

· 心血管影像学 ·

非超重患者心周脂肪含量与冠心病及代谢危险因素的关系

费军, 贾付坤, 刘瑛琪, 刘军华, 陈宁, 郑冬, 张朝利

【摘要】 目的:探讨非超重患者心周脂肪(PAT)含量与冠心病及代谢危险因素之间的关系。**方法:**选取因胸痛行冠状动脉 CTA 检查的非超重患者($BMI < 24 \text{ kg/m}^2$)418 例,测定 PAT 含量、冠脉钙化积分,根据冠状动脉直径狭窄 $\geq 50\%$ 将患者分为冠心病组和非冠心病组;根据血管受累数目及代谢危险因素的数量将患者分组,比较各组间 PAT 含量。**结果:**冠心病组 $[(195.30 \pm 77.04) \text{ cm}^3]$ 较非冠心病组 $[(165.03 \pm 56.66) \text{ cm}^3]$ PAT 含量明显增加($P < 0.001$)。随血管受累支数及代谢危险因素数目的增加, PAT 含量呈上升趋势,组间差异有显著性意义($P < 0.05$)。**结论:**MSCT 测定 PAT 含量是提示非超重患者冠心病和代谢风险的方法之一。

【关键词】 心周脂肪; 冠状动脉硬化; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R541.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)02-0164-03

The association of pericardial adipose tissue with coronary artery disease and metabolic risk factors in non-overweight patients

FEI Jun, JIA Fu-kun, LIU Ying-qi, et al. Department of Radiology, PLA 306 Hospital, Beijing 100101, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the relationship between volume of PAT and coronary artery atherosclerosis in non-overweight patients. **Methods:** A total of 418 patients with body mass index (BMI) under 24 kg/m^2 were studied. Cardiac multislice computed tomography was used to measure PAT volume, coronary artery calcium score and Gensini score. The patients were divided into coronary artery disease (CAD) and non-CAD group based on the presence of $\geq 50\%$ stenosis. The patients were grouped according to the number of vessels involved and the number of metabolic risk factors, then PAT volume was compared among the groups. **Results:** PAT volume was significantly higher in patients with CAD than that in non-CAD subjects $[(195.30 \pm 77.04) \text{ cm}^3 \text{ vs } (165.03 \pm 56.66) \text{ cm}^3, P < 0.0001]$. As the number of vessels involved and the number of metabolic risk factors increased, the volume of PAT increased correspondingly. There was a significant difference among the groups ($P < 0.05$). Multiple logistic regression analysis showed that PAT volume was significantly associated with BMI and waist circumference. **Conclusion:** MDCT measurement of pericardial adipose tissue volume can be applied as one of the indicators of coronary artery disease and metabolic risk in non-overweight patients.

【Key words】 Pericardial adipose tissue; Coronary arteriosclerosis; Tomography, X-ray computed

腹腔内脏脂肪已被证实是心血管病及代谢综合征的危险因素^[1],即使在非肥胖患者也保持这种相关性^[2,3]。心周脂肪(pericardial adipose tissue, PAT)作为腹腔内脏脂肪的一部分,近年来越来越受到人们的关注。心脏超声及 CT 扫描均发现 PAT 与糖尿病、BMI、腰围、甘油三酯水平等代谢危险因素相关,同时也与冠心病严重程度相关^[4-6]。国外研究发现,以 $BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ 为界, PAT 在合并冠心病者中较未合并者明显增多,提示 PAT 在非肥胖患者中参与冠状动脉粥样硬化的形成^[7]。但体重正常患者 PAT 是否仍是冠心病的危险因素,目前尚无研究。本研究选择 $BMI < 24 \text{ kg/m}^2$ 的患者,观察体重正常的中国患者 PAT 含量与冠心病及代谢危险因素之间的关系。

材料与方法

1. 病例选择

搜集 2009 年 12 月—2010 年 11 月在我院因胸痛行双源 CT 冠状动脉成像的 418 例患者影像资料,所有患者 BMI 均 $< 24 \text{ kg/m}^2$ 。排除冠状动脉搭桥及冠状动脉支架植入术后患者。根据至少一支主要冠状动脉(左主干、前降支、回旋支、右冠)直径狭窄 $\geq 50\%$ 将患者分为冠心病组($n=190$)和非冠心病组($n=228$)。记录患者冠心病危险因素(年龄、性别、吸烟、高血压、糖尿病、高脂血症病史)。记录身高、体重、腰围、臀围。计算体重指数(BMI)及腰臀比(W/H)。生化检查包括血脂四项(总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白)及空腹血糖。代谢综合征诊断标准:根据 2004 年中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议^[8]对患者进行诊断。

2. 设备及成像技术

使用双源 64 层螺旋 CT(德国西门子公司),所有

作者单位:100101 北京,解放军 306 医院放射科(费军、刘军华、陈宁、郑冬、张朝利),心内科(贾付坤、刘瑛琪)

作者简介:费军(1966—),男,江苏无锡人,主任医师,主要从事影像诊断工作。

入选病例均为窦性心律。检查前平均心率(68±12)次/分,注入对比剂前均常规舌下含服硝酸甘油 0.5 mg。应用 bestphase 和回顾性心电图门控扫描技术将患者的原始数据分别在最佳收缩期和舒张期重建图像。双源 CT 冠状动脉成像影像均输入 Leonardo 工作站以 Circulation 软件作图像后处理用于血管评价。冠状动脉狭窄情况由两位有经验的主治以上医师分别独立进行评估,将冠状动脉按左主干、前降支、回旋支、右冠进行分析评估。冠脉狭窄≥50%定义为冠心病。

3. 冠状动脉钙化积分的测定

根据 Agatston 积分法测定冠状动脉钙化积分。无钙化为 0,少量钙化为 1~10,轻度钙化为 11~100,中度钙化为 101~400,400 以上为重度钙化。Agatston 积分>0 定义为冠脉有钙化斑块。

4. PAT 含量的测定

采用非增强扫描图像测定 PAT 含量^[9]。测量范围:心底到心尖部位,在多平面二维图像上每隔 10 mm 人工标定 PAT 的范围,脂肪阈值范围设定为-200~-30 HU,然后通过 Volume 软件自动测定 PAT 的体积。

5. 统计学分析

采用 SPSS 统计软件进行统计学分析。计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较用非配对 t 检验或非参数检验方法,率的比较用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

结 果

1. 两组患者临床特征及冠脉钙化积分和 PAT 含量的比较

冠心病组患者年龄偏大,以男性居多,更多的患者合并高血压、糖尿病等危险因素,腰围值均较无冠心病者增高,腰臀比值也更大。生化指标中冠心病组空腹血糖值较非冠心病组高,HDL-Ch 较之低(表 1)。冠心病组 PAT 含量较非冠心病组高,钙化积分也明显增高,且组间差异均具有显著性意义(P 均<0.001),但组间 BMI 差异无显著性意义($P=0.937$)。

表 1 两组患者临床特征和钙化积分及 PAT 含量的比较

指标	冠心病组 (n=190)	非冠心病组 (n=228)	t/χ^2	P 值
年龄(岁)	68.10±9.80	61.80±10.60	6.31	<0.001
男性(%)	63.60	44.30	14.87	<0.001
高血压(%)	59.50	38.60	17.26	<0.001
糖尿病(%)	39.50	18.40	21.76	<0.001
吸烟(%)	18.40	17.50	0.01	0.917
BMI(kg/m ²)	21.90±1.70	21.80±1.70	0.30	0.937
腰围(cm)	85.20±7.90	81.40±7.30	4.94	<0.001
臀围(cm)	91.40±8.70	88.80±8.40	3.17	<0.01
腰/臀比	0.93±0.05	0.92±0.06	2.36	0.02
总胆固醇(mmol/l)	4.70±1.31	4.93±0.99	-2.04	<0.05
甘油三酯(mmol/l)	1.75±2.40	1.56±1.03	0.99	0.356
HDL-Ch(mmol/l)	1.30±0.33	1.43±0.35	-3.97	<0.001
LDL-Ch(mmol/l)	2.58±0.82	2.77±0.81	-2.29	<0.05
空腹血糖(mmol/l)	6.62±3.24	5.40±1.54	4.69	<0.001
钙化积分	454.45±839.46	42.99±94.90	6.72	<0.001
PAT(cm ³)	195.30±77.04	165.03±56.66	4.49	<0.001

2. 心周脂肪含量及钙化积分与冠状动脉狭窄病变支数的关系

随着冠状动脉病变累及支数的增加,PAT 含量及钙化积分均呈上升趋势(表 2),三组间差异均有显著性意义(P 均<0.001)。

3. 心周脂肪含量及钙化积分与代谢危险因素数量的关系

随着代谢危险因素数目的增加,PAT 含量及钙化积分呈上升趋势(表 3),四组间差异均有显著性意义(P 均<0.05)。

讨 论

本研究选取 BMI<24 kg/m² 的患者,观察 PAT 含量与冠状动脉狭窄及代谢危险因素的关系,结果显示冠心病组较非冠心病组 PAT 含量明显增加,且随代谢危险因素的增加,PAT 含量也呈上升趋势,组间差异有显著性意义($P<0.05$),提示体重正常患者,PAT 含量增加与代谢紊乱程度相关,同时预示患者发生冠心病的风险增加。

以往多个研究观察 PAT 含量与冠状动脉钙化及冠心病严重程度的关系:Taguchi 等^[10]发现,在非肥胖

表 2 PAT 含量及钙化积分与冠状动脉狭窄病变支数的关系

PAT/钙化积分	≥50%狭窄病变支数				χ^2	P 值
	0 支(228/418)	1 支(89/418)	≥2 支(101/418)			
PAT 含量(cm ³)	165.00±56.66	188.80±79.50	201.10±74.74		17.95	<0.001
钙化积分	42.99±94.90	173.80±250.93	701.80±1069.85		189.02	<0.001

表 3 PAT 含量及钙化积分与代谢危险因素数量的关系

PAT/钙化积分	代谢危险因素数量				χ^2	P 值
	M0 (108/418)	M1 (158/418)	M2 (116/418)	M3 (36/418)		
PAT 含量(cm ³)	165.7±63.4	171.6±67.9	195.6±71.2	195.4±62.9	19.64	<0.001
钙化积分	117.5±240.4	228.6±790.2	295.3±573.4	363.4±485.4	24.03	<0.001

的日本男性患者中,CT 测量的 PAT 含量与冠状动脉成像显示的冠心病严重程度相关;Gorter 等^[11]的研究亦发现在 BMI<27 kg/m² 的可疑冠心病患者中,PAT 含量与冠脉钙化积分和冠状动脉粥样硬化严重程度相关。Greif 等^[12]还发现在冠心病中危患者中,即使调整 BMI 因素,PAT 含量仍与冠状动脉粥样硬化相关。本研究观察到随着冠状动脉病变累及支数的增加,PAT 含量呈增加趋势,组间差异有显著性意义($P<0.05$),提示 PAT 在诱导冠状动脉粥样硬化形成和促进动脉粥样硬化进展方面均起到一定作用,PAT 可能是测量机体代谢受损及全身动脉粥样硬化危险的有价值的定量指标,有助于对冠心病进行危险分层。

有关 PAT 的作用机理目前尚不清楚。研究证实腹腔内脏脂肪的增加是冠心病的独立危险因素^[13],并与心血管和代谢危险因素相关^[14]。PAT 与腹腔内脏脂肪同源,在成年人的心脏可见心包脂肪主要积聚在房室间沟和心室间沟,延伸到心尖部^[15],由于其解剖学上靠近冠状动脉的外膜,且两者间没有隔膜,故心包脂肪组织能够通过旁分泌和直接分泌功能,分泌多种生物活性分子,如脂联素(adiponectin)、肿瘤坏死因子- α 、白介素-1(IL-1)、白介素-6(IL-6)、神经生长因子和游离脂肪酸等,影响心血管的形态和功能^[16-18]。

PAT 与冠状动脉粥样硬化相关;测定 PAT 含量可能是一个识别冠心病风险的有用工具。

参考文献:

- [1] Arsenault BJ, Lachance D, Lemieux I, et al. Visceral adipose tissue accumulation, cardiorespiratory fitness and features of the metabolic syndrome[J]. Arch Intern Med, 2007, 167(14): 1518-1525.
- [2] Kobayashi H, Nakamura T, Miyaoka K, et al. Visceral fat accumulation contributes to insulin resistance, small-sized low-density lipoprotein, and progression of coronary artery disease in middle-aged non-obese Japanese men[J]. Jpn Circ J, 2001, 65(3): 193-199.
- [3] Miyawaki T, Abe M, Yahata K, et al. Contribution of visceral fat accumulation to the risk factors for atherosclerosis in non-obese Japanese[J]. Intern Med, 2004, 43(12): 1138-1144.
- [4] Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary disease[J]. Circ J, 2007, 71(4): 536-539.
- [5] Ding J, Kritchevsky SB, Harris TB, et al. The association of pericardial fat with calcified coronary plaque[J]. Obesity, 2008, 16(8): 1914-1919.
- [6] Dey D, Wong ND, Tamarappoo B, et al. Computer-aided non-contrast CT-based quantification of pericardial and thoracic fat and their associations with coronary calcium and metabolic syndrome[J]. Atherosclerosis, 2010, 209(1): 136-141.
- [7] Yong HS, Kim EJ, Seo HS, et al. Pericardial fat is more abundant in patients with coronary atherosclerosis and even in the non-obese patients: evaluation with cardiac CT angiography[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2010, 26(1): 53-62.
- [8] 中华医学会糖尿病学分会代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议[J]. 中华糖尿病杂志, 2004, 12(3): 156-161.
- [9] Wheeler GL, Shi R, Beck SR, et al. Pericardial and visceral adipose tissues measured volumetrically with computed tomography are highly associated in type 2 diabetic families[J]. Invest Radiol, 2005, 40(2): 97-101.
- [10] Taguchi R, Takasu J, Itani Y, et al. Pericardial fat accumulation in men as a risk factor for coronary artery disease[J]. Atherosclerosis, 2001, 157(1): 203-209.
- [11] Gorter PM, de Vos AM, van der Graaf Y, et al. Relation of epicardial and pericoronary fat to coronary atherosclerosis and coronary artery calcium in patients undergoing coronary angiography[J]. Am J Cardiol, 2008, 102(4): 380-385.
- [12] Greif M, Becker A, von Ziegler F, et al. Pericardial adipose tissue determined by dual source CT is a risk factor for coronary atherosclerosis[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2009, 29(5): 781-786.
- [13] Despres JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome[J]. Nature, 2006, 444(7121): 881-887.
- [14] Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the framingham heart study[J]. Circulation, 2007, 116(1): 39-48.
- [15] Tansey DK, Aly Z, Sheppard MN. Fat in the right ventricle of the normal heart[J]. Histopathology, 2005, 46(1): 98-104.
- [16] Fantuzzi G, Mazzone T. Adipose tissue and atherosclerosis: exploring the connection[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2007, 27(5): 996-1003.
- [17] Iacobellis G, Pistilli D, Gucciardo M, et al. Adiponectin expression in human epicardial adipose tissue in vivo is lower in patients with coronary artery disease[J]. Cytokine, 2005, 29(6): 251-255.
- [18] Mazurek T, Zhang L, Zalewski A, et al. Human epicardial adipose tissue is a source of inflammatory mediators[J]. Circulation, 2003, 108(20): 2460-2466.

(收稿日期: 2011-04-07 修回日期: 2011-08-26)