



介入封堵治疗低体重婴儿动脉导管未闭的疗效分析

杨 舟 陈 智 王 勋 向金星 王野峰

【摘要】 目的 探讨介入封堵治疗低体重婴儿 PDA 的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析 11 例肺炎迁延难愈并心力衰竭低体重 PDA 患儿的临床资料,分析手术疗效和随访结果。**结果** 11 例患儿均封堵成功,封堵后肺动脉压力降至正常,心功能改善,肺炎治愈,无血管破裂、心包填塞、恶性心律失常、主动脉及肺动脉狭窄、溶血、封堵处残余分流、封堵器移位及脱落等严重并发症。**结论** 对于经内科保守治疗呼吸道感染无明显改善、心力衰竭无法有效控制、形成肺动脉高压的低体重 PDA 婴儿,可以考虑采取早期介入封堵治疗。

【关键词】 动脉导管未闭; 治疗; 婴儿

Interventional treatment of low birth weight infants with patent ductus arteriosus: the safety and effectiveness. YANG Zhou, CHEN Zhi, WANG Xun, et al. Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

【Abstract】 Objective To explore the safety and efficacy of interventional treatment of low birth weight infants with patent ductus arteriosus (PDA). **Methods** A retrospective analysis of the clinical data of 11 cases of low birth weight children with PDA with pneumonia protraction and heart failure, which focused on the need for surgery, the clinical efficacy and follow-up results. **Results** 11 cases of patients were successfully occluded. After occlusion the pulmonary artery pressure decreased to normal. It was also improved the heart function and outcomes of pneumonia. Without blood vessels rupture, cardiac tamponade, malignant arrhythmia, aortic and pulmonary stenosis, hemolysis, residual shunt, occluder displacement and other serious complications. **Conclusions** Early interventional therapy in low birth weight infants with PDA is safe and effective, when there are no significant improvement of conservative treatment for respiratory tract infections, heart failure and pulmonary hypertension.

【Key words】 Ductus Arteriosus; Patent; Therapy; Infant

动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)是常见的先天性心脏畸形,导管粗大者常导致反复呼吸道感染且感染难于控制、肺动脉高压、充血性心力衰竭,于早期出现气促、呼吸困难等症状,严重者可危及生命。部分经内科保守治疗效果不佳者常需急诊行介入封堵术,而小儿麻醉、介入器械及技术的迅速提高使得动脉导管早期介入封堵术逐渐受到人们的重视。我们于 2012 年 11 月至 2013 年 10 月采取介入封堵术治疗低体重 PDA 婴儿 11 例,现报告如下:

材料与方法

一、临床资料

2012 年 11 月至 2013 年 10 月本院新生儿科及

ICU 收治 PDA 合并肺炎患儿 11 例,年龄 26 天至 4 个月,体重 2.3 ~ 3.9 kg,男婴 4 例,女婴 7 例。患儿出生后体检均闻及心脏杂音,心脏彩超检查提示为 PDA,新生儿期均应用消炎痛治疗,动脉导管未闭合^[1]。后均因肺炎住院,其中气促、体重不增、喂养困难 6 例,哭吵后发绀 4 例,肺部湿罗音 8 例,心电图监测提示心动过速 9 例;胸片提示均有肺淤血,其中心胸比大于 0.6、心影增大 8 例,心脏彩超提示左室扩大 8 例,存在肺动脉高压、双向分流 6 例,B 型脑利钠肽(BNP)升高 9 例;予强效抗感染治疗肺炎迁延难愈,其中 5 例曾经或术前正进行机械辅助呼吸(其中 1 例为新生儿科患儿),入院后至介入封堵术前平均住院时间 12 天。

二、治疗方法

术前签署手术同意书。选用 4F 穿刺针穿刺右侧股动、静脉分别置入血管鞘,经静脉行常规右心导管检查,抽取上、下腔静脉、肺动脉血作血气分析,测上、下腔静脉、右房、右室及肺动脉压力;经股动脉送

猪尾导管行左心导管检查,抽取升主动脉、降主动脉血作血气分析,测左室、升主动脉、降主动脉压力。行主动脉弓降部造影,观察 PDA 的位置、形态和大小。选择国产先健或记忆合金公司生产的合适大小 PDA 封堵器(封堵器较 PDA 最窄处大 3~6 mm)。封堵方法基本同文献报道^[2,3]。封堵过程中严密观察患儿症状、下肢血氧饱和度以及主、肺动脉压力变化,特别是送输送鞘经未闭动脉导管至主动脉^[4]。肺动脉高压诊断参照 2011 年《小儿先天性心脏病相关性高压诊断和治疗(专家共识)》^[5]。

打开封堵器后暂不释放,严密观察 30 min 以上,监测肺动脉、主动脉压力 and 下肢动脉血氧饱和度的变化。如肺动脉压力降低 20% 以上,主动脉压力和动脉血氧饱和度无明显下降,且无全身反应,行升主动脉到降主动脉及左肺动脉到肺动脉主干拉管测压无压力阶差,行主动脉弓造影和 B 超检查动脉导

管处无残余分流、封堵器放置处主动脉侧及肺动脉侧无明显狭窄,可释放封堵器^[6]。术后 24 h、1 个、3 个、6 个月复查 BNP、胸片、心电图、心脏彩超。

三、统计学处理

所有数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用 SPSS11.5 软件进行统计学处理。封堵前后资料采用配对 *t* 检验,*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

心导管检查提示肺动脉高压 9 例;造影提示 PDA 最窄处直径 3~5 mm,封堵术中均无血管破裂、心包填塞、恶性心律失常,封堵后主动脉及肺动脉无狭窄,封堵处均无残余分流,肺动脉压均降至正常,所有患儿均封堵成功。介入封堵前后主动脉与肺动脉压力的改变情况见表 1。

表 1 封堵前后主动脉与肺动脉压力的改变情况(mmHg)

项目	<i>n</i>	收缩压		舒张压		平均压	
		肺动脉	主动脉	肺动脉	主动脉	肺动脉	主动脉
术前	11	35 ± 6	58 ± 9	20 ± 7	31 ± 7	26 ± 7	43 ± 8
术后	11	24 ± 3	69 ± 11	11 ± 4	44 ± 8	17 ± 5	55 ± 11

注: *P* < 0.01

术后 24 h 未发现溶血情况,BNP 仍升高 7 例,复查胸片提示封堵器位置形态正常,心影缩小,肺淤血明显改善,心电图无心律失常,心脏彩超提示封堵器无移位及脱落,封堵处均无残余分流,肺动脉压在正常范围。

术后 2 例患儿继续机械辅助呼吸,其中 1 例为 ICU 患儿,术后第 2 天拔管,另 1 例为新生儿科患儿,术后第 4 天拔管,所有患儿介入封堵术后至出院平均住院时间为 5 天。

术后 1 个月、3 个月、6 个月随访,随访内容包括

BNP、胸片、心电图、心脏彩超,并通过心脏彩超测量三尖瓣反流最高流速,应用简化 Bernoulli 方程,估算肺动脉收缩压。本组 11 例历次随访均无肺淤血、心律失常,封堵处均无残余分流,主动脉、肺动脉无狭窄,无一例肺动脉高压。术后 6 个月时,所有患儿体重均达到同龄幼儿正常标准。介入封堵前后 BNP 值、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室收缩末期内径(LVESD)、左室射血分数(LVEF)的变化情况见表 2。

表 2 封堵前后 BNP、左室内径及收缩功能的变化

观察指标	术前	术后			
		24 h	1 个月	3 个月	6 个月
BNP(ng/L)	852 ± 82	811 ± 79	746 ± 71	218 ± 22	104 ± 13
LVEDD(mm)	29 ± 4	28 ± 4	26 ± 5	23 ± 3	23 ± 3
LVESD(mm)	20 ± 3	19 ± 3	17 ± 4	14 ± 3	14 ± 4
LVEF(%)	40 ± 6	43 ± 6	49 ± 7	59 ± 6	68 ± 8

注: *P* < 0.05

讨 论

低体重婴儿 PDA,由于肺血过多,常导致难以控制的肺炎,而后者又加重了缺氧,导致持续肺动脉

高压及导管难以闭合,加之粗大的 PDA,因大量左向右分流,可引起左心室容量超负荷,致左心功能不全及肺瘀血,而肺血容量增加引起肺动脉压力增高及右室压力超负荷,最终导致充血性心力衰竭。因此,此类患儿在药物关闭 PDA 效果不佳,或药物治

疗两个疗程后复发,以及极低体重早产儿临床症状危重,反复发作难以控制的肺炎时,应果断手术治疗 PDA 使之闭合。

2004 年《先天性心脏病经导管介入治疗指南》建议 PDA 介入治疗应选择体重 4 kg 以上,年龄 6 个月以上^[3]。2011 年《常见先天性心脏病介入治疗中国专家共识》建议 PDA 介入治疗体重需 4 ~ 8 kg 以上^[6]。然而,随着导管介入治疗技术的进步和重症监护的发展,早期关闭 PDA 的有效性及安全性显著提高,使许多危重 PDA 患儿在早期就能得到及时治疗。

本组 PDA 患儿肺炎难以控制,形成肺高压及心力衰竭,虽然体重低,但早期行 PDA 介入封堵治疗,阻断了主动脉向肺动脉的血液分流,肺淤血得到改善,肺部感染得以控制,肺循环血容量下降,肺动脉压力下降至正常,左室容量负荷减轻,心功能逐渐恢复正常,术后 6 个月时患儿体重均达到同龄幼儿正常标准,说明早期介入封堵治疗 PDA 是有效的。

虽然早期行 PDA 介入封堵术,术中及术后并未发生血管破裂、心包填塞、恶性心律失常、主动脉及肺动脉狭窄、溶血、封堵处残余分流、封堵器移位及脱落等严重并发症,术后 2 例患儿继续机械辅助呼吸,但随着肺炎的控制、肺高压下降及心功能改善,很快就拔管恢复自主呼吸,所有患儿均痊愈出院,说明早期介入封堵治疗 PDA 是安全的。

本组患儿中有 9 例合并有程度不等的肺动脉高压,术中封堵前需评估判断肺动脉高压性质,通过试封堵后观察半小时,测肺动脉压下降满意,无主动脉压急剧升高,血氧饱和度无下降,考虑为可逆性肺动脉高压,即释放封堵器。

PDA 患儿由于左室容量负荷增加而致室壁张力增高,BNP 水平明显增高^[7]。介入封堵后,改变了左室高容量负荷状态,BNP 也将逐渐下降^[8,9]。本组患儿术后 1 个月患儿血浆 BNP 变化不显著可能与术后短期室壁张力未完全恢复有关,因为 PDA 封堵术后虽然异常血流被阻断,心脏血流动力学的高动力状态得到纠正,左室形态逐步恢复正常,但这种转归需要一定时间完成,术后 3 个月 BNP 恢复正常。封堵后随访,左室舒张期、收缩期内径及左室射血功能均有改善,较术前差异有统计学意义($P < 0.05$),在 3 个月时达正常范围,表明 3 个月时左心室前负荷已经降至正常范围。

对于低体重婴儿的 PDA 介入封堵术,我们有以下几点体会:①严格把握手术适应证,因为婴儿动脉导管有可能自行闭合,若非反复或难以控制肺炎、

肺动脉高压形成、心功能衰竭,可以推迟手术时机;②低体重婴儿血管细,心脏壁薄,手术操作一定要轻柔,避免反复操作,要在监视下操作,以免损伤血管壁或心腔壁甚至造成血管破裂、心包填塞;③手术开始穿刺股动、静脉时,尽量选用小的穿刺针、准确穿刺,避免血管撕裂;④封堵器选择要合适,婴儿动脉导管弹性好,封堵器偏小可能移位甚至脱落,偏大可能造成主动脉或肺动脉狭窄;⑤在进入封堵器时要排尽鞘管内气体,防止气栓进入心脏造成脑或冠状动脉栓塞;⑥封堵后行升主动脉到降主动脉及左肺动脉到肺动脉主干拉管测压,根据有无压力阶差结合造影,了解有无主动脉或肺动脉狭窄。

通过本组低体重 PDA 患儿介入封堵治疗的安全性及有效性观察,我们认为,即使体重低于 4 kg, PDA 的早期介入封堵也是安全及有效的,它除了可减少 PDA 严重并发症发生机会外,还可使患儿心功能恢复更快速更彻底,尤其对于经内科保守治疗呼吸道感染无明显改善,心功能衰竭无法有效控制的此类患儿,应果断选择介入封堵治疗。由于本组病例数较少,今后还要收集更多低体重 PDA 介入手术病例进行分析,并对术后患儿的生长过程及可能发生的并发症进行追踪观察。

参考文献

- 1 吴伟晴,吴本清,丛敏.口服消炎痛治疗新生儿动脉导管未闭疗效评价[J].中国妇幼保健,2004,19(7):64-65.
- 2 程估,刘杨,范崇济.婴儿动脉导管未闭的介入治疗[J].当代医学,2009,15(15):113-114.
- 3 中华儿科杂志编委会,中华医学杂志英文版编委会.先天性心脏病经导管介入治疗指南[J].中华儿科志,2004,42(3):234-239.
- 4 周爱卿.先天性心脏病心导管术[M].第1版.上海:上海科学技术出版社,2009.176-190.
- 5 中华医学会小儿外科学分会胸心外科学组.小儿先天性心脏病相关性肺高压诊断和治疗(专家共识)[J].中华小儿外科杂志,2011,32(4):306-318.
- 6 中国医师协会心血管内科分会先心病工作委员会.常见先天性心脏病介入治疗中国专家共识[J].介入放射学杂志,2011,20(3):172-176.
- 7 洪斌,葛均波.脑钠肽对充血性心力衰竭近期预后影响研究进展[J].中国临床医学,2007,14(4):4752476.
- 8 王晓红,王玉敏.血浆脑钠肽在心力衰竭中的临床应用[J].中国实验诊断学,2008,12(10):1315.
- 9 阳广贤,曾德斌,刘剑.婴儿及新生儿动脉导管未闭急诊手术治疗 26 例分析[J].临床小儿外科杂志,2013,12(4):289-292.