

·论著·

不同类型封堵器介入封堵膜部室间隔缺损致完全性房室传导阻滞比较研究

杨舟 肖云彬 王野峰 左超 杨美玉 陈智

【摘要】 目的 通过比较应用不同类型封堵器介入封堵膜部室间隔缺损(perimembranous ventricular septal defect, pmVSD)致完全性房室传导阻滞(complete atrioventricular block, CAVB)的发生率,探讨CAVB发生原因及处理方法。**方法** 收集湖南省儿童医院2013年3月至2016年12月行介入封堵治疗的pmVSD患儿临床资料(包括术前评估、术中造影、术后随访、心脏彩超和心电图检查结果等),对接受不同封堵器类型治疗后发生CAVB情况进行比较。**结果** 本研究共封堵pmVSD 500例,发生CAVB 11例,发生率2.2%;其中对称型VSD封堵器CAVB发生率为1.1%(4/359),偏心型VSD封堵器CAVB发生率为4.2%(5/93),小腰大边型VSD封堵器CAVB发生率为5.4%(2/48)。偏心型和小腰大边型VSD封堵器致CAVB发生率高于对称型VSD封堵器,差异有统计学意义($P < 0.05$),偏心型VSD封堵器与小腰大边型VSD封堵器致CAVB发生率无明显差别($P > 0.05$)。发生CAVB的11例患儿均应用糖皮质激素治疗,7例无效,3d后转外科取出封堵器,其中应用对称型封堵器的3例,偏心型封堵器的1例,小腰大边型封堵器的3例,均在1周内恢复窦性心律,均未安装临时或永久起搏器。**结论** 偏心型和小腰大边型VSD封堵器封堵pmVSD后CAVB发生率高于等边对称型VSD封堵器,选择偏心型和小腰大边型VSD封堵器封堵pmVSD需严格把握指征。

【关键词】 心脏缺损,先天性;室间隔缺损;心脏传导阻滞;治疗结果

【中图分类号】 R541 R318.08

Follow-up of complete atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect with different occluding devices. Yang Zhou, Xiao Yunbin, Wang Yefeng, Zuo Chao, Yang Meiyu, Chen Zhi. Department of Cardiovascular Medicine, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China. Corresponding author: Chen Zhi, Email: 153673747@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the incidence of complete atrioventricular block (CAVB) after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect (pmVSD) with different occluding devices and explore the causes and interventions of complete atrioventricular block (CAVB). **Methods** From March 2013 to December 2016, 500 children underwent pmVSD closure using different occluding devices. Clinical data, angiographic findings, follow-up records and ECG results were retrospectively analyzed. **Results** All of them were successfully managed with transcatheter closure. No statistic difference existed in age, gender, timing or occluder size. The overall incidence of CAVB was 2.2%, the incidence of CAVB with symmetric, edge type 4 and decentered occluder were 1.1% (4/359), 4.2% (5/93) and 5.4% (2/48) respectively. All CAVB patients recovered after methylprednisolone dosing or occluder removing (symmetric, $n = 3$; edge type 4, $n = 3$; decentered, $n = 1$). Among 11 CAVB cases on glucocorticoids, 4 ineffective children were converted into surgery after 3 days. And symmetric ($n = 3$), decentered ($n = 1$) and thin-waist-big-side ($n = 3$) occluders were utilized. Sinus rhythm resumed within 1 week. None required implanting a temporary or permanent pacemaker. **Conclusion** The incidence of CAVB after implanting an edge type 4 or decentered occluder is higher than symmetric occluder during pmVSD closure.

【Key words】 Heart Defects, Congenital; Heart Septal Defects, Ventricular; Heart Block; Treatment Outcome

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.016

作者单位: 湖南省儿童医院心血管内科(湖南省长沙市, 410007)

通信作者: 陈智, Email: 153673747@qq.com

目前,介入封堵已经成为治疗室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)的常规手术方式之一,但

术中或术后发生完全性房室传导阻滞 (complete atrioventricular block, CAVB) 成为介入封堵 VSD 发展的限制因素。膜部室间隔缺损 (perimembranous ventricular septal defect, pmVSD) 是 VSD 中最常见的类型, 封堵 pmVSD 的封堵器类型诸多, 目前有关不同类型封堵器导致心律失常发生率的报道较少。为探讨封堵器类型是否为 CAVB 发生的影响因素, 现将湖南省儿童医院于 2013 年 3 月至 2016 年 12 月采用介入封堵治疗的 500 例 pmVSD 患儿作为研究对象, 旨在比较不同封堵器类型所致 CAVB 发生情况。

材料与方法

一、研究对象

收集 2013 年 3 月至 2016 年 12 月在湖南省儿童医院行介入封堵治疗的 pmVSD 患儿 500 例作为研究对象, 其中男童 223 例, 女童 277 例, 年龄 1 岁 10 个月至 16 岁。病例纳入标准参照《儿童常见先天性心脏病介入治疗专家共识 (2015 版)》^[1]。排除标准: ①外科手术后残余分流; ②术前有房性或室性心律失常、房室传导阻滞、室内束支传导阻滞; ③术中出现房室传导阻滞、室内束支传导阻滞; ④曾经发生感染性心内膜炎, 心腔内有赘生物; ⑤封堵器安置处有血栓存在, 导管插入径路中有静脉血栓形成; ⑥重度肺动脉高压伴双向分流但不能以缺损分流来解释者。患儿术前均无呼吸道感染表现, 安静时无发绀、气促、浮肿, 血常规、心肌酶、血电解质均正常, 心脏超声均未发现主动脉瓣及房室瓣中度及以上反流, 377 例胸部 X 线片提示心脏扩大、心胸比 >0.5 。

二、VSD 介入封堵手术方法

VSD 介入封堵手术步骤参考《常见先天性心脏病介入治疗专家共识 (2011 版)》^[1] 及《儿童常见先天性心脏病介入治疗专家共识 (2015 版)》^[2]。术后 3 天、1 个月、3 个月、6 个月、12 个月复查心脏彩超、心电图、胸部 X 线片, 口服阿斯匹林 6 个月。

三、不同类型封堵器的选择参考

VSD 距主动脉瓣 ≥ 2 mm, 可以考虑应用对称型 VSD 封堵器; 如果膜部假性瘤形成、基底大、破口小, 或存在多个破口, 最末端孔相距不太远, 也可以考虑应用小腰大边型 VSD 封堵器^[3]; 距主动脉瓣 <2 mm, 可以考虑应用对称型 VSD 封堵器, 或偏心型 VSD 封堵器^[4]; 细长隧道 VSD 可以考虑 PDA、ADO II 等封堵器^[5]。

四、VSD 介入封堵成功的标准

VSD 介入封堵成功应符合以下条件: ①无左向右分流, 或对于膜部瘤患儿, 在瘤体上可能有多个左向右分流, 封堵后可能有少许残余分流, 如残余分流细小, 对血液动力学无影响, 可视为成功; ②封堵器对主动脉瓣功能无影响, 主动脉瓣上造影无新增加的主动脉瓣反流, 左心室流出道无新发生的压差; ③对三尖瓣无影响, 封堵后三尖瓣反流不增加; ④对右室流出道无影响, 右心室流出道无压差; ⑤对传导系统无影响, 无新出现的传导阻滞。

四、统计学方法

本研究采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据的整理与分析。对于年龄、封堵器直径、照射时间等计量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较采用方差分析; 对于不同类型封堵器 CAVB 发生率的比较采用 χ^2 检验。以 $\alpha = 0.05$ 为检验水准, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究封堵 pmVSD 患儿共 500 例, 233 例男童中应用对称型封堵器 163 例, 偏心型封堵器 20 例, 小腰大边型封堵器 40 例; 277 例女童中应用对称型封堵器 196 例, 偏心型封堵器 28 例, 小腰大边型封堵器 53 例, 不同性别中各封堵器类型分布无统计学差异 ($\chi^2 = 0.356, P = 0.837$); 年龄、封堵器直径、手术照射时间在不同类型封堵器组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。本研究共 11 例发生 CAVB, 发生率为 2.2%, 其中对称型 VSD 封堵器 359 例, 有 4 例 (1.1%) 发生 CAVB, 偏心型 VSD 封堵器 48 例, 有 2 例 (4.2%) 发生 CAVB, 小腰大边型 VSD 封堵器 93 例, 有 5 例 (5.4%) 发生 CAVB。应用对称型 VSD 封堵器与偏心型 VSD 封堵器患儿的 CAVB 发生率存在统计学差异 ($\chi^2 = 2.413, P = 0.032$); 应用对称型 VSD 封堵器与小腰大边型 VSD 封堵器患儿的 CAVB 发生率存在统计学差异 ($\chi^2 = 6.876, P = 0.009$); 应用偏心型 VSD 封堵器与小腰大边型 VSD 封堵器患儿的 CAVB 发生率无统计学差异 ($\chi^2 = 0.098, P = 0.754$), 见表 2。发生 CAVB 的 11 例患儿均应用糖皮质激素治疗, 7 例无效, 3 d 后转外科取出封堵器, 其中应用对称型封堵器的 3 例, 偏心型封堵器的 1 例, 小腰大边型封堵器的 3 例, 均在 1 周内恢复窦性心律, 无一例安装临时或永久起搏器, 见表 3。

表 1 不同类型封堵器患儿临床资料比较($\bar{x} \pm s$)Table 1 Comparisons of patient characteristics with different occluders($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 月龄(月) | 封堵器直径(mm) | 照射时间(min) |
|-------|---------------|-------------|---------------|
| 对称型 | 48.42 ± 30.84 | 5.91 ± 1.84 | 15.84 ± 12.22 |
| 偏心型 | 43.44 ± 18.71 | 5.85 ± 1.85 | 12.92 ± 9.74 |
| 小腰大边型 | 46.44 ± 27.46 | 6.19 ± 1.73 | 13.85 ± 10.35 |
| F 值 | 0.696 | 0.981 | 2.072 |
| P 值 | 0.499 | 0.376 | 0.127 |

表 2 不同类型封堵器治疗 500 例 pmVSD 患儿 CAVB 发生率比较

Table 2 Comparing the incidence of CAVB for different types of VSD occluder for 500 pmVSD children

| 封堵器类型 | 例数 | CAVB 例数 | CAVB 发生率(%) |
|-------|-----|---------|-------------|
| 对称型 | 359 | 4 | 1.1 |
| 偏心型 | 48 | 2 | 4.2 |
| 小腰大边型 | 93 | 5 | 5.4 |

表 3 11 例 pmVSD 患儿应用 VSD 介入封堵后发生 CAVB 的临床资料

Table 3 Clinical profiles of CAVB among 11 pmVSD children after occluding VSD

| 序号 | 性别 | 年龄 | 体重(kg) | 封堵器类型 | 发现时间 | 使用激素 | 取封堵器 | 恢复 | 使用起搏器 |
|-------|----|-----------|--------|-------|--------|------|------|----|-------|
| 病例 1 | 女 | 3 岁 11 个月 | 17.5 | 对称 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 2 | 男 | 2 岁 6 个月 | 12.5 | 偏心 | 术后 3 天 | 是 | 否 | 是 | 否 |
| 病例 3 | 男 | 4 岁 6 个月 | 18 | 偏心 | 术后 1 年 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 4 | 女 | 1 岁 8 个月 | 10 | 对称 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 5 | 女 | 3 岁 10 个月 | 18 | 对称 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 6 | 男 | 3 岁 8 个月 | 15 | 小腰大边 | 术后 3 天 | 是 | 否 | 是 | 否 |
| 病例 7 | 女 | 2 岁 4 个月 | 12.5 | 小腰大边 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 8 | 女 | 3 岁 10 个月 | 16 | 小腰大边 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 9 | 男 | 6 岁 | 20 | 小腰大边 | 术后 3 天 | 是 | 否 | 是 | 否 |
| 病例 10 | 女 | 3 岁 1 个月 | 14 | 小腰大边 | 术后 3 天 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 病例 11 | 女 | 4 岁 4 个月 | 15.5 | 对称 | 术后 3 天 | 是 | 否 | 是 | 否 |

讨 论

一、不同封堵器类型组 CAVB 发生率的比较

VSD 分类很多,张玉顺在《先天性心脏病与瓣膜病介入治疗》中将 VSD 分为 3 大类:膜部 VSD、漏斗部 VSD 和肌部 VSD^[6]。VSD 介入治疗现已广泛开展,随着新型封堵器的研发应用,虽然介入治疗的近期效果已得到肯定,但 CAVB 仍是严重并发症之一^[7]。

从形态学特征看,所有 pmVSD 的后下缘均包含有房室束,正是由于 pmVSD 边缘毗邻传导系统,所以无论是外科手术还是介入治疗,都可能影响房室传导从而发生房室传导阻滞^[8]。介入治疗封堵器压迫传导束、组织水肿、炎症反应、术中使用较大的输送鞘及反复建立轨道对 VSD 周围传导束的刺激,均是导致早期传导阻滞的重要原因^[9]。2006 年,方臻飞等^[10]研究发现 154 例 VSD 患儿行介入封堵术后,其中有 5 例(3.25%)发生 CAVB。同样,付松等^[11]收集 2011 年 9 月至 2012 年 12 月行介入封堵术治疗的 89 例 pmVSD 患儿作为研究对象,发现 4 例(4.49%)发生 CAVB。本研究发现 500 例 pm-

VSD 患儿行介入封堵术,共有 11 例发生 CAVB,发生率为 2.2%,其中有 7 例因内科治疗无效,转外科取出封堵器。

pmVSD 是室间隔缺损中最常见的类型,封堵 pmVSD 所应用的封堵器,包括对称型、非对称型(小腰大边型、偏心型)VSD 封堵器及其他如 PDA 封堵器^[4]。本研究发现不同类型封堵器是影响 CAVB 发生率的重要因素,即应用偏心型封堵器及小腰大边型封堵器的 CAVB 发生率均高于对称型封堵器。这说明应用非对称型 VSD 封堵器介入封堵 pmVSD 致 CAVB 发生率要高于对称型封堵器,该结果与文献报道相符^[12]。

二、不同封堵类型发生 CAVB 的原因

对于非对称型封堵器的选择,小腰大边型 VSD 封堵器封堵假性瘤形成大基底小破口 VSD,左心室侧盘片能将基底部遮盖,封堵多孔型 VSD,通过对周边组织的挤压及左心室侧盘片的遮盖,避免或减少残余漏及放置多个封堵器;偏心型 VSD 封堵器的优点是减少对主动脉瓣膜的影响。有研究报道 CAVB 的发生与非对称型封堵器的使用有关^[12]。本组不同类型封堵器使用后发生 CAVB,以小腰大边型 VSD 封堵器的应用发生率最高,其次为偏心型

VSD 封堵器,该结果与文献报道一致,其原因可能是:①与封堵器形状有关,对称型 VSD 封堵器左右心室侧两盘片半径比腰部大 2 mm,小腰大边型 VSD 封堵器右心室侧盘片半径比腰部大 2 mm,左心室侧盘片半径比腰部大 3~4 mm,偏心型 VSD 封堵器两盘片边缘呈不对称形,左心室侧在靠近主动脉侧的边缘较其对侧小,边缘为 0~0.5 mm,与其相对的边缘为 5~6 mm,右心室侧盘片半径比腰部大 2 mm,应用小腰大边型或偏心型 VSD 封堵器封堵后,左心室侧盘片与室间隔接触面增大,磨损也加大;②小腰大边型或偏心型等不对称型 VSD 封堵器与缺损边缘及室间隔心室面贴合不够,随着封堵器自膨胀后对室间隔造成压迫,缺损周围组织发生变形,随着心脏舒张和收缩,缺损边缘及周围组织发生炎症及水肿,并损伤传导系统;③随着封堵器对缺损周围组织及传导系统的损伤,逐渐纤维化并形成瘢痕,进一步压迫传导系统及影响传导系统功能;④可能发生移位,移位后直接压迫而影响传导系统。

CAVB 多数发生于行封堵术后即刻或早期,但有文献报道术后迟发 CAVB 最迟可达 39 个月^[13]。张莉等^[14]报道 1 例 11 岁患儿行 VSD 介入封堵术,术后 9 个月因多次晕厥,发生 CAVB。赵武等^[15]报道 2 例迟发型 CAVB,1 例发现于术后 6 个月,1 例发现于术后 9 个月。本研究有 1 例 CAVB 于术后 12 个月才被发现。该患儿应用偏心型封堵器封堵,术后前 6 个月复查心电图均正常,术后 12 个月发现 CAVB 后,予激素治疗 3 d 后无明显改善,行外科手术取出封堵器,术后继续激素治疗,于术后 7 d 内逐渐恢复窦性心律,提示该患儿 CAVB 的发生仍然与封堵器有关,但 CAVB 发生的时间不确定,大部分集中在术后 6~12 个月。具体导致 CAVB 的原因尚不明确,考虑可能原因如下:①体格生长,室间隔随之增厚,封堵器牵拉磨擦组织;②镍离子释放刺激心肌组织及传导系统;③封堵器磨损缺损周围组织导致局灶性炎症反应诱发心肌纤维化、瘢痕形成,影响传导系统功能^[16]。因此,对于所有行介入封堵治疗后的 VSD 患儿应密切随访,以尽早发现迟发的 CAVB^[17,18]。

三、如何处理 CAVB

发生 CAVB 后,要尽早应用激素消炎、消肿来改善传导功能,应用维生素 C 及营养心肌类药物,对于心率慢、心脑等重要脏器供血不足表现者应用异丙肾上腺素提高心率,甚至安装临时或永久起搏器,防止出现阿斯综合征、恶性心律失常或心脏猝

死^[14,19];对于部分病例,可以考虑外科取出封堵器,但封堵器取出后 CAVB 不一定能恢复窦性心律^[20]。李江林等^[21]研究发现行 VSD 封堵术的 1 008 例病例中有 2 例因术后发生 CAVB 行外科手术取出封堵器,其中 1 例手术中可见心肌水肿,另 1 例可见封堵器紧压 VSD 边缘心肌,前上缘及后下缘心肌破损,该研究推测 CAVB 的发生可能与封堵器压迫有关,外科手术取出封堵器后均恢复窦性心律。本组所有发生 CAVB 病例,均先使用糖皮质激素,其中 4 例 3 d 内恢复窦性心律;7 例无效,3 d 后转外科开胸手术,取出封堵器后均在 7 d 内恢复窦性心律,无安装临时或永久起搏器病例。

为了减少 CAVB 的发生,一方面要求介入封堵 VSD 对于不同类型封堵器的选择要慎重,尤其非对称型 VSD 封堵器的选择要严格把握指征^[4];另一方面封堵器要进一步优化改进使之更符合人体工程学,更适合 VSD 的封堵。但是本研究还存在样本量少,时间短,结论可能受局限等缺陷,需要今后增加病例数、延长随访时间。

参考文献

- 1 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二、室间隔缺损介入治疗[J]. 介入放射学杂志,2011,20(2):87-92. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2011.02.002.
Committee on Congenital Heart Diseases, Internal Medicine Branch of Cardiovascular Diseases, Chinese Physicians' Association. Interventional treatment of common congenital heart diseases; the common view of Chinese medical experts. Part Two-Interventional treatment of ventricular septal defect [J]. J Intervent Radiol, 2011, 20(2): 87-92. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2011.02.002.
- 2 中国医师协会儿科医师分会先天性心脏病专家委员会, 中华医学会儿科学分会心血管学组,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童常见先天性心脏病介入治疗专家共识[J]. 中华儿科杂志,2015,53(1):17-24. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2015.01.004.
Expert Committee on Congenital Heart Diseases, Branch of Pediatricians, Chinese Medical Doctor Association; Group of Cardiovascular Medicine, Branch of Pediatrics, Chinese Medical Association; Expert Consensus on Intervention Therapies for Common Pediatric Congenital Heart Disease, Editorial Committee of Chinese Journal of Pediatrics [J]. Chin J Pediatr, 2015, 53(1):17-24. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2015.01.004.

- 3 徐东进,孟庆智,葛小蔚,等.小腰大边型封堵器堵闭膜部瘤室间隔缺损的临床研究[J].介入放射学杂志,2014,23(6):470-473. DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2014.06.003.
Xu DJ, Meng QZ, Ge XW, et al. Clinical study on interventional occlusion of perimembranous ventricular septal defect with pseudoaneurysm by using thin waist occlude[J]. J Intervent Radiol, 2014, 23(6): 470-473. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.06.003.
- 4 管丽华,周达新,葛均波,等.室间隔缺损(VSD)介入治疗中封堵器的个体化应用[J].复旦学报(医学版),2013,40(2):140-147. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2013.02.003.
Guan LH, Zhou DX, Ge JB, et al. Individualized selection of occluder in interventional treatment of ventricular septal defect(VSD)[J]. Fudan Univ J Med Sci, 2013, 40(2): 140-147. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8467.2013.02.003.
- 5 郭颖,刘廷亮,余志庆,等. Amplatzer 第Ⅱ代血管塞封堵膜周型室间隔缺损的临床应用[J].介入放射学杂志,2014,23(4):284-287. DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2014.04.003.
Guo Y, Liu TL, Yu ZQ, et al. The clinical application of Amplatzer vascular plug II in treating perimembranous ventricular septal defects[J]. J Intervent Radiol, 2014, 23(4): 284-287. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.04.003.
- 6 戴汝平,高伟.先天性心脏病与瓣膜病介入治疗[M].沈阳.辽宁科学技术出版社,2007:69-88.
Dai RP, Gao W. Intervention therapies for congenital heart diseases and valvular diseases[M]. Shenyang, Liaoning Science & Technology Press, 2007: 69-88.
- 7 沈晟,贾兵,陈张根,等.经胸杂交封堵技术治疗小儿肌部室间隔缺损18例[J].临床小儿外科杂志,2013,12(2):132-134. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.02.017.
Shen S, Jia B, Chen ZG, et al. Treatment experience of hybrid approaches for eighteen children with muscular ventricular septal defects[J]. J Clin Ped Sur, 2013, 12(2): 132-134. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2013.02.017.
- 8 Butera G, Caminati M, Chessa M, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects: early and long-term results[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(12): 1189-1195. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.03.068.
- 9 钟庆华,张智伟,方胜先,等.经导管封堵室间隔缺损术后传导阻滞效果观察[J].实用医学杂志,2015,31(9):1472-1474. DOI:10.3969/j.issn.1006-5725.2015.09.028.
Zhong QH, Zhang ZW, Fang SX, et al. Follow-up results of heart conduct block after transcatheter closure of ventricular septal defect surgery[J]. The Journal of Practical Medicine, 2015, 31(9): 1472-1474. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2015.09.028.
- 10 方臻飞,沈向前,胡信群,等.室间隔缺损介入治疗并发完全性房室传导阻滞临床分析[J].中华心血管病杂志,2006,34(6):495-497. DOI:10.3760/j.issn.0253-3758.2006.06.005.
Fang ZF, Shen XQ, Hu XQ, et al. Efficacy analysis for intervention therapy of ventricular septal defects plus complete atrioventricular block [J]. Chin J Cardiol, 2006, 34(6): 495-497. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2006.06.005.
- 11 付松,周更须,于文文,等.不同类型膜周部室间隔缺损经皮介入封堵术的疗效分析[J].中国微创外科杂志,2013,13(6):524-527. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2013.06.014.
Fu S, Zhou GX, Yu WW, et al. The analysis of the effect of percutaneous interventional occlusion on different types of perimembranous ventricular septal defect [J]. Chin J Min Inv Surg, 2013, 13(6): 524-527. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2013.06.014.
- 12 刘博,何静,王妍妍,等.室间隔缺损介入治疗术后传导阻滞的观察研究[J].第二军医大学学报,2008,29(11):1404-1406. DOI:10.3724/SP. J. 1008.2008.01404.
Liu B, He J, Wang YY, et al. Observation of conduction block after interventional treatment of ventricular septal defect [J]. Academic Journal of Second Military Medical University, 2008, 29(11): 1404-1406. DOI: 10.3724/SP. J. 1008.2008.01404.
- 13 姚青,张志辉,钟理,等.儿童膜部室间隔缺损介入治疗时心脏传导阻滞的防治研究[J].重庆医学,2008,37(23):2703-2705. DOI:1671-8348(2008)23-2703-03.
Yao Q, Zhang ZH, Zhong L, et al. Study of heart block in transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect in children [J]. Chongqing Medicine, 2008, 37(23): 2703-2705. DOI: 1671-8348(2008)23-2703-03.
- 14 张莉,冉迅,庄梅.室间隔缺损封堵术后迟发性Ⅲ度房室传导阻滞1例[J].贵阳医学院学报,2016,41(3):369-370. DOI:10.19367/j.cnki.1000-2707.2016.03.036.
Zhang L, Ran X, Zhuang M. Delayed III degree atrioventricular block after transcatheter closure of ventricular septal defect in 1 cases [J]. Journal of Guiyang Medical College, 2016, 41(3): 369-370. DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2016.03.036.
- 15 赵武,李奋,等.膜周部室间隔缺损经导管封堵术后并发迟发性完全性房室传导阻滞2例报告并文献复习[J].临床儿科杂志,2011,29(7):621-625. DOI:10.3969/j.issn.1000-3606.2011.07.005.
Zhao W, Li F, Zhou AQ, et al. Late-onset complete atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous

- ventricular septal defect[J]. J Clin Pediatr, 2011, 29(7): 621-625. DOI:10.3969/j.issn.1000-3606.2011.07.005.
- 16 Walsh MA, Bialkowski J, Szkutnik M, et al. Atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects[J]. Heart, 2006, 92(9): 1295-1297. DOI:10.1136/hrt.2005.084988.
 - 17 Diab K, Cao QL, Hijazi ZM. Device closure of ventricular septal defects (percutaneous and hybrid) using the Amplatzer VSD devices[M]. //Hijazi ZM, Feldman T, Cheatham JP, et al. Complications during percutaneous interventions for congenital and structural heart disease. London: Informa Healthcare, 2009, 175-184.
 - 18 Dumitrescu A, Lane GK, Wilkinson JL, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect[J]. Heart, 2007, 93(7): 867. DOI:10.1136/hrt.2007.119461.
 - 19 周凯, 赵乃琤, 秦玉明, 等. 小儿室间隔缺损术后并发完全性房室传导阻滞8例治疗[J]. 中华解剖与临床杂志, 2016, 21(4): 354-356. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2016.04.017.
Zhou K, Zhao NC, Qin YM, et al. Treatment of 8 cases with complete atrioventricular block in children after cardiac operation for ventricular septal defect[J]. Chin J Anat Clin, 2016, 21(4): 354-356. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2016.04.017.
 - 20 李青, 崔传玉, 范洁, 等. 经胸室间隔缺损封堵术围术期氨基末端脑钠肽前体的变化研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(3): 238-240. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.010.
 - Li Q, Cui CU, Fan J, et al. Changes of N-terminal probrain natriuretic peptide during perioperative period of mini-invasive occlusion of ventricular septal defect[J]. J Clin Pediatr, 2016, 15(3): 238-240. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.010.
 - 21 李江林, 徐哲, 李渝芬, 等. 先天性室间隔缺损介入失败后封堵器取出术14例[J]. 实用儿科临床杂志, 2010, 25(11): 794-797.
Li JL, Xu Z, Li YF, et al. Surgical occluder removal after interventional failure in 14 children with congenital ventricular septal defect[J]. J Appl Clin Pediatr, 2010, 25(11): 794-797.

(收稿日期:2018-06-07)

本文引用格式: 杨舟, 肖云彬, 王野峰, 等. 不同类型封堵器介入封堵膜部室间隔缺损致完全性房室传导阻滞比较研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(10): 878-883. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.016.

Citing this article as: Yang Z, Xiao YB, Wang YF, et al. Follow-up of complete atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect with different occluding devices[J]. J Clin Pediatr, 2019, 18(10): 878-883. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.016.

(上接第877页)

- 14 Katsura S, Shono T, Yamanouchi T, et al. Esophageal atresia with double tracheoesophageal fistula: a case report and review of the literature[J]. Eur J Pediatr Surg, 2005, 15(5): 354-357. DOI:10.1007/s-2005-865754.
- 15 Erica RG, Ari R, Gander JW, et al. The role of fiberoptic endoscopy in the evaluation and management of long gap isolated esophageal atresia[J]. Pediatr Surg Int, 2010, 26(12): 1223-1227. DOI:10.1007/s00383-010-2731-1.
- 16 黄金狮, 陈快, 陶俊峰, 等. 胸腔镜手术治疗先天性食管闭锁并食管气管瘘69例报告[J]. 中华小儿外科杂志, 2014, 35(6): 414-418. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.06.004.
Huang JS, Chen K, Tao JF, et al. Thoracoscopic repair of congenital esophageal atresia in neonates: a report of 69 cases[J]. Chin J Pediatric Surg, 2014, 35(6): 414-418. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.06.004.
- 17 Spitz L. Esophageal atresia[J]. Orphanet J Rare Dis, 2007, 2(1): 24. DOI:10.1186/1750-1172-2-24.
- 18 Mattei P. Double H-type tracheoesophageal fistulas identified and repaired in 1 operation[J]. J Pediatr Surg, 2012, 47(11): 11-13. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2012.06.012.
- 19 Rothenberg SS. Thoracoscopic management of non-type C esophageal atresia and tracheoesophageal atresia[J]. J Pediatr Surg, 2018, 53(1): 121-125. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2017.10.025.

(收稿日期:2019-02-27)

本文引用格式: 赵勇, 华凯云, 李爽爽, 等. 先天性IV型食管闭锁的临床诊治分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(10): 874-877. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.015.

Citing this article as: Zhao Y, Hua KY, Li S, et al. Clinical diagnosis and treatment of congenital esophageal atresia type IV[J]. J Clin Pediatr, 2019, 18(10): 874-877. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.10.015.