· 专题笔谈 ·

# 钙化性心脏瓣膜病的影像学诊断

杜祥颖，李坤成

【关键词】 心脏瓣膜；钙化
【中图分类号】 R541；R540.4 【文献标识码】 A 【文章编号】 1671-5403(2010)01-0012-03

钙化性心脏瓣膜病(calcified valvular heart disease，CVHD)，通常称为老年性钙化性心脏瓣膜病或老年退行性心脏瓣膜病，是老年人特有的退行性的心脏瓣膜病，应与风湿性瓣膜病伴发钙化相区分。该病的病理变化为瓣膜结缔组织发生退行性变、纤维化、增厚及钙化，从而引起瓣膜及其支撑结构的功能异常。

## 1 钙化性心脏瓣膜病的临床特点

CVHD是老年人最常见的心脏瓣膜病，而且已经成为老年人心力衰竭、心律失常、晕厥及猝死的主要原因之一[1]。国外报道显示，该病在老年人尸检检出率为60%～80%，活体超声心动图的检出率为38.8%～60.2%。在发达国家，退行性瓣膜病是最常见的瓣膜性心脏病。资料显示，60岁以上老年人瓣膜钙化的检出率呈随增龄而增高的趋势，其中以主动脉钙化最为多见，其次为二尖瓣环的钙化，再其次为二尖瓣钙化。主动脉瓣钙化多见于男性，男女之比为4∶1，而二尖瓣环钙化则多见于女性，男女比例为1∶4。在全部心血管病中，主动脉瓣疾病是第三位常见病，而退行性主动脉瓣疾病的发病率随人类寿命的延长呈上升趋势[2]。国内的相关统计数据较少，有报道显示，老年钙化性心脏瓣膜病的发病率约为3.6%，占60岁以上老年人的8.6%，在老年心脏瓣膜病中居首位，占65岁以上主动脉瓣狭窄患者的90%，52%的主动脉瓣反流是由主动脉瓣钙化所致[3]。

CVHD易累及左心，主要表现为钙化性主动脉瓣狭窄及关闭不全，二尖瓣环及二尖瓣叶钙化，以及同时累及上述2个瓣膜的联合瓣膜钙化等。该病发病率较高，但患者的临床症状不典型，而且常被并发的高血压、冠心病，以及其他心脏病的症状所掩盖，长期未被关注，直至近年才引起学术界的重视。

CVHD的病因尚不清楚，但是发现与血流动力学异常、高血压、高龄、骨质脱钙、动脉粥样硬化、高血脂、糖代谢异常、吸烟、体重超重、主动脉及瓣膜的先天性畸形、慢性肾功能不全等多种因素或多种疾病有关。

CVHD的临床进展缓慢，瓣膜狭窄和(或)关闭不全的临床症状多不严重，对血流动力学的影响也较小，因此患者通常长期甚至一直处于"亚临床状态"。少数患者病变严重，可出现瓣膜病的显著症状，其平均病程为4～5年。CVHD的具体临床症状取决于受累瓣膜及其血流动力学改变，也与年龄有关。例如，主动脉狭窄的中青年患者以心绞痛最为常见，而老年患者则主要表现为心力衰竭的症状。此外，由于本病可引起全身血流动力学异常，患者可出现脑供血不足的症状。若伴发其他相关疾病(如高血压、冠心病、糖尿病等)，后者会促进CVHD的病情进展，且通常掩盖本病的症状而导致漏诊和误诊。CVHD的体征也取决于受累瓣膜以及所致的血流动力学异常改变，除可闻及瓣膜杂音之外，二尖瓣环钙化可损害传导系统引起房室传导阻滞，左心房压力升高可引起心律失常，并发血栓的脱落可引起脏器栓塞[4]。

## 2 钙化性瓣膜病的影像学表现

在多排螺旋CT(multi-detector spiral CT，MSCT)广泛应用于心脏，尤其冠状动脉检查之前，CVHD的影像学诊断基本依赖于超声心动图。目前，随MSCT冠状动脉成像的广泛应用，CT已经成为诊断CVHD的重要手段，但广大临床医生对此点的认识亟待提高。

**2.1 钙化性心脏瓣膜病的超声心动图表现** 超声心动图诊断CVHD的敏感性超过70%，特异性也较高。在超声心动图上，CVHD的异常表现包括瓣膜增厚或钙化，瓣膜运动受限及关闭异常，此外，还可了解瓣膜周围钙化与左心室后壁、室间隔及瓣膜

作者单位：100053 北京市，首都医科大学宣武医院医学影像学部放射科
通讯作者：李坤成，E-mail：likuncheng1955@yahoo.com.cn

万方数据

的关系。二尖瓣环发生钙化时，可见房室交界处前方的反射强烈的强回声团，与左心室后壁同向运动。主动脉瓣环钙化则可见主动脉瓣环呈局限性斑块状反射增强（等于或强于主动脉根部的回声）。主动脉瓣钙化者则可见主动脉瓣增厚、回声增强、瓣叶僵硬、活动受限，可伴有左心房增大及主动脉根部增宽、运动僵硬。其他瓣膜钙化可见瓣膜明显增厚，回声增强或者出现强回声斑点[4]。

采用声学密度分析方法，可发现瓣膜钙化校正图像的平均强度显著增高，瓣膜的平均强度与瓣膜厚度呈正相关，从而可将其作为鉴别正常瓣膜与钙化瓣膜、并反映瓣膜钙化程度的定量指标[5]。

研究显示[6]，钙化的检出与年龄呈正相关，主动脉瓣钙化的检出与性别无明显关系，但多数文献报道主动脉瓣钙化男性多于女性，而二尖瓣钙化女性检出率高于男性。在主动脉瓣钙化中，无冠瓣的钙化明显多于左、右冠瓣；二尖瓣钙化中，前瓣钙化明显少于后瓣。钙化的累及部位包括瓣膜环部、根部、体部和尖部。在主动脉瓣钙化中，以环部、根部为主，但近期也有发现尖部钙化出现较多，这可能与检测方法的改进有关。钙化灶形态可为点状、斑状和片状，主动脉瓣和二尖瓣均以斑状钙化检出最多。钙化性瓣膜病所致血流动力学改变，90%以上为少量反流，80%以上的狭窄为轻至中度，因此患者的临床症状不明显。

**2.2 钙化性心脏瓣膜病的CT表现** 在常规胸部CT图像上，老年人心脏（主要是左心）瓣膜区的钙化是一种常见征象，通常并未引起足够重视，由于时间分辨力较低，在CT平扫图像上确定钙化的具体部位并不容易。随MSCT的广泛应用，冠状动脉CT检查数量大为增加，心脏瓣膜区钙化更为多见，但其意义通常并未引起重视。有报道认为，在胸部和心脏CT检查中，约30%可见心脏瓣膜区钙化[7]。国内已有应用双源CT评价退行性主动脉瓣病变的瓣膜钙化分布以及左心结构改变的报道[8]。

CT钙化积分扫描除可以评价冠状动脉钙化之外，还可用于评价瓣膜的钙化。由于在舒张中期完成扫描，这对定量评价主动脉瓣钙化也是最佳时相，从而可为评价瓣膜状态和患者预后提供重要信息。

由于心脏CT检查通常使用对比增强回顾性心电图门控螺旋扫描技术，使应用CT扫描数据评价心脏瓣膜形态和功能成为可能。如果应用前瞻性心电图触发方式扫描，尽管可以显著降低X线的辐射剂量，但是仅能观察心脏瓣膜的解剖改变，而无法观察瓣膜运动。若应用回顾性心电图门控电流调制技术，则可降低X线辐射剂量，但是显示半月瓣狭窄和房室瓣反流病变的效果不佳。因此，当拟诊上述病变或患者心率较快时，必须保证心脏收缩期电流也维持在较高水平。由于在注射对比剂后追加盐水会影响右心室的显示，因此，应选择追加对比剂和盐水的混合液，或者采用三相注射法，第一期快速注射对比剂，然后低速注射对比剂或应用对比剂和盐水混合液，最后再注射盐水。

应用专门软件可定量评价冠状动脉和瓣膜钙化，以Agatston评分方法常用。应用多期相电影方式结合多平面图像重组可分析瓣叶运动，以发现瓣膜异常。瓣膜狭窄表现为瓣叶增厚、钙化和开放受限；而瓣膜反流则表现为瓣叶脱垂，闭合不全。在开放最大时相测定瓣口面积可以定量评价狭窄程度，同样在瓣口最小时相测定闭合不全面积可定量评价反流口的大小。此外，还可准确评价左、右心室功能参数，用于CVHD患者的预后评估[7]。

回顾性心电图门控心脏CT扫描能获得心动周期各时相的心脏容积数据，适用于心脏各房室的多时相容积和径线测量，因此，MSCT还可用于评价瓣膜病的心脏重构，例如：MSCT能清楚显示半月瓣狭窄导致的心室均匀性肥厚和升主动脉或肺动脉近中段的狭窄后扩张，瓣膜反流导致的心室扩张和室壁不均匀肥厚，以及房室瓣狭窄或反流导致的同侧心房扩张。

**2.3 钙化性心脏瓣膜病的磁共振表现** 与CT类似，磁共振也可用于心脏瓣膜病（尤其风湿性瓣膜病）的检查，评价瓣膜形态、狭窄和关闭不全的程度，以及心腔的继发改变，此外，磁共振还可用于心脏大血管的血流动力学异常评价。心脏磁共振检查的常用脉冲序列包括自旋回波、梯度回波、稳态自由进动和相位编码血流成像等。应用心电图门控屏气和自由呼吸脉冲序列，可以评价心脏瓣膜功能，尤其应用呼吸导航技术可降低呼吸运动所致的伪影，但其采集时间有所延长。自旋回波图像显示血液呈黑色低信号，其组织对比度和空间分辨力均很高，但仅适用于瓣膜形态学的评价，目前已经逐渐被梯度回波图像所替代。后者显示血液为亮白高信号、其时间分辨率高（可达20 ms），以电影方式连续画面可显示心脏瓣膜和心壁运动，利用快速血流所致信号丢失的特点，可发现心脏瓣膜的狭窄和关闭不全。临床上根据反流低信号的面积可以半定量评价关闭不全的程度，但因瓣膜狭窄所致的前向低信号面积与成像参数有关，不能准确反映狭窄的程度。稳态自由进动脉冲序列的信噪比和对比度更高，但应该采用较大成像范围。若应用并行采集技术和自由稳态进动脉冲序列，则可缩短扫描和患者屏气时间。应用速度编码技术可测定心脏大血管的血流方向、速度，以及测定每搏输出量和心血输出量，从而用于狭窄程度的评价。此外，磁共振还可用于心腔容积测定，

万方数据

评价瓣膜病的血流动力学异常所致心腔容积改变[9]。尽管如此,磁共振成像多用于风湿性瓣膜病的评价,专门针对钙化性心脏瓣膜病的磁共振成像鲜有报道,这可能与钙化性瓣膜病患者的症状轻微,而且多数情况下超声心动图都能做出准确诊断,以及磁共振成像在心脏的临床应用尚未普及有关。磁共振成像显示钙化灶不敏感也是其缺点之一。

## 3 钙化性心脏瓣膜病的影像学诊断标准

目前对CVHD的影像学诊断尚无公认标准,在超声心动图上,若主动脉瓣厚度增加至≥3.0 mm,其回声增强,瓣叶僵硬,活动受限,主动脉瓣环出现局限性斑块状反射增强(≥主动脉根部回声),则诊为主动脉瓣钙化;在左心房、室交界处,二尖瓣前叶斑块状反射回声增强,M型超声心动图显示二尖瓣后叶与左心室后壁之间出现回声增强之亮带,则诊为二尖瓣钙化。三尖瓣和肺动脉瓣明显增厚、回声增强则诊为三尖瓣和肺动脉瓣钙化。此外,还可显示瓣膜病变所致血流动力学和心脏结构的继发改变[1]。

在CT和磁共振成像上,如果发现瓣膜增厚、钙化和瓣膜狭窄或关闭不全的征象,除外其他病因所致,则可做出CVHD的诊断。

## 4 钙化性心脏瓣膜病的影像诊断方法比较

有多种影像学检查可用于CVHD的诊断,但其诊断效果的差别较大。

**4.1 普通X线检查** X线平片或透视检查可显示瓣膜区的钙化灶,但定位诊断欠准确。根据心脏各房、室的增大情况,可做出瓣膜狭窄或关闭不全的定性和半定量诊断。

**4.2 超声检查** 由于其操作简便、无创伤、无射线辐射危害、可实时显示心脏大血管结构、血流和心脏功能,超声心动图是心脏瓣膜病的首选影像学检查方法。超声心动图属于操作者依赖技术,图像空间分辨力和软组织对比度均不足,受钙化灶后方声影及瓣膜运动的影响,当钙化灶较大或弥散分布又合并瓣膜增厚时,出现混杂回声干扰对钙化灶的位置和大小进行精确分析,无法对钙化进行定量评价,为其主要不足。

**4.3 X线心导管检查** 心导管在相当长的一段时间内作为瓣膜病血流动力学评价的"金标准",但是由于其属于有射线辐射危害的创伤性技术,且近年来随着MSCT和磁共振的广泛应用,X线心导管检查在临床的应用已经很少。

**4.4 心脏磁共振检查** 心脏磁共振是目前最强有力的无创伤性检查手段,尤其适用于超声心动图声窗不佳、不能得出确定诊断意见,或者超声心动图与心导管检查结果不一致、检查结果与临床表现不符合时。由于磁共振成像显示钙化不敏感,也无法对钙化程度做出评价。

**4.5 MSCT心脏检查** MSCT对本病的诊断价值与磁共振类似,显示钙化灶敏感是其突出优点,而且可准确定量评价钙化的严重程度。通常认为,在超声心动图不能得出确切诊断结论而患者又有磁共振检查禁忌证时,才得以应用。但是老年人的冠状动脉CT成像已经成为临床常规检查方法,在显示冠状动脉的同时,即可获得心脏瓣膜状态及钙化的信息,这就显著提高了MSCT对瓣膜病评价的价值。但MSCT仅能显示心脏大血管的解剖结构而不能评价血流,需要应用具有肾毒性的含碘对比剂,属于有射线辐射危害的检查方法为其主要缺点,其次,进行图像后处理比较费时[7]。

综上所述,CVHD是老年人较常见的心血管疾病,虽然多数患者症状轻微,但也应引起足够的重视。由于CVHD与冠状动脉硬化性心脏病之间存在一定关联,随着冠心病无创性检查手段(尤其冠状动脉CT和心脏超声检查)的广泛应用,可能发现更多的CVHD患者,并对其做出准确评价,以实施及时治疗而改变患者的预后。

**【参考文献】**


[1] 葛智平. 老年退行性心脏瓣膜病[J]. 疑难病杂志, 2002,1(1): 58-59.

[2] Goldbarg SH, Elmariah S, Miller MA, *et al*. Insights into degenerative aortic valve disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(13): 1205-1213.

[3] 李 琪,王伟民. 老年钙化性心脏瓣膜病[J]. 中华老年多器官疾病杂志,2006, 5(4): 314-317.

[4] 冯 明. 老年钙化性瓣膜病[J]. 中国老年学杂志, 2003,23(7):401-402.

[5] 郭春艳,沈潞华,李虹伟,等. 老年钙化性心脏瓣膜病的声学密度定量研究[J]. 中国老年学杂志,2008,28(9):1830-1832.

[6] 宋 艳,钱蕴秋,张海滨,等. 老年钙化性心脏瓣膜病的超声心动图表现[J]. 解放军医学杂志,2006,31(5): 482-483.

[7] Gaztanaga J, Pizarro G, Sanz J. Evaluation of cardiac valves using multidetector CT[J]. Cardiol Clin, 2009, 27(4): 633-644.

[8] 于德新,马祥兴,王 茜,等. 双源CT显示老年退行性主动脉瓣病变与左心结构相关性研究[J]. 中国医学影像技术,2008,24(9):1326-1329.

[9] Koskenvus JW, Järvinen V, Pärkkä JP, *et al*. Cardiac magnetic resonance imaging in valvular heart disease [J]. Clin Physiol Funct Imaging, 2009, 29(4): 229-240.


(收稿日期:2010-01-11)

万方数据