

经尿道前列腺等离子双极电切术与剝除术治疗良性前列腺增生的有效性和安全性的系统评价和Meta分析



李绪辉¹, 訾豪^{1,2}, 黄兴^{1,3}, 王永博¹, 阎思宇¹, 娄佳霖^{1,4}, 邓雨晴^{1,5}, 李路遥^{1,2}, 朱聪¹, 靳英辉¹, 李晓东², 曾宪涛^{1,3}

1. 武汉大学中南医院循证与转化医学中心 (武汉 430071)
2. 河南大学循证医学与临床转化研究院 (河南开封 475000)
3. 武汉大学中南医院泌尿外科 (武汉 430071)
4. 武汉科技大学医学院 (武汉 430081)
5. 华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院甲乳外科 (武汉 430014)

【摘要】目的 评估经尿道前列腺等离子双极电切术 (TUPKP) 与剝除术 (TUPEP) 治疗良性前列腺增生 (BPH) 的有效性与安全性。**方法** 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、The Cochrane Library、中国知网、维普、中国生物医学文献数据库及万方数据库中相关的随机对照试验, 检索至 2020 年 9 月 15 日, 同时手动检索参考文献。由两名研究者独立进行文献筛选、资料提取与质量评价。采用 Stata 13.0 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 30 项研究, 包括 3 218 例 BPH 患者, 其中 1 626 例接受 TUPKP, 1 592 例接受 TUPEP。Meta 分析结果显示: 有效性方面治疗普通体积 (< 80 mL) 前列腺时, TUPKP 组比 TUPEP 组切除组织量更少, 但术后 6、12 个月的残余尿量 (PVR) 更多, 术后 3、6 个月国际勃起功能指数 -5 (IIEF-5) 更低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 1、3、6、12 个月国际前列腺症状评分 (IPSS)、最大尿流率 (Q_{max})、生活质量 (QoL) 及术后 1、3 个月的 PVR 在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。治疗大体积 (≥ 80 mL) 前列腺时, 相较于 TUPEP 组, TUPKP 组切除组织量更少, 但术后 6 个月的 IPSS 更高, 3 个月的 Q_{max} 更小且 PVR 更多, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 1、3 个月的 IPSS, 术后 1、6 个月的 Q_{max} , 术后 1、3、6 个月的 QoL, 术后 6 个月的 PVR 和 IIEF-5 在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。安全性方面治疗普通体积前列腺时, 相较于 TUPEP 组, TUPKP 组手术时间、住院时间、术后导尿管留置时间、膀胱冲洗时间更长, 术中出血量更多, 发生包膜穿孔、膀胱痉挛的风险更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、尿潴留、尿路感染的风险在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。治疗大体积前列腺时, 与 TUPEP 组相比, TUPKP 组手术时间、住院时间、术后导尿管留置时间、膀胱冲洗时间更长, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术中出血量, 以及发生包膜穿孔、尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、膀胱痉挛、尿潴留、尿路感

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.2021.02.03

基金项目: 国家重点研发计划科技助力经济 2020 重点专项 (国科生字 [2020]18 号); 国家重点研发计划数字诊疗装备研发重点专项 (2016YFC0106300)

通信作者: 靳英辉, 副教授, 硕士研究生导师, E-mail: jinyinghui0301@163.com

李晓东, 教授, 主任医师, 硕士研究生导师, E-mail: hndxhyy@126.com

曾宪涛, 主任医师, 博士研究生导师, E-mail: zengxiantao1128@163.com

染的风险在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。结论 对于普通体积和大体积 BPH 患者, TUPKP 和 TUPEP 的有效性整体相当, 但 TUPEP 在安全性方面优于 TUPKP。

【关键词】良性前列腺增生; 经尿道前列腺等离子双极电切术; 经尿道前列腺等离子双极剜除术; 系统评价; Meta 分析

Efficacy and safety of transurethral plasmakinetic resection of prostate versus transurethral plasmakinetic enucleation of prostate in treating benign prostate hyperplasia: a systematic review and Meta-analysis

Xu-Hui LI¹, Hao ZI^{1,2}, Xing HUANG^{1,3}, Yong-Bo WANG¹, Si-Yu YAN¹, Jia-Ao LOU^{1,4}, Yu-Qing DENG^{1,5}, Lu-Yao LI^{1,2}, Cong ZHU¹, Ying-Hui JIN¹, Xiao-Dong LI², Xian-Tao ZENG^{1,3}

1. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

2. Institute of Evidence-Based Medicine and Knowledge Translation, Henan University, Kaifeng 475000, Henan province, China

3. Department of Urology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

4. College of Medicine, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China

5. Department of Thyroid Breast Surgery, the Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, China

Corresponding author: Ying-Hui JIN, E-mail: jinyinghui0301@163.com; Xiao-Dong LI, E-mail: hndxhhylyxd@126.com; Xian-Tao ZENG, E-mail: zengxiantao1128@163.com

【Abstract】Objective To evaluate the efficacy and safety of transurethral plasmakinetic prostatectomy (TUPKP) versus transurethral plasmakinetic enucleation of prostate (TUPEP) in treating benign prostate hyperplasia (BPH). Methods PubMed, EMBASE, the Cochrane Library, CNKI, VIP, CBM database and Wanfang database were searched for relevant randomized controlled trials from January 1st, 2018 until September 15, 2021, and references were manually searched. Two researchers independently conducted literature screening, data extraction and quality evaluation. Stata13.0 software was used for Meta-analysis. Results A total of 30 studies were included, reporting on 3,218 BPH patients, of whom 1,626 received TUPKP and 1,592 received TUPEP. Meta-analysis of results show that: for effectiveness, when treating a normal volume (<80 mL) prostate, compared with the TUPEP group, the TUPKP group had less tissue removed, higher PVR at 6 and 12 months after surgery, but lower IIEF-5 at 3 and 6 months after surgery ($P < 0.05$). When treating a large volume (≥ 80 mL) prostate, compared with the TUPEP group, the TUPKP group had less tissue removed, higher IPSS at 6 months after surgery, and smaller Q_{max} and higher PVR at 3 months after surgery ($P < 0.05$). In terms of safety: when treating a normal volume prostate, compared with the TUPEP group, the TUPKP group had longer operation time, hospitalization time, catheterization time, bladder irrigation time, more bleeding during the operation, and higher risk of capsular perforation and bladder spasm ($P < 0.05$). When treating a large volume prostate, compared with the TUPEP group, the TUPKP group had longer operation time, hospitalization time, catheterization time, and bladder irrigation time ($P < 0.05$). Conclusion For both normal or large volume prostates, the overall efficacy of TUPKP and TUPEP in the

treatment of BPH is similar, but TUPEP is superior to TUPKP in terms of safety.

【Keywords】 Benign prostate hyperplasia; Transurethral plasmakinetic resection of prostate; Transurethral plasmakinetic enucleation of prostate; Systematic review; Meta-analysis

良性前列腺增生 (benign prostatic hyperplasia, BPH) 是中老年男性最常见的疾病之一, 也是下尿路症状 (lower urinary tract symptoms, LUTS) 的主要原因^[1]。根据全球疾病负担 2019 (Global Burden of Diseases 2019, GBD 2019) 的估计, 2019 年全球 BPH 的发病例数和标化发病率分别为 1 126 万和 280.4/10 万, 导致的伤残损失寿命年为 186 万人年, LUTS 与 BPH 已成为重要的疾病负担^[2-3]。经尿道前列腺等离子双极电切术 (transurethral plasmakinetic resection of prostate, TUPKP) 作为治疗 BPH 的重要术式, 使用生理盐水作为导电液体, 采用逐步切除法切除腺体, 已在临床实践中获得了较好的疗效和安全性^[4]。同时, 经尿道前列腺等离子双极剝除术 (transurethral plasmakinetic enucleation of prostate, TUPEP) 在临床中的应用也逐渐增多, 其将增生的腺体在前列腺外科包膜内完整切除或剥离后粉碎^[4]。在临床实践中, 两种手术方式的有效性和安全性比较已成为临床医师重点关注的问题之一。李胜等 Meta 分析表明, 两种手术方式疗效相似, 而 TUPEP 的安全性更高^[5-6]; 另外两篇 Meta 分析比较了两种手术方式对于普通体积和大体积前列腺 (分别定义为大于 60 mL 和 70 mL) 的治疗效果, 也得出了类似的结论^[7-8]。目前, 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南 (2019 版) 根据 80 mL 的分类标准将前列腺体积分为普通体积 (< 80 mL) 和大体积 (≥ 80 mL), 并依据不同的前列腺体积来推荐手术治疗方式^[9], 且鉴于近年来有多项相关临床研究发表, 因此本研究对 TUPKP 和 TUPEP 治疗普通体积 (< 80 mL) 和大体积 (≥ 80 mL) BPH 的有效性和安全性进行系统评价与 Meta 分析, 以期为临床实践及指南制订提供最新的研究证据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: ①研究类型为随机对照试验, 干预措施试验组为 TUPKP, 对照组为 TUPEP; ②研究对象经临床确诊为 BPH 的患者, 并根据前列腺

体积分为普通体积患者 (< 80 mL) 和大体积患者 (≥ 80 mL); ③包含至少一项以下结局指标: 有效性指标包括国际前列腺症状评分 (IPSS)、生活质量 (QoL)、最大尿流率 (Q_{max})、残余尿量 (PVR)、国际勃起功能指数 -5 (IIEF-5)、手术切除组织量 (g), 安全性指标包括手术时间 (min)、住院时间 (day)、术后导尿管留置时间 (day)、膀胱冲洗时间 (h)、术中出血量 (mL)、包膜穿孔、术后尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、膀胱痉挛、尿潴留、尿路感染。

排除标准: ①重复发表的研究, 选择其中最新发表的或随访时间最长的一项研究; ②非中、英文的研究; ③未提供前列腺体积或无法计算前列腺体积的研究; ④未报告受试者人数的研究。

1.2 文献检索策略

计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、The Cochrane Library、中国知网 (CNKI)、维普 (VIP)、中国生物医学文献数据库 (CBM) 及万方数据库。由于《中国良性前列腺增生症经尿道等离子双极电切术治疗指南 (2018 标准版)》已经系统检索了以上数据库建库至 2017 年 12 月 31 日的相关文献, 因此本研究在此基础上确定检索时间为 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 9 月 15 日。同时, 手工检索《中国良性前列腺增生症经尿道等离子双极电切术治疗指南 (2018 标准版)》纳入的文献及其他系统评价的参考文献。采用主题词与自由词相结合的方式进行搜索, 中文检索词包括: 前列腺增生、前列腺肥大、经尿道前列腺等离子双极电切术、经尿道等离子双极电切术等; 英文检索词包括: benign prostatic hyperplasia、BPH、TUPKP、transurethral plasmakinetic resection of prostate、transurethral bipolar plasmakinetic resection of prostatectomy 等。采用全文检索策略减少相关文献的漏检。

1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名研究者按照纳入排除标准独立进行文献筛选与资料提取, 并进行交叉核对, 如遇分

歧则通过讨论或与第 3 名研究者协商解决。通过 Excel 制作数据提取表, 提取内容包括: ①纳入研究的基本信息: 研究题目、第一作者、发表年份等; ②研究的基本特征: 样本量、年龄等; ③结局指标包括术前前列腺体积、IPSS、QoL、 Q_{max} 、PVR、IIEF-5, 以及术后 IPSS、QoL、 Q_{max} 、PVR、IIEF-5 等有效性指标和手术时间、住院时间、术后导尿管留置时间、包膜穿孔、尿道狭窄等安全性指标。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价

本研究由 2 位研究者采用 RoB2.0 工具, 从随机过程中产生的偏倚、偏离既定干预的偏倚、结局数据缺失的偏倚、结局测量的偏倚、结果选择性报告的偏倚对纳入文献进行质量评价, 并根据五个方面的结果对文章整体偏倚进行评价^[10]。如有不一致则通过讨论或与第 3 名研究者协商解决。

1.5 统计分析

本研究采用 Stata 13.0 软件, 对普通体积前列腺和大体积前列腺分别进行 Meta 分析。通过 χ^2 检验和 I^2 检验进行异质性评价, 若 $P \geq 0.1$, $I^2 \leq 50\%$, 说明存在异质性的可能性小, 若 $P < 0.1$, $I^2 > 50\%$, 说明研究间存在异质性, 并分析异质性来源。本文采用随机效应模型合并效应量。计数资料采用相对危险度 (RR) 作为合并效应量;

连续性资料采用加权均数差 (WMD) 作为合并效应量。对于纳入研究数超过 5 篇的结局指标采用敏感性分析验证结果的稳定性, 同时根据随访时间点对 IPSS、 Q_{max} 、QoL、PVR、IIEF-5 进行亚组分析。通过 Egger 和 Begg 检验对纳入研究超过 10 篇的结局指标进行发表偏倚检验^[11-12]。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

系统检索获得 11 425 篇相关文献, 剔除重复文献后获得 9 479 篇文献; 通过阅读标题和摘要纳入 52 篇符合纳入标准的研究; 经阅读全文后排除 3 篇非随机对照研究和 19 篇未提供前列腺体积或无法计算前列腺体积的研究, 最终纳入 30 篇^[13-42] 随机对照研究, 其中涉及普通体积的有 24 篇^[13-36], 涉及大体积的有 7 篇^[35,37-42], 筛选流程图见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征与偏倚风险评价

共纳入 30 项研究, 3 218 例患者, 其中普通体积患者 2 407 例 (TUPKP 组 1 202 例, TUPEP 组 1 205 例), 大体积患者 811 例 (TUPKP 组 424 例, TUPEP 组 387 例), 纳入研究的一般情况、基线特征和结局指标情况详见表 1。

方法学质量评价结果显示, 纳入研究的方法学质量整体偏低, 24 篇评价结果为高偏倚风

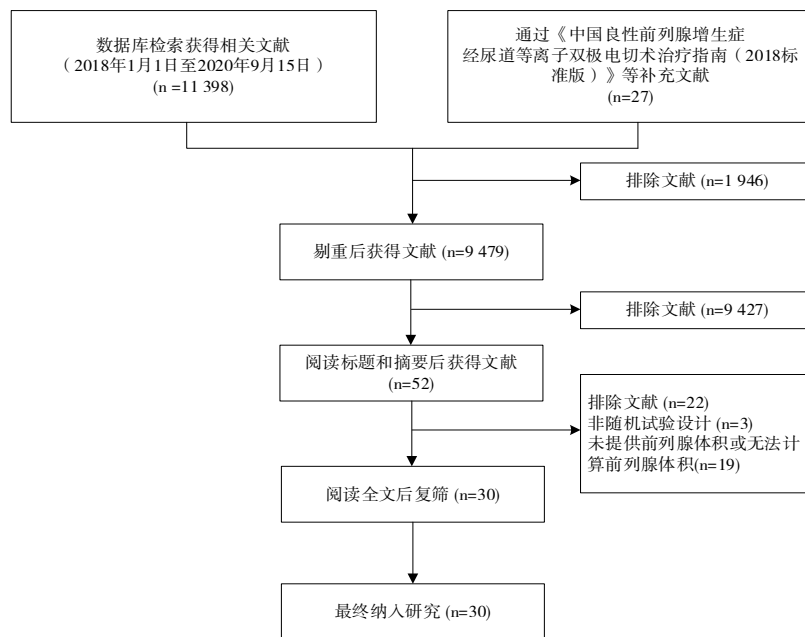


图1文献筛选流程图

Figure 1. Document screening flow chart

险, 6篇为可能存在风险。随机过程中产生的偏倚方面, 大部分研究报告了随机序列的产生方法, 但未报告是否对随机序列进行分配隐藏, 结果为可能存在风险; 偏离既定干预的偏倚方面, 大部分研究按照既定术式完成了手术干预, 结果为低风险; 结局数据缺失的偏倚方面, 大部分研究不存在数据缺失, 结果为低风险; 结

局测量的偏倚方面, 仅有1篇研究^[25]报告了盲法情况, 大部分无法判断是否存在结局测量者知晓分组信息而导致测量偏倚的情况, 结果高风险; 结果选择性报告的偏倚方面, 大部分无研究计划书而无法判断是否选择性报告研究结果, 结果为可能存在风险。方法学质量评价具体结果见图2、图3。

表1 纳入研究的一般情况、基线特征和结局指标

Table 1. General information, baseline characteristics and outcome indicators of the included studies

纳入研究	样本量 (T/C, 例)	年龄 (T/C, 岁)	TUPKP/TUPEP术前情况						结局指标
			前列腺体积 (T/C, mL)	IPSS (T/C)	QoL (T/C)	PVR (T/C, mL)	Q_{max} (T/C)	IIEF-5 (T/C)	
黄俊 2020 ^[29]	40/40	62.53 ± 6.83 63.43 ± 8.97	45.25 ± 6.09 44.10 ± 5.22	20.35 ± 2.98 20.58 ± 4.04	-	42.70 ± 11.06 43.70 ± 15.40	-	14.33 ± 2.60 13.90 ± 2.58	①④⑤⑨⑩
邹生龙 2020 ^[13]	41/41	62.09 ± 2.28 62.03 ± 2.34	57.05 ± 9.91 57.16 ± 9.87	25.12 ± 5.63 25.25 ± 5.51	-	-	-	19.47 ± 4.71 19.49 ± 4.65	①⑤⑥⑦
淡明江 2020 ^[40]	38/38	70.30 ± 3.70 70.60 ± 3.50	>80	26.50 ± 3.60 26.70 ± 3.40	-	-	3.70 ± 2.30 3.50 ± 2.40	-	①②⑫⑰
付云峰 2020 ^[39]	53/53	72.65 ± 4.83 73.15 ± 5.17	102.53 ± 9.84 104.29 ± 10.28	25.06 ± 5.19 23.85 ± 4.86	4.86 ± 0.75 5.06 ± 0.68	162.07 ± 48.52 156.68 ± 42.39	6.61 ± 2.18 7.06 ± 2.65	-	①②③⑤⑥ ⑦⑧⑨⑩
Jiang 2020 ^[42]	98/81	66.91 ± 7.67 67.64 ± 6.12	112.84 ± 25.96 117.84 ± 29.26	22.19 ± 5.06 21.81 ± 5.87	5.36 ± 1.45 5.41 ± 1.51	91.04 ± 14.76 90.57 ± 15.25	8.04 ± 3.76 7.83 ± 4.25	-	①②③④⑤ ⑥⑦⑧⑨⑩ ⑪⑫⑬⑭⑮⑯
陈晓君 2019 ^[33]	80/80	75.84 ± 3.61 76.43 ± 4.28	62.88 ± 8.64 61.03 ± 8.72	21.44 ± 2.48 21.35 ± 3.06	4.36 ± 0.82 4.45 ± 1.01	164.24 ± 15.43 160.43 ± 11.95	7.47 ± 2.74 7.50 ± 2.83	-	①②③④⑦ ⑧⑨⑩⑪⑬ ⑭⑯⑰
黄沛东 2019 ^[28]	42/42	65.47 ± 4.89 66.62 ± 4.55	58.63 ± 1.55 58.79 ± 1.41	18.21 ± 4.69 18.12 ± 5.31	-	57.61 ± 5.74 55.31 ± 5.25	9.13 ± 1.58 9.12 ± 1.25	-	①②④⑥⑦ ⑧⑪⑬⑭⑯
肖海涛 2019 ^[19]	58/58	57.45 ± 4.69 58.93 ± 4.12	58.49 ± 5.22 60.43 ± 5.69	26.85 ± 4.27 27.44 ± 4.53	5.04 ± 1.21 5.19 ± 1.12	182.49 ± 30.45 186.43 ± 33.21	6.25 ± 3.17 6.02 ± 1.43	32.03 ± 8.17 32.21 ± 8.55	①②③④⑧ ⑨⑩⑪⑬⑭ ⑯⑰
张立国 2019 ^[16]	50/50	64.70 ± 2.10 65.10 ± 2.40	57.30 ± 4.80 56.90 ± 4.60	18.34 ± 4.43 19.17 ± 4.31	25.00 ± 3.40 25.10 ± 3.60	-	-	-	①③⑧⑩⑪ ⑬⑭
张明良 2019 ^[15]	38/38	57.23 ± 4.57 56.98 ± 4.53	52.31 ± 3.53 53.37 ± 3.58	-	-	44.58 ± 4.58 45.87 ± 5.94	6.97 ± 2.64 6.67 ± 2.54	-	②④⑦⑧⑪
张振丰 2019 ^[37]	39/39	61.69 ± 4.86 60.35 ± 5.10	>80	29.56 ± 1.78 30.21 ± 1.56	-	142.36 ± 41.24 144.56 ± 38.47	6.10 ± 2.87 5.74 ± 2.69	-	①②④⑦⑧ ⑨⑩⑬⑯⑰
姜彦亭 2018 ^[24]	20/22	69.22 ± 5.98 72.40 ± 4.99	56.72 ± 12.00 [#] 54.61 ± 10.82 [#]	24.25 ± 2.12 24.60 ± 1.30	4.50 ± 0.51 4.64 ± 0.49	-	7.00 ± 0.80 6.95 ± 0.65	-	⑫⑰
周小东 2018 ^[14]	23/23	71.60 ± 5.30 71.50 ± 5.40	46.10 ± 4.50 [#] 46.30 ± 4.40 [#]	24.10 ± 3.10 24.20 ± 3.10	5.20 ± 0.80 5.30 ± 0.80	152.30 ± 5.50 152.70 ± 5.70	7.60 ± 2.60 7.70 ± 2.50	-	⑥⑦⑧⑨⑩ ⑪
孙峰 2018 ^[22]	40/40	66.86 ± 5.87 65.47 ± 5.12	55.49 ± 18.02 [#] 58.70 ± 18.21 [#]	23.07 ± 3.60 22.84 ± 2.23	-	57.04 ± 20.30 55.31 ± 20.01	8.04 ± 1.55 7.52 ± 2.75	-	②④⑦⑧⑨ ⑩⑬⑭⑯
郝炜 2017 ^[32]	30/30	72.16 ± 5.33 72.96 ± 7.30	57.63 ± 30.21 59.80 ± 28.85	22.86 ± 4.54 23.06 ± 2.37	4.66 ± 0.71 4.56 ± 0.81	58.70 ± 20.16 59.16 ± 19.97	8.14 ± 2.28 8.30 ± 2.94	-	①②③④⑥ ⑦⑧⑨⑩
阳宁 2017 ^[18]	52/52	70.80 ± 6.70 71.40 ± 6.90	58.10 ± 5.50 57.80 ± 5.20	-	-	-	-	-	⑥⑦⑧⑪
杨立洲 2017 ^[17]	35/35	62.11* 61.17*	75.00 ± 12.00	-	-	-	-	-	⑦⑧⑨⑩⑫

续表1

纳入研究	样本量 (T/C, 例)	年龄 (T/C, 岁)	TUPKP/TUPEP术前情况						结局指标
			前列腺体积 (T/C, mL)	IPSS (T/C)	QoL (T/C)	PVR (T/C, mL)	Q _{max} (T/C)	IEF-5 (T/C)	
屈维龙 2016 ^[23]	53/53	70.79 ± 4.16 71.16 ± 4.51	59.21 ± 12.36 58.50 ± 11.15	-	-	59.16 ± 18.18 60.88 ± 17.23	7.86 ± 1.67 8.10 ± 1.45	-	②④⑦⑩⑪ ⑭⑯
唐光社 2016 ^[21]	35/35	60.90 ± 5.20 61.40 ± 5.30	63.30 ± 15.10 [#] 64.30 ± 14.90 [#]	-	-	-	-	-	⑦⑧⑨⑩⑪ ⑬⑯
王世先 2016 ^[38]	78/63	75.95 ± 5.33 77.23 ± 4.12	112.22 ± 16.32 115.65 ± 15.53	27.33 ± 2.72 28.01 ± 2.86	5.36 ± 0.62 5.42 ± 0.57	-	5.22 ± 2.36 4.65 ± 2.42	-	②④⑦⑧⑨ ⑪
Zhang 2015 ^[41]	56/56	67.48 ± 4.87 68.25 ± 4.60	119.00 ± 15.20 121.80 ± 19.30	21.40 ± 3.80 22.50 ± 4.50	4.70 ± 0.90 4.70 ± 0.90	107.50 ± 32.50 116.10 ± 33.10	6.30 ± 2.40 6.00 ± 2.20	-	①②③④⑦ ⑧⑨⑬⑭
Luo 2014 ^[35]	155/155	69.80 ± 5.90 70.00 ± 5.70	61.70 ± 19.00 61.80 ± 18.70	21.90 ± 4.60 22.80 ± 5.10	4.90 ± 0.70 4.90 ± 0.90	-	7.80 ± 2.00 8.00 ± 2.60	-	①②③⑥⑦ ⑧⑨⑪⑬⑭ ⑯⑰
李三祥 2014 ^[27]	115/115	75.30 ± 10.80 76.80 ± 11.10	56.90 ± 15.70 [#] 58.60 ± 16.30 [#]	-	-	-	-	-	①②⑥⑦⑧ ⑨⑩⑪
刘俊峰 2014 ^[26]	90/90	70.80 ± 5.97 70.04 ± 5.39	68.56 ± 13.54 68.16 ± 16.46	23.18 ± 3.71 22.95 ± 2.34	4.73 ± 0.51 4.50 ± 0.64	57.86 ± 22.76 55.28 ± 22.84	7.79 ± 1.67 7.68 ± 2.26	-	⑫
Ran 2013 ^[36]	30/30	72.30 ± 8.30 70.90 ± 5.70	67.20 ± 24.90 71.60 ± 20.00	18.20 ± 4.20 19.70 ± 4.70	4.90 ± 0.40 5.00 ± 0.40	145.00 ± 20.30 159.30 ± 22.80	8.30 ± 3.70 7.40 ± 3.80	-	⑥⑦⑧⑨
刘俊峰 2013 ^[25]	40/40	70.59 ± 7.51 70.41 ± 6.72	74.70 ± 14.88 78.28 ± 18.14	23.18 ± 3.71 22.95 ± 2.34	4.73 ± 0.51 4.50 ± 0.64	58.05 ± 29.41 55.20 ± 29.12	8.15 ± 1.66 7.63 ± 2.86	-	①②③④⑦ ⑨⑩
王晓男 2013 ^[20]	27/23	61.30 ± 9.40	36~118 [#]	-	-	-	-	-	⑥⑦⑧⑨⑪
何国伟 2010 ^[31]	40/40	63.87 ± 4.65 64.25 ± 4.90	45.89 ± 1.75 62.60 ± 42.06	27.23 ± 6.08 25.06 ± 4.87	4.65 ± 0.65 4.53 ± 0.51	116.39 ± 91.50 115.23 ± 77.90	4.86 ± 1.75 5.75 ± 3.05	-	①②③④⑥ ⑦⑧⑨⑩⑫ ⑬⑮⑯
何国永 2009 ^[30]	30/30	63.5 [*]	56.00 ± 20.50	31.40 [*]	-	85.00 [*]	6.80 [*]	-	⑧⑪
卞军 2008 ^[34]	100/100	71.10 ± 4.50 70.30 ± 4.80	46.90 ± 4.60 [#] 48.70 ± 5.20 [#]	22.30 ± 3.00 21.20 ± 2.40	4.80 ± 0.30 4.90 ± 0.30	152.80 ± 21.30 145.00 ± 19.40	5.40 ± 0.70 5.20 ± 0.80	-	①②③④⑦ ⑧⑨⑩⑪

注：前列腺体积中标#的表示以g为单位；*表示平均值；T：TUPKP；C：TUPEP。

结局指标：①IPSS；②Q_{max}；③QoL；④PVR；⑤IEF-5；⑥切除组织量(g)；⑦手术时间(min)；⑧住院时间(day)；⑨术后导尿管留置时间(day)；⑩膀胱冲洗时间(h)；⑪术中出血量(mL)；⑫包膜穿孔；⑬术后尿道狭窄；⑭暂时性尿失禁；⑮逆行射精；⑯膀胱痉挛；⑰尿潴留；⑱尿路感染。

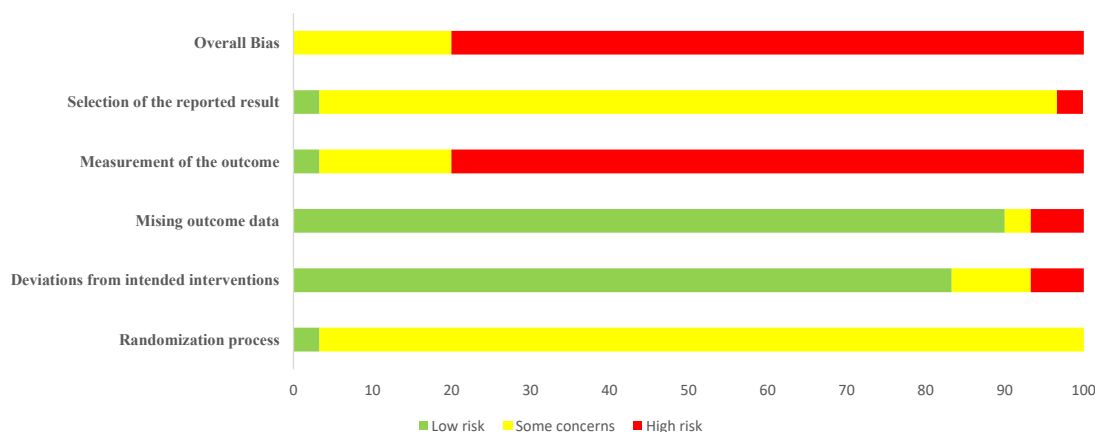


图2 纳入研究的整体偏倚风险评价
Figure 2. Evaluation of the overall risk of bias in the included studies

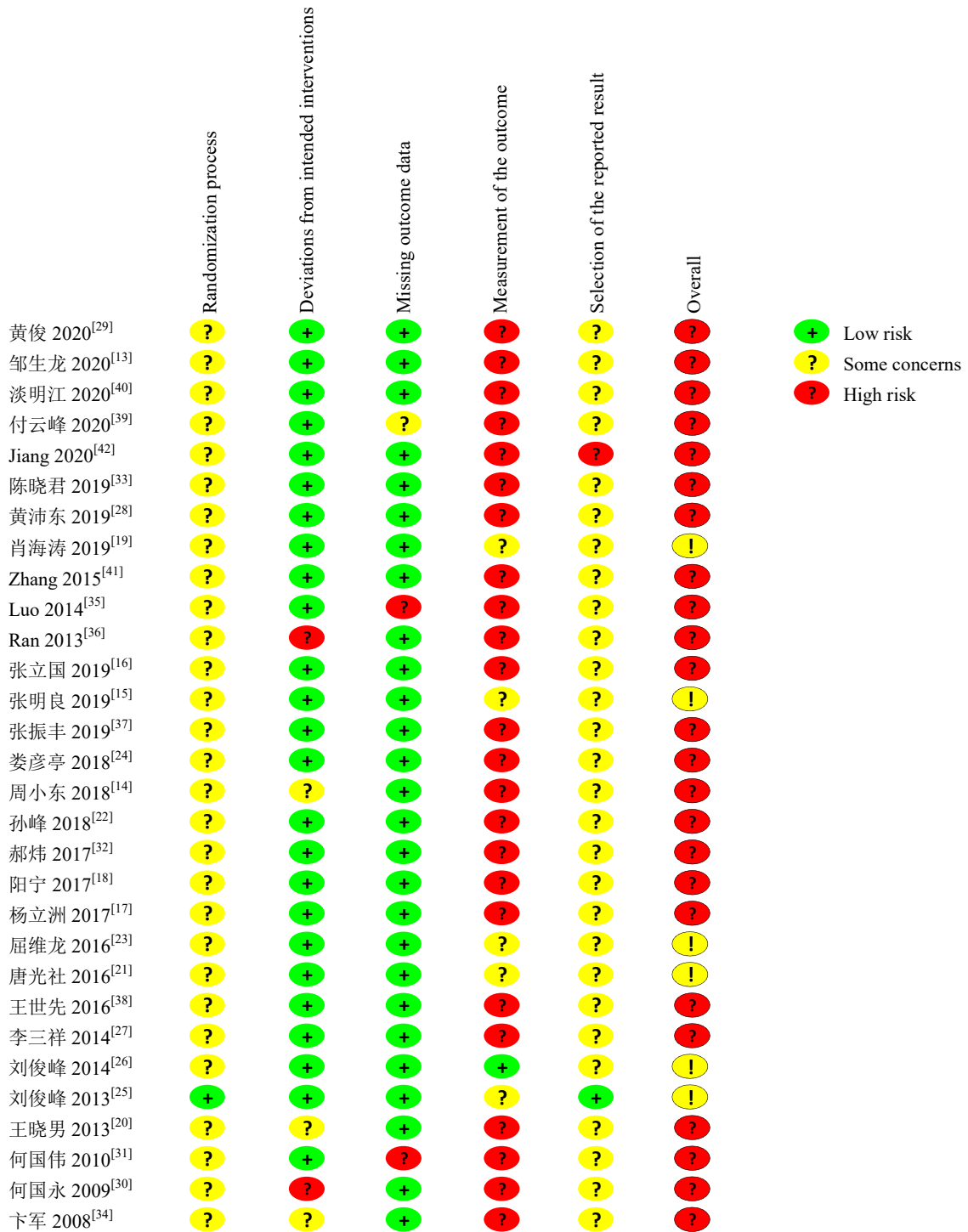


图3 纳入研究的个体偏倚风险评价
 Figure 3. Evaluation of the risk of individual bias in the included studies

2.3 Meta分析结果

2.3.1 有效性指标

针对普通体积前列腺患者，与 TUPEP 组相比，TUPKP 组术后 6 个月 [WMD= 1.54, 95%CI (0.43, 2.65)] 和 12 个月 [WMD= 5.27, 95%CI (0.57, 9.97)] 的 PVR 更多，3 个月 [WMD= -4.10, 95%CI (-5.22, -2.98)] 和 6 个月 [WMD= -0.81, 95%CI (-1.50, -0.12)] 的 IIEF-5 更低，切除组织量较少 [WMD= -8.54, 95%CI (-12.63, -4.46)]，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；而术后 1、3、6、12 个月的 IPSS、 Q_{max} 、QoL，术后 1、3 个月的 PVR，在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$) (表 2)。针对大体积前列腺患者，与 TUPEP 组相比，TUPKP 组术后 6 个月的 IPSS 更高 [WMD= 1.35, 95%CI (0.10, 2.61)]，3 个月的 Q_{max} 更小 [WMD= -1.45, 95%CI (-2.05, -0.85)]，3 个月的 PVR 更多 [WMD= 0.56, 95%CI (0.17, 0.95)]，切除组

织量较少 [WMD= -12.85, 95%CI (-25.31, -0.38)]，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；而术后 1、3 个月的 IPSS，术后 1、6 个月的 Q_{max} ，术后 1、3、6 个月的 QoL，术后 6 个月的 PVR、IIEF-5 在两组间无统计学差异 ($P > 0.05$) (表 3)。敏感性分析分别剔除每项研究后，合并效应量仍都具有统计学意义且森林图结果方向均未发生改变。Egger 和 Begg 检验结果显示普通体积前列腺的切除组织量指标不存在发表偏倚检验 ($P > 0.05$)；其余各项有效性指标因纳入的研究数量有限，未能进行发表偏倚检验。

2.3.2 安全性指标

安全性指标 Meta 分析结果见表 4 和表 5。针对普通体积前列腺患者，与 TUPEP 组相比，TUPKP 组手术时间 [WMD= 7.48, 95%CI (3.62, 11.34)]、住院时间 [WMD= 1.79, 95%CI (1.22, 2.36)]、术后导尿管留置时间 [WMD= 0.97,

表2 TUPKP和TUPEP治疗普通体积前列腺患者的有效性指标结果汇总
Table 2. Summary of the effectiveness index results of TUPKP and TUPEP in the treatment of patients with normal prostate

指标	研究数量	样本量 (T/C)	异质性		效应量	
			I ² 值 (%)	P值	WMD (95% CI)	P值
IPSS						
1个月	4 ^[29,31,34-35]	326/325	92.0	<0.001	0.45 (-1.02, 1.92)	0.548
3个月	6 ^[24,27,31-32,34-35]	450/451	30.2	0.209	0.16 (-0.12, 0.45)	0.261
6个月	9 ^[13,16,19,25,28,31,33-35]	594/594	97.0	<0.001	0.53 (-0.36, 1.41)	0.243
12个月	2 ^[31,35]	180/180	33.7	0.219	0.46 (-0.36, 1.28)	0.271
Q_{max}						
1个月	3 ^[31,34-35]	286/285	85.8	0.001	-0.62 (-1.96, 0.71)	0.361
3个月	6 ^[24,27,31-32,34-35]	450/451	83.2	<0.001	-0.46 (-1.42, 0.50)	0.349
6个月	10 ^[15,19,22-23,25,28,31,33-35]	634/634	97.5	<0.001	-1.85 (-3.83, 0.13)	0.066
12个月	2 ^[31,35]	180/180	50.0	0.157	0.29 (-1.48, 2.07)	0.745
QoL						
1个月	3 ^[31,34-35]	286/285	32.6	0.227	0.04 (-0.09, 0.17)	0.580
3个月	5 ^[24,31-32,34-35]	335/336	63.3	0.028	0.08 (-0.11, 0.26)	0.424
6个月	7 ^[16,19,25,31,33-35]	511/511	94.9	<0.001	-0.13 (-0.45, 0.19)	0.425
12个月	2 ^[31,35]	180/180	0.0	0.443	0.04 (-0.14, 0.23)	0.642
PVR						
1个月	1 ^[31]	31/32	-	-	4.81 (-0.60, 10.22)	0.082
3个月	3 ^[29,31-32]	101/102	79.0	0.008	3.45 (-0.31, 7.21)	0.072
6个月	9 ^[15,19,22-23,25,28,31,33-34]	482/483	97.6	<0.001	1.54 (0.43, 2.65)	0.007
12个月	1 ^[31]	31/32	-	-	5.27 (0.57, 9.97)	0.028
IIEF-5						
3个月	1 ^[29]	40/40	-	-	-4.10 (-5.22, -2.98)	<0.001
6个月	1 ^[13]	41/41	-	-	-0.81 (-1.50, -0.12)	0.022
切除组织量(g)	11 ^[13-14,18,20,24,27-28,31-32,35-36]	575/573	90.9	<0.001	-8.54 (-12.63, -4.46)	<0.001

T: TUPKP; C: TUPEP.

表3 TUPKP和TUPEP治疗大体积前列腺患者的有效性指标结果汇总

Table 3. Summary of the effectiveness index results of TUPKP and TUPEP in the treatment of patients with large volume prostate

指标	研究数量	样本量 (T/C)	异质性		效应量	
			I ² 值 (%)	P值	WMD (95% CI)	P值
IPSS						
1个月	2 ^[35,40]	100/94	98.0	<0.001	2.25 (-2.75, 7.25)	0.378
3个月	3 ^[35,39,41]	171/165	0.0	0.935	0.40 (-0.32, 1.11)	0.282
6个月	3 ^[35,37,42]	199/176	87.6	<0.001	1.35 (0.10, 2.61)	0.034
Q _{max}						
1个月	2 ^[35,40]	100/94	94.8	0.001	-4.58 (-10.17, 1.00)	0.108
3个月	4 ^[35,38-39,41]	249/228	0.0	0.651	-1.45 (-2.05, -0.85)	<0.001
6个月	3 ^[35,37,42]	199/176	91.8	<0.001	-1.85 (-4.76, 1.07)	0.214
QoL						
1个月	1 ^[35]	62/56	-	-	-0.10 (-0.48, 0.28)	0.607
3个月	3 ^[35,39,41]	171/165	0.0	0.725	0.16 (-0.02, 0.34)	0.073
6个月	2 ^[35,42]	160/137	93.4	<0.001	0.56 (-0.11, 1.24)	0.103
PVR						
3个月	3 ^[38-39,41]	187/172	0.0	0.789	0.56 (0.17, 0.95)	0.005
6个月	2 ^[37,42]	137/120	96.0	<0.001	3.19 (-3.81, 10.19)	0.371
IIEF-5						
6个月	1 ^[42]	98/81	-	-	0.22 (-1.14, 1.58)	0.751
切除组织量(g)	3 ^[35,39,42]	213/196	91.9	0.036	-12.85 (-25.31, -0.38)	0.043

T: TUPKP; C: TUPEP。

表4 TUPKP组和TUPEP组安全性指标结果汇总 (连续性变量)

Table 4. Summary of the safety index results of the TUPKP group and the TUPEP group (continuous variables)

指标	前列腺体积	研究数量	样本量 (T/C)	异质性		效应量	
				I ² 值 (%)	P值	WMD (95% CI)	P值
手术时间(min)	普通体积	19 ^[13-15,17-18,20-25,27-28,31-36]	996/994	92.7	<0.001	7.48 (3.62, 11.34)	<0.001
	大体积	6 ^[35,37-39,41-42]	386/354	96.4	<0.001	15.50 (2.40, 28.60)	0.020
住院时间 (day)	普通体积	18 ^[15-22,27-28,30-36]	980/976	97.5	<0.001	1.79 (1.22, 2.36)	<0.001
	大体积	6 ^[35,37-39,41-42]	386/354	89.6	<0.001	0.89 (0.23, 1.55)	0.008
导尿管留置时间(day)	普通体积	16 ^[14,17,19-22,24-25,27,29,31-36]	868/866	97.0	<0.001	0.97 (0.69, 1.25)	<0.001
	大体积	6 ^[35,37-39,41-42]	386/354	91.8	<0.001	0.78 (0.22, 1.34)	0.006
膀胱冲洗时间 (h)	普通体积	15 ^[14,16-17,19,21-25,27,29,31-34]	759/761	95.1	<0.001	11.07 (9.01, 13.13)	<0.001
	大体积	3 ^[37,39,42]	190/173	98.7	<0.001	33.56 (5.25, 61.86)	0.020
术中出血量 (mL)	普通体积	15 ^[14-16,18-21,23-24,27-28,30,33-35]	878/876	98.8	<0.001	51.88 (35.29, 68.49)	<0.001
	大体积	3 ^[35,38,42]	238/206	97.1	<0.001	27.71 (-7.78, 57.19)	0.136

T: TUPKP; C: TUPEP。

表5 TUPKP组和TUPEP组安全性指标结果汇总(二分类变量)

Table 5. Summary of the safety index results of the TUPKP group and the TUPEP group (dichotomous variables)

指标	前列腺体积	研究数量	事件数 / 样本量		异质性		相对效应量	
			T	C	I ² 值 (%)	P 值	RR (95% CI)	P 值
包膜穿孔	普通体积	4 ^[17,24,26,31]	27/126	7/129	12.2	0.332	3.28 (1.36, 7.92)	0.008
	大体积	2 ^[40,42]	12/136	3/119	20.5	0.262	2.94 (0.65, 13.35)	0.163
尿道狭窄	普通体积	8 ^[16,19,21-22,28,31,33,35]	26/491	18/492	0.0	0.854	1.38 (0.75, 2.51)	0.298
	大体积	4 ^[35,37,41-42]	12/255	6/233	7.7	0.354	1.60 (0.54, 4.60)	0.412
暂时性尿失禁	普通体积	7 ^[16,19,22-23,28,33,35]	46/478	52/478	64.5	0.010	1.01 (0.48, 2.15)	0.973
	大体积	2 ^[35,41]	10/118	13/113	81.6	0.020	0.80 (0.10, 6.45)	0.830
逆行射精	普通体积	1 ^[31]	21/31	25/32	-	-	0.87 (0.64, 1.18)	0.358
	大体积	1 ^[42]	57/98	35/81	-	-	1.34 (0.99, 1.82)	0.053
膀胱痉挛	普通体积	8 ^[19,21-23,28,31,33,35]	35/494	14/495	0.0	0.917	2.31 (1.26, 4.24)	0.007
	大体积	2 ^[37,42]	7/137	2/120	0.0	0.652	2.99 (0.62, 14.49)	0.175
尿潴留	普通体积	2 ^[24,33]	30/100	21/102	52.1	0.148	2.19 (0.34, 14.18)	0.413
	大体积	1 ^[40]	1/38	0/38	-	-	3.00 (0.13, 71.40)	0.497
尿路感染	普通体积	2 ^[19,35]	10/213	10/213	0.0	0.532	0.99 (0.42, 2.34)	0.981
	大体积	2 ^[35,37]	8/101	4/96	39.4	0.199	1.85 (0.35, 9.67)	0.467

T: TUPKP; C: TUPEP。

95% CI (0.69, 1.25)]、膀胱冲洗时间[WMD = 11.07, 95% CI (9.01, 13.13)]更长,术中出血量更多[WMD = 51.88, 95%CI (35.29, 68.49)],差异有统计学意义($P < 0.05$) (表4)。针对大体积前列腺患者,与TUPEP组相比,TUPKP组手术时间[WMD = 15.50, 95% CI (2.40, 28.60)]、住院时间[WMD = 0.89, 95%CI (0.23, 1.55)]、术后导尿管留置时间[WMD = 0.78, 95% CI (0.22, 1.34)]、膀胱冲洗时间[WMD = 33.56, 95% CI (5.25, 61.86)]更长,差异有统计学意义($P < 0.05$);而术中出血量在两组间无统计学差异($P > 0.05$) (表4)。敏感性分析分别剔除每项研究后,合并效应量仍都具有统计学意义且森林图结果方向均未发生改变。Egger和Begg检验结果显示普通体积前列腺的各项连续性安全性指标均不存在发表偏倚检验($P > 0.05$);大体积前列腺各项连续性安全性指标纳入的研究数量有限,未能进行发表偏倚检验。

针对普通体积前列腺患者,与TUPEP组相比,TUPKP组发生包膜穿孔[RR = 3.28, 95%CI (1.36, 7.92)]、膀胱痉挛[RR = 2.31, 95% CI (1.26, 4.24)]的风险更大,差异有统计学意义($P < 0.05$);而尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、尿潴留、尿路感染在两组间的发生风险

无统计学差异($P > 0.05$) (表5)。针对大体积前列腺患者,TUPKP组和TUPEP组包膜穿孔、尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、膀胱痉挛、尿潴留、尿路感染的发生风险均无统计学差异($P > 0.05$) (表5)。敏感性分析分别剔除每项研究后,合并效应量仍都具有统计学意义且森林图结果方向均未发生改变。因研究数量有限,未能对各二分类安全性指标检验发表偏倚。

3 讨论

BPH的治疗理念已经从病因学主导发展为以症状学为主导,手术治疗效果的评价主要体现在患者主观症状及客观指标的改善^[9]。对于普通体积及大体积BPH的手术治疗方式,TUPKP及TUPEP均为指南推荐的术式之一,但二者的有效性和安全性仍缺乏全面的评价。本研究结果显示,无论前列腺为普通体积还是大体积,TUPKP和TUPEP治疗BPH的有效性整体相当,但TUPEP在安全性方面优于TUPKP。

在有效性评价方面,本研究结果显示TUPKP和TUPEP两种术式术后疗效整体相似。相比于TUPKP,TUPEP对于增生腺体的切除更为彻底,尤其是大体积前列腺。TUPEP治疗大体积前列腺的优势在于外科包膜界面的定位。前列腺体积

越大者,其腺体和外科包膜之间的间隙越容易分辨,有利于最大程度的剥离增生腺体^[43]。此外, TUPEP 还在 IIEF-5 评分、PVR、 Q_{max} 和 IPSS 评分方面优于 TUPKP, 但均限于术后短期疗效, 例如在普通体积前列腺患者中, TUPEP 在术后 3 和 6 个月的 IIEF-5 评分、术后 6 和 12 个月的 PVR 方面优于 TUPKP; 在大体积前列腺患者中, TUPEP 在术后 3 个月的 Q_{max} 和 PVR 评分、术后 6 个月的 IPSS 方面优于 TUPKP。值得注意的是, 这些结果大部分均存在研究数量少且方法学质量差的情况, 可能导致结果的可信度降低。另一方面, IPSS 评分和 IIEF-5 评分根据患者的主观意识进行判断, 可能导致研究间存在偏倚。同时, 随访时间过短可能无法观察到 Q_{max} 和 PVR 的长期疗效, 有待于进一步开展高质量大样本长期随访的研究证实。

在安全性评价方面, 相较于 TUPKP, TUPEP 组在手术时间、住院时间、导尿管留置时间、膀胱冲洗时间和术中出血量方面均有优势。但对于大体积前列腺患者, TUPKP 与 TUPEP 两组的术中出血量没有差异。同时, TUPEP 组在治疗普通体积前列腺患者时较 TUPKP 组能够降低包膜穿孔和膀胱痉挛的发生风险, 但两组在尿道狭窄、暂时性尿失禁、逆行射精、尿潴留、尿路感染等并发症发生率方面并没有差异, 这主要与 TUPKP 和 TUPEP 的手术特点有关。TUPKP 采用逐步切除的方式, 反复电切以切除增生的前列腺组织^[4]。而 TUPEP 通过电切镜鞘或切割袢沿着前列腺外科包膜处的潜在间隙在前列腺窝内完整剥离增生的腺体组织^[5]。由于 TUPEP 进行剥离时大部分进入腺体的血管通过电凝被切断, 术中出血更少, 同时手术视野更清晰, 切除速度更快, 手术时间更短, 也避免了电切时包膜损伤和穿孔。术后新的尿道完全由外科包膜形成, 术后留置尿管时间、血尿时间、冲洗时间和住院天数缩短, 同时可减轻尿道刺激症状并可降低膀胱痉挛的风险。但对于大体积前列腺, 两组在术中出血、包膜穿孔、膀胱痉挛方面没有差异, 可能原因是报道相关结局指标的研究较少, 有待于进一步开展更多高质量大样本的研究证实。

本研究仍存在一定局限性。第一, 纳入的大部分研究的方法学质量不高, 普遍存在未报告随机序列的分配隐藏情况和盲法实施情况等问题,

可能会影响结果的准确性和可靠性。第二, 大多数结局指标纳入的研究间异质性较高, 可能与术者技术水平存在差异有关。第三, 纳入研究全部为国内研究者开展, 可能影响研究结果的外推性。第四, 部分结局指标纳入的研究数较少, 尤其是大体积前列腺, 导致不满足敏感性分析和发表偏倚检验的条件。

综上所述, 对于普通体积和大体积 BPH 患者, TUPKP 和 TUPEP 的有效性整体相当, 但 TUPEP 在安全性方面优于 TUPKP。但鉴于本研究纳入的原始研究质量均较低, 可能影响结论的真实性, 建议临床医生根据自身经验、设备可及性并结合患者意愿进行实际考量。同时, 建议开展大样本、高质量的研究进一步论证结果的可靠性。

参考文献

- 1 张中元, 赵明娟, 洪保安, 等. 经尿道等离子双极电切术治疗中国高危高龄良性前列腺增生症效果的系统评价与荟萃分析[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(10): 778-782. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.10.015. [Zhang ZY, Zhao MJ, Hong BA, et al. Transurethral bipolar plasmakinetic prostatectomy for benign prostatic hyperplasia in high-risk and senior patients in China: a systematic review and meta-analysis[J]. National Medical Journal of China, 2019, 99(10): 778-782.]
- 2 Launer BM, Mcvary KT, Ricke WA, et al. The rising worldwide impact of benign prostatic hyperplasia[J]. BJU Int, 2020. DOI: 10.1111/bju.15286.
- 3 Institute for Health Metrics and Evaluation of University of Washington. GBD Results Tool[EB/OL]. [Access on 2020-11-29]. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
- 4 中国研究型医院学会泌尿外科学专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会泌尿健康促进分会, 中国医疗保健国际交流促进会循证医学分会, 等. 中国良性前列腺增生症经尿道等离子双极电切术治疗指南(2018 标准版)[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(20): 1549-1560. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.20.005. [Chinese research hospital association, China international exchange and promotion association for medical and healthcare, et al. Treatment guidelines for transurethral plasmakinetic resection of prostate in China (2018 Standard Version)[J]. National Medical Journal of China, 2018, 98(20): 1549-1560.]

- 5 李胜, 曾宪涛, 郭毅, 等. 经尿道等离子腔内剝除术与经尿道等离子双极电切术比较治疗良性前列腺增生的 Meta 分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2011, 11(10): 1172–1183. DOI: [10.3969/j.issn.1672-2531.2011.10.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2531.2011.10.015). [Li S, Zeng XT, Guo Y, et al. Transurethral plasmakinetic enucleation for prostate versus transurethral plasmakinetic resection for prostate in treating benign prostate hyperplasia:a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2011, 11(10): 1172–1183.]
- 6 郑楠, 魏正国, 何俊, 等. 经尿道等离子前列腺剝除术与切除术治疗良性前列腺增生安全性的 Meta 分析 [J]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2015, 9(18): 3409–3415. DOI: [10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2015.18.022](https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2015.18.022). [Zheng N, Wei ZG, He J, et al. Transurethral plasma kinetic enucleation of prostate versus transurethral plasma kinetic resection of prostate in treating benign prostatic hyperplasia: a Meta analysis on the safety outcomes[J]. Chinese Journal of Clinicians(Electronic Edition), 2015, 9(18): 3409–3415.]
- 7 袁耀基, 廖剑锋, 梁健, 等. 经尿道双极等离子前列腺剝除术与电切术治疗体积大于 60 mL 前列腺增生的安全性与有效性的 Meta 分析 [J]. 岭南现代临床外科, 2017, 17(4): 444–451. DOI: [10.3969/j.issn.1009-976X.2017.04.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-976X.2017.04.017). [Yuan YJ, Liao JF, Liang J, et al. Safety and efficacy of plasmakinetic enucleation of prostate versus plasmakinetic resection of prostate in treating patients with prostate gland larger than 60 milliliters:a meta-analysis[J]. Lingnan Modern Clinics in Surgery, 2017, 17(4): 444–451.]
- 8 马明, 龚彬彬, 杨小荣, 等. 经尿道等离子剝除术与经尿道等离子电切术治疗良性前列腺增生的 Meta 分析 [J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(1): 144–147. DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2017.01.064](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2017.01.064). [Ma M, Gong BB, Yang XR, et al. Transurethral plasmakinetic enucleation and transurethral plasmakinetic resection for benign prostate hyperplasia:a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2017, 37(1): 144–147.]
- 9 黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南 (2019 版) [M]. 北京: 科学出版社, 2020. [Huang J. Guidelines for diagnosis and treatment of urology and andrology diseases in China (2019 Edition)[M]. Beijing: China Science Publishing & Media Ltd, 2020.]
- 10 李柄辉, 訾豪, 李路遥, 等. 医学领域一次研究和二次研究的方法学质量 (偏倚风险) 评价工具 [J]. 医学新知, 2021, 31(1): 51–58. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.07](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.07). [Li BH, Zi H, Li LY, et al. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: what are they and which is better?[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2021, 31(1): 51–58.]
- 11 Egger M, Davey Smith G, Schneider M, et al. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test[J]. Bmj, 1997, 315(7109): 629–634. DOI: [10.1136/bmj.315.7109.629](https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629).
- 12 Sterne JA, Gavaghan D, Egger M. Publication and related bias in meta-analysis: power of statistical tests and prevalence in the literature[J]. J Clin Epidemiol, 2000, 53(11): 1119–1129. DOI: [10.1016/s0895-4356\(00\)00242-0](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(00)00242-0).
- 13 邹生龙. 经尿道等离子前列腺剝除术对前列腺增生患者性功能的影响 [J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(4): 131–132. DOI: [10.15887/j.cnki.13-1389/r.2020.04.076](https://doi.org/10.15887/j.cnki.13-1389/r.2020.04.076). [Zou SL. A comparative analysis of PKERP and PKRP in treatment of benign prostatic hyperplasia and their influences on sexual function after operation[J]. Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use, 2020, 13(4): 131–132.]
- 14 周小东, 兰志恒. 经尿道前列腺等离子体电切术与剝除术治疗前列腺增生分析 [J]. 中国社区医师, 2018, 34(5): 74,77. DOI: [10.3969/j.issn.1007-614x.2018.5.44](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-614x.2018.5.44). [Zhou XD, Lan ZH. Transurethral plasmakinetic resection and enucleation for the treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Chinese Community Doctors, 2018, 34(5): 74,77.]
- 15 张明良, 余守金. 经尿道双极等离子电切术与剝除术治疗良性前列腺增生患者的临床疗效 [J]. 医疗装备, 2019, 32(21): 65–66. DOI: [CNKI:SUN:YLZB.0.2019-21-039](https://doi.org/CNKI:SUN:YLZB.0.2019-21-039). [Zhang ML, Yu SJ. Clinical effect of transurethral bipolar plasma resection and enucleation in the treatment of patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Chinese Journal of Medical Device, 2019, 32(21): 65–66.]
- 16 张立国, 张金存, 曹凤宏, 等. 经尿道双极等离子前列腺剝除术治疗前列腺增生症的临床疗效研究 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2019, 22(1): 61–64. DOI: [10.11723/mtgyyx1007-9564201901014](https://doi.org/10.11723/mtgyyx1007-9564201901014). [Zhang LG, Zhang JC, Cao FH, et al. Clinical efficacy of transurethral bipolar plasma prostatectomy in the treat-ment of benign prostatic hyperplasia[J]. Chinese Journal of Coal Industry Medicine, 2019, 22(1): 61–64.]

- 17 杨立洲. 经尿道前列腺等离子电切术与剜除术治疗前列腺增生症比较[J]. 河南外科学杂志, 2017, 23(5): 103-104. DOI: [10.16193/j.cnki.hnwk.2017.05.067](https://doi.org/10.16193/j.cnki.hnwk.2017.05.067). [Yang LZ. Comparison of transurethral plasma resection and enucleation in the treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Henan Journal of Surgery, 2017, 23(5): 103-104.]
- 18 阳宁, 吴磊, 谢皇, 等. 经尿道双极等离子前列腺剜除术与经尿道双极等离子电切术治疗前列腺增生的疗效及安全性对比[J]. 中国社区医师, 2017, 33(18): 65-66. DOI: [10.3969/j.issn.1007-614x.2017.18.39](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-614x.2017.18.39). [Yang N, Wu L, Xie H, et al. Comparison of efficacy and safety of transurethral enucleation and resection of the prostate and transurethral plasmakinetic resection of prostate in the treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Chinese Community Doctors, 2017, 33(18): 65-66.]
- 19 肖海涛, 罗明俊. 经尿道双极等离子前列腺剜除术治疗良性前列腺增生伴膀胱结石的效果及其对患者性功能的影响[J]. 现代医学, 2019, 47(5): 502-507. DOI: [10.3969/j.issn.1671-7562.2019.05.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-7562.2019.05.003). [Xiao HT, Luo MJ. Effect of transurethral bipolar plasmakinetic enucleation of prostate in treatment of benign prostatic hyperplasia complicated with bladder stones and its influence on sexual function[J]. Modern Medical Journal, 2019, 47(5): 502-507.]
- 20 王晓男, 王伟华. 经尿道前列腺等离子剜除术治疗老年前列腺增生 23 例[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(23): 5995-5996. DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2013.23.101](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2013.23.101). [Wang XN, Wang WH. Transurethral plasma enucleation of prostate for 23 elderly patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2013, 33(23): 5995-5996.]
- 21 唐光社. 经尿道等离子前列腺电切术与剜除术治疗前列腺增生疗效对比分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2016, 37(34): 4298-4299. DOI: [10.3969/j.issn.1002-1256.2016.34.028](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1256.2016.34.028). [Tang GS. Transurethral transurethral plasma resection of the prostate and enucleation in the treatment of benign prostatic hyperplasia: a comparative analysis[J]. Journal of Qiqihar University of Medicine, 2016, 37(34): 4298-4299.]
- 22 孙峰, 周亚松, 朱家红, 等. 经尿道双极等离子前列腺剜除术与电切术治疗老年前列腺增生的效果比较[J]. 实用老年医学, 2018, 32(2): 155-158. DOI: [10.3969/j.issn.1003-9198.2018.02.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-9198.2018.02.017). [Sun F, Zhou YS, Zhu JH, et al. Effect of transurethral plasmakinetic enucleation or transurethral bipolar plasmakinetic resection in the treatment of prostatic hyperplasia in the elderly[J]. Practical Geriatrics, 2018, 32(2): 155-158.]
- 23 屈维龙, 汪益民, 尤志新. 经尿道等离子前列腺剜除术治疗良性前列腺增生[J]. 贵州医科大学学报, 2016, 41(12): 1444-1447. DOI: [10.19367/j.cnki.1000-2707.2016.12.017](https://doi.org/10.19367/j.cnki.1000-2707.2016.12.017). [Qu WL, Wang YM, You ZX. Transurethral bipolar plasma kinetics enucleation in the treatment of benign prostate hyperplasia[J]. Journal of Guizhou Medical University, 2016, 41(12): 1444-1447.]
- 24 娄彦亭, 顾燕青, 周业娟, 等. 经尿道前列腺等离子电切和剜除术的疗效及学习曲线分析[J]. 中国男科学杂志, 2018, 32(4): 35-39. DOI: [10.3969/j.issn.1008-0848.2018.04.08](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0848.2018.04.08). [Lou YT, Gu YQ, Zhou YJ, et al. Efficacy and learning curve analysis of Bipolar transurethral Plasmakinetic resection of the prostate and plasmakinetic enucleation of the prostate[J]. Chinese Journal of Andrology, 2018, 32(4): 35-39.]
- 25 刘俊峰, 谭朝晖, 李三祥, 等. 经尿道双极等离子前列腺剜除术与经尿道双极等离子电切术比较治疗前列腺增生的临床研究[J]. 中国循证医学杂志, 2013, 13(12): 1405-1408. DOI: [10.7507/1672-2531.20130241](https://doi.org/10.7507/1672-2531.20130241). [Liu JF, Tan ZH, Li SX, et al. Transurethral bipolar plasma kinetics enucleation versus transurethral bipolar plasma kinetics resection in the treatment of prostate hyperplasia: a randomized controlled trial[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2013, 13(12): 1405-1408.]
- 26 刘俊峰, 刘春晓, 谭朝晖, 等. 经尿道双极等离子前列腺剜除术与电切术后尿失禁发生率的随机对照研究[J]. 中华男科学杂志, 2014, 20(2): 165-168. DOI: [10.13263/j.cnki.nja.2014.02.014](https://doi.org/10.13263/j.cnki.nja.2014.02.014). [Liu JF, Liu CX, Tan ZH, et al. Transurethral bipolar plasmakinetic enucleation and resection versus transurethral bipolar plasmakinetic resection of the prostate for BPH: a randomized controlled trial on the incidence of postoperative urinary incontinence[J]. National Journal of Andrology, 2014, 20(2): 165-168.]
- 27 李三祥, 刘俊峰. 经尿道前列腺等离子电切术联合剜除术治疗前列腺增生症临床研究[J]. 中国医师杂志, 2014, 16(12): 1702-1705. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2014.12.038](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2014.12.038). [Li SX, Liu JF. Transurethral

- plasma resection of prostate combined with enucleation for treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Journal of Chinese Physician, 2014, 84(4): 904-910.]
- 28 黄沛东, 卢勇, 陈晓生, 等. 经尿道双极等离子前列腺剜除术治疗老年前列腺增生的临床疗效分析 [J]. 中国医学创新, 2019, 16(17): 52-55. DOI: [10.3969/j.issn.1674-4985.2019.17.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4985.2019.17.013). [Huang PD, Lu Y, Chen XS, et al. Clinical analysis of transurethral bipolar plasma prostatectomy for elderly patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Medical Innovation of China, 2019, 16(17): 52-55.]
- 29 黄俊, 孙明. PKERP 与 PKRP 治疗良性前列腺增生症的疗效及术后对性功能影响的比较分析 [J]. 中国临床新医学, 2020, 13(2): 172-175. DOI: [10.3969/j.issn.1674-3806.2020.02.17](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-3806.2020.02.17). [Huang J, Sun M. A comparative analysis of PKERP and PKRP in treatment of benign prostatic hyperplasia and their influences on sexual function after operation[J]. Chinese Journal of New Clinical Medicine, 2020, 13(2): 172-175.]
- 30 何国永, 张甲佑, 邓庆权, 等. 经尿道前列腺等离子腔内剜除术在治疗前列腺增生症中的应用 [J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2009, 3(4): 351-353. DOI: [10.3969/j.issn.1674-3253.2009.04.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-3253.2009.04.019). [He GY, Zhang JY, Deng QQ, et al. Plasmakinetic enucleation resection of the prostate for the treatment of benign prostate hyperplasia[J]. Chinese Journal of Endourology(Electronic version), 2009, 3(4): 351-353.]
- 31 何国伟, 刘春晓, 尹杰, 等. 经尿道前列腺等离子腔内剜除术对良性前列腺增生患者性功能影响的前瞻性研究 [J]. 中国基层医药, 2010, 17(12): 1640-1642. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2010.12.028](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2010.12.028). [He GW, Liu CX, Yin J, et al. Transurethral enucleation of plasma chamber of benign prostatic hyperplasia on sexual function in patients with prospective study[J]. Chinese Journal of Primary Medicine and Pharmacy, 2010, 17(12): 1640-1642.]
- 32 郝炜, 云志中, 马可为. 双极等离子前列腺剜除术与电切术治疗前列腺增生症的随机对照研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(4): 388-390. DOI: [10.3969/j.issn.1671-4695.2017.04.024](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-4695.2017.04.024). [Hao W, Yun ZZ, Ma KW. A randomized comparative study on plasmakinetic enucleation and plasmakinetic resection of prostate in treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2017, 16(4): 388-390.]
- 33 陈晓君, 陈婧, 叶木石, 等. 三种术式治疗高龄高危前列腺增生症的疗效比较 [J]. 实用医学杂志, 2019, 35(23): 3618-3623. DOI: [10.3969/j.issn.1006-5725.2019.23.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2019.23.009). [Chen XJ, Chen J, Ye MS, et al. Comparative study of three surgical methods in the treatment of advanced age and high-risk patients with benign prostatic hyperplasia[J]. The Journal of Practical Medicine, 2019, 35(23): 3618-3623.]
- 34 卞军, 刘春晓, 郑少波, 等. 经尿道前列腺等离子腔内剜除术与切除术治疗前列腺增生的临床对照研究 [J]. 南方医科大学学报, 2008, 28(5): 742-745. DOI: [10.3321/j.issn:1673-4254.2008.05.042](https://doi.org/10.3321/j.issn:1673-4254.2008.05.042). [Bian J, Liu CX, Zheng SB, et al. Transurethral plasmakinetic enucleation and transurethral plasmakinetic resection for benign prostate hyperplasia: a controlled study[J]. Journal of Southern Medical University, 2008, 28(5): 742-745.]
- 35 Luo YH, Shen JH, Guan RY, et al. Plasmakinetic enucleation of the prostate vs plasmakinetic resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: comparison of outcomes according to prostate size in 310 patients[J]. Urology, 2014, 84(4): 904-910. DOI: [10.1016/j.urology.2014.06.025](https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.06.025).
- 36 Ran L, He W, Zhu X, et al. Comparison of fluid absorption between transurethral enucleation and transurethral resection for benign prostate hyperplasia[J]. Urologia internationalis, 2013, 91(1): 26-30. DOI: [10.1159/000348793](https://doi.org/10.1159/000348793).
- 37 张振丰. 经尿道前列腺等离子剜除术对大体积前列腺增生的治疗效果 [J]. 河南医学研究, 2019, 28(16): 2937-2938. DOI: [10.3969/j.issn.1004-437X.2019.16.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-437X.2019.16.026). [Zhang ZF. The effect of transurethral plasma enucleation of prostate on patients with large-volume prostatic hyperplasia[J]. Henan Medical Research, 2019, 28(16): 2937-2938.]
- 38 王世先, 杨水法, 杨恩明, 等. 不同前列腺体积采用经尿道双极等离子电切术与剜除术治疗的前瞻性对比研究: 附 521 例报告 [J]. 微创泌尿外科杂志, 2016, 5(3): 145-149. DOI: [10.3969/j.issn.2095-5146.2016.03.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-5146.2016.03.005). [Wang SX, Yang SF, Yang EM, et al. A prospective study of transurethral bipolar plasmakinetic resection of the prostate vs. transurethral plasmakinetic enucleation of

- prostate for benign prostatic hyperplasia with different volumes (Report of 521 cases)[J]. *Journal of Minimally Invasive Urology*, 2016, 5(3): 145–149.]
- 39 付云峰. PKEP 治疗体积 >80ml 良性前列腺增生患者的疗效 [J]. *国际医药卫生导报*, 2020, 26(9): 1284–1286. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2020.09.030](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2020.09.030). [Fu YF. The effect of PKEP in the treatment of patients with benign prostatic hyperplasia with a volume >80 ml[J]. *International Medicine and Health Guidance News*, 2020, 26(9): 1284–1286.]
- 40 淡明江, 张国飞, 湛仕跃, 等. 微创经尿道双极等离子前列腺剜除治疗老年大体积良性前列腺增生患者的疗效及安全性分析 [J]. *中国实用医药*, 2020, 15(7): 57–59. DOI: [10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.07.023](https://doi.org/10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.07.023). [Dan MJ, Zhang GF, Zhan SY, et al. Efficacy and safety of minimally invasive transurethral bipolar plasma enucleation of prostate for elderly patients with large-volume benign prostatic hyperplasia[J]. *China Practical Medical*, 2020, 15(7): 57–59.]
- 41 Zhang K, Sun D, Zhang H, et al. Plasmakinetic vapor enucleation of the prostate with button electrode versus plasmakinetic resection of the prostate for benign prostatic enlargement > 90 ml: perioperative and 3-month follow-up results of a prospective, randomized clinical trial[J]. *Urologia Internationalis*, 2015, 95(3): 260–264. DOI: [10.1159/000381753](https://doi.org/10.1159/000381753).
- 42 Jiang Y, Bai X, Zhang X, et al. Comparative study of the effectiveness and safety of transurethral bipolar plasmakinetic enucleation of the prostate and transurethral bipolar plasmakinetic resection of the prostate for massive benign prostate hyperplasia (>80 ml)[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26: e921272. DOI: [10.12659/MSM.921272](https://doi.org/10.12659/MSM.921272).
- 43 许凯, 刘春晓. 经尿道双极等离子体前列腺剜除术治疗良性前列腺增生症 1100 例 [J]. *实用医学杂志*, 2012, 28(14): 2395–2397. DOI: [10.3969/j.issn.1006-5725.2012.14.037](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2012.14.037). [Xu K, Liu CX. The urethra bipolar plasma prostate enucleation surgery for 1100 patients with benign prostate hyperplasia[J]. *Journal of Practical Medicine*, 2012, 28(14): 2395–2397.]

收稿日期: 2020 年 11 月 29 日 修回日期: 2021 年 01 月 30 日
本文编辑: 桂裕亮 黄 笛

引用本文: 李绪辉, 訾豪, 黄兴, 等. 经尿道前列腺等离子双极电切术与剜除术治疗良性前列腺增生的有效性和安全性的系统评价和 Meta 分析 [J]. *医学新知*, 2021, 31(2): 100–114. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.02.03](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.02.03)
Li XH, Zi H, Huang X, et al. Efficacy and safety of transurethral plasmakinetic resection of prostate versus transurethral plasmakinetic enucleation of prostate in treating benign prostate hyperplasia: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2021, 31(2): 100–114. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.02.03](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.02.03)