

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.11.039

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.11.039>

高龄高危患者良性前列腺增生微创治疗新进展

孙晨龙 综述 任明华 审校

(哈尔滨医科大学附属第一医院泌尿外科, 哈尔滨 150081)

[摘要] 良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是导致老年男性下尿路症状(lower urinary tract symptoms, LUTS)最常见的一种疾病,其发病率随着年龄的增长而逐渐增加。近年来治疗方案主要有药物治疗、手术治疗,但上述传统的治疗方式,在应对高龄且健康状况较差的患者时,难以达到缓解下尿路症状和改善生活质量的目的。随着医疗水平的发展,微创治疗作为一种新的治疗手段,具有创伤小、恢复快、围手术期和术后并发症发生率低、术后生活质量高等潜在优点,已经逐渐引起国内外的重视。本文就近年来兴起的前列腺动脉栓塞术(prostatic artery embolization, PAE)、前列腺段尿道悬吊术(prostatic urethral lift, PUL)、经尿道前列腺柱状水囊扩张术(transurethral columnar balloon dilation of the prostate, TUCBDP)、前列腺支架植入术等BPH微创治疗进行综述,旨在为临床医生更好地解决高龄高危患者良性前列腺增生问题提供决策方案。

[关键词] 良性前列腺增生;高龄;下尿路症状;微创外科

New progress in minimally invasive treatment of benign prostatic hyperplasia in elderly patients at high risk

SUN Chenlong, REN Minghua

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150081, China)

Abstract Benign prostatic hyperplasia (BPH) is the most common form of lower urinary tract symptoms (LUTS) in old men. Its incidence gradually increases with age. In recent years, the treatment mainly includes drug treatment and surgical treatment. However, the above-mentioned traditional treatment methods are difficult to achieve the purpose of relieving lower urinary tract symptoms and improving quality of life when dealing with old patients with poor health. With the development of medical level, minimally invasive treatment, as a new treatment, has potential advantages, such as small trauma, rapid recovery, less perioperative and postoperative complications, and higher quality of postoperative life. In this paper, we reviewed the minimally invasive treatment of BPH such as prostatic artery embolization (PAE), prostatic urethral lift (PUL), and transurethral columnar balloon dilation of the prostate (TUCBDP), prostate stent, in order to provide a decision-making plan for clinicians to effectively solve the problem of benign prostatic hyperplasia in old patients at high risk.

Keywords benign prostatic hyperplasia; old age; lower urinary tract symptoms; minimally invasive surgery

收稿日期 (Date of reception): 2019-09-29

通信作者 (Corresponding author): 任明华, Email: renminghua1972@163.com

1 良性前列腺增生的现状

良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是男性泌尿系统中的常见疾病^[1], 极易引起下尿路症状(lower urinary tract symptoms, LUTS)。BPH多见于50岁后的中老年群体, 且发病率随着年龄增长而增加。临床表现主要为尿频、尿急、尿不尽, 夜尿增多等症状, 给患者的生活质量造成了很大的困扰^[1-2]。目前对于良性前列腺增生的治疗方式包括观察等待、药物治疗及手术治疗等。应根据患者年龄、健康状况、症状严重程度、辅助检查评估结果等多方面因素综合考虑, 选择合适的治疗方案。“经尿道前列腺电切术”虽然是BPH手术治疗的“金标准”^[3-4], 但也具有尿失禁、膀胱颈狭窄、出血以及经尿道切除综合征等多种并发症^[5]。尽管等离子电切除术、经尿道前列腺剜除术、经尿道激光手术等术式的出现减少了上述部分并发症发生的概率^[6-7], 但可能会出现液体过载问题, 增加高龄高危患者(年龄>70岁的BPH患者常合并严重的心、脑、肺、肝、肾疾病, 临床上称为高龄高危患者)的手术风险。虽然多数医生会选择膀胱造瘘术来解决患者的排尿问题, 但后期护理更为繁琐, 造成诸多不便。

近几年, 前列腺动脉栓塞术(prostatic artery embolization, PAE)、前列腺段尿道悬吊术(prostatic urethral lift, PUL)、经尿道前列腺柱状水囊扩张术(transurethral columnar balloon dilation of the prostate, TUCBDP)等新型微创技术的发展为上述问题提供了很好的解决方向, 尤其适用于不适宜接受常规前列腺手术而又不想膀胱造瘘的高龄高危患者, 本文将对上述新型微创外科技术的研究进展进行综述, 以为临床医生以及患者提供更好的选择。

1.1 PAE

PAE是通过阻断前列腺的血流供应, 在一定程度上减少前列腺体积的大小、改善尿流率的一种微创术式^[8]。其机制一方面为通过阻断血流, 使前列腺组织缺血坏死, 体积减小, 同时由于血流的阻断, 减少了雄激素对前列腺的营养作用; 另一方面, 通过栓塞前列腺动脉, 减少了前列腺血流供应, 引起前列腺基质中 $\alpha 1$ 受体减少, 逐渐破坏前列腺的神经支配, 从而松弛前列腺平滑肌, 达到改善膀胱出口梗阻的目的^[9]。

PAE自2000年用于1个BPH患者以来^[10], 已被国内外大量文献研究报道, 它具有微创性、能

够在大多数人群中进行、且主要不良事件相对较少的特点。但其主要缺点是前列腺症状评分的降低相对较少, 且这些变化的持久性较差。国内研究^[11]对21例高龄高危BPH患者采用PAE治疗的临床随访结果分析发现: 21例患者PAE术后国际前列腺症状评分(international prostate symptom score, IPSS)、生活质量(quality of Life, QoL)均较术前降低, 最大尿流率(maximum flow rate, Q_{max})、残余尿量(residual urine volume, RUV)以及前列腺体积也均降低。国外的一项关于PAE治疗BPH的临床回顾性研究^[12]显示: 对149例前列腺体积>100 cm³且伴随中度至重度LUTS的BPH患者成功实施PAE, 其中116例BPH患者在PAE术后得到有效的症状控制, 症状控制时间为18±15.5(3~66)个月, PAE为BPH患者的LUTS提供持续的短期、中期和长期控制。最新的荟萃分析^[13]评估了经尿道前列腺电切术(transurethral resection of the prostate, TURP)和PAE在治疗良性前列腺增生患者中的疗效, 分析发现: PAE组的术后QoL高于TURP组, PAE组和TURP组的术后IPSS无明显差异, TURP的术后前列腺体积明显小于PAE组, 提示PAE是一种有效且安全的程序, 可在尿动力学和QoL方面取得更好的改善。TURP在改善临床效率方面优于PAE。该术式难点在于前列腺动脉的解剖, 正因前列腺动脉起源、走形、变异度较大^[14-15], 不仅影响PAE的成功率, 而且增加了误塞所致的膀胱缺血、缺血性直肠炎等严重并发症的发生率。且该术式目前尚未形成统一的规范化操作标准。就单侧栓塞和双侧栓塞而言, 仍有不少争论, 关于用于栓塞的聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)颗粒最佳大小的疑问仍然存在。虽然多项研究^[11-13]结果显示PAE在改善症状和生活质量评分方面的安全性和有效性是有希望的, 但RCT的数据量不足, 关于PAE的有益结果的有力证据有限。PAE尚未成为BPH继发LUTS患者的标准的单一治疗方案之一, 可作为前列腺电切及剜除患者术前准备的辅助治疗。随着以后多中心、前瞻性的RCT的开展。长期的后续研究将增加证据基础^[15], 那么PAE在BPH治疗方案中的地位将进一步提升。

1.2 PUL

PUL是一种经尿道植入装置、以扩张前列腺部尿道的微创术式, 其原理是通过微型尿道悬吊装置, 对增生并且引起梗阻的前列腺侧叶发挥悬吊和压缩作用, 以改善患者的梗阻症状。

PUL治疗的手术器械是Urolift系统。自从该

系统于2013年通过美国食品药品监督管理局批准上市后, PUL便用于治疗50岁以上, 且前列腺体积小于80 mL的男性患者。国外临床对照研究^[16-21]发现: 该术式可快速缓解患者症状, 术后1个月时IPSS, QoL和Q_{max}改善40%~50%^[16,18-19]; 经PUL治疗5年后, 患者IPSS, QoL和Q_{max}分别可以维持在36%, 50%及44%, 提示该术式可以持久改善前列腺患者的下尿路症状^[21]。PUL临床优势除恢复时间快、2~4周可缓解的轻度至中度不良反应以及较低的手术再治疗率外, 还包括PUL后没有勃起和射精功能下降的迹象^[21]。McVary等^[22]研究表明, 男性性健康问卷和射精功能障碍评分在术后3个月时与对照组无显著差异, 但在1年时射精功能障碍评分比基线提高了40%。Eure等^[23]通过对北美和澳大利亚接受PUL治疗的1 413例患者的多中心回顾性研究, 阐明了PUL在高度控制的临床试验范围之外的表现: 与随机对照的前列腺尿道段悬吊研究相比, 该回顾性研究的受试者年龄较大(70岁 vs 67岁, $P < 0.001$), 生活质量较低(4.0分 vs 4.6分, $P < 0.0001$), 在PUL术后, 术前出现尿潴留组的IPSS平均值在整个随访期间比基线水平至少提高了8.1个点; 在PUL术后1, 3, 6, 12和24个月时, IPSS改善和每个时间点的百分比变化与随机对照的前列腺尿道段悬吊研究的受试者相比没有显著差异。与非尿潴留患者相比, 潴留患者在PUL后表现出相似的绝对症状评分。大多数术后患者在4周内痊愈, 24个月时的平均生活质量提高了41%。且年龄、先前癌症治疗和糖尿病状况对PUL结果无显著影响。不良事件发生率也与之前的对照研究相当。前列腺癌治疗并没有引起高度关注的不良事件, 如尿失禁和感染。本研究数据提示: 对于那些前列腺大小 $> 80 \text{ cm}^3$ 的患者, 接受PUL治疗仍有显著益处; 但前列腺大小 $> 80 \text{ cm}^3$ 组的患者数量较少。该术式的优点是手术操作简单易学, 创伤小, 围手术期和术后并发症发生少, 患者恢复较快, 保留了前列腺腺体, 同时保留了患者的勃起和射精功能等特点。但由于并未去除增生的前列腺腺体组织, Q_{max}的改善程度并不太高。对于前列腺中叶增生及突入膀胱内的前列腺的患者来说, 疗效不好, 且手术器械及植入物成本偏高等因素都影响着其在临床上的推广应用。需要进一步改进器械, 降低成本, 明确适应证和禁忌证。

1.3 TUCBDP

TUCBDP是近年来出现的一种治疗BPH的新

技术, 其原理是通过复合球囊扩裂增生的腺体、包膜和颈部, 使后尿道压力处于最低阻抗状态, 形成新的排尿平衡, 同时使侧叶张开并伴有组织垫形成, 从而长期有效解除尿路梗阻。

有院士团队^[24]从20世纪90年代开始对此项技术进行了深入研究, 开发出新型柱状水囊扩裂导管, 并不断在实践中改进, 同时规范操作流程, 使该术式趋向成熟, 该技术是我国第1个获得国家发明专利的治疗BPH的自主专利技术, 自2015年在全国泌尿外科年会正式推广以来, 已经在国内累计开展数千例, 大多取得了较满意的效果。Huang等^[25]对113名高龄且伴有主要脏器疾病的患者的研究发现: 应用该术式的平均时间为10 min, 术后与术前的Q_{max}, PVR, QoL, IPSS相比, 均有了明显改善。对其行术后随访3~24个月; 术后3年, 仅有2例因定位不准确、导尿管大小选择不正确而复发性尿道梗阻, 99名患者成功地度过了38~98个月的延长期。冯杰等^[26]对76例行前列腺柱状水囊扩开术的患者行回顾性研究发现: IPSS由术前(32±2.61)分下降到(8.21±1.55)分; RUV由术前(201.21±18.30) mL降至术后(23.62±3.52) mL; Q_{max}由术前(7.76±2.41) mL/s升至(21.37±1.50) mL/s; 一般并发症的发生率为6.5%。Chang等^[27]认为TUCBDP在提高前列腺增生患者的生活质量及降低并发症发生率方面具有明显优势。TUCBDP治疗BPH安全、有效, 尤其是远期效果得到了验证。卜威振等^[28]发现: 在内镜辅助直视下经尿道柱状水囊前列腺扩开术, 与术前相比, 术后3个月随访时, IPSS由术前(27.4±6.0)降至(12.1±3.1), QoL由(5.4±0.8)降为(2.0±0.9), Q_{max}由(5.8±1.6)升至(14.5±1.9), RUV由(86±96)降为(12±11), 差异有统计学意义($P < 0.05$); 仅2例患者出现拔除尿管后短暂尿失禁, 并于拔管后1周恢复, 无真性尿失禁发生。该术式的优点是创伤小、手术时间短、安全系数高、术后并发症少、短期内改善排尿症状效果显著, 且保留了前列腺腺体, 理论上可有效保留患者术后正常性功能, 但尚需验证。此外, 中叶前列腺增生对该术式的效果是否具有影响, 尚需进一步验证。该术式操作简便, 学习曲线短, 适合广大基层医院。

1.4 前列腺支架置入

在内镜视野下放置镍钛合金材质的前列腺支架, 以缓解排尿困难的症状, 尤其适用于高龄高危的排尿困难患者。前列腺支架自上世纪80年代

开始用于治疗因前列腺增生导致的下尿路梗阻, 历经多年发展, 涌现出不同类型的支架, 如网状支架、第1代热膨胀螺旋支架、第2代热膨胀螺旋支架、暂时性置入式钛合金支架等, 旨在不断降低并发症的发生率, 更好地提高患者的生活质量。何昊玮等^[29]对26例前列腺患者施行经尿道新型螺旋形热膨胀前列腺支架置入术中发现: 除2例患者出现支架脱入膀胱外, 其余24例均手术成功, 手术时间为15~30 min; 2例患者术后出现膀胱血块堵塞, 术后3个月, IPSS, Q_{max}, RUV均较术前明显改善; 术后随访1年, 2例患者出现反复尿路感染, 24例患者排尿功能改善良好。患者耐受性良好, 除出现尿路感染外, 无其他严重并发症发生, 且对于尿培养阴性无症状的尿路感染不需要反复进行抗生素治疗^[30]。该术式不仅短期疗效确切, 也可以维持较长时间的有效性, 且创伤小, 安全性高, 手术方式简便。Amparore等^[31]包含81例患者的多中心回顾性研究发现: 所有植入均成功, 无术中并发症; 术后并发症: 血尿12.3%, 排尿急促11.1%, 疼痛9.9%, 排尿困难7.4%, 均为自限性, 多发生在短期内, 8例(9.9%)出现尿潴留; 术后1个月IPSS, QoL及Q_{max}开始改善, 12个月时达到最大值。该方法迅速而稳定地改善术后1年的排尿状况和生活质量, 且操作简单, 手术时间短, 手术风险低, 随访1年时间内疗效确切, 适合那些高龄高危却又因前列腺两侧叶增生导致排尿困难的患者。

1.5 其他

经尿道水蒸气消融术(transurethral water vapor therapy, TUWVT)利用射频加热产生的无菌高温水蒸汽, 经聚醚醚酮制成的穿刺针进入前列腺目标区域, 释放大量的热能, 促使细胞膜变性、细胞死亡^[32], 最终达到让增生腺体体积缩小、尿道受压减轻并重新扩张的目的。Mcvarry等^[33]对197名术后患者随访1年后, 发现TUWVT术后IPSS和Q_{max}显著减少, 无相关不良反应, 但其远期疗效、远期并发症尚不清楚。需要通过更多的前瞻性随机对照试验进行验证。

机器人辅助高能水切割术依据经直肠超声及内镜检查结果, 确定前列腺组织切除范围及深度, 将机械臂置入患者尿道前列腺部并固定。完成准备后启动程序, 机器人便会根据预设的程序, 通过释放高速含盐水流对前列腺目标区域进行精准切割。切割完成后, 根据术中需要, 术者可通过装置自带的低能量激光(3~5 W)对创面予

以止血。一项包括3个中心、纳入21例BPH患者的研究^[34]显示: 平均手术时间45 min, 其中前列腺组织平均切割时间5 min, 平均止血时间7.5 min; 术后血红蛋白平均下降0.8 g/dL, IPSS从23分降至6.8分($P<0.01$), QoL较术前下降3.3分($P<0.01$), Q_{max}从8.7 mL/s提高到18.3 mL/s($P<0.01$), PVR从136 mL降至54 mL($P<0.01$)。该方法精准切割、手术时间短、安全有效、并发症少, 但其远期疗效并不清楚。目前一项多中心的前瞻性、双盲、随机对照临床试验^[35]正在开展中。

2 结语

目前经尿道前列腺电切术仍是当前社会治疗良性前列腺增生主流术式, 而在有相关合并症的老年患者中, PAE, PUL, 经尿道柱状水囊扩张术、前列腺支架置入术能最大限度地降低围手术期并发症的风险。且相比于膀胱造瘘术而言, 其术后生活质量有了较高的提升, 且免去了日常护理的麻烦。然而, 以上术式均未能收取前列腺组织, 据TURP术后病理检查^[36]显示偶发性前列腺癌在65岁以上的男性中并不少见, 因此, 以上术式还需结合其余方式最大程度地排除前列腺癌的可能。上述术式均可用于良性前列腺增生, 然而各自有一定的缺陷, 仍需不断完善。临床上需要依据患者的具体情况、患者年龄、一般状况和个人意愿做出个体化的选择, 同时也应考虑术者对不同术式的熟练程度。随着科学技术水平的提高, 用于良性前列腺增生的新型微创技术层出不穷, 我们有理由相信, 新技术的发展方向将更加趋于微创化、个性化及合理化。

参考文献

1. Sivarajan G, Borofsky MS, Shah O, et al. The role of minimally invasive surgical techniques in the management of large-gland benign prostatic hypertrophy[J]. *Rev Urol*, 2015, 17(3): 140-149.
2. Fang CW, Liao CH, Wu SC, et al. Association of benign prostatic hyperplasia and subsequent risk of bladder cancer: an Asian population cohort study[J]. *World J Urol*, 2018, 36(6): 931-938.
3. Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A, et al. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction[J]. *Eur Urol*, 2013, 64(1): 118-140.
4. Blankstein U, Van Asseldonk B, Elterman DS. BPH update: medical

- versus interventional management[J]. *Can J Urol*, 2016, 23(Suppl 1): 10-15.
5. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, et al. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)—incidence, management, and prevention[J]. *Eur Urol*, 2006, 50(5): 969-979.
 6. Wang K, Li Y, Teng J F, et al. Transurethral plasmakinetic resection of the prostate is a reliable minimal invasive technique for benign prostate hyperplasia: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Asian J Androl*, 2015, 17(1): 135-142.
 7. Neyer M, Reissigl A, Schwab C, et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: results of a comparative, prospective bicenter study—perioperative outcome and long-term efficacy[J]. *Urol Int*, 2013, 90(1): 62-67.
 8. Sun F, Crisostomo V, Baez-Diaz C, et al. Prostatic artery embolization (PAE) for symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH): part 1, pathological background and clinical implications[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2016, 39(1): 1-7.
 9. Sun F, Sanchez FM, Crisostomo V, et al. Benign prostatic hyperplasia: transcatheter arterial embolization as potential treatment—preliminary study in pigs[J]. *Radiology*, 2008, 246(3): 783-789.
 10. DeMeritt JS, Elmasri FF, Esposito MP, et al. Relief of benign prostatic hyperplasia-related bladder outlet obstruction after transarterial polyvinyl alcohol prostate embolization[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11(6): 767-770.
 11. 鄢卫红, 张茨, 艾国平, 等. 前列腺动脉栓塞治疗高龄高危良性前列腺增生患者的疗效观察[J]. *中华男科学杂志*, 2015, 21(10): 900-903.
YAN Weihong, ZHANG Ci, AI Guoping. Observation of curative effect of prostatic arterial embolization in elderly patients with benign prostatic hyperplasia[J]. *National Journal of Andrology*, 2015, 21(10): 900-903.
 12. Pisco J, Bilhim T, Pinheiro LC, et al. Prostate embolization as an alternative to open surgery in patients with large prostate and moderate to severe lower urinary tract symptoms[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2016, 27(5): 700-708.
 13. Jiang YL. Transurethral resection of the prostate versus prostatic artery embolization in the treatment of benign prostatic hyperplasia: a Meta-analysis[J]. *BMC Urol*, 2019, 19: 11.
 14. Bilhim T, Tinto HR, Fernandes L, et al. Radiological anatomy of prostatic arteries[J]. *Tech Vasc Interv Radiol*, 2012, 15(4): 276-285.
 15. Wang MQ, Duan F, Yuan K, et al. Benign prostatic hyperplasia: cone-beam CT in conjunction with DSA for identifying prostatic arterial anatomy[J]. *Radiology*, 2017, 282(1): 271-280.
 16. Shore N, Freedman S, Gange S, et al. Prospective multi-center study elucidating patient experience after prostatic urethral lift[J]. *Can J Urol*, 2014, 21(1): 7094-7101.
 17. McNicholas TA, Woo HH, Chin PT, et al. Minimally invasive prostatic urethral lift: surgical technique and multinational experience[J]. *Eur Urol*, 2013, 64(2): 292-299.
 18. Chin PT, Bolton DM, Jack G, et al. Prostatic urethral lift: two-year results after treatment for lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia[J]. *Urology*, 2012, 79(1): 5-11.
 19. Rukstalis D, Rashid P, Bogache WK, et al. 24-month durability after crossover to the prostatic urethral lift from randomised, blinded sham[J]. *BJU Int*, 2016, 118(Suppl 3): 14-22.
 20. Gratzke C, Barber N, Speakman MJ, et al. Prostatic urethral lift vs transurethral resection of the prostate: 2-year results of the BPH6 prospective, multicentre, randomized study[J]. *BJU Int*, 2017, 119(5): 767-775.
 21. Roehrborn CG, Barkin J, Gange SN, et al. Five year results of the prospective randomized controlled prostatic urethral L.I.F.T. study[J]. *Can J Urol*, 2017, 24(3): 8802-8813.
 22. McVary KT, Gange SN, Shore ND, et al. Treatment of LUTS secondary to BPH while preserving sexual function: randomized controlled study of prostatic urethral lift[J]. *J Sex Med*, 2014, 11(1): 279-287.
 23. Eure G, Gange S, Walter P, et al. Real-world evidence of prostatic urethral lift confirms pivotal clinical study results: 2-year outcomes of a retrospective multicenter study[J]. *J Endourol*, 2019, 33(7): 576-584.
 24. 卜威振, 曾胜, 任力娟, 等. 经尿道柱状水囊前列腺扩开术的研究进展[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2019, 34(1): 74-76.
BU Weizhen, ZENG Sheng, REN Lijuan, et al. Research progress of transurethral columnar cystic prostate expansion[J]. *Journal of Clinical Urology*, 2019, 34(1): 74-76.
 25. Huang W, Guo Y, Xiao G, et al. Treatment of benign prostatic hyperplasia using transurethral split of the prostate with a columnar balloon catheter[J]. *J Endourol*, 2015, 29(3): 344-350.
 26. 冯杰, 王成刚, 赵勇斌, 等. 经尿道棒状水囊扩裂术在治疗良性前列腺增生中的运用及改进[J]. *当代医学*, 2019, 25(9): 160-162.
FENG Jie, WANG Chenggang, ZHAO Yongbin. Application and improvement of transurethral rod sac expansion in the treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. *Contemporary Medicine*, 2019, 25(9): 160-162.
 27. Chang Y, Chang J, Wang H. Transurethral balloon dilatation of the prostate and transurethral plasma kinetic resection of the prostate in the treatment of prostatic hyperplasia[J]. *Pak J Med Sci*, 2018, 34(3): 736-739.
 28. 卜威振, 王鑫, 王东文, 等. 内镜辅助直视下经尿道柱状水囊前列腺扩开术的疗效分析[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2019, 13(3): 198-202.
BU Weizhen, WANG Xin, WANG Dongwen, et al. Efficacy of endoscopic assisted transurethral cylindrical hydrosacral prostate expansion[J]. *Chinese Journal of Endourology. Electronic Version*,

- 2019, 13(3): 198-202.
29. 何昊玮, 易晓明, 许松, 等. 螺旋形热膨胀前列腺支架置入术26例临床分析[J]. 中华男科学杂志, 2019, 25(5): 414-419.
HE Haowei, YI Xiaoming, XU Song, et al. Clinical analysis of spiral heat-expandable prostate stent implantation in 26 cases[J]. Chinese Journal of Andrology, 2019, 25(5): 414-419.
30. Lange D, Bidnur S, Hoag N. Ureteral stent-associated complications-where we are and where we are going[J]. Nat Rev Urol, 2015, 12: 17-25.
31. Amparore D, De Cillis S, Volpi G, et al. First- and second-generation temporary implantable nitinol devices as minimally invasive treatments for BPH-related LUTS: systematic review of the literature[J]. Curr Urol Rep, 2019, 20(8): 47.
32. Dixon CM, Rijo Cedano E, Mynderse LA. Transurethral convective water vapor as a treatment for lower urinary tract symptomatology due to benign prostatic hyperplasia using the Rezūm® system: evaluation of acute ablative capabilities in the human prostate[J]. Res Rep Urol, 2015, 7: 13-18.
33. Mcvary KT, Gange SN, Gittelman MC, et al. Erectile and ejaculatory function preserved with convective water vapor energy treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia: randomized controlled study[J]. J Sex Med, 2016, 13(6): 936-937.
34. Gilling P, Anderson P. Aquablation of the prostate for symptomatic benign prostatic hyperplasia: 1-year results[J]. Urol, 2017, 197: 1565-1572.
35. Yassaie O, Silverman JA, Gilling PJ. Aquablation of the prostate for symptomatic benign prostatic hyperplasia: early results[J]. Curr Urol Rep, 2017, 18 (12) :91.
36. Perera M, Lawrentschuk N, Perera N, et al. Incidental prostate cancer in transurethral resection of prostate specimens in men aged up to 65 years[J]. Prostate Int, 2016, 4(1): 11-14.

本文引用: 孙晨龙, 任明华. 高龄高危患者良性前列腺增生微创治疗新进展[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(11): 3034-3039. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.11.039

Cite this article as: SUN Chenlong, REN Minghua. New progress in minimally invasive treatment of benign prostatic hyperplasia in elderly patients at high risk[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(11): 3034-3039. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.11.039