

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.12.017

显微外科与腹腔镜手术治疗精索静脉曲张疗效比较的回顾性研究*

孙 博 孙家各 侯 备 郭 辉 刘川海 赵国华 叶学荣 刘德忠 张晓毅[△]

(中国人民解放军火箭军特色医学中心泌尿外科 北京 100088)

摘要 目的:对比显微外科与腹腔镜手术治疗精索静脉曲张(VC)的临床效果。**方法:**回顾性分析 2018 年 8 月~2020 年 8 月期间在我院接受精索静脉结扎术治疗的 75 例 VC 患者,其中接受腹腔镜手术的 34 例纳入 A 组,接受显微外科手术的 41 例纳入 B 组。观察两组手术及住院指标情况,对比两组手术前后精液质量变化,观察两组术后并发症发生率和复发率。**结果:**两组住院天数、住院费用组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。B 组手术时间长于 A 组,排气时间短于 A 组,组间对比差异有统计学意义($P<0.05$)。手术后 6 个月,两组患者的精液量均增加,精子密度均增大,精子活率、活动精子总数均升高,精液液化时间均下降,且 B 组的变化程度大于 A 组($P<0.05$)。B 组的并发症发生率小于 A 组($P<0.05$)。A 组有 2 例患者随访期间复发,B 组未见有患者复发,两组复发率组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**与腹腔镜手术治疗 VC 相比,显微外科手术能更有效地改善精液质量、缩短排气时间、降低并发症发生率,虽然手术时间稍长,仍属于较为可靠的术式。

关键词:显微外科;腹腔镜手术;精索静脉曲张;疗效;回顾性研究

中图分类号:R697.24 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)12-2284-05

A Retrospective Study of Microsurgery and Laparoscopy in the Treatment of Varicocele*

SUN Bo, SUN Jia-ge, HOU Bei, GUO Hui, LIU Chuan-hai, ZHAO Guo-hua, YE Xue-rong, LIU De-zhong, ZHANG Xiao-yi[△]

(Department of Urology, PLA Rocket Force Characteristic Medical Center, Beijing, 100088, China)

ABSTRACT Objective: To compare the clinical effects of microsurgery and laparoscopy in the treatment of varicocele (VC). **Methods:** 75 patients with VC who underwent spermatic vein ligation in our hospital from August 2018 to August 2020 were analyzed retrospectively. Among them, 34 cases undergoing laparoscopic surgery were included in group A, and 41 cases undergoing microsurgery were included in group B. The operation and hospitalization indexes of the two groups were observed, the changes of semen quality before and after operation were compared between the two groups, and the incidence of postoperative complications and recurrence were observed between the two groups. **Results:** There were no significant differences in hospitalization days and hospitalization expenses between the two groups ($P>0.05$). The operation time in group B was longer than that in group A, and the exhaust time was shorter than that in group A, there were significant differences between the two groups ($P<0.05$). 6 months after operation, the semen volume and sperm density of both groups increased, sperm motility rate and total number of motile sperm increased, and semen liquefaction time decreased, and the change degree of group B was greater than that of group A ($P<0.05$). The incidence of complications in group B was lower than that in group A ($P<0.05$). 2 patients in group A recurred during follow-up, and no patients in group B recurred, there was no statistical significance in the recurrence rate between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Compared with laparoscopic surgery for VC, microsurgery can more effectively improve semen quality, shorten exhaust time and reduce the incidence of complications. Although the operation time is slightly longer, it is still a more reliable operation.

Key words: Microsurgery; Laparoscopic surgery; Varicocele; Curative effect; Retrospective study

Chinese Library Classification(CLC): R697.24 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)12-2284-05

前言

精索静脉曲张(Varicocele, VC)是一种血管病变,主要是指精索内蔓状静脉丛的异常扩张、伸长和迂曲,一般无症状,严重者症状主要表现为阴囊增大,伴坠胀不适、疼痛,是导致男性不育的主要原因之一^[1,2]。手术是治疗 VC 的主要手段,可缓解

患者临床症状,改善精液质量,提高其配偶受孕率^[3]。常用的手术方式有开放手术、显微外科手术、精索静脉介入栓塞术、腹腔镜手术等。开放手术因其创伤较大、术后恢复慢等缺点逐渐减少应用,腹腔镜手术和显微外科手术因其有效、创伤小的特点受到患者的广泛认可^[4,5],现阶段,有关这两种术式治疗 VC 的可行性、安全性、临床影响方面,孰优孰劣仍存在一定争议。本

* 基金项目:北京市自然科学基金项目(71721105)

作者简介:孙博(1980-),男,硕士,主治医师,从事泌尿外科微创治疗方面的研究, E-mail: doctorsunbo@163.com

[△] 通讯作者:张晓毅(1966-),男,博士,主任医师,从事泌尿外科微创治疗方面的研究, E-mail: doctorzhxy@163.com

(收稿日期:2021-11-21 接受日期:2021-12-18)

次研究通过回顾性分析对比两种术式治疗 VC 的疗效,以期为临床选择合适的手术方式提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 8 月~2020 年 8 月期间在我院接受精索静脉曲张结扎术治疗的 VC 患者 75 例为观察对象。本文为回顾性病例对照研究。其中接受腹腔镜手术的 34 例纳入 A 组,接受显微外科手术的 41 例纳入 B 组。纳入标准:(1)参考《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014 版)》^[6]患者被诊断为 VC;(2)精索内静脉内径 >2.0 mm,且精液质量差、不育史在 1 年以上,VC 严重程度 II~III 度;(3)临床资料齐全者。排除标准:(1)复发性精索静脉曲张;(2)各种继发性精索静脉曲张;(3)配偶因素所致不育;(4)合并恶性肿瘤;(5)由遗传、感染等其他因素引发的不育;(6)不接受随访者。A 组患者年龄 24~49 岁,平均 (33.62 ± 2.74) 岁;发病部位:单左侧 6 例,双侧 28 例;VC 严重程度:II 度 10 例,III 度 24 例;病程 1~12 个月,平均 (5.41 ± 0.38) 个月。B 组患者年龄 26~48 岁,平均 (33.97 ± 3.06) 岁;发病部位:单左侧 9 例,双侧 32 例;VC 严重程度:II 度 18 例,III 度 23 例;病程 2~14 个月,平均 (5.49 ± 0.43) 个月。两组患者一般资料对比无统计学差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 手术方法

A 组:体位取头低足高位,行气管插管全身麻醉,脐下作一切口,建立气腹,维持气腹压力 8~13.5 mmHg,置入 Trocar(规格:10 mm),同时在右侧麦氏点和左侧对应位置分别作一切口,置入 Trocar(规格:5 mm)。手术床头低 20°,斜向右侧,于一侧内环上方找到呈蓝黑色的精索静脉,分离出精索血管,以

丝线双重结扎。创面无出血后撤出所有器械,排空二氧化碳气体,缝合切口。如双侧有 VC 以同样方法处理。B 组:常规洗手和消毒铺巾,采取连硬外麻醉。先处理左侧,于左外环口下方 1.5 cm 处作一长约 2~3 cm 的切口,依次切开皮肤、皮下组织直至精索,在双人双目放大 6 倍视野下解剖血管束,分辨出静脉分别予以结扎,彻底止血,清点器械无误后,依次关闭切口。如双侧有 VC 以同样方法处理。

1.3 观察指标

(1)对比两组住院费用、排气时间、手术时间、住院天数。(2)手术前 1 周和手术后 6 个月评估两组精液质量。检查前需禁欲 3~5 d,采集精液送检,测定精子密度、精液量、精液液化时间、精子活率、活动精子总数。(3)手术后两组患者均进行为期 6 个月的随访,随访方式以门诊复查为主,结合电话随访,记录两组并发症发生率,包括阴囊水肿、睾丸疼痛、附睾炎等。观察两组 VC 复发情况。

1.4 统计学方法

应用 SPSS26.0 进行统计分析,手术及住院相关指标、精液质量等计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,采用独立样本检验或成组 t 检验比较;并发症发生率及复发率等计数资料用%描述,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术及住院相关指标对比

两组住院天数、住院费用组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。B 组手术时间长于 A 组,排气时间短于 A 组,组间对比差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组手术及住院相关指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of operation and hospitalization related indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Operation time(min)	Exhaust time(h)	Hospitalization days(d)	Hospitalization expenses(yuan)
Group A(n=34)	35.83 $\pm$ 6.05	38.03 $\pm$ 3.12	4.67 $\pm$ 0.53	3253.78 $\pm$ 75.23
Group B(n=41)	128.47 $\pm$ 19.62	27.61 $\pm$ 2.52	4.62 $\pm$ 0.49	3281.12 $\pm$ 87.16
t	-26.481	16.003	0.424	-1.438
P	0.000	0.000	0.673	0.251

2.2 两组精液质量相关指标对比

两组手术前 1 周精液量、精子密度、精子活率、精液液化时间以及活动精子总数组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。手术后 6 个月,两组患者的精液量均增加,精子密度均增大,精子活率、活动精子总数均升高,精液液化时间均下降,且 B 组的变化程度大于 A 组($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组并发症及复发发生率对比

B 组的并发症发生率小于 A 组($P<0.05$)。A 组有 2 例患者随访期间复发,B 组未见有患者复发,两组复发率组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

3 典型病例

患者 1,年龄 31 岁,发病部位:单左侧发病,VC 严重程度:

II 度,病程 7 个月,接受腹腔镜手术治疗,成功完成手术,术后出现睾丸疼痛这一并发症,于 2~3 d 后自行消失,如图 1、图 2 所示。患 2,年龄 38 岁,发病部位:双侧发病,VC 严重程度:III 度,病程 5 个月,接受显微外科手术治疗,成功完成手术,术后无并发症发生,如图 3、图 4 所示。

4 讨论

VC 是导致男性不育的主要原因之一,主要机制在于静脉瓣膜功能失效造成血液返流或精索静脉回流受阻而引起血液淤积,进而改变睾丸血液循环环境,睾丸温度升高,不利于精子的顺利生成和发育^[7-9];加上血液淤积会导致睾丸局部代谢产物蓄积、缺氧,常能引起患者精子数量减少、精子活动力下降等精

表 2 两组精液质量相关指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of semen quality related indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time points	Semen volume(mL)	Sperm density ($\times 10^6$ /mL)	Sperm motility rate(%)	Semen liquefaction time(min)	Total number of motile sperm($\times 10^6$)
Group A(n=34)	1 week before operation	2.63 $\pm$ 0.28	44.23 $\pm$ 6.45	41.32 $\pm$ 7.38	51.48 $\pm$ 4.72	27.01 $\pm$ 4.85
	6 months after operation	3.09 $\pm$ 0.29	56.02 $\pm$ 7.31	56.31 $\pm$ 6.25	43.61 $\pm$ 5.15	39.43 $\pm$ 4.93
	t	-6.654	-7.052	-9.038	6.569	-10.472
	P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Group B(n=41)	1 week before operation	2.61 $\pm$ 0.33	44.57 $\pm$ 5.78	41.69 $\pm$ 5.03	51.06 $\pm$ 4.93	27.26 $\pm$ 3.89
	6 months after operation	3.42 $\pm$ 0.34 ^a	69.72 $\pm$ 7.21 ^a	68.23 $\pm$ 7.11 ^a	35.84 $\pm$ 4.88 ^a	48.84 $\pm$ 4.13 ^a
	t	-9.968	-15.780	-17.769	12.794	-22.179
	P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: compared with 6 months after operation in group A, ^aP<0.05.

表 3 两组并发症及复发发生率对比【例(%)】

Table 3 Comparison of complications and recurrence rates between the two groups[n(%)]

Groups	Scrotal edema	Testicular pain	Epididymitis	Total incidence rate	Recurrence rate
Group A(n=34)	1(2.94)	3(8.82)	2(5.88)	6(17.65)	2(5.88)
Group B(n=41)	1(2.44)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.44)	0(0.00)
χ^2				5.083	2.478
P				0.024	0.115

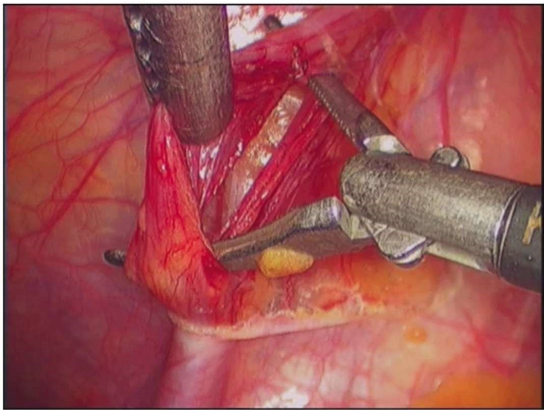


图 1 内环上方找到并游离精索静脉

Fig.1 Find and free the spermatic vein above the inner ring

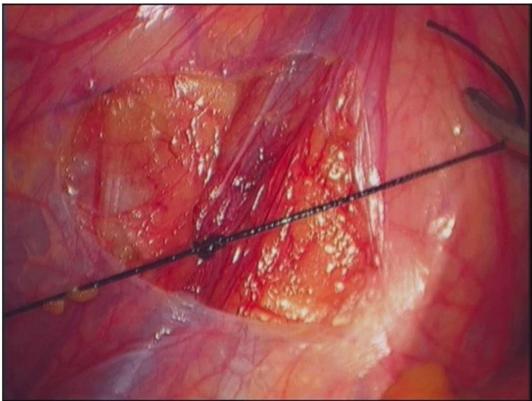


图 2 丝线结扎精索静脉

Fig. 2 Ligation of spermatic vein with silk thread



图 3 丝线双重结扎精索静脉后切断

Fig. 3 Double ligation of spermatic vein with silk thread



图 4 游离并切断所有精索静脉保留淋巴管

Fig. 4 Free and cut off all spermatic veins to preserve lymphatic vessels

液质量的改变^[10,11]。现临床针对较严重 VC,通常推荐 VC 结扎手术治疗,即通过结扎精索内静脉,促使睾丸静脉侧支循环的开展,改善睾丸生精功能,促进精液质量恢复^[12-14]。显微外科、腹腔镜手术是目前较为常用的 VC 结扎方式,其中腹腔镜手术创伤小,术后恢复快,但高压的二氧化碳气腹状态下不易辨认睾丸动脉,易导致睾丸疼痛、阴囊水肿等并发症的发生^[15-17]。而显微外科手术能够进一步扩大手术视野,可获取清晰的精索内各血管分布视野,能有效的保护睾丸动脉和淋巴管^[18-20]。但由于显微设备等并未得到广泛普及,且显微手术操作较为复杂,既往不少人倾向于优先选择腹腔镜手术。

本次研究结果显示,两组住院天数、住院费用组间对比差异无统计学意义,提示两种术式治疗患者恢复速度相当,且均属于经济型手术,利于减轻患者经济负担。而接受显微外科治疗的患者其排气时间短于腹腔镜手术者,可能是由于显微外科手术的操作区域位于皮下,此处动脉侧支循环较少,手术创伤明显减少,同时显微外科手术不经腹腔,从而有效缩短排气时间^[21-23]。此外,研究结果显示显微外科的手术时间明显较腹腔镜手术更长。以往许多研究表明^[24,25],显微下 VC 结扎术的手术时间要长于腹腔镜手术。一是因为腹腔镜下操作较为简便,可同时进行双侧精索静脉结扎术^[26];二则是因为显微镜下操作技术难度较大,需要一定的专业技能经验^[27]。因此,今后如何尽可能地缩短显微外科的手术时间仍是临床的探讨热点之一。本研究还发现,两种术式均可有效改善 VC 患者的精液质量,且以显微外科手术的作用更为显著。可能是因为睾丸动脉较细,腹腔镜手术时二氧化碳气腹下睾丸动脉又容易痉挛,而显微外科在双人双目放大 6 倍视野下解剖血管束,可仔细分辨出动脉和静脉,有效维持睾丸正常的生精功能^[28,29]。腹腔镜手术在结扎过程中将淋巴管、精索静脉等同时进行结扎,从而导致精液质量恢复效果相对更差^[30]。而精液质量的恢复无疑对提高患者夫妇生育概率极为有利。苏宏伟等^[31]学者发现采用显微镜手术的患者术后配偶怀孕率明显高于腹腔镜手术患者。观察两组并发症发生率可知,两种术式术后均会产生一定的并发症,但接受显微外科手术者的并发症发生率少于腹腔镜手术者。这可能与显微镜手术中的视野更为清晰,对于睾丸血供系统的保护效果更佳,同时显微外科对患者精索静脉的损伤程度更轻,进而降低了术后并发症的发生率等因素有关^[32]。而对比两组患者术后的复发情况发现,A 组有 2 例患者随访期间复发,B 组未见有患者复发,提示显微外科手术较腹腔镜手术在抑制 VC 复发方面的效果更好,但两组对比尚未达到显著性水平,关于二者术后复发率的比较仍有待进一步的大样本量论证。

综上所述,与腹腔镜手术相比,显微外科对 VC 患者具有创伤小、并发症少、可明显提高精液质量的优点,且不增加复发率,不足之处在于手术时间较长。值得注意的是,显微外科手术技术难度较大,需提升操作熟练度,掌握好手术适应证,根据实际情况选择个体化治疗方案,以达到最佳手术治疗效果。

参考文献(References)

- [1] Wang X, Wang R, Du Q, et al. Clinical effectiveness of microsurgical subinguinal varicocelectomy with enhanced recovery after surgery for varicocele[J]. Transl Androl Urol, 2021, 10(10): 3862-3872
- [2] Hong HS, Lang JJ, Damodaran S, et al. Assessing information on YouTube as a quality source for the treatment of varicoceles [J]. Indian J Urol, 2021, 37(4): 339-344
- [3] 叶乐乐, 江国胜, 沈玉业, 等. 显微手术、腹腔镜及开放经腹膜外途径治疗 II、III 度精索静脉曲张的效果及精液质量观察[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(8): 142-144
- [4] Wang H, Ji ZG. Microsurgery Versus Laparoscopic Surgery for Varicocele: A Meta-Analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials[J]. J Invest Surg, 2020, 33(1): 40-48
- [5] Bernie HL, Goldstein M. Varicocele Repair Versus Testosterone Therapy for Older Hypogonadal Men with Clinical Varicocele and Low Testosterone[J]. Eur Urol Focus, 2018, 4(3): 314-316
- [6] 那彦群, 叶章群, 孙颖浩, 等. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 2014 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 597
- [7] 赵娜, 徐磊, 林宏云, 等. 三种不同手术方式治疗精索静脉曲张患者的临床研究[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(6): 1155-1158
- [8] Li K, Liu X, Huang Y, et al. Evaluation of testicular spermatogenic function by ultrasound elastography in patients with varicocele-associated infertility[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(8): 9136-9142
- [9] Wang SL, Bedrick BS, Kohn TP. What is the role of varicocelectomy in infertile men with clinical varicoceles and elevated sperm DNA fragmentation?[J]. Fertil Steril, 2021, 116(3): 657-658
- [10] 杨乐, 朱平宇, 李云祥. 显微镜下精索静脉结扎术对精索静脉曲张患者手术时间、睾酮水平及精子质量的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(5): 515-518
- [11] 于明杰, 易虎, 金珊, 等. 精索静脉曲张患者行高位结扎术后对 ASA 水平及精子质量影响[J]. 重庆医学, 2020, 49(9): 1446-1449, 1454
- [12] Jing YX, Wang RH, Liu ZX, et al. Analysis of internal spermatic vein embolization through catheter versus laparoscopic high ligation in treatment of left varicocele[J]. Vascular, 2020, 28(5): 583-590
- [13] Pagani RL, Ohlander SJ, Niederberger CS. Microsurgical varicocele ligation: surgical methodology and associated outcomes [J]. Fertil Steril, 2019, 111(3): 415-419
- [14] Akkoç A, Aydın C, Topaktaş R, et al. Retroperitoneal high ligation versus subinguinal varicocelectomy: Effectiveness of two different varicocelectomy techniques on the treatment of painful varicocele[J]. Andrologia, 2019, 51(7): e13293
- [15] Hosseini K, Nejatifar M, Kabir A. Comparison of The Efficacy and Safety of Palomo, Ivanissevich and Laparoscopic Varicocelectomy in Iranian Infertile Men with Palpable Varicocele [J]. Int J Fertil Steril, 2018, 12(1): 81-87
- [16] Pogorelić Z, Sopta M, Jukić M, et al. Laparoscopic Varicocelectomy Using Polymeric Ligating Clips and Its Effect on Semen Parameters in Pediatric Population with Symptomatic Varicocele: A 5-Year Single Surgeon Experience [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2017, 27(12): 1318-1325
- [17] Wu X, Liu Q, Zhang R, et al. Therapeutic efficacy and safety of laparoscopic surgery versus microsurgery for varicocele of adult males: A meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(34): e7818
- [18] 程鹤鹏, 袁海川, 顾朝辉, 等. 精索静脉曲张显微外科手术与腹膜后高位结扎术对精子质量、性激素和抗精子抗体影响的对比研究[J]. 中国男科学杂志, 2016, 30(8): 41-45
- [19] Elzanaty S, Johansen CE. Microsurgical Varicocele Repair on Men

- with Grade III Lesions and Chronic Dull Scrotal Pain: A Pilot Study [J]. *Curr Urol*, 2015, 8(1): 29-31
- [20] 董新强, 李鹏, 孟庆泽, 等. 显微外科手术治疗青年男性精索静脉曲张的疗效及安全性分析 [J]. *实用临床医药杂志*, 2019, 23(10): 81-83
- [21] 鲁骋洲, 肖二龙, 林少强, 等. 显微外科与腹腔镜及开放手术治疗精索静脉曲张疗效与安全性的 Meta 分析 [J]. *中国男科学杂志*, 2013, 27(10): 43-50
- [22] 朱智荣, 阎家骏, 王亚佟, 等. 双孔三通道腹腔镜与显微外科手术精索静脉曲张对比分析 [J]. *中国男科学杂志*, 2015, 29(5): 43-46, 50
- [23] 陈晓震, 邓炜林, 龙永其. 显微外科与腹腔镜途径精索静脉曲张结扎术治疗精索静脉曲张的疗效对比研究 [J]. *中国现代手术学杂志*, 2017, 21(1): 59-61
- [24] 肖波, 郭明涛, 王冰. 显微镜辅助下精索静脉曲张结扎治疗精索静脉曲张手术效果观察[J]. *临床和实验医学杂志*, 2017, 16(5): 496-498
- [25] 卫寿元, 杨强, 郑培, 等. 显微外科手术与腹腔镜手术治疗精索静脉曲张的疗效比较[J]. *安徽医药*, 2019, 23(8): 1593-1596
- [26] Li M, Wang Z, Li H. Laparoendoscopic single-site surgery varicocele versus conventional laparoscopic varicocele ligation: A meta-analysis[J]. *J Int Med Res*, 2016, 44(5): 985-993
- [27] 孙树志, 于磊, 王洪强, 等. 经外环口以下途径显微镜下精索静脉曲张结扎术治疗精索静脉曲张术后复发的疗效分析[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2021, 42(3): 208-213
- [28] 陈小珂, 张峰, 郑航, 等. 显微外科与腹腔镜精索静脉曲张结扎术治疗精索静脉曲张的疗效 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2015, 30(16): 1276-1277
- [29] 尹伟强, 周均洪, 唐炎权, 等. 精索静脉曲张显微外科与腹腔镜治疗的疗效比较[J]. *微创泌尿外科杂志*, 2018, 7(4): 248-250
- [30] Motta A, Caltabiano G, Pizzarelli M, et al. Varicocele, conventional laparoscopic ligation versus occluding balloon embolization [J]. *Radiol Med*, 2019, 124(5): 438-443
- [31] 苏宏伟, 李婷, 樊勇, 等. 不同手术方式对精索静脉曲张患者精液质量和配偶受孕率影响[J]. *河北医学*, 2017, 23(3): 380-384
- [32] 叶昶, 祝存海, 刘小兵, 等. 显微低位结扎术对精索静脉曲张手术有效性和安全性及患者精液质量影响[J]. *中国性科学*, 2018, 27(4): 30-33

(上接第 2283 页)

- [21] Cleves A, Dimmock P, Hewitt N, et al. The TURis System for Transurethral Resection of the Prostate: A NICE Medical Technology Guidance[J]. *Appl Health Econ Health Policy*, 2016, 14(3): 267-279
- [22] Wada N, Kikuchi D, Tateoka J, et al. Long-term symptomatic outcome after transurethral resection of the prostate: A urodynamics-based assessment[J]. *Int J Urol*, 2019, 26(11): 1071-1075
- [23] Young MJ, Elmussareh M, Morrison T, et al. The changing practice of transurethral resection of the prostate [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2018, 100(4): 326-329
- [24] Geavlete B, Stanescu F, Iacobaie C, et al. Bipolar plasma enucleation of the prostate vs open prostatectomy in large benign prostatic hyperplasia cases - a medium term, prospective, randomized comparison[J]. *BJU Int*, 2013, 111(5): 793-803
- [25] Giulianelli R, Gentile BC, Mirabile G, et al. Bipolar plasma enucleation of the prostate vs. open prostatectomy in large benign prostatic hyperplasia: a single centre 3-year comparison [J]. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2019, 22(1): 110-116
- [26] 邱云桥, 孟磊, 李信平, 等. 经尿道等离子前列腺剜除术 126 例治疗体会[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2013, 19(5): 570-571
- [27] 罗成军, 李静文. 经尿道等离子前列腺剜除术治疗前列腺增生症的疗效分析[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2016, 15(8): 617-620
- [28] Sevryukov FA, Nakagawa K, Kochkin AD, et al. A case of successful plasma transurethral enucleation of benign prostatic hyperplasia the size of 530 cm³ [J]. *Urologia*, 2019, 1(2): 59-63
- [29] 张君, 任承德, 陈国俊, 等. 经尿道前列腺等离子剜除术对大体积前列腺增生患者尿动力学、性功能及生活质量的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(21): 4172-4176
- [30] Wei Z, Tao Y, Gu M, et al. Plasma Kinetic Enucleation vs Holmium Laser Enucleation for Treating Benign Prostatic Hyperplasia: A Randomized Controlled Trial with a 3-Year Follow-Up [J]. *J Endourol*, 2021, 35(10): 1533-1540