

经尿道整叶法钬激光前列腺剜除与钬激光前列腺剜除治疗良性前列腺增生对比研究

樊东东 蒙学兵 左超 张明华 崔文浩 谷亚明

首都医科大学密云教学医院，北京大学第一医院密云医院北京市密云区医院，北京 101500

摘要：目的：回顾性研究对比经尿道前列腺整叶钬激光剜除术与经尿道前列腺整叶钬激光剜除术治疗前列腺增生的临床效果。方法：收集2017年1月至2020年12月在北京市密云区医院接受经尿道前列腺整叶钬激光剜除（HoleP）的前列腺增生患者236例，2021年3月至2024年4月在医院接受经尿道前列腺整叶钬激光剜除术（THuleP）的前列腺增生患者208例进行回顾性研究，分别设为钬激光组、钬激光组。对比两组患者的组织切除率（切除腺体/腺体总体积）、手术耗时、术中失血量、术后疼痛评分、血清炎症因子指标、前列腺症状评分（IPSS评分）、最大尿流率、短暂性尿失禁发生率。结果：两组的组织切除率、术后短暂性尿失禁发生率对比，差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。手术后，两组前列腺症状评分比本组手术前降低，两组最大尿流率比本组手术前均明显增高， $P<0.05$ ；手术后，组间比较前列腺症状评分、最大尿流率，均无明显差异（ $P>0.05$ ）。钬激光组的手术耗时比钬激光组短（ $P<0.05$ ），钬激光组的术中失血量比钬激光组少（ $P<0.05$ ）。在术后第1天、第2天、第3天，钬激光组关于疼痛测评的分数比钬激光组低（ $P<0.05$ ）。在术后，钬激光组的血清C反应蛋白和白细胞计数均比钬激光组低。结论：经尿道前列腺整叶钬激光剜除术和经尿道前列腺整叶钬激光剜除术治疗良性前列腺增生均具有良好的效果，能够有效缓解患者下尿路症状（lower urinary tract symptoms, LUTs），改善排尿功能。但经尿道前列腺整叶钬激光剜除术较钬激光剜除在减少手术时间、减少术中出血量、减轻术后疼痛感、减轻炎症反应方面有明显优势。

关键词：前列腺增生；经尿道前列腺钬激光剜除术；经尿道前列腺钬激光剜除术

1. 研究背景

良性前列腺增生是临床上常见的男性泌尿生殖系统病变，尤其是老年男性的常见进展性疾病，患者常见症状为尿频、尿急，尿滴沥，尿等待，尿线变细等下尿路症状，给其日常生活带来不便，致使其生活质量下降[1-3]。随着疾病进展，最终一部分患者经过保守治疗无效，需要手术治疗。前列腺增生手术主要以经尿道前列腺电切术为金标准术式，近年来，随着医疗技术的发展，由于激光技术在外科手术中的快速发展，经尿道前列腺激光切除术开始逐渐取代（Transurethral resection of prostate, TURP）。经尿道前列腺剜除术是临床对前列腺增生治疗的主要手段，可有效去除前列腺增生组织，达到控制病情的目的^[4]。激光技术是经尿道前列腺整叶剜除术中主要使用的切割技术，激光光纤通常选择钬激光，而近年来，钬激光光纤在前列腺增生手术中逐

渐得到应用，为对比经尿道前列腺整叶钬激光剜除术与经尿道前列腺整叶钬激光剜除术治疗前列腺增生的临床效果，本文对前列腺增生术后患者进行回顾性研究。

2. 资料与方法

2.1 一般资料

收集2017年1月至2020年12月在我院接受经尿道前列腺整叶钬激光剜除术的236例前列腺增生患者与2021年3月至2024年4月在医院接受经尿道前列腺整叶钬激光剜除术的208例前列腺增生患者，分别设为钬激光组、钬激光组。纳入标准：（1）经症状观察、影像学检查，确诊前列腺增生（IPSS评分 ≥ 7 ，最大尿流率 $Q_{mx} \leq 10$ mL/s）；（2）具有前列腺增生手术指征；（3）50岁 \leq 成年男性患者 ≤ 90 岁；（4）临床资料无缺失，得到完整保存。排除标准：（1）排除术中发现合并膀胱肿瘤和尿道狭窄患者；（2）合并神

经源性膀胱患者; (3) 精神及认知障碍; (4) 术后病理合并前列腺恶性肿瘤; (5) 合并慢性泌尿系感染

2.2 方法

两组患者术中体位选择截石位, 麻醉方式选择腰麻联合硬膜外阻滞或者全身麻醉。手术由同一个手术医生团队负责。钬激光组实施经尿道前列腺整叶钬激光剝除术, 选择爱科凯能钬激光系统, 配备 F26 激光镜、一次性使用激光光纤, 设置钬激光功率 90W (60HZ 1.5J)。在电视监视系统下, 经尿道将激光镜置入, 在精阜上方 5 点钟、7 点钟方向分别作斜行切口, 钝性和锐性相结合寻找前列腺外科包膜, 在精阜前方 2cm 出横行连接两个切口, 沿着前列腺外科包膜平面向逆将前列腺组织切除, 沿着 5 点钟方向弧形切向 3 点钟方向, 建立隧道至膀胱颈部, 3 点钟突破膀胱颈, 确立膀胱颈位置, 同理处理对侧 7 点钟方向弧形切向 9 点钟方向, 3 点钟突破膀胱颈, 确立对侧膀胱颈, 在前列腺尖部 11 点-3 点钟位置切开尿道粘膜, 逐步切开各点之间的腺体, 将前列腺两侧叶向膀胱颈, 采用 Hawk 组织粉碎器将前列腺粉碎并负压吸出 (图 1)。前列腺创面电凝止血, 留置三腔大气囊导尿管并接膀胱冲洗, 术后 3-5 天拔除导尿管。

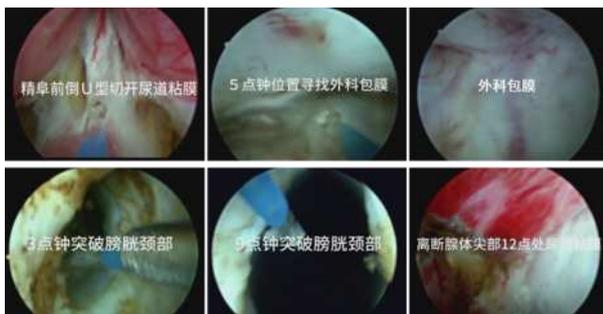


图 1 经尿道整叶法激光前列腺剝除关键步骤

钬激光组实施经尿道前列腺整叶钬激光剝除术, 选择钬激光治疗仪, 配备 F26 激光镜、优路钬激光光纤, 设置连续输出模式, 输出功率设置为 90W (60HZ 1.5J)。在电视监视系统下, 经尿道将激光镜置入, 其余步骤与钬激光组一致。

2.3 观察指标

对比两组患者的组织剝除率、手术耗时、术中失血量、术后疼痛评分、血清炎症因子指标、前列腺症状评分、最大尿流率、生活质量评分、术后短暂性尿失禁发生率。疼痛评分: 在术后第 1 天、第 2 天、第 3 天, 应用视觉模拟评分法

对患者疼痛程度进行评估, 0 分表示无痛, 10 分表示难以忍受的剧烈疼痛, 测评时让患者标出能代表自身疼痛程度的位置, 根据标出的位置记录分数, 分数越高越疼痛。血清炎症因子指标: 在术后 1 天, 对全血中的白细胞和 C 反应蛋白进行检测。前列腺症状评分: 采用国际前列腺症状评分量表测评, 计分 0-7 分, 总分 0-35 分, 分数越高, 前列腺症状越严重。

2.4 统计学方法

采用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析, 计量资料符合正态分布, 以平均值 \pm 标准差表示, 采用 t 检验; 计数资料以 [例 (%)] 表示, 采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1 两组一般资料对比

钬激光组: 年龄 23-74 岁, 体质量指数为 18.34-25.89 kg/m²; 钕激光组: 年龄 21-75 岁, 体质量指数为 18.27-25.96 kg/m²。两组一般资料的数据见表 1, 在组间比较, P>0.05, 说明本研究有可比性。

表 1 两组一般资料对比

指标	钬激光组 (n=236)	钕激光组 (n=208)	t/ χ^2	P
年龄 (岁)	48.35 \pm 7.6	48.69 \pm 7.4	0.46	0.60
BMI 指数 (kg/m ²)	22.18 \pm 1.6	22.35 \pm 1.82	0.934	0.346
ASA 分级				
II 级	129	115		
III 级	107	93	0.018	0.895

3.2 两组手术结果对比

两组的组织剝除率、术后短暂性尿失禁发生率对比, 差异均无统计学意义 (P>0.05)。术后两组前列腺症状评分比本组手术前降低, 两组最大尿流率比本组手术前增高, P<0.05; 手术前、术后组间比较前列腺症状评分、最大尿流率, 均无明显差异 (P>0.05)。钬激光组的手术耗时比钬激光组短 (P<0.05), 钬激光组的术中失血量比钬激光组少 (P<0.05)。在术后第 1 天、第 2 天、第 3 天, 钬激光组关于疼痛测评的分数比钬激光组低 (P<0.05)。术后, 钬激光组患者的血清 C 反应蛋白和白细胞计数均比钬激光组低, 见表 2:

表2 两组手术结果对比

指标	钬激光组 (n=236)	铥激光组 (n=208)	χ^2/t	P
组织切除率 [%]	137 (58.05)	128 (61.54)	0.559	0.455
术后短暂尿失禁发生率 [%]	98 (41.53)	84 (40.38)	0.060	0.807
前列腺症状评分 (分)				
术前	21.62 ± 4.37	21.45 ± 4.50	0.403	0.687
术后	10.38 ± 2.94	10.17 ± 2.98	0.746	0.456
最大尿流率 (mL/s)				
术前	19.05 ± 3.87	19.23 ± 3.74	0.497	0.620
术后	41.52 ± 5.28	41.69 ± 5.16	0.342	0.732
手术耗时 (min)	82.53 ± 9.62	71.28 ± 8.05	13.262	<0.001
术中失血量 (mL)	226.69 ± 18.34	203.12 ± 9.08	16.807	<0.001
术后疼痛评分 (分)				
术后第1天	4.32 ± 0.67	3.46 ± 0.61	14.072	<0.001
术后第2天	3.51 ± 0.54	2.85 ± 0.52	13.076	<0.001
术后第3天	2.95 ± 0.50	2.37 ± 0.48	12.427	<0.001
C反应蛋白 (mg/L)	17.52 ± 1.87	15.49 ± 1.56	12.326	<0.001
白细胞计数 ($\times 10^9/L$)	14.69 ± 3.83	9.46 ± 3.12	15.643	<0.001

4. 讨论

良性前列腺增生是泌尿外科常见老年男性疾病，患者前列腺组织异常增生，主要发生在围绕尿道周围前列腺移行带增生，导致后尿道受压，甚至向膀胱内突入，导致尿路梗阻，引起下尿路症状 (lower urinary tract symptoms, LUTs)，随着疾病进展，严重者会导致上尿路损害，引起肾积水甚至肾功能不全，对其健康造成严重危害^[5-6]。因此，临床主张在前列腺增生患者就医后对其进行积极治疗。当前，临床上对于前列腺增生进行治疗时，如患者有手术治疗指征，则以手术为主要治疗方法，而在手术治疗前列腺增生时，经尿道前列腺电切术 (Transurethral resection of prostate, TURP) 是一种经典的手术方式，通过尿道置入电切镜，利用电切刀，能够实现切除增生腺体，达到治疗目标。解除前列腺组织增生后对后尿道压迫造成的尿路梗阻^[7]。但因经尿道前列腺电切术中失血量多，对患者身体造成的创伤严重，术后容易发生出血、TURP 综合征，因此，在前列腺增生手术治疗中，经尿道前列腺激光切除术逐渐得到应用^[8-9]。前列腺增生患者的经尿道激光手术实现了手术的更微创，主要是利用激光对前列腺组织进行汽化切割，可利用激光产生的热能有效切除病变组织，同时达到更好的止血^[10]。在经尿道前列腺激光切除术中，激光种类较多，由于每种激光的特性不同，对组织的切割和止血也不同，例如钬激光，铥激光，红激光，蓝激光，绿激光等。我们中心近年来选择钬激光和铥激光行前列腺手术较多。其中，钬激光属于固态脉冲式激光，

在水中产生的爆破能够促使组织裂开，产生的热能可促使组织蛋白发生变性、汽化、消融，在前列腺增生患者中应用的经尿道前列腺钬激光切除术具有切割快速、剝除彻底的优点，其作用原理为钬激光将前列腺组织与光纤前端之间的冲洗液迅速汽化成大量的气泡，气泡膨胀破裂后会在前列腺组织局部形成巨大的爆破力，对前列腺增生组织进行钝性撕开剝除，但在钬激光手术时，需注意将钬激光的光纤前端对准前列腺腺体与包膜的交界区域，找到正确的平面进行操作，否则可能会在剝除过程中切除较深，增加出血量^[11]。铥激光属于新型的激光技术，这种激光能量在2004年首次应用于良性前列腺增生治疗中，近年来被越来越多地应用到前列腺腔内手术中，在前列腺增生治疗中，铥激光手术主要是利用铥激光将增生的腺体快速切割成多个小的组织条块，其工作介质为铥元素晶体，激光波长约为2000 nm，组织穿透深度则仅为0.2 mm，因此，铥激光在应用时其能量更加集中，汽化的速度更快，具有高效的组织切除作用和良好的止血作用，并且，随着铥激光前列腺手术的不断改进和完善，铥激光系统发出的铥激光波长更加稳定，在应用铥激光切除组织后通常不会出现组织水肿、坏死、厚痂及炎症感染情况^[12]。钬激光和铥激光均能对前列腺组织起到良好的切割作用，有效将前列腺增生腺体剝除，但临床上关于两种经尿道激光手术的对比研究报道较少。本研究中，对于两组前列腺增生患者分别在经尿道前列腺整叶剝除术中选择钬激光、铥激光，经对比发现：铥激光组与钬激光组的组织切除率、术后短暂性尿失禁发生率对比，差异无统计学意义 ($P>0.05$)；手术后，两组前列腺症状评分比本组手术前降低，两组最大尿流率比本组手术前增高， $P<0.05$ ，而组间比较前列腺症状评分、最大尿流率均无明显差异 ($P>0.05$)。这说明两种激光技术对前列腺增生均具有良好的疗效，其中，钬激光发射的激光波能够迅速被组织内部的水吸收，渗透组织后产生汽化作用，从而实现组织的切割，而铥激光对组织的汽化切割作用优于钬激光，在同样有效切割组织的同时止血效果明显优于钬激光^[13-15]。

本研究还发现，铥激光组的手术耗时比钬激光组短，其中失血量比钬激光组少，其术后疼痛评分、血清C反应蛋白、白细胞计数均比钬激光组低， ($P<0.05$)，说明铥激光手术相比于钬激光手术不仅能够缩短手术时间，减轻手术创伤，避免术后出现明显疼痛和炎症反应，这可能是因为

钺激光在快速切割组织的同时能够快速止血, 控制出血量, 减轻对患者身体造成的应激反应, 避免患者手术后因应激性创伤而分泌释放大炎症因子, 避免因应激性创伤致使术后疼痛感加重^[15]。另外缩短手术时间方面我们认为, 钺激光比钛激光在术中止血较好, 明显减少术中止血时间占比, 从而缩短手术时间。该研究为回顾性病例对照研究, 导致研究结果存在一定局限性, 需要行前瞻性的队列研究进一步证实研究结论。

结论: 经尿道前列腺整叶钺激光剝除术和经尿道前列腺整叶钺激光剝除术治疗前列腺增生均具有良好的疗效, 能够有效缓解症状, 改善排尿功能, 但经尿道前列腺整叶钺激光剝除术在减少手术时间、减少术中出血量、减轻术后疼痛感、减轻炎症反应、提升生活质量方面更具有优势。

参考文献:

[1] Steven A., Kaplan, Merycarla, Pichardo, Edwin, Riyo, et al. One-year outcomes after treatment with a drug-coated balloon catheter system for lower urinary tract symptoms related to benign prostatic hyperplasia[J]. Prostate cancer and prostatic diseases, 2021, 24(4):1073-1079.

[2] Huang, Mitchell M, Winoker, Jared S, Matlaga, Brian R, et al. Evidence-based analysis of online consumer information about prostate artery embolization for benign prostatic hyperplasia[J]. Prostate cancer and prostatic diseases, 2021, 24(1):106-113.

[3] Yeva, Sahakyan, Aysegul, Erman, Naeem, Bhojani, et al. Pharmacotherapy vs. minimally invasive therapies as initial therapy for moderate-to-severe benign prostatic hyperplasia: a cost-effectiveness study[J]. Prostate cancer and prostatic diseases, 2023, 26(1):113-118.

[4] 张秋华, 李云祥, 胡蓉, 等. 经尿道前列腺钺激光剝除术和经尿道前列腺电切术对良性前列腺增生患者尿流率残余尿量和性功能的影响[J]. 河北医学, 2023, 29(6):1015-1020.

[5] Savio domenico, Pandolfo, Francesco, Del giudice, Benjamin I, Chung, et al. Robotic assisted simple prostatectomy versus other treatment modalities for large benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis of over 6500 cases[J]. Pros-

tate cancer and prostatic diseases, 2023, 26(3):495-510.

[6] 史有为, 王勇, 曹天予, 等. 经尿道前列腺钺激光剝除术与经尿道前列腺钺激光解剖性剝除术治疗良性前列腺增生的疗效和安全性比较[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(30):2297-2301.

[7] 覃斌, 覃鹤林, 吴清国, 等. 经尿道前列腺钺激光剝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.

[8] 车新艳, 于书慧, 王为, 等. 经尿道前列腺电切术和钺激光剝除术治疗良性前列腺增生的早期尿控分析[J]. 微创泌尿外科杂志, 2022, 11(3):194-198.

[9] 薛一峰, 董家军, 范云霞, 等. 低功率融合波钺激光前列腺剝除术对良性前列腺增生患者性功能的影响[J]. 中华男科学杂志, 2023, 29(12):986-991.

[10] 黄华松, 郑重, 李杨建. 钺激光前列腺剝除术治疗良性前列腺增生的效果及对性功能的影响[J]. 中国性科学, 2022, 31(8):20-23.

[11] 刘可, 张帆, 肖春雷, 等. 低功率钺激光“七步两叶法”前列腺剝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.

[12] 杨国胜, 陈波特, 李环辉. 国内良性前列腺增生激光治疗的应用、创新与优化[J]. 临床泌尿外科杂志, 2017, 32(4):245-249.

[13] 王先进, 潘隽玮, 张祥, 等. 经尿道前列腺钺激光剝除术与绿激光剝除术治疗前列腺增生的比较研究[J]. 临床泌尿外科杂志, 2023, 38(5):342-346.

[14] 郭大勇, 李中泰, 闫俊岭, 等. 经尿道 1.94 μm 钺激光前列腺剝除术对良性前列腺增生患者性功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(12):48-54.

[15] 欧彤文, 王勇, 高庆圆, 等. 经尿道前列腺钺激光剝除术与等离子剝除术治疗前列腺增生的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(20):5019-5023.

作者简介:

樊东东(1982-12), 男, 汉, 北京市人, 研究生学历, 北京市密云区医院, 主治医师, 主要研究方向为前列腺增生性疾病及泌尿系肿瘤。