

低功率HoLEP在治疗良性前列腺增生的研究进展

乌格德乐呼¹, 刘瑞剑^{2*}

¹内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院, 内蒙古 鄂尔多斯

²鄂尔多斯市中心医院泌尿外科, 内蒙古 鄂尔多斯

收稿日期: 2025年1月26日; 录用日期: 2025年2月18日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是一种常见的引起中老年患者排尿困难的泌尿外科良性疾病。疾病患病率已证明随着年龄的增长而增加。手术治疗是良性前列腺增生最有效的治疗方法。低功率钬激光前列腺剜除术(low-power HoLEP, LP-HoLEP)作为一种新兴的微创治疗技术, 在良性前列腺增生领域受到越来越多的关注。本文就低功率HoLEP在BPH治疗进展进行综述。

关键词

LP-HoLEP, 前列腺剜除术, 功能恢复, 并发症, 生活质量

Research Progress of Low-Power HoLEP in the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia

Wugedelehu¹, Ruijian Liu^{2*}

¹Ordos Clinical Medical College, Inner Mongolia Medical University, Ordos Inner Mongolia

²Department of Urology, Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia

Received: Jan. 26th, 2025; accepted: Feb. 18th, 2025; published: Feb. 28th, 2025

Abstract

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a common benign urologic condition that causes dysuria in

*通讯作者。

文章引用: 乌格德乐呼, 刘瑞剑. 低功率 HoLEP 在治疗良性前列腺增生的研究进展[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(1): 827-833. DOI: 10.12677/jcpm.2025.41116

middle-aged and elderly patients. The prevalence of the disease has been shown to increase with age. Surgery is the most effective treatment for BPH. Low-power holmium laser enucleation of the prostate (LP-HoLEP), as an emerging minimally invasive treatment technique, has received increasing attention in the field of BPH. This article reviews the progress of low-power HoLEP in BPH treatment.

Keywords

Low-Power HoLEP, Prostate Enucleation, Functional Recovery, Complications, Quality of Life

Copyright © 2025 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(benign prostatic hyperplasia, BPH)是指前列腺组织的非恶性生长或增生, 是老年男性下尿路症状(LUTS)的常见原因。疾病患病率已证明随着年龄的增长而增加。60 多岁男性尸检时 BPH 的组织学患病率高达 50%至 60%, 70 岁以上男性的组织学患病率高达 80%至 90% [1]。据统计, 2025 年我国 BPH 病人数量将达到 7500 万人[2]。传统的治疗方法包括药物治疗和手术治疗, 但药物效果有限, 且传统手术如经尿道前列腺切除术(transurethral resection of the prostate, TURP)存在较高的出血风险和较慢的恢复速度[4] [5]。随着激光技术的进步, 钬激光前列腺剜除术(Holmium Laser Enucleation of the Prostate, HoLEP)成为治疗 BPH 的有效手术方式[3]。HoLEP 具有尿管留置时间短、住院时间短、出血少、并发症少、再手术率低等优点, 逐渐被认为是治疗 BPH 导致的膀胱出口梗阻(bladder outlet obstruction, BOO)的新的“金标准”[6]。美国泌尿外科学会推荐取代 TURP 治疗 BPH 的金标准术式[7]。近年来, 低功率钬激光前列腺剜除术(LP-HoLEP)作为一种新兴的改良的治疗方法, 通过调整激光功率, 旨在减少热损伤和出血风险, 改善手术安全性和患者恢复速度。

2. HoLEP 技术简介

钬激光前列腺剜除术(HoLEP)是泌尿科领域中治疗良性前列腺增生症方面是一项先进的微创手术技术, 在治疗前列腺增生症方面显示出显著效果。钬激光(Ho:YAG 激光)波长为 2140 nm, 处于水的吸收峰附近。当激光作用于前列腺组织时, 水和生物组织能有效吸收激光能量, 产生热效应。这种热效应使得前列腺组织气化、切割, 从而实现对增生前列腺组织的精确剥离[8]。在 HoLEP 手术中, 钬激光通过光纤传递到前列腺组织, 激光能量通过热效应作用于前列腺组织, 使其气化、切割[6] [9]。HoLEP 技术利用钬激光的能量, 精确地剥离增生的前列腺组织, 并通过组织刨削器将其切割成小块, 将这些组织从体内去除, 从而缓解排尿症状, 改善尿流。

3. 低功率钬激光前列腺剜除术

低功率钬激光前列腺剜除术(LP-HoLEP)是通过在 HoLEP 技术中使用较低的激光功率来进行前列腺组织剥离和切割的一种新兴改良治疗方法。通常, 传统的 HoLEP 手术使用的激光功率为 100 W 或更高, 而在已有的研究中, 低功率 HoLEP 所采用的激光功率范围跨度较大, 从 20 W 到 80 W 均有涉及, 研究结果相差不大。低功率 HoLEP 则将功率设置在 20 W 到 80 W 之间, 旨在通过减小激光能量输出, 减少术中热损伤和出血[10] [11]。在手术方法上, 低功率 HoLEP 通过精确控制切割深度和热损伤范围, 降低

了手术对患者前列腺尖部、膜部尿道的损害, 进而提高了术后排尿控制能力和整体尿流动力学参数[10]。Gu [12]等人 2024 年开展的一项回顾性研究中, 研究人员聚焦于接受钬激光前列腺剜除术且长期服用抗血小板药物的良性前列腺增生患者, 深入对比了低功率 HoLEP 与高功率 HoLEP 的疗效差异。研究发现, 相较于高功率 HoLEP, 低功率 HoLEP 在多方面展现出显著优势。在手术及术后处理进程中, 低功率 HoLEP 有效缩短了粉碎时间、膀胱冲洗时长、术后插管时间以及住院天数, 同时降低了血红蛋白下降幅度, 这表明其在减少手术创伤及术后恢复方面效果突出。在术后并发症方面, 如血尿、尿潴留、输血率及压力性尿失禁等指标上, 低功率 HoLEP 与高功率 HoLEP 并无明显差异, 有力地证明了低功率 HoLEP 的安全性。经过 1 年的随访观察, 低功率 HoLEP 组患者的最大尿流率(Qmax)、国际前列腺症状评分(IPSS)、残余尿量(PVR)和前列腺特异性抗原(PSA)等临床指标均得到显著改善。此研究为临床治疗提供了极具价值的参考, 表明低功率 HoLEP 在长期口服抗凝剂的前列腺增生患者治疗中具有独特优势。低功率 HoLEP 适用于一些高风险患者, 如有出血倾向的患者或前列腺较大的患者, 能够有效切除腺体, 较少的并发症和手术后功能的快速恢复[12], 这对于推广该技术在 BPH 治疗中的应用具有重要意义。

4. 低功率钬激光前列腺剜除术的临床应用效果

4.1. 手术效果

LP-HoLEP 手术可有效改善 BPH 患者的排尿症状, 如尿频、尿急、尿痛、排尿困难等。术后患者的国际前列腺症状评分(IPSS)和生活质量评分(QOL)均显著降低, 表明手术对患者的排尿症状改善效果显著。2017 年刘东亮等[13]对 40 例前列腺增生症患者行低功率钬激光(1.2J/20Hz)前列腺剜除术, 患者平均年龄(70.6 ± 7.2)岁, 术前前列腺平均体积(82.8 ± 14.2) mL, 平均切除前列腺组织重量(61.4 ± 17.5) g, 留置尿管平均时间(50.3 ± 12.4) h, 术后 1、6 个月的 IPSS 症状评分分别为 6.8 ± 1.9 、 6.2 ± 2.3 , 最大尿流率分别为 (18.2 ± 5.1)、(20.3 ± 4.1) mL/s, 残余尿量分别为(34.0 ± 7.9)、(31.6 ± 6.7) mL, 均较术前改善明显。Suh 等[14]人于 2020 年 9 月至 2021 年 4 月开展了一项前瞻性、单盲、随机对照研究, 研究对象为因良性前列腺增生(BPH)接受 HoLEP 手术的 50 岁及以上男性患者。研究将患者随机分为高功率组(HP 组, 80W)和低功率组(LP 组, 24W), 每组初期均为 45 例患者, 最终分别有 44 例和 46 例患者完成研究。结果表明, 低功率 HoLEP (LP-HoLEP)在手术效果改善方面具有明显优势, 其总输送能量明显低于高功率组(HP-HoLEP), 同时两组的并发症发生率相似, 表明低功率 HoLEP 在减少能量消耗的同时, 仍能保持与高功率 HoLEP 相当的安全性和效果。2021 年 Gao 等[15]的一项前瞻性随机对照试验比较了低功率(LP)和高功率(HP)钬激光前列腺剜除术治疗症状性小体积良性前列腺增生的疗效。LP 组采用 24 W 钬激光, HP 组采用 80 W 钬激光, 结果显示, 两组患者在手术时间、出血量、组织切除量等方面无显著差异; 术后 IPSS、QOL 评分均较术前明显改善, 且两组间无显著差异; Qmax、PVR 等参数也有相应改善, 两组间同样无显著差异。这表明 LP 和 HP 钬激光前列腺剜除术在治疗症状性小体积良性前列腺增生方面具有相似的疗效, 且安全性较高。

4.2. LP-HoLEP 与其他技术比较

LP-HoLEP 近年来作为良性前列腺增生治疗的一种有效手段受到广泛关注, 其的确有着明显的优势。在比较 LP-HoLEP 与 TURP 时, 研究发现, LP-HoLEP 不仅在手术效果上与 TURP 相当, 而且组织切除量、缩短住院时间及留置尿管时间、减少术中出血量方面较 TURP 更具有优势[13][16]。特别是在术中止血效果上, LP-HoLEP 显示出更高的稳定性和安全性, 具有较高的腺体切除率, 进一步促进了患者术后的尿控功能恢复[17]。2018 年李传波通过对 112 例良性前列腺增生患者行低功率钬激光前列腺剜除术(LP-HoLEP)和 116 例患者行经尿道等离子前列腺切除术(plasma kinetic resection of the prostate, PKRP)的临床

疗效对比,发现 LP-HoLEP 在手术出血量、术后带管时间、膀胱冲洗时间及术后住院时间上表现更好,且对增生腺体剜除更彻底,适用于各种体积前列腺[18]。低功率 HoLEP 组的术后出血量、患者的术后恢复时间、并发症发生率显著低于常规功率组,尤其是在尿失禁和术后感染方面,低功率组的发生频率更低。低功率 HoLEP 组患者在术后 3 个月时的生活质量评分显著提高,与术前相比,患者的尿路症状、性功能以及整体生活质量均有所改善,显示低功率激光治疗有助于促进术后恢复并改善患者的生活质量[19]。临床研究结果表明,LP-HoLEP 其疗效及安全性相较于经尿道前列腺电切术(TURP)和经尿道等离子前列腺剜除术(PKRP)更为优越,且与其他具有相似功效和安全性的治疗方法相比,亦具有显著优势。然而,尽管 LP-HoLEP 的这些优势已经被证实,仍需注意到选择合适能量设定,保留尿道功能这一关键步骤应当根据患者具体情况进行个性化考虑。

5. HoLEP 术后尿控/性功能恢复及并发症

5.1. 术后排尿功能恢复

作为一种治疗良性前列腺增生的微创手术,经尿道前列腺钬激光剜除术(HoLEP)是在激光设备的帮助下,精确分离和切除增生的前列腺组织。与其他术式相比,低功率 HoLEP 术中止血更稳定,术后排尿控制恢复得更好[20]。术后排尿功能恢复方面,多篇文献表明患者通常有显著改善。夏东东等人研究发现,高功率和低功率 HoLEP 联合钬激光碎石术(HLC)治疗 BPH 合并膀胱结石时,术后 3 个月两组的最大尿流率(Qmax)较术前升高,残余尿量(PVR)、前列腺特异性抗原(PSA)较术前降低,且高功率组和低功率组治疗前后差值无统计学差异,这说明两种功率的 HoLEP 在改善排尿功能指标上效果相当[21]。张冰的研究也发现低功率钬激光前列腺剜除术(LP-HoLEP)在 BPH 治疗中的排尿功能恢复情况。结果显示,术后 3 个月,接受 LP-HoLEP 治疗的观察组和经尿道等离子前列腺电切术(PKRP)的对照组,其 IPSS 评分、QOL 评分、膀胱残余尿量与术前相比均显著下降,Qmax 与术前相比明显上升,这表明两种手术方式都能有效改善患者的排尿功能。而在组间比较中,这些指标差异无统计学意义,进一步说明 LP-HoLEP 在排尿功能恢复上与 PKRP 疗效相当,为临床治疗提供了更多的选择[22]。在尿控功能恢复上,多数患者能较快恢复。一般术后早期部分患者会出现短暂尿失禁,但随着时间推移,多数在 1~2 个月内尿失禁发生率显著降低并恢复正常尿控。关于术后早期排尿功能恢复的研究表明,LP-HoLEP 在保持括约肌完整性方面具有优势,这主要是由于其精细的操作和控制,可以在更大程度上减少对括约肌和神经血管的损伤。由于括约肌损伤与术后尿失禁风险增加密切相关,LP-HoLEP 具有独特的优势。如范帅等人研究中,低功率 60 W (1.5 J × 40 Hz) HoLEP 治疗 BPH 后,患者的排尿功能包括尿流率等指标明显改善,且与高功率组相比,在尿控方面也表现出较好的效果,暂时性尿失禁发生率较低[23]。

5.2. 性功能恢复情况

社会持续发展、民众生活水准不断攀升的进程中,人们对于性功能的关注程度呈现出日益增长的态度。行前列腺腔内手术时可引起自主神经的直接或间接损伤,从而影响性功能。神经血管束走行在盆侧筋膜以内,前列腺包膜以外,其中支配海绵体的自主神经在前列腺底部、中部、尖部,极其靠近包膜,极易受损[24]。在前列腺手术后,性功能的恢复被视为评估手术效果的重要指标之一,如勃起功能障碍(erectile dysfunction, ED)、射精功能障碍(逆行射精)的发生情况。一般采用国际勃起功能问卷-5(IIEF-5)评分和逆行性射精发生率评估性功能。IIEF-5 评分含 5 项内容,单项 0~5 分,总分 25 分,分值与勃起功能障碍程度呈负相关,≥22 分、12~21 分、8~16 分及≤7 分分别对应勃起功能正常、轻、中及重度障碍。性功能恢复方面,不同研究有一定差异,但总体上多数患者能保持稳定或有所改善。周俊红等人的研究发现低功率 HoLEP 组的性功能恢复情况较为理想,观察组术后 6 个月 IIEF-5 评分为(21.96 ± 3.01)分,高于

对照组[(20.18±2.97)分], 差异具有统计学意义[10]。在 Suh 等人的研究中, 低功率 HoLEP 组的性功能恢复情况较为理想, 术后勃起功能障碍的发生率明显低于高功率组。此外, 低功率 HoLEP 在射精功能的保护上也展现了较大的优势。低功率组患者术后 3 个月和 6 个月的性功能恢复情况良好, 表明其在性功能方面的恢复速度较快[14]。在射精功能方面, 一些研究也发现低功率 HoLEP 可能具有一定优势。有研究对比不同功率 HoLEP 后, 发现低功率组患者术后射精功能障碍的发生率相对较低, 推测是由于该技术对前列腺尖部神经和血管的精细保护, 减少了对射精相关神经的损伤, 从而维持了较为正常的射精功能[25]。对于术前性功能正常的患者, 低功率 HoLEP 术后性功能满意度较高, 这可能与激光精确操作和对周围结构的损伤最小化有关。这些发现为前列腺手术后性功能恢复提供了新的视角, 并为临床医生在选择手术方式时提供了更为充分的依据。

5.3. 并发症

与传统的前列腺手术方式相比, 低功率 HoLEP 在术中的微创性上具有明显优势, 降低了患者的术中风险并减少了术后并发症的发生率。研究结果表明, 低功率 HoLEP 在可行性、疗效和安全性方面与传统的高功率 HoLEP 相当。更重要的是, 低功率 HoLEP 在术后排尿困难的发生率、强度和持续时间方面表现出了潜在的临床优势。其可能的机制是, 低功率激光能量通过较小的侵袭性输送至包膜平面, 从而减少了对周围组织的损伤, 同时与适当的技术和摘除方式相结合, 减少了术后排尿困难的发生[26]。研究表明, 术后短暂性尿失禁是前列腺手术后常见的并发症, 但通过低功率 HoLEP 进行手术的患者这一症状的出现率相对较低[5]。这可能归因于低功率 HoLEP 在剜除过程中采用的激光技术, 相较于物理钝性分离更能保护尿道括约肌的完整性, 进而提高术后恢复的质量。此外, 通过对比研究, 低功率 HoLEP 的术后恢复期较短, 患者国际前列腺症状评分和生活质量评分均有显著改善, 尿流量显著增大, 这些指标在统计学上具有差异性, 表明该手术方式在提高术后排尿功能和生活质量方面具备显著的临床意义[11]。小功率 HoLEP 使用生理盐水作为冲洗液, 降低了 TUR 综合征的风险, 进一步为患者术后平稳恢复提供了保障。低功率 HoLEP 的应用研究现状显示了其在前列腺手术治疗领域中的地位, 其未来的优化及临床推广前景值得期待。

6. 结论

低功率 HoLEP 在治疗良性前列腺增生方面已展现出有效性与安全性, 能有效改善患者排尿症状, 降低 IPSS 和 QOL 评分, 提高尿流率, 减少残余尿量, 在手术效果上与传统手术相当甚至更优, 且在术中止血、减少出血、缩短住院和留置尿管时间等方面表现突出, 对性功能恢复也有一定优势, 术后并发症发生率低, 尤其是短暂性尿失禁发生率相对较低, 还降低了 TUR 综合征风险, 为患者术后平稳恢复提供保障。虽然 LP-HoLEP 在治疗良性前列腺增生(BPH)方面已证明其有效性与安全性, 但在临床实践中仍存在一些有待解决的问题。前列腺尖部保护不足可能导致术后尿控功能受损, 需进一步优化手术技巧以确保前列腺尖部的完整性和功能[24][27]。长远来看, 应着重研究 LP-HoLEP 在术后尿功能及性功能恢复上的长期效果, 特别是对尿流率和残余尿量的持久改善。未来的研究还应考虑收集更多有关 LP-HoLEP 术后生活质量的数据, 以为病患提供全面的术前咨询和术后管理。总之, 在 LP-HoLEP 手术及围术期管理中, 针对性地优化手术技巧和改进术后身体功能恢复策略是提升病患整体福祉的关键。

基金项目

内蒙古自治区卫生健康科技计划项目(项目编号: 20221596)名称: 120 W 钬激光前列腺剜除术和等离子剜除术治疗良性前列腺增生的随机对照研究。

参考文献

- [1] Ng, M., Leslie, S.W. and Baradhi, K.M. (2024) Benign Prostatic Hyperplasia. StatPearls Publishing.
- [2] 薛波新. 良性前列腺增生的外科治疗前沿及进展[J]. 临床外科杂志, 2024, 32(2): 118-121.
- [3] Al Khayal, A., Balaraj, F., Alferayan, T., Alrabeeh, K. and Abumelha, S. (2021) Current Surgical Procedures for Benign Prostatic Hyperplasia and Impression of New Surgical Modalities. *Urology Annals*, **13**, 95-100. https://doi.org/10.4103/ua.ua_75_20
- [4] Kwon, S.S., Lee, H.K., Park, S.Y. and Kim, H.J. (2023) Pharmacological versus Surgical Treatments for Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review. *BJU International*, **131**, 9-17.
- [5] Huang, S., Tsai, C., Tseng, C., Shih, M., Yeh, Y., Chien, K., *et al.* (2019) Comparative Efficacy and Safety of New Surgical Treatments for Benign Prostatic Hyperplasia: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *BMJ*, **367**, l5919. <https://doi.org/10.1136/bmj.l5919>
- [6] 邓君鹏, 李权, 蔡国烽, 等. MOSES 大功率钬激光前列腺剜除术初期经验分享[J]. 国际泌尿系统杂志, 2020, 40(5): 812-815.
- [7] 姜瑞, 张超, 程冬, 李清华, 朱敬波, 高晶晶. 钬激光前列腺剜除术与前列腺双极等离子电切术治疗大体积良性前列腺增生的临床效果比较[J]. 中国性科学, 2023, 32(5): 9-12.
- [8] 王锦涛, 张秀利, 陈文峰, 刘新军, 刘晓飞, 赵素顺. 钬激光在泌尿外科中的应用[J]. 中国医师杂志, 2015(z2): 242-243.
- [9] Dalton, D.C., Shelton, T.M. and Rivera, M. (2024) Laser Technology Advancements in the Treatment of Benign Prostatic Hypertrophy. *Current Urology Reports*, **25**, 71-78. <https://doi.org/10.1007/s11934-024-01197-6>
- [10] 周俊红, 刘冬, 赵玉保, 等. 低功率 HoLEP 与 TUPKEP 在老年原发性良性前列腺增生治疗中的近期疗效比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(15): 1626-1630.
- [11] 王萍, 李莉莉, 朱桂香. 小功率钬激光前列腺剜除术病人的围术期护理[J]. 全科护理, 2018, 16(13): 1588-1590.
- [12] 沈洪亮, 丁竹, 陈美元, 等. 整叶法低功率钬激光前列腺剜除术治疗良性前列腺增生的疗效分析[J]. 国际外科学杂志, 2023, 50(6): 417-423, F4.
- [13] 刘东亮, 朱蜀侠, 袁丹, 等. 低功率钬激光经尿道前列腺剜除术 40 例报告[C]//中国中西医结合学会男科专业委员会. 首届男性大健康中西医协同创新论坛暨第三届全国中西医结合男科青年学术论坛论文集. 2019: 33-34.
- [14] Suh, J., Choo, M.S. and Oh, S. (2023) Efficacy and Safety of Low Power Holmium Laser Enucleation of the Prostate: A Prospective Short- and Medium-Term Single-Blind Randomized Trial. *Investigative and Clinical Urology*, **64**, 480-488. <https://doi.org/10.4111/icu.20230017>
- [15] Gao, Z., Ding, Y., Liu, H., Du, R., Sun, Z., Xu, L., *et al.* (2024) Comparative Analysis of Low-Power versus High-Power Holmium Laser Enucleation of the Prostate for Symptomatic Small-Volume Benign Prostatic Hyperplasia: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of International Medical Research*, **52**. <https://doi.org/10.1177/03000605241304542>
- [16] 黄辉健, 赵中成, 陈毅来, 等. 小功率钬激光前列腺切除术治疗良性前列腺增生的临床价值[J]. 中国实用医刊, 2020, 47(22): 18-21.
- [17] 丁竹, 沈洪亮, 肖荆. 小功率钬激光剜除术治疗良性前列腺增生的疗效分析[J]. 中国性科学, 2023, 32(5): 41-45.
- [18] 李传波. 低功率钬激光前列腺剜除术的临床应用研究[D]: [博士学位论文]. 天津: 天津医科大学, 2018.
- [19] Gazel, E., Kaya, E., Yalcin, S., Tokas, T., Aybal, H.C., Yilmaz, S., *et al.* (2020) The Low Power Effect on Holmium Laser Enucleation of Prostate (HoLEP); A Comparison between 20W and 37,5W Energy Regarding Apical Enucleation Efficacy and Patient Safety. *Progrès en Urologie*, **30**, 632-638. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2020.05.009>
- [20] 夏磊, 古源, 张亮, 等. 经尿道前列腺钬激光剜除术与电切术对勃起功能的影响及效果评估[J]. 安徽医学, 2022, 43(10): 1153-1156.
- [21] 夏东东, 曾明辉, 秦锁炳, 等. 不同功率 HoLEP 联合钬激光碎石术在治疗良性前列腺增生合并膀胱结石的疗效及安全性分析[J]. 河北医学, 2024, 30(10): 1680-1685.
- [22] 张冰. 小功率钬激光前列腺剜除术良性前列腺增生的临床效果[J]. 医药前沿, 2024, 14(21): 28-30.
- [23] 范帅, 常保东, 王雷阳, 等. 低功率 60W(1.5J×40Hz)钬激光剜除术治疗良性前列腺增生的临床疗效[J]. 中国微创外科杂志, 2022, 22(4): 318-322.
- [24] 魏巍. 前列腺及周围组织解剖在经尿道前列腺剜除术中的应用[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2021.

-
- [25] 刘可, 张帆, 肖春雷, 等. 低功率钬激光“七步两叶法”前列腺剜除术治疗良性前列腺增生[J]. 北京大学学报(医学版), 2019, 51(6): 1159-1164.
- [26] Scoffone, C.M. and Cracco, C.M. (2020) Prostate Enucleation, Better with Low or High-Power Holmium Laser? A Systematic Review. *Archivos Españoles de Urología*, **73**, 745-752.
- [27] 黄益平, 吴慧玲, 何桂兵, 张春霆. 同时保留膀胱颈和前列腺尖部尿道黏膜的经尿道前列腺等离子剜除术对BPH患者术后逆行射精的影响[J]. 中华泌尿外科杂志, 2021, 42(2): 132-136.