doi:10.11659/jjssx.06E024049

·临床研究·

显微镜下精索静脉曲张结扎术对阴囊疼痛的改善及影响因素

陈 侃[1],严春晖[1],刘 波[1],施 尖[1],李 方[2] (1.中部战区总医院泌尿外科,湖北 武汉 430067;2.深圳萨米医疗中心/深圳市第四人民医院泌尿外科,广东 深圳 518000)

[摘 要] **目的** 探讨显微镜下精索静脉曲张结扎术中静脉结扎对阴囊疼痛的改善作用以及影响术后疼痛改善的相关因素。**方法** 回顾性分析2021年11月至2023年6月中部战区总医院收治的110例行显微镜下经腹股沟精索静脉曲张结扎术患者的临床资料。在手术前后使用数字评定量表(NRS)对疼痛程度进行评分。评估患者疼痛缓解率、术后并发症发生情况和患者总体满意度。分析患者手术前后精液及激素水平情况。采用单因素和多因素线性回归分析临床变量与术后7 d NRS评分的关系。**结果** 术中结扎的平均静脉数为(6.60±3.76)条;患者术后满意度(4.23±1.08)分;术后7例患者出现并发症;术后3个月随访,总体疼痛缓解率为92.73%(102/110)。与术前相比,术后7 d患者的NRS评分显著降低,术后3个月患者精子总运动性、催乳素和睾酮水平增加,血清促卵泡激素(FSH)和黄体生成素(LH)水平降低,差异均有统计学意义(P<0.05)。经单因素和多因素线性回归分析,精索静脉曲张Dubin-Amelar分级(P=0.045)、手术时间(P=0.049)和结扎静脉数(P=0.024)与术后7 d NRS评分变化显著相关。对术中结扎静脉数量为1~4条、5~10条和>10条的患者进行亚组分析,术后3个月3组患者疼痛缓解率分别为77.78%(28/36)、100%(58/58)、100%(16/16),3组比较差异有统计学意义(χ^2=17.732,P<0.001)。**结论** 显微镜下精索静脉曲张结扎术能够有效缓解阴囊疼痛,并提高精液质量;且术后疼痛缓解与精索静脉曲张Dubin-Amelar分级、结扎足够的精索静脉数量以及术者的手术经验有关。

[关键词] 精索静脉曲张结扎术;静脉结扎;疼痛改善;显微镜
[中图分类号] R697 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-06-13

The improvement effect and influencing factors of microsurgical varicocelectomy on scrotal pain

CHEN Kan[1], YAN Chun-hui[1], LIU Bo[1], SHI Jian[1], LI Fang[2] (1. Department of Urology, Central Theater Command General Hospital, Wuhan Hubei 430067, China; 2. Department of Urology, Shenzhen Sami Medical Center/Shenzhen Fourth People's Hospital, Shenzhen Guangdong 518000, China)

Abstract: Objective To investigate the improvement effect of microsurgical varicocelectomy with vein ligation on scrotal pain and the related factors affecting the improvement of postoperative pain. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 110 patients who underwent microsurgical inguinal varicocelectomy in Central Theater Command General Hospital from November 2021 to June 2023. The degree of pain before and after the operation was evaluated by Numerical Rating Scale (NRS). The pain relief rate, the occurrence of postoperative complications and the overall satisfaction of patients were evaluated. The semen and hormone levels of the patients before and after the operation were analyzed. Univariate and multivariate linear regression analyses were performed to investigate the relationship between clinical variables and postoperative 7-day NRS score. **Results** The average number of ligated veins during the operation was (6.60±3.76); postoperative satisfaction of patients was (4.23±1.08) points; complications occurred in 7 patients after the operation; after 3 months of follow-up, the overall pain relief rate was 92.73% (102/110). Compared with those before the operation, the NRS score of the patients significantly decreased 7 days after the operation, and the levels of total sperm motility, prolactin and testosterone increased 3 months after the operation, while the levels of serum follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH) decreased, the differences were statistically significant (P<0.05). The univariate and multivariate linear regression analyses showed that the Dubin-Amelar classification of varicocele (P=0.045), operation time (P=0.049), and number of ligated veins (P=0.024) were significantly correlated with the change of postoperative 7-day NRS score. Patients with 1 to 4, 5 to 10, and >10 intraoperative ligation veins were analyzed, and pain relief rates 3 months after the operation were 77.78%(28/36), 100%(58/58), and 100%(16/16), respectively, with statistically significant difference (χ^2=17.732, P<0.001). **Conclusion** Microsurgical varicocelectomy can effectively relieve scrotal pain and improve semen quality. Moreover, the relief of postoperative pain is related to the Dubin-Amelar classification of varicocele, the sufficient number of ligated spermatic veins, and the surgical experience of the surgeon.

Keywords: varicocelectomy; vein ligation; pain improvement; microscope

[基金项目] 湖北省科技计划项目(2020CFB215)
[通信作者] 李 方,E-mail:zghn16666@163.com

精索静脉曲张在临床上被定义为精索内蔓状静脉的异常扩张及迂曲[1-4],大多数患者无明显症状,但约10%的患者可能表现为持续的腹股沟、阴囊或睾丸钝痛、悸动或疼痛感,并因影响日常生活而就诊[5-6]。对于有症状的精索静脉曲张患者通常采用包括抗炎药、阴囊支撑和限制体力活动在内的保守措施作为一线治疗方法[7-9]。当保守治疗无效且排除了其他病因时,患者则可能需要进行精索静脉曲张结扎术治疗[9]。然而,不同研究中精索静脉曲张结扎术治疗疼痛性精索静脉曲张的成功率差异很大,且缺乏手术结果的预测参数[10]。在此背景下,本研究分享中部战区总医院泌尿外科进行显微镜下精索静脉曲张结扎术的手术操作经验以及治疗阴囊疼痛的疗效,并分析影响手术成功率的潜在相关因素。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2021年11月至2023年6月中部战区总医院泌尿外科男科收治的110例行显微镜下经腹股沟精索静脉曲张结扎术患者的临床资料,患者平均年龄(37.20±6.21)岁;78例(70.91%)为非吸烟者;中位疼痛持续时间为9个月;精索静脉曲张Ⅱ度64例、Ⅲ度46例;82例患者精子正常。纳入标准:因睾丸或腹股沟区间歇性或持续性肿胀、隐痛或钝痛,临床触诊阳性且经超声检查为Ⅱ~Ⅲ度精索静脉曲张,长期保守治疗不愈或无效。精索静脉曲张的诊断和分级由经验丰富的男性不育专家根据Dubin-Amelar标准进行评判。排除标准:因其他适应证或复发性精索静脉曲张而进行手术或双侧结扎术;有阴囊疼痛病史(如睾丸炎/隐睾、精囊炎、慢性前列腺炎);泌尿生殖系统手术史(如输精管切除术、睾丸切除术或鞘膜切除术);不孕治疗史;未进行完整的术前和术后疼痛评估。

1.2 研究设计

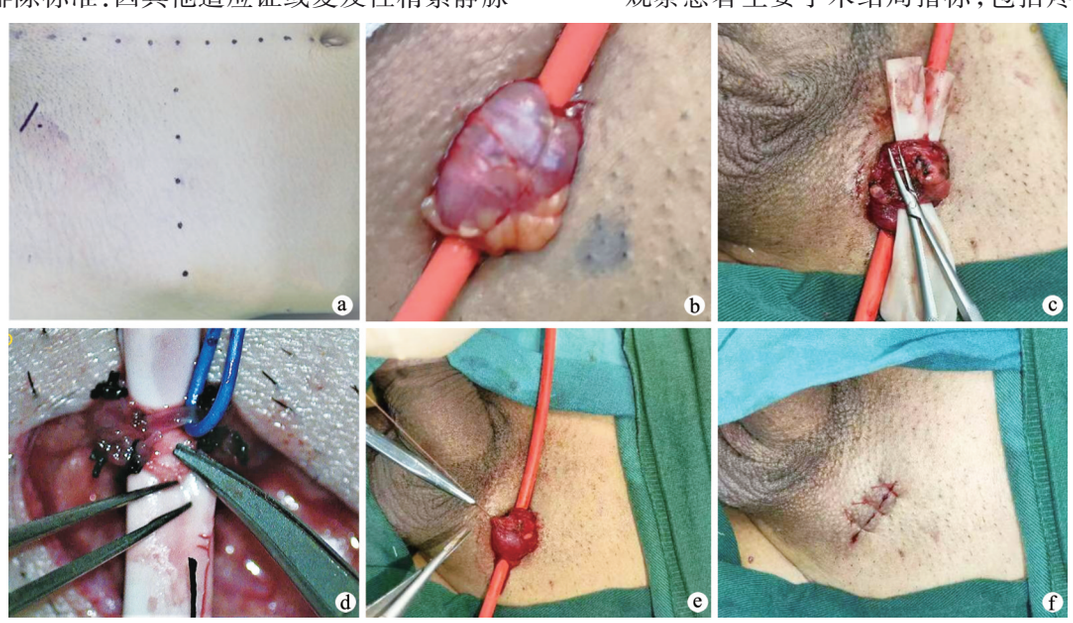
收集患者临床数据:年龄、精索静脉曲张Dubin-Amelar分级、精索静脉结扎术的指征(疼痛/其他)、精索静脉结扎术的类型、手术时间和疼痛的持续时间/质量。根据精索静脉曲张结扎术中结扎的精索静脉数量,将患者分为3组(1~4条静脉、5~10条静脉和>10条静脉)。术前和术后测定的变量包括疼痛、精液数据和激素。本研究已获得中部战区总医院伦理委员会批准(批准号:[2023]066-01)。

1.3 显微镜下精索静脉曲张结扎术

所有患者均由同一团队进行显微手术治疗。患者全身麻醉气管插管后,取仰卧位。于腹股沟韧带中点(髂前上棘和耻骨联合)上方1~2 cm处、靠近左侧腹股沟管外环对应的皮肤取长约3 cm的切口。切开腹外斜肌的腱膜,打开腹膜外间隙,在腹股沟管附近用阑尾钳提起并分离精索,并用橡胶条固定。结扎所有扩张的精索外静脉。打开精索外筋膜后,外科显微镜(放大10~20倍)下仔细解剖精索内静脉并结扎,同时分离并保存淋巴管。术中使用1.5 mm直径探针的20 MHz探头识别睾丸动脉。术后用多普勒检查动脉流量。止血后,使用Polyglactin可吸收缝线进行缝合。手术过程见图1。

1.4 观察指标

观察患者主要手术结局指标,包括疼痛缓解率、



a:作腹股沟外环口下方斜切开标记;b:暴露精索;c:结扎精索内静脉;d:保留睾丸动脉及淋巴管;e:缝合精索外筋膜;f:缝合切口

图1 显微镜下精索静脉曲张切除术过程

术后并发症发生情况和患者总体满意度等。在术前和术后7 d、3个月使用数字评定量表(numerical rating scale, NRS)对疼痛程度进行评分,总分0~10分,分数越高,疼痛越重。疼痛缓解定义为术后3个月疼痛等症状缓解或无需进一步治疗;而疼痛缓解失败定义为在术后3个月内存在持续疼痛症状和需要镇痛药物。疼痛缓解率=疼痛缓解患者数/患者总数×100%。患者总体满意度得分包括:非常满意5分,满意4分,一般3分,不满意2分,非常不满意1分。术前和术后3个月,患者禁欲3~5 d后通过手淫采集精液样本,将样本液化30 min后,在层流室中测量精液体积。涂片后采用Shorr染色,镜下观察精子形态,计算畸形精子指数。使用Halosperm G2测试试剂盒测量精子DNA碎片(sperm DNA fragmentation, SDF)。根据Fernández协议[11],SDF水平截断值为SDF≥30%。使用计算机辅助精子分析系统评估精子数量和活力(包括精子总运动性和前向运动性)。术前和术后3个月使用超声工具测量睾丸大小。术前和术后3个月记录患者促卵泡激素(follicle-stimulating hormone, FSH; 1~19 IU/L)、促黄体生成激素(luteinizing hormone, LH; 1~9 IU/L)、泌乳素(73~407 mIU/L)、总睾酮(10.4~35 nmol/L)以及雌二醇(73~275 pmol/L)等激素水平。

1.5 统计学分析

使用SPSS 26.0对收集的数据进行统计分析。描述性统计用于总结患者的所有人口统计学和临床特征。正态分布的连续变量以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,偏态分布数据以中位数(四分位间距)[$M(P_{25},P_{75})$]表示,二分类变量以率(%)表示。使用独立t检验或χ^2检验来评估各种临床特征与结局的关系。对于治疗前后数据分析,使用配对t检验比较所有定量变量的平均值,而*Kruskal-Wallis*检验(K)用于比较定性变量。采用单因素和多因素线性回归分析临床变量与术后7 d NRS评分的关系。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者手术结局分析

110例患者中,83例(75.45%)患者左侧为精索静脉曲张的优势侧,接受左侧显微结扎;其他患者接受右侧显微结扎。术中结扎的平均静脉数为(6.60±3.76)条,手术时间为(42.65±9.55)min。根据患者的主观感受,术后满意度(4.23±1.08)分。术后7例患者出现并发症,其中2例出现慢性阴囊疼痛;其他5例患者有轻微并发症,包括2例鞘膜积液,3例轻度伤口感染,根据Clavien-Dindo分类系统,均为1级并发症。建议患者卧床休息,定期碘伏清洁伤口并口服抗生素7 d后,症状均自行缓解。术后3个月随访,总体疼痛缓解率为92.73%(102/110)。

2.2 患者手术前后疼痛、精液和激素分析

与术前相比,术后7 d患者的NRS评分降低,术后3个月患者精子总运动性、催乳素和睾酮水平增加,血清FSH和LH水平降低,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 精索静脉曲张结扎术前后的疼痛、精液和激素状况分析(n=110)

项目	术前	术后	t/Z	P
NRS评分(分)	7.15±1.99	3.22±1.92	14.901	<0.001
睾丸体积(mL)	2.50(1.75,3.10)	2.70(2.00,3.30)	−0.696	0.487
精子数量(×10^6/mL)	22.00(3.26,66.80)	29.90(7.00,90.40)	−1.800	0.072
精子总运动性(%)	42.78±17.12	49.95±13.03	−2.495	0.012
精子前向运动性(%)	20.44±4.83	22.02±8.34	−1.719	0.087
畸形精子指数(%)	60.0(40.00,67.50)	54.00(29.50,78.50)	−0.445	0.657
SDF率(%)	4.50(2.00,13.00)	4.00(1.00,11.00)	−1.274	0.204
雌二醇(pmol/L)	95.15±11.79	93.92±12.90	0.738	0.461
FSH(IU/L)	2.10(1.15,3.55)	1.70(0.65,3.10)	−1.986	0.047
LH(IU/L)	4.37±1.09	3.92±1.20	−3.911	0.013
催乳素(mIU/L)	230.05±40.98	258.58±96.12	2.068	0.043
睾酮(nmol/L)	12.84(8.95,17.69)	13.97(9.90,20.12)	−2.464	0.011

2.3 影响术后疼痛改善的因素

将术后7 d疼痛NRS评分相较于术前疼痛NRS评分的变化值作为因变量,经单因素和多因素线性回归分析,精索静脉曲张Dubin-Amelar分级(P=0.045)、手术时间(P=0.049)和结扎静脉数(P=0.024)与术后7 d NRS评分变化显著相关,见表2。

2.4 亚组分析

术中结扎静脉数量1~4条有36例、5~10条58例、>10条16例,术后3个月3组患者的疼痛缓解率比较,差异有统计学意义(P<0.001),见表3。

3 讨论

精索静脉曲张不仅会导致慢性或间歇性阴囊疼痛,还会影响男性生育,这也促使患者寻求治疗[12-13]。当保守治疗无法解决精索静脉曲张相关的睾丸疼痛时,可以考虑精索静脉曲张结扎术[10]。几项荟萃分析证实,精索静脉曲张结扎术可显著改善精液参数,约85%的患者术后疼痛完全缓解,6%的患者部分缓解,

表2 单因素和多因素线性回归分析影响术后NRS评分变化的因素

因素		非标准化系数		标准化系数	t	P	95%CI
		β	S. E.	β'			
单因素模型	年龄	−0. 080	0. 086	−0. 150	0. 927	0. 363	−0. 257 ~ 0. 097
	体质量指数	0. 076	0. 096	0. 127	0. 796	0. 433	−0. 121 ~ 0. 274
	疼痛持续时间	−0. 025	0. 026	−0. 145	−0. 974	0. 339	−0. 079 ~ 0. 028
	吸烟史	1. 015	0. 673	0. 225	1. 509	0. 144	−0. 371 ~ 2. 402
	Dubin-Amelar分级	1. 043	0. 499	0. 336	2. 090	0. 047	0. 017 ~ 2. 070
	术前NRS评分	0. 095	0. 188	0. 083	0. 505	0. 618	−0. 292 ~ 0. 481
	术前睾丸体积	−0. 145	0. 140	−0. 158	−1. 031	0. 313	−0. 434 ~ 0. 145
	术前精子数量	−0. 003	0. 001	−0. 300	−2. 032	0. 045	−0. 005 ~ −0. 001
	术前精子总运动性	0. 015	0. 017	0. 115	0. 914	0. 370	−0. 019 ~ 0. 049
	术前精子前向运动性	−0. 005	0. 058	−0. 011	−0. 086	0. 933	−0. 125 ~ 0. 115
	术前畸形精子指数	0. 002	0. 015	0. 025	0. 157	0. 876	−0. 029 ~ 0. 034
	术前SDF率	−0. 005	0. 024	−0. 027	−0. 210	0. 836	−0. 054 ~ 0. 044
	术前雌二醇	−0. 080	0. 086	−0. 150	−0. 927	0. 363	−0. 257 ~ 0. 097
	术前FSH	−0. 257	0. 279	−0. 138	−0. 918	0. 367	−0. 832 ~ 0. 319
	术前LH	−0. 007	0. 008	−0. 138	−0. 875	0. 390	−0. 025 ~ 0. 010
	术前催乳素	0. 114	0. 054	0. 422	2. 021	0. 064	−0. 003 ~ 0. 224
	术前睾酮	−0. 082	0. 050	−0. 321	−1. 625	0. 117	−0. 185 ~ 0. 022
	手术时间	−0. 370	0. 161	−0. 367	−2. 306	0. 030	−0. 701 ~ −0. 040
	结扎静脉数	0. 182	0. 061	0. 541	2. 966	0. 007	0. 056 ~ 0. 309
多因素模型	Dubin-Amelar分级	1. 128	0. 386	0. 398	2. 121	0. 045	0. 352 ~ 1. 903
	术前精子数量	0. 001	0. 001	−0. 033	−1. 247	0. 206	−0. 003 ~ 0. 002
	手术时间	−0. 309	0. 066	−0. 226	2. 021	0. 049	−0. 419 ~ −0. 005
	结扎静脉数	0. 055	0. 021	0. 307	2. 322	0. 024	0. 007 ~ 0. 093

表3 不同结扎静脉数量患者术后3个月的疼痛缓解情况[例(%)]

术中结扎静脉数量	n	术后3个月疼痛缓解
1~4条	36	28(77. 78)
5~10条	58	58(100)
>10条	16	16(100)
χ^2		17. 732
P		<0. 001

9%的患者术后疼痛没有缓解[13-18]。在本研究中,所有患者都接受了长期保守治疗,但是疼痛改善效果不佳或无效,在接受显微镜下经腹股沟精索静脉曲张结扎术后3个月,疼痛缓解率为92. 73%,随访期间只有2例存在慢性阴囊疼痛,表明显微外科手术的成功率较高。此外,精子总运动性较术前也有所增加,说明精液质量有所改善,但是由于随访时间较短,不能说明对患者生育情况的影响。就笔者工作经验分析,显微镜下经腹股沟精索静脉曲张结扎术具有以下优势:改善了患者的就医体验,因为术前无需空腹,术后生活正常,无需静脉输液,因此患者就医体验相对较好;降低了医务人员的工作强度;提高了医院床位利用率,降低了运营成本。需要强调的是,根据既往公布的研究数据,经腹股沟显微镜下精索静脉结扎手术时间为33. 65 ~ 41. 6 min[17-18],而传统精索静脉高位结扎术的手术时间约为35. 69 min[18];但是在本研究中,显微镜下手术的时间稍长,约为(42. 65±9. 55) min,推测主要与外环口下途径有关,相较于腹股沟切口,外环口下精索静脉分支更密,操作更复杂,对术者的要求更高,因此手术耗时更长[5]。

据既往报道,术后疼痛缓解的预测因素包括精索静脉曲张分级以及术前疼痛的质量和严重程度[19]。Pogorelić等[19]指出,大量出现钝痛的患者在精索静脉曲张结扎术后疼痛可得到缓解。Altunoluk等[20]指出,与术前疼痛持续时间较短的患者相比,术前疼痛持续时间较长的患者表现出更高的手术成功率(17. 7% *vs.* 98. 6%)。然而,本研究并未发现术前疼痛持续时间与术后疼痛缓解的关系,一方面可能是病例样本偏少,另一方面可能是疼痛评估方法的差异。但是在本研究中,精索静脉曲张Dubin-Amelar分级更高是预测术后疼痛缓解的独立危险因素,推测高级别精索静脉曲张患者不仅仅是存在精索静脉解剖性病理变化,可能与更严重的慢性炎症或其他疼痛恶化机制有关,如有毒代谢产物反流引起的不适和静脉扩张引起的神经纤维压迫[21];而手术结扎后,则减轻了这些不利因素引起的阴囊疼痛。然而本研究结果尚无法解释这种假设,在未来有必要对术前疾病严重程度与疼痛的关系进行更全面的研究。

本研究对术中结扎静脉数量进行分组分析,结果显示术中结扎静脉数5~10条及>10条的患者疼痛缓解率显著高于结扎静脉数1~4条的患者。既往有学者提出结扎的静脉数量与精子的整体运动性之间呈显著正相关[22]。同样地,在本研究中,术后精子总运动性较术前显著增加。这可能是因为手术过程中结扎的静脉数量与精索静脉曲张的临床分级有关。理论上,精索静脉曲张的临床分级越高,睾丸的充血量越大,

阴囊疼痛的可能性就会越高。而结扎足够的精索静脉后,静脉扩张引起的神经纤维压迫充分缓解,从而有利于减轻阴囊疼痛。本研究多因素分析结果表明,在消除所有其他参数后,精索静脉曲张Dubin-Amelar分级和结扎的静脉数量与术后疼痛也保持着一定的独立相关性。这意味着结扎的静脉数量可能是NRS评分改变的有力预测因素。不仅如此,手术时间可能也会影响术后短期疼痛改善情况,推测可能与男科医生技术熟练度及术中创伤有关,在日后的工作中建议尽量完善术者的学习曲线,更熟练地掌握这种精细技术。

本研究还存在一定的局限性:①为回顾性研究,纳入的患者数量相对较少,且患者手术程序可能因为不同的术者参与而存在一定的不可忽视的差异,例如术者的手术经验、操作习惯等;②疼痛评估量表具有主观性,可能导致患者对疼痛强度和质量的判断存在偏差;③精子发生过程需要74~120 d,本研究仅评估了术后3个月的精液质量,后续将延长随访时间进一步观察。

综上所述,显微镜下精索静脉曲张结扎术能够有效地缓解阴囊疼痛,并提高精液质量;且术后疼痛缓解与精索静脉曲张Dubin-Amelar分级、结扎足够的精索静脉数量以及术者的手术经验有关。

[参考文献]

[1] 田 成,曹 溆,杨月月,等. 显微镜下精索静脉结扎术对精索静脉曲张患者睾丸功能及性功能的影响[J]. 局解手术学杂志,2024,33(3):213-216. doi:10.11659/jjssx.03E023134.

[2] Elahi M, Hojati V, Hashemitabar M, et al. Negative effect of varicocele on sperm mitochondrial dysfunction: a cross-sectional study[J]. Int J Reprod Biomed, 2023, 21(4): 323-332. doi: 10.18502/ijrm.v21i4.13271.

[3] Ergani B, Eyiol A, Karabiçak M, et al. Echocardiographic and hemodynamic changes in patients with high-grade varicocele [J]. Biomol Biomed,2023,23(3):510-516. doi:10.17305/bb.2022.8854.

[4] Papes D, Cavar S, Sabolic I, et al. Internal spermatic vein to superficial epigastric vein microsurgical bypass in varicocele treatment[J]. Eur J Pediatr Surg,2022,33(2):138-143. doi:10.1055/s-0042-1750053.

[5] 张云天,石红林,郝建伟,等. 经外环口下和腹股沟途径行显微外科精索静脉曲张结扎手术方法的比较[J]. 临床外科杂志,2022,30(7):681-683. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2022.07.024.

[6] Chung E. Postvaricocele embolization pain syndrome: a case series report and review of current treatment strategies[J]. J Endovasc Ther, 2023,30(4):534-539. doi:10.1177/15266028221086472.

[7] Nogueira GAKA, Junior VLM, Minas A, et al. Characterization of varicocele-induced animal models: potential role of inflammasome complex in the varicocele pathophysiology [J]. J Reprod Immunol, 2022,149:103442. doi:10.1016/j.jri.2021.103442.

[8] Hamdan A, Homsy S, Rashid G, et al. Anterior Nutcracker syndrome in a young male patient: a case report and review of literature[J]. Ann Med Surg, 2023, 85(10): 5056-5059. doi: 10.1097/MS9.0000000000001182.

[9] Baierl MA, Strauß A, Uhlig A, et al. Use of men′s support underwear after elective scrotal surgery-a prospective, randomized assessment of postoperative complication rates and health-related quality of life: a prospective, randomized assessment of postoperative complication rates and health-related quality of life[J]. Urologie, 2022, 62(1): 56-65. doi:10.1007/s00120-022-01975-5.

[10] Shebl SE, Sabry K. Semen parameters changes in adolescents with clinical varicocele after magnified subinguinal varicocelectomy: a prospective controlled study[J]. Am J Mens Health, 2022, 16(6): 15579883221141808. doi:10.1177/15579883221141808.

[11] Fernández JL, Cajigal D, López-Fernández C, et al. Assessing sperm DNA fragmentation with the sperm chromatin dispersion test [J]. Methods Mol Biol, 2011, 682: 291-301. doi: 10.1007/978-1-60327-409-8_21.

[12] 杨 勇,王英男,全 超,等. 不同程度精索静脉曲张对不育男性精浆生化标志物及精子DNA完整性的影响[J]. 现代生物医学进展,2022,22(24):4738-4741. doi:10.13241/j.cnki.pmb.2022.24.027.

[13] 杜 跃,崔宁宁,潘俐呈,等. 精索静脉曲张引起男性不育机制的研究进展[J]. 浙江医学,2023,45(12):1327-1330. doi:10.12056/j.issn.1006-2785.2023.45.12.2022-2415.

[14] Norton SM, Saies A, Browne E, et al. Outcome of acute epididymo-orchitis: risk factors for testicular loss[J]. World J Urol, 2023, 41(9): 2421-2428. doi: 10.1007/s00345-023-04500-1.

[15] He C, Yang W, Ge F. Testicular pain is the first symptom of lung squamous cell carcinoma metastasizing to the testis[J]. Balkan Med J, 2023, 40(6): 451-453. doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2023.2022-6-86.

[16] Wu R, Liu X, Song Y, et al. spontaneous rupture of rhabdomyosarcoma of the testis with unilateral ptosis: a case report and literature review [J]. Front Pediatr, 2022, 10: 904275. doi: 10.3389/fped.2022.904275.

[17] 赵 玲,李秀英,付德强,等. 腹腔镜下精索静脉结扎术治疗单侧精索静脉曲张的疗效与安全性[J]. 血管与腔内血管外科杂志,2025, 11(5): 669-672. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2025.05.19.

[18] 于 淼,陈志强,候晓莹,等. 不同精索静脉曲张手术治疗精索静脉曲张的临床疗效分析[J]. 中国实用医药,2024,19(22):75-77. doi:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2024.22.019.

[19] Pogorelić Z, Poljak K, Jukić M, et al. Ultrasonic scalpel *vs.* polymeric clip laparoscopic varicocelectomy in adolescents with symptomatic varicocele [J]. J Clin Med, 2024, 13(15): 4322. doi: 10.3390/jcm13154322.

[20] Altunoluk B, Soylemez H, Efe E, et al. Duration of preoperative scrotal pain may predict the success of microsurgical varicocelectomy [J]. Int Braz J Urol, 2010, 36: 55-59. doi: 10.1590/s1677-55382010000100009.

[21] Park JH, Pak K, Park NC, et al. How can we predict a successful outcome after varicocelectomy in painful varicocele patients? An updated meta-analysis[J]. World J Mens Health, 2021, 39(4): 645-653. doi: 10.5534/wjmh.190112.

[22] Shindel AW, Yan Y, Naughton CK. Does the number and size of veins ligated at left-sided microsurgical subinguinal varicocelectomy affect semen analysis outcomes?[J]. Urology, 2007, 69(6): 1176-1180. doi: 10.1016/j.urology.2007.01.086.

(编辑:杨 颖)