

# 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

中国医师协会心血管内科分会先心病工作委员会

【摘要】 室间隔缺损(VSD)为最常见的先天性心脏畸形,占先天性心脏病的 25% ~ 30%。介入治疗的关键在于适应证的选择,操作技巧和并发症的防治。根据左心室造影图像判断 VSD 的形态和类型,选择不同类型的封堵器。操作中要避免右房室瓣腱索的缠绕、瓣膜的损伤和心律失常的发生。术后应严密观察,及早处理房室传导阻滞等并发症。本文详细介绍了膜部和肌部 VSD 的诊断,规范化的操作方法,术中和术后可预测的情况处理。

【关键词】 先天性心脏病;室间隔缺损;介入治疗;并发症;房室传导阻滞

中图分类号:R541.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-02-0087-06

**Interventional treatment of common congenital heart diseases: the common view of Chinese medical experts. Part Two—Interventional treatment of ventricular septal defect** *Committee on Congenital Heart Diseases, Internal Medicine Branch of Cardiovascular Diseases, Chinese Physicians' Association.*

*Corresponding author: ZHU Xian-yang, E-mail: xyang@yahoo.com.cn*

【Abstract】 Ventricular septal defect (VSD) is the most common congenital heart disease, it accounts for 25 ~ 30% of all congenital heart diseases. The key points of interventional treatment for VSD are the careful selection of indications, the rich experience in manipulating skill and the effective prevention of complications. According to the imaging findings on the selective left sided cardiography and echocardiography, the morphology and type of VSD, mainly including the precise size and location of the defect, can be accurately determined, on this account the proper transcatheter device closure can be rationally selected. During the interventional management, the twine and damage of the right atrio-ventricular valve as well as its tendinous cords should be avoided, and the ventricular arrhythmias and new aortic or tricuspid regurgitation should be prevented. After the treatment, the patient should be closely observed, the postoperative complications such as atrioventricular block should be promptly dealt with. In this chapter, the diagnosis of membranous and muscular VSD, the standard interventional procedure of transcatheter device closure implantation and the management of predictable events occurred during and after the procedure will be systemically described. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 87-92)

【Key words】 congenital heart disease; interventional therapy; ventricular septal defect; complication; atrioventricular block

室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)为最常见的先天性心脏畸形,多单独存在,亦可与其他畸形合并发生。本病的发生率占成活新生儿的 0.3%,先天性心血管疾病的 25% ~ 30%。由于 VSD 有比较高的自然闭合率,约占成人先天性心血管疾病的 10%。在上海早年文献报道的 1 085 例先天性心脏病患者中,VSD 占 15.5%,女性稍多于男性<sup>[1]</sup>。

传统的治疗方法是外科手术,但是外科治疗创伤大,并发症发生率高,占用医疗资源多,术后对患者有一定不良的心理影响。因此,外科治疗不是一种理想的治疗选择。1988 年 Lock 等首次应用双面伞关闭 VSD 以来,已有多种装置应用于经导管 VSD 的介入治疗,如 CardioSEAL 双面伞、Sideris 纽扣式补片和弹簧圈等,但由于操作难度大,并发症多,残余分流发生率高,均未能在临床推广应用。1998 年 Amplatzer 发明了肌部 VSD 封堵器,成功治疗了肌

部 VSD,但是由于肌部 VSD 仅占 VSD 的 1% ~ 5%,临床应用数量有限。2002 年 Amplatz 在房间隔缺损封堵器和动脉导管未闭封堵器研制的基础上,研制出膜周部偏心型 VSD 封堵器,并成功应用于临床。国内于 2001 年研制出对称型镍钛合金膜周部 VSD 封堵器,同年 12 月应用于临床。随着治疗病例的增加和对 VSD 解剖学认识的提高,对封堵器进行了改进,先后研制出非对称性、零边、细腰大边等封堵器,使适应证范围进一步扩大,成功率提高,房室传导阻滞和右房室瓣返流并发症的发生率降低<sup>[2]</sup>。但是,与此相反,进口封堵器,在应用中发现需要安置人工心脏起搏器的房室传导阻滞发生率高达 3.8%,并且有一些患者在术后 1 年发生房室传导阻滞,分析其原因可能是封堵器的结构缺陷<sup>[3]</sup>。因此,进口封堵器的临床应用受到极大的关注,同时也影响其在临床的推广应用,国外仅在一些大的中心临床应用,累计例数不足 2 000 例。而国产 VSD 封堵器在国内治疗膜周部 VSD 的病例数达 20 000 余例,并发症的发生率低于进口封堵器,主要并发症的发生率也低于外科手术<sup>[4]</sup>。伦敦 Great Ormond Street Hospital 总结 1976 年至 2001 年间 2079 例 VSD 患者外科术后永久性完全房室传导阻滞的发生率,单纯性 VSD 患者 996 例中发生 7 例(0.7%),主要为膜周部 VSD。单纯 VSD 术后医院总死亡率为 1.5%,在 1997 年至 2001 年间为 0.7%<sup>[5]</sup>。国内通过大量病例的随访研究,对 VSD 的封堵治疗有了较深入的认识,严重并发症的发生率明显降低。

## 1 介入治疗适应证和禁忌证

### 1.1 明确适应证

#### 1.1.1 膜周部 VSD

1.1.1.1 年龄通常  $\geq 3$  岁。

1.1.1.2 体重大于 10 kg。

1.1.1.3 有血流动力学异常的单纯性 VSD,直径  $> 3$  mm,  $< 14$  mm。

1.1.1.4 VSD 上缘距主动脉右冠瓣  $\geq 2$  mm,无主动脉右冠瓣脱入 VSD 及主动脉瓣返流。

1.1.1.5 超声在大血管短轴五腔心切面 9 ~ 12 点位置。

1.1.2 肌部 VSD  $> 3$  mm。

1.1.3 外科手术术后残余分流。

1.1.4 心肌梗死或外伤后室间隔穿孔。

### 1.2 相对适应证

1.2.1 直径小于 3 mm,无明显血流动力学异常的

小 VSD。临床上有因存在小 VSD 而并发感染性心内膜炎的病例,因此,封堵治疗的目的是避免或减少患者因小 VSD 并发感染性心内膜炎。

1.2.2 嵴内型 VSD,缺损靠近主动脉瓣,成人患者常合并主动脉瓣脱垂,超声和左心室造影多低估 VSD 的大小。尽管此型 VSD 靠近主动脉瓣,根据目前介入治疗的经验,如缺损距离肺动脉瓣 2 mm 以上,直径小于 5 mm,大多数患者可成功封堵,但其长期疗效尚需随访观察。

1.2.3 感染性心内膜炎治愈后 3 个月,心腔内无赘生物。

1.2.4 VSD 上缘距主动脉右冠瓣  $\leq 2$  mm,无主动脉右冠窦脱垂,不合并主动脉瓣返流,或合并轻度主动脉瓣返流。

1.2.5 VSD 合并一度房室传导阻滞或二度 I 型房室传导阻滞。

1.2.6 VSD 合并 PDA,有 PDA 介入治疗的适应证。

1.2.7 伴有膨出瘤的多孔型 VSD,缺损上缘距离主动脉瓣 2 mm 以上,出口相对集中,封堵器的左心室面可完全覆盖全部入口。

### 1.3 禁忌证

1.3.1 感染性心内膜炎,心内有赘生物,或存在其他感染性疾病。

1.3.2 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。

1.3.3 巨大 VSD、缺损解剖位置不良,封堵器放置后可能影响主动脉瓣或房室瓣功能。

1.3.4 重度肺动脉高压伴双向分流。

1.3.5 合并出血性疾病和血小板减少。

1.3.6 合并明显的肝肾功能异常。

1.3.7 心功能不全,不能耐受操作。

## 2 介入器材的选择

膜周部 VSD 封堵治疗选择封堵器的合适与否与并发症的发生有一定的关系,因此应根据 VSD 的形态,缺损大小,缺损与主动脉瓣的距离选择不同类型的封堵器。VSD 远离主动脉瓣,首选对称型 VSD 封堵器;VSD 靠近主动脉瓣,选择偏心型封堵器为佳;多孔型缺损可选择左右两侧不对称的细腰型封堵器。选择的封堵器应比 VSD 的最小直径大 1 ~ 3 mm。

## 3 操作方法

### 3.1 术前准备

3.1.1 术前体检心电图、X 线胸片及超声心动图。

3.1.2 血常规、出凝血时间、肝、肾功能、电解质、肝炎病毒标志物。

3.1.3 术前 1 d 口服阿司匹林, 小儿  $3 \sim 5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ , 成人  $3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  共 6 个月。

3.1.4 器械准备

3.1.4.1 心导管检查器材: DSA 影像设备, 心电、血压监护仪, 穿刺针, 各种鞘管, 各种类型直头及弯头导引钢丝, 猪尾导管等。

3.1.4.2 封堵器材: 封堵器或弹簧圈及其附件, 圈套器, 血管钳 2 把。

3.1.4.3 急救器材及药品: 必备的器械, 除颤仪, 临时心脏起搏器, 心包穿刺设备, 简易呼吸器, 气管插管器具等。常用的药品包括地塞米松、肾上腺素、阿托品、多巴胺、利多卡因, 硝酸甘油、吗啡、鱼精蛋白、咪噻米等。

3.2 超声心动图检查及常规诊断性导管术

3.2.1 经胸超声 (TTE) 或经食管超声 (TEE) 检查

TTE 评价 VSD 的位置、大小、数目与瓣膜的关系, 膜部 VSD 需测量缺损边缘距主动脉瓣距离, VSD 伴有室间隔膜部瘤者, 需检测基底部缺损直径、出口数目及大小等。术前筛选必须观察的切面有心尖或胸骨旁五腔心切面, 心底短轴切面和左心室长轴切面。在心尖或胸骨旁五腔心切面上重点观察 VSD 距离主动脉瓣的距离和缺损的大小。在心底短轴切面上观察缺损的位置和大小。左心室长轴切面观察缺损与主动脉瓣的关系以及是否合并主动脉瓣脱垂<sup>[6]</sup>。右房室瓣与 VSD 关系通常可选择的主动脉短轴切面, 心尖或胸骨旁五腔心切面等。在 TTE 显示不清时可行 TEE 检查。近心尖部肌部 VSD, 还需检查周围解剖结构, 有助于封堵器及介入途径的选择。

3.2.2 左右心导管检查和心血管造影检查 10 岁以下儿童选择全麻,  $\geq 10$  岁儿童和成人在局麻下穿刺股静脉, 常规给予肝素  $100 \text{ u/kg}$ , 先行右心导管检查, 抽取各腔室血氧标本和测量压力, 如合并肺动脉高压, 应计算肺血管阻力和  $Q_p/Q_s$ 。左心室造影取左前斜  $45^\circ \sim 60^\circ$  + 头位  $20^\circ \sim 25^\circ$ , 必要时增加右前斜位造影, 以清晰显示缺损的形态和大小。同时应行升主动脉造影, 观察有无主动脉瓣脱垂及返流。

3.3 封堵方法

3.3.1 膜周部 VSD 封堵方法

3.3.1.1 建立动、静脉轨道: 通常应用右冠状动脉造

影导管或剪切的猪尾导管作为过隔导管。经主动脉逆行至左室, 在导引导丝帮助下, 导管头端经 VSD 入右室, 将 260 mm 长的 0.032 英寸泥鳅导丝或软头交换导丝经导管插入右室并推送至肺动脉或上腔静脉, 再由股静脉经端孔导管插入圈套导管和圈套器, 套住位于肺动脉或上腔静脉的导丝, 由股静脉拉出体外, 建立股静脉-右房-右室-VSD-左室-主动脉-股动脉轨道。当上述方法建立的轨道不通畅时, 有可能缠绕腱索, 需将导引导丝送至右心室, 重新操作导丝经右房室瓣至右心房进入上腔静脉或下腔静脉。在上腔或下腔静脉内圈套导丝, 建立轨道可避免导丝缠绕腱索。

3.3.1.2 由股静脉端沿轨道插入合适的输送长鞘至右房与过室间隔的导管相接 (对吻), 钳夹导引导丝两端, 牵拉右冠造影导管, 同时推送输送长鞘及扩张管至主动脉弓部, 缓缓后撤输送长鞘和内扩张管至主动脉瓣上方。从动脉侧推送导丝及过室间隔导管达左室心尖, 此时缓慢回撤长鞘至主动脉瓣下, 沿导引导丝顺势指向心尖, 撤去导引导丝和扩张管。

3.3.1.3 封堵器的选择: 所选封堵器的直径较造影测量直径大  $1 \sim 2 \text{ mm}$ 。缺损距主动脉窦  $2 \text{ mm}$  以上者, 选用对称型封堵器, 不足  $2 \text{ mm}$  者, 选用偏心型封堵器, 囊袋型多出口且拟放置封堵器的缺损孔距离主动脉窦  $4 \text{ mm}$  以上者选用细腰型封堵器。

3.3.1.4 封堵器放置: 将封堵器与输送杆连接。经输送短鞘插入输送系统, 将封堵器送达输送长鞘末端, 在 TTE/TEE 导引下结合 X 线透视, 将左盘释放, 回撤输送长鞘, 使左盘与室间隔相贴, 确定位置良好后, 封堵器腰部嵌入缺损处, 后撤输送长鞘, 释放右盘。在 TTE/TEE 监视下观察封堵器位置、有无分流和瓣膜返流, 随后重复上述体位左室造影, 确认封堵器位置是否恰当及分流情况, 并作升主动脉造影, 观察有无主动脉瓣返流。对缺损较大、建立轨道相对困难者, 可选用偏大输送长鞘, 保留导引导丝, 待封堵器放置满意后撤出导丝。

3.3.1.5 释放封堵器: 在 X 线及超声检查效果满意后即可释放封堵器, 撤去输送长鞘及导管后压迫止血。

3.3.2 肌部 VSD 封堵方法

3.3.2.1 建立经 VSD 的动静脉轨道: 由于肌部 VSD 多位于室间隔中部或接近心尖, 在技术上与膜部 VSD 封堵术不尽相同。通常建立右股动脉-主动脉-左室-右室-右颈内静脉 (或右股静脉) 的轨道。

3.3.2.2 封堵器的放置与释放: 输送长鞘经颈内静脉 (或股静脉) 插入右室, 经缺损处到左室, 封堵器的

直径较造影直径大 2 ~ 3 mm,按常规放置封堵器。

### 3.3.3 弹簧圈封堵法

3.3.3.1 经静脉前向法: 建立股静脉-右室-VSD-左室-股动脉轨道,选 4 ~ 5 F 输送导管,沿轨道将输送导管通过 VSD 送入左室。选择弹簧圈的大小为弹簧圈中间直径至少比右室面 VSD 直径大 1 ~ 2 mm,而远端直径等于或略大于左室面直径。再依左室-VSD-右室顺序释放弹簧圈。首先推送远端弹簧圈入左室面盘绕 2 ~ 3 圈,然后略后撤,释放弹簧圈受阻于缺损处,弹簧圈部分骑跨在 VSD 上。随后后撤输送导管,使弹簧圈的其余部分释放于 VSD 内及右室面。如 VSD 呈囊袋型,宜大部分弹簧圈放在瘤体内。

3.3.3.2 经动脉逆向法: 先将长导引导丝从左室通过 VSD 进入右室,交换 4 ~ 5 F 输送导管入右室,按右室-VSD-左室顺序释放弹簧圈。

### 3.4 封堵效果判定

封堵器安置后在 TTE/TEE 及左室造影下观察,确定封堵器放置位置恰当,无明显主动脉瓣及房室瓣返流或新出现的主动脉瓣和房室瓣返流,为封堵治疗成功。如术中并发一度房室传导阻滞,应放弃封堵治疗。

### 3.5 术后处理及随访

3.5.1 术后置病房监护,心电监测,24 h 内复查超声心动图,术后观察 5 ~ 7 d 情况良好后,出院随访。

3.5.2 手术后 24 h 肝素化,为预防感染应用抗生素。

3.5.3 术后口服阿司匹林小儿 3 ~ 5 mg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>,成人 3 mg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>,共 6 个月。

3.5.4 术后 1、3、6、12 个月随访,复查心电图和超声心动图,必要时行 X 线胸片。

## 4 特殊情况下室间隔缺损的处理

### 4.1 直径小于 5 mm VSD,无症状且年龄大于 3 岁

是否需手术治疗,尚存争议。但缺损可引起心内膜炎,某些特殊部位如肺动脉瓣下缺损等可能会因长期的血液冲击造成瓣膜等病变。另外,患者终身存在这种生理缺陷,可能会有心理负担,加上社会因素如升学、就业等。因此,建议根据患者的具体情况选择介入治疗。

### 4.2 嵴内型 VSD

嵴内型缺损位于室上嵴之内,缺损四周均为肌肉组织,从左心室分流的血液往往直接进入右室流出道,其上缘距主动脉瓣较近,有些缺损上缘即为主动脉右冠窦,容易使右冠瓣失去支撑造成瓣膜脱垂。如超声检查在心底短轴切面上,缺损位于 11 点

半至 1 点钟位置,距离肺动脉瓣 2 mm 以上,直径小于 5 mm 者有可能介入治疗成功。与膜部缺损不同,嵴内型 VSD 常规角度造影往往不能显示缺损分流口,需要左前斜到左侧位 65° ~ 90° 造影,加头向成角造影,也可取右前斜位造影,以显示缺损大小。封堵时必须保证封堵器左心室侧的零边朝向主动脉瓣。在放置过程中可先将封堵器的左盘面在左室内推出鞘管,观察封堵器的指向标志是否指向心尖部,如方向不对,可将封堵器全部放在左室内推出鞘管,顺时针旋转推送杆,多方向观察封堵器指向标志指向心尖部后回拉封堵器的右室盘和腰部至鞘管内;或拉出体外,通过将封堵器的指向标志指向 6 点钟的位置推送入输送鞘管内,保证推出鞘管后封堵器的指向标志指向心尖,如位置和方向不合适,可反复调整直至位置正确。由于嵴内型缺损边缘全为肌肉组织,封堵器放置后不会发生移位。嵴内 VSD 与希氏束相距较远,封堵后一般不引起房室传导阻滞。术后出现交界区心动过速和室性加速性自主心律较多,一般不需要特殊处理,心律失常多在 1 周内自行消失。

### 4.3 膜部瘤型 VSD

膜部瘤型缺损左心室面入口通常较大,右室面出口较小。由于膜部瘤形态复杂,其大小、出入口的位置、出入口间的长度,囊壁厚薄均有较大差异。根据造影结果大致可分为漏斗型、漏斗管型,莲蓬型、囊袋型 4 种,其中以漏斗型最常见。

4.3.1 漏斗型 如漏斗型膜部瘤左室面入口直径在 12 mm 以内,出口上缘距离主动脉瓣膜 2 mm 以上,一般选择对称型或偏心型封堵器封堵缺损左室面即可达到完全封堵,方法与不合并膜部瘤的缺损相同。术中将左室盘完全覆盖膜部瘤左室基底部,右室盘从膜部瘤右室面口拉出后打开,使封堵器腰部卡在出口处,右室盘将整个瘤体夹住移向室间隔左室面。如缺损上缘距主动脉右窦 4 mm 以上,应选择细腰型封堵器,这样能保证完全封堵入口,同时封堵器的右心室面相对较小,放置后可以平整的盘片显示,对右房室瓣的影响较小,且不影响右心室流出道,封堵器的腰部直径应比出口直径大 1 ~ 2 mm 或相等。如缺损上缘距主动脉右冠窦 2 mm 以上,可选择对称型封堵器,腰部直径应比出口直径大 1 ~ 3 mm。如果缺损上缘距主动脉窦小于 2 mm 大于 1 mm,可选择与缺损左室面入口大小相同的零边偏心封堵器,将封堵器的零边准确放置在主动脉瓣下。

4.3.2 漏斗管型 一般缺损直径较小,入口与出口

间的距离较长,放置封堵器后封堵器的左心室面可张开,而右心室面不能充分张开,呈现丁字型外观,此种类型 VSD 选择弹簧圈封堵可能更合适。对直径较大的漏斗管型缺损,可应用对称型或偏心型封堵器,封堵器腰部直径比出口直径大 1~2 mm。

4.3.3 莲蓬型 此型缺损出口多,出口方向不一致,出口间距离不一。在选择封堵器时需要考虑封堵器能否完全覆盖入口,是否影响主动脉瓣、右房室瓣的启闭,以及对右心室流出道的影响。一般主张完全封堵左室面入口,这样左室基底部被完全覆盖后右室面多发破口的血流就自然被堵闭。如果选择封堵右室面出口,应选择大孔送入鞘管,以保证封堵器腰部能充分展开。通常选择细腰封堵器可以达到封堵左心室的入口,且不影响右房室瓣和流出道。其他种类的封堵器也可选择,但是必须完全封堵入口,且封堵器应能较好展开。

4.3.4 膜部瘤型 囊袋型膜部瘤一般左室基底部直径较大,多在 10 mm 以上,瘤体也大,入口与出口均大于 10 mm,缺损的上缘距主动脉窦应大于 3 mm,可选择对称型封堵器,封堵器腰部直径应比缺损直径大 3~4 mm,如出口小,可选择细腰型封堵器,封堵器腰部直径比缺损直径大 1~3 mm。总之,由于 VSD 膜部瘤的大小、位置、形态、破口多种多样,应根据具体情况,灵活选择封堵的部位及封堵器型号,总的原则是在不影响主动脉瓣、右房室瓣功能的基础上,达到完全阻止过隔血流的目的,并能减少并发症的发生。

#### 4.4 合并重度肺动脉高压

合并重度肺动脉高压时,VSD 一般较大,分流量小,当发生重度肺动脉高压时,常常伴有比较严重的心功能不全,能否封堵主要根据缺损是否适合堵闭和肺动脉压力升高的程度及性质,如 VSD 适合封堵,并且是动力型肺动脉高压,可以选择介入治疗(详见动脉导管未闭合并肺动脉高压的处理章节)。

### 5 疗效评价

封堵器安置后在 TTE 或 TEE 及左室造影下观察,封堵器放置位置恰当,无或仅有微~少量分流。无明显主动脉瓣及房室瓣返流或新出现的主动脉瓣和房室瓣返流,心电图提示无严重的传导阻滞,为封堵治疗成功。符合适应证条件的膜周部 VSD 基本上可全部获得成功,相对适应证的患者成功率低一点,总体成功率在 95% 以上。根据“第四届先天性心脏病介入治疗沙龙学术研讨会”资料显示,目前我

国 VSD 封堵术总体成功率可达 96.45%,严重并发症发生率为 2.61%,病死率为 0.05%。迟发严重并发症包括三度房室传导阻滞、左室进行性增大及右房室瓣返流等,少数迟发并发症的发生机制尚不十分明确,有待今后进一步探讨。

### 6 并发症与处理

#### 6.1 心导管术并发症

#### 6.2 心律失常

术中可有室性早搏、室性心动过速、束支传导阻滞及房室传导阻滞,多在改变导丝、导管和输送鞘位置和方向后消失,不需要特殊处理。加速性室性自主心律多见于嵴内型 VSD,或膜周部 VSD 向肌部延伸的患者,与封堵器刺激心室肌有关。如心室率在 100 次以内,不需要药物治疗。心室颤动较少见,可见于导管或导引导丝刺激心室肌时。术前应避免发生低血钾,一旦发生应立即行电复律。三度房室传导阻滞和交界性逸搏心律,与封堵器的大小、VSD 部位和术中操作损伤有关。交界性逸搏心律可见于合并三度房室传导阻滞时,若心率在 55 次/min 以上,心电图 QRS 在 0.12 s 以内,可静脉注射地塞米松 10 mg/d,共 3~7 d。严密观察,心室率过慢,出现阿-斯综合征时,需安置临时心脏起搏器。3 周后如仍未见恢复,需安置永久起搏器。三度房室传导阻滞多发生于术后早期,近年来也有在晚期发生三度房室传导阻滞,因此,术后应长期随访观察研究。近年的临床观察显示,术后传导阻滞的发生主要与封堵器的结构与性能有关,进口封堵器出现的晚期房室传导阻滞,与封堵器在形变过程中产生的持续张力有关<sup>[7]</sup>。国产封堵器 2004 年间曾出现多例房室传导阻滞,经改进封堵器的结构和性能后,传导阻滞的发生率明显降低,提示封堵器大小的选择和结构与性能的调整是预防和减少房室传导阻滞发生的主要举措。

#### 6.3 封堵器移位或脱落

与封堵器选择偏小,操作不当有关。脱落的封堵器可用圈套器捕获后取出,否则应外科手术取出。

#### 6.4 腱索断裂

在建立轨道时由于导引导丝经腱索内通过,此时在左前加头位投照上可见导管走行扭曲,通常应重新建立轨道,强行通过鞘管可引起腱索断裂。应用猪尾导管经右房室瓣至肺动脉,可减少进入腱索的机会。如发生腱索断裂,应行外科处理。另外,输送鞘管放置在左心室内,鞘管从腱索间通过,此时

送出封堵器或牵拉,可引起左房室瓣的腱索断裂。

### 6.5 右房室瓣关闭不全

发生率 1.6%,与缺损部位,操作方式和封堵器大小有关。隔瓣后型 VSD 与右房室瓣关系密切,置入封堵器后可引起明显的右房室瓣反流。操作过程中也可损伤右房室瓣及腱索,主要是轨道从腱索中通过,继之强行送入导管或鞘管,导致腱索断裂。因此,术中在建立轨道时应确认导引导丝未经右房室瓣腱索中通过。释放封堵器时,应将鞘管远端推进封堵器时再旋转推送杆,以防止与腱索缠绕。封堵器边缘过长,特别是选择封堵器过大,腰部因缺损口小,封堵器腰部伸展受限,出现边缘相对较长,或封堵器的盘片形成球形外观,释放后占据较大空间,影响右房室瓣关闭。术中应行超声监测,如发现明显的右房室瓣反流,应放弃封堵治疗。

### 6.6 主动脉瓣返流

与封堵器和操作有关。如边缘不良型的 VSD,选择封堵器的边缘大于 VSD 至主动脉瓣的距离,封堵器的边缘直接接触主动脉瓣膜均影响主动脉瓣的关闭。封堵器左心室的盘片直径大于主动脉瓣下流出道周径的 50%,封堵器放置后可引起流出道变形,导致主动脉瓣关闭不全。在封堵过程中操作不当,或主动脉瓣膜本身存在缺陷,导引导丝可直接穿过主动脉瓣的缺陷处,如果未能识别,继续通过导管和输送鞘管,可引起明显的主动脉瓣返流。在主动脉瓣上释放封堵器,如操作不当也可损伤主动脉瓣,引起主动脉瓣的关闭不全,因此不宜在主动脉瓣上释放封堵器。

### 6.7 残余分流

经过封堵器的分流在短时间内随着封堵器中聚酯膜上网孔被血液成分填塞后分流消失,明显的残余分流见于多孔型 VSD 封堵治疗的患者,封堵器未能完全覆盖入口和出口。如为多孔型 VSD 应保证封堵器的左侧面完全覆盖入口,否则放弃封堵治疗。

### 6.8 溶血

与存在残余分流有关,高速血流通过封堵器可引起溶血。表现为酱油色尿、寒战、贫血和肾功能不全等,应严密观察,对轻度溶血者,停用阿司匹林,静滴止血药,口服或静脉滴注碳酸氢钠。如系弹簧圈引起的分流并发溶血,也可再放置一封堵器或弹簧圈。如血红蛋白 $< 70 \text{ g/L}$ ,应外科手术取出封堵器。

### 6.9 急性心肌梗死

国内曾有术后发生急性广泛前壁心梗的病例报道,可能与术中抗凝不够导致导管内或封堵器表面形成的血栓脱落至冠状动脉内引起。此种并发症极少见,一旦发生处理困难。术中应常规抗凝,一般按  $100 \text{ u/kg}$  给予肝素抗凝,或根据 ACT 监测结果指导应用肝素剂量。术后密切观察,如出现腹痛或胸痛症状,应及时检查心电图。如早期发现,可行溶栓治疗。

### 6.10 心脏及血管穿孔

同 ASD 封堵术。

### 6.11 神经系统并发症

头痛、脑卒中等。

### 6.12 局部血栓形成及周围血管栓塞。

(秦永文 执笔)

#### [参考文献]

- [1] 秦永文. 实用先天性心脏病介入治疗[J]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005, 36.
- [2] Qin Y, Chen J, Zhao X, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect using a modified double-Disk occluder[J]. Am J Cardiol, 2008, 101: 1781 - 1786.
- [3] Holzer R, de Giovanni J, Walsh KP, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the amplatzer membranous VSD occluder: immediate and midterm results of an international registry [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2006; 68: 620 - 628.
- [4] 秦永文, 赵仙先, 吴弘, 等. 国产室间隔缺损封堵器的安全性和疗效[J]. 中国循环杂志, 2005, 20: 10 - 13.
- [5] Carminati M, Butera G, Chessa M, et al. Investigators of the European VSD Registry. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry [J]. Eur Heart J, 2007, 28: 2361 - 2368.
- [6] 李军, 张军, 李利, 等. 超声检查室间隔缺损封堵术并发症及原因分析[J]. 中国超声医学杂志, 2006, 22: 592 - 594.
- [7] Sullivan ID. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect: is the risk of heart block too high a price? [J]. Heart, 2007, 93: 284 - 6.

(收稿日期:2011-01-12)

参加共识讨论者(按姓氏拼音排序):

高伟、胡大一、华益民、蒋世良、金梅、孔祥清、李奋、刘建平、马依彤、秦永文、宋治远、伍伟峰、吴炳祥、王慧深、王显、王震、徐仲英、于波、杨天和、张玉顺、张智伟、周达新、曾智、赵世华、朱鲜阳