

良性前列腺增生与下尿路症状的研究进展

包楠丁*, 孙玉朝#

内蒙古民族大学第二临床医学院泌尿外科, 内蒙古 呼伦贝尔

收稿日期: 2023年3月17日; 录用日期: 2023年4月12日; 发布日期: 2023年4月19日

摘要

良性前列腺增生(Benign prostatic hyperplasia, BPH)是中年男性的常见疾病, 通常与下尿路症状(LUTS)有关。LUTS包括夜尿、尿急、尿频、排尿费力、尿流减弱等。这些症状通常与前列腺的良性肿大有关, 其严重程度足以干扰男性的生活质量。目前治疗前列腺增生的手术方式包括经尿道前列腺切除术(TURP)、前列腺钦激光剜除术(HoLEP)、前列腺动脉栓塞术(PAE)、开放式单纯前列腺切除术(OSP)、机器人辅助单纯前列腺切除术(RASP)等, 现就近年来国内外手术治疗良性前列腺增生与LUTS的最新进展综述如下。

关键词

良性前列腺增生, 下尿路症状

Research Progress of Benign Prostatic Hyperplasia and Lower Urinary Tract Symptoms

Nanding Bao*, Yuchao Sun#

Department of Urology, The Second Clinical Medical College of Inner Mongolia Minzu University, Hulunbeier Inner Mongolia

Received: Mar. 17th, 2023; accepted: Apr. 12th, 2023; published: Apr. 19th, 2023

Abstract

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a common disease in middle-aged men and is often asso-

*第一作者。

#通讯作者。

ciated with lower urinary tract symptoms (LUTS). LUTS include nocturnal urination, urgency to urinate, frequency of urination, effort to urinate, and decreased urine flow. These symptoms are often associated with benign enlargement of the prostate and can be severe enough to interfere with a man's quality of life. Current surgical methods for the treatment of hyperplasia of the prostate include transurethral resection of the prostate (TURP), Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP), prostatic arterial embolization (PAE), open simple prostatectomy (OSP), robot-assisted simple prostatectomy (RASP), etc. The latest progress of surgical treatment of benign prostatic hyperplasia and LUTS in recent years is summarized as follows.

Keywords

Benign Prostatic Hyperplasia, Lower Urinary Tract Symptoms

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

良性前列腺增生(BPH)是常见的男性疾病。患病率随年龄增长而增加: 大约 25%的 40~49 岁男性受到影响, 而 70~79 岁男性超过 80% [1]。BPH 是一种组织学诊断, 指前列腺区平滑肌和上皮细胞增生[2], 并非所有 BPH 男性患者都有症状。然而, 高达 15%~25%的 60~65 岁男性患有严重到足以影响其生活质量的下尿路症状(LUTS) [3]。LUTS 被普遍地归类为与存储相关的症状(例如: 日间尿频、夜尿症)或排尿(例如: 犹豫、不完全排空的感觉、流量减少)。对于中重度 LUTS 患者, 出现药物难以诊治的症状, 或已发生急性尿潴留或其它 BPH 相关并发症的患者(例如: 继发于 BPH 的肾功能不全、复发性尿路感染、膀胱结石、继发于 BPH 的肉眼血尿), 建议进行外科手术。目前治疗前列腺增生的手术方式包括经尿道前列腺切除术(TURP)、前列腺激光剜除术(HoLEP)、前列腺动脉栓塞术(PAE)、开放式单纯前列腺切除术(OSP)、机器人辅助单纯前列腺切除术(RASP)等, 现就近年来国内外手术治疗良性前列腺增生与 LUTS 的最新进展综述如下。

2. 经尿道前列腺切除术(TURP)

TURP 一直被认为是 BPH 外科治疗的金标准。TURP 曾一度是美国第二常见的手术[4]。在过去二十年中, TURP 引入了几种新技术, 包括单极和双极能量输送系统电切除术、电汽化术和磷酸氧钛钾(KTP)激光选择性汽化术。许多研究比较了他们的相对结局。当比较单极和双极 TURP 时, 根据国际前列腺症状评分(IPSS)和 QoL (生活质量)评分定义的 LUTS 似乎没有显著差异, 但其他结局存在差异。例如, 在 Al-Rawashdah SF, 等人的研究中, 与双极 TURP 相比, 接受单极 TURP 的患者的尿道狭窄发生率更高[5]。当对前列腺体积较大(>80 ml)的患者进行术后数据分析时, 发现了相似的结果, 这些患者入组了一项大型多中心随机对照试验, 其中患者以 1:1 的比例随机分配至单极与双极经尿道前列腺, 并随访了 36 个月。在评价的所有术后时间点, 包括 6 周、12 个月和 24~36 个月, 双极 TURP 组中重度 LUTS 患者多于单极 TURP 组。然而, 与双极 TURP 相比, 接受单极 TURP 的患者之间的 IPSS 或 QoL 评分无显著差异[6]。Soo Jeong Kim 等人表明 BPH 继发 LUTS 在男性中较为常见, TURP 是标准的手术治疗方法。但是, 20%~50% 的患者在 TURP 后有持续性 LUTS。不同 TURP 技术的术后 LUTS 发生率相似[7]。研究认为慢性膀胱出口梗阻引起的膀胱重塑可导致 TURP 术后 LUTS 的发生。进一步的研究是必要的, 以能够更精确地预测

患者谁将经历没有 TURP 后的 LUTS, 从而更有效的治疗来降低发病率和提高生活质量。

3. 钬激光前列腺剜除术(HoLEP)

激光疗法的出现, 为 BPH 患者的外科手术治疗增加了新的选项。钬激光前列腺剜除术(HoLEP)是一种治疗继发于良性前列腺增生的膀胱出口梗阻的手术方法。HoLEP 是一种经尿道手术, 使用钬激光光纤(波长 2, 140 nm)以逆行方式从手术包膜上剥离整个前列腺叶, 同时保持良好的止血效果。通过特制的经尿道粉碎器将腺叶从膀胱中取出, 这意味着可以通过内窥镜摘除大体积前列腺[8]。钬(Ho: YAG)激光因其穿透深度浅、止血性能优异且可与生理盐水冲洗配合使用, 已被确定为腔内泌尿外科的理想切割和消融工具。高功率(60~100 W)钬激光(Lumenis, Tel Aviv, Israel)已被用于前列腺切开、消融、切除和剜除[9]-[15]。在一项大型随机临床试验中, 钬激光前列腺切除术(HoLRP)被证明与 TURP 治疗 BPH 同样有效[16]。钬激光前列腺切除术发展的最新进展是开发了一种涉及整体剜除的技术通过手术包膜和腺瘤之间的剥离进行前列腺切除, 称为钬激光前列腺剜除术(HoLEP)。罗建庭、石磊等人表明[17] [18], 相较于传统 TURP 技术, HoLEP 技术下患者的术中失血量更少, 手术指标更加理想, 手术预后更加安全可靠, 并提议将 HoLEP 技术作为 TURP 技术的替代方案, 用于 BPH 的外科治疗领域。在开放式前列腺切除术中, 采用这种技术, 钬激光光纤在剥除腺瘤过程中的作用与外科医生的食指差不多。然后使用专门制造的组织粉碎器将腺叶从膀胱中取出。从 A. H. H. TAN 等[8]的研究中知晓, HoLEP 在平均插导管时间(17.7 ± 0.7 vs 44.9 ± 10 小时)和住院时间(27.6 ± 2.7 vs 49.9 ± 5.6 小时)方面优于 TURP, 但其需要更多的手术时间(62.1 ± 5.9 vs 33.1 ± 3.7 分钟)。HoLEP 组切除的前列腺组织更多(40.4 ± 5.7 vs 24.7 ± 3.4 gm)。6 个月随访时, HoLEP 在缓解 LUTS 的方面也优于 TURP (术后最大流量时逼尿肌压力为 20.8 ± 2.8 vs 40.7 ± 2.7 cm H₂O)。与基线相比, HoLEP 和 TURP 导致峰值流速、症状评分和生活质量评分显著改善。HoLEP 组记录的不良事件较少。HoLEP 在缓解足以影响其生活质量的下尿路症状方面优于 TURP。HoLEP 与 TURP 相比, 它能更快速地移除导管和出院。它虽然比 TURP 需要更多的手术时间, 但能切除更多的前列腺组织, 所以组织回收效率相似[9]。

4. 前列腺动脉栓塞术(PAE)

前列腺动脉栓塞术(PAE)是一种微创手术, 在过去十年中发展逐渐起来。PAE 作为前列腺相关血尿的可行治疗方法已被接受多年, 文献中发表了数百例病例[19]。美国泌尿外科协会(AUA)支持采用新型微创技术治疗良性前列腺增生(BPH)继发的下尿路症状(LUTS), 并且每年都有大量出版物发表[20]。在对一名此类患者进行治疗后, 观察到 BPH 相关 LUTS 的偶然改善[21]。这导致了多项临床前研究, 证明了前景[22] [23] [24] [25], 之后将这些观察到的情况转移到临床试验中。迄今为止, 文献中已发表了近 1000 例 PAE 病例。手术依据证明 PAE 是长期以来被认为治疗未控制的前列腺血尿的可行方法[19]。PAE 是这种疾病的有效治疗方法, 因为它涉及动脉内输送小颗粒, 随后停止或减少流向前列腺的血流。虽然这在逻辑上导致前列腺出血停止, 但也会导致前列腺组织缺血, 进而导致细胞毒性水肿和白细胞浸润的炎症反应[26]。在最初的肿胀消退后, 前列腺重新组织, 变得更小, 密度更低, 通常有多个区域的柔软囊肿, 而不是致密组织[27] [28]。这又导致前列腺内尿道压力降低和 BPH 诱导的 LUTS 改善, PAE 在提供良好的临床结局和极低的相关并发症方面具有很大的前景。然而, 需要进一步研究来了解手术的长期持久性, 并确定与 BPH 诱导的 LUTS 的其他治疗相比的结局。这些研究可能最好通过泌尿科和介入放射科的合作来完成, 因此 PAE 可能会继续发展并作为 BPH 诱导的 LUTS 的可行治疗。Shamar Young 和 Jafar Golzarian 表明[29], 在过去几年中, 前列腺动脉栓塞术(PAE)已发展为一种治疗良性前列腺增生引起的下尿路症状的微创技术。最近的研究结果表明, PAE 能够在国际前列腺症状评分、生活质量评分、最大尿流率、排

尿后残余尿量和前列腺体积减少方面提供极佳的临床结局。实现这些结局的并发症发生率非常低。几位作者还能够证明在大前列腺的情况下使用 PAE 的良好结局。然而,重要的是要注意大多数已发表的研究在本质上是回顾性的,两项前瞻性临床试验有几个弱点。关于 PAE 的初始数据表明,其可提供极佳的临床结局,患者并发症极少。张俊驰等人在影响研究与医学应用杂志中发表的文章——经导管超选择性前列腺动脉栓塞术治疗良性前列腺增生的临床价值——显示:治疗后,研究组的 IPSS 评分显著低于对照组(保守治疗), IIEF-5 评分显著高于对照组,且生活质量评分(SF-36)显著高于对照组($P < 0.05$)。最后得出结论,经导管超选择性 PAE 治疗可以快速改善患者前列腺症状,改善患者性功能,疗效显著[30]。此治疗方式目前更适用于药物治疗无效,且不能耐受其他手术方式治疗的患者。但目前该项技术在国内泌尿外科中应用较少。

5. 机器人

机器人辅助单纯前列腺切除术(RASP)在近年来越来越流行,其构思基本上再现了开放式单纯前列腺切除术(OSP)的基本原理。自第一次报告以来,RASP 进行了几次技术修改。识别并描述当前用于治疗 BPH 的机器人手术技术。该论文[31]进行了一项非系统性文献综述,访问了 PubMed 和 Embase 数据库中 2008 年至 2020 年 5 月发表的所有全文文章,使用术语“机器人辅助简单前列腺切除术”或“机器人简单前列腺切除术”或“RASP”和“手术技术”评估了机器人辅助手术技术治疗 BPH。PubMed 中的 180 项研究和 Embase 中的 198 项研究,经过仔细审查,16 篇论文报告了不同的 RASP 技术。在 Sotelo 等人[32]描述的第一例手术之后,几位作者对 RASP 技术的开发做出了贡献。John 等[33]提出了腹膜外入路,Yuh 等[34]首次报告了腺瘤经囊剥离。Coelho 等人[35]提出了一些关于三角化、后部重建和尿道膀胱吻合的改进。其他研究小组关注尿道保留手术。Moschovas 等人[36]和 Clavijo 等人[37]最近描述了筋膜内 RASP,切除了整个前列腺组织。最后,Kaouk 等人[38]报告了达芬奇单孔方法的可行性和安全性。在过去的 18 年里,机器人辅助治疗 BPH 的方法已经得到了发展。对于前列腺肥大患者,RASP 是一种有价值的替代 OSP 的治疗方法。与 OSP 相比,接受 RASP 的男性具有相似的功能结局,如流速和症状评分改善。尽管手术时间较长,但接受 RASP 的患者住院时间较短,发病率较低。直接比较研究和 2011 年旧版 AUA 指南发布后发表的许多个体 RASP 系列均证明了这一点。因此,RASP 是 OSP 的一种安全有效的替代疗法,最新 AUA BPH 指南不再将其视为“试验性”[39]。

6. 总结

在过去的十余年中,出现了许多新的 BPH 治疗方式。这些疗法在优化生活质量的同时,在保持或改善现有疗法的疗效方面有着相似的目标。前列腺剜除术(HoLEP)有逐渐取代 TURP 的趋势,但还需要一定的时间。近年来前列腺动脉栓塞术(PAE)治疗前列腺增生的研究逐年增加,但最好通过介入放射科和泌尿科的合作完成,目前应用较少。最后,机器人辅助前列腺切除术在近年来也越来越流行。机器人辅助的简单前列腺切除术与开放式简单前列腺切除术相比,住院时间更短。总之,泌尿外科手术病人相对较多,外科医师需要根据自身的技术水平、单位仪器设备情况以及患者的自身条件来综合评估,选择相对合适且安全的手术方式。

参考文献

- [1] Berry, S.J., Coffey, D.S., Walsh, P.C. and Ewing, L.L. (1984) The Development of Human Benign Prostatic Hyperplasia with Age. *The Journal of Urology*, **132**, 474-479. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)49698-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)49698-4)
- [2] Lee, C., Kozlowski, J.M. and Grayhack, J.T. (1997) Intrinsic and Extrinsic Factors Controlling Benign Prostatic Growth. *The Prostate*, **31**, 131-138.

- [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0045\(19970501\)31:2<131::AID-PROS9>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0045(19970501)31:2<131::AID-PROS9>3.0.CO;2-Q)
- [3] Thorpe, A. and Neal, D. (2003) Benign Prostatic Hyperplasia. *The Lancet*, **361**, 1359-1367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13073-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13073-5)
- [4] Reich, O., Gratzke, C. and Stief, C.G. (2006) Techniques and Long-Term Results of Surgical Procedures for BPH. *European Urology*, **49**, 970-978. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2005.12.072>
- [5] Al-Rawashdah, S.F., Pastore, A.L., Salhi, Y.A., Fuschi, A., Petrozza, V., Maurizi, A., et al. (2017) Prospective Randomized Study Comparing Monopolar with Bipolar Transurethral Resection of Prostate in Benign Prostatic Obstruction: 36-Month Outcomes. *World Journal of Urology*, **35**, 1595-1601. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2023-7>
- [6] Skolarikos, A., Rassweiler, J., de la Rosette, J.J., Alivizatos, G., Scoffone, C., Scarpa, R.M., et al. (2016) Safety and Efficacy of Bipolar versus Monopolar Transurethral Resection of the Prostate in Patients with Large Prostates or Severe Lower Urinary Tract Symptoms: Post hoc Analysis of a European Multicenter Randomized Controlled Trial. *The Journal of Urology*, **195**, 677-684. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.08.083>
- [7] Kim, S.J., Alawamlh, O.A.H., Chughtai, B. and Lee, R.K. (2019) Lower Urinary Tract Symptoms Following Transurethral Resection of Prostate. *Current Urology Reports*, **19**, Article No. 85. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0838-4>
- [8] Tan, A., Gilling, P.J., Kennett, K.M., et al. (2003) A Randomized Trial Comparing Holmium Laser Enucleation of the Prostate with Transurethral Resection of the Prostate for the Treatment of Bladder Outlet Obstruction Secondary to Benign Prostatic Hyperplasia in Large Glands (40 to 200 Grams). *The Journal of Urology*, **170**, 1270-1274. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000086948.55973.00>
- [9] Gilling, P.J., Cass, C.B., Malcolm, A.R. and Fraundorfer, M.R. (1995) Combination Holmium and Nd: YAG Laser Ablation of the Prostate: Initial Clinical Experience. *Journal of Endourology*, **9**, 151-153. <https://doi.org/10.1089/end.1995.9.151>
- [10] Razvi, H.A., Chun, S.S., Denstedt, J.D. and Sales, J.L. (1995) Soft-Tissue Applications of the Holmium: YAG Laser in Urology. *Journal of Endourology*, **9**, 387-390. <https://doi.org/10.1089/end.1995.9.387>
- [11] Mottet, N., Anidjar, M., Bourdon, O., Louis, J.F., Teillac, P., Costa, P., et al. (1999) Randomized Comparison of Transurethral Electroresection and Holmium: YAG Laser Vaporization for Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Endourology*, **13**, 127-130. <https://doi.org/10.1089/end.1999.13.127>
- [12] Gilling, P.J., Cass, C.B., Cresswell, M.D., Malcolm, A.R. and Fraundorfer, M.R. (1996) The Use of the Holmium Laser in the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *Journal of Endourology*, **10**, 459-461. <https://doi.org/10.1089/end.1996.10.459>
- [13] Kabalin, J.N. (1996) Holmium: YAG Laser Prostatectomy: Results of U.S. Pilot Study. *Journal of Endourology*, **10**, 453-457. <https://doi.org/10.1089/end.1996.10.453>
- [14] Cornford, P.A., Biyani, C.S. and Powell, C.S. (1998) Transurethral Incision of the Prostate Using the Holmium: YAG Laser: A Catheterless Procedure. *The Journal of Urology*, **159**, 1229-1231. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)63566-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)63566-3)
- [15] Gilling, P.J., Kennett, K., Das, A.K., Thompson, D. and Fraundorfer, M.R. (1998) Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP) Combined with Transurethral Tissue Morcellation: An Update on the Early Clinical Experience. *Journal of Endourology*, **12**, 457-459. <https://doi.org/10.1089/end.1998.12.457>
- [16] Gilling, P.J., Mackey, M., Cresswell, M., Kennett, K., Kabalin, J.N. and Fraundorfer, M.R. (1999) Holmium Laser versus Transurethral Resection of the Prostate: A Randomized Prospective Trial with 1-Year Followup. *The Journal of Urology*, **162**, 1640-1644. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)68186-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)68186-4)
- [17] 罗建庭. 经尿道钬激光前列腺剜除术和经尿道前列腺电切术后疗效对比的 Meta 分析[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(7): 1176-1177.
- [18] 石磊, 满江位, 杨立. 经尿道钬激光剜除术治疗良性前列腺增生的研究现状[J]. 中国男科学杂志, 2019, 33(4): 74-76.
- [19] Pereira, K., Halpern, J.A., McClure, T.D., et al. (2016) Role of Prostate artery Embolization in the Management of Refractory Haematuria of Prostatic Origin. *BJU International*, **118**, 359-365. <https://doi.org/10.1111/bju.13524>
- [20] McVary, K.T., Roehrborn, C.G., Avins, A.L., et al. (2011) Update on AUA Guideline on the Management of Benign Prostatic Hyperplasia. *The Journal of Urology*, **185**, 1793-1803. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.01.074>
- [21] DeMeritt, J.S., Elmasri, F.F., Esposito, M.P. and Rosenberg, G.S. (2000) Relief of Benign Prostatic Hyperplasia-Related Bladder Outlet Obstruction after Transarterial Polyvinyl Alcohol Prostate Embolization. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, **11**, 767-770. [https://doi.org/10.1016/S1051-0443\(07\)61638-8](https://doi.org/10.1016/S1051-0443(07)61638-8)
- [22] Darewicz, J., Cylwik, B., Musierowicz, A. and Boczon, S. (1980) The Effect of Internal Iliac Artery Embolization on the Prostatic Gland in the Dog. *International Urology and Nephrology*, **12**, 37-41. <https://doi.org/10.1007/BF02085379>
- [23] Sun, F., Sánchez, F.M., Crisóstomo, V., et al. (2008) Benign Prostatic Hyperplasia: Transcatheter Arterial Emboliza-

- tion as Potential Treatment—Preliminary Study in Pigs. *Radiology*, **246**, 783-789. <https://doi.org/10.1148/radiol.2463070647>
- [24] Jeon, G.S., Won, J.H., Lee, B.M., *et al.* (2009) The Effect of Transarterial Prostate Embolization in Hormone-Induced Benign Prostatic Hyperplasia in Dogs: A Pilot Study. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, **20**, 384-390. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2008.11.014>
- [25] Sun, F., Sa'nchez, F.M., Criso'stomo, V., *et al.* (2011) Transarterial Prostatic Embolization: Initial Experience in a Canine Model. *AJR: American Journal of Roentgenology*, **197**, 495-501. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.5947>
- [26] Camara-Lopes, G., Mattedi, R., Antunes, A.A., *et al.* (2013) The Histology of Prostate Tissue Following Prostatic Artery Embolization for the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *International Brazilian Journal of Urology*, **39**, 222-227. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2013.02.11>
- [27] de Assis, A.M., Maciel, M.S., Moreira, A.M., *et al.* (2017) Prostate Zonal Volumetry as a Predictor of Clinical Outcomes for Prostate Artery Embolization. *Cardio Vascular and Interventional Radiology*, **40**, 245-251. <https://doi.org/10.1007/s00270-016-1518-8>
- [28] Frenk, N.E., Baroni, R.H., Carnevale, F.C., *et al.* (2014) MRI Findings after Prostatic Artery Embolization for Treatment of Benign Hyperplasia. *AJR: American Journal of Roentgenology*, **203**, 813-821. <https://doi.org/10.2214/AJR.13.11692>
- [29] Young, S. and Golzarian, J. (2018) Prostatic Artery Embolization for Benign Prostatic Hyperplasia: A Review. *Current Opinion in Urology*, **28**, 284-287. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000495>
- [30] 张俊驰, 唐育斌, 杨连付, 等. 经导管超选择性前列腺动脉栓塞术治疗良性前列腺增生的临床价值[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(2): 158-160.
- [31] Moschovas, M.C., Timoteo, F., Lins, L., *et al.* (2021) Robotic Surgery Techniques to Approach Benign Prostatic Hyperplasia Disease: A Comprehensive Literature Review and the State of Art. *Asian Journal of Urology*, **8**, 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2020.10.002>
- [32] Sotelo, R., Clavijo, R., Carmona, O., Garcia, A., Banda, E., Miranda, M., *et al.* (2008) Robotic Simple Prostatectomy. *The Journal of Urology*, **179**, 513-515. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.09.065>
- [33] John, H., Bucher, C., Engel, N., Fischer, B. and Fehr, J.L. (2009) Preperitoneal Robotic Prostate Adenomectomy. *Urology*, **73**, 811-815. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.09.028>
- [34] Yuh, B., Laungani, R., Perlmutter, A., Eun, D., Peabody, J., Mohler, J.L., *et al.* (2008) Robot-Assisted Millin's Retropublic Prostatectomy: Case Series. *The Canadian Journal of Urology*, **15**, 4101-4105.
- [35] Coelho, R.F., Chauhan, S., Sivaraman, A., Palmer, K.J., Orvieto, M.A., Rocco B., *et al.* (2012) Modified Technique of Robotic-Assisted Simple Prostatectomy: Advantages of a Vesicourethral Anastomosis. *BJU International*, **109**, 426-433. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.09.028>
- [36] Moschovas, M.C., Bhat, S., Fikret, O., Travis, R. and Vipul, P. (2020) Modified Simple Prostatectomy: An Approach to Address Large Volume BPH and Associated Prostate Cancers. *Journal of Robotic Surgery*, **14**, 543-548. <https://doi.org/10.1007/s11701-019-01038-6>
- [37] Clavijo, R., Carmona, O., de Andrade, R., Garza, R., Fernandez, G. and Sotelo, R. (2013) Robot-Assisted Intrafascial Simple Prostatectomy: Novel Technique. *Journal of Endourology*, **27**, 328-332. <https://doi.org/10.1089/end.2012.0212>
- [38] Kaouk, J., Sawczyn, G., Wilson, C., Aminsharifi, A., Fareed, K., Garisto, J., *et al.* (2020) Single-Port Percutaneous Transvesical Simple Prostatectomy Using the SP Robotic System: Initial Clinical Experience. *Urology*, **141**, 171-177. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2020.02.024>
- [39] Shah, A.A., Gahan, J.C. and Sorokin, I. (2018) Comparison of Robot-Assisted Versus Open Simple Prostatectomy for Benign Prostatic Hyperplasia. *Current Urology Reports*, **19**, Article No. 71. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0820-1>