica

Em alguns casos, a dificuldade de esvaziamento da bexiga se manifesta através do resíduo de urina aumentado no final da micção. A incapacidade de esvaziar completamente a bexiga é um dos principais responsáveis pela redução do intervalo entre as micções diurnas e noturnas, pois leva menos tempo para a bexiga encher quando ela não esvazia completamente. O resíduo pós-miccional normal é até 50 ml. O fluxo sanguíneo do músculo detrusor também varia conforme o grau de enchimento da bexiga[7]. A pressão hidrostática da urina promove o colabamento das veias a partir de 125ml. No enchimento máximo (500ml), ocorre uma redução do fluxo arterial. A isquemia crônica ocasionada pelo resíduo pós-micional sempre aumentado é responsável pelo remodelamento da parede da bexiga. Inicialmente ela fica espessada e trabeculada e posteriormente ocorre substituição da musculatura lisa por colágeno com perda da capacidade contrátil (hipocontratilidade). Portanto, o resíduo persistentemente acima de 150 ml associado a espessamento da parede da bexiga na USG é um importante preditor de progressão da doença. A desobstrução cirúrgica nestes casos previne a piora progressiva da função vesical.

4) Infecções Urinárias de Repetição

O resíduo pós miccional aumentado muitas vezes funciona como meio de cultura que facilita a proliferação bacteriana. A consequência natural disso é o aparecimento de infecções urinárias de repetição que são incomuns no homem jovem devido ao longo comprimento da uretra masculina. A presença de infecções urinárias no homem idoso deve levantar a suspeita de algum fator desencadeante e a HPB é o fator mais prevalente.

5) Insuficiência renal aguda pós-renal

A presença de hidronefrose bilateral no paciente com HPB pode ser decorrente da RUA ou da RUC. A IRA pós-renal ocasionada por esta hidronefrose pode ser tratada prontamente no momento do diagnóstico com a colocação de um cateter vesical de demora (cateter de Foley). O paciente normalmente permanece com o cateter até a realização da cirurgia e deve ser trocado a cada 30 dias caso a cirurgia não seja realizada neste período para reduzir o risco de incrustações e infecção associada ao cateter. De extrema importância no momento do cateterismo é não deixar a bexiga

esvaziar muito rápidamente quando ela estiver hiperdistendida, pois isto ocasiona um sangramento difuso por ruptura dos capilares da mucosa chamado hematúria *ex vaccum*. Deve-se então esvaziar a bexiga de forma intermitente, 100 a 150ml em cada etapa ou subocluir o grampo do tubo da bolsa coletora permitindo a passagem de apenas um filete de urina até o esvaziamento total da bexiga com posterior abertura completa do grampo.

6) Cálculos de bexiga

A fisiopatologia dos cálculos de bexiga é a obstrução infra-vesical crônica, com resíduo pós-miccional aumentado. Muitas vezes existe um lobo mediano que se protrui para o interior da bexiga, dificultando a eliminação de pequenos cálculos renais que descem pelo ureter até a bexiga e ali crescem lentamente com os cristais presentes na urina concentrada. A presença de litíase vesical é uma das indicações cirúrgicas na HPB.

7) Hematúria recorrente

Hematúria no homem idoso é um sinal muito suspeito de carcinoma urotelial da bexiga ou do trato urinário superior, infecção urinária ou cálculo urinário. Entretanto, na investigação de hematúria, muitas vezes não se encontra outra causa, exceto uma próstata aumentada e hipervascularizada. Costuma ocorrer no paciente anticoagulado ou com litíase vesical associada.

Tratamentos cirúrgicos

O tratamento cirúrgico da hiperplasia prostática varia conforme o tamanho da próstata e presença de comorbidades. O objetivo do tratamento é a retirada completa do adenoma prostático. Isso pode ser realizado através de uma cirurgia aberta ou por via endoscópica, que reduz substancialmente o sangramento e o tempo de internação. Utiliza-se um cistoscópio modificado com fluxo contínuo do líquido de irrigação chamado Ressectoscópio, cuja óptica de 4 mm é conectada numa câmera e numa fonte de luz. A fonte de energia para tratar o adenoma é que varia: eletrocautério monopolar, bipolar, lasers de vaporização e enucleação[2].

É importante ressaltar que o grau de obstrução não tem relação direta com o tamanho prostático. Próstatas volumosas podem ser assintomáticas e próstatas de tamanho normal podem ser extremamente obstrutivas. O que deve nortear o tratamento é a intensidade dos sintomas ou a presença das complicações descritas anteriormente.

1) Prostatotomia ou Incisão Trans-Uretral da Próstata (ITUP)

Em próstatas obstrutivas abaixo de 30 g, o mecanismo de obstrução não é o aumento do estroma glandular e sim a hipertonia do colo vesical[2]. Conhecida como Doença de Marion, esta patologia deve ser tratada apenas com 2 incisões das fibras circulares do colo vesical e assoalho da próstata dos orifícios ureterais até as laterais do verumontanum. Ambas incisões devem ser profundas, até a visualização dos últimos filamentos da cápsula prostática. Utilizam-se a alça de Collings e eletrocautério monopolar. Deve-se evitar a realização da ressecção transuretral em próstata deste tamanho, pois o risco de esclerose de colo vesical pode chegar a 25%. Os resultados funcionais e de longo prazo nestes casos de ITUP são muito semelhantes ao da RTU[4].

2) Ressecção Trans-Uretral da Próstata

Em próstata de 30 a 80 g, o tratamento considerado padrão-ouro para HPB é a Ressecção Trans-Uretral da próstata (RTUp)[2]. Utilizando-se uma alça de tungstênio acoplada a um eletrocautério, é possível ressecar grande parte do adenoma retirando fatias a partir da luz uretral. Descrita pela primeira vez em 1932, é amplamente difundida no meio urológico em todo o mundo e um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados pelo urologista.

Os fragmentos ressecados vão sendo depositados na bexiga e os vasos são coagulados no momento em que vão sendo seccionados pela alça, o que reduz bastante o sangramento. Ao final da cirurgia, o material é retirado com o evacuador de Ellik e enviado para anatomopatológico para pesquisa de adenocarcinoma incidental que pode estar presente em 5% dos casos.

Para realização da ressecção, o líquido de irrigação não pode conter eletrólitos ou a energia monopolar se dissipa e, não se consegue o corte do tecido. Portanto, se utiliza uma solução isotônica de Glicina 1,5% ou de Sorbitol-Manitol 8,4%. A absorção destes líquidos em cirurgias prolongadas pode ocasionar hiponatremia aguda, também chamada "Síndrome pós-RTU"[5]. Esta se caracteriza por confusão mental, náuseas, vômitos, hipertensão e bradicardia. O risco aumenta em cirurgias que ultrapassam 90 minutos e quando ocorre perfuração da cápsula durante a ressecção. Em casos de perfuração, deve-se garantir a hemostasia e interromper o procedimento para evitar o aparecimento da síndrome.

Uma evolução tecnológica da RTUp nos últimos anos é a utilização de energia elétrica bipolar. Com ela é possível realizar a ressecção por períodos maiores do que 90 minutos pois o líquido de irrigação é o SF 0,9%. Dessa forma não ocorre hiponatremia mas pode ocorrer sobrecarga de volume

em caso de perfuração ou pacientes com ICC ou IRC[6].

Outra limitação da RTUp é que não se consegue definir com precisão o limite entre o adenoma prostático e a zona periférica da próstata. Invariavelmente, não se consegue a retirada completa do mesmo, especialmente no ápice prostático, junto ao esfíncter. Este adenoma residual pode voltar a crescer com os anos e a chance de reoperação por novo crescimento do adenoma é descrito em várias séries na literatura como de 1 a 2% por ano. Quanto maior a próstata, maior o percentual de adenoma residual. Um paciente de 60 anos que viva mais 20 anos por chegar a 40% de chance de reoperação ao longo da vida[2,7].

3) Prostatectomia a céu aberto (Millin ou PTV)

Em próstatas maiores que 80g, o tratamento de escolha é a enucleação completa do adenoma prostático. Isso pode ser feito aberta de 2 formas: por via transvesical e por incisão direta da cápsula prostática (cirurgia de Millin). Ambas abordagens podem ser feitas por incisão mediana infra-umbilical ou, mais frequentemente, por incisão de Pfannenstiel. Não é preciso abrir a cavidade peritoneal pois a cirurgia é realizada no espaço pré-vesical (espaço de Retzius). Outra indicação de cirurgia aberta é a presença de divertículo de bexiga volumoso e múltiplos cálculos de bexiga associados. Estenose de uretra é outra indicação relativa pois reduz o trauma uretral associado à RTU.

Prostatectomia Trans-Vesical (PTV) ou supra-púbica

A PTV é realizada através de uma incisão vertical na parede anterior da bexiga. Após incisão na mucosa com eletrocautério junto ao colo vesical o cirurgião introduz o dedo indicador entre o adenoma e a cápsula prostática (enucleação digital). O sangramento decorrente das artérias existentes entre a cápsula e o adenoma é abundante e o tempo cirúrgico deve ser o menor possível. Após a retirada do adenoma, realizam-se pontos hemostáticos às 5h e 7h a sutura da mucosa vesical à parede posterior da cápsula (retrigonização). Uma sonda de Foley de 3 vias 24F é introduzida e o balão hiperinsuflado na loja prostática, que ajuda na compressão do colo vesical e no controle do sangramento. Uma cistostomia de segurança normalmente é realizada antes do fechamento da bexiga em 2 planos com fios absorvíveis.

No pós-operatório imediato o paciente permanece em irrigação vesical contínua para eliminação do sangramento sem permitir a formação de coágulos. Esta irrigação é interrompida no segundo ou terceiro dia quando a urina fica clara e o paciente permanece com a sonda sem irrigação por mais 24h antes da retirada da mesma. A alta costuma ocorrer no 4º ou 5º dia de pós-operatório[1].

Prostatectomia retropúbica ou Cirurgia de Millin

A cirurgia de Millin consiste na realização de uma incisão transversa na cápsula prostática anterior e enucleação digital do adenoma. Esta incisão é precedida pela ligadura do plexo venoso dorsal da próstata e dos pedículos arteriais laterais na junção prostato-vesical. Estas ligaduras reduzem muito o sangramento intra-operatório. Isto torna desnecessário a colocação de uma cistostomia de segurança. Ao final da cirurgia, um cateter 24F 3-vias por via transuretral é colocado com o balão insuflado na bexiga, em irrigação contínua.

A cirurgia aberta apresenta um maior tempo de internação e de sonda vesical de demora e maior taxa de sangramento quando comparados com a RTU e as cirurgias a laser[8,9,10].

4) Cirurgias a Laser

O uso do laser no tratamento endoscópico da obstrução vesical associado a HPB) é ainda relativamente recente, com pouco mais de 20 anos de evolução. A utilização das fontes de energia laser surgem com o objetivo de reduzir a morbidade associada a ressecção endoscópica da próstata (RTU) e da prostatectomia aberta (OP), sem limitações pelas dimensões prostáticas e uso de anticoagulantes orais, e de forma a permitir uma desobstrução semelhante à cirurgia aberta (durabilidade). Assim, o uso do laser ainda representa um campo de estudo de grande complexidade, com inovações tecnológicas, com uso de diferentes fontes de energia a laser, com grande variedade de ajustes de energia assim como diferentes técnicas que podem ser utilizadas para cada tipo de laser. Essas técnicas podem ser divididas em 3 grupos que seriam as técnicas de vaporização (tecido prostático removido por ablação), ressecção (excisão do tecido em pequenos fragmentos) e enucleação (remoção do adenoma no plano da capsula cirúrgica)[11]. As duas técnicas minimamente invasivas com utilização do laser que se destacaram foram a Vaporização do adenoma com o laser verde (GreenLight) nos Estados Unidos e a Enucleação endoscópica da próstata com laser Holmium (HoLEP) na Europa.

Vaporização Fotoseletiva com Laser Verde (GreenLight)

O GreenLight laser ganhou muito espaço nos últimos 10 anos especialmente nos Estados Unidos. O laser de 532nm tem tropismo pela hemoglobina. Devido à alta vascularização do adenoma prostático, ele transforma o adenoma em bolhas de vapor. A grande vantagem deste método é sua excelente hemostasia, além de reduzir o tempo de sonda, de internação e de transfusões[12,13]. Sua principal indicação é para pacientes anticoagulados que não podem interromper o uso dos mesmos.

O fator limitante é que a vaporização não permite o envio de material para anatomopatológico e por ser relativamente lento, não deve ser usado em próstatas maiores que 100g. O custo da fibra de disparo lateral de uso único é outra limitação na realidade brasileira. Assim como a RTU, não se consegue remover totalmente o adenoma e as taxas de reoperação em 5 anos são ligeiramente superiores à RTU[14].

Enucleação endoscópica da próstata com laser Holmium (HoLEP – Holmium Laser Enucleation of the Prostate)

O laser de Holmium: (Ho: YAG) possui um comprimento de onda 2.140 nm e é um laser pulsátilque é absorvido por água e tecidos contendo água. A coagulação e a necrose dos tecidos estão limitadas a 3-4 mm, o que é suficiente para obter uma hemostasia adequada[15].

O HoLEP é o equivalente endoscópico da cirurgia aberta. Ele utiliza a ponta do ressectoscópio como o dedo do cirurgião para a realização da enucleação. A diferença é que o cirurgião consegue enxergar o plano de dissecção e coagular os vasos com o laser Holmium (comprimento de onda de 2120nm) antes de serem seccionados. O adenoma então é seccionado em 2 ou 3 lobos e liberados para o interior da bexiga. Para retirar o adenoma utiliza-se um nefroscópio que permite a passagem do morcelador (equipamento que aspira e morcela o adenoma). Todo o material do adenoma é enviado para estudo histopatológico. O HoLEP pode ser utilizado em próstatas de qualquer tamanho e em pacientes anticoagulados. As duas grandes limitações do método são sua difícil curva de treinamento e o elevado custo dos materiais (máquina de laser de alta potência- acima de 60W, morcelador e ressectoscópio específico para cirurgia a laser). Junto da cirurgia aberta, o HoLEP é citado no Guideline Europeu[2] e Americano[16] como método de escolha nas próstatas acima de 80g (Nível de evidência 1 e grau de recomendação A) com menor tempo de cateter vesical, menor tempo de internação, menor sangramento e menor taxa de transfusão[17,18]. Outra vantagem é que estudos com 10 anos de seguimento mostram a mesma durabilidade da cirurgia aberta, pois ambos promovem a retirada completa do adenoma, que não volta a crescer[19,20]. Ainda pouco realizado no Brasil, é o método mais realizado para tratamento da HPB no NHS (National Health System) do Reino Unido.

Complicações do tratamento cirúrgico da HPB

Os riscos e complicações do tratamento cirúrgico da HPB variam de acordo com as comorbidades do paciente, o tamanho da próstata e o método utilizado.

Por ser a próstata extremamente vascularizada, o sangramento é uma das complicações mais

comuns e pode causar obstrução do cateter vesical por coágulos e necessidade de transfusão. As taxas de transfusão variam na literatura mas ficam entre 7 e 18% na cirurgia aberta, 2 e 7% na RTU e 0 a 1% nas cirurgias a laser[9,20].

Outra complicação temida das cirurgias trans-uretrais é a estenose de uretra. O trauma uretral associado à manipulação com o ressectoscópio pode ocasionar a formação de uma cicatriz que impede a dilatação da uretra para a passagem da urina. Consequentemente, o jato de urina volta a diminuir cerca de 30 dias após a cirurgia. Ela ocorre em 2 a 3% dos casos[21]. Seu tratamento é complexo e depende da extensão e da localização da estenose.

A incontinência urinária permanente é uma complicação incomum nas cirurgias para HPB. Ocorre em 0,5% dos procedimentos[21]. Pode ocorrer uma incontinência transitória no pós-operatório em até 20% dos casos associada a uma hiperatividade do músculo detrusor e hipotrofia do esfíncter estriado que se resolvem na maioria dos casos em 1 a 3 meses[22]. Podem ser utilizados anticolinérgicos para o controle da urgência e da urge-incontinência no pós-op.

UroLift ® - PUL (prostatic urethral lift)

O Urolift representa um novo tratamento minimamente invasivo para a HPB, que atua apenas mecanicamente, não envolvendo a remoção do tecido prostático.

Os lobos laterais são comprimidos por pequenos implantes com sutura permanente que são ancorados na cápsula prostática através de dispositivo próprio por via endoscópica, resultando em uma abertura da uretra prostática.

Urolift melhora em média 7 a 8 pontos no IPSS, tem melhora de 4,0 ml/seg no fluxo máximo. Tem como vantagem a preservação da ejaculação[23].

Tem como principais complicações hematúria (13-63%), disúria (25-58%), urgência (7,1-10%), incontinência transitória (3,6-16%)[2].

Sua principal indicação é para os pacientes que desejam manter a função ejaculatória, com próstatas menores de 70 g e sem lobo médio[2].

TÉCNICAS SOB INVESTIGAÇÃO

Embolização Prostática (PAE)

A embolização da artéria prostática (APE) pode ser realizada sob anestesia local com acesso pelas artérias femorais. A angiografia por subtração digital exibe a anatomia arterial e o suprimento arterial prostático apropriado é seletivamente embolizado para efetuar a obstrução dos vasos prostáticos.

Os resultados a curto prazo demonstraram melhora nos parâmetros de fluxo máximo, resíduo pósmiccional e no IPSS, quando comparados com os dados pré-operatórios. Os estudos que comparam a embolização prostática com a RTU, demonstram resultados superiores para a RTU em relação ao fluxo máximo e resíduo pós miccional[24].

A seleção de pacientes com HPB que irão se beneficiar da APE ainda precisa ser definida. A embolização da artéria prostática é um procedimento que exige um radiologista intervencionista experiente. É importante ressaltar que a APE impacta sobre toda a próstata sem a opção de ação localizada (somente a area com HPB). Isso pode explicar a maior taxa de falha clínica em comparação com métodos de referência, como a RTU, e complicações comumente observadas, como retenção urinária[2].

Aquaablation®

AquaBeam (Procept BioRobotics, Redwood Shores, CA, EUA) usa o princípio da hidrodissecção para remover eficazmente o parênquima prostático, poupando a cápsula cirúrgica. O procedimento é realizado através de um braço robótico que controla um fluxo de água de alta velocidade direcionado ao tecido prostático sob orientação de ultra-som transretal em tempo real. Após a conclusão da ablação com jato de agua, é realizado a hemostasia com um cateter balão Foley com tração leve ou uma hemostasia com bisturi bipolar ou laser de baixa potência,se necessário.

Estudos de curto prazo de até 1 ano, comparando o aquaablation com RTU, demonstraram resultados semelhantes em relação ao fluxo máximo, melhora do IPSS e resíduo pós-miccional em pacientes com prostata entre 30-80g.

Em relação as complicações o aquaablation não se mostrou inferior a RTU no curto prazo[25].

A primeira experiência clínica fornece resultados encorajadores, com baixo risco de disfunção

sexual, mas modificações do sistema AquaBeam vem sendo realizadas e acompanhamento a longo prazo será necessário para avaliar o valor clínico do Aquaablation®[2].

Prostatectomia Simples Minimamente Invasiva (MISP)

O termo prostatectomia simples mínimamente invasiva (MISP) inclui prostatectomia simples laparoscópica (LSP) e prostatectomia simples assistida por robô (RASP). A técnica para LSP foi descrita pela primeira vez em 2002[26], enquanto o primeiro RASP foi reportado em 2008[27]. Tanto o LSP como o RASP são realizados utilizando diferentes técnicas personalizadas, desenvolvidas com base nas técnicas transcapsular (Millin) ou transvesical (Freyer) da Cirurgia Aberta. Uma abordagem extraperitoneal é usada principalmente para LSP, enquanto uma abordagem transperitoneal é usada principalmente para RASP.

As (MISP), apresentam um tempo operatório mais prolongado, uma menor taxa de sangramento, menor tempo de internação hospitalar[28].

Os dados sobre MISP estão aumentando em centros selecionados. A prostatectomia simples invasiva mínima parece comparável à OP em termos de eficácia e segurança, proporcionando melhorias semelhantes em Qmax e IPSS[28]. No entanto, a maioria dos estudos é de natureza retrospectiva. Estudos de alta qualidade são necessários para comparar a eficácia, a segurança e os tempos de hospitalização da MISP e dos métodos OP e endoscópicos. Os resultados a longo prazo, a curva de aprendizado e o custo da MISP também devem ser avaliados[2].

Bibliografia

1. Campbell-Wash Urology TENTH EDITION REVIEW ISBN: 978-1-4377-2

2. Gratzke C, et al. EAU Guidelines on the Assessment of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms including Benign Prostatic Obstruction. Eur Urol. 2015 Jun;67(6):1099-109. doi: 10.1016/j.eururo.2014.12.038. Epub 2015 Jan 19.

3. B. Chughtai et al. (eds.), Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: Modern Alternative to Transurethral Resection of the Prostate, DOI 10.1007/978-1-4939-1587-3_1, © Springer Science+Business Media New York 2015

4. Lourenco, T., et al. The clinical effectiveness of transurethral incision of the prostate: a systematic review of randomised controlled trials. World J Urol, 2010. 28: 23.

5.Rassweiler, J., et al. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)--incidence, management, and

prevention. Eur Urol, 2006. 50: 969.

6. Mamoulakis, C., et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur Urol, 2009. 56: 798

7. Madersbacher, S., et al. Is transurethral resection of the prostate still justified? BJU Int, 1999. 83: 227.

8. Rao, J.M., et al. Plasmakinetic enucleation of the prostate versus transvesical open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia >80 mL: 12-month follow-up results of a randomized clinical trial. Urology, 2013. 82: 176.

9. Naspro, R., et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates >70 g: 24-month follow-up. Eur Urol, 2006. 50: 563.

10. Lin, Y., et al. Transurethral enucleation of the prostate versus transvesical open prostatectomy for large benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. World J Urol, 2016. 34: 1207.

11. B.Chughtai el all 61(eds). Treatment of benign prostatic hiperplasia:(61-73)

12. Cornu, J.N., et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update. Eur Urol, 2015. 67: 1066.

13. Chung, D.E., et al. Outcomes and complications after 532 nm laser prostatectomy in anticoagulated patients with benign prostatic hyperplasia. J Urol, 2011. 186: 977.

14. Thomas, J.A., et al. A Multicenter Randomized Noninferiority Trial Comparing GreenLight-XPS Laser Vaporization of the Prostate and Transurethral Resection of the Prostate for the Treatment of Benign Prostatic Obstruction: Two-yr Outcomes of the GOLIATH Study. Eur Urol, 2016. 69: 94.

15. Gilling, P.J., et al. Combination holmium and Nd:YAG laser ablation of the prostate: initial clinical experience. J Endourol, 1995. 9: 151.

16. Benign Prostatic Hyperplasia: Surgical Management of Benign Prostatic Hyperplasia/Lower Urinary Tract Symptoms.Guidelines(2018, amended 2019)

17. Tooher, R., et al. A systematic review of holmium laser prostatectomy for benign prostatic hyperplasia. J Urol, 2004. 171: 1773.

18. Gilling, P.J., et al. Holmium: YAG laser resection of the prostate (HoLRP) versus transurethral electrocautery resection of the prostate (TURP): a prospective randomized, urodynamic based clinical trial. J Urol, 1997. 157: 149A. [No abstract available].

19. Cornu, J.N., et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update. Eur Urol, 2015. 67: 1066.

20. Kuntz, R.M., et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. Eur Urol, 2008. 53: 160.

21. Naqvi, S.A., et al. High-energy microwave thermotherapy in patients in urinary retention. J Endourol, 2000. 14: 677.

22. Elzayat, E.A., et al. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): long-term results, reoperation rate, and possible impact of the learning curve. Eur Urol, 2007. 52: 1465.

23. Gratzke, C., et al. Prostatic urethral lift vs transurethral resection of the prostate: 2-year results of the BPH6 prospective, multicentre, randomized study. BJU Int, 2017. 119: 767.

24. Gao, Y.A., et al. Benign prostatic hyperplasia: prostatic arterial embolization versus transurethral resection of the prostate--a prospective, randomized, and controlled clinical trial. Radiology, 2014. 270: 920.

25. Gilling, P., et al. Aquablation - image-guided robot-assisted waterjet ablation of the prostate: initial clinical experience. BJU Int, 2016. 117: 923.

26. Mariano, M.B., et al. Laparoscopic prostatectomy with vascular control for benign prostatic hyperplasia. J Urol, 2002. 167: 2528.

27. Sotelo, R., et al. Robotic simple prostatectomy. J Urol, 2008. 179: 513.

28. Sorokin, I., et al. Robot-Assisted Versus Open Simple Prostatectomy for Benign Prostatic Hyperplasia in Large Glands: A Propensity Score-Matched Comparison of Perioperative and Short-Term Outcomes. J Endourol, 2017. 31: 1164.