

临床研究

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2012.11.021

应用不同封堵装置封堵动脉导管未闭的临床评价

李鹏飞¹, 高伟², 赵鹏军², 余志庆², 李奋², 黄美蓉², 傅立军², 郭颖², 刘廷亮²

(1. 连云港市第一人民医院儿科, 江苏 222002; 2. 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心心内科, 上海 200127)

【摘要】目的: 评价应用不同封堵装置治疗儿童动脉导管未闭(Patent ductus arteriosus, PDA)的可行性和临床效果。方法: 2009年3月至2011年9月间确诊为PDA并接受介入治疗的患儿共443例, 男218例, 女225例, 平均年龄7.8岁(0.6~13岁), 平均体重17.5 kg(5.3~48 kg), 合并其他畸形者均排除。根据PDA大小分别选择弹簧圈、PDA封堵器和室间隔缺损(Ventricular septal defect, VSD)封堵器治疗。根据PDA的形态和大小分别采用经股动脉逆行或经股静脉顺行释放。结果: 431例(97.3%)成功封堵。4例因释放前存在主动脉缩窄, 3例存在左肺动脉狭窄而放弃, 5例大PDA合并肺动脉高压者封堵试验阳性而放弃。心导管检查肺动脉平均压32.5 mmHg(23~67 mmHg), Qp/Qs: 1.62(1.4~3.2)。其中45例采用弹簧圈封堵, 53例应用动脉导管未闭封堵器-II(Amplatzer duct occluder-II, ADO-II), 12例为膜部VSD封堵器, 其余均采用ADO进行封堵。25例(5.8%)术后出现少量残余分流, 18例1月随访时消失, 3月随访时全部消失。6例(1.3%)术后出现主动脉轻度狭窄, 压差<10 mmHg, 无需处理, 随访无进展。2例(0.46%)术后出现血小板降低, 对症治疗2周后出院, 随访无异常发现。1例出现术后溶血。1例随访出现三尖瓣中度返流。结论: 对不同类型和大小的PDA可应用不同装置进行封堵, 术中操作仔细, 避免损失三尖瓣, 部分大PDA封堵后可存在残余分流、主动脉狭窄和血小板变化, 随访时需密切观察。

【关键词】儿童; 动脉导管未闭; 介入封堵; 并发症

【中国图书分类法分类号】R725.4

【文献标志码】A

【收稿日期】2012-08-08

Clinical evaluation of transcatheter closure of PDA with different type of devices

LI Pengfei¹, GAO Wei², ZHAO Pengjun², YU Zhiqing², LI Fen²,
HUANG Meirong², FU Lijun², GUO Ying², LIU Tingliang²

(1. Department of Pediatrics, the First People's Hospital in Lianyungang City; 2. Department of Cardiology, the Affiliated Shanghai Children's Medical Center, Medical College, Shanghai JiaoTong University)

【Abstracts】Objective: To evaluate the feasibility, clinical outcome and resource utilization of transcatheter closure of patent ductus arteriosus(PDA) in children. Methods: From March 2009 to September 2011, successful transcatheter implantation of the Amplatzer duct occluder(ADO) was performed in 443 children(218 males and 225 females); the median age was 7.8 years old(0.6~13 years) and the median weight was 17.5 kg(5.3~48 kg). All of them were confirmed with PDA by echocardiography without any other defects. Some patients with small PDA were closed with coils, some with medium or large PDA were treated with ADO, ADO-II or ventricular septal defect(VSD) occluder. The devices were released by retrograde or antegrade way based on the configuration and size of PDA. Results: Successful implantation of the device was achieved in 431 patients(97.3%). Acute aortic stenosis resulting in occluder removal occurred in 4 cases, 3 cases gave up treatment due to left pulmonary branch arterial stenosis, 5 cases (large PDA complicated with pulmonary hypertension) gave up treatment due to positive results of experimental occlusion. Median pulmonary artery pressure was 32.5 mmHg(23~67 mmHg) and Qp/Qs was 1.62(1.4~3.2). Forty-five patients with diameter of PDA<2 mm were treated with coils, 53 patients were closed with ADO-II, 12 patients with diameter of PDA>2 mm were treated with VSD occluder, the others were closed with ADO. Twenty-five(5.8%) patients had trivial residual leak postoperatively and the symptom disappeared in 18 of them after 1 month during the follow-up and the symptom disappeared in all patients after 3 months. Six patients(1.3%) had mild aortic stenosis, however, the pressure gradient was less than 10 mmHg and remained unchanged in the follow-up. Two patients(0.46%) had rhombocytopenia postoperatively, recovered after being treated for two weeks and remained in stable condition in the follow-up. One patient was found with hemolysis. One patient was found with mild tricuspid regurgitation in the follow-up. Conclusions: PDA with different sizes and morphology can be treated with different kinds of occluders. Carefulness is needed during the operation to avoid the impairment of tricuspid valve. Some patients with large PDA may have complications of residual shunt, aortic stenosis and

platelet changes, therefore, more attention should be paid to.

作者介绍: 李鹏飞(1971-), 男, 副主任医师,
研究方向: 小儿心血管。

通信作者: 高伟, 男, 主任医师, Email: davidgao1963@yahoo.com.cn。

【Key words】children; patent ductus arteriosus; catheterization
closure; complication

动脉导管未闭(Patent ductus arteriosus,PDA)约占整个先心病的 10%~12%。较大的 PDA 可导致血流动力学异常并引起一系列并发症,如生长发育迟缓、肺动脉高压、反复肺炎和心力衰竭等^[1],即使是小 PDA,由于担心可能并发感染性心内膜炎,目前也主张予以干预^[2]。既往 PDA 治疗以外科手术为主,目前随着诊疗水平的提高,内科介入治疗已成为 PDA 的首选,根据 PDA 的形态和大小临床可分别选择弹簧圈、PDA 封堵器、血管栓和室间隔缺损(Ventricular septal defect,VSD)封堵器等予以治疗^[3]。随着第 2 代 PDA 封堵装置动脉导管未闭封堵器-Ⅱ(Amplatzer duct occluder-Ⅱ,ADO-Ⅱ)在临床的应用,使 PDA 封堵的成功率进一步提高,现回顾性总结分析近两年我院小儿 PDA 治疗情况及随访结果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

介入儿童为 2009 年 3 月至 2011 年 9 月间在我院就诊患儿共 443 名,男 218 名,女 225 名,平均年龄 7.8 岁(0.6~13 岁),平均体重 17.5 kg(5.3~48 kg)。心脏超声显示为 PDA,合并其他畸形者均排除。告知家长行介入治疗的可行性、必要性、取得同意后收入院行介入治疗。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 术前完善血常规、肝肾功能、凝血酶原时间、活化部分凝血酶原时间、胸片和心电图等检查,排除手术禁忌症。告知家长治疗方法及并发症,取得书面同意后行介入治疗。术前 0.5 h 应用抗生素(头孢呋辛 100 mg/kg)1 剂,术后继用 2 d。

1.2.2 治疗方法和装置选择 术中常规消毒后,穿刺股静脉和(或)股动脉、完善右心导管检查、明确肺动脉压力,然后行降主动脉造影(RAO 20°+左侧位),根据造影结果选择合适的封堵器和释放途径。顺行释放:释放顺序为降主动脉-动脉导管-肺动脉;逆行释放:肺动脉-动脉导管-降主动脉。在心脏舒张期测 PDA 最小直径,如最小直径<2 mm 则选择弹簧圈或 ADO-Ⅱ进行封堵。如直径>2 mm 则可分别选择 ADO、ADO-Ⅱ或 VSD 封堵器。大 PDA 合并中-重度肺动脉高压时需行封堵试验,封堵后观察 20 min,如封堵试验阴性可释放,

术后给予降肺高压药物 3 个月。封堵器释放前均常规行降主动脉造影,如封堵器凸入降主动脉较多需行升主动脉至降主动脉测压,如压差>20 mmHg,则不能释放。

1.3 随访

术后观察 2 d、无并发症予出院,出院后 1、3、6 个月门诊随访,随访时复查心电图、胸片和心脏超声检查。

2 结果

443 名病例均先完善左和(或)右心导管检查,测肺动脉平均压 32.5 mmHg(23~67 mmHg),Qp/Qs:1.62(1.4~3.2)。造影显示漏斗型共 308 例,管型 86 例,不规则型 39 例。其中 431 例(97.3%)封堵成功,4 例大 PDA,封堵后测升主动脉和降主动脉压差>30 mmHg,3 例左肺动脉狭窄而放弃转外科手术,5 例大 PDA 合并重度肺高压者,术中试封堵试验阳性而放弃(表 1)。

造影显示 PDA 最小直径<2 mm 者 86 例,表现为细长管型,45 例选择弹簧圈(Cook 公司,USA),均封堵成功,未出现明显并发症。共 56 例应用 ADO-Ⅱ(AGA 公司,USA),53 例封堵成功,1 例 2 岁幼儿 PDA 最小内径 3 mm,应用 ADO-Ⅱ出现肺动脉狭窄转外科手术,2 例最小内径为 3.5 mm 和 4 mm,应用“6×6”的 ADO-Ⅱ封堵后,出现明显残余分流而改用 ADO 封堵成功。15 例大 PDA,先应用 ADO(AGA 公司,USA 和深圳先健公司,中国)进行封堵,因出现残余分流或主动脉狭窄而改用膜部 VSD 封堵器(深圳先健公司,中国),其中 12 例成功封堵,3 例因 PDA 较长,应用膜部 VSD 封堵器后,左右盘面均成球形凸向主动脉和肺动脉,造成动脉狭窄而放弃;5 例大 PDA,试封堵后出现主动脉压下降、肺动脉压升高而放弃治疗。术后 25 例(5.8%)出现残余分流,其中应用 ADO 20 例,ADO-Ⅱ 2 例,VSD 封堵器 3 例,分流速度均小于 3 m/s,呈细丝样,术后密切观察,1 例(0.23%)应用 ADO 封堵患儿出现溶血,经“碱化尿液、激素”等治疗,5 d 后溶血消失,1 月随访时 18 例消失,3 月随访时全部消失;6 例(1.3%)术后出现主动脉轻度狭窄,测压差均<10 mmHg,超声显示降主动脉流速<2 m/s。随访 3 月和 6 月时均无明显变化;2 例(0.46%)3 岁患儿,PDA 直径 4.5 mm 和 5 mm,分别选择“10-8”和“12-10”的 ADO 进行封堵,术后第 2 天伤口仍出现渗血,查血小板降低,予“激素、输注血小板”治疗 2 周后痊愈,术后随访无异常;1 月随访发现 1 例出现三尖瓣中度返流,3 月和 6 月随访均无明显改变,一直随访中。

表 1 应用不同封堵装置行 PDA 封堵的术后结果比较

Tab.1 Analysis of results of transcatheter closure of PDA with different devices

封堵装置	例数 (n)		术后并发症 (n)					
	成功	失败	残余分流	主动脉狭窄	左肺动脉狭窄	三尖瓣反流	血小板减少	溶血
弹簧圈	45	0	0	0	0	0	0	0
ADO	321	6	20	7	1	1	1	1
ADO-Ⅱ	53	3	2	0	1	0	0	0
VSD封堵器	12	3	3	3	1	0	1	0

3 讨论

随着介入技术的提高和介入器械的改进,目前,介入治疗 PDA 已经成为临床首选,既往发现治疗效果与外科无差异,但住院时间、所需费用以及并发症的发生等明显优于外科手术^[4]。

对于一些无明显临床症状的“静默型”PDA 主张予以治疗^[9]。小于 2 mm 的 PDA 病例多采用弹簧圈经动脉逆行释放,不穿刺股静脉,可减少血管并发症发生。一般在肺动脉端释放出 1~2 圈然后回撤外鞘至主动脉端释放 3 圈(图 1),释放前先行降主动脉造影观察有无分流。弹簧圈治疗病例与 ADO 治疗病例不同,一般 PDA 较小,术后残余分流少,但如果弹簧圈突出动脉端较多,可造成溶血发生,需密切关注,因此在释放时尽可能将弹簧圈压入壶腹内或将促凝纤维物剪除。临床治疗发现弹簧圈封堵直径小于 2 mm 的 PDA 安全可靠,释放前有少量残余分流,多在 24 h 后消失,无溶血的发生。此外,随着 ADO-Ⅱ(图 2)的出现,也可选择用其封堵一些小 PDA,由于其内无聚酯纤维,输送鞘小(4F 或 5F),因此较易通过 PDA。并且,由于其固定盘面为对称盘面,可根据具体情况采用经动脉逆行或经静脉顺行释放(图 3、4),较弹簧圈更灵活、方便和安全。ADO-Ⅱ腰部为 3~6 mm,由于其内无聚酯纤维阻挡,临床选择 PDA 的病例内径为 2~3.5 mm,以避免残余分流发生。应用后发现即刻封堵成功率达 98%,仅少量存在残余分流。分流速度一般约 3 m/s,多呈细丝样。由于固定盘面大、腰部长,对部分婴幼儿或 PDA 壶腹部较小、长度较短的患儿,可造成术后左肺动脉或主动脉狭窄,不易采用 ADO-Ⅱ封堵。

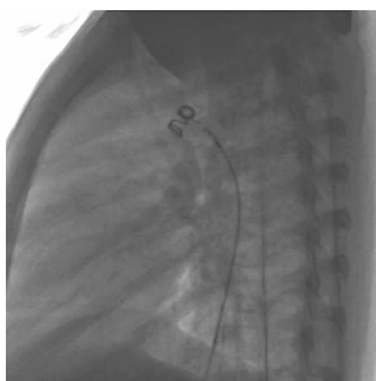
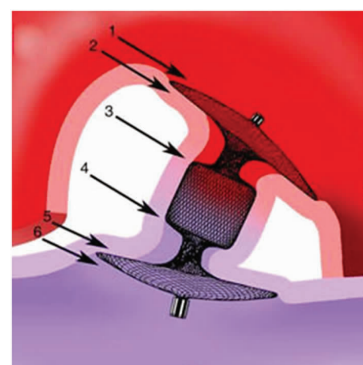


图 1 左侧位:经股动脉逆行释放弹簧圈
Fig.1 LAT:releasing the coil by retrograde through femoral artery



1、2、5、6. 左右对称的盘面;3、4. 腰部

图 2 ADO-Ⅱ 两个对称盘面有一腰部连接

Fig.2 Waist connecting two symmetric discs of ADO-Ⅱ

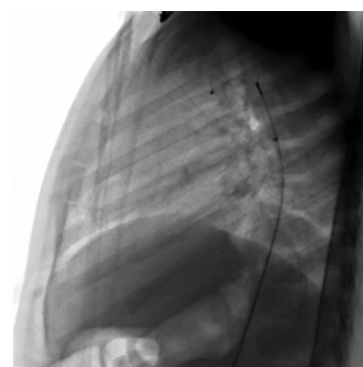


图 3 左侧位:经股动脉逆行释放 ADO-Ⅱ

Fig.3 LAT:releasing ADO-Ⅱ by retrograde through femoral artery

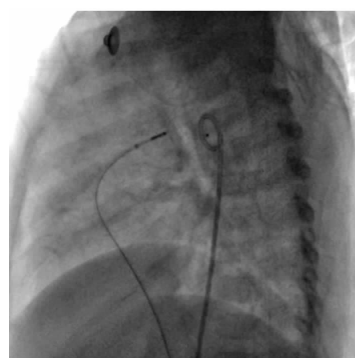


图 4 左侧位:经肺动脉顺行释放 ADO-Ⅱ

Fig.4 LAT:releasing ADO-Ⅱ by antegrade through pulmonary artery

大 PDA 患者多有反复肺炎和心衰等症状^[6,7],根据具体情况可分别选择 ADO-Ⅱ、ADO 或 VSD 封堵器进行治疗。婴幼儿 PDA 最小内径大于 3.5 mm,其 PDA 可扩张性较强,一般不选择 ADO-Ⅱ 进行封堵,多应用 ADO 进行治疗,临床根据患儿年龄、PDA 形态、大小以及肺动脉压力选择,ADO 直径一般较 PDA 最小内径大 3~6 mm。对于婴幼儿、肺动脉压力高、漏斗型 PDA,由于其可扩张性强、分流量大,一

般选择较内径大 4~6 mm 的封堵器,可避免术后残余分流。但对于漏斗部小的长管型 PDA,一般选择较 PDA 大 3~4 mm 的封堵器,以避免左盘面凸入主动脉多,造成主动脉狭窄。临床发现有 10 例出现主动脉狭窄(图 5),其中 4 例放弃治疗外科手术;6 例轻度狭窄,无明显血流动力学改变,嘱其随访。术后残余分流尤其是穿封堵器的分流要密切观察是否存在溶血,本组 1 例由于残余分流出现溶血,对症处理后好转。大 PDA 患者可首选 ADO 进行封堵,如出现主动脉狭窄可更换膜部 VSD 封堵器进行治疗,效果好,本组共 15 例更换 VSD 封堵器,12 例成功封堵(图 6)。膜部 VSD 封堵器因其腰部长度为 1.5~3 mm(先健公司,深圳),多用于长度小于 4 mm 的 PDA,如大于 4 mm,可使左右盘在 PDA 内无法膨开,两端呈球形,易造成动脉狭窄或术后脱落,此时可选择肌部 VSD 封堵器。但一般医院不常备肌部 VSD 封堵器,故对于一些长度大于 4 mm 的大 PDA,应用 ADO 无法成功封堵者可选择外科手术治疗。

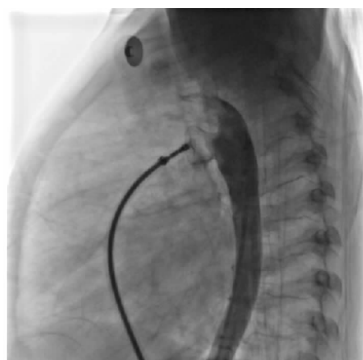


图 5 左侧位:ADO 封堵大 PDA 封堵后导致降主动脉狭窄

Fig.5 LAT:closure of the large PDA with ADO causing descending aortic stenosis

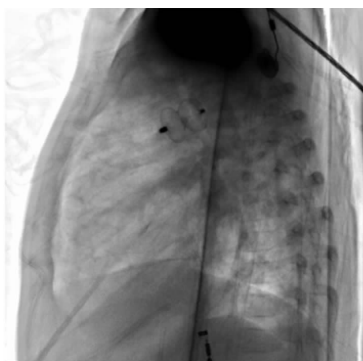


图 6 左侧位:大 PDA 应用膜部 VSD 封堵器封堵

Fig.6 LAT:transcatheter closure of the large PDA with membranous VSD occluder

大 PDA 患儿多合并肺动脉高压,对于年长儿合并中-重度肺高压的患儿,常规测肺小动脉楔入压并行造影,术中做封堵器试验,如封堵试验阴性则释放^[8],术后给予降肺高压药物治疗 3 月,门诊随访观察。本组病例有 5 例合并中-重度肺高压患儿封堵试验阳性,放弃治疗。

此外,有 2 例大 PDA 患儿,术后出现伤口渗血不止,查血小板下降,予对症处理后好转。这种病变多系术后封堵器血栓形成导致血小板消耗过多所致,愈后好。其他如封堵器脱落^[9]等随访时未发现。

总之,从临床治疗和随访结果中发现对于合适病例选择适当的装置进行封堵治疗,效果理想,并发症少,可作为一些 PDA 病例的临床治疗首选。

参 考 文 献

- [1] Brunetti M A, Ringel R, Owada C, et al. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus: a multiinstitutional registry comparing multiple devices[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76(5): 696-702.
- [2] Cassidy H D, Cassidy L A, Blackshear J L. Incidental discovery of a patent ductus arteriosus in adults[J]. J Am Board Fam Med, 2009, 22(2): 214-218.
- [3] Prsa M, Ewert P. Transcatheter closure of a patent ductus arteriosus in a preterm infant with an Amplatzer Vascular Plug IV device[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2011, 77(1): 108-111.
- [4] Takata H, Higaki T, Sugiyama H, et al. Long-term outcome of coil occlusion in patients with patent ductus arteriosus[J]. Circ J, 2011, 75(2): 407-412.
- [5] 高伟, 周爱卿, 余志庆, 等. 微小动脉导管未闭的介入治疗[J]. 中国医学影像技术, 2001, 17(10): 927-928.
- Gao W, Zhou A Q, Yu Z Q, et al. Transcatheter coil closure of the small patent ductus arteriosus[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2001, 17(10): 927-928.
- [6] Bajić S, Berden P, Podnar T. Aortic valve regurgitation following percutaneous closure of patent ductus arteriosus[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2011, 77(3): 416-419.
- [7] 余志庆, 周爱卿, 高伟, 等. 动脉导管未闭介入治疗术后的临床评价[J]. 介入放射学杂志, 2004, 13(6): 490-492.
- Yu Z Q, Zhou A Q, Gao W, et al. Assessment of the transcatheter closure of patent ductus arteriosus[J]. J Interventional Radiology, 2004, 13(6): 490-492.
- [8] Polat T B, Celebi A, Hacmahmutoglu S, et al. Lung perfusion studies after transcatheter closure of persistent ductus arteriosus with the Amplatzer duct occluder[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76(3): 418-424.
- [9] Ghasemi A, Pandya S, Reddy S V, et al. Trans-catheter closure of patent ductus arteriosus—what is the best device[J]? Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76(5): 687-695.

(责任编辑:唐秋珊)