

DOI:10.3724/SP.J.1008.2014.00997

· 研究快报 ·

## 一种实验犬房间隔穿刺的新方法

张志钢<sup>1△</sup>, 黄松群<sup>1△</sup>, 李长永<sup>1</sup>, 谭洪文<sup>1</sup>, 储国俊<sup>1</sup>, 朱玉峰<sup>1</sup>, 白元<sup>1</sup>, 缪慧玉<sup>2</sup>, 赵仙先<sup>1</sup>, 吴弘<sup>1\*</sup>, 秦永文<sup>1\*</sup>

1. 第二军医大学长海医院心血管内科, 上海 200433

2. 南京军区福州总医院心血管内科, 福州 350025

**[摘要]** **目的** 探索一种实验犬房间隔穿刺的方法。**方法** 健康犬 10 只, 体质量 10~15 kg, 麻醉后穿刺股静脉置入鞘管, 经鞘管送入 0.032 英寸(1 英寸=2.54 cm) 导引导丝至上腔静脉, 沿导丝将房间隔穿刺鞘送入上腔静脉, 退出导丝经穿刺鞘送入 Brockenbrough 穿刺针至鞘管内距离头端约 1 cm 处并指向 12 点钟方向, 回撤鞘管及穿刺针同时顺时针旋转针柄, 至右房影中下 1/3, 针柄指向 3 点钟位置时可见到鞘管头端向左侧略明显的滑动, 提示鞘管滑入卵圆窝。右前斜 40°~50° 透视, 调整鞘管头端方向指向心影下缘上两个肋骨高度, 推送鞘管有阻力后固定鞘管推送穿刺针, 刺破房间隔至左心房, 经穿刺针造影观察造影剂迅速弥散, 或看到横行的左房顶部及左心耳确认穿刺进入左心房, 固定穿刺针, 推送鞘管超出穿刺针 1~2 mm, 退出穿刺针, 经鞘管推注肝素后沿置入 0.032 英寸左房两圈半钢丝至左房内弯曲 2~3 圈, 固定导丝及扩张鞘, 推送鞘至左房中部退出扩张鞘及导丝肝素化。术后观察 30 min 后复查心电图, 经胸超声检查有无心包积液。处死 5 只实验犬观察房间隔穿刺位置, 其余犬观察 1 个月记录并发症发生情况。**结果** 10 只实验犬中有 8 只一次性穿刺成功, 有 2 只第 2 次穿刺成功。1 只犬因心包填塞死亡, 其余犬术后 30 min 心电图及经胸超声检查未见异常。即刻处死的 5 只犬心脏大体标本均未见心包腔内血性液体, 房间隔穿刺孔位于卵圆孔近似中央, 其余犬观察 1 个月无其他并发症。手术操作时间(45±12.6) min, 透视时间(9.2±6.4) min。**结论** 利用犬固定体位下固定 X 线照射角度时的骨性标记定位进行房间隔穿刺的方法, 操作简便、安全有效。

**[关键词]** 房间隔; 穿刺术; 狗; 骨性标记**[中图分类号]** R 541**[文献标志码]** A**[文章编号]** 0258-879X(2014)09-0997-04

### A new method for atrial septal puncture in canine

ZHANG Zhi-gang<sup>1△</sup>, HUAN Song-qun<sup>1△</sup>, LI Chang-yong<sup>1</sup>, TAN Hong-wen<sup>1</sup>, CHU Guo-jun<sup>1</sup>, ZHU Yu-feng<sup>1</sup>, BAI Yuan<sup>1</sup>, MIU Hui-yu<sup>2</sup>, ZHAO Xian-xian<sup>1</sup>, WU Hong<sup>1\*</sup>, QIN Yong-wen<sup>1\*</sup>

1. Department of Cardiovasology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. Department of Cardiovasology, Fuzhou General Hospital, PLA Nanjing Military Area Command, Fuzhou 350025, Fujian, China

**[Abstract]** **Objective** To explore a new method for atrial septal puncture in canine. **Methods** Ten healthy mongrel dogs, weighing 10-15 kg, were used in the present study. Femoral venous access was obtained after anesthesia; a 0.032 inch (1 inch=2.54 cm) guide wire and transseptal sheath were introduced into the superior vena cava(SVC). The guide wire was then withdrawn and the Brockenbrough needle was advanced to the tip of the catheter(1 cm to the tip, pointing the 12 o'clock direction). Under the posteroanterior view, the needle and sheath assembly were gradually withdrawn from the SVC and gently rotated clockwise into the right atrium. When reaching the lower third of the RA, the tip of catheter was slipped to the left. The entire transseptal apparatus was adjusted to 3 o'clock direction to allow the tip pointing the landmark (location of the second rib above the heart shadow) in the right anterior oblique 40°-50° view. Gently push the sheath till resistance, and then the needle was manipulated to the fossa ovalis (FO) under fluoroscopy. After the location of the needle tip in the left atrium (LA) was confirmed by angiogram, the catheter was advanced over the needle to the LA. After removal of the needle, the 0.032 inch LA guide wire was introduced into the LA. The sheath assembly was advanced into LA over the guide wire. After removal of the guide wire and the dilator of sheath, a heparin bolus of 1 800-3 000 (80-100 units/kg) was administered. Electrocardiogram

**[收稿日期]** 2014-04-03**[接受日期]** 2014-05-22**[基金项目]** 上海市自然科学基金(132R1409500). Supported by Natural Science Foundation of Shanghai (132R1409500).**[作者简介]** 张志钢, 博士生, 主治医师. E-mail: zhangzgfj@163.com; 黄松群, 硕士, 主治医师. E-mail: hsq8593@163.com

△共同第一作者(Co-first authors).

\* 通信作者(Corresponding authors). Tel: 021-31162141, E-mail: doctorwh666@126.com; Tel: 021-31161257, E-mail: qinyw1@126.com

(ECG) and transthoracic echocardiography(TEE) were performed 30 min after transseptal puncture. Five dogs were sacrificed after procedure to observe the location of the puncture, and other dogs were followed up for 1 month. **Results** The first attempt of puncture at TS crossing was successful in 8 (80%) dogs, and the second attempt was successful in 2 (20%) dogs. One dog died due to pericardial tamponade. ECG and TEE showed no abnormal findings in other dogs. In the five sacrificed dogs no bloody pericardial effusion was found, and the sites of TS puncture were at the center of FO. There were no other complications in the other dogs. The fluoroscopy time was (9.2±6.4) min and the procedure time was (45±12.6) min in our study. **Conclusion** Our new method is safe, simple and effective to perform TS puncture under fluoroscopic guidance from fixed bony landmarks.

[Key words] atrial septum; punctures; dog; bony landmarks

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2014, 35(9):997-1000]

房间隔穿刺术是介入心脏病治疗中常用的一项操作。在进行结构性心脏病介入治疗的器械研发、心脏电生理研究等动物实验时,安全有效地进行房间隔穿刺是实验成功的首要条件。目前对实验犬进行房间隔穿刺的报道较少,本课题组在既往实验的基础上探索出一种结合投照体位及固定的骨性标记,判断房间隔穿刺点,对犬进行房间隔穿刺的方法,现总结如下。

1 材料和方法

1.1 材料 实验动物:健康成年犬 10 只,体质量 10~15 kg,雌雄不限,由上海甲干生物科技有限公司提供。实验器械:0.032 英寸(1 英寸=2.54 cm)导引导丝(美国美敦力公司),0.032 英寸左房两圈半钢丝(日本东丽公司),Swartz 房间隔穿刺鞘管(美国圣犹达公司),头端弯曲角度塑形增大的 Brockenbrough 穿刺针(美国美敦力公司)。实验仪器:X 线放射成像系统(德国西门子公司),心电图机及压力监测仪(美国惠普公司),自制“V”型实验动物固定板。实验药品:2.5%的戊巴比妥钠(中国医药集团化学试剂公司),氯胺酮 5 mg/kg(南京恒瑞药业有限公司),造影剂为碘普罗胺注射液(德国拜耳医药保健有限公司),青霉素钠粉针(上海先锋药业公司)。

1.2 方法

1.2.1 麻醉及监护 氯胺酮 5 mg/kg 肌肉注射麻醉后以特制固定架仰卧固定犬于手术台上,剃净四肢及双侧腹股沟体毛行电监护。

1.2.2 房间隔穿刺过程 消毒双侧腹股沟皮肤铺无菌巾单,Seldinger 法穿刺股静脉后置入 6F 动脉鞘。沿鞘管送入 0.032 英寸导丝至右心房内,保留导丝退出 6F 鞘管,沿导丝送入房间隔穿刺鞘管至右房,调整导丝至上腔静脉后推送房间隔穿刺鞘至上

腔静脉,退出导丝肝素盐水冲洗管腔,在透视下经导管插入头端塑形的 Brockenbrough 穿刺针,穿刺针远端距离鞘管头端约 1 cm,穿刺针指向 12 点钟位置,穿刺针连接带有造影剂的注射器,透视下缓慢将导管及穿刺针一起退向右心房,回撤同时顺时针旋转针柄,当鞘管至右房影上 1/3 时鞘管指向左侧时可见到鞘管头端随心脏搏动的跳动,提示鞘管位于主动脉附近,此时放慢下移鞘管速度,至右房影中下 1/3,针柄指向 3 点钟位置时可见到鞘管头端向左侧略明显的滑动,提示鞘管滑入卵圆窝。右前斜 40°~50°透视,调整鞘管头端位置方向指向心影下缘上两个肋骨处(图 1),轻轻推送鞘管有阻力后固定鞘管,推送穿刺针刺破卵圆窝至左心房,此时多数有突破感,经穿刺针回抽鲜红色血液后推注造影剂可见造影剂迅速弥散至左房,犬心房较小穿刺针突入左房较多时造影还看到横行的左房顶部或者左心耳显影,可帮助确认(图 2)。如果推送穿刺针时穿刺鞘向卵圆窝上端滑动,可固定穿刺针,推送内鞘管,由内鞘管直接穿过房间隔,穿刺针仅起到支撑的作用<sup>[1]</sup>,造影时如果心肌染色可回撤穿刺针及鞘管,观察生

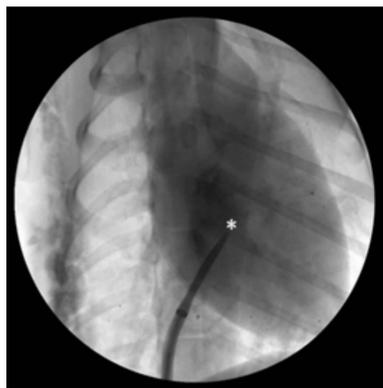


图 1 鞘管头端(\*)指向穿刺点(右前斜 40°)  
Fig 1 The tip of catheter(asterisk) pointing the puncture site(RAO 40°)

命体征,调整位置再次穿刺或应用导丝将房间隔穿刺鞘送入上腔静脉重复上述过程。穿刺成功后固定穿刺针,沿穿刺针推送鞘管超出穿刺针 1~2 mm,退出穿刺针,确认无心包填塞后给予肝素(80~100 U/kg),沿扩张鞘置入 0.032 英寸左房两圈半钢丝至左房内弯曲 2~3 圈,固定导丝及扩张鞘,推送 Swartz 鞘至左房中部退出扩张鞘及导丝。

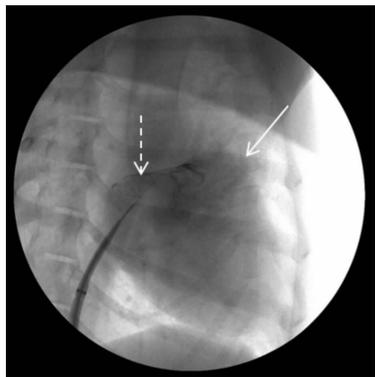


图2 穿刺成功后造影提示左房顶部(实线箭头)及左心耳(虚线箭头)(右前斜 40°+头位 30°)显影

Fig 2 Left atrial angiogram showing the top of left atrium (dotted-line arrow) and left atrial appendage (solid-line arrow) after successful puncture (RAO 40°+CRA 30°)

1.2.3 术后处理 术后观察 30 min 后复查心电图有无心律失常,经胸超声检查有无心包积液,即刻处死 5 只实验犬观察房间隔穿刺位置。其余犬拔除鞘管,穿刺点行“8”字缝合。缝合处 2 d 后拆线,观察 1 个月并记录并发症发生情况。

## 2 结果

10 只实验犬中有 8 只一次性穿刺房间隔成功,2 只进行第 2 次穿刺获得成功,其中 1 只第 2 次穿刺以固定穿刺针使用穿刺鞘管穿刺房间隔获成功,另 1 只犬穿刺成功后推送鞘管进入左房过多,损伤左房导致心包填塞而死亡,其余 9 只犬术后 30 min 心电图及经胸超声检查未见异常。术后即刻处死犬取心脏观察大体标本,心包腔内未见血性液体,房间隔穿刺孔位于卵圆孔近似中央,孔周围轻度水肿,边缘整齐无撕裂,距离上腔、下腔静脉,冠状窦及左右房室瓣口距离均大于 5 mm。未处死的 4 只犬随访 1 个月存活良好,无猝死、卒中、感染、偏瘫等并发症,2 只出现穿刺点水肿,经加压包扎水肿吸收。手术操作时间(45±12.6) min,透视时间(9.2±6.4) min。

## 3 讨论

近年随着心脏电生理研究的深入和结构性心脏病器械研发<sup>[2]</sup>以及左心耳封堵器械研发<sup>[3-4]</sup>的需要,对实验动物进行房间隔穿刺的技术应用逐渐增多。由于犬的心脏大体解剖与人体不同,所以应用于人体房间隔穿刺的方法对于犬并不完全适用,目前报道的实验犬进行房间隔穿刺的方法多需要借助冠状窦内置入冠状窦电极、主动脉根部置入猪尾导管<sup>[5]</sup>,或者通过下腔静脉造影明确穿刺部位<sup>[1]</sup>,不仅对实验动物创伤较大,并且操作复杂,延长操作时间及透视时间。

本课题组在既往房间隔穿刺方法<sup>[6]</sup>的基础上发现当犬体位固定后(仰卧位),可以结合固定的投照角度(后前位)下影像标记及穿刺针的角度对房间隔穿刺点进行定位穿刺,以减少操作步骤,增加穿刺成功率。操作前将胸骨朝向上方,犬仰卧固定(由于犬脊柱向后凸出,本实验室特制了“V”型实验动物固定板,有助于实验动物矢状面与检查床垂直,透视下调整投照角度使犬两侧胸廓大致对称,这样使操作的起始投照体位相对固定,可以降低因犬个体及体位差异而造成的操作困难),此时实验犬心影右缘的弧度较大,左侧心影较平,通常为右前斜 10°~20°,此投照体位下将心影右侧部分分为上、中、下三等分,由于犬心脏较小,送入穿刺针前应将穿刺针前端弯度塑形变大,这一点与既往报道一致<sup>[1]</sup>,在顺时针旋转鞘管至中上三分之一可看到头端随心脏搏动的跳动为触及房间隔靠近主动脉处,此时应放慢下移速度防止错过卵圆窝,顺时针旋转及下移至中下三分之一可看到导管向左落空,固定穿刺鞘管及针,在此投照角度基础上右前斜加 30°进行投照即右前斜 40°~50°透视观察,调整导管方向指向心影上缘向上两个肋骨处,穿刺针指示标记指向 3 点或者 2 点位置即为卵圆孔。此点与人房间隔穿刺不同,主要是由于犬的房间隔与矢状面的夹角比人体的这个夹角小<sup>[7]</sup>,因此在 3 点或者 2 点时穿刺针可以较垂直地指向卵圆孔,不同于人体房间隔穿刺时指向 4、5 点钟位置。犬左房较小,穿刺针穿过房间隔不宜进入左房过多,否则将引起左房穿孔,推注造影剂见到造影剂迅速散开,或者看到左心耳显影则可以确认进入左房,造影看到左房顶横行显影可有助于判断进

入左房,但也提示此时穿刺针进入左房过多,确认进入左心房后固定穿刺针推送穿刺鞘突出穿刺针约1~2 mm,防止进入左房过多导致左房后壁损伤。本方法不需进行下腔静脉造影或者其他有创器械的辅助,可降低实验动物损伤,缩短操作时间,简便有效。我们应用上述方法进行了10只犬房间隔穿刺,其中1只犬术中因心包填塞死亡。心包填塞是本实验中严重的并发症,该例发生于实验早期,主要是由于穿刺鞘管进入左房过多导致左房穿孔引起,心包填塞发生后没有及时发现而进行心包穿刺引流导致动物死亡。通过总结经验在后续的动物实验中没有再次出现上述情况,说明经过学习期后能够降低心包填塞发生。术中透视时发现犬心影增大,搏动减弱,心跳增快,血压降低时应考虑心包填塞发生,通过经胸超声检查可明确诊断,早期发现及时进行心包穿刺引流应该可以降低死亡率。应用本法进行房间隔穿刺发生心包填塞的并发症为10%,略低于既往文献报道的发生率<sup>[1-6]</sup>。穿刺成功后置入导丝,沿导丝送入猪尾导管进行左心耳造影,术后即刻解剖实验动物观察发现穿刺位置近似位于卵圆孔的中央,穿刺点边缘无撕裂,证实该房间隔穿刺方法安全有效。

房间隔穿刺是心脏病介入治疗中难度较大的一项操作,由于在心腔内穿刺,容易损伤心腔游离壁、主动脉及房室传导束支导致严重并发症,而实验动物心脏小,心脏大体解剖与人体不同增加了穿刺的难度。本方法从犬房间隔的解剖与人体不同出发,通过术中投照位置及在固定的投照角度下变异较小的骨性标记为参考,降低了穿刺过程中的变异程度,提高了穿刺成功率及安全性,与既往方法比较简化

了实验操作,减少了动物创伤,有一定的推广价值。但是由于本实验动物样本量少,应用经验有限,尚需进一步进行验证。

#### 4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

#### [参考文献]

- [1] 董建增,曹林生,马长生,聂绍平,刘兴鹏,张 崑,等. 下腔静脉造影指导犬房间隔穿刺术[J]. 中国介入心脏病病学杂志,2005,13:111-113.
- [2] Zhu Y F, Huang X M, Cao J, Hu J Q, Bai Y, Jiang H B, et al. Animal experimental study of the fully biodegradable atrial septal defect (ASD) occluder[J]. J Biomed Biotechnol, 2012;735989.
- [3] Lam Y Y, Yan B P, Doshi S K, Li A, Zhang D, Kaya M G, et al. Preclinical evaluation of a new left atrial appendage occluder (Lifetech LAmbre™ device) in a canine model[J]. Int J Cardiol, 2013,168:3996-4001.
- [4] Bass J L. Transcatheter occlusion of the left atrial appendage—experimental testing of a new Amplatzer device[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010,76:181-185.
- [5] 聂振宁,刘少稳,周京敏,林佳雄,陈松文,陶惠伟,等. 犬房间隔穿刺的方法[J]. 中国临床医学,2008,15:285-286.
- [6] 王胜强,秦永文,胡建强,吴 弘. 经静脉房间隔穿刺法建立房间隔缺损动物模型[J]. 介入放射学杂志,2004,13:159-160.
- [7] 朱玉峰,黄新苗,白 元,王 伟,胡建强,秦永文. 介入法建立犬房间隔缺损模型的应用解剖和操作要点分析[J]. 介入放射学杂志,2010,19:635-638.

[本文编辑] 魏学丽