

# 显微精索静脉结扎术中基于精索血管分型的 睾丸动脉保护策略与分析

翟晓强<sup>1</sup> 杨建星<sup>2</sup> 刘军明<sup>3</sup> 王红<sup>1</sup> 张栋<sup>1</sup> 李和程<sup>1</sup> 种铁<sup>1</sup> 赵军<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨外环下显微精索静脉结扎术中睾丸动脉的保护策略,减小动脉损伤的风险,提高手术安全性。方法:回顾性分析2013年1月—2022年3月我院收治的显微精索静脉结扎术1357例患者的临床资料,记录患者术中精索内静脉,提睾肌/精索外静脉,睾丸动脉的数量、位置及损伤情况并汇总分析。结果:所有患者均顺利完成手术,单侧手术时间25~80 min,双侧手术时间50~160 min。术中发现睾丸动脉1支554例,2支799例,3支及以上71例。精索内静脉数量5~28支,平均(12.6±6.3)支。将外环下精索内血管分为经典型1065例与非经典型359例。睾丸动脉损伤7例,其中经典型1例,非经典型6例,非经典型患者动脉损伤概率高于经典型( $P<0.05$ )。结论:在熟练掌握外环下精索脉管系统解剖特点的基础上,合适的手术切口、轻柔的外科操作、保持局部组织湿润、血管活性药物的合理使用以及维持适当的动脉压有助于显露睾丸动脉,精良的显微手术器械、规范的显微外科操作可以有效避免动脉损伤。

**[关键词]** 精索静脉曲张;手术治疗;睾丸动脉;精索静脉结扎术;精索血管分型

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2022.08.005

**[中图分类号]** R697 **[文献标志码]** A

## Analysis and protection strategy of testicular artery based on classification of spermatic vessels in microsurgical varicocelectomy

ZHAI Xiaoqiang<sup>1</sup> YANG Jianxing<sup>2</sup> LIU Junming<sup>3</sup> WANG Hong<sup>1</sup>  
ZHANG Dong<sup>1</sup> LI Hecheng<sup>1</sup> CHONG Tie<sup>1</sup> ZHAO Jun<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710004, China; <sup>2</sup>Department of Surgery, Dechang Traditional Chinese Medicine Hospital; <sup>3</sup>Department of Andrology, Nanchang Reproductive Hospital)

Corresponding author: ZHAO Jun, E-mail: zj9488@163.com

**Abstract Objective:** To explore the protection strategy of testicular artery in microsurgical varicocelectomy through a subinguinal approach, to reduce the risk of artery injury and improve the safety of surgery. **Methods:** From January 2013 to March 2022, the clinical data of 1357 patients with varicocele who underwent microsurgical varicocelectomy in our hospital were collected and retrospectively analyzed. The number and location of intraoperative spermatic vein, external spermatic/cremasteric vein and testicular artery were recorded and the injury of testicular artery was analyzed. **Results:** All patients were completed the operation successfully. Operation time of unilateral microsurgical varicocelectomy was 25 to 80 min and operation time of bilateral microsurgical varicocelectomy was 50 to 160 min. There were 554 cases with 1 branch of testicular arteries, 799 cases with 2 branches and 71 cases with 3 or more branches. The number of spermatic veins ranged from 5 to 28, with an average of (12.6±6.3). There were 1065 cases in classic form and 359 cases in atypical form. There were 7 cases of testicular artery injury, including 1 case in classic form and 6 cases in atypical form. The probability of artery injury was higher in atypical form than that in classic form ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Based on anatomical structures of spermatic cord in subinguinal approach, appropriate incision, gentle surgical operation, keeping the local tissue moist, using vascular active drugs and maintaining proper pressure may help us to reveal testicular artery. Refined microscopic surgical instruments and standardized microsurgical operation may help us to avoid artery injuries.

<sup>1</sup>西安交通大学第二附属医院泌尿外科(西安,710004)

<sup>2</sup>德昌市中医院外科

<sup>3</sup>南昌市生殖医院男科

通信作者:赵军, E-mail: zj9488@163.com

**Key words** varicocele; surgical treatment; testicular artery; varicocelectomy; classification of spermatic vessels

精索静脉曲张是泌尿外科及男科常见病,显微精索静脉结扎术是手术治疗精索静脉曲张的金标准<sup>[1-4]</sup>。外环口水平以下睾丸动脉与输精管动脉之间的交通支较少,术中损伤睾丸动脉可能导致患侧睾丸萎缩<sup>[5-6]</sup>。因此,在显微精索静脉结扎术中,睾丸动脉的保护显得尤为重要,我们在临床工作中总结出基于精索血管分型的睾丸动脉的保护方法,效果显著。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

选择 2013 年 1 月—2022 年 3 月在西安交通大学第二附属医院泌尿外科收治的显微精索静脉结扎术患者 1357 例,其中左侧 1269 例,右侧 21 例,双侧 67 例。患者年龄 12~61 岁,平均(30.2±9.3)岁。术中常规记录患者精索内静脉,提睾肌/精索外静脉,睾丸动脉的数量、位置以及动脉损伤的情况,进行汇总分析。

#### 1.2 手术方法

患者静吸复合麻醉后,取平卧位。外环下 1 cm 取横切口,长 1.5~2.0 cm,依次切开皮肤及皮下各层,显露并提出精索。在 16 倍率显微镜下剪开提睾肌/精索外筋膜、精索内筋膜,钝性游离精索内静脉与输精管血管之间的间隙,游离并牵开睾丸动脉及淋巴管,显微镜下依次结扎、切断精索内静脉。术毕依次关闭提睾肌及手术切口。

#### 1.3 观察指标

根据外环下精索内血管的位置及解剖特点,将其分为经典型和非经典型。除记录手术时间、术中出血量等指标外,术中还需记录外环下水平精索内静脉、睾丸动脉的数量、位置以及是否有动脉损伤。

#### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析。正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,非正态分布的计量资料以中位数表示,计数资料以例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

所有患者均顺利完成手术,单侧手术时间 25~80 min,平均(40.1±17.3) min;双侧手术时间 50~160 min,平均(67.8±25.1) min。术中出血量 0~3 mL,中位出血量 0.8 mL。平均住院时间(4.6±1.3) d。外环下水平精索内血管数量及分型见表 1。术中睾丸动脉损伤 7 例,其中误扎 2 例,撕裂 5 例,分别以 8-0 血管缝合线间断缝合或“8”字缝合。睾丸动脉损伤分布特征中,与经典型患者相比较,非经典型患者更容易发生睾丸动脉的

损伤( $P < 0.05$ )。术中睾丸动脉损伤与否与患者睾丸动脉的数量之间无相关性( $P = 0.32$ )。

表 1 外环下水平血管数量及分型 例

类型	例数 (n=1424)	睾丸动脉 损伤	$\chi^2$	P
精索内静脉/支				
1~8	358			
9~16	741			
17~24	270			
≥25	55			
睾丸动脉/支				
1	554	4	0.98	0.32
2	799	3		
≥3	71	0		
精索血管分型				
经典型	1065	1	13.65	<0.05
非经典型	359	6		

### 3 讨论

精索静脉曲张是阴囊内蔓状静脉丛静脉的异常迂曲和扩张,患者常表现出阴囊坠胀不适、睾丸萎缩以及精液质量的异常,是导致男性不育最常见的原因<sup>[2-3,7]</sup>。精索静脉曲张青春期前发病率较低,青春后期发病率显著增加。外科手术可以显著改善患者的临床症状和精液质量,提高受孕率<sup>[8-11]</sup>。因为显微精索静脉结扎术后复发率更低、并发症更少、住院时间更短,已成为治疗精索静脉曲张的金标准<sup>[12-16]</sup>。术中睾丸动脉的游离和保护是显微精索静脉结扎术的难点和关键<sup>[17-19]</sup>。经过多年的临床实践,我们认为辨别动脉是基础,游离是关键,保护是目的。

临床工作中发现,外环下水平精索内血管分布有一定的规律。我们将外环下水平精索内脉管系统的解剖类型分为 2 种,即经典型和非经典型(图 1)。前者精索内静脉主要分为两丛,一丛为 1~2 支较粗大的精索内静脉伴或不伴一支较细的睾丸动脉,另一丛为多支中小管径的蔓状静脉丛内包绕着一支较粗的睾丸动脉,精索内脂肪组织较少或排列疏松,血管之间界限清楚,易于分离。非经典型表现为精索内静脉全部为中小管径的蔓状静脉丛,常包含 2 支及以上的睾丸动脉,精索内脂肪组织常较多,排列致密,部分患者脂肪组织与血管鞘粘连明显。睾丸动脉的位置变异较大,术中更容易出现血管和淋巴管的损伤。本研究中,经典型占 74.8%,非经典型占 25.2%。但是,非经典型患者中睾丸动脉损伤的概率显著高于经典型患者。因

此,将外环下水平精索内脉管系统分为 2 种类型,掌握外精索内脉管系统的解剖特点,初步判定睾丸动脉的位置,可以显著减少睾丸动脉的损伤。本研究中,7 例睾丸动脉损伤均发生在 2018 年以前,当熟悉精索内血管解剖特点之后几乎不会出现睾丸动脉的误扎。

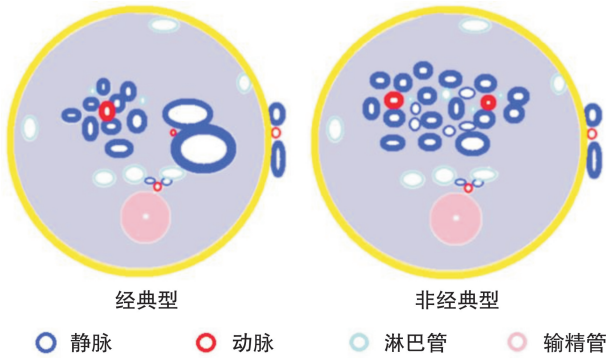
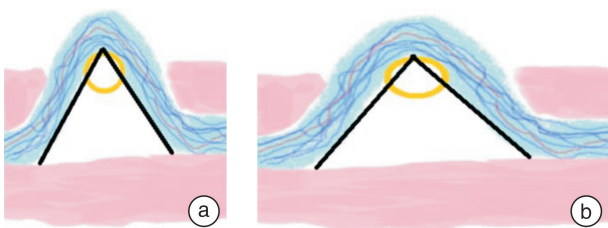


图 1 外环下水平精索内脉管系统的解剖分型

除了熟悉外环下精索血管解剖特点外,我们还可以以下方式更好地辨别和保护睾丸动脉。首先,选择合适的手术切口。虽然微创是未来外科手术的发展方向,但是对于显微精索静脉结扎术来讲,切口并不是越小越好。切口太小,提出精索后,精索内血管的夹角可能会变小,血管的张力可能较高,睾丸动脉更容易发生痉挛,术中难以辨认(图 2)。提出睾丸的显微精索静脉结扎术,精索游离更加充分,血管张力较小,动脉搏动更确切,容易辨认。



a:1 cm 切口;b:2 cm 切口。

图 2 切口大小对精索内血管的影响

其次,打开精索内筋膜后,应该先观察再结扎。这是因为睾丸动脉在静脉丛中行走的时候,可能大部分节段都走行在蔓状静脉丛中,但是在某一阶段可能会行走到蔓状静脉丛的表面(图 3)。打开提睾肌后,若在静脉丛的表面发现睾丸动脉,可首先对其进行游离、牵引和保护,再游离、结扎其余的精索内静脉,可以显著缩短手术时间,减小动脉损伤的概率。因此,打开提睾肌后,应先观察,优先选择睾丸动脉位于表面或者表浅的解剖平面进行手术,这样可以显著缩短手术时间。

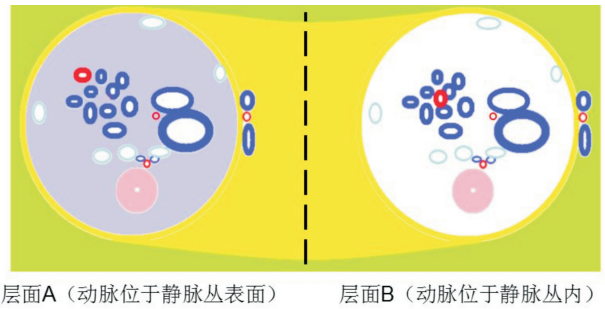


图 3 不同平面精索内血管分布特点

另外,显微精索血管结扎时应该全程保持在同一解剖层面,避免在不同层面游离和结扎。这是因为相对于精索静脉,睾丸动脉容易出现迂曲和折返现象,在不同层面结扎静脉的时候更容易出现精索内静脉漏扎和睾丸动脉的损伤。

术者还需要注意全程轻柔操作,避免过度牵拉和刺激,防止睾丸动脉痉挛<sup>[18]</sup>。所谓全程轻柔操作包括将精索提出切口时、分离精索内血管与输精管及其伴随血管时以及分离精索内静脉丛时都务必要轻柔操作,避免睾丸动脉痉挛。术中还应保持手术创面的湿润。因显微手术时间较长,创面干燥后血管可能会出现粘连、结痂、变硬,不易游离,血管壁的脆性也会增加,牵引时非常容易损伤和出血。术中喷洒生理盐水或者含有血管活性药物的生理盐水,时刻保持手术创面的湿润,可以维持血管弹性,更好地显露血管壁与结缔组织之间的间隙,防止血管壁的损伤。

虽然,普遍认为导致睾丸动脉痉挛最主要的因素是局部因素,即局部刺激和操作会引起睾丸动脉痉挛,但是在全身麻醉之后,患者动脉血压会显著下降,动脉搏动变弱,也会影响术中睾丸动脉的辨别。必要时术中可以请麻醉师将患者的收缩压控制在 120 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)左右,这样更有利于睾丸动脉的辨别。另外,术中微型多普勒超声的应用可以帮助辨别睾丸动脉,避免动脉的损伤,显著缩短手术时间<sup>[17,19]</sup>。

发现睾丸动脉后精确地牵引和游离非常关键。精良的显微外科器械既可以保证精确、牢固的钳夹与牵引,又不用担心器械过于尖锐而损伤血管壁。最后,进行显微男科手术之前应该经过系统的显微外科培训<sup>[20-21]</sup>。经过严格培训的显微外科医生可以正确地使用手术显微镜与显微器械,在显微镜下会有更好的空间感和位置感,术中震颤明显减轻,操作的精确性和安全性显著提高<sup>[20,22-23]</sup>。

总之,显微精索静脉结扎术中睾丸动脉的损伤与否直接关系到手术治疗的效果以及术后并发症的多少。在对外环下水平精索内脉管系统解剖特点充分了解的基础上,基于层面解剖的手术理念,

选择合适的手术切口、术中轻柔的操作、保持手术创面湿润、血管活性药物的合理使用以及维持适当的动脉压有助于显露睾丸动脉,精良的显微手术器械、规范的显微外科操作可以有效避免睾丸动脉的损伤。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] Kang C, Punjani N, Lee RK, et al. Effect of varicoceles on spermatogenesis[J]. *Semin Cell Dev Biol*, 2022, 121:114-124.
- [2] Fang Y, Su Y, Xu J, et al. Varicocele-Mediated Male Infertility: From the Perspective of Testicular Immunity and Inflammation[J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 729539.
- [3] 广东省中医药学会. 精索静脉曲张性不育症中医临床诊疗指南[J]. *中华男科学杂志*, 2021, 27(11): 1039-1043.
- [4] 黄健. 精索静脉曲张的手术治疗进展[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2021, 41(5): 936-938.
- [5] Chan PT, Wright EJ, Goldstein M. Incidence and post-operative outcomes of accidental ligation of the testicular artery during microsurgical varicocelectomy[J]. *J Urol*, 2005, 173(2): 482-484.
- [6] Kumar R, Dash SC, Thulkar S, et al. Repair of testicular artery injury during microsurgical varicocelectomy[J]. *J Urol*, 2003, 169(2): 615-616.
- [7] 张俊杰, 杨阳, 罗旋, 等. 显微镜下经外环下精索静脉结扎术对精索静脉曲张患者精子质量、氧化应激水平及抗精子抗体水平的影响[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(4): 278-282.
- [8] Cho CL, Esteves SC, Agarwal, et al. Indications and outcomes of varicocele repair[J]. *Panminerva Med*, 2019, 61(2): 152-163.
- [9] 陈晓君, 叶木石, 李卓, 等. 显微精索静脉结扎术治疗左侧精索静脉曲张效果分析[J]. *中外医学研究*, 2021, 19(22): 28-30.
- [10] Pagani RL, Ohlander SJ, Niederberger CS, et al. Microsurgical varicocele ligation: surgical methodology and associated outcomes[J]. *Fertil Steril*, 2019, 111(3): 415-419.
- [11] Lima TFN, Frech FS, Patel P, et al. Effect of microsurgical varicocelectomy on semen parameters, serum, and intratesticular testosterone levels[J]. *BJUI Compass*, 2020, 1(3): 93-99.
- [12] 邱晓东, 李永廉, 李建华, 等. 精索静脉曲张显微手术与腹腔镜手术术后并发症的对比分析[J]. *中华显微外科杂志*, 2019, (2): 177-178.
- [13] 李树国. 精索静脉曲张的显微镜和腹腔镜治疗的疗效比较[J]. *中国医疗器械信息*, 2022, 28(2): 80-82.
- [14] 管风刚. 不同手术方案治疗精索静脉曲张的研究[J]. *医药论坛杂志*, 2021, 42(18): 87-90.
- [15] 林宝东, 吴紫扬, 黄炎松, 等. 三种不同术式治疗精索静脉曲张: 前瞻性随机对照研究[J]. *中国现代手术学杂志*, 2021, 25(2): 127-132.
- [16] 高志翔, 姚裘, 刘晓龙. 显微镜下三种手术入路治疗精索静脉曲张的探索[J/OL]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2021, 15(1): 43-46.
- [17] 杨宇峰, 庄炫, 邢金春. 微型血管多普勒在显微精索静脉结扎术中的应用[J]. *中华全科医师杂志*, 2018, 17(1): 63-65.
- [18] 唐松喜, 周辉良, 丁一郎. 腹股沟外环下切口显微精索静脉结扎术睾丸动脉系统的保护[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2016, 31(4): 311-313.
- [19] 秦超, 宋宁宏, 成功, 等. 微型血管多普勒指引下改良显微精索静脉结扎术[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2016, 36(11): 1389-1390.
- [20] 翟晓强, 王红, 李和程, 等. 男性不育显微外科培训体系的建立与初步应用[J]. *继续医学教育*, 2021, 35(10): 4-6.
- [21] 彭靖, 李铮, 涂响安, 等. 中国男性不育显微外科 15 年发展历程及展望[J]. *中华男科学杂志*, 2014, 20(7): 586-594.
- [22] 施敏凤, 方玉, 周铁. 泌尿外科显微手术的渐进式模块化教学[J]. *中国继续医学教育*, 2021, 13(14): 28-31.
- [23] 赵福军, 彭靖, 李石华, 等. 如何成为合格的泌尿男科显微外科医生: 美国康奈尔大学威尔医学院的学习经历[J]. *中华男科学杂志*, 2014, 20(7): 595-604.

(收稿日期: 2022-04-08)