

• 实验研究 Experiment research •

经导管堵闭犬左心耳对左房及毗邻解剖结构的影响

杨志宏, 吴 弘, 秦永文, 胡建强, 丁仲如, 刘宗军, 柳 标, 郑 兴

【摘要】 目的 观察用自制新型左心耳封堵器堵闭犬左心耳后对左房及毗邻解剖结构的影响。**方法** 用自行研制的新型左心耳封堵器经导管封堵 20 只犬的左心耳。分别于术前和术后行经胸心脏超声检查, 测量左房内径和容积, 以及左上肺静脉血流速度和左房室瓣血流速度; 并于术后行左心耳造影及左冠状动脉造影。**结果** 14 只犬成功植入封堵器。术后经胸超声及造影检查见封堵器无移位, 左心耳完全堵闭, 封堵器植入后左房内径和容积, 以及左上肺静脉血流速度和左房室瓣血流速度无明显变化, 左冠状动脉回旋支正常显影。**结论** 用自行研制的新型左心耳封堵器堵闭犬左心耳不影响左房以及毗邻解剖结构的功能, 此方法安全可行。

【关键词】 左心耳; 封堵器; 犬; 经胸心脏超声; 造影

中图分类号: R541.1 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2009)-10-0753-04

The effect of percutaneous transcatheter occlusion of left atrial appendage on left atrium and adjacent anatomic structure in canine YANG Zhi-hong, WU Hong, QIN Yong-wen, HU Jian-qiang, DING Zhong-ru, LIU Zong-jun, LIU Biao, ZHENG Xing. Department of Cardiology, Changhai Hospital, Second Military University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 Objective To observe the effect of percutaneous transcatheter occlusion of left atrial appendage (LAA) with a new self-manufactured LAA occluder on left atrium and adjacent anatomic structure in canine. **Methods** A new self-manufactured LAA occluder was implanted into the LAA through a transseptal catheter in 20 dogs. Before and after the procedure, the experimental dogs were anaesthetized and examined by transthoracic echocardiography (TTE) to measure the diameter and the volume of the left atrium, the left superior pulmonary vein flow velocity and the left atrioventricular valve flow velocity separately. The contrast radiography of the LAA and the left coronary arteriography were performed. **Results** The new LAA occluder was implanted successfully in 14 dogs. No obvious changes in the diameter and the volume of the left atrium, in left superior pulmonary vein flow velocity and in left atrioventricular valve flow velocity were found. On arteriography, left circumflex artery was normally displayed after the procedure. No migration of the occluder was seen on TTE and angiography after procedure. **Conclusion** Percutaneous transcatheter occlusion of left atrial appendage with a new self-manufactured LAA occluder has no obvious effect on left atrium and adjacent anatomic structure in experimental canine, which indicates that the new-type device is a safe and feasible occluder for LAA. (J Intervent Radiol, 2009, 18: 753-756)

【Key words】 left atrial appendage; occlusion device; canine; transthoracic echocardiography; angiography

心房颤动(房颤)是引起缺血性脑卒中的重要原因之一。用华法令抗凝治疗可有效预防栓塞,但临床难以实施以及出血等不良反应使其有一定的

局限性。非瓣膜性房颤患者中 90% ~ 100% 血栓在左心耳形成^[1], 因此堵闭左心耳可以预防房颤患者脑卒中的发生。随着介入技术的发展, 一种微创的左心耳堵闭方法—经皮左心耳导管封堵术(PLAATO)在国外已从动物实验成功过渡到临床应用研究^[2-4]。术后随访证实不影响左心耳毗邻解剖结构的功能^[5]。我们用自行研制的新型左心耳封堵器

基金项目: 上海市科委基础重点资助项目(04JC14005)

作者单位: 200433 上海 第二军医大学长海医院心血管内科
(杨志宏现在在青岛解放军 401 医院心内科)

通信作者: 吴 弘 E-mail: everwh2006@yahoo.com.cn

堵闭实验犬左心耳,观察术后对左房及毗邻解剖结构的影响,初步评价自制封堵器堵闭左心耳的可行性和安全性。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 实验动物 健康四系杂交犬 20 只,雌雄不限,体重 15.0 ~ 20.0 kg,平均(17.4 ± 1.7) kg。由海军医学研究所实验动物中心提供。

1.1.2 实验器械

1.1.2.1 封堵器:外形设计成单盘草帽状,近似半球状帽体面向左房,中央应用 316L 不锈钢圈固定,不锈钢圈的另一端有与输送系统相连接的螺丝口(上海形状记忆合金材料有限公司)。底部帽檐比帽体多 2 ~ 3 mm,厚度为 2 mm,封堵器高度 10 mm,底面平整,中央也用 316L 不锈钢圈固定。近似半球状帽体内充填 3 层聚酯片,封堵器采用镍钛合金丝密集编织方法制成。设计为直径 16、18、20、22 mm 4 种规格(封堵器帽体与帽檐连接部直径)。

1.1.2.2 相关介入器械:推送杆(上海形状记忆合金材料有限公司),Brokenbrough 穿刺针及鞘管,导引钢丝,房间隔穿刺针,左房钢丝,扩张管,猪尾巴造影导管、6FJL4、JR4 冠脉造影导管(美国 Cordis 公司),10 F 输送长鞘(美国 Cook 公司)。

1.1.3 实验仪器 西门子数字减影 X 光机(DSA,德国西门子公司),压力心电图监测仪(美国惠普公司),PHILIPS5500 彩色超声诊断仪(美国菲利普公司)。

1.2 方法

1.2.1 术前经胸心脏超声 用 PHILIPS5500 彩色超声诊断仪行经胸心脏超声,超声探头频率 2 ~ 4 兆赫。将麻醉犬侧卧于手术台上,分别取非标准的心尖四腔和左室长轴切面,测量左房直径和容积,并用多普勒测定左房室瓣及左上肺静脉的血流速度。

1.2.2 左心耳堵闭术 参照杨志宏等^[6]报道的左心耳造影方法行左心耳造影并测量左心耳开口及腔深,根据测量结果选择合适直径的封堵器。选择显示左心耳侧面观的投照位,通过输送鞘管将封堵器推送至左心耳腔内并释放,造影证实封堵器无脱位。术后皮下注射低分子肝素 0.2 ml,2 次/d,共计 7 d;阿司匹林 100 mg/d,至实验结束。实验犬饲养观察时间点分别为 1、2、3 和 6 个月。

1.2.3 术后经胸心脏超声 于各实验观察时间点分别行经胸心脏超声检查(方法同术前),观察封堵器位置,测量左房内径和容积,并测定左房室瓣和

左上肺静脉血流速度,将测量结果同术前的测量结果比较。

1.2.4 左心耳造影及左冠状动脉造影 将上述实验犬于 DSA 下行左心耳造影,观察左心耳是否显影(对比剂进入左心耳),并通过造影方法观察封堵器置入左心耳后对左房室瓣及肺静脉有无影响,左上肺静脉口有无狭窄。冠状动脉造影观察左冠状动脉回旋支有无狭窄或闭塞。

1.3 统计学方法

用 SPSS11.0 统计软件进行统计学处理,所有数据均用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。术前、术后的超声测量数据比较采用配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 技术成功率

20 只犬中 14 只成功封堵左心耳,6 只犬封堵失败。封堵成功的 14 只犬中,13 只犬健康存活至实验终点。

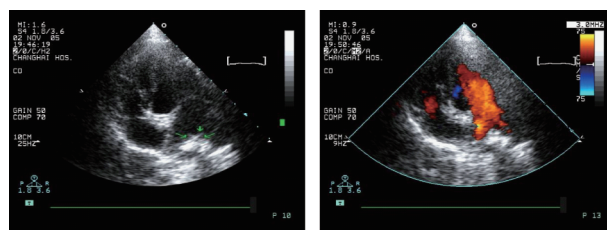
2.2 所用封堵器规格和数量

封堵器规格(直径 × 数量)16 mm × 3,18 mm × 4,20 mm × 5,22 mm × 2;手术时间 60 ~ 90 min;X 线曝光时间 10 ~ 25 min。

2.3 术后经胸心脏超声检查

术后不同实验点的犬经胸心脏超声检查结果显示封堵器无移位,左心耳完全封闭,左房内及封堵器心房面未发现血栓。左房室瓣开闭正常,封堵器植入左心耳后不影响左房室瓣及肺静脉血流(图 1),左房内径和容积、左房室瓣和左上肺静脉血流速度同术前比较差异无统计学意义(表 1 ~ 3)。

2.4 术后左心耳及左冠状动脉造影



a 封堵器无移位(箭头所指) b 彩色多普勒下左房室瓣及肺静脉血流

图 1 左心耳堵闭术后经胸心脏超声

表 1 犬左心耳堵闭前后左房大小

测量时间	左房内径(cm)	左房容积(ml)
封堵术前	2.17 ± 0.14	8.20 ± 1.45
封堵术后	2.22 ± 0.12	8.75 ± 0.44
<i>P</i> 值	0.49	0.30

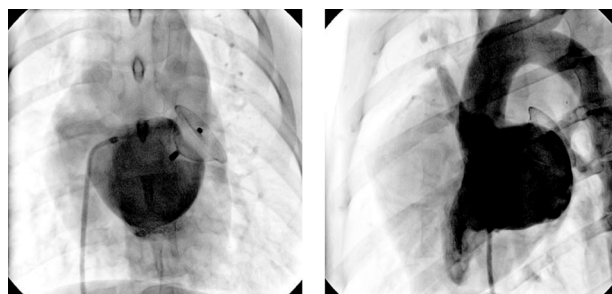
表 2 犬左心耳堵闭前后左房室瓣血流速度(cm/s)

测量时间	峰速(s)	最小速度(D)	平均速度(MN)	S/D
封堵术前	61.22 ± 10.11	16.65 ± 5.29	43.99 ± 9.21	4.02 ± 1.79
封堵术后	58.95 ± 10.37	18.53 ± 4.39	43.57 ± 8.48	3.43 ± 1.48
P 值	0.86	0.37	0.49	0.11

表 3 犬左心耳堵闭前后左上肺静脉血流速度(cm/s)

测量时间	峰速(s)	最小速度(D)	平均速度(MN)	S/D
封堵术前	44.41 ± 5.86	22.73 ± 2.67	34.25 ± 6.85	1.96 ± 0.20
封堵术后	46.21 ± 5.84	24.43 ± 2.79	37.25 ± 5.74	1.94 ± 0.19
P 值	0.92	0.76	0.64	0.98

术后不同时间点的犬左心耳造影结果显示封堵器位置固定,封堵器无对比剂通过,左心耳未显影;左肺静脉显影,开口未见狭窄(图 2)。冠状动脉造影显示左冠状动脉回旋支未见狭窄和闭塞(图 3)。



a 左心耳未显示,封堵器无对比剂通过(RAO 20°) b 左上肺静脉显影(LAO 20°)

图 2 左心耳堵闭术后左心耳造影所见



a LAO 45° b RAO 36°

图 3 术后冠状动脉造影显示左冠回旋支

3 讨论

非瓣膜性房颤患者,尤其是伴有多种卒中危险因素的高危房颤患者,预防血栓栓塞的发生是十分必要的。对于不能耐受长期服用华法令抗凝和对华法令禁忌的高危房颤患者来说,经导管封堵左心耳(PALLTO)作为一项近年发展起来的新技术,可以成为除抗凝治疗外可选择的预防卒中的新手段。在欧美少数国家用于封堵左心耳的装置主要是美国的 Sievert 等^[3]于 2001 年研发的 PLAATO 装置,是首个成功用于人体的左心耳封堵器,目前已有数百例的房颤患者植入了 PLAATO 装置。多中心的临床试验证实 PLAATO 对左上肺静脉、左房结构和功能

无明显影响,并能降低房颤患者中风的发生率,说明 PLAATO 是可行和安全的^[4-5]。

但 PLAATO 价格昂贵,需要进口,难以在我国开展和广泛使用。为此我们在对左心耳的应用解剖研究基础上,研制了草帽状左心耳封堵器^[7]。此封堵器完全植入左心耳内可以根据左心耳的结构自动调整位置并固定在左心耳内,其近似半球形的帽顶封闭左心耳开口,其独特的弧形表面既不会明显向左房内突出,不会在开口处遗留残腔,也不会使左心耳开口扩张,保持了左心耳开口的原来状态,因此不会影响毗邻解剖结构的功能。本研究的结果也证实了用自制的封堵器堵闭犬左心耳后不影响左房、左上肺静脉、左房室瓣的结构和功能,对冠状动脉回旋支也无影响。

对于人的左心耳,由于经胸超声不能提供清楚的影像,直到经食管超声(TEE)的问世,对左心耳的研究才得以深入。通过 TEE,可以清晰地显示左心耳的形态及检测其腔内有无血栓,是除直视外发现左房及左心耳内血栓的最灵敏、最特异的指标。国外的左心耳封堵的动物实验和临床试验均采用 TEE 作为封堵前后左房和左心耳必要的检查手段^[3-5]。本研究由于经费和实验条件的限制,无法用昂贵的 TEE 超声探头进行动物实验,只能设法通过经胸超声(TTE)研究犬左房和左心耳的超声影像。考虑到犬的心脏位置与人的差别,以及心脏的移动度较大,我们设想对于犬的左心耳,TEE 有可能看到其清楚的影像。经过不断摸索,我们可以通过 TEE 在类似于人的心尖四腔和左室长轴的非标准切面,较为清晰地显示左房和左心耳的影像。

有研究发现左心耳具有复杂的生理功能^[8],不但参与机体的神经内分泌调节,在正常的窦性心律时还参与左房的收缩和舒张,左心耳封堵后可能会使左房的顺应性下降以及丧失部分生理作用^[9]。但是在房颤时,左心耳几乎失去了有效的收缩和排空。我们封堵窦性心律的实验犬左心耳后的观察发现没有影响到左房功能及左房室瓣、肺静脉血流,提示在房颤时封堵左心耳不会对左房及房内结构、功能产生不利影响。

[参考文献]

- [1] Halperin JL, Gomberg-Maitland M. Obliteration of the left atrial appendage for prevention of thromboembolism [J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 42: 1259 - 1261.

- [2] Nakai T, Lesh MD, Gerstenfeld EP, et al. Percutaneous left atrial appendage occlusion (PLAATO) for preventing cardioembolism: first experience in canine model[J]. Circulation, 2002, 105: 2217 - 2222.
- [3] Sievert H, Lesh MD, Trepels T, et al. Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion to prevent stroke in high risk patients with atrial fibrillation: early clinical experience [J]. Circulation, 2002, 105: 1887 - 1889.
- [4] Ostermayer SH, Reisman M, Kramer PH, et al. Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAAO System) to prevent stroke in high-risk patients with non-rheumatic atrial fibrillation: results from the international multi-center feasibility trials[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 46: 9 - 14.
- [5] Hanna IR, Kolm P, Martin R, et al. Left atrial structure and function after percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAATO) six-month echocardiographic follow-up[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43: 1868 - 1872.
- [6] 杨志宏, 吴 弘, 胡建强, 等. 左心耳造影方法的建立及最佳投照体位的研究[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 494 - 496.
- [7] 杨志宏, 丁仲如, 吴 弘, 等. 经皮穿刺封堵左心耳的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 2005, 23: 167 - 169.
- [8] Donal E, Yamada H, Leclercq C, et al. The left atrial appendage, a small, blind-ended structure: a review of its echocardiographic evaluation and its clinical role[J]. Chest, 2005, 128: 1853 - 1862.
- [9] Ströllerberger C, Schneider B, Finsterer J. Elimination of the left atrial appendage to prevent stroke or embolism? Anatomic, physiologic, and pathophysiologic considerations [J]. Chest, 2003, 124: 2356 - 2362.

(收稿日期:2009-03-13)

· 消 息 ·

《中国中西医结合影像学杂志》2010 年征订启事

《中国中西医结合影像学杂志》是中国中西医结合学会和山东中医药大学附属医院主办的全国性中西医结合影像学学术期刊,国内外公开发刊,双月刊,于 2003 年第 1 季度正式创刊。国内统一连续出版物号:CN11-4894/R,国际标准连续出版物号:ISSN1672-0512;广告许可证号:3700004000190;邮发代号:24-200。大 16 开,96 页码,全部 105 g 铜版纸印刷,每期定价 15 元,全年 90 元。本刊可通过邮局征订,也可直接汇款至杂志编辑部。

本刊已被清华万方数据库、万方数据资源系统数字化期刊群、《中国期刊全文数据库》、俄罗斯《文摘杂志》和波兰《哥白尼索引》(IC)收录。

本刊以中西医结合影像学临床与实验研究为主要内容,重视影像学研究的新进展、新理论及新技术。以普及和提高相结合,促进中西医结合影像学的发展。主要设有:专家论坛、论著、论著摘要、综述、编译、讲座、基础理论研究、临床研究、经验交流、短篇与个案、继续教育园地、信息等栏目。本刊读者对象为广大医学影像工作者(主要包括 X 线、CT、MR、DSA、US 等)和中医、西医临床医师,以及从事影像学及核医学研究的人员。



联系地址:山东省济南市文化西路 42 号,《中国中西医结合影像学杂志》编辑部

邮政编码:250011 联系电话:(0531)82950414-6689

传 真:(0531)82666651

E-mail:yxbjb@163.com;ljb@sdzydfy.com。

经导管堵闭犬左心耳对左房及毗邻解剖结构的影响

作者：[杨志宏](#)，[吴弘](#)，[秦永文](#)，[胡建强](#)，[丁仲如](#)，[刘宗军](#)，[柳标](#)，[郑兴](#)
作者单位：[杨志宏\(青岛解放军401医院心内科\)](#)，[吴弘,秦永文,胡建强,丁仲如,刘宗军,柳标,郑兴\(第二军医大学长海医院心血管内科,上海,200433\)](#)
刊名：[介入放射学杂志](#)  
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年，卷(期)：2009，18(10)
被引用次数：0次

参考文献(9条)

1. Halperin JL, Gombert-Maitland M. Obliteration of the left atrial appendage for prevention of thromboembolism[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 42:1259-1261.
2. Nakai T, Lesh MD, Gerstenfeld EP, et al. Percutaneous left atrial appendage occlusion (PLAATO) for preventing cardioembolism: first experience in canine model[J]. Circulation, 2002, 105:2217-2222.
3. Sievert H, Lesh MD, Trepels T, et al. Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion to prevent stroke in high risk patients with atrial fibrillation: early clinical experience[J]. Circulation, 2002, 105:1887-1889.
4. Ostermayer SH, Reisman M, Kramer PH, et al. Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAAO System) to prevent stroke in high-risk patients with non-rheumatic atrial fibrillation: results from the international multi-center feasibility trials[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 46:9-14.
5. Hanna IR, Kolm P, Martin R, et al. Left atrial structure and function after percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAATO) six-month echocardiographic follow-up[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43:1868-1872.
6. 杨志宏, 吴弘, 胡建强, 等. 左心耳造影方法的建立及最佳投照体位的研究[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15:494-496.
7. 杨志宏, 丁仲如, 吴弘, 等. 经皮穿刺封堵左心耳的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 2005, 23:167-169.
8. Donal E, Yamada H, Leclercq C, et al. The left atrial appendage, a small, blind-ended structure: a review of its echocardiographic evaluation and its clinical role[J]. Chest, 2005, 128:1853-1862.
9. Strollberger C, Schneider B, Finsterer J. Elimination of the left atrial appendage to prevent stroke or embolism? Anatomic, physiologic, and pathophysiologic considerations[J]. Chest, 2003, 124:2356-2362.

相似文献(10条)

1. 期刊论文 史爱武. 陆凤翔. 王晓伟. 潘大彬. 盛艳辉. 杨荣. 许迪. 曹克将. 孔祥清. Shi AW. Lu FX. Wang XW. Pan DB. Sheng YH. Yang R. Xu D. Cao KJ. Kong XQ 自主研制镍钛记忆合金左心耳封堵器封闭左心耳对实验动物左心功能的影响 -中国组织工程研究与临床康复2007, 11(25)

目的:应用经胸彩色多普勒超声技术评价自主研制的镍钛记忆合金左心耳封堵器封闭左心耳对实验动物猪左心房、左心室功能的影响.方法:实验于2005-09/2006-08在南京医科大学第一附属医院江苏省实验动物中心完成.①实验分组:选用苏钟小型种猪17只,随机分为实验组12只和对照组5只.②实验干预:实验组12只苏钟小型种猪使用自主研制的左心耳封堵器(发明专利号:200610037789.3,公开号CN1799521,由镍钛合金骨架、多聚四氟乙烯膜和传送连接部分等构成.其外观呈单盘状,封堵器的左心房面呈圆盘状,直接连接放入心耳内的圆柱体结构)行左心耳封堵,对照组5只手术步骤相同而不采用封堵器行左心耳封堵.③实验评估:两组动物分别于术前、术后1周、2周、4周采用经胸超声心动图检查观察心功能的改变,测量左心房内径、最大及最小容积、左房射血分数、左心房搏出量、血流分数等左房功能参数以及左室射血分数、左室短轴缩短率、Tei指数、E/A比值等指标.结果:①实验动物数量分析:在施行左心耳封堵后,1头猪于术中出血过多并出现室颤后死亡;1头猪因封堵器脱入左房,卡在二尖瓣口导致死亡.其余动物封堵效果良好.②两组动物术后1、2、4周左房功能指标各参数与术前比较无明显变化($P>0.05$);与术前相比,实验组术后1周、2周左室射血分数、左心室短轴缩短率、E/A比值分别由术前的 0.70 ± 0.04 、 0.39 ± 0.03 、 1.33 ± 0.28 降低至术后1周的 0.59 ± 0.05 、 0.31 ± 0.03 、 0.95 ± 0.11 ($P<0.01$)及术后2周的 0.62 ± 0.05 、 0.33 ± 0.05 、 0.90 ± 0.05 ($P<0.01$);Tei指数由术前的 0.48 ± 0.02 增加至术后1周的 0.59 ± 0.03 ($P<0.01$)及术后2周的 0.58 ± 0.04 ($P<0.01$).对照组手术前后左室功能指标差异无显著性.结论:自主研制左心耳封堵器可以有有效的封堵左心耳;左心耳封堵后短期内对实验动物左房功能无明显影响;封堵后短期内对左心室功能具有短期的减弱,更长期的安全性有待于进一步研究.

2. 学位论文 杨志宏 新型左心耳封堵器的研制及动物实验研究 2006

研究背景:非瓣膜性房颤患者的血栓栓塞并发症是中风的常见原因,15%~20%的中风由房颤引起.在房颤患者中90%以上的血栓是在左心耳形成的,因此封堵左心耳可以预防房颤患者的血栓栓塞并发症.目前国外用于经皮跨导管左心耳封堵(PLAATO)的装置是Lesh教授于2001年研制的PLAATO装置,通过动物试验和一系列的临床研究证实了PLAATO的可行性、安全性和有效性.对于非瓣膜性房颤患者,特别是不能耐受长期服用华法令抗凝治疗或对华法令禁忌的患者,PLAATO提供了一种微创、简单的新治疗策略.但PLAATO价格昂贵,需要进口,难以在我国开展和临床应用.为尽快将PLAATO国产化,大幅降低其费用,以使该项技术在我国开展和推广,我们与上海形状记忆合金材料有限公司合作,研制了新型左心耳封堵器.

目的:研制新型左心耳封堵器,并在实验犬的模型上评价该封堵器的可操作性、安全性和生物相容性,为临床应用提供实验依据.

材料与方法:1.经皮穿刺跨导管封堵左心耳的应用解剖研究:分别解剖测量30例经防腐固定的正常成年人心脏标本和20只体重15~20kg健康四系杂交犬心脏的左心耳.先观察左心耳的外形、解剖位置及其毗邻关系,然后沿左房后壁正中线切开左房,清洗干净后显露左心耳开口,左上、左下肺静脉口及二尖瓣环,测量左心耳开口的长径、短径、开口周长以及左心耳腔的深度、腔的长短径,并测量左心耳开口与左上、左下肺静脉的距离和与二尖瓣环的最短距离.2.左心耳造影方法的建立及左心耳影像学研究:健康四系杂交犬12只,雌雄不限,体重15~20kg.每只犬术前做经胸超声检查,测量左心耳开口大小及腔深,然后在DSA室于X线引导下,选择右前斜使心影位于脊椎旁的投照位(RAO30°左右)经股静脉行房间隔穿刺,应用猪尾巴造影导管,连接高压注射器行RAO90°~LAO90°的180°旋转连续左心耳造影(15ml/s,总量120ml),对造影图像逐帧分析,在最佳投照体位分别测量左心耳的开口和腔深.术后处死犬,取出心脏,解剖测量左心耳开口及腔深.将超声、造影和解剖所测量的左心耳数据进行比较.3.新型左心耳封堵器的研制:我们与上海形状记忆合金材料有限公司合作,采用以往合作设计制作房间隔缺损和室间隔缺损封堵器的国产镍钛合金丝为材料,编织成盲端管状,经热处理定型为单盘草帽状,近半球形帽体面向左房,中央应用316L不锈钢圈固定,不锈钢圈的另一端与输送系统相连接的螺丝口.面向心耳腔的底部为平整的圆盘,中央为固定钢圈.帽状盘内充填三层聚酯片.4.动物实验研究:健康四系杂交犬20只,雌雄不限,体重15~20kg.用自行研制的新型左心耳封堵器经导管封堵犬的左心耳.术前作经胸心脏超声检查,测量左房内径和容积,并测量左上肺静脉血流速度和二尖瓣血流速度.术中先行左心耳造影,测量左心耳开口和腔深,根据测量结果选择合适大小的封堵器(封堵器直径比左心耳开口直径大4~6mm).将封堵器通过10F输送鞘管送入左心耳内使其膨胀,造影显示位置良好,轻拉封堵器无移位后释放,再造影确定封堵器有无脱位.释放前如位置不佳或大小不合适,可以回收更换不同规格的封堵器.观察封堵器放置的即刻成功率、并发症;术后分别观察2周、1月、2月、3月和6月,在不同的实验终点分别做经胸心脏超声检查和左心耳造影,观察左心耳封堵后左房内径和容积的变化,对二尖瓣和左上肺静脉血流有无影响,对左冠状动脉回旋支有无影响;并行大体解剖观察封堵器有无移位,表面内膜生长情况和有无血栓.术后1、2、3月犬的左心耳及封堵器标本做组织学及扫描电镜检查,观察封堵器表面内皮生长情况,左心耳组织有无坏死.对术后3月犬的封堵器表面以及周围组织做透射电镜检查,明确有无生长异常.分别于0、1、2、3月测定血浆中镍的浓度.术前、术后、处死前心电图检查明确有无心

律失常。

结果: 1. 正常成人左心耳开口的长径、短径分别为(18.5±6.3)mm和(10.9±5.0)mm;左心耳开口周长为(51.7±15.3)mm;左心耳腔的深度为(20.5±6.4)mm;腔的长径、短径分别为(15.8±5.7)和(10.4±4.9)mm。左心耳与左上、左下肺静脉口的距离及与二尖瓣环的最短距离分别为(4.8±1.9)、(7.8±2.7)和(10.3±3.4)mm。犬左心耳开口的长径、短径分别为(12.6±1.8)和(5.8±1.6)mm左心耳开口周长为(32.5±8.7)mm;左心耳腔的深度为(19.8±2.5)mm;腔的长径、短径分别为(13.5±3.2)和(5.3±2.5)mm。左心耳与左上、左下肺静脉口的距离及与二尖瓣环的最短距离分别为(6.0±1.1)、(6.8±1.3)和(7.1±1.0)mm。2. 12只犬中10只房间隔穿刺成功并行左心耳造影,2只犬误穿入心包引起心包填塞死亡。穿刺成功的犬每只获得左心耳连续造影图像100~200帧,通过逐帧分析,发现左心耳在右前斜54°±5°和左前斜34°±4°的投照体位所获得的图像最佳,在右前斜54°±5°。投照体位,能较准确的测量左心耳开口大小和左心耳腔的宽度,在左前斜34°±4°。可以清晰观察左心耳轮廓和能较准确的测量左心耳腔深。超声、造影及解剖测量左心耳开口大小分别为(10.2±0.8)mm、(13.3±1.5)mm和(12.6±1.8)mm;腔深分别为(11.8±1.2)mm、(20.9±2.7)mm、(19.8±2.5)mm。左心耳开口和腔深,经胸超声测量结果与解剖测量结果比较,差异有统计学意义(P<0.05);造影与解剖的测量结果比较,差异无统计学意义(P>0.05)。3. 新型的镍钛合金封堵器设计成单盘草帽状,底部帽檐直径比近似半球形的帽体最大直径多4~6mm,底部平整,封堵器完全植入左心耳腔内而不影响左心耳开口,底部“帽檐”支撑固定在左心耳腔内不易脱落。封堵器受外力牵拉时呈线条状,去除外力后自动恢复初始形状,通过输送鞘管后不变形。4. 20只犬中14只成功植入封堵器。术后经胸超声及造影检查见封堵器无移位,左心耳完全封闭,封堵器植入后对左房功能及左房内结构无影响,对左冠状动脉回旋支无影响。解剖见封堵器左房面未明显向心房突出,表面无血栓,左心耳开口无扩张及死腔。术后1月封堵器表面可见透明内膜组织覆盖,3月则完全被不透明内膜组织覆盖。光镜及扫描电镜检查:术后1月封堵器表面覆盖纤维内膜组织,上有内皮细胞生长,3月则完全被内皮覆盖,内皮细胞形态成熟,较饱满,排列较为致密有序,细胞长轴与血流方向一致。对术后封堵器表面以及周围组织的组织行透射电镜检查提示:内皮细胞结构、形态正常,封堵器附近心房肌肌节结构未见异常,线粒体结构无肿胀,形态、结构正常。说明该封堵器未对周围组织的生长造成影响,具有良好的组织相容性。肉眼及光镜下肺、脾、肝、肾无栓塞和梗死表现。犬血浆中镍的浓度于术后1天开始升高,术后2周达高峰,于术后2月恢复正常范围。心电图检查未发现明显心律失常。

结论:自行研制的新型左心耳封堵装置成功应用于犬的左心耳封堵,此封堵器设计简约、合理,质量稳定,操作方便,安全可行,生物相容性好,是可以提供临床试验应用的封堵器。

3. 期刊论文 [史爱武,孔祥清,王晓伟,陆凤翔,许迪,曹克将,Shi Ai-wu,Kong Xiang-qing,Wang Xiao-wei,Lu Feng-xiang,Xu Di,Cao Ke-jiang](#) 自主研发镍钛合金左心耳封堵器置入后封堵材料的表面内皮化 -中国组织工程研究与临床康复2008,12(26)

背景:国内外研究表明镍钛合金在体内长期置入可释放镍离子,引起血浆镍含量增高。目的:通过大体、扫描电镜及血浆镍含量的测定,了解左心耳封堵器置入后封堵材料表面的内皮化效应。设计、时间及地点:对比观察实验,于2005-09/2006-08在南京医科大学第一附属医院江苏省实验动物中心完成。材料:选用南京农科院种猪养殖厂提供的苏种小型种猪17只,随机分为实验组12只和对照组5只。方法:实验组使用自主研发的镍钛合金左心耳封堵器行左心耳封堵,对照组手术步骤相同而不施行左心耳封堵。主要观察指标:封堵前、封堵后1,3,6个月取外周静脉血浆,采用石墨炉原子吸收分光光度法测定镍离子含量;大体及扫描电镜观察封堵器表面内皮细胞生长情况。结果:实验组血浆镍含量于封堵后1月达高峰,与术前相比差异有显著性意义(P<0.001)。封堵后6个月基本回复至术前水平,与术前相比差异无显著性意义(P>0.05);大体及电镜结果表明封堵器表面内皮化在封堵后4周基本完成。结论:镍离子可以从封堵器表面释放导致血循环引起血浆镍含量升高,而封堵材料表面内皮化的形成阻碍镍离子的进一步释放。

4. 期刊论文 [周肖英,孔祥清,史爱武,盛燕辉,杨荣,曹克将,ZHOU Xiao-ying,KONG Xiang-qing,SHI Ai-wu,SHENG Yan-hui,YANG Rong,GAO Ke-jiang](#) 左心耳封堵术前后不同时期IL-6、CRP、VWF和Ps的变化 -南京医科大学学报(自然科学版)2007,27(7)

目的:探讨经胸猪左心耳封堵术后不同时期外周血白细胞介素-6(IL-6)、C反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、von willebrand factor(VWF)、plasma P-selectin(Ps)的变化。方法:选用苏种猪17只,一组12只采用开胸并经导管置入左心耳封堵器(封堵组),另一组5只仅开胸未行封堵(对照组),应用酶联免疫吸附试验(ELISA)测定血IL-6、CRP、VWF、Ps的变化。结果:封堵组IL-6、CRP、VWF、Ps水平在术后即刻较术前增加(P<0.05);术后1个月和3个月时的IL-6、CRP、VWF、Ps较术前比较无统计学意义(P>0.05)。对照组术后即刻IL-6、CRP、VWF、Ps水平较术前增加(P<0.05)。封堵组与对照组比较,术前和术后各时点IL-6、CRP、VWF、Ps水平无统计学意义(P>0.05)。结论:IL-6、CRP、VWF、Ps水平在左心耳封堵术后有一过性增高,其炎症反应与封堵无关,而与开胸手术有关,该封堵器引起的炎症反应及血管内皮损伤较轻,生物相容性好。

5. 学位论文 [史爱武](#) 自主研发镍钛合金左心耳封堵器防治心房颤动栓塞性并发症的基础与临床研究 2007

全文分为三部分:

第一部分 快速左心耳起搏心房颤动物模型的建立及经胸超声心动图房室结构及功能变化的评估

目的:随着介入心脏病学的发展,经皮左心耳封堵防治心房颤动(简称房颤,Atrial Fibrillation,AF)栓塞性并发症日益受到重视。房颤动物模型的建立是进行左心耳封堵研究的基础。本研究旨在探讨高频率左心耳起搏建立猪慢性心房颤动物模型,经胸超声心动图观察实验动物心脏结构和功能的变化,为进一步对房颤模型动物施行左心耳封堵建立基础。

方法:12只苏种种猪随机分为实验组及对照组,实验组6只,开胸将起搏电极固定在左心耳根部,高频率脉冲发生器植入左侧背部囊袋,术后恢复1周后起搏器以500次/分的频率快速起搏左心耳8周;对照组采用同样方法固定起搏电极并植入高频率脉冲发生器,但始终不起搏,同样观察8周。术后心电图定期监测起搏、心房颤动的发生情况,超声心动图观察实验动物左房内径(LAD)、心室收缩及舒张末左房面积(LADs-A、LADd-A)、左房射血分数(LA EF)、左室舒张及收缩末内径(LVdD、LVdS)、左心室短轴缩短率(LVFS)、左心室射血分数(LVEF)等变化。

结论:高频起搏左心耳是建立猪心房颤动物模型的有效方法;快速心房起搏导致左房左室增大及心功能减退;超声心动图是监测房颤模型建立过程中心、心室结构和功能变化的有效手段。

第二部分 自主研发的镍钛合金左心耳封堵器封闭左心耳防治心房颤动栓塞性并发症的在体动物实验

目的:采用自主研发的新型镍钛合金左心耳封堵器对实验动物猪行左心耳封堵,探讨新型封堵器的有效性和安全性,为进一步的应用于临床提供依据。

方法:12只苏种种猪随机分为实验组及对照组,实验组12只猪采用新型左心耳封堵器成功施行左心耳封堵,对照组5只猪操作步骤相同而不施行左心耳封堵。于封堵术前、后各观察时间点对实验动物进行系统研究:1、经胸超声心动图评价新型封堵器的封堵效果及其封堵对实验动物左心房、室功能、二尖瓣及肺静脉血流动力学的影响;2、封堵后不同时间点血液学指标的检测,包括全血白细胞及血小板含量、炎性细胞因子、血栓前状态分子标记物、金属镍离子浓度、钠肽浓度等的检测;3、大体标本、扫描电镜等方法评价封堵器表面的内皮化;4、病理检查脑、肾、脾、肺等脏器在封堵器植入后有无栓塞导致的缺血或坏死。

结论:

1. 超声心动图可以术前筛选封堵动物、评价新型封堵器的封堵效果及其封堵对实验动物心功能、肺静脉、二尖瓣血流动力学的影响。
2. 左心耳封堵术对实验动物的左房功能、二尖瓣及肺静脉血流没有明显影响,对左室功能影响在4周恢复术前水平。自主研发的新型左心耳封堵器可以安全有效的封堵左心耳。
3. 左心耳封堵术后4周,封堵材料表面的内皮化已经初步形成。
4. 血浆镍离子含量在术后4周浓度最高,提示封堵器表面的内皮化形成阻碍了镍离子的进一步释放。
5. 两组动物术后均出现炎性细胞浸润、血小板活化及高凝状态,4周后恢复术前水平,新型左心耳封堵器生物相容性良好。
6. 左心耳封堵对钠肽水平的分泌具有一定的影响,ANP水平分泌降低,BNP水平升高。
7. 新型左心耳封堵器植入后,脑、肾、脾、肺、肝等脏器没有出现栓塞导致的缺血或坏死。

第三部分 心房颤动与非心房颤动患者左心耳形态学的对比研究

目的:本研究通过左心耳造影对心房颤动和先天性心脏病房间隔缺损(简称房缺,congenital atrial septal defect,ASD)患者进行左心耳形态学研究,以便为设计可以达到稳定封堵左心耳的新型左心耳封堵器提供依据。

方法:随机选取拟进行房颤的射频消融(radiofrequency catheter ablation,RFCA)治疗以及房缺的介入封堵治疗的90例患者进行研究,术前所有患者行经食管超声心动图(transesophageal echocardiography,TEE)检查,排除左心耳血栓患者15例,余75例患者纳入左心耳形态学研究。纳入研究的患者分为AF组(45人)和ASD组(30人),两组患者在射频消融或介入封堵治疗前均进行左心耳造影以观察左心耳的形态及分叶情况,测量左心耳入口内径、长度、高度、左心耳最大和最小面积等指标,并计算左心耳排空率。

结论:

1. 左心耳形态多样,房颤患者左心耳多为筒形、单叶,而房缺患者多为类圆形和不规则形、二叶或多叶。
2. 房颤导致左心耳扩大(包括左心耳入口内径、长度、面积等指标)和心耳排空率的降低。
3. 左心耳封堵器的设计应该考虑房颤患者左心耳的形态和大小以达到更好的封堵效果。

第四部分 应用多普勒组织成像技术对房颤射频消融治疗前后心房肌运动速度、应变及应变率的研究

目的:本研究在应用彩色多普勒超声心动图的基础上,采用定量多普勒组织成像技术(Doppler Tissue Imaging,DTI),分析健康人群、房颤患者射频消融治疗前后心房肌组织运动变化特点,探讨房颤的复发机制。

方法:常规方法进行超声心动图检查,在彩色组织速度成像条件下采集26例房颤患者、15例正常对照者心尖四腔、二腔切面的6个完整心动周期的动态图像,分别测定左房侧壁、右房游离壁、左房下壁、左房前臂、房间隔中部的收缩期、舒张早期和舒张晚期的最大心肌运动速度、应变率以及应变;接5MHz多平面探头于GE VIVID 7型彩色多普勒超声诊断仪,清晰显示左心耳切面,将脉冲多普勒取样容积置于左心耳入口处,测量左心耳峰值血流速度(充盈峰速度和排空峰速度)。取6个连续的心动周期左心耳入口峰值流速的平均值。对上述结果进行分析比较。

结论:

1. 超声心动图结合DtI在评估房颤射频消融治疗前后心房肌组织的运动特点及其功能变化方面具有一定的价值。
2. 房颤患者具有明显增大的左房内径,RFCA术后3月维持窦性心律组左房内径基本回复至正常范围,窦性心律的维持与左房内径明显减小有关。
3. 房颤患者RFCA术后具有较高的左心耳入口处血流排空速度、心房应变和应变率者具有较高的维持窦性心律的可能性。

6. 期刊论文 [杨志宏,丁仲如,吴弘,纪荣明,秦永文](#) 经皮穿刺封堵左心耳的应用解剖 -中国临床解剖学杂志2005,23(2)

目的:了解正常人左心耳解剖学特征,为经皮穿刺封堵左心耳提供相关的应用解剖。方法:解剖测量30例(男21,女9)正常成年人的心脏标本。结果:左心耳开口的长径、短径及长、短径的最大伸展径分别为(18.5±6.3)、(10.9±5.0)、(24.8±6.3)和(17.6±6.1)mm。左心耳开口周长为(51.7±15.3)mm。左心耳腔的深度为(20.5±6.4)mm;腔的长径、短径及其最大伸展径分别

为(15.8±5.7)、(10.4±4.9)、(19.7±5.9)和(14.4±5.8)mm.左心耳与左上、左下肺静脉口的距离及与二尖瓣环的最短距离分别为(4.8±1.9)、(7.8±2.7)和(10.3±3.4)mm.结论:根据本文测量结果,经皮穿刺封堵左心耳是可行的,封堵器心房间的大小应根据左心耳开口的大小及与周边结构的距离来选择。

7. 期刊论文 [史爱武. 陆凤翔. 许迪. 姚静. 王晓伟. 盛艳辉. 杨荣. 李世杰. 曹克将. 孔祥清. SHI Ai-wu. LU Feng-xiang. XU Di. YAO Jing. WANG Xiao-wei. SHENG Yan-hui. YANG Rong. LI Shi-jie. CAO Ke-jiang. KONG Xiang-qing 经胸超声心动图评价左心耳封堵术对猪左心房功能及二尖瓣、肺静脉血流动力学的影响 -中华医学超声杂志（电子版）2007, 4 \(2\)](#)

目的 探讨左心耳封堵术对实验动物左心房功能及二尖瓣、肺静脉血流动力学的影响.方法 对10只猪使用自主研制的左心耳封堵器行左心耳封堵术,分别于术前、术后1、2及4周行经胸多普勒超声心动图检查,测量左心房内径、最大及最小容积、射血分数、左心房搏出量、血流分数、二尖瓣口血流A峰峰值流速、肺静脉血流S波、D波、Ar波的峰值流速及其时间-速度积分.结果 8只实验猪成功实施左心耳封堵术,手术前后超声检测左心房功能参数及二尖瓣、肺静脉血流动力学参数差异无统计学意义(P>0.05).术前部分实验动物存在的瓣膜关闭不全现象术后无明显变化.结论 左心耳封堵术后对实验动物左心房功能、二尖瓣及肺静脉血流无明显影响,长期安全性有待进一步研究.

8. 期刊论文 [叶炳华. 管耘园 经皮左心耳封堵术预防心房颤动血栓栓塞的现状和展望 -中国交通医学杂志2005, 19 \(2\)](#)

经皮左心耳封堵术(Percutaneous Left Atrial AppendageTranscatheter Occlusion,PLAATO)系使用特制的封堵器使LAA闭塞,从而达到预防心房颤动(Atrial fibrillation,Af)血栓栓塞目的,这是近年来发展起来的一种非手术性疗法.目前,许多学者致力于应用PLAATO预防Af血栓栓塞的研究,并取得了很大的进展.本文就PLAATO预防Af血栓栓塞的发展简史、临床应用、疗效评价、存在的问题及展望等作一综述.

9. 学位论文 [弓静 64层CT在房颤患者射频消融术前的应用价值研究 2009](#)

房颤是临床最为常见的心律失常,是一种严重危害人类健康的病症之一,其发病率和病死率都很高,带来了巨大的社会问题和经济问题,因而备受社会和医学界的关注.射频消融术自上世纪90年代开始应用于临床后逐渐成为治疗房颤的重要手段之一,且已经被越来越多的用于临床,尤其是那些对药物治疗及电复律治疗无效的复发性及难治性房颤.房颤射频消融术需要在成功转复窦性心律的同时,尽可能的减少手术并发症,而房颤射频消融术的成功有赖于对靶点、左心房肺静脉移行处及左心房、肺静脉等结构进行准确的术前三维解剖描述及定位,而心导管造影及超声心动图往往无法提供足够的三维解剖信息,而作为常规检查的CT,具有较高的时间分辨率和空间分辨率,其对左心房及肺静脉等解剖结构的评价效果令人期待,且早期的研究成果已经初步表明CT三维重建技术可以提供给术者较直观、准确的影像.

目的:

本研究旨在利用64层CT最先进的硬件及软件功能,对房颤患者射频消融术术前左心房、肺静脉及左心耳进行评价,对收集的左心房及左心耳内血栓的检出情况与金标准的经食道超声心动图进行比较分析,评价64层CT对左心房及左心耳内血栓检出的准确性;对肺静脉的解剖细节进行评价,包括肺静脉的数量、肺静脉口形态、走行方向以及同侧肺静脉之间的距离等,并与正常对照组进行比较;对左心耳的解剖细节进行评价,探讨64层CT对房颤患者射频消融术前的应用价值及指导价值.

研究对象和方法:

1. 研究对象

房颤组:2006年4月至2008年4月我院心血管内科及心胸外科房颤拟行射频消融术并签署64层螺旋CT检查志愿书的住院患者50例,其中女17例,男33例,年龄40~77岁,平均59.18岁,44例为阵发性房颤,6例为持续性房颤.其中37人同时进行了经食道超声心动图检查.

正常对照组:随机选取2008年1月至4月进行冠状动脉体检的正常人,且经过回顾性分析,由MSCT检查证实无心脏疾病的正常成年人50例.所有入选患者均无碘剂过敏史,无严重心肺功能不全.其中男28人,女22人,年龄为31~67岁,平均年龄52.4岁.

2. 64层螺旋CT造影方法

采用西门子公司SOMATOM SENSATION CARDIAC64螺旋CT运用心电图门控技术进行扫描.扫描参数为:120KV,900mAs,准直器宽度(collimation)64*0.6mm,螺距(pitch)0.3,重建层厚(width)1mm,旋转扫描时间0.33s.采用Bolus-tracking程序,在二尖瓣层面左心房内设定兴趣区,自动触发增强扫描.以5ml/s的速率经肘静脉注入100ml非离子型对比剂进行扫描.扫描方向从足至头,扫描范围包括整个心脏,平均扫描时间12~13s.对所得数据行RR间期35~45%及65~75%重建,kernal值为B30f.

3. 图像后处理技术

将图像数据传入LEONARDO工作站,采用薄层最大密度投影(sliding thin-slabMIP, STS-MIP)、多平面重建(multiplanar reformation, MPR)、容积再现(volumerendering, VR)及仿真内窥镜(virtual endoscopy, VE)等后处理技术进行观察处理.

4. 数据采集

采用薄层最大密度投影、多平面重建、容积再现等方法,并多个角度观察,记录左心房尤其是左心耳血栓的有无;记录肺静脉的数量、测量肺静脉的直径、走行方向、同侧的肺静脉之间的距离;观察左心耳开口与左上肺静脉的间的空间位置关系,测量左心耳开口的直径、左心耳嵴的长度和宽度、左心耳基底部长、尖部长,并计算出左心耳的体积.

5. 统计学方法

采用SPSS11.5软件分析软件,对64层CT检测左心耳血栓的准确性评价采用配对四格表的x2检验,计量资料的评价分析采用配对t检验,两样本t检验及方差分析等,检验水准为α=0.05.

结果

1. 64层CT对房颤射频消融术前左心耳内血栓评价

37例房颤患者均获得可用于诊断的CT图像.37例房颤患者中有33例64层螺旋CT诊断结果与经食道超声心动图诊断结果符合,4例不符合,其中2例为假阴性,2例为假阳性,64层螺旋CT与经食道超声心动图对左心耳内血栓诊断的符合率为89.2%,64层CT检测左心耳内血栓的敏感度为75%,特异度为93.1%,阳性预测值为75%,阴性预测值为93.1%,阳性似然比10.875,阴性似然比0.269.两种方法经过配对四格表的x2检验,x2=0.003,P>0.05,认为64层CT检测左心耳内血栓的检测效果与经食道超声心动图的检测效果相对比无统计学上的差异,即统计学上认为两者的检测效果相仿.两种检测方法的Kappa值为0.681,又认为两种方法检测左心耳血栓具有较高的一致性.

2. 64层CT对房颤患者射频消融术前肺静脉的评价

肺静脉数量与变异:50例患者共重建出肺静脉207根,其中41例为典型的4支肺静脉,占82%,9例检出肺静脉变异,占18%,其中3支右肺静脉7例,占检出变异的77.8%,为最常见的变异,4支右肺静脉1例,左上、下肺静脉共干2例,其中的1例合并3支右肺静脉.右肺静脉变异者7例(77.8%),左肺静脉变异者1例(11.1%),左右肺静脉同时变异者1例(11.1%).

肺静脉直径:房颤患者的两上肺静脉较粗,两下肺静脉较细,并对各肺静脉口的上下径和前后径进行配对t检验,有统计学差异,即各肺静脉多为椭圆形.对房颤组的各种静脉口情况与正常组对比,只有两下肺静脉静脉的前后径无统计学差异,证明房颤组较正常组两上肺静脉口的前后径和上下径及两下肺静脉的上下径均较正常组增大.

MSCT确定肺静脉走行的角度:左上肺静脉(LSPV)开口的角度为32.06±9.84,左下肺静脉(LIPV)开口的角度为13.33.±9.55,右上肺静脉(RSPV)开口的角度为28.36.±10.03,右下肺静脉(RIPV)开口的角度为14.34.±8.22.;两上肺静脉开口走行较两下肺静脉开口陡峭

MSCT确定同侧肺静脉之间的距离:同侧肺静脉上下静脉开口间距离变异较大,左侧上下肺静脉开口间平均距离为0.73±0.34cm,右侧为0.76±0.38cm.

3. 64层CT对房颤患者射频消融术前左心耳的评价

左心耳形态:左心耳有锥形、伞形及螺旋形三种形状,锥形(28/50)及伞形(18/50)LAA为常见形态,螺旋形LAA(4/50)不常见.对房颤组左心耳情况与正常组对比,房颤组较正常组左心耳开口的前后径、上下径及面积均增大,LAA基底部长、尖部长、LAA体积均增大.

左心耳开口与左上肺静脉开口的位置关系:可见三种位置关系,左心耳开口与左上肺静脉开口处于同一水平者44例,占88%(44/50),略高于左上肺静脉开口者4例,占8%(4/50),略低于左上肺静脉开口者2例,占4%(2/50).

64层螺旋CT评价左心耳嵴的长度和宽度:50例病人左心耳嵴中39例(78%)为A型,即左心耳嵴自左上肺静脉至左下肺静脉,仅11例(22%)为B型,即左心耳嵴则自左上肺静脉至左上下肺静脉交界处,左心耳嵴的平均长度为5.03±1.28cm,A型左心耳嵴的平均长度为5.44±1.09cm,B型左心耳嵴的平均长度为3.67±0.86cm.左心耳嵴的宽度为0.12~1.41 cm不等,平均距离为0.67±0.21cm.

结论

1. 64排多层螺旋CT能准确检出房颤患者左心耳血栓.

2. 64排多层螺旋CT可以对肺静脉的解剖进行多平面、多角度及三维的显示,在射频消融术前充分的了解肺静脉的形态(肺静脉口的数量、直径、走形方向、变异以及各肺静脉口之间的关系等),对于介入心脏医生是必须的,术中CT原始图像又可整合入电解剖标测系统,引导射频消融术的进行,对射频消融肺静脉电隔离术治疗房颤具有重要的指导价值.

3. 房颤患者左心耳口面积相差很大,左心耳形态各异,术前应用MSCT评价有助于选择合适的封堵器及型号.MSCT可评价左心耳开口的位置、左心耳嵴的形态(长度与宽度)等,有助于房颤射频消融术的进行、减少手术时间及术后并发症.

10. 期刊论文 [赵宏伟. 王照谦. 尹晓盟. 杨东辉. 杨志强. 肖明. 高连君. 张树龙. 杨延宗. 夏云龙 应用多层螺旋计算机断层摄影术技术对比分析心房颤动及非心房颤动患者左心耳的形态学特征 -中国循环杂志2007, 22 \(6\)](#)

目的:探讨多层螺旋计算机断层摄影术(Multislice spiral CT,MSCT)对评价心房颤动(房颤)及非房颤患者左心耳形态学的临床应用价值.方法:对入选的86例患者分为房颤组44例为拟行导管消融治疗的阵发性房颤患者,对照组42例为无房颤的患者.所有患者经MSCT肺静脉成像检查,进行三维容积重建.测量左心耳容积、左心耳口长短径直径、左心耳与冠状动脉左回旋支的关系、左心耳嵴的长度及宽度.结果:房颤组患者左心房容积(119.8±33.4)ml、左心耳容积(10.1±4.8)ml、左心耳口面积(293.2±113.7)mm2、左心耳口长短径(24.3±5.3)mm、(15.6±4.4)mm均显著大于对照组,分别为:(89.6±29.2)ml,(7.5±3.1)ml,(221.5±87.6)mm2,(20.8±3.8)mm及(13.0±3.3)mm,有极显著性差异(P<0.005).房颤组患者左心耳口面积自54.0 mm2~502.4 mm2不等,对照组为111.0 mm2~566.6 mm2不等,而两组中左心耳嵴的长度及宽度、左心耳基部同冠状动脉左回旋支的距离没有显著差别.结论:在房颤患者中,除了左心房的增大,左心耳容积及左心耳口面积也显著地增大,提示左心耳形态学的改变同房颤的发生密切相关.房颤患者左心耳口面积相差很大,术前评价左心耳口对选择封堵器及其型号很有帮助.另一方面,左心耳非常接近冠状动脉回旋支,基于左心耳基部消融时,应谨慎选择消融策略以避免损伤回旋支.MSCT可作为测量及评价左心房、左心耳相关指标,明确左心耳周围组织结构的有效检查手段.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200910010.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: b5953275-049e-45e1-8ddd-9df701727881

下载时间: 2010年9月20日