

## · 专题 · 先天性心脏病诊疗进展 ·

# 全胸腔镜下动脉导管结扎术 治疗小儿动脉导管未闭 32 例



全文二维码

陈润森 莫绪明 戚继荣 彭卫 武开宏 孙剑 郁迪 张玉喜 王智琪 杨玉忠  
庄著伦 笪敏 扈元利 钱波 陈涌  
南京医科大学附属儿童医院心胸外科, 南京 210129  
通信作者: 莫绪明, Email: mohsuming15@sina.com

**【摘要】 目的** 探讨全胸腔镜下动脉导管结扎术的临床疗效及安全性。 **方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2023 年 4 月南京医科大学附属儿童医院心胸外科经全胸腔镜手术治疗的 32 例动脉导管未闭 (patent ductus arteriosus, PDA) 患儿临床资料。其中男 15 例, 女 17 例, 中位年龄 2 岁 4 个月 (6 个月至 13 岁 2 个月), 中位体重 18.5 kg (9.1 ~ 42.3 kg)。收集手术时间, 术中出血量, 术后呼吸机辅助时间、胸腔引流量、胸腔引流管放置时间以及住院时间。观察术后残余分流、导管再通、喉返神经损伤、乳糜胸、气胸、胸腔积液等并发症的发生情况。 **结果** 32 例均在全胸腔镜下顺利完成手术, 无一例中转开胸手术。平均手术时间 71.2 min (45 ~ 95 min), 术中平均出血量 5.1 mL (5 ~ 26 mL), 术后平均呼吸机辅助通气时间 2.8 h (2 ~ 4 h), 平均胸腔引流量 29.6 mL (19 ~ 60 mL), 留置胸腔引流管平均时间 1.8 d (1 ~ 4 d), 平均住院时间 4.9 d (4 ~ 7 d)。术后 2 例 (2/32, 6.3%) 出现喉返神经损伤症状, 门诊随访 1 ~ 6 个月后症状较前改善。所有患儿随访 1 个月至 3 年, 无一例出现胸腔积液及导管再通。 **结论** 全胸腔镜下 PDA 结扎术具有切口美观、疼痛轻、并发症少、恢复快、住院时间短等优点, 疗效确切, 安全性高, 值得临床推广。

**【关键词】** 心脏病; 先天畸形; 最小侵入性外科手术; 外科手术; 儿童

**基金项目:** 江苏省自然科学基金 (BK20210032); 江苏省科技计划 (资金) 重大科技示范项目 (BE2023710006)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202305004-006

## Total thoracoscopic ligation of patent ductus arteriosus in children: a report of 32 cases

Chen Runsen, Mo Xuming, Qi Jirong, Peng Wei, Wu Kaihong, Sun Jian, Yu Di, Zhang Yuxi, Wang Zhiqi, Yang Yuzhong, Zhuang Zhulun, Da Min, Hu Yuanli, Qian Bo, Chen Yong

Department of Cardiothoracic Surgery, Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210129, China

Corresponding author: Mo Xuming, Email: mohsuming15@sina.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacy and safety of thoracoscopy in the treatment of patent ductus arteriosus (PDA) in children. **Methods** From January 2017 to April 2023, clinical data were retrospectively reviewed for 32 PDA children undergoing thoracoscopy. There were 15 boys and 17 girls with a median age of 52 (6 ~ 158) month and a median weight of 18.5 (9.1 ~ 42.3) kg. Operative duration, volume of intraoperative blood loss, volume of postoperative thoracic drainage, drainage tube removal time and postoperative hospital stay were recorded. Regular postoperative follow-ups were performed. And the occurrences of postoperative complications related to residual shunt, duct recanalization, recurrent nerve injury, chylothorax, pneumothorax and pleural effusion were recorded. **Results** All procedures were completed via thoracoscopy. There was no intraoperative conversion into thoracotomy. The average operative duration was 71.2 (45 ~ 95) min, volume of blood loss 5.1 (5 ~ 26) mL, duration of postoperative mechanical ventilation 2.8 (2 ~ 4) min, volume of postoperative thoracic drainage 29.6 (19 ~ 60) mL, drainage tube removal time 1.8 (1 ~ 4) d and average postoperative hospital stay 4.9 (4 ~ 7) days. Two case of recurrent laryngeal nerve injury improved after 1 ~ 6 months. No other complications occurred during a follow-up period of (1 ~ 36) months. **Conclusion** Thoracoscopy for pediatric PDA is worth further popularized since it both safe and reliable with minimal incision, lesser pain, fewer

complications, faster recovery and shorter hospital stay.

**【Key words】** Heart Diseases; Congenital Abnormalities; Minimally Invasive Surgical Procedures; Surgical Procedures, Operative; Child

**Fund program:** Natural Science Foundation of Jiangsu Province (BK20210032); Science & Technology Plan of Jiangsu Province (BE2023710006)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202305004-006

微创是目前外科发展的趋势,20 世纪 90 年代电视胸腔镜技术的出现,开创了儿童胸外科微创手术的新纪元。目前胸腔镜手术已作为小儿胸外科微创手术的主要选择之一。动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)是常见的先天性心脏病之一,通常婴儿出生后 10~15 h 内动脉导管会发生功能性关闭,如果动脉导管在出生后 3 个月仍持续未闭,则定义为 PDA。当 PDA 诊断明确且保守治疗无效,符合手术指征时均建议予以手术治疗<sup>[1]</sup>。本研究旨在初步探讨全胸腔镜下 PDA 结扎术的临床疗效及安全性。

## 资料与方法

### 一、研究对象

回顾性分析 2017 年 1 月至 2023 年 4 月在南京医科大学附属儿童医院心胸外科接受全胸腔镜下 PDA 结扎术患儿的临床资料。共 32 例,男 15 例,女 17 例;中位年龄 2 岁 4 个月(6 个月至 13 岁 2 个月);中位体重 18.5 kg(9.1~42.3 kg);合并轻度肺动脉高压 6 例,卵圆孔 3 例,三尖瓣轻度返流 5 例,左侧肺隔离症 2 例。导管长度 6~12 mm,直径 3~8 mm;管型 28 例,漏斗型 4 例。病例纳入标准:①术前经心脏超声检查明确诊断为 PDA, PDA 直径 $\leq 8$  mm,年龄 $\geq 6$  个月;②无严重胸廓畸形;③既往患侧无胸膜腔感染或手术史。排除标准:①合并严重心血管畸形、重度肺动脉高压及循环不稳定;②合并支气管肺发育不良等严重先天性肺部疾病,无法耐受全胸腔镜麻醉手术;③伴有严重肝肾功能不全或全身性疾病;④ PDA 直径 $\leq 3$  mm,呼吸、循环功能稳定;⑤窗型 PDA。术前完善常规检查,评估患儿肝、肾、肺功能,排除手术禁忌证,完善术前准备。本研究经南京医科大学附属儿童医院伦理委员会审批通过(202305004-1),患儿家属均签署手术知情同意书。

### 二、手术方法

采用静脉和吸入复合麻醉,根据患儿年龄选择单腔气管插管或单腔气管导管支气管球囊堵塞,达到单

肺通气的目的。根据术中心电监护、血气分析结果设置呼吸机参数,使用低潮气量(4~6 mL/kg)高频率呼吸(40~60 次/分),呼吸末正压通气为 3~5 cm H<sub>2</sub>O(1 cm H<sub>2</sub>O = 0.018 kPa),吸呼比值为 1:1~1:1.5。取右侧 90°卧位,垫枕抬高腋下。采用胸部三孔法,于左侧腋中线第 6 肋间置入 5 mm Trocar,作为窥视孔;于左侧腋前线第 4 肋间及左侧腋后线第 5 肋间分别置入 5 mm 或 10 mm Trocar,作为操作孔。气腹机接胸腔镜窥视孔,缓慢增加压力,术中人工气胸压力 4~6 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa),动态维持在满足手术的最小压力。将左肺尖稍推向前下方,暴露导管三角区,用电凝钩或超声刀分离降主动脉表面的纵隔胸膜,利用牵引线悬吊纵膈胸膜,充分暴露动脉导管,注意保护喉返神经。依次游离动脉导管上、下窗及后壁。控制性降压使动脉收缩压维持在 60~70 mmHg,用 1~2 个 Hem-o-lok(Grena Ltd)夹闭动脉导管,观察术野周围有无出血及渗出,按需选择是否放置胸腔引流管。手术完成后,退出支气管插管至主气管,拔出支气管球囊,恢复双肺通气,嘱麻醉医师膨肺,肺膨胀可,检查无出血及肺损伤后关闭胸腔镜操作孔。

### 三、观察指标

术中夹闭 PDA 过程中,观察患儿血压、心率;记录手术时间、术中出血量、术后胸腔引流量、引流管拔除时间、术后住院时间等指标。术后常规检查胸片及超声,观察有无残余分流、导管再通、声音嘶哑、呛咳、乳糜胸、气胸及胸腔积液等相关并发症。

## 结 果

本组 32 例患儿均在全胸腔镜下顺利完成 PDA 结扎术,手术成功率 100%,无一例中转开胸,无一例发生术中大出血,无一例导管残余分流、乳糜胸及气胸等并发症。2 例术后出现喉返神经损伤症状。平均手术时间 71.2 min(45~95 min),术中平均出血量 5.1 mL(5~26 mL),术后呼吸机辅助平均时间 2.8 h(2~4 h),术后留置胸腔引流管平均时间 1.8 d(1~4 d),平均胸腔引流量 29.6 mL(19.0~

60.0 mL), 术后平均住院时间 4.9 d(4~7 d)。同期矫正左侧隔离肺 2 例, 其余心内合并畸形轻微, 未行同期手术。

32 例均顺利出院, 出院前复查无一例残余分流。术后随访 1 个月至 3 年, 平均 8.6 个月, 听诊心脏杂音消失, 心脏彩超检查无一例再通, 无一例胸腔积液。2 例出现喉返神经损伤症状的患儿经保守治疗 1~6 个月后, 症状明显好转。

## 讨 论

传统的外科手术结扎动脉导管采用左后外侧切口或腋下切口, 根据患儿年龄、体重选择并撑开合适的肋间, 牵拉左肺后暴露动脉导管进行手术。传统外科手术切口长数厘米, 且肌群及肋间的分离会导致术后持续疼痛, 少数患儿远期会出现脊柱侧弯。术中对左肺的牵拉压迫也可能导致术后肺不张、胸腔积液等肺部并发症<sup>[2-3]</sup>。为了减轻开胸手术带来的创伤, 临床医师致力于寻求微创的方法来关闭 PDA。早在 1971 年, Porstmann 等<sup>[4]</sup>就已成功应用经皮导管介入方法完成 PDA 封堵术, 开创了 PDA 治疗的新途径, 并得到推广应用。随着导管技术的成熟以及封堵器外形和材质的不断改进, 经皮导管介入下 PDA 封堵技术也日趋成熟。部分学者认为该技术应作为现阶段治疗 PDA 的首选术式, 甚至在早产儿、极低出生体重儿(最低 640 g)中也得到了有效性和安全性方面的验证<sup>[5-7]</sup>。但是, 该技术也存在其固有的弊端: 第一, 相较于外科干预, 介入封堵术后残余分流再干预率偏高<sup>[8]</sup>; 第二, 介入治疗需要使用放射线以及造影剂, 存在发生辐射损伤、过敏、肾功能损害、血管损伤和栓塞事件的风险; 第三, 参与手术的医护人员长期暴露于射线环境, 且沉重的铅衣给医护人员的操作也带来不便, 增加了工作强度; 第四, 部分患儿及家长比较介意体内金属封堵器或线圈的存在, 认为这将给他们以后的生活带来不便。尽管目前已有利用单纯超声引导下经皮介入 PDA 封堵术的报道, 可以避免放射性物质造成的损伤, 但因为该技术操作难度大, 学习曲线长, 推广缓慢, 现阶段仍难以全面普及<sup>[9-11]</sup>。

随着电视胸腔镜手术技术的提高以及儿童胸腔镜器械的优化改良, 越来越多儿童胸外科疾病的手术操作可以在胸腔镜下进行。许多儿童受益于微创手术, 其中部分患儿在胸腔镜下完成了 PDA 的结扎, 取得了较好的临床效果<sup>[12-13]</sup>。本中心自 2017

年以来共完成全胸腔镜下 PDA 结扎术 32 例, 均顺利完成手术, 无一例中转开胸, 术后无一例乳糜胸、胸腔积液, 术后复查心脏超声均未见导管残余分流。2 例出现不同程度的喉返神经损伤, 表现为声音嘶哑以及饮水呛咳, 予保守治疗 1~6 个月后症状均明显好转。早期开展该术式时常规放置 8 号猪尾巴引流管, 术后第 1 天内无明显引流即予拔除。后期根据术中有无明显液体渗出, 可选择常规放置引流管, 术后复查未见胸腔积液。

根据本中心经验, 全胸腔镜下结扎 PDA 的手术优势在于: ①胸腔镜手术切口小、隐蔽且美观, 患儿家长满意度高。②不取后外侧切口, 可避免肩胛区肌肉组织损伤, 术后不会发生肩关节活动障碍及翼状肩畸形。③术后胸部疼痛会导致患儿呼吸幅度减小, 不敢咳嗽, 以致造成患儿出现呼吸道分泌物滞留、肺炎、肺不张、胸腔积液等并发症。胸腔镜手术无需离断胸部肌群及撑开肋骨, 大大减轻患儿疼痛, 早期即可下床活动, 减少术后肺部并发症的发生, 加速术后康复。④在传统手术中, 为充分展开肋间隙, 需在术中垫高患儿腋部保持折刀体位, 而这可能会造成患儿术后脊柱的不适, 年长儿尤为明显。胸腔镜手术无需经撑开的肋间隙进行操作, 故不需很大程度地垫高腋下, 造成人为的脊柱侧弯, 术后脊柱不适明显减轻, 同时也减少了脊柱损伤等并发症。⑤年长儿因胸壁与动脉导管的距离远, 在传统手术中需更大切口进行暴露和操作。而胸腔镜手术借助特殊器械进行观察和操作, 胸壁与动脉导管之间距离远, 并不会对手术暴露和操作造成影响。⑥腔镜下手术操作视野放大, 结构清晰, 通过调整内窥镜的观察角度和深度, 可以在直视下经 PDA 下窗游离 PDA 后窗, 避免了因 PDA 后壁损伤造成的大出血。更换观察孔, 自操作孔放入内窥镜, 通过不同视角确定 Hem-o-lok 钳的前端超越动脉导管, 可直视下证实并未对周围组织造成钳夹, 避免了 Hem-o-lok 在 PDA 中部钳夹损伤 PDA 而引起出血的可能, 以及 Hem-o-lok 在远端误夹喉返神经造成喉返神经损伤的危险。⑦胸腔镜可在手术过程中进行录像, 便于对医学生进行教学以及对病例进行回顾性分析。⑧避免患儿及手术医护人员受到辐射伤害, 避免使用对比剂造成患儿发生过敏反应或肝、肾功能损害, 同时也避免损伤血管内膜的可能。国内有学者报道利用达芬奇机器人辅助胸腔镜技术完成 PDA 结扎, 取得了良好的效果; 作者认为与常规胸腔镜手术相比, 机器人手术具有血管

损伤小、术中出血和术后并发症少、术后住院时间短的优势<sup>[14]</sup>。当然机器人手术的劣势同样明显,如治疗费用高、机器人系统昂贵、学习曲线长且成长速度慢等,因此普及尚有困难。

胸腔镜下 PDA 结扎手术最早于 1991 年被报道,此后国内外均有病例报道,但目前仍未被各级医院广泛开展,其主要原因在于胸腔镜下充分游离动脉导管对术者的技术要求较高,对于缺乏小儿腔镜手术经验的术者,可能存在解剖不清、分离导管下窗及后窗困难,从而造成手术时间延长、结扎不确切、遗留残余分流甚至导管破裂出血等安全隐患<sup>[15]</sup>。其次,儿童胸腔镜手术对麻醉要求很高,需确保不同年龄段患儿术中单肺通气,患侧肺需萎陷充分以暴露视野,便利操作。本中心于术中采用右肺通气、左肺萎陷,利用悬吊线经皮穿出将纵膈胸膜向前牵拉,同时使喉返神经尽可能远离操作区间。结扎前控制性降压,使收缩压维持在 60 ~ 70 mmHg 进行夹闭。对于直径 > 5 mm 的 PDA,在游离之后套入 10 号丝线并适度牵拉,增加 PDA 后窗空间,提高了 Hem-o-lok 钳放置时的安全性。手术游离 PDA 时,往往会刺激 PDA,导致其直径一定程度缩小,因而可选择较小型号的 Hem-o-lok 钳,降低 Hem-o-lok 钳与组织摩擦造成喉返神经损伤等并发症的风险。本组患儿手术过程顺利,有赖于术者一定的小儿腔镜手术经验,本中心利用腔镜开展了肺隔离症、新生儿食管闭锁合并气管食管瘘等疾病的矫治手术,取得了较好的近中期效果<sup>[16-17]</sup>。在大量胸腔镜手术以及传统开胸 PDA 结扎手术的基础上,实施全胸腔镜下 PDA 结扎手术,术中对导管周围解剖熟悉,操作轻柔准确,从而保证了手术顺利实施。

由于小儿全胸腔镜手术仍然具有一定的挑战性,尤其对于初学者,在采用胸腔镜治疗时需严格把握适应证和禁忌证<sup>[18]</sup>。笔者认为,动脉导管直径 ≤ 8 mm、形态为管型或漏斗型、中度肺动脉高压以下,可作为全胸腔镜下 PDA 手术的适应证。年龄需控制在 6 个月以上,体重可不作为手术禁忌;但对于新生儿或小婴儿,应当充分结合其病情,评估麻醉水平及风险、心肺耐受能力、有无严重合并畸形等,以保证手术安全。如患儿无法耐受腔镜手术,或其他原因导致腔镜手术无法进行,应立即转行传统开胸手术结扎 PDA。既往文献报道,胸腔镜手术具有 0.3%~12% 的开胸转换率,这与早期胸腔镜手术的学习曲线相关,因此也建议开展胸腔镜下 PDA 结扎手术的单位必须具有开胸 PDA 结扎及腔镜手术的经

验<sup>[19]</sup>。其次,对于 PDA 的处理时机和处理方式,目前业内仍存在不少争议,缺乏高级别循证医学证据支持<sup>[20]</sup>。本研究系单中心回顾性研究,受限于病例数以及缺乏远期随访结果,在今后的研究中,有待开展多中心、大样本、前瞻性随机对照以及包含中远期随访的研究予以验证。

综上,我们认为在小儿微创外科快速发展的大背景下,全胸腔镜下进行 PDA 结扎是必然的发展方向。该技术创伤小、安全可靠、疗效确切,符合患儿的利益和家长的诉求。全胸腔镜手术作为一种可选的 PDA 手术方式,创伤小于传统手术。合理的麻醉通气策略以及术者过硬的胸腔镜操作技术是全胸腔镜下 PDA 手术得以顺利完成的保证。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 陈润森、王智琪、庄著伦、笄敏负责研究的设计、实施和起草文章;张玉喜、杨玉忠、扈元利、钱波、郁迪、陈涌进行病例数据收集及分析;莫绪明、戚继荣、彭卫、武开宏、孙剑负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

- [1] Erdevi Ö, Okulu E, Singh Y, et al. An update on patent ductus arteriosus and what is coming next [J]. Turk Arch Pediatr, 2022, 57(2): 118-131. DOI: 10.5152/TurkArchPediatr. 2022. 21361.
- [2] Stankowski T, Aboul-Hassan SS, Marczak J, et al. Minimally invasive thoracoscopic closure versus thoracotomy in children with patent ductus arteriosus [J]. J Surg Res, 2017, 208: 1-9. DOI: 10.1016/j.jss. 2016. 08. 097.
- [3] Chen HY, Weng GX, Chen ZQ, et al. Comparison of posterolateral thoracotomy and video-assisted thoracoscopic clipping for the treatment of patent ductus arteriosus in neonates and infants [J]. Pediatr Cardiol, 2011, 32(4): 386-390. DOI: 10.1007/s00246-010-9863-x.
- [4] Porstmann W, Wierny L, Warnke H, et al. Catheter closure of patent ductus arteriosus. 62 cases treated without thoracotomy [J]. Radiol Clin North Am, 1971, 9(2): 203-218.
- [5] El-Said HG, Bratinscak A, Foerster SR, et al. Safety of percutaneous patent ductus arteriosus closure: an unselected multicenter population experience [J]. J Am Heart Assoc, 2013, 2(6): e000424. DOI: 10.1161/JAHA.113.000424.
- [6] Fraisse A, Michielon G, Kempny A. What is the role of video-assisted thoracoscopy for patent ductus arteriosus ligation in the era of transcatheter closure? [J]. J Thorac Dis, 2019, 11(10): 4090-4091. DOI: 10.21037/jtd. 2019. 10. 08.
- [7] Sathanandam S, Balduf K, Chilakala S, et al. Role of transcatheter patent ductus arteriosus closure in extremely low birth weight infants [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2019, 93(1): 89-96. DOI: 10.1002/ccd. 27808.
- [8] Lam JY, Lopushinsky SR, Ma IWY, et al. Treatment options for pediatric patent ductus arteriosus: systematic review and meta-analysis [J]. Chest, 2015, 148(3): 784-793. DOI: 10.1378/chest. 14-2997.
- [9] Paudel G, Johnson JN, Philip R, et al. Echocardiographic versus angiographic measurement of the patent ductus arteriosus in ex-

- tremely low birth weight infants and the utility of echo guidance for transcatheter closure[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2021, 34(10):1086-1094 DOI:10.1016/j.echo.2021.06.005.
- [10] 邹孟轩, 欧阳文斌, 温彬, 等. 超声心动图引导下经皮动脉导管未闭封堵术的临床研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(7):550-554. DOI:10.7507/1007-4848.201801057. Zou MX, Ouyang WB, Wen B, et al. Clinical study of percutaneous closure of patent ductus arteriosus under echocardiographic guidance[J]. Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 25(7):550-554. DOI:10.7507/1007-4848.201801057.
- [11] Bentham J, Meur S, Hudsmith L, et al. Echocardiographically guided catheter closure of arterial ducts in small preterm infants on the neonatal intensive care unit[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2011, 77(3):409-415. DOI:10.1002/ccd.22637.
- [12] Stankowski T, Aboul-Hassan SS, Seifi-Zinab F, et al. Descriptive review of patent ductus arteriosus ligation by video-assisted thoracoscopy in pediatric population: 7-year experience[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(6):2555-2563. DOI:10.21037/jtd.2019.05.59.
- [13] Villa E, Folliguet T, Magnano D, et al. Video-assisted thoracoscopic clipping of patent ductus arteriosus: close to the gold standard and minimally invasive competitor of percutaneous techniques[J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2006, 7(3):210-215. DOI:10.2459/01.JCM.0000215275.55144.17.
- [14] 谭征, 俞建根, 梁靓, 等. 达芬奇机器人辅助胸腔镜技术在小儿胸科手术中的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2022, 43(3):206-209. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20201126-00719. Tan Z, Yu JG, Liang L, et al. Robot-assisted thoracoscopy for congenital pulmonary diseases in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2022, 43(3):206-209. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20201126-00719.
- [15] Laborde F, Noirhomme P, Karam J, et al. A new video-assisted thoracoscopic surgical technique for interruption of patent ductus arteriosus in infants and children[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1993, 105(2):278-280.
- [16] 庄著伦, 莫绪明, 张玉喜, 等. 全胸腔镜手术与传统开胸手术治疗儿童肺隔离症的对比研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(1):34-38. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.008.
- Zhuang ZL, Mo XM, Zhang YX, et al. Clinical efficacy of conventional thoracotomy versus complete thoracoscopy for pulmonary sequestration in children[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(1):34-38. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.008.
- [17] 张玉喜, 莫绪明, 孙剑, 等. 胸腔镜在Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘修补术中的应用研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(3):170-173, 189. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.003.
- Zhang YX, Mo XM, Sun J, et al. Applied study of thoracoscopy during thoracoscopic surgical repair of type III esophageal atresia with tracheoesophageal fistula[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(3):170-173, 189. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.003.
- [18] 莫绪明. 小儿电视胸腔镜手术的发展与展望[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(4):322-325. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.04.003.
- Mo XM. Developments and prospects of video-assisted thoracoscopy in children[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 15(4):322-325. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.04.003.
- [19] Stankowski T, Aboul-Hassan SS, Marczak J, et al. Is thoracoscopic patent ductus arteriosus closure superior to conventional surgery? [J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2015, 21(4):532-538. DOI:10.1093/icvts/ivv185.
- [20] Zhang X, Hou XD, Wang WX, et al. Different interventions for the treatment of patent ductus arteriosus in children: a protocol for a network Meta-analysis[J]. Syst Rev, 2023, 12(1):29. DOI:10.1186/s13643-023-02195-4.

(收稿日期:2023-05-02)

**本文引用格式:** 陈润森, 莫绪明, 戚继荣, 等. 全胸腔镜下动脉导管结扎术治疗小儿动脉导管未闭 32 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(5):431-435. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202305004-006.

**Citing this article as:** Chen RS, Mo XM, Qi JR, et al. Total thoracoscopic ligation of patent ductus arteriosus in children: a report of 32 cases[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(5):431-435. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202305004-006.

## · 编读往来 ·

### 本刊关于作者署名的书写要求

作者姓名在文题下按顺序排列, 排序应在投稿时写明, 在投稿后编排过程中不得再作更改, 如确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。作者应同时具备以下四项条件: ①参与论文选题和设计, 或参与资料分析与解释; ②起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; ③能按编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行解答, 并最终同意论文发表; ④除了负责本人的研究贡献外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。请提供中英文作者及作者单位信息。一般不建议著录同等贡献作者, 同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献, 作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明, 并由期刊编辑委员会进行核查。仅有 1 位作者的, 不再标注“通信作者:”, 直接在作者单位下另起一行著录 Email 地址。

示例:

陈楠

上海交通大学医学院附属瑞金医院肾内科, 上海 200025

Email: cnrj100@126.com