

## · 实验研究 ·

# 经静脉穿刺制备犬室间隔缺损模型的实验研究

胡建强 秦永文 王胜强 周炳炎 王永春 赵仙先

【摘要】 目的 经静脉穿刺制备室间隔缺损(VSD)模型。方法 健康杂种犬 10 只,体重 15~20kg。氯胺酮(5mg/kg)肌注、戊巴比妥钠(25mg/kg)静脉麻醉。切开右股动脉和右颈内静脉,在 X 线透视下应用房间隔穿刺针穿刺室间隔,经穿刺针送入鞘管,交换头端弯曲 1.5 圈的左房钢丝至左心室,沿钢丝送入直径 6~8mm 长 40mm 聚乙烯球囊扩张室间隔穿刺孔。送入猪尾造影导管至左心室,行左心室造影。结果 10 只犬中 8 只犬均穿刺成功,并建立 VSD 模型。8 只犬中,除 1 例穿刺点在室间隔膜部,其余穿刺部位均接近于膜周部,穿刺点距主动脉瓣和房室瓣环 4~16mm 不等。左心室造影显示经室间隔的左向右分流。并发完全性右束支传导阻滞 1 例。Ⅲ度房室传导阻滞伴室间隔膜部及房室瓣环处撕裂 1 例。结论 经导管穿刺室间隔制备 VSD 模型的方法可行,简便,经济。

【关键词】 室间隔缺损;室间隔穿刺;动物

Ventricular septal defect produced by transcatheter puncture for canine model experimental study HU Jian-qiang, QIN Yong-wen, WANG Sheng-qiang, et al. Department of Cardiology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 Objective To develop a new method producing ventricular septal defect (VSD) model by transcatheter puncture and evaluate its feasibility and practicability. Methods Ten dogs underwent transcatheter ventricular septal puncture with Brockenbrough puncture needle via right jugular vein under fluoroscopy, and then dilated the defect with 6-8mm balloon catheter. Left ventricular (LV) angiography was performed with pigtail catheter by transaortic access after puncture. Right after the procedure and 1-4 months later, the dogs were sacrificed and the defects were inspected. Results VSDs were successfully made in 8 dogs, which were demonstrated by LV angiography with one defect at membranous part. The defects in other dogs were shown near membranous septum or muscular septum not far away from the membranous part. The distance from aortic valves to the rims of defect was 4-16mm, from tricuspid valves 4-10mm. Ⅲ°AVB was found in 1 dog which died 1 week later, with ruptured membranous part at autopsy. CRBBB was found in another dog. Conclusion Establishment of VSD animal by transcatheter puncture is feasible, practicable and of high successful rate and less complication.

【Key words】 Ventricular septum defect; Transcatheter puncture; Animal

室间隔缺损(VSD)是人类常见的先天性心脏病,动物中也存在类似的畸形。但是动物中先天性 VSD 发生率以及哪种动物容易发生 VSD,目前尚难预测。为了评价 VSD 封堵器的性能,国外曾报道应用先天性 VSD 猪作为研究对象<sup>[1]</sup>。但寻找先天性 VSD 动物的工作量大,难以得到足够的数量。以往多采用开胸直视手术制备 VSD<sup>[2]</sup>,手术创伤大,实验条件要求高,且不经济。为此我们开展了经导管穿刺制备 VSD 动物模型的实验研究,旨在为 VSD

封堵器的评价提供一种简便实用的 VSD 动物模型。

## 材料和方法

健康杂种犬 10 只,体重 15~20kg,雌雄不限,第二军医大学动物中心提供。术前听诊心脏无杂音。氯胺酮(5mg/kg)肌注、戊巴比妥钠(25mg/kg)静脉麻醉,常规消毒,铺手术巾、单,分离右颈内静脉,在 X 线透视下,依次送入长导丝、房间隔穿刺鞘管及穿刺针(Brockenbough 针),右前斜位 30°(RAO 30°),穿刺点在右心室影间隔面中部,近心底部的 1/3 间隔面范围内,穿刺针方向指向时钟 3~4 点钟

位置,鞘管下滑顶在室间隔面,推进穿刺针进行穿刺,穿过室间隔时有减压感,穿透后见鲜红色动脉血从穿刺针尾部喷出,推注造影剂,见造影剂在左室内散开,固定穿刺针,推进鞘管,送入行左房室瓣球囊扩张术中应用的左房钢丝至左心室,沿钢丝送入直径 6~8mm 长 40mm 聚乙烯球囊扩张室间隔穿刺孔。分离右股动脉,置动脉鞘管,送入猪尾造影导管至左心室,行左心室造影。术中肝素(125U/kg)抗凝,术后抗生素(青霉素、阿米卡星)预防感染。

结 果

10 只犬中,除最初 2 只用于摸索穿刺条件、解剖观察心内结构外,其余 8 只犬均穿刺成功,并建立 VSD 模型。室间隔穿刺部位、室间隔穿刺孔球囊扩张及左心室造影的 X 线影像见图 1~3。术后心脏听诊闻及收缩期杂音。

8 只犬中,除 1 例穿刺点在室间隔膜部,其余穿刺部位均接近于膜周部,或接近膜部室间隔的肌部。穿刺点距主动脉瓣和房室瓣环 4~16mm 不等,见图 4、5。

室间隔穿刺及导管操作过程中可见一过性室性早搏、短阵室速,穿刺及球囊扩张完成后则无室性心

律失常出现,亦无室颤出现;Ⅲ°房室传导阻滞 1 例,术后有心功能衰竭表现,术后 1 周死亡解剖见膜部及房室瓣环处撕裂,完全性右束支传导阻滞 1 例,术后犬活动、进食正常。

讨 论

VSD 动物模型的制备国内外曾有报道<sup>[2,3]</sup>。开胸、体外循环条件下室间隔肌肉部分切除制成 VSD 模型操作过程复杂且动物成活率低,牵涉大量的人力、物力,对实验室条件要求较高。我们曾在开胸直视下穿刺右心室前壁和室间隔制备 VSD 模型<sup>[3]</sup>,手术对动物的创伤大,与临床情况也有所不同。为了使制备的动物模型与临床情况接近,我们探索了通过静脉穿刺室间隔的方法建立 VSD 模型。结果显示经静脉穿刺制备 VSD 模型,方法简便易行,创伤小,成功率高,并发症发生率低,术后第 2 天动物即能正常活动、进食。且制备的模型与天然存在的膜部 VSD 部位接近。

室间隔穿刺选用右颈内静脉途径,穿刺针操作方便,容易定位穿刺。穿刺点选在室间隔中部近房室瓣环 1/3 的区域内,此部位在左、右间隔面均较为光滑,周围无腱束、乳头肌等结构干扰,有利于 VSD

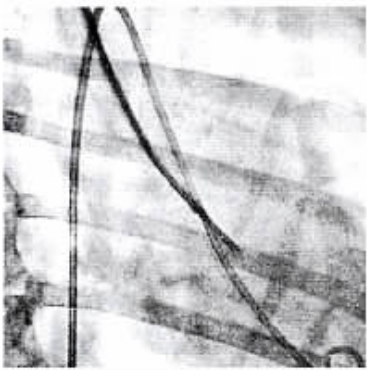


图 1 穿刺室间隔影像图

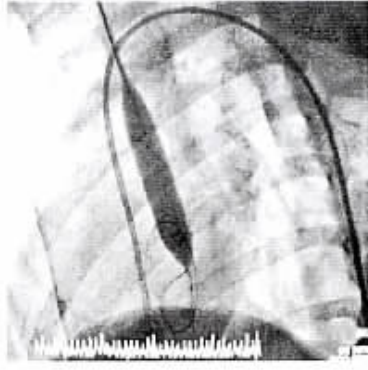


图 2 球囊扩张室间隔穿刺孔

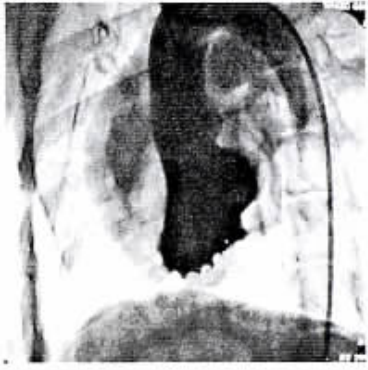


图 3 左心室造影见右心室显影

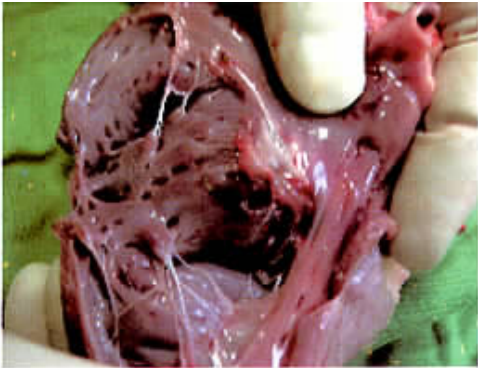


图 4 VSD 孔右室面观

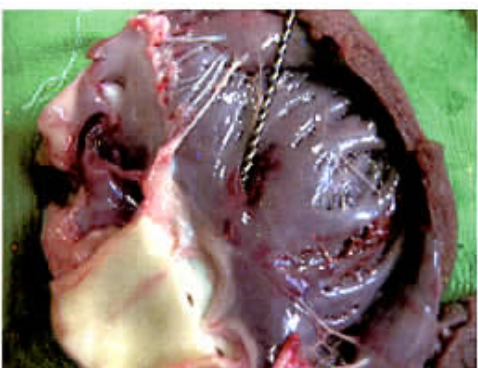


图 5 VSD 孔左室面观

制备,室间隔中部隆凸可指导穿刺针定位,穿刺针顶在此部位针尖有明显的顶撞感;穿刺时针尖稍向心尖部位移动,使穿刺点离室间隔膜部和房室瓣环有一定距离可避免损伤房室传导束。穿刺部位近心底部可制成膜周部 VSD 模型,偏向心尖部可制成肌部 VSD 模型。

VSD 模型制作中主要的并发症是Ⅲ°房室传导阻滞,原因可能是穿刺点过于靠近膜部,球囊扩张时引起传导束损伤;也有动物出现束支传导阻滞,完全性右束支传导阻滞的发生可能与穿刺针和导管在内心操作时机械损伤右束支、或穿刺点靠近室上嵴下球囊扩张损伤右束支有关,一般不对心室功能产生影响。另外,穿刺点过于靠近右房室瓣环,球囊扩张时可造成瓣环撕裂,若穿刺位置偏上,亦可能穿刺到主动脉乏氏窦内,穿破主动脉瓣,心脏压塞一般不易发生,除非穿刺针未定位在室间隔中部,穿刺点偏前或偏后穿透心室壁所致,只要定位正确、穿刺针穿透心室壁后鞘管不推进,均可避免。

人类 VSD 中以膜部室缺为主,而正常动物膜部室间隔的范围较小,难以准确定位。从本方法制备

的模型观察,VSD 部位靠近右房室瓣和主动脉瓣,与人类的膜周部 VSD 较接近。另外,因我们开展此项研究主要是为了进行 VSD 封堵器的动物实验评价,故 VSD 模型制成后未对 VSD 单纯进行长期的观察,未评价 VSD 自行闭合的情况及 VSD 对心室功能和肺循环阻力的影响。

总之,经导管穿刺室间隔制备类似人类先天性心脏病 VSD 模型是可行的。本方法制备的模型可广泛应用于新型封堵器和输送系统的评价,以及临床医师经导管封堵 VSD 的技能培训。

#### 参考文献

- 1 Arora R, Trehan V, Kumar A, et al. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: experience with various devices. J Interv Cardiol 2003, 16: 83-91.
- 2 Gu X, Han YM, Titus JL, et al. Transcatheter closure of membranous ventricular septal defects with a new nitinol prosthesis in a natural swine model. Catheter Cardiovasc Interv 2000, 50: 502-509.
- 3 秦永文, 胡建强, 赵仙先. 自制室间隔缺损封堵器的生物相容性研究. 第二军医大学学报 2001, 22: 1038-1040.

(收稿日期 2004-01-06)

## 第五届全国管腔内支架与介入新技术临床应用学术研讨会 通知

中华医学会《中华放射学杂志》编委会和中国医科大学附属第一医院暨辽宁省肿瘤与血管病介入治疗研究中心将于 2004 年 6 月 3 日至 6 月 7 日在沈阳再次共同主办国家级继续教育项目《第五届全国管腔内支架与介入新技术临床应用学术研讨会》。

本次会议仍将以 21 世纪介入医学的发展方向和各种管腔内支架与最新介入技术的临床应用研究为主题,邀请国内外放射学、血管外科学和神经内科学等相关学科的著名医学专家进行学术报告。同时,我们还将举行由科学出版社出版的我国第一部管腔内支架基础与临床应用的专著——《管腔内支架治疗学》的发行仪式,并将此书作为本次会议的学术教材和馈赠礼品,呈献给与会专家和各位代表。

会议热忱欢迎国内外从事血管及非血管等介入医学研究的各级医师及相关工程技术人员踊跃参加并投稿。参会代表将获得由中华医学会继续教育部颁发的国家级继续教育学分证书(10 学分)。

投稿要求:①1000 字以内的标准论文摘要,包括目的、方法、结果与结论四要素。②所有稿件一律要求电脑打印(WORD 格式)并附软盘或用 Email 投稿。

联系地址:

单位:中国医科大学附属第一医院放射科 联系人:李红 女士

地址:沈阳市和平区南京北街 155 号 邮编:110001

电话:024-23252365(兼传真) E-mail: xuke@cmuimaging.com

中国医科大学附属第一医院暨  
辽宁省肿瘤与血管病介入治疗研究中心

中华医学会  
中华放射学杂志编辑部



# 经静脉穿刺制备犬室间隔缺损模型的实验研究

作者：[胡建强](#)，[秦永文](#)，[王胜强](#)，[周炳炎](#)，[王永春](#)，[赵仙先](#)  
作者单位：[200433, 上海, 第二军医大学长海医院心内科](#)  
刊名：[介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**  
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)  
年，卷(期)：2004, 13(2)  
被引用次数：1次

### 参考文献(3条)

1. [Arora R, Trehan V, Kumar A](#) Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: experience with various devices 2003
2. [GuX, Han YM, Titus JL](#) Transcatheter closure of membranous ventricular septal defects with a new nitinol prosthesis in a natural swine model 2000
3. [秦永文, 胡建强, 赵仙先](#) 自制镍钛合金室间隔缺损封堵器的生物相容性研究[期刊论文]-[第二军医大学学报](#) 2001(11)

### 相似文献(5条)

1. 期刊论文 [周达新, 管丽华, 王晓彦, 王宜青, 黄国倩, 葛均波, 诸骏仁, Zhou Da-xin, Guan Li-hua, Wang Xiao-yan, Wang Yi-qing, Huang Guo-qin, Ge Jun-bo, Zhu Jun-ren](#) 心室间隔膜部及嵴内型缺损动物模型的建立 -[中国组织工程研究与临床康复](#)2008, 12(9)

背景:膜部和嵴内型室间隔缺损周围结构比较复杂,进行封堵治疗存在一定的难度,因此确定最佳干预方法需要建电相应的动物模型。目的:在超声心动图定位F建立室间隔膜部及嵴内型缺损动物模型。设计:动物造模实验。单位:复旦大学附属中山医院心内科。材料:选用健康成年草狗6只,雌雄不拘,从上海市实验动物中心购置。实验用主动脉-大隐静脉近端吻合器-打孔器为美国St. Jude公司产品,并对其进行改良即将其头部的塑料外壳成分削平、薄,也可把塑料外壳削短,使通过荷包进右室穿刺室间隔时阻力减少。PhilipsSonos5500多功能超声诊断仪由美国菲利普公司生产,经胸超声探头频率为2.5~3.5 MHz。方法:实验于2006-04/07在复旦大学附属中山医院、上海市心血管病研究所中心实验室完成(生物级别:BSL2级)。将6只草狗麻醉后,取卧位,在超声心动图定位下,使用主动脉-大隐静脉近端吻合器-打孔器对室间隔穿刺,制备室间隔缺损。实验中动物处置符合复旦大学实验动物伦理委员会要求。主要观察指标:术后1周行超声诊断仪检查室间隔缺损位置、最大分流速度,跨室间隔缺损处压差,肺动脉压力。结果:成活的3只草狗成功建立了室间隔缺损模型并进入结果分析。采用超声诊断仪于术后1周测得2只为嵴内型室间隔缺损,1只为膜部室间隔缺损:室间隔缺损直径1.8~3.6 mm。测得室间隔缺损处最大分流速度为1.8~4.0m/s;跨室间隔缺损处压差42~51 mmHg;肺动脉收缩压23~29mmHg。结论:在超声心动图定位下采用改良的主动脉-大隐静脉近端打孔器对室间隔穿刺可成功建立嵴内型/膜部室间隔缺损。

2. 期刊论文 [魏新川, 刘瀚旻, 隋东虎, 周同甫](#) 幼猪室间隔缺损动物模型研究 -[四川动物](#)2004, 23(1)

目的探讨幼猪室间隔缺损的实验动物模型的建立方法。方法 16只幼猪在全麻下经右心耳行室间隔穿刺造口置环,建立室间隔缺损。术后3天行超声心动图、术后1月行心导管检查。结果 11只猪手术成功。经超声心动图、心导管检查确认有10只建模成功。超声心动图示最大分流流速Vmax为1.7~4.4 m/sec (2.63±0.92)。血流动力学指标测定结果示肺动脉压无显著升高,Qp/Qs 1.68~2.12 (1.84±0.24)。结论采用改良的Synhorst方法在国内首次成功建立了幼龄室间隔缺损动物模型,对深入了解左右分流先心病病理生理改变具有重要意义。

3. 期刊论文 [刘瀚旻, 魏新川, 隋东虎, 周同甫, 李尧清](#) 室间隔缺损动物模型的建立 -[四川大学学报\(医学版\)](#) 2003, 34(2)

目的建立室间隔缺损动物模型。方法取幼龄猪15只,在全麻下经右心耳行室间隔穿刺造口术。术后3 d行超声心动图检查,测定最大分流速率。术后1月行心导管检查,测定肺-体循环血流比(Qp/Qs)。结果有10只猪建模成功。超声心动图示最大分流流速Vmax为1.7~4.4 m/s,平均2.63±0.92 m/s。血流动力学指标测定结果示肺动脉压无显著升高,Qp/Qs为1.68~2.12,平均1.84±0.24。结论采用改良的Synhorst方法在国内首次成功地建立了幼龄猪室间隔缺损动物模型。

4. 期刊论文 [刘瀚旻, 李丰益, 朱琦, 李溢, 乔丽娜](#) 一种简便有效的心内左右分流动物模型建立方法 -[中国比较医学杂志](#)2003, 13(4)

目的探讨室间隔缺损的实验动物模型的建立方法。方法 15只幼猪在全麻下经右心耳行室间隔穿刺造口术。术后3天行超声心动图检查,测定最大分流速率。术后1个月行心导管检查,测定肺-体循环血流比(Qp/Qs)。结果 有9只猪建模成功。超声心动图示最大分流流速Vmax为1.7~4.4 m/s。血流动力学指标测定结果示肺动脉压无显著升高,Qp/Qs 1.68~2.12,平均1.84±0.24。结论采用改良的Synhorst方法成功地建立了幼龄室间隔缺损动物模型。

5. 学位论文 [丁仲如](#) 新型全镍钛合金室间隔封堵器的研制及动物实验 2006

目的:研制和改良新型全镍钛合金室间隔缺损(VSD)封堵器及其钩挂型输送释放系统,评价其安全性、有效性和生物相容性。方法将其应用于经导管室间隔穿刺法制作的大VSD实验动物模型,采用热氧化表面改性法对其镍钛合金材料进行改良并评估其理化性能和生物相容性。结果:①10只犬9只成功建造VSD模型,9只犬中8只植入新型封堵器,无操作相关并发症。术后肉眼、扫描电镜、病理组织学检查封堵器2~3月内皮化完全,生物相容性良好。②随着热处理温度的增加,表面氧化膜厚度、粗糙度递增。500℃/30min处理耐腐蚀性和生物相容性最好,600℃/30min处理表面粗糙,耐腐蚀性和大部分生物相容性参数恶化。结论:新型封堵器及输送系统动物实验近中期效果好,成功率高,适当温度的表面热氧化处理可提高镍钛合金表面氧化膜厚度,改善生物相容性。

### 引证文献(1条)

1. [周达新, 管丽华, 王晓彦, 王宜青, 黄国倩, 葛均波, 诸骏仁](#) 心室间隔膜部及嵴内型缺损动物模型的建立 [期刊论文]-

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200402022.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200402022.aspx)

授权使用: qkxb11(qkxb11), 授权号: 5c688106-421d-45b1-baa9-9e2b009bd5e3

下载时间: 2010年11月11日