

前列腺增生激光剜除术现状

常戈¹, 高继学^{2*}

¹延安大学第一临床医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院泌尿外科, 陕西 延安

收稿日期: 2023年4月17日; 录用日期: 2023年5月9日; 发布日期: 2023年5月22日

摘要

数十年来, 经尿道前列腺切除术(TURP)被认为是治疗良性前列腺增生(BPH)手术的“金标准”。越来越多的文献表明, 激光剜除技术以其独特的优势逐渐将取代经尿道前列腺电切术, 并在临床中得到了广泛应用。我们回顾了关于前列腺增生外科手术治疗的各种文献, 并对其进行了分析和整理。越来越多的文献表明, 激光剜除术是治疗前列腺增生症安全有效的方法, 各种类型的激光也各有其独特优势。总之目前激光剜除术已经成为了行之有效的办法, 并逐渐成为良性前列腺增生外科手术的“金标准”。

关键词

前列腺增生, 激光

Current Status of Laser Enucleation of Prostatic Hyperplasia

Ge Chang¹, Jixue Gao^{2*}

¹The First Clinical School of Medicine, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Gastrointestinal Hernia Surgery, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an Shaanxi

Received: Apr. 17th, 2023; accepted: May 9th, 2023; published: May 22nd, 2023

Abstract

For decades, transurethral resection of prostate (TURP) was considered the “gold standard” surgical treatment for benign prostatic hyperplasia (BPH). More and more literature shows that laser enucleation technology will gradually replace transurethral resection of the prostate with its unique advantages, and has been widely used in clinical practice. We reviewed, analyzed and collated the various literatures on the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. More and more literature

*通讯作者。

文章引用: 常戈, 高继学. 前列腺增生激光剜除术现状[J]. 临床医学进展, 2023, 13(5): 7968-7973.

DOI: 10.12677/acm.2023.1351116

ature has shown that laser enucleation is a safe and effective method for the treatment of benign prostatic hyperplasia, and various types of lasers have their own unique advantages. In short, laser enucleation has become an effective method, and gradually become the gold standard of benign prostatic hyperplasia surgery.

Keywords

BPH, Laser

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

继发于良性前列腺增生(BPH)的下尿路症状(LUTS)是影响老年男性的最常见疾病之一,近80%的70岁以上男性受到影响[1]。虽然BPH的一线治疗通常是药物治疗,但难治性疾病以及复杂病例(复发性尿路感染、膀胱结石、膀胱憩室、难治性血尿和上尿路扩张)都需要手术干预[2]。几十年来,经尿道前列腺切除术(TURP)被认为是药物难治性良性前列腺增生(BPH)的“金标准”手术治疗方法。由于它减少住院时间、并发症和成本,侵入性较小,在1990年代得到了使用[3]。TURP和OP在术中和术后存在许多并发症,如出血、需要干预的凝块滞留、泌尿生殖系统感染、液体吸收和电切综合征[4]。因此,这些手术后可能会恶化生活质量,特别是在老年人和凝血障碍的患者中。近年来,随着良性前列腺增生的手术治疗不断发展。新兴的微创技术力求与标准切除术相同,但安全性更高。基于激光的方法与改进的前列腺剝除技术相结合,例如成功引入钬激光前列腺剝除术。该方法不仅能有效止血,而且在改善患者术后功能预后方面具有优势[5]。根据目前的AUA指南,激光剝除术是唯一推荐的针对症状性前列腺增生的大小无关内镜手术选择[6]。本综述将详细介绍激光剝除手术的手术策略和技术、结果、安全性和长期耐久性。

2. 技术

三叶剝除法的第一步是于精阜旁左侧“沟槽”处切开尿道黏膜,找到前列腺包膜和增生腺体间界限。在5点钟和7点钟位置确定手术囊,将5点钟和7点钟的切口连接在外阜附近。然后以逆行的方式将正中叶从囊中分离出来。镜鞘推挑和激光爆破切割,将中叶向上推入膀胱,最后的前列腺附着物从膀胱颈部释放,使中叶浮入膀胱。沿着外科包膜平面剝除左侧叶直到12点钟的位置,同法剝除右侧叶。就在侧叶逆行剝除术之前,尿道粘膜的一个小桥保留在前方,并用激光精确地取下,以防止外括约肌受损。这一步骤对于将尿道括约肌从前列腺腺瘤中分离出来很重要。在去除组织之前,必须完成止血,以优化粉碎过程中的可见性,应用负压组织吸引器将前列腺组织粉碎并吸出。

较新的激光剝除技术包括改良的两叶技术,更新前列腺激光剝除技术可能会降低逆行射精RE和尿失禁UI的发生率。徐聪聪等人进行了一项改良的两叶技术与传统的三叶技术的一项随机研究,结果显示改良技术与传统技术相比,改良组患者UI频率(1.03% vs 8.51%, $P = 0.036$)和RE频率降低有统计学意义,6个月(33.33% vs 63.64%, $P = 0.030$)和12个月(13.33% vs 50%, $P = 0.034$)和射精量显著增加6个月($P = 0.050$)和12个月($P = 0.003$)。此外,根据1个月($P = 0.002$)、3个月($P = 0.004$)、6个月($P = 0.026$)和12个月($P = 0.015$)时QoL评分的变化,改良的HoLEP对患者更有益[7]。

激光技术的最新进展(每脉冲产生一个更大的蒸汽泡)能够很快地从包膜上剥离腺瘤和拥有更好的止血, 显示出了巨大的潜在用途。例如在泌尿外科前列腺增生手术中有: 前列腺钬激光剜除术, 前列腺二极管激光剜除术, 前列腺铥激光剜除术等等。一项调查显示: 与使用钬激光的标准剜除相比, 使用钬激光与 Moses 技术和 Moses 2.0 或铥激光的前列腺技术进行激光剜除似乎有效且安全。只有体外研究评估了蓝色二极管激光器和混合激光器(连续波铥光纤激光器和蓝色二极管激光器的组合)。与钬激光和超脉冲铥激光相比, 蓝色二极管激光显示出中等切口深度和最小凝血深度。与钬激光和连续波铥激光相比, 混合激光显示出深切口深度和小凝血面积[8]。与标准钬激光相比, 这些激光是否真的改善了凝血功能, 还需要更多的评估。

钬激光前列腺剜除术通常使用 80~100 W 的标准功率设置, 2 J 和 40~50 Hz, 偶尔降低凝血(75 W, 1.5 J 和 50 Hz)和顶端制备(30 W, 0.6 J 和 50 Hz)的功率, 因此, 这需要有多个高功率插座和能够发射高功率(HP)的多相连接器的机器。然而, 市场上也有低功耗(LP)机器(即 20、30 和 50 W)。多项研究表明, 与标准钬激光前列腺剜除术相比, 使用低功率执行钬激光前列腺剜除术的安全性和有效性是确保的。与 HP 装置相比, 较低的初始投资和不需要专用插座(通常在手术室中不可用)可能是一个潜在的优势, 在 HP 装置中, 同一台机器可用于碎石术和 BPH 手术。Pirola GM, Castellani D, Maggi M, Lim EJ 等人研究功率设置是否会影响前列腺钬激光剜除术的手术结果? 他们对相关研究做出了系统回顾和荟萃分析, 他们的结论显示: 使用 LP 或 HP 能量设置进行的 HoLEP 结果相同。即使仍需要进一步的比较研究来提高证据水平, 这些结果也鼓励进一步临床采用 LP HoLEP [9]。

手术效率的另一个相关因素是粉碎机技术。目前, 美国有两种市售的粉碎机。Lumenis 的 VersaCut 是第一种用于前列腺增生激光剜除术的粉碎机。沃尔夫(Wolf)的食人鱼(Piranha)是一种更新的、也许更先进的粉碎机。VersaCut 具有由脚踏板控制的往复叶片, 而食人鱼则具有以选定速度旋转的摆动叶片。抽吸机制也各不相同, Lumenis 允许连续抽吸, 有或无粉碎, 而 Wolf 只提供微小的抽吸[1]。一项前瞻性随机对照试验[10], 比较食人鱼和 VersaCut 分碎装置在经尿道钬激光前列腺剜除术中的效果和安全性, 结果显示前列腺体积(PV) < 60 mL 时, 粉碎时间和粉碎速率相似, 而前列腺体积(PV) > 60 mL 时的食人鱼组分碎时间明显缩短, 分碎率较高。膀胱冲洗时间、留置导管时间和排出时间无显著差异。食人鱼粉碎机在 60 ml 以上的前列腺增生钬激光剜除术拥有更高的效率。

3. 结果与安全性

激光切割时拥有独特的凝固作用使其拥有较少的出血, 激光相对较短的波长使其能够快速组织汽化, 而较浅的穿透深度和凝固深度(分别为 0.4 和 0.3 mm)将对周围组织的损伤降至最低。我们通常将前列腺增生钬激光剜除术与经尿道前列腺电切术临床效果进行对比。研究结果显示: 2 组手术时间比较差异无统计学意义[(68.3 ± 10.4) min vs (71.2 ± 10.3) min, $t = -1.675$, $P = 0.096$]。HOLEP 组血红蛋白下降幅度中位数明显小于 TURP 组[2(0~10) g/L vs 7(0~10) g/L, $Z = -7.244$, $P = 0.000$], 前列腺标本重量明显大于 TURP 组[(59.3 ± 18.5) g vs (50.7 ± 14.1) g, $t = 3.109$, $P = 0.002$], 膀胱冲洗时间明显短于 TURP 组[(15.8 ± 6.9) h vs (44.0 ± 13.3) h, $t = -16.135$, $P = 0.000$], 术后导尿管留置时间明显短于 TURP 组[(1.1 ± 0.5) d vs (4.3 ± 1.0) d, $t = -23.624$, $P = 0.000$], 术后住院时间明显短于 TURP 组[(1.6 ± 0.5) d vs (4.7 ± 1.3) d, $t = -18.891$, $P = 0.000$]。2 组并发症比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.270$, $P = 0.603$)。术后第 1、3 个月进行尿动力学检查, 2 组 QOL 评分、Qmax 比较差异有显著性(均 $P = 0.000$), IPSS 评分、RUV 比较差异无显著性($P > 0.05$); 2 组 IPSS 评分、Qmax 组间和时间有交互作用($P < 0.05$), QOL 评分、RUV 组间和时间无交互作用($P > 0.05$) [11]。无论出血, 剜除彻底程度, 术后导尿时间, 住院时间, 以及并发症, 钬激光剜除术均优于经尿道前列腺电切术。

激光剜除技术在于其对高龄患者, 高危患者, 大体积前列腺增生患者, 正在抗凝以及凝血障碍患者, 有着巨大优势。关于高龄高位患者的优势, 有研究对高龄前列腺增生患者钬激光前列腺剜除术疗效评价及预防并发症进行总结, 结论指出高龄、高危前列腺增生患者行钬激光前列腺剜除术安全有效, 术前、术后预防使用低分子量肝素钙、穿戴弹力袜, 可降低术后肺栓塞等并发症的发生[12]。关于大体积前列腺增生患者, 一项研究比较钬激光前列腺剜除术与双极前列腺等离子体动力学切除术治疗大尺寸(≥ 75 g)良性前列腺增生(BPH)的安全性和有效性。结论显示钬激光前列腺剜除术显示出更好的安全性, 手术时间、血红蛋白丢失、住院时间和导尿时间显著减少。尽管这两种方法都有效, 但钬激光剜除术在 IPSS 和 QOL 方面都显示出显著更好的百分比改善[13]。关于出血性疾病患者或抗凝患者的优势, 有研究回顾性分析 205 例前列腺增生病人临床资料, 将 100 例口服抗凝剂病人作为观察组, 105 例未口服抗凝剂病人作为对照组。对比两组患者手术的安全性有效性[14]。结论显示: 钬激光前列腺剜除术治疗长期口服抗凝剂前列腺增生病人安全有效, 值得临床推广。一项前瞻性随机对照研究显示: TURP 和钬激光前列腺剜除术都会激活凝血酶的生成和纤维蛋白溶解系统, 然而, 凝血和抗凝, 纤维蛋白溶解和抗纤维蛋白溶解, 凝血和纤维蛋白溶解的平衡似乎得以维持。然而, 我们发现经尿道前列腺电切术和钬激光前列腺剜除术在凝血酶生成方面存在显著差异, 并且经尿道前列腺电切术可能与钬激光前列腺剜除术更高的高凝血栓形成风险有关[15]。关于性功能, HoLEP 似乎没有明显的优势。一项研究指出 HoLEP 逆行射精发生在大约 75% 的患者中[16]。

一项荟萃分析研究了经尿道手术治疗良性前列腺增生的有效性及并发症, 通过 IPSS、Qmax、PVR 和 QoL 评分; 手术时间、住院和导尿时间, 这些指标来评估其有效性。结果显示对于 IPSS, Qmax, 导尿时间, 二极管激光汽化优于其他程序, 对于 PVR 以及 QOL 和住院时间钬激光剜除术优于其他程序。与其他经尿道手术相比, PKRP 需要的手术时间最少, 而 HoLRP 是最慢的。术后短期并发症包括电切综合征、血尿、术后血红蛋白减少、输血、血凝块滞留、导尿、尿滞留、排尿困难和尿路感染, 长期并发症包括括约肌狭窄、膀胱颈挛缩、压力性尿失禁、再次手术、逆行射精和勃起功能障碍。结论显示二极管激光汽化是最安全的选择。再手术率。ILC 是诱导再手术的最常见技术而钬激光是最安全的[17]。开放性手术造成的巨大创伤导致其不再是优先选择。经尿道激光前列腺切除术和开放性手术对于需要前列腺切除的大前列腺都是安全有效的。考虑到失血量少、导尿时间和住院时间短、输血少, 经尿道激光前列腺切除术可能是前列腺大患者的更好治疗方法。一项荟萃分析显示: 经尿道激光前列腺切除术与开放性手术相比, 尽管经尿道激光前列腺切除术需要更长的手术时间(加权均数差 27.49 分钟; 95% 可信区间(CI) 16.54~38.44; $P < 0.00001$)并获得切除较少的前列腺重量(加权均数差-11.72 g; 95% CI -21.75 至-1.70; $P = 0.02$), 接受激光前列腺切除术的患者血红蛋白下降显著减少(-0.97 g/dL; 95% CI -1.31 至-0.64; $P < 0.00001$), 导尿时间较短(加权均数差-3.67 天; 95% CI -5.60 至-1.75; $P = 0.0002$), 住院时间较短(加权均数差-4.75 天; 95% CI -6.57 至-2.93; $P < 0.00001$), 输血较少(比值比 0.10; 95% CI -0.03~0.35; $P = 0.0003$) [18]。

关于激光前列腺剜除技术与机器人辅助单纯前列腺切除术(RASP)两者对比, 一项研究回顾了有关 RASP 和 HoLEP 的当代文献, RASP 适用于 $80 \text{ mL} >$ 前列腺, 而 HoLEP 与大小无关。在手术时间、PSA 最低点(眼球摘除量的替代物)、再导尿率或长期耐久性方面没有发现显著差异。两种手术的长期尿失禁和膀胱颈挛缩率都很低。患者在尿流测定和排尿后残余体积方面经历了类似的满意度结果和改善。HoLEP 显示出更短的住院时间, 更低的输血率, 更低的成本和更高的当日出院率。RASP 提供更短的学习曲线和较低的术后早期尿失禁率。HoLEP 是一种与尺寸无关的手术, 为寻求微创手术的患者提供了优势, 并有可能在当天无导管出院。单端口单纯前列腺切除术的未来方向可能会在当天出院时提供奇偶校验, 但需要进一步研究以确定更广泛的可行性[19]。

一项最新的研究, 更加能够展示激光剜除技术的优越性: 当天移除导管, 当天出院前瞻性研究。这是钬激光的技术进步和改进的止血特性提高了效率和结果。在 2020 年, 经过 30 名患者的试点试验, 我们机构描述了 HoLEP 后的同一天导管移除。结论: 无论前列腺大小如何, 当天拔除导管都是 HoLEP 后患者管理的一种安全可靠的方法。应告知 ASA 患者临时再导尿的潜在风险[20]。

4. 耐久性

激光技术是一种更新的技术, 多个研究评估了其耐久性。一项研究通过 567 名患者的分析预测钬激光前列腺剜除术的长期结局及症状复发的模型显示: HoLEP 可以提供持久的症状缓解[21]。

5. 学习曲线

激光前列腺剜除术(HoLEP)是否具有陡峭的学习曲线? 一项研究回顾性分析 100 例在过去 1 年内无论前列腺大小均接受过 HoLEP 手术的 LUTS 耐药和复杂性 BPH 患者。结论: HoLEP 仍然具有陡峭的学习曲线。有必要达到 25~50 的病例数才能达到基本经验[22]。

参考文献

- [1] Das, A.K., Teplitzky, S. and Humphreys, M.R. (2019) Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP): A Review and Update. *The Canadian Journal of Urology*, **26**, 13-19.
- [2] Abi Chebel, J., Sarkis, J., El Helou, E., Hanna, E., Abi Tayeh, G. and Semaan, A. (2020) Minimally Invasive Simple Prostatectomy in the Era of Laser Enucleation for High-Volume Prostates: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arab Journal of Urology*, **19**, 123-129. <https://doi.org/10.1080/2090598X.2020.1789809>
- [3] Shvero, A., Calio, B., Humphreys, M.R. and Das, A.K. (2021) HoLEP: The New Gold Standard for Surgical Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *The Canadian Journal of Urology*, **28**, 6-10.
- [4] Yilmaz, M., Esser, J., Suarez-Ibarrola, R., Gratzke, C. and Miernik, A. (2022) Safety and Efficacy of Laser Enucleation of the Prostate in Elderly Patients—A Narrative Review. *Clinical Interventions in Aging*, **17**, 15-33. <https://doi.org/10.2147/CIA.S347698>
- [5] Vincent, M.W. and Gilling, P.J. (2015) HoLEP Has Come of Age. *World Journal of Urology*, **33**, 487-493. <https://doi.org/10.1007/s00345-014-1443-x>
- [6] Foster, H.E., Dahm, P., Kohler, T.S., et al. (2019) Surgical Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA Guideline Amendment 2019. *Journal of Urology*, **202**, 592-598. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000319>
- [7] Xu, C., Xu, Z., Lin, C., Feng, S., Sun, M., Chen, J. and Zheng, Y. (2019) Holmium Laser Enucleation of the Prostate: Modified Two-Lobe Technique versus Traditional Three-Lobe Technique—A Randomized Study. *BioMed Research International*, **2019**, Article ID: 3875418. <https://doi.org/10.1155/2019/3875418>
- [8] Doizi, S. (2022) Lasers for Benign Prostatic Hyperplasia (Hybrid, Blue Diode, TFL, Moses). Which One to Choose? *Current Opinion in Urology*, **32**, 438-442. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000998>
- [9] Pirola, G.M., Castellani, D., Maggi, M., Lim, E.J., Chan, V.W.S., Naselli, A., Teoh, J.Y.C. and Gauhar, V. (2022) Does Power Setting Impact Surgical Outcomes of Holmium Laser Enucleation of the Prostate? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Central European Journal of Urology*, **75**, 153-161.
- [10] Chen, Y., Xu, H., Gao, D., Gu, M., Liu, C., Zhan, M., Cai, Z., Chen, Q. and Wang, Z. (2022) A Prospective Randomized Controlled Trial Comparing the Effect and Safety of Piranha and VersaCut Morcellation Devices in Transurethral Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *International Urology and Nephrology*, **54**, 2977-2981. <https://doi.org/10.1007/s11255-022-03218-0>
- [11] 覃斌, 覃鹤林, 吴清国, 等. 经尿道前列腺钬激光剜除术与经尿道前列腺电切术治疗良性前列腺增生的疗效比较[J]. *中国微创外科杂志*, 2022, 22(1): 48-54.
- [12] 丁彦才, 杨涛, 刘丽, 等. 高龄前列腺增生钬激光剜除术疗效评价[J]. *宁夏医学杂志*, 2022, 44(12): 1173-1174. <https://doi.org/10.13621/j.1001-5949.2022.12.1173>
- [13] Habib, E.I., El Sheemy, M.S., Hossam, A., Morsy, S., Hussein, H.A., Abdelaziz, A.Y., Abdelazim, M.S. and Fathy, H. (2021) Holmium Laser Enucleation versus Bipolar Plasmakinetic Resection for Management of Lower Urinary Tract Symptoms in Patients with Large-Volume Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized-Controlled Trial. *Journal of*

- Endourology*, **35**, 171-179. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0636>
- [14] 马继慈, 徐鹏程, 许全超, 等. HoLEP 在长期口服抗凝剂前列腺增生病人中的应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2022, 47(9): 1222-1224+1228. <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.09.017>
- [15] Bai, F., Feng, S., Xu, C., Xu, Z., Chen, J. and Zheng, Y. (2019) Transurethral Resection versus Holmium Laser Enucleation of the Prostate: A Prospective Randomized Trial Comparing Perioperative Thrombin Generation and Fibrinolysis. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e15223. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015223>
- [16] Kuebker, J.M. and Miller, N.L. (2017) Holmium Laser Enucleation of the Prostate: Patient Selection and Outcomes. *Current Urology Reports*, **18**, Article No. 96. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0746-z>
- [17] Sun, F., Sun, X., Shi, Q. and Zhai, Y. (2018) Transurethral Procedures in the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Effectiveness and Complications. *Medicine (Baltimore)*, **97**, e13360. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013360>
- [18] Wei, H.B., *et al.* (2021) Transurethral Laser versus Open Simple Prostatectomy for Large Volume Prostates: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Lasers in Medical Science*, **36**, 1191-1200. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03153-5>
- [19] Shelton, T.M., Drake, C., Vasquez, R. and Rivera, M. (2023) Comparison of Contemporary Surgical Outcomes between Holmium Laser Enucleation of the Prostate and Robotic-Assisted Simple Prostatectomy. *Current Urology Reports*, **24**, 221-229. <https://doi.org/10.1007/s11934-023-01146-9>
- [20] Slade, A., Agarwal, D., Large, T., Sahn, E., Schmidt, J. and Rivera, M. (2022) Expanded Criteria Same Day Catheter Removal after Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Journal of Endourology*, **36**, 977-981. <https://doi.org/10.1089/end.2022.0007>
- [21] Droghetti, M., Porreca, A., Bianchi, L., Piazza, P., Giampaoli, M., Casablanca, C., D'Agostino, D., Cochetti, G., Romagnoli, D., Schiavina, R. and Brunocilla, E. (2022) Long-Term Outcomes of Holmium Laser Enucleation of Prostate and Predictive Model for Symptom Recurrence. *Prostate*, **82**, 203-209. <https://doi.org/10.1002/pros.24259>
- [22] Gürten, G. and Karkin, K. (2021) Does Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP) Still Have a Steep Learning Curve? Our Experience of 100 Consecutive Cases from Turkey. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, **93**, 412-417. <https://doi.org/10.4081/aiua.2021.4.412>