

## 冠心病研究

## 青年人心周脂肪体积和体重指数与重度冠状动脉狭窄的关系

廖琦彬\*, 李彩英, 潘彤, 张丹, 寇晨光, 王岑, 贾芳莹, 郑彩瑞

## 摘要

目的: 采用 256 层螺旋计算机断层摄影术(CT)定量测量心周脂肪体积, 评价心周脂肪体积及体重指数与青年人重度冠状动脉狭窄的关系。

方法: 选取我院行 CT 冠状动脉造影(CTA)检查的 45 岁以下冠状动脉主支存在重度狭窄患者 75 例为病变组, 75 例冠状动脉正常者为对照组。分别记录两组患者的身高、体重, 计算出体重指数, 并将影像数据传至工作站, 通过后处理软件测量心外膜脂肪体积、心包膜外脂肪体积及心周脂肪体积, 并对心外膜脂肪体积、心包膜外脂肪体积及心周脂肪体积, 三者间分别进行相关性分析。

结果: 病变组的体重指数 ( $28.169 \pm 2.203$ )  $\text{kg/m}^2$  和心周脂肪体积 ( $178.676 \pm 55.313$ ) ml 明显高于对照组 [ $(24.960 \pm 3.041)$   $\text{kg/m}^2$ 、 $(99.061 \pm 32.316)$  ml], 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。将病变组及对照组患者分别按照性别进一步分组后无论男性还是女性病变组的心周脂肪体积明显大于对照组 ( $P < 0.01$ )。心外膜脂肪体积与心包膜外脂肪体积、心外膜脂肪体积与心周脂肪体积、心包膜外脂肪体积与心周脂肪体积间均存在明显相关性 (分别为  $r=0.837$ ,  $P < 0.001$ ;  $r=0.971$ ,  $P < 0.001$ ;  $r=0.944$ ,  $P < 0.001$ )。

结论: 青年人心周脂肪体积及体重指数与重度冠状动脉狭窄显著相关。

关键词 冠状动脉疾病; 体重指数; 体层摄影术, X 线计算机

## Relationship Between Paracardial Adipose Tissue Volume, Body Mass Index and Severe Coronary Artery Stenosis in Young People

LIAO Qi-bin\*\*, LI Cai-ying, PAN Tong, ZHANG Dan, KOU Chen-guang, WANG Cen, JIA Fang-ying, ZHENG Cai-rui.

Department of Radiology, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang (050011), Hebei, China

Corresponding Author: LI Cai-ying, Email: licaiying63@163.com

## Abstract

Objective: To evaluate the relationship between paracardial adipose tissue (PAT) volume, body mass index (BMI) and severe coronary artery stenosis in young people by quantitative measurement of 256-slice spiral CT.

Methods: A total of 150 patients younger than 45 years and received coronary angiography (CAG) in our hospital were divided into 2 groups: Lesion group, the patients with severe main coronary branch stenosis and Control group, patients with normal coronary artery.  $n=75$  in each group. The height, body weight and BMI were recorded in all patients; imaging data was uploaded to the workstation to calculate the volumes of epicardial adipose tissue (EAT) volume, pericardial outside adipose tissue volume and PAT volume, the correlation among 3 parameters were analyzed respectively.

Results: Compared with Control group, Lesion group had increased BMI ( $28.169 \pm 2.203$ )  $\text{kg/m}^2$  vs ( $24.960 \pm 3.041$ )  $\text{kg/m}^2$  and PAT volume ( $178.676 \pm 55.313$ ) ml vs ( $99.061 \pm 32.316$ ) ml, all  $P < 0.05$ . Compared with Control group, no matter male or female, Lesion group had larger PAT volume,  $P < 0.01$ . EAT volume was related to pericardial outside adipose tissue volume ( $r=0.837$ ,  $P < 0.001$ ) and PAT volume ( $r=0.971$ ,  $P < 0.001$ ); pericardial outside adipose tissue volume was related to PAT volume ( $r=0.944$ ,  $P < 0.001$ ).

Conclusion: PAT volume and BMI were obviously correlated to severe coronary artery stenosis in young people.

Key words Coronary artery disease; Body mass index; Tomography, X-ray computed

(Chinese Circulation Journal, 2017, 32: 46.)

作者单位: 050011 河北省石家庄市, 河北医科大学第二医院 影像科

作者简介: 廖琦彬 硕士研究生 主要从事冠心病在医学影像学方面的研究 Email: 380956579@qq.com 通讯作者: 李彩英 Email: licaiying63@163.com

\* 现工作在广东省广州市花都武警医院放射科 \*\* Now Working at Guangzhou Huadu Armed Police Hospital in Guangdong Province

中图分类号: R541.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3614 (2017) 01-0046-04 doi: 10.3969/j.issn.1000-3614.2017.01.011

冠心病是老年人常见疾病,发病率高,是威胁人类健康的“头号杀手”。近年来,随着我国社会经济的发展,人民生活水平的提高和生活方式的改变,冠心病患者的年龄趋向年轻化,世界卫生组织最新公布的青年人标准为 45 岁以下,因此,探讨青年人冠心病的危险因素显得尤为重要<sup>[1]</sup>。心周脂肪,作为与心脏血管解剖关系最为密切的脂肪组织,通过释放游离脂肪酸和炎性细胞因子,对心血管造成损害<sup>[2]</sup>,心周脂肪定量指标明显高于其他脂肪指标,如体重指数和腰围等<sup>[3]</sup>。随着多层螺旋计算机断层摄影术(CT)技术的发展,对心周脂肪的定量测量客观性进一步提高,但关于青年人心周脂肪、体重指数与冠状动脉重度狭窄相关性的研究比较匮乏。本研究通过采用 256 层螺旋 CT 对冠状动脉重度狭窄的青年冠心病患者与无冠状动脉狭窄者心周脂肪体积的定量测量,观察心周脂肪体积、体重指数与重度冠状动脉狭窄的相关性,对青年人的冠心病的临床预防和防治提供科学依据。

## 1 资料与方法

研究对象:收集 2015-05 至 2015-10 于我院行 CT 冠状动脉造影(CTA)扫描患者的资料及影像数据,由两名具有 5 年冠状动脉 CTA 影像诊断工作经验的医师从中筛选出 20~45 岁的患者,选取冠状动脉造影证实冠状动脉主支存在重度狭窄或闭塞的患者<sup>[4]</sup>。入选标准:(1)临床资料完整的心内科住院患者;(2)无先天性心血管疾病;(3)无结缔组织、血液系统、恶性肿瘤、传染性遗传疾病;(4)愿意参加本研究。同时排除可能影响结果的如糖尿病、高血压等因素后共入选患者 75 例为病变组,其中男性 50 例,女性 25 例。另根据入选条件选取 75 例年龄、性别与病变组相匹配的 CTA 证实冠状动脉无狭窄者作为对照组<sup>[5]</sup>,其中男性 50 例,女性 25 例。

检查方法:采用飞利浦 256iCT。CTA 检查,使用回顾性心电门控扫描方式,管电压 80~120 KV,有效管电流 280~350 mAs/转,准直 128×0.625,螺距 0.18,旋转时间 330 ms,矩阵 512×512,扫描视野 250 mm。采用双筒高压注射器(Stellant)以 4~5 ml/s 的速度注入非离子型对比剂碘海醇(350 mg/ml),剂量 0.8 ml/kg。注射方法采用 P3T 软件。使用人工智能触

发扫描(触发层面设置在肺动脉水平的降主动脉),扫描范围从气管分叉下方 0.5 cm 到肝脏上缘。选取最佳 RR 间期相位图像,分别重建右冠状动脉、左冠状动脉及前降支、回旋支。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主支进行评估,检测冠状动脉主支狭窄程度。冠状动脉重度狭窄诊断标准:冠状动脉狭窄>75%以上为重度狭窄。

观察测量指标:(1)记录身高、体重,计算出体重指数。(2)心外膜脂肪的测量:将原始图像行 75%期相重建后传至 Philips EBW 4.5 工作站进行后处理。以肺动脉下缘到膈肌水平为测量范围,沿心包膜外缘画定范围,以 -30~-190 Hu 定义为脂肪,计算得出体积即为心外膜脂肪体积(图 1)。(3)心周脂肪的测量:同样以原始图像行 75%期相重建后,以肺动脉下缘到膈肌水平为测量的上下界范围,描画纵隔边缘,以 -30~-190 Hu 定义为脂肪,计算得出体积即为心周脂肪体积(图 2)。(4)心包膜外脂肪体积:通过已经得出的心周脂肪体积及心外膜脂肪体积,相减得出即为心包膜外脂肪体积。

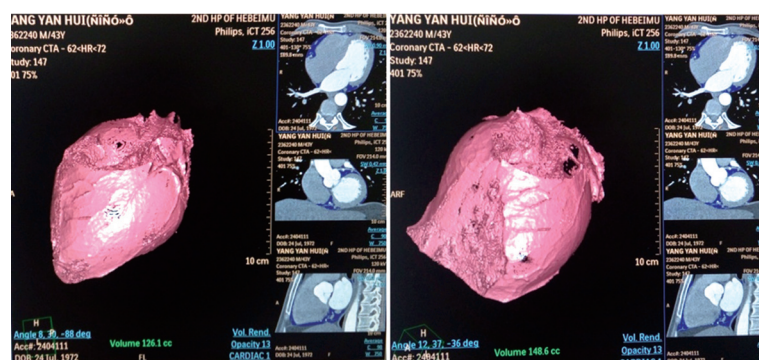


图 1 心外膜脂肪体积测量图

图 2 心周脂肪体积测量图

统计学方法:采用 SPSS 13.0 统计学软件包进行统计学处理分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。对每个样本的心外膜脂肪体积与心包膜外脂肪体积进行 Pearson 相关性分析。对病变组与对照组的体重指数、心外膜脂肪体积及心包膜外脂肪体积进行独立 t 检验分析。 $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

## 2 结果

病变组与对照组患者年龄、体重指数比较(表 1):病变组与对照组的年龄无差异( $P > 0.05$ ),病变

组体重指数明显大于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.01$ )。

表 1 对照组及病变组年龄及体重指数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 (n=75)	病变组 (n=75)	t 值	P 值
年龄 (岁)	40.480 $\pm$ 3.988	40.490 $\pm$ 2.362	-0.025	0.980
体重指数 (kg/m <sup>2</sup> )	24.960 $\pm$ 3.041	28.169 $\pm$ 2.203	-7.399	0.000

将病变组及对照组患者按照性别进一步分组后心周脂肪体积比较 (表 2): 结果显示无论男性还是女性病变组心周脂肪体积明显大于对照组 ( $P<0.01$ )。

表 2 对照组与病变组中男性与女性的心周脂肪体积比较 (ml,  $\bar{x} \pm s$ )

性别	对照组 (n=75)	病变组 (n=75)	t 值	P 值
男性	98.348 $\pm$ 36.968	189.774 $\pm$ 58.159	-9.381	0.000
女性	100.488 $\pm$ 20.654	156.480 $\pm$ 41.929	-5.990	0.000
总体	99.061 $\pm$ 32.316	178.676 $\pm$ 55.313	-10.763	0.000

Pearson 相关性分析: 对心外膜脂肪体积、心包膜外脂肪体积及心周脂肪体积, 三者间分别进行相关性分析, 结果显示心外膜脂肪体积与心包膜外脂肪体积、心外膜脂肪体积与心周脂肪体积及心包膜外脂肪体积与心周脂肪体积间均存在明显相关性 (分别为  $r=0.837$ ,  $P<0.001$ ;  $r=0.971$ ,  $P<0.001$ ;  $r=0.944$ ,  $P<0.001$ )。

### 3 讨论

近年来冠心病发病逐渐呈现出年轻化的趋势, 已经并不是老年人的专利。青年人与老年人的粥样硬化斑块性质存在差异, 研究发现青年人斑块性质更不稳定, 而且青年人的防范意识更为薄弱, 也是比老年人更易发生无征兆性心血管疾病猝死的原因<sup>[6]</sup>。因而, 提高青年人的冠心病预防和检查意识十分重要。

组织和器官周围的多余脂肪聚集能直接造成相应部位的功能性和器质性损害<sup>[2]</sup>。内脏脂肪<sup>[7]</sup>和心周脂肪<sup>[8]</sup>相较于皮下脂肪能释放更多的游离脂肪酸和炎性细胞因子。心脏和血管往往被脂肪包绕, 心脏表面约 80% 被两种不同解剖的脂肪覆盖, 但是在以往的研究中对于其命名和划分存在混淆。查阅国内外文献, 采用其中被运用最广泛的定义和划分。心外膜脂肪即为心脏和血管表面到心包膜内的脂肪<sup>[9]</sup>; 心包膜外脂肪即为心包膜表面到纵隔胸膜

内的脂肪; 心周脂肪即为心外膜脂肪与心包外脂肪的总和<sup>[10]</sup>。而关于测量的范围划定, 可重复性最高的即为以右肺动脉主干下缘到膈肌上缘作为测量的上下界。本研究显示, 心外膜脂肪体积、心包膜脂肪体积及心周脂肪体积相互之间均存在显著的相关性。心周脂肪体积与心外膜脂肪和心包膜外脂肪的沉积具有非常好的相关性 ( $r \geq 0.837$ )。由于心周脂肪体积比较容易测得, 这样就为心外膜脂肪的一些相关研究和预测, 提供了更简便的途径。

随着影像学的发展, 为心周脂肪的测量提供了技术支持。Iacobellis 等<sup>[11]</sup>就利用超声心动图来测量心周脂肪厚度, 其不足为心周脂肪容易与心包积液混淆, 其次关键是厚度测量受心脏周期影响很大, 导致重复性和准确性很差, 同时超声心动图无法区分心外膜脂肪和心包膜外脂肪<sup>[12]</sup>。核磁共振成像 (MRI) 被认为是身体脂肪测量和心室体积等测量的金标准<sup>[13]</sup>。利用黑血序列和亮血序列可以很好的测量心周脂肪厚度, 但是由于脂肪体积测量存在操作复杂和不易控制, 目前关于用 MRI 测量心周脂肪体积的研究很少。随着高端螺旋 CTA 技术的发展, 在客观诊断冠状动脉疾病的同时, 利用强大容积软件定量测量心周脂肪的厚度和体积<sup>[14]</sup>。研究证实了利用 CT 测量心周脂肪的准确性更高 ( $r=0.95$ )<sup>[15]</sup>。本研究也证实了心外膜脂肪与心周脂肪等具有良好的相关性, 对于心周脂肪的测量只需要对原始的 CTA 图像进行后处理便可得到, 不会给患者带来更多的身体和经济负担。因此, 基于本研究, 心周脂肪的测量可以作为常规的指标提供给临床, 以便对临床的诊治提供更多的参考。

心外膜脂肪和心包膜外脂肪都是脂肪酸和脂肪因子的来源。其中过度的脂肪酸通过改变脂类的生成和分解率, 导致线粒体的功能紊乱, 进而诱导心血管系统的功能障碍<sup>[16]</sup>。由于心外膜脂肪与冠状动脉主支及分支间没有筋膜分隔, 因此分泌的各种因子会直接影响血管内膜。本研究主要针对青年人冠心病患者, 结果显示冠状动脉主支重度狭窄或闭塞的人群的心周脂肪体积明显高于正常人群, 为高危人群的筛查和预防提供了有意义的参考。

国外有研究表明体重指数是冠心病独立的危险因素。国内有研究显示约 7.3% 的冠心病事件的发生可归因于超重和肥胖。而肥胖是高血压、高血脂等的病因, 高血压、高血脂又是冠心病的危险因素, 由此可见肥胖作为冠心病危险因素的重要程度<sup>[17]</sup>。



本研究表明,病变组体重指数明显高于对照组,且明显高出正常的体重指数范围。这也进一步印证了肥胖是引起冠状动脉器质性病变或冠状动脉发生重度狭窄及闭塞的危险因素。

国外有研究表示低热量饮食和运动减肥后,心外膜脂肪的体积也会随之减少<sup>[18-20]</sup>。而且内脏脂肪减少相较于皮下脂肪对人体有更多益处,重要的是心外膜脂肪减少会改善心功能<sup>[19]</sup>,而腰围等减少不会带来这种改变。提倡健康生活方式。从年轻时就应养成多锻炼、生活规律、健康心态、健康饮食的良好习惯。

#### 参考文献

- [1] 高阅春,何继强,江腾勇,等. 冠心病患者冠状动脉病变严重程度与冠心病危险因素的相关分析. 中国循环杂志, 2012, 27: 178-181.
- [2] Montani JP, Carroll JF, Dwyer TM, et al. Ectopic fat storage in heart, blood vessels and kidneys in the pathogenesis of cardiovascular diseases. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004, 28(Suppl 4): S58-S65.
- [3] Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary artery disease. *Circ J*, 2007, 71: 536-539.
- [4] 马梅,尹浩晔,贾文军,等. 不同冠状动脉评分方法评价冠心病严重程度的关系研究. 中国循环杂志, 2007, 22: 340-342.
- [5] 任向杰,李彩英,刘晓伟,等. 256 层螺旋计算机断层摄影术对左冠状动脉粥样斑块性质与其分支夹角及径线指标关系的初步探讨. 中国循环杂志, 2014, 29: 780-783.
- [6] 吴家辉,钟伟济,杨笑芳,等. 400 例心源性猝死病例的临床分析. 中国当代医药, 2016, 1: 32-34.
- [7] Bjorntorp P. Metabolic implications of body fat distribution. *Diabetes Care*, 1991, 14: 1132-1143.
- [8] Marchington JM, Mattacks CA, Pond CM. Adipose tissue in the mammalian heart and pericardium: structure, foetal development and biochemical properties. *Comp Biochem Physiol B*, 1989, 94: 225-232.
- [9] Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr*, 2009, 22: 1311-1319.
- [10] Sacks HS, Fain JN. Human epicardial adipose tissue: a review. *Am Heart J*, 2007, 153: 907-917.
- [11] Iacobellis G, Assael F, Ribaudo MC, et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes Res*, 2003, 11: 304-310.
- [12] Natale F, Tedesco MA, Mocerino R, et al. Visceral adiposity and arterial stiffness: echocardiographic epicardial fat thickness reflects, better than waist circumference, carotid arterial stiffness in a large population of hypertensives. *Eur J Echocardiogr*, 2009, 10: 549-555.
- [13] Ross R, Shaw KD, Martel Y, et al. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging in obese women. *Am J Clin Nutr*, 1993, 57: 470-475.
- [14] Abbata S, Desai JC, Cury RC, et al. Mapping epicardial fat with multi-detector computed tomography to facilitate percutaneous transepical arrhythmia ablation. *Eur J Radiol*, 2006, 57: 417-422.
- [15] 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. *Am J Cardiol*, 2008, 102: 380-385.
- [16] Blankstein R, Ferencik M. The vulnerable plaque: Can it be detected with Cardiac CT?. *Atherosclerosis*, 2010, 211: 386-389.
- [17] 赵连成,武阳丰,周北凡. 体质指数与冠心病、脑卒中发病的前瞻性研究. 中华心血管病杂志, 2002, 17: 430-433.
- [18] Willens HJ, Byers P, Chirinos JA, et al. Effects of weight loss after bariatric surgery on epicardial fat measured using echocardiography. *Am J Cardiol*, 2007, 99: 1242-1245.
- [19] Iacobellis G, Singh N, Wharton S, et al. Substantial changes in epicardial fat thickness after weight loss in severely obese subjects. *Obesity*, 2008, 16: 1693-1697.
- [20] Kim MK, Tanaka K, Kim MJ, et al. Comparison of epicardial, abdominal and regional fat compartments in response to weight loss. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2009, 19: 760-766.

(收稿日期: 2016-01-26)

(编辑: 梅平)