

Research Article

Network Meta-analysis of Three Kinds of Surgical Treatment of Adolescent Varicocele

Jian Li , Yu Liu , Zeng Yang* 

Department of Urinary Surgery, The Fifth Affiliated Hospital of Zunyi Medical University (Zhuhai), Zhuhai, China

Abstract

Objective: Comparison of the safety and efficacy of open, laparoscopic and microscopic treatments for varicocele. **Methods:** PubMed, Embase, Cochrane of Library, the Web of science, CNKI, WanFang databases from the beginning to December 31st 2025 were searched to identify relevant randomized controlled trials based on inclusion and exclusion criteria. Meta analysis was conducted with RevMan 5.3 and Stata 15.0 software. **Results:** Included in 5 studies, 1250 patients, the network meta-analysis showed that compared with OV and LV, the operation time of MV was slightly longer, and the incidence of complications and recurrence after MV was significantly lower than that of OV and LV. There is no statistical difference in the comparison of the length of hospital stay and the amount of blood loss during the operation of the two types of surgery. The results of the node analysis show that there is no statistical inconsistency ($P>0.05$). **Conclusion:** The current evidence shows the safety of the treatment of adolescent varicocele surgery. On the one hand, MV may be the best choice, followed by LV, and finally OV. However, due to the uneven quality of the original studies, it is recommended that the clinical use be carefully selected. More high quality, large sample RCTs are needed for further demonstration.

Keywords

Varicocele, Adolescent, Network Meta-analysis

比较开放、经腹腔镜和显微镜治疗青少年精索静脉曲张术后安全性的网状 Meta 分析

李健, 刘瑜, 杨增*

遵义医科大学第五附属(珠海)医院泌尿外科, 珠海市, 中国

*Correspondence: Zeng Yang (15820571338@163.com)

Received: 24 April 2026; Accepted: 21 May 2026; Published: 29 May 2026



Copyright: © The Author(s), 2026. Published by Science Publishing Group. This is an **Open Access** article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

摘要

目的：比较开放、经腹腔镜和显微镜下三种术式治疗精索静脉曲张的安全性和疗效性。方法：计算机检索 PubMed、EMbase、Cochrane of Library、the Web of science、CNKI、万方数据库，按照纳入排除标准检索到 2025 年 12 月 31 日为止的随机对照试验（RCT），使用 RevMan5.1 和 Stata15.0 软件进行网状 Meta 分析。结果：纳入 5 个研究，1250 位患者，网状 meta 分析显示：与 OV 和 LV 相比，MV 的手术时间略长，同时 MV 术后并发症和复发率的发生明显低于 OV 和 LV，三种术式在住院时间和术中出血量的比较中无统计学差异，节点分析结果显示不存在统计学不一致性（ $P > 0.05$ ）结论：目前证据表明在治疗青少年精索静脉曲张手术的安全性方面，MV 可能为最佳选择，其次是 LV，最后是 OV，但因纳入研究的质量参差不齐，建议临床上慎重选择使用；需要更多样本大、质量高的 RCT 在日后进行验证。

关键词

精索静脉曲张，青少年，网状 Meta 分析

1. 前言

精索静脉曲张(varicocele, VAC)指阴囊内蔓状静脉丛的扩张和迂曲,是青少年男性最容易用手术进行矫正的泌尿系统异常之一[1]。有报道称儿童的发生此病远低于成年人,但在10至18岁阶段为患病率为9.5%-16.2%,疾病呈现一种随年龄发展化趋势,并且精子质量因精索静脉曲张而表现为随时间的递增而出现进行性下降趋势[2]。在大多数情况下,青少年精索静脉曲张的治疗目标是防止睾丸损伤和维持睾丸功能,为未来生育做准备[3]。有关儿童和青少年精索静脉曲张治疗术式的金标准仍处于讨论之中[4]。青少年静脉曲张的理想手术方法是另一个有争议的领域,如今有如下的几种外科治疗选择,包括开放精索静脉结扎术(open varicoectomy, OV)、腹腔镜精索静脉结扎术(laparoscopic varicoectomy, LV)和显微镜下精索静脉高位结扎术(microsurgical varicoectomy, MV)[5]。每种治疗方式都各有利弊,在各种文献报道中得出了不相一致的结果[6]。鉴于当前并无将三种不同术式治疗青少年精索静脉曲张的疗效性进行网状Meta分析,本文旨在评估三种术式的疗效性及安全性,希望为青少年患者治疗的选择上提供帮助。

2. 资料与方法

2.1. 检索策略

由两名文献检索员在中外文献数据库中进行全面检索。包括以下数据库: Cochrane of Library、PubMed、EMbase、the Web of science、CNKI、万方数据库。检索采取主题词+关键词组合的方案,中文:精索静脉曲张、开放手术、腹腔镜下、显微镜下、青少年;英文:Varicocele、open、laparoscopy、microscopy、adolescent,应用运算符

“AND”或“OR”对上述的主题词、自由词进行组合检索,各数据库检索时间到2025年12月31日截止。

以 PubMed 作为检索模式,英文检索策略为:

- #1 Varicocele and adolescent
- #2 open OR laparoscopy
- #3 open OR microscopy
- #4 laparoscopy OR microscopy
- #5 #1 and #2 and #3 and #4

以CNKI为例,中文检索策略为:

- #1 精索静脉曲张
- #2 青少年
- #3 开放手术 or 腹腔镜下
- #4 开放手术or 显微镜下
- #5 显微镜下 or 腹腔镜下
- #6 #1 and #2 and #3 and #4

2.2. 文献纳入和排除标准

纳入标准:研究类型OV、LV、MV中任意2种及以上治疗青少年精索静脉曲张的随机对照试验;研究对象根据指南确诊的VAC且需采用手术治疗的患者;干预措施手术方式为开放、腹腔镜下和经显微镜下精索静脉高位结扎术;测量指标:手术时间(min)、住院时间(d)、术中失血量(mL)、复发率、术后并发症

排除标准(1)文献只有摘要而无全文,联系文章作者但一直未回复的文献;(2)对重复报告文献,纳入最新发表文献;(3)文献类型为信件、评论、会议摘要、系统评价、Meta分析等;(4)非中、英文献(5)排除存在严重先天畸形、泌尿生殖道感染者、肿瘤或者异物压迫导致静脉曲张者、原发性或继发性免疫疾病患者;(6)文献中的最小人群年龄>18岁的研究

2.3. 资料提取

由两名研究者分开将符合纳入排除标准的文献进行数据获取,如果同一文献中包含有三组及以上研究的RCT时,按本文限定的干预措施提取符合要求的研究文献的数据资料。分别将独立提取完的数据交叉核对,若遇不同意则讨论或交由第三名研究员协助解决。

2.4. 文献质量评价

采用Cochrane系统评价手册中推荐的质量评估准则[7],由两名研究者独立将文献进行评估,包含如下方面:能否阐明随机序列的产生、有无存在随机化隐藏、是否使用盲法、是否有退出或失访及相关描述、是否存在结局的选择性报道、是否存在其他可能产生的偏倚,提取内容具体见表1。

2.5. 统计分析

采用频率学派完成网状Meta分析,将 Stata 15.0软件作为网状Meta分析的应用工具和制作网络证据图、获取网

状Meta分析及结果排序。计算与治疗措施相关的效应指标,相对危险度(RR)对二分类变量进行描述,均数差(MD)对连续型变量进行描述,均列出95%CI;不一致性检验采用Node-splitting(节点分裂法)检测模型,如果(P>0.05)无统计学差异,使用一致性模型进行分析。否则采用不一致性模型,或通过亚组分析和敏感性分析的方法找出不一致性来源。计算累积排序概率曲线下面积(surface under the cumulative ranking, SUCRA)。

3. 结果

3.1. 纳入 RCT 的一般情况及基线特征

全面检索相关数据库获得文献(n=676篇):中文350篇、英文326篇,首先筛掉重复的文献(189篇)第二步根据纳入、排除标准筛选出80篇文献,最终5篇[8-12]被纳入分析,其中文3篇、英文2篇,共1250位患者。纳入研究的基线情况见表1。文献筛选流程见图1。

表 1 纳入研究的基本特征。

作者	年份	试验类型	干预措施	样本量	年龄			指标
					OV	LV	MV	
Cayan S	2005	RCT	OV/MV	51/49	14.7±2.39	*	14.7±2.39	④⑤
Podkamenev	2002	RCT	OV/LV	220/434	13.95±0.11	14.13±0.08	*	①③④⑤
张泽键	2016	RCT	OV/MV	37/35/34	15.14±3.46	16.11±3.06	15.72±3.29	①②③④⑤
朱瑞龙	2012	RCT	OV/MV	178/79/17	16.93±2.94	17.32±2.81	17.12±2.09	①②③④⑤
罗远维	2019	RCT	OV/MV	30/30/30	13.22±1.67	14.05±1.55	13.88±1.47	①②③④⑤
张泽键	2016	RCT	OV/MV	37/35/34	15.14±3.46	16.11±3.06	15.72±3.29	①②③④⑤
朱瑞龙	2012	RCT	OV/MV	178/79/17	16.93±2.94	17.32±2.81	17.12±2.09	①②③④⑤
	2019		OV/LV	30/30/30	13.22±1.67	14.05±1.55	13.88±1.47	

作者	年份	试验类型	干预措施	样本量	年龄			指标
					OV	LV	MV	
罗远维		RCT	OV/MV LV/MV					①②③④⑤

注：*代表无此数据 ①手术时间 ②术中出血量 ③住院时间 ④复发率 ⑤术后并发症

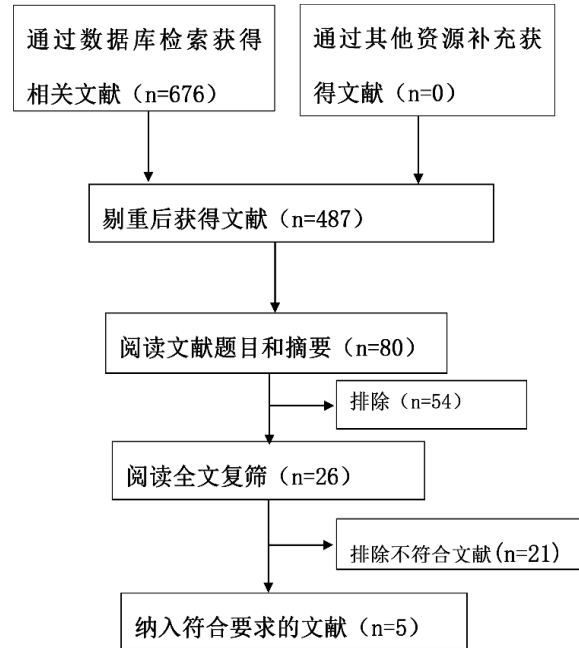


图1 纳入文献流程图。

3.2. 纳入研究的偏倚风险评估

5篇纳入文献均为高质量，共有1个研究对随机序列产生进行表述，2个研究对随机化进行了隐藏（采用计算机随机），所有研究均未使用盲法，均无对结果进行选择性报道和存在其他可能的偏倚，见图2。

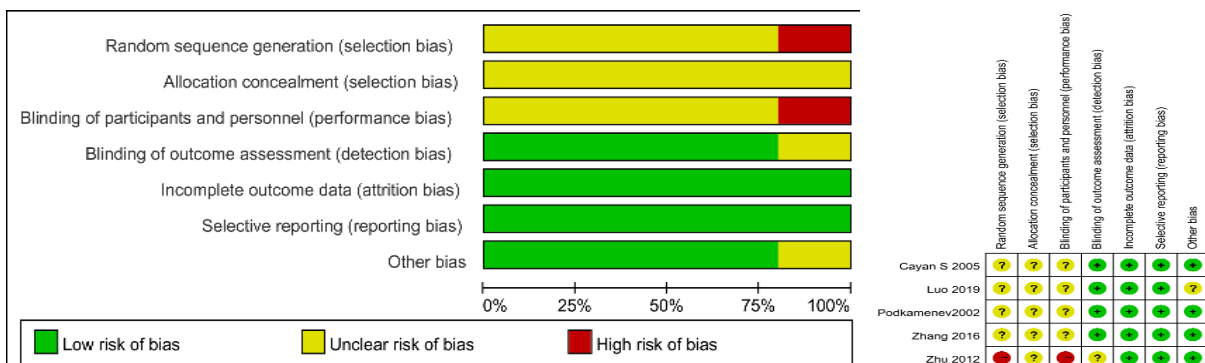


图2 偏倚风险图。

3.3. 网状 meta 分析结果

3.3.1. 网状证据图

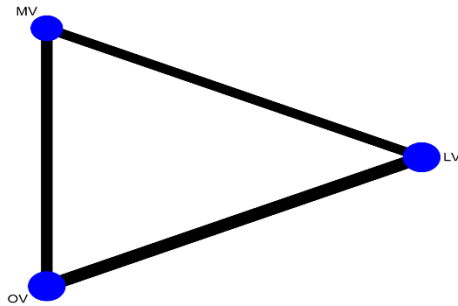


图3 网络关系图。

对3种不同的手术方式进行网状Meta分析,共有3种比较产生,其中直接、间接比较各3种,均由网状meta分析产生。圆点与圆点间的连线代表两种术式间产生的直接比较关系,线的粗细表示包含两者的研究数量;圆点越大表示该手术方式的样本含量越多如图3所示:采用OV手术方式的样本含量及研究数量为最多。

3.3.2. 不一致性检测

采用节点分裂法模型来对研究间的是否存在不一致性进行检验,结果提示没有统计学上的不一致性($p>0.05$),说明本研究一致性良好,可在一致性模型完成网状meta分析。

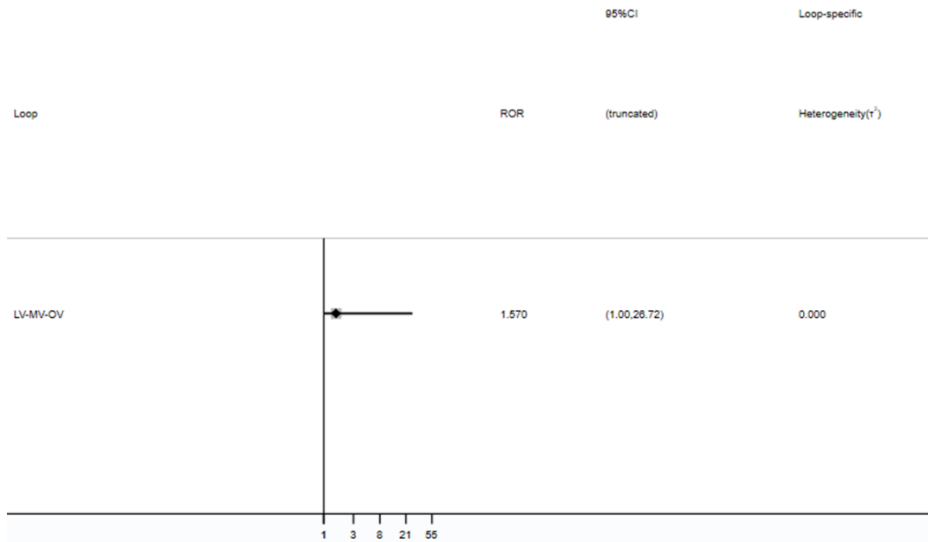


图4 不一致检测图。

3.3.3. 网状 Meta 分析结果

网状meta分析结果见表2, SUCRA累积概率排序见表3。

手术时间 MV与LV和OV相比较具有统计学意义,而OV与LV相比无统计学意义,累积排序概率面积由低到高排序结果: LV (15.3%)、OV(35%)、MV (99.8%),说明MV术式的手时间最多。

术中出血量 三种术式在术中出血的比较均无统计学意义,累积排序概率面积由低到高排序结果: OV(18.1%)、LV(55.7%)、MV (76.2%),说明3种术式在出血量的对比中,虽无统计学差异,但累积概率提示MV存在潜在趋势。

MV可能为最好选择。

住院时间 三种术式在住院时间的对比中无统计学意义,累积排序概率面积由低到高排序结果: MV(17.8%)、OV(49.1%)、LV (83.1%),说明3种术式在住院时间的对比中,虽无统计学差异,但累积概率提示MV存在潜在趋势。

复发率 MV与OV比较具有统计学意义,与LV则无意义,OV与LV统计学同样无差异,累积排序概率面积由低到高排序结果: MV (4.5%)、OV(51%)、LV (94.5%),复发率为复性结果指标,累积排序概率越低则发生概率越少,说明MV复发率存在发生率少的趋势。

术后并发症 MV与OV比较具有统计学意义,与LV则无意义,OV与LV统计学同样无差异,累积排序概率面积由低到高排序结果: MV(3.6%)、OV(51.1%)、LV(95.3%),累积排序概率越低则发生概率越少,则从数据中获取MV术后并发症存在发生率少的趋势。

表 2 一致性模型下网状 meta 分析结果。

纳入指标	OV	LV	MV
手术时间/SMD(95%CI)			
OV	1		
LV	0.00 (0.00,16.61)	1	
MV	0.00 (0.00,0.00)	0.00 (0.00,0.00)	1
住院时间/SMD(95%CI)			
OV	1		
LV	2.22 (0.26,18.94)	1	
MV	4.66 (0.41,52.59)	2.10 (0.25,17.73)	1
术中失血量/SMD(95%CI)			
OV	1		
LV	0.41 (0.04,3.91)	1	
MV	0.31 (0.04,2.67)	0.76 (0.22,2.67)	1
复发率/RR(95%CI)			
OV	1		
LV	1.86 (0.74,4.69)	1	
MV	6.27 (1.36,28.89)	3.36 (0.63,18.00)	1
并发症/RR(95%CI)			
OV	1		
LV	2.06 (0.75,5.70)	1	
MV	8.10 (1.53,43.01)	3.93 (0.68,22.69)	1

表 3 累积概率 (SUCRA) 排序 (%)。

手术方式	手术时间	住院时间	术中失血量	复发	并发症
OV	35	49.1	18.1	94.5	95.3
LV	15.3	83.1	55.7	51	51.1
MV	99.8	17.8	76.2	4.5	3.6

4. 分析与讨论

尽管学者们从古至今对精索静脉曲张的探索从未停止过，但精索静脉曲张仍然是一个富有争议性的话题，至今对其也无统一的定论[13]。该病的发生时间可能在出生或幼儿阶段就已经存在，然而随着青少年青春期的到来，青少年的发病人数陡然上升[14]。欧洲已有多个研究将青

少年发生精索静脉曲张的流行病学进行梳理，其用来估计的数据基本来源于对学校儿童的数据收集。由在黑山进行的一项研究显示96名儿童中，VC的总患病率9.7%，且患病率似乎和年龄的增长成正比[15]，青少年精索静脉曲张的最核心问题是确定该年龄段最佳的手术适应症，将那些真正需要精索手术治疗并且能从中获益的患者筛选的同时进行治疗[5]。发生在青春期阶段的精索静脉曲张推荐行外科手术治疗的建议是：对生育产生影响的发育不良的睾丸、同侧睾丸明显缩小、可触及双侧的精索静脉曲张、

精子质量呈现病理性改变[16]。指南中针对精索静脉曲张有观察治疗、药物和手术治疗三种,临床诸多文献报道中多以手术治疗常见,其中包含开放治疗、腹腔镜下、显微镜下三种术式。无论采用何种治疗方式,修复精索静脉曲张的最满意的结果是不漏扎所有精索内静脉,对于睾丸动脉、淋巴管进行保留来减少复发和鞘膜积液的产生[17]。

本文手术时间的对比中, MV手术时间最长, 而开放手术最短, 分析其中产生的原因, 由于术者对显微镜下技术的掌握和熟练程度参差不齐, 加之术者处理显微仪器和习惯不看手操作都是需要时间培养的技能, 而且镜下要对精索内静脉以外的解剖结构进行分离其中涵括睾丸动脉、淋巴管和精索外静脉等结构, 这样和开放和腹腔镜对比起来, 所需要的手术时间就会大大增加。Yuan Renbin等[18]人对6项研究进行了Meta分析后得出显微镜下手术操作时间显著高于开放和腹腔镜的时间, 而后两者之间的比较则无明显差别, 这与我们所得出的结论是一致的。住院时间: Li等对9个关于LV与MV治疗精索静脉曲张的RCT研究进行了Meta分析, 分别对住院时间、天然受孕机率等方面进行报道且均无显著差异[19]。另外一篇Meta也将显微外科、腹腔镜、开放手术的住院时间两两之间进行分析, 所得结果均无统计学差异[18], 这与我们本文中所得结果基本一致, 这说明患者采用任何一种治疗方式, 都可以达到基本相同的住院时间, 一定程度上也可以说明三种手术治疗后在院的恢复治疗时间基本无差别, 都可达到解除病因的目的。术中出血方面: 术中出血量的观察中, 有部分文献表明三种术式间术中出血量的比较无差异但有部分研究中提示开放手术与腹腔镜下对比出血量较少[10], 其余的两者间而比较均无统计学意义探讨其原因是开放手术由术者直接接触组织结构[11], 同时操作时间较腹腔镜和显微镜短, 并且在肉眼条件下对动静脉和淋巴管结构的分辨低, 致使将可能出血的血管在术中全部结扎, 这可能是术中出血量出现差别的原因。

并发症和VC术后复发率从来都是学者们对采用不同手术方式后最多研究和讨论的晚期并发症。Cayan [8]等人总结并分享了他们对于青少年精索静脉曲张治疗时的收获, 包括患者采用显微下术、使用放大镜、不使用放大镜术后发生鞘膜积液机率为0%, 2.9%, 5.9%。复发占全部患者的比例分别为0%、2.9%和8.8%。显然可以看出MV是治疗青少年精索静脉曲张的最佳技术, 术后复发率和鞘膜积液率均为最低。同时Ding [20]等人在将腹腔镜和开放手术的研究中同样发现, 开放手术与腹腔镜对于术后并发症和复发比较间不存在区别, 而采用显微镜下手术后发生鞘膜积液生成和复发率最少, 这与我们所得出的MV术后发生并发症和复发概率最低的结论是一致的。

研究的局限性: (1) 纳入文献的局限性: 本文根据纳入排除标准虽选择了质量较高的RCT试验, 但是有一些灰色文献、联系作者未回的文章、会议论文等均未能获取, 由于数量的局限性让发表偏倚或多或少存在; (2) 有多数文献没有明确表述具体的随机方法, 只是说明为随机分组; 纳入文献中对是否隐藏分配方案、是否明确使用盲法绝大部分未明确

表达, 这也可能导致质量评价的参差不齐; (3) 由于我们所纳入研究文献的结局指标并不是全部使用同一标准进行研究, 我们使用了SMD进行处理, 有可能使得数据的可信度降低, 也会增加统计方法选择产生的偏倚; (4) 鉴于目前研究存在的缺陷, 例如: 纳入文献均为单中心研究, 且部分样本量较小(如罗远维2019年研究n=30), 可能影响结果外推性, 需强调异质性来源(如手术技术差异、术者经验、随访时间不一), 导致存在一定的发表偏移, 可能导致需要更多设计严密、样本量多、多中心RCT研究来提高研究质量, 通过区分短期疗效(如术后疼痛、并发症)与长期结局(如精子质量改善、生育率), 建议未来研究框架设计: 使用多中心RCT方案: 主要终点: 2年复发率、精子参数改善; 次要终点: 并发症(阴囊水肿、睾丸萎缩)、手术时间; 建议使用长期随访指标: 生育力指标: 精液分析(术后1/3/5年)、血清抑制素B、FSH。采用结构/功能评估: 超声监测睾丸体积变化、静脉返流时间。通过创新性延伸, 例如使用预测模型构建, 基于术前参数(如静脉直径、激素水平)预测不同术式的疗效, 辅助个体化决策。

5. 结论

由此我们通过分析不难发现, 虽然MV在手术时间更长的情况下仍具有安全性优势, 这是因为显微镜具有能更见清晰准确的将淋巴管进行游离, 精准结扎精索内静脉结构的优势, 从而能减少因误将动脉进行结扎使其青少年睾丸萎缩, 从而降低生精小管坏死、脱落, 精子数量、质量都下降的发生。同样结扎淋巴管的准确度提高致使鞘膜积液等并发症产生的机率, 使得患者术后复发率也显著降低。另外一个可以解释的原因是: 非显微镜下的精索静脉曲张手术中, 因识别不清23.6%的淋巴管被结扎了, 但在显微镜下精索静脉曲张术中, 平均有2.93%的淋巴管精准分离并保存下来。这可能是MV术后降低鞘膜积液发生率的原因[21]。CayanS [22]等人进行过一项大型的Meta分析后所得证据认为显微镜下结扎精索静脉将就发展成为医生治疗时的优先选择, 和另外两种术式相比, 其并发症最低(0.4%), 复发率最低(1%)。综上所述, 这些证据表明显微手术具有最低鞘膜积液等并发症和精索静脉曲张复发风险, 越来越多临床工作者将此手术作为治疗青少年精索静脉曲张的最佳选择[23]。

参考文献

- [1] WEIN AJ, KAVOUSSI LR, PARTIN AW, et al. Campbell—Walsh Urology [M]. 11th International Edition, Oxford: Elsevier, 2016: 498—1148.
- [2] HOEY H, STEPHENSON T, NAMAZOVA-BARANOVA L, et al. Prevention and Therapeutic Innovation in the Management of Child Health [J]. The Journal of pediatrics, 2019, 20(8), 300-301.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.01.056>

- [3] CHIBA K, RAMASAMY R, LAMB D J, et al. The varicocele: diagnostic dilemmas, therapeutic challenges and future perspectives [J]. *Asian journal of andrology*, 2016, 18(2): 276-281. <https://doi.org/10.4103/1008-682X.167724>
- [4] ZHOU T, ZHANG W, CHEN Q, et al. Effect of varicocelectomy on testis volume and semen parameters in adolescents: a meta-analysis [J]. *Asian journal of andrology*, 2015, 17(6): 1012-1016. <https://doi.org/10.4103/1008-682X.148075>
- [5] 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]. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A*, 2017, 27(12): 1318-1325. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0439> Epub 2017 Oct 11.
- [6] JUKIC M, TODORIC M, TODORIC J, et al. Laparoscopic Versus Open High Ligation for Adolescent Varicocele: A 6-year Single Center Study [J]. *Indian Pediatrics*, 2019, 56(8): 653-658.
- [7] Useem J, Brennan A, LaValley M, et al. Systematic Differences between Cochrane and Non-Cochrane Meta-Analyses on the Same Topic: A Matched Pair Analysis [J]. *PLoS One*. 2015; 10(12): e0144980. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144980>
- [8] CAYAN S, ACAR D, ULGER S, et al. Adolescent varicocele repair: long-term results and comparison of surgical techniques according to optical magnification use in 100 cases at a single university hospital [J]. *The Journal of urology*, 2005, 174(5): 2003-2006. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000176488.44895.7b>
- [9] PODKAMENEV V V, STALMAKHOVICH V N, URKOV P S, et al. Laparoscopic surgery for pediatric varicoceles: Randomized controlled trial [J]. *Journal of pediatric surgery*, 2002, 37(5): 727-729. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2002.32264>
- [10] 张泽键, 王细生, 彭乃雄等. 青少年精索静脉曲张三种手术方式疗效比较 [J]. *临床外科杂志*, 2016, 24(09): 703-705.
- [11] 朱瑞龙, 姜岩, 陈泽荣等. 3种手术方法治疗青少年原发性精索静脉曲张近期疗效分析 [J]. *新乡医学院学报*, 2012, 29(06): 462-464.
- [12] 罗逸维, 胡文知, 代珊珊, 等. 采用三种手术方法治疗青少年精索静脉曲张近期疗效对比 [J]. *中国实用医药*, 2019, 14(23): 54-55.
- [13] CHO C-L, ESTEVES S C, AGARWAL A. Indications and outcomes of varicocele repair [J]. *Panminerva Medica*, 2019, 61(2): 152-163.
- [14] VALENTINO M, BERTOLOTTO M, DERCHI L, et al. Children and adults varicocele: diagnostic issues and therapeutical strategies [J]. *Journal of ultrasound*, 2014, 17(3): 185-193. <https://doi.org/10.1007/s40477-014-0088-3>
- [15] PAJOVIC B, RADOJEVIC N. Prospective follow up of fertility after adolescent laparoscopic varicocelectomy [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2013, 17(8): 1060-1063.
- [16] SEREFOGLU E C, SAITZ T R, LA NASA J A, JR., et al. Adolescent varicocele management controversies [J]. *Andrology*, 2013, 1(1): 109-115. <https://doi.org/10.1111/j.2047-2927.2012.00004.x>
- [17] VELASQUEZ M, TANRIKUT C. Surgical management of male infertility: an update [J]. *Transl Androl Urol*, 2014, 3(1): 64-76. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-4683.2014.01.05>
- [18] YUAN R, ZHUO H, CAO D, et al. Efficacy and safety of varicocelectomies: A meta-analysis [J]. *Syst Biol Reprod Med*, 2017, 63(2): 120-129. <https://doi.org/10.1080/19396368.2016.1265161>
- [19] Jing L, Jinfeng W, Peng X, et al. Efficacy and safety of microsurgery and laparoscopic surgery for varicocele: a meta-analysis with trial sequential analysis [J]. *Modern Medicine Journal of China*, 2015, 17(10): 16-22.
- [20] DING H, TIAN J, DU W, et al. Open non-microsurgical, laparoscopic or open microsurgical varicocelectomy for male infertility: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *BJU international*, 2012, 110(10): 1536-1542. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11093.x>
- [21] LIU X, ZHANG H, RUAN X, et al. Macroscopic and microsurgical varicocelectomy: What's the intraoperative difference? [J]. *World Journal of Urology*, 2013, 31(3): 603-608. <https://doi.org/10.1007/s00345-012-0950-x>
- [22] CAYAN S, SHAVAKHABOV S, KADIOĞLU A. Treatment of palpable varicocele in infertile men: a meta-analysis to define the best technique [J]. *J Androl*. 2009, 30(1): 33-40. <https://doi.org/10.2164/jandrol.108.005967>
- [23] LUNDY S D, SABANEĞH E S, JR. Varicocele management for infertility and pain: A systematic review [J]. *Arab J Urol*, 2018, 16(1): 157-170. <https://doi.org/10.1016/j.aju.2017.11.003>