

论 著

## 心外膜脂肪与心周脂肪对冠状动脉粥样硬化诊断价值的对照研究

江苏省南通市中医院放射科  
(江苏 南通 226001)

陈 均 吴青山 陆锦贵

**【摘要】目的** 分别分析心外膜脂肪(epicardial adipose tissue, EAT)、心周脂肪(Pericardial adipose tissue, PAT)与冠状动脉粥样硬化之间的关系,比较其优劣。**方法** 对104例受检者进行CTA检查,在钙化积分图像基础上测量心外膜脂肪和心周脂肪体积,分析两者之间的关系及各自与冠状动脉粥样硬化之间的关系。**结果** EAT体积与PAT体积具有显著相关性( $r=0.877, P<0.01$ );两者与冠状动脉粥样硬化Gensini积分间均具有相关性( $P<0.05$ );2支、3支冠脉病变的EAT、PAT体积大于单支病变( $P<0.05$ ),2支、3支之间差异无统计学意义( $P>0.05$ );ROC曲线提示两者对冠状动脉粥样硬化的诊断价值相仿。**结论** EAT体积与PAT体积显著相关,对冠状动脉粥样硬化均具有一定的诊断价值。

**【关键词】** 心周脂肪; 心外膜脂肪; 多层螺旋CT; 冠状动脉

**【中图分类号】** R445.3; R543

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.01.04

通讯作者: 陆锦贵

## Comparative Study on Diagnostic Value of Epicardial Adipose Tissue and Pericardial Adipose Tissue on Coronary Atherosclerosis

CHEN Jun, WU Qing-shan, LU Jin-gui. Department of Radiology, Traditional Chinese Medical Hospital of Nantong City, Nantong 226001

**[Abstract] Objective** To analyze the relationship between epicardial adipose tissue (EAT) and pericardial adipose tissue (PAT) with coronary atherosclerosis. **Methods** 104 participants were given CTA inspection. EAT and PAT were measured according to the images of calcification score, and the relationships between them as well as between coronary atherosclerosis with EAT and PAT were analyzed. **Results** There was a significant correlation between EAT volume and PAT volume; they had a certain relationship with Gensini scores – the scores of coronary atherosclerosis; in patients with two or three branches of coronary artery lesions, the EAT and PAT volumes were larger than that in patients with single lesion, and there was no statistically significant difference between the two and three branches; ROC curve suggested that the diagnostic values of EAT and CAT on coronary atherosclerosis were similar. **Conclusion** EAT volume is significantly associated with PAT volume, and both of them have a certain diagnosis value to the diagnosis of coronary atherosclerosis.

**[Key words]** Pericardial Adipose Tissue; Epicardial Adipose Tissue; MDCT; Coronary Artery

心外膜脂肪组织(epicardial adipose tissue, EAT)是沉积在心脏表面的内脏脂肪组织。心周脂肪(Pericardial adipose tissue, PAT)是指心外膜下脂肪(EAT)加上心旁脂肪。国内外一些学者分别对它们与冠状动脉粥样硬化之间的关系进行了阐述,本研究目的在于对两者进行对比,探讨其各自优劣。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 搜集在我院CT室进行冠脉动脉CTA检查受检者共104例,男性50例,女性54例,年龄33~85岁,平均65岁。所有受检者有不同程度的胸闷、胸痛等症状,35例受检者有心电图改变,所有受检者均无心脏手术,无严重心功能不全,严重心瓣膜病,心肌病,心包积液,胸部恶性肿瘤侵犯心包,大量胸腔积液或心包周围局限性包裹性胸腔积液等疾病。

**1.2 方法** 采用Siemens Somatom sensation 64层螺旋CT,软件版本为syngo CT 2007s。CTA检查受检者舌下含服倍他乐克12.5~50mg,心率稳定在75次/分以下,并上下波动不超过10次/分,训练呼吸,使用回顾性心电门控扫描方式,管电压120KV,有效管电流550mAs,断层准直器1.2mm, pitch0.24, FOV190,图像层厚1.2mm,扫描范围从气管隆突至肝左叶顶部。使用造影剂为碘普罗胺注射液,造影剂量为1.5ml/kg,经肘静脉高压团注,速率5ml/s,造影剂注射完毕后即以同样速率注射生理盐水50ml。扫描采用Bolus Tracking造影剂自动跟踪技术,ROI置于主动脉根部,触发阈值设定为100HU,延迟5s扫描。

选择最佳的R-R间期相位图像, 分别重建左冠状动脉主干、左前降支、左回旋支、右冠状动脉。分别使用容积再现, 多平面重建, 最大密度投影, 曲面重建等技术对冠状动脉各分支进行评估, 检测冠状动脉粥样硬化斑块及血管狭窄程度。

将所得原始数据传至Syngo MultiModality Workplace, 重建R-R间隙70%的心脏图像, 使用Volume工具进行脂肪容积测量。上下范围从左肺动脉分叉处至心脏下缘, CT值范围(-30~-250HU)。手动绘制心外膜, 心外膜以内的脂肪为EAT, EAT加上心外膜周围的脂肪组织为PAT。

**1.3 统计** 使用SPSS19.0软件对所得数据进行分析。定量资料采用均数±标准差( $\bar{X} \pm S$ )表示。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。冠状动脉粥样硬化阴阳性组之间EAT、PAT体积比较, 不同病变支数间EAT、PAT体积比较采用独立样本t检验。EAT、PAT体积与冠状动脉粥样硬化Gensini积分之间相关性分析采用Pearson相关性分析。EAT、PAT体积对冠状动脉粥样硬化的诊断价值分析采用ROC曲线。

## 2 结 果

**2.1 EAT体积与PAT体积的关系** EAT体积为( $144.85 \pm 30.39$ )  $\text{cm}^3$ (见图1-2), PAT为( $247.89 \pm 37.79$ )  $\text{cm}^3$ (见图3-4), 两者间关系具有明显相关性( $r=0.877, P < 0.01$ ), 两者间对应散点图见图5。

**2.2 冠状动脉CTA检查结果** 冠状动脉粥样硬化病变患者56例, 女性30例(53.57%), 男性26例(46.43%); 正常组48例, 女性24例(50%), 男性24例(50%)。粥样硬化斑块265处, 其中钙化斑块

**表1 狭窄节段的分布**

冠状动脉节段	狭窄节段	狭窄程度(%)
左支主干(LM)	10	15.21
左前降支(LAD)	74	64.64
左回旋支(CX)	33	57.32
右支(RCA)	52	60.75

**表2 冠状动脉粥样硬化阳性组与阴性组EAT及PAT体积差异**

	PAT ( $\text{cm}^3$ )	EAT ( $\text{cm}^3$ )
阳性组	$257.93 \pm 37.09$	$153.47 \pm 29.20$
阴性组	$236.17 \pm 35.48$	$134.80 \pm 28.91$
t值	3.044	3.268
P值	0.003	0.001

**表3 EAT、PAT与冠状动脉粥样硬化支数之间的关系**

受累支数	PAT ( $\text{cm}^3$ )	EAT ( $\text{cm}^3$ )
1支	$246.20 \pm 30.60$	$142.99 \pm 22.50$
2支	$271.24 \pm 43.17$	$165.36 \pm 31.05$
3支	$274.35 \pm 36.31$	$168.08 \pm 34.21$
1vs2 t值	-2.269	-2.784
P值	0.028	0.008
1vs3 t值	-2.418	-2.685
P值	0.020	0.011
2vs3 t值	-0.187	-0.206
P值	0.853	0.839

257处, “0”钙化积分斑块8处; 狭窄节段共170处, 狭窄小于50%的节段为53处, 50%~75%狭窄节段共72处。大于75%的狭窄节段为45处。狭窄节段分布见表1。

**2.3 冠状动脉粥样硬化阴阳性组间EAT、PAT体积差异** 以CTA检查结果将受检者分为冠状动脉粥样硬化阳性组与阴性组, 阳性组EAT、PAT体积均大于阴性组, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2。

**2.4 EAT、PAT体积与冠状动脉粥样硬化支数之间的关系** 将LM与LAD归入LCA。1支冠脉病变的31例, 2支冠脉病变15例, 3支冠脉病变10例, 仅有1支病变的EAT和PAT体积均小于与2支或3支病变, 且差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 2支病变与3支病变间则无此差异( $P > 0.05$ )。详见表3, 图6。

**2.5 EAT、PAT体积与冠状动脉粥样硬化Gensini积分之间的关系** 冠状动脉粥样硬化阳性组Gensini积分范围1-128, EAT和PAT体积均与Gensini积分在0.05水平上具有显著相关性, 分别为( $r=0.279, P=0.037$ ), ( $r=0.334, P=0.012$ )。

**2.6 EAT、PAT体积与冠状动脉粥样硬化的诊断价值** 绘制ROC曲线, EAT曲线下面积为( $0.685 \pm 0.053$ ), Youden指数值最大点作为分界点, 切点值为134.45  $\text{cm}^3$ , 敏感性为78.6%, 特异性为60.4%。PAT曲线下面积为( $0.659 \pm 0.054$ ), 切点值为234.005  $\text{cm}^3$ , 敏感度80.4%, 特异度54.2%。两者间关系详见图7。

## 3 讨 论

EAT是内脏脂肪的一部分，位于心肌表面至心包之间，覆盖了心脏表面的80%左右，在房室沟和室间沟内堆积较多，紧密包绕冠状动脉，且与冠状动脉和心肌间无筋膜组织相隔。EAT除了储存能量外，还具有内分泌功能，通过分泌作用，影响邻近的冠状动脉和心肌，与心血管疾病的发生密切相关<sup>[1]</sup>。EAT起源于中胚层棕色脂肪<sup>[2,3]</sup>，具有脂肪细胞小、蛋白质含量高，糖比例少、饱和脂肪酸含量高、不饱和脂肪酸含量低等特点<sup>[4]</sup>，EAT由冠状动脉供血<sup>[5]</sup>。在纵隔内心包外还有一团脂肪，称为心旁脂肪，它起源于胸廓间充质，由包括内乳动脉分支之一的心包膈动脉供血。心旁脂肪加上EAT称为心周脂肪(PAT)，即PAT是两处不同性质的脂肪加在一起的总称，而EAT是一种单纯的脂肪。李江等<sup>[6]</sup>研究发现PAT体积是冠状动脉狭窄发生、发展的危险因素，且敏感性和特异性要高于钙化积分。祁荣兴等<sup>[7]</sup>认为EAT体积对零钙化积分冠心病具有很好的诊断价值，可作为筛查零钙

化积分冠心病的新指标。

本研究表明，EAT体积与PAT体积具有明显相关性( $r=0.877, P<0.01$ )，一般来讲，EAT体积大的人，PAT体积也大，这与王璟等<sup>[8]</sup>的研究相似( $r=0.92, P<0.001$ )。又因为部分学者认为EAT体积测量的可重复性较差，所以选择测量PAT体积作为研究对象。但对比两者的文献较少，本次研究目的即比较两者与冠状动脉粥样硬化之间的关系。

本研究发现EAT、PAT体积均与冠状动脉粥样硬化的程度相关，仅有1支病变的EAT和PAT体积均小于与2支或3支病变，而2支病变与3支病变间则无此差异。另外，EAT和PAT体积与Gensini积分具有相关性( $P<0.05$ )。这些与文献报导不完全一致，张福庄等<sup>[9]</sup>研究EAT体积与冠状动脉粥样硬化支数之间的关系发现3支病变较单支及2支病变的EAT体积有明显不同，这与本次结果有部分不同。而王璟等<sup>[8]</sup>对PAT的研究却指出，3支病变的PAT体积最大，3支与2支较1支病变的PAT

体积为大，差异有统计学差异，但3支与2支间无此差异，这与本研究相同。王燕梅等<sup>[10]</sup>研究发现，EAT体积与Gensini积分显著正相关，王璟等<sup>[8]</sup>发现Gensini积分随PAT体积增大而增大，这都与本研究相似。但是，刘瑛琪等<sup>[11]</sup>却认为PAT与Gensini积分无相关性。笔者认为，造成此种差异一方面由于病变支数与Gensini积分均不能完全代表冠状动脉粥样硬化的程度。就支数而言，单支病变可以存在多处粥样斑块，并导致冠脉管腔严重狭窄，多支病变可以为体积较小的斑块，狭窄并不严重，甚至不造成临床症状。本研究中单支病变大部分为单个斑块(17/31)，狭窄程度小于50%的为(27/31)，狭窄程度在50%~75%之间的为(4/31)，多为轻度冠状动脉粥样硬化病变，而2支或3支病变大部分为每支多发斑块，在斑块数目上有较大重叠，因此2支或3支并不能代表其粥样硬化病变的程度分级。Gensini积分的分值除了与冠脉狭窄程度相关外，还与斑块的部位

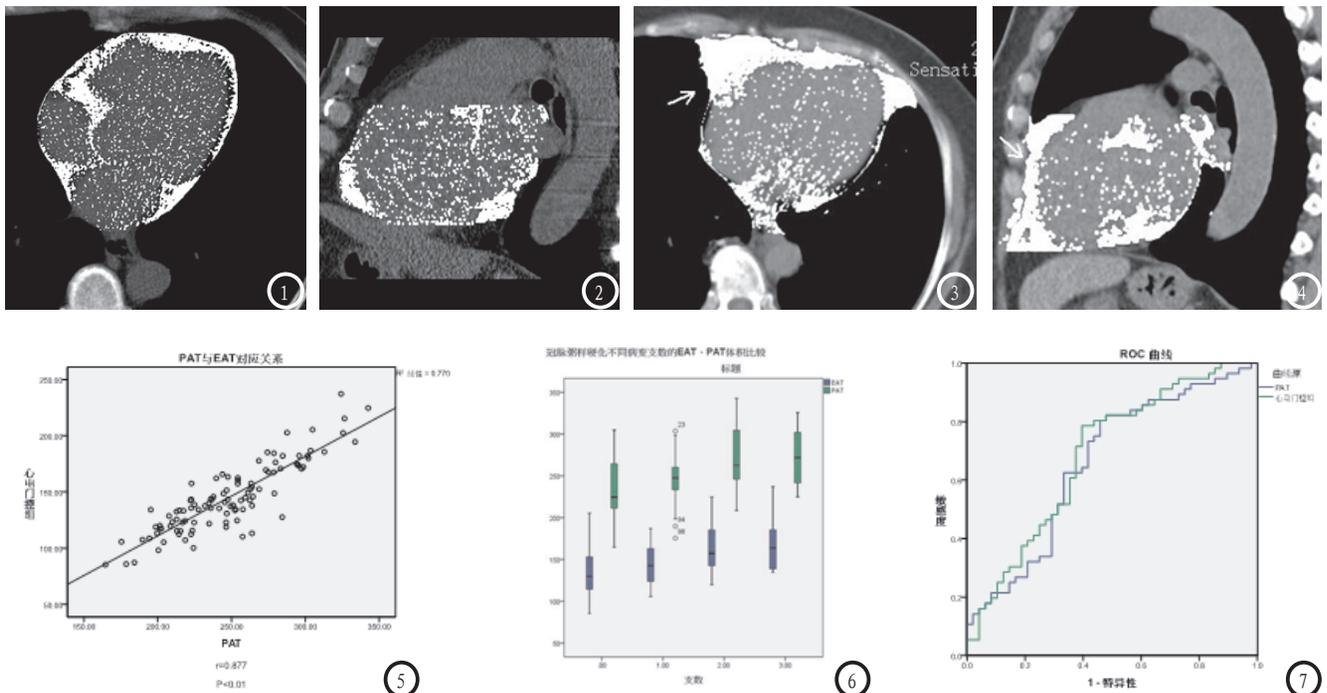


图1-2 染白色部分为EAT，设置CT值范围(-30~-250HU)，图3-4 染白色部分为PAT，CT值范围相同，箭头所示为心外膜脂肪加上周围的心旁脂肪。

有关,如斑块发生在左支近段较多,则积分相对较高。另外各学者对EAT、PAT体积与Gensini积分间关系采用的统计学方法不同可能也会造成此种结论的不同,本文采用Pearson相关性检验,对相关性的检验效能较强,所得结果EAT( $r=0.279, P=0.037$ ), PAT( $r=0.334, P=0.012$ ),均为弱相关,如果样本数据稍发生变化则可能得出相反结果,推测这也是刘瑛琪<sup>[11]</sup>等采用回归分析得出无相关性结论的原因。与之不同,王璟等<sup>[6]</sup>采用t检验比较,对相关性的检验效能相对较弱。

Mazurek等<sup>[12]</sup>认为EAT具有内分泌作用,可分泌多种炎症介质,加重患者的炎症负荷。他们在择期冠状动脉旁路移植手术时收集心外膜下脂肪,并与皮下脂肪组织进行比较,发现EAT表达了大量的炎症介质,相对于皮下脂肪,其细胞因子的表达明显增高。Shibasaki等<sup>[13]</sup>发现EAT组织中的IL-6、IL-1 $\beta$ 、MCP-1、TNF- $\alpha$ 的mRNA水平明显较皮下脂肪高;冠心病患者EAT组织中的IL-6、IL-1 $\beta$ 、MCP-1、利钠肽受体-C、肾上腺髓质素、瘦素的mRNA水平较非冠心病者高。另外Chen等<sup>[14]</sup>,Iacobellis等<sup>[15]</sup>的研究同样发现,冠心病与非冠心病患者EAT中各种细胞因子水平具有差异。虽然本次通过ROC曲线对EAT、PAT体积预测冠状动脉粥样硬化价值的研究发现,两者的敏感性、特异性相当,但EAT解剖、生理等方面与冠状动脉之间具有密切关系,这是PAT所不具备的。综上所述,EAT与PAT体积之间具有显著相关性,与冠状动脉粥样硬化之间的关系及其预测评估

的价值基本一致。虽然有学者认为测量EAT体积的可重复性较差,但笔者认为较之PAT,EAT与冠状动脉粥样硬化间的相关性更具有生物学关联,所以结论也更具有说服力。

### 参考文献

1. Langheim S, Dreas L, Veschini L, et al. Increased expression and secretion of resistin in epicardial adipose tissue of patients with acute coronary syndrome. [J] *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2010, 298(3): 746-753.
2. Sacks HS, Fain JN. Human epicardial adipose tissue: a review. *Am Heart J*, 2007, 153(6): 907-917.
3. Iacobellis G, Corradi D, Sharma AM. Epicardial adipose tissue: anatomic, biomolecular and clinical relationships with the heart. *Nature clinical practice*, 2005, 2(10): 536-543.
4. Iacobellis G, Gao YJ, Sharma AM. Do Cardiac and Perivascular Adipose Tissue Play a Role in Atherosclerosis[J] *Current Diabetes Reports*, 2008, 8(1): 20-24.
5. Sacks HS, Fain JN. Human epicardial adipose tissue: a review [J]. *Am Heart J*, 2007, 153(6): 907-917.
6. 李江, 翟继良, 张海静, 等. 心包脂肪体积与冠状动脉钙化积分对于冠状动脉狭窄诊断价值初步研究[J], *实用放射学杂志*, 2013, 29(6): 917-920.
7. 祁荣兴, 田国才, 龚沈初, 等. MSCT心外膜脂肪定量对零钙化积分冠心病的诊断预测价值[J], *实用放射学杂志*, 2013, 29(7): 1079-1082.
8. 王璟, 宫剑滨, 张龙江, 等. 双源CT心周脂肪定量与冠状动脉病变特点

及斑块类型的关系[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2011, 19(2): 74-79.

9. 张福庄, 陶红, 王永梅, 等. 心外膜下脂肪体积与冠状动脉粥样硬化及左心室舒张功能的相关性研究[J]. *心肺血管病杂志*, 2012, 31(1): 58-63.
10. 王燕梅, 宋法亮, 王慧民, 等. 64层螺旋CT测量心周脂肪含量对预测、评估冠心病的价值[J]. *实用放射学杂志*, 2013, 29(8): 1238-1241.
11. 刘瑛琪, 费军, 贾付坤, 等. 双源64排螺旋CT评价心周脂肪含量与冠状动脉粥样硬化的关系[J]. *中国医学影像技术*, 2011, 27(11): 2227-2230.
12. 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.
13. Shibasaki I, Nishikimi T, Mochizuki Y, et al. Greater expression of inflammatory cytokines, adrenomedullin, and natriuretic peptide receptor-C in epicardial adipose tissue in coronary artery disease [J]. *Regul Pept*, 2010, 165(2): 210-217.
14. Chen XZ, Jiao ZY, Wang L, et al. Roles of Human Epicardial Adipose Tissue in Coronary Artery Atherosclerosis [J]. *J Huazhong Univ Sci Technol*, 2010, 30(5): 589-593.
15. Iacobellis G, Gioia CR, Vito MD, et al. Epicardial Adipose Tissue and Intracoronary Adrenomedullin Levels in Coronary Artery Disease [J]. *Horm Metab Res*, 2009, 41(12): 855-860.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2014-12-09