

## Research progresses of cadmium zinc telluride SPECT applied in coronary artery heart disease

LI Caihong<sup>1,2</sup>, LI Wanting<sup>3</sup>, LIU Haiyan<sup>1\*</sup>

(1. Department of Nuclear Medicine, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China;  
2. Academy of Medical Imaging, 3. School of Forensic Medicine, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

**[Abstract]** Myocardial perfusion imaging (MPI) with SPECT is an important noninvasive imaging tool for diagnosis of coronary artery heart disease (CHD) as well as risk stratification and prognostic evaluation. In recent years, the development of solid-state cadmium zinc telluride (CZT) SPECT has improved counts sensitivity, spatial resolution and reduced the scanning time and radiation dose while maintaining MPI quality. The technical characteristics of CZT-SPECT and application progresses in CHD were reviewed in this article.

**[Keywords]** coronary disease; tomography, emission-computed, single-photon; radionuclide imaging

**DOI:**10.13929/j.issn.1003-3289.2022.07.031

## 碲锌镉 SPECT 用于冠心病研究进展

李彩虹<sup>1,2</sup>, 李万婷<sup>3</sup>, 刘海燕<sup>1\*</sup>

(1. 山西医科大学第一医院核医学科, 山西 太原 030001; 2. 山西医科大学医学影像学院, 3. 法医学院, 山西 太原 030001)

**[摘要]** SPECT 心肌灌注显像(MPI)已成为无创诊断冠心病(CHD)、危险分层及评估预后的重要影像学手段。固态碲锌镉(CZT)SPECT 近年来逐渐发展,可提高计数敏感度和空间分辨率,在缩短检查时间、降低注射剂量的前提下保证 MPI 图像质量。本文对 CZT-SPECT 技术特点及其用于 CHD 的研究进展进行综述。

**[关键词]** 冠心病; 体层摄影术, 发射型计算机, 单光子; 放射性核素显像

**[中图分类号]** R541.4; R817.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2022)07-1098-05

冠心病(coronary artery heart disease, CHD)是全球范围内导致死亡的主要疾病之一。SPECT 心肌灌注显像(myocardial perfusion imaging, MPI)已广泛用于管理已确诊或疑诊 CHD 患者<sup>[1]</sup>,但传统 SPECT(conventional SPECT, C-SPECT)存在一定局限性,如显像剂用量较大、探测器计数敏感度及能量分辨率低、空间分辨率有限等,可致图像采集时间过长或出现运动伪影,且无法动态采集图像,无法实现绝对定量评估心肌血流。碲锌镉(cadmium zinc telluride, CZT)SPECT 采用新的半导体探测器及改良图像后处理算法,在提高计数敏感度、能量和空间分辨率的同时

减少了显像剂用量,可缩短图像采集时间、改善图像质量,实现心肌血流的绝对定量分析,在诊断三支血管病变及微血管病变方面具有重要作用<sup>[2-4]</sup>。本文对 CZT-SPECT 技术特点及其用于 CHD 的研究进展进行综述。

### 1 CZT-SPECT 概述

1.1 显像仪器 CZT-SPECT 探测器由 CZT 晶体及不同类型准直器(多针孔准直器和平行孔准直器)组成,无光电倍增管,常温下可直接将  $\gamma$  射线转化为电信号,在一定程度上避免信号损耗失真而提高成像效率<sup>[5]</sup>。现有 CZT-SPECT 扫描仪包括 GE 公司的

**[基金项目]** 山西省新兴产业领军人才项目。

**[第一作者]** 李彩虹(1995—),女,山东德州人,在读硕士,医师。研究方向:心脏核医学。E-mail: 1654392798@qq.com

**[通信作者]** 刘海燕,山西医科大学第一医院核医学科,030001。E-mail: Liuhaiyan-1203@126.com

**[收稿日期]** 2022-01-28 **[修回日期]** 2022-04-10

Discovery NM530c、570c 及 Spectrum Dynamics Medical 公司的 D-SPECT 三种,其 CZT 模块组成相同,而 CZT 探测器数目、准直器类型及图像后处理重建算法不同。NM530c 由有效直径为 5.1 mm 的针孔准直器及 19 个 CZT 探测器组成,每个探测器包括 4 个模块(尺寸 8 cm×8 cm),含 1 024(32×32)个 2.46 mm×2.46 mm×5.00 mm 的 CZT 探测器单元<sup>[6]</sup>。NM570c 可采集 CT 图像,支持低剂量 CT 衰减校正。D-SPECT 由广角钨平行孔准直器及 9 组可独立旋转的 CZT 探测器组块(尺寸约 4 cm×16 cm)构成,每个组块含 1 024(16×64)个以 L 型结构排列的 2.46 mm×2.46 mm×5.00 mm CZT 探测器单元,更为适配心脏<sup>[7]</sup>。

NM530c 的空间分辨优于 D-SPECT,可通过 19 个 CZT 探测器联合采集心脏区域,在一定程度上补偿计数敏感度。D-SPECT 的计数敏感度约较 NM530c 提高 2 倍<sup>[8]</sup>,以对自身几何形状进行最优迭代的重建算法优化其空间分辨率,用于 CZT-SPECT MPI 可明显缩短采集时间、减少显像剂用量并降低辐射剂量。研究<sup>[9]</sup>显示,采用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 负荷/静息一日法,以负荷(低剂量)方案采集 3 min 和以静息(高剂量)方案采集 2 min 均可获得质量良好的图像;仅行负荷采集方案时,注射剂量为(3.9±1.0)mCi,有效辐射剂量低于 1 mSv<sup>[10]</sup>。相比传统一日法<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 方案,双核素显像方案可将有效辐射剂量降低至 8.3 mSv<sup>[11]</sup>,并于 15 min 内完成检查,从而明显提高患者流通量。

1.2 双核素显像 CZT 探测器能量分辨率的提高使双核素显像成为可能,进而提高静息及负荷图像之间配准的精确度<sup>[12]</sup>。目前<sup>201</sup>Tl 及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 显像剂均较常用,<sup>201</sup>Tl 首次摄取分数较高(85%),可提高轻度冠状动脉狭窄检出率;<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 显像剂能以较低剂量提供较好的计数密度。另有研究<sup>[13]</sup>证明,以 CZT SPECT 行心脏<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI/<sup>123</sup>I-MIBG 双核素显像可提高心肌损伤诊断率;<sup>123</sup>I-MIBG/<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 显像不匹配是左心室舒张期异常的独立预测因子<sup>[14]</sup>。对于严重心力衰竭患者,以<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 显像辅助<sup>123</sup>I-MIBG 显像可准确定位心脏。

1.3 采集体位 CZT-SPECT 允许进行多体位采集,NM530c、NM570c 均支持采集仰卧位及俯卧位图像,而 D-SPECT 支持于平卧至直立的任意体位进行采集,且患者无需高举双臂过头,舒适度更高。D-SPECT 的开放性设计使其适用范围更广,可用于心力衰竭、肥胖症、幽闭恐惧症患者及儿童等。通过体位变换有助于减少伪影,如半卧位和直立位扫描时膈肌下

移,可减少膈下脏器对下壁心肌成像的干扰,提高诊断准确率<sup>[15]</sup>。

## 2 CZT-SPECT 用于 CHD

2.1 诊断 CHD CZT-SPECT 用于检测心肌整体和局部缺血的效果优于 C-SPECT,可识别更多的阻塞性血管<sup>[16]</sup>。最近一项荟萃分析<sup>[17]</sup>结果显示,CZT-SPECT 诊断 CHD 的效能略高于 C-SPECT(AUC 0.89 vs. 0.83),其显像分辨率、对比度和图像质量均较高。ZHANG 等<sup>[18]</sup>以冠状动脉造影为标准评估 CZT-SPECT 诊断 CHD 的效能,发现其敏感度较高(0.84)但特异性较低(0.72),原因在于冠状动脉造影仅可判断血管狭窄程度,却不能反映心肌细胞及心功能。

2.2 心功能分析 心脏 MR(cardiac MR, CMR)是评估心脏结构与功能的金标准。CLAUDIN 等<sup>[19]</sup>研究显示,CZT-SPECT 心功能指标中,左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、舒张末期容积(end-diastolic volume, EDV)及收缩末期容积(end-systolic volume, ESV)与 CMR 测量结果的相关性较高( $r^2 = 0.77, 0.88, 0.93$ )。CZT-SPECT 门控 MPI 测定的高峰充盈率(peak filling rate, PFR)和高峰充盈时间(time to peak filling, TTPF)在不同研究人群中阈值不同,相关标准尚未统一,但其所测 PFR 与超声心动图结果具有良好相关性<sup>[20]</sup>。CZT-SPECT 门控心血池断层显像与 C-SPECT 测定的 LVEF 相关性好,但关于 EDV 和 ESV 的结论不一,可能与不同研究样本差异有关,提示在心室功能差、心室重构或节律异常等情况下,现有 CZT-SPECT 识别左心室形态的能力尚待提升<sup>[21]</sup>。

2.3 定量心肌血流 PET 是无创定量心肌血流量(myocardial blood flow, MBF)和心肌血流储备(myocardial blood flow reserve, MFR)的金标准,但费用高昂,需配备回旋加速器,使其临床应用受限<sup>[2-4]</sup>。AGOSTINI 等<sup>[22]</sup>研究证实,CZT-SPECT 可用于测定 MBF 和 MFR,MBF 测值较高,但与 MFR 测值具有高度一致性。MFR、负荷 MBF 均与总灌注缺损(total perfusion defect, TPD)呈负相关<sup>[23]</sup>,MFR 与阻塞性 CHD 程度呈负相关<sup>[24]</sup>,而心肌灌注储备(myocardial perfusion reserve, MPR)是其独立预测因子<sup>[23]</sup>。血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)为有创评估冠状动脉狭窄程度的金标准。研究<sup>[25]</sup>显示 MFR 与 FFR 呈中度正相关( $r = 0.505$ ),MFR<2.1 时,其预测 FFR 异常(<0.80)的准确率为 81.1%<sup>[22]</sup>。需要注

意的是,FFR 与 MFR 并不相等,MPR 异常而 FFR 正常提示微血管功能障碍或弥漫性 CHD。

2.4 心脏神经受体显像 心脏自主神经活动异常是心力衰竭、缺血性心脏病等多种心血管疾病的重要机制之一;C-SPECT 标准平面法显像提示心脏/纵隔比(heart mediastinal ratio, HMR)减低与心力衰竭进展、室性心律失常发生及心源性死亡相关<sup>[26]</sup>。近年临床研究<sup>[27]</sup>发现于 CZT-SPECT 断层重建图像勾画所得 HMR 与 C-SPECT 平面显像所获 HMR 高度一致,但 CZT-SPECT 因能量分辨率提高而可减少散射干扰,故所测 HMR 较高。GIMELLI 等<sup>[28]</sup>报道,CZT-SPECT 所测早期显像<sup>123</sup>I-MIBG 缺损总评分与心肌灌注、收缩功能和心脏容积指标具有相关性,有助于更准确地对高危 CHD 患者进行风险分层,且较高的静息缺损总评分是心肌交感神经受损的唯一独立预测因子。

2.5 评估 CHD 预后及危险度分层 CZT-SPECT 和 C-SPECT MPI 正常时,主要心血管不良事件(major adverse cardiovascular events, MACE)发生率较低,两者提示的预后相似<sup>[6,29]</sup>。CZT-SPECT 判断轻微心肌灌注缺损(负荷 TPD<5%)也与 MACE 增加相关<sup>[30]</sup>,且 MACE 发生率随 MPI 异常程度增加而提高,中等及大范围心肌缺血患者中,年 MACE 发生率分别为 1.2% 和 4.3%<sup>[6]</sup>。LIGA 等<sup>[31]</sup>观察 MBF 和 MFR 预测 CHD 患者预后的价值,发现 MACE 组患者负荷 MBF 和 MFR 显著降低,但 CHD 评分(评估动脉粥样硬化指标)更高;MFR 降低患者的累积 MACE 发生率为 29%,而正常者仅为 5%;非阻塞性 CHD 患者伴局部 MBF 和 MFR 减低时,晚期常需接受冠状动脉重建术;多因素分析显示,CHD 评分较高和 MFR 降低是 MACE 的显著预测因子。此外,急性心肌梗死患者中,<sup>123</sup>I-MIBG/<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>双核素显像持续不匹配与恶性心律失常等不良预后事件相关<sup>[32]</sup>;对于射血分数正常的 CHD 患者,根据 CZT-SPECT 所测 PFR 可预测心力衰竭事件<sup>[33]</sup>。

### 3 小结与展望

应用新的半导体探测器及改良的图像后处理重建算法,使 CZT-SPECT 可在提高计数敏感度、能量分辨率和空间分辨率的同时减少显像剂用量、缩短了采集时间,而所获图像质量与 C-SPECT 相当。实现绝对定量心肌血流和同步双核素显像在诊断多支血管病变和心肌损伤方面发挥着重要作用。CZT-SPECT 固有性能的提高,使其在诊断 CHD、预后及危险度分层、双

核素显像、神经及受体显像等方面拥有良好应用前景。目前以 CZT-SPECT 测定 PFR 评估左心室舒张功能障碍(left ventricular diastolic dysfunction, LVDD)的研究尚少。随着射血分数保留型心力衰竭发病率的逐年升高,早期识别 LVDD 可能对射血分数正常的 CHD 患者进行风险分层更具价值。迄今为止对于 MBF 和 MFR 尚未建立正常值范围,且少见将其用于预后评估的研究报道,也未将其与总负荷积分、室壁运动总评分等可能对诊断多血管病变具有重要意义的半定量指标进行直接比较。以 CZT-SPECT 对心脏摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>和<sup>123</sup>I-MIBG 进行绝对定量将是未来重点研究方向。目前多数相关研究为单中心研究,采集方案、显像剂、用药剂量、CZT 仪器和后处理软件等均有所不同,对结果存在影响。未来需要进行大样本、多中心、随机研究,以进一步评估 CZT-SPECT 的潜在应用价值。

### [参考文献]

- [1] 米宏志,王蓓,田锐,等.去甲乌药碱负荷心肌灌注显像评价冠心病心肌血供[J].中国医学影像技术,2014,30(2):237-240.
- [2] ZAVADOVSKY K V, MOCHULA A V, BOSHCHENKO A A, et al. Absolute myocardial blood flows derived by dynamic CZT scan vs invasive fractional flow reserve: Correlation and accuracy[J]. J Nucl Cardiol, 2021,28(1):249-259.
- [3] SHIRAIISHI S, TSUDA N, SAKAMOTO F, et al. Clinical usefulness of quantification of myocardial blood flow and flow reserve using CZT-SPECT for detecting coronary artery disease in patients with normal stress perfusion imaging [J]. J Cardiol, 2020,75(4):400-409.
- [4] 陈炜佳,姚康,李晨光,等.CZT-SPECT 测定的冠状动脉血流储备对诊断冠心病的增益价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2019,39(12):714-719.
- [5] BEN-HAIM S, KENNEDY J, KEIDAR Z. Novel cadmium zinc telluride Devices for myocardial perfusion imaging-technological aspects and clinical applications [J]. Semin Nucl Med, 2016,46(4):273-285.
- [6] ENGBERS E M, TIMMER J R, MOUDEN M, et al. Prognostic value of myocardial perfusion imaging with a cadmium-zinc-telluride SPECT camera in patients suspected of having coronary artery disease [J]. J Nucl Med, 2017,58(9):1459-1463.
- [7] IMBERT L, POUSSIER S, FRANKEN P R, et al. Compared performance of high-sensitivity cameras dedicated to myocardial perfusion SPECT: A comprehensive analysis of phantom and human images [J]. J Nucl Med, 2012,53(12):1897-1903.
- [8] ZAVADOVSKY K V, MOCHULA A V, MALTSEVA A N, et al. The current status of CZT SPECT myocardial blood flow and reserve assessment: Tips and tricks [J]. J Nucl Cardiol, 2021: 10.1007/s12350-021-02620-y.

- [9] HERZOG B A, BUECHEL R R, KATZ R, et al. Nuclear myocardial perfusion imaging with a cadmium-zinc-telluride detector technique: Optimized protocol for scan time reduction [J]. *J Nucl Med*, 2010, 51(1):46-51.
- [10] SONGY B, GUERNOU M, HIVOUX D, et al. Prognostic value of one millisievert exercise myocardial perfusion imaging in patients without known coronary artery disease [J]. *J Nucl Cardiol*, 2018, 25(1):120-130.
- [11] IMBERT L, ROCH V, MERLIN C, et al. Low-dose dual-isotope procedure planned for myocardial perfusion CZT-SPECT and assessed through a head-to-head comparison with a conventional single-isotope protocol [J]. *J Nucl Cardiol*, 2018, 25(6):2016-2023.
- [12] BARONE-ROCHETTE G, LECLERE M, CALIZZANO A, et al. Stress thallium-201/rest technetium-99m sequential dual-isotope high-speed myocardial perfusion imaging validation versus invasive coronary angiography [J]. *J Nucl Cardiol*, 2015, 22(3):513-522.
- [13] 张宗耀, 汪蕾, 张海龙, 等. 利用 CZT SPECT 进行心脏<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI/<sup>123</sup>I-MIBG 双核素显像的可行性研究 [J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2021, 41(9):536-539.
- [14] GIMELLI A, LIGA R, AVOGLIERO F, et al. Relationships between left ventricular sympathetic innervation and diastolic dysfunction: The role of myocardial innervation/perfusion mismatch [J]. *J Nucl Cardiol*, 2018, 25(4):1101-1109.
- [15] NAKAZATO R, SLOMKA P J, FISH M, et al. Quantitative high-efficiency cadmium-zinc-telluride SPECT with dedicated parallel-hole collimation system in obese patients: Results of a multi-center study [J]. *J Nucl Cardiol*, 2015, 22(2):266-275.
- [16] GIMELLI A, BOTTAI M, GIORGETTI A, et al. Comparison between ultrafast and standard single-photon emission CT in patients with coronary artery disease: A pilot study [J]. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2011, 4(1):51-58.
- [17] PANJER M, DOBROLINSKA M, WAGENAAR N R L, et al. Diagnostic accuracy of dynamic CZT-SPECT in coronary artery disease. A systematic review and meta-analysis [J]. *J Nucl Cardiol*, 2021:10.1007/s12350-021-02721-8.
- [18] ZHANG Y Q, JIANG Y F, HONG L, et al. Diagnostic value of cadmium-zinc-telluride myocardial perfusion imaging versus coronary angiography in coronary artery disease: A PRISMA-compliant meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(9):e14716.
- [19] CLAUDIN M, IMBERT L, DJABALLAH W, et al. Routine evaluation of left ventricular function using CZT-SPECT, with low injected activities and limited recording times [J]. *J Nucl Cardiol*, 2018, 25(1):249-256.
- [20] GIMELLI A, LIGA R, PASANISI E M, et al. Myocardial ischemia in the absence of obstructive coronary lesion: The role of post-stress diastolic dysfunction in detecting early coronary atherosclerosis [J]. *J Nucl Cardiol*, 2017, 24(5):1542-1550.
- [21] 陈越, 李剑明. CZT-SPECT 心脏专用机门控心血池断层显像的研究进展 [J]. *医疗卫生装备*, 2021, 42(5):92-98.
- [22] AGOSTINI D, ROULE V, NGANO A C, et al. First validation of myocardial flow reserve assessed by dynamic <sup>99m</sup>Tc-sestamibi CZT-SPECT camera: Head to head comparison with <sup>15</sup>O-water PET and fractional flow reserve in patients with suspected coronary artery disease. The WATERDAY study [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2018, 45(7):1079-1090.
- [23] ACAMPA W, ASSANTE R, MANNARINO T, et al. Low-dose dynamic myocardial perfusion imaging by CZT-SPECT in the identification of obstructive coronary artery disease [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(7):1705-1712.
- [24] MIYAGAWA M, NISHIYAMA Y, UETANI T, et al. Estimation of myocardial flow reserve utilizing an ultrafast cardiac SPECT: Comparison with coronary angiography, fractional flow reserve, and the SYNTAX score [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 244:347-353.
- [25] LI C, XU R, YAO K, et al. Functional significance of intermediate coronary stenosis in patients with single-vessel coronary artery disease: A comparison of dynamic SPECT coronary flow reserve with intracoronary pressure-derived fractional flow reserve (FFR) [J]. *J Nucl Cardiol*, 2022, 29(2):622-629.
- [26] AVENDANO R, HASHEMI-ZONOUEZ T, SANDOVAL V, et al. Anger recall mental stress decreases <sup>123</sup>I-metaiodobenzylguanidine (<sup>123</sup>I-MIBG) uptake and increases heterogeneity of cardiac sympathetic activity in the myocardium in patients with ischemic cardiomyopathy [J]. *J Nucl Cardiol*, 2022, 29(2):798-809.
- [27] BELLEVRE D, MANRIQUE A, LEGALLOIS D, et al. First determination of the heart-to-mediastinum ratio using cardiac dual isotope (<sup>123</sup>I-MIBG/<sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin) CZT imaging in patients with heart failure: The ADRECARD study [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2015, 42(12):1912-1919.
- [28] GIMELLI A, LIGA R, GIORGETTI A, et al. Assessment of myocardial adrenergic innervation with a solid-state dedicated cardiac cadmium-zinc-telluride camera: First clinical experience [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2014, 15(5):575-585.
- [29] LIMA R S L, PECLAT T R, SOUZA A C A H, et al. Prognostic value of a faster, low-radiation myocardial perfusion SPECT protocol in a CZT camera [J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2017, 33(12):2049-2056.
- [30] OTAKI Y, BETANCUR J, SHARIR T, et al. 5-year prognostic value of quantitative versus visual MPI in subtle perfusion defects: Results from REFINE SPECT [J]. *JACC Cardiovascular imaging*, 2020, 13(3):774-785.
- [31] LIGA R, NEGLIA D, KUSCH A, et al. Prognostic role of dynamic CZT imaging in CAD patients: Interaction between absolute flow and CAD burden [J]. *JACC Cardiovascular imaging*, 2022, 15(3):540-542.
- [32] ZHOU Y, ZHOU W, FOLKS R D, et al. I-123 mIBG and Tc-99m myocardial SPECT imaging to predict inducibility of

ventricular arrhythmia on electrophysiology testing: A retrospective analysis[J]. J Nucl Cardiol, 2014, 21(5):913-920.  
[33] XU B, LIU L, ABDU F A, et al. Prognostic value of diastolic

dysfunction derived from D-SPECT in coronary artery disease patients with normal ejection fraction [J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8:700027.

## Ultrasonic manifestations of axillary hyaline vascular Castleman disease: Case report 腋窝透明血管型卡斯尔曼病超声表现 1 例

于 媛<sup>1</sup>, 赵荣梅<sup>2</sup>, 李 丽<sup>2</sup>

(1. 河北北方学院研究生院, 河北 张家口 075000; 2. 河北省人民医院超声科, 河北 石家庄 050000)

[Keywords] axilla; giant lymph node hyperplasia; ultrasonography

[关键词] 腋; 巨淋巴结增生; 超声检查

DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2022.07.032

[中图分类号] R551.2; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2022)07-1102-01

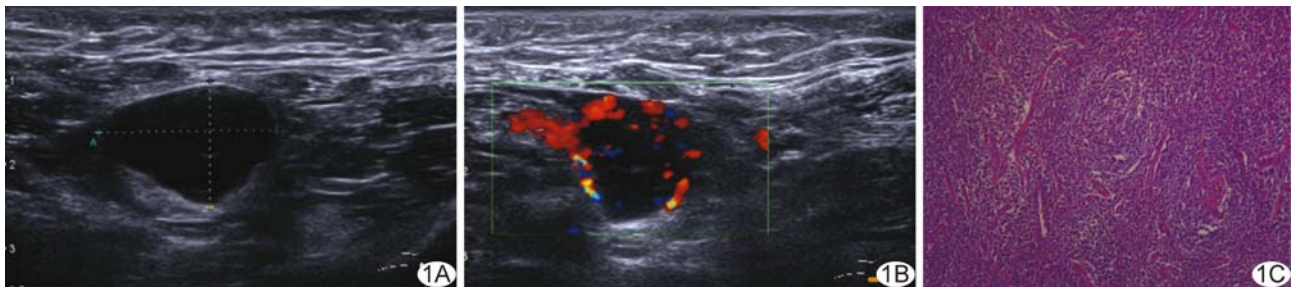


图 1 左腋窝卡斯尔曼病 A. 二维超声声像图; B. CDFI; C. 病理图(HE, ×40)

患者女, 50 岁, 发现左腋下结节 1 年, 无疼痛; 既往体健。查体: 左腋下扪及直径约 2.00 cm 结节, 活动度可, 无压痛, 皮肤表面无红肿。实验室检查均未见明显异常。超声: 左腋下 2.16 cm × 1.61 cm × 1.50 cm 极低回声结节, 边界尚清, 内可见多发点、线状高回声, 淋巴门结构显示不清; CDFI 见其由粗大血管供血, 周边环绕血流信号, 内见短棒状血流信号(图 1A、1B); 提示左腋下实性占位性病变, 肿大淋巴结不排除。行局麻下左腋窝肿物切除术, 术中于左腋窝软组织深处见 2.00 cm × 1.50 cm × 1.00 cm 肿物, 活动度良好, 与周围组织轻微粘连。术后病理: 紫红色肿物, 质脆, 包膜完整, 切面呈灰黄色, 部分淋巴结结构被破坏; 光镜下见淋巴滤泡增生, 生发中心缩小, 内见血管增生, 部分血管壁呈玻璃样变(图 1C); 免疫组织化学: CD21(FDC 网+), CD23(FDC 网+), CD3(滤泡间区+), CD20(滤泡区+), CD79α(滤泡区+), CD43(滤泡间区+), Bcl-2(滤泡间区+), CD5(滤泡间区+), Cyclin D1(散在+), TdT(-), Ki-67(生发中心高表达, 生发中心外约 10%+); 诊断: 透明血管型卡斯尔曼病

(Castleman disease, CD)。临床诊断为左腋窝单中心型 CD。

讨论 CD 是极少见的淋巴组织增生性病变, 常见于中青年, 好发于纵隔。临床将 CD 分为单中心型(unicentric CD, UCD)和多中心型(multicentric CD, MCD)。UCD 一般仅累及单区域内一个或多个淋巴结, 临床症状较轻, 患者多因某部位局部肿大而就诊, 手术治疗后预后较好; MCD 可累及多区域淋巴结, 临床可出现多系统受损症状, 且有恶变倾向, 预后较差、易复发, 需联合放射化学治疗, 待炎症反应改善后行手术切除。UCD 以透明血管型多见, 超声可见椭圆形低回声肿块, 内见密集点、线状高回声, 淋巴门结构多显示不清; 血流较丰富。本病需与以下疾病鉴别: ①淋巴瘤, 无痛性进行性淋巴结肿大, 超声表现为类圆形低回声, 常为多发, 生长快, 易融合, 血供呈淋巴门型; ②淋巴结转移, 淋巴结形态饱满, 可见多发坏死区, 血流信号杂乱, 病史有助于鉴别。发现超声表现为低回声, 内伴点、线状高回声, 淋巴门结构消失, 血流丰富并伴穿支血管的肿大淋巴结时, 应警惕 CD 可能。确诊还需依赖病理学。

[第一作者] 于媛(1992—), 女, 河北石家庄人, 在读硕士, 医师。E-mail: 786469970@qq.com

[收稿日期] 2022-02-22 [修回日期] 2022-06-01