心脏运动康复对冠心病患者心外膜脂肪厚度的影响

邢 星*,葛新颖,耿 敖,姜红岩

北京市第一中西医结合医院,北京 100020

* 通信作者:邢星, E-mail:xianguoli23@sina.com

收稿日期:2020-05-14;接受日期:2020-06-30

基金项目:中国中医科学院中医基础理论研究所自主选题研究项目(YZ-1632)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2020.05005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

摘要 目的:研究心脏运动康复对冠心病患者心外膜脂肪(EAT)厚度的影响。**方法:**纳入符合标准的冠心病患者 66 例,根据患者意愿分为运动康复组和对照组各 33 例。运动康复组患者在常规冠心病二级预防药物治疗的基础上,在专业人员的指导下进行 12 周的心脏运动康复训练,根据该组患者心肺运动试验测得无氧阈时的代谢当量制定运动强度,运动内容以有氧运动为主(包括平板行走、踏车),结合阻抗运动和柔韧平衡训练,运动频率为每周 3 次,每次 30~90 min。对照组仅服用常规冠心病二级预防药物。测量并收集治疗前后 2 组患者的 EAT 厚度、腰围、体质量、体质量指数(BMI)、血脂[甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]。EAT 厚度的测量采用经胸超声心动图,于胸骨旁左心室长轴切面,在左心室舒张末期测量右心室游离壁与脏层心包之间的相对低回声区,连续测量 5 个心动周期,取其平均值作为最终的 EAT 厚度。统计分析 2 组患者治疗前后 EAT 厚度的变化,以及其他体脂参数(腰围、体质量、BMI)和血脂的变化,并分析 EAT 厚度与其他体脂参数和血脂的相关性。**结果:**① 运动康复组患者经过心脏运动康复后 EAT 厚度显著减少($P=0.001$),对照组患者 EAT 厚度变化差异无统计学意义($P>0.05$);治疗前 2 组 EAT 厚度差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后运动康复组患者 EAT 厚度低于对照组($P=0.044$)。② 运动康复组患者治疗前后腰围、体质量、BMI、TC、LDL-C 均无显著变化($P>0.05$),TG 较治疗前水平降低($P<0.01$);对照组治疗前后上述各项指标差异均无统计学意义($P>0.05$)。③ EAT 厚度与腰围($r=0.411, P=0.001$)、体质量($r=0.324, P=0.008$)、BMI($r=0.411, P=0.001$)呈正相关,与 TG、TC、LDL-C 均无显著相关性($P>0.05$)。**结论:**心脏运动康复可以降低冠心病患者 EAT 厚度,且 EAT 厚度的变化比其他体脂参数的变化更加敏感,可作为评价心脏运动康复效果的一项指标。

关键词 冠心病;心脏运动康复;心外膜脂肪;超声心动图;内脏脂肪

随着医疗技术的发展,对于冠心病的治疗已不再局限于单纯的药物治疗或介入治疗,而是强调包含心脏康复在内的综合干预。作为心脏康复的核心内容,心脏运动康复可以改善冠状动脉内皮功能,促进侧支循环生成,降低心血管死亡风险,减少住院率等^[1-2],从而改善冠心病患者预后,在冠心病二级预防中被列为 I 级推荐^[3]。

心外膜脂肪组织(epicardial adipose tissue, EAT)

是一种特殊的内脏脂肪组织,位于心肌与脏层心包之间,主要分布于房间沟、室间沟及冠状动脉表面。EAT 可以分泌多种炎症因子、脂肪因子等,通过旁分泌或内分泌途径作用于临近心肌及冠状动脉,参与冠状动脉粥样硬化的发生及发展^[4],是冠心病严重程度的独立预测因子,被视为冠心病的危险因素之一^[5]。因此,随着对 EAT 研究与认识的深入,EAT 已成为冠心病新的潜在干预靶点^[6]。本研究应用经

引用格式:邢星,葛新颖,耿敖,等. 心脏运动康复对冠心病患者心外膜脂肪厚度的影响[J]. 康复学报,2020,30(5):365-369.

XING X, GE X Y, GENG A, et al. Effect of cardiac exercise rehabilitation on epicardial adipose tissue thickness in patients with coronary heart disease [J]. Rehabilitation Medicine, 2020, 30(5): 365-369.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.05005

胸超声心动图测量冠心病患者 EAT 厚度,探讨心脏运动康复训练对 EAT 厚度的影响。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

- 1.1.1 纳入标准
- ① 年龄 18~80 岁;② 符合冠心病诊断标准^[7];③ 入组前患者本人签署知情同意书。
- 1.1.2 排除标准
- ① 纽约心脏病协会(NYHA)心功能Ⅲ级及以上;② 未控制的严重心律失常;③ 冠脉综合征急性期;④ 严重肺部疾病;⑤ 严重关节疾病;⑥ 未控制的高血压[静息收缩压>160 mmHg 或静息舒张压>100 mmHg(1 mmHg≈0.133 kPa)];⑦ 超声心动图 EAT 显示不清者^[7]。

1.2 研究对象

纳入 2016 年 6 月—2018 年 8 月于北京市第一中西医结合医院就诊的冠心病患者 66 例,年龄 42~72 岁,其中男 43 例,女 23 例。根据患者意愿将研究对象分为运动康复组和对照组各 33 例,运动康复组在常规冠心病二级预防药物治疗基础上结合 12 周的心脏运动康复训练,对照组仅服用常规冠心病二级预防药物。

2 方 法

2.1 指标检测

2.1.1 一般资料及血脂测定 收集研究对象的一般临床特征,包括性别、年龄、体质量、体质指数(body mass index,BMI)、腰围等参数。测定甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等血脂指标。

2.1.2 EAT 厚度测量 根据文献[8],应用彩色多普勒超声诊断仪(美国 GE 公司 Vivid 7)进行检测,探头频率 2.5~3.5 MHz。超声图像清晰显示胸骨旁左心室长轴切面,在左心室舒张末期冻结图像,以主动脉瓣环为定位标志,垂直测量右心室游离壁与脏层心包之间的相对低回声区作为 EAT 厚度,见图 1。连续测量 5 个心动周期,取其平均值作为最终的 EAT 厚度。

2.2 心脏运动康复方案

图 1 心脏运动康复前后 EAT 厚度变化

Figure 1 Comparison of EAT thickness before and after cardiac exercise rehabilitation

运动康复组患者均于北京市第一中西医结合医院心脏康复中心进行 12 周的心脏运动康复训练。先对患者进行心肺运动试验评估,根据测得无氧阈时的代谢当量制定运动强度,即运动过程中应达到的功率。运动内容以有氧运动为主,结合阻抗运动和柔韧平衡训练。有氧运动包括平板行走、踏车,阻抗运动使用弹力带锻炼 8 个主要肌群,柔韧性训练针对 8 组肌群,平衡训练在睁眼-闭眼情况下双足-单足交替站立训练。运动频率为每周 3 次,每次 30~90 min。每次运动训练在心电监护下,采用热身-有氧运动-阻抗运动联合柔韧平衡训练-恢复的序贯方案。热身及恢复时间 5~10 min,有氧运动每次 2 组,每组 10~20 min,抗阻运动联合柔韧平衡训练隔日 1 次。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量数据服从正态分布用($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验,相关性采用 *Pearson* 相关分析;非正态分布数据以中位数(四分位间距)表示,采用非参数检验,相关性采用 *Spearman* 相关分析。计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

3 结 果

3.1 2 组基本资料比较

2 组间年龄、性别、腰围、体质量、BMI、血脂比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组基本资料比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of general data between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	n	性别		年龄/岁	腰围/cm	体质量/kg	BMI/(kg/m ²)	TG/(mmol/L)	TC/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)
		男	女							
对 照 组	33	20	13	58.42±8.49	93.06±6.65	70.85±8.94	25.18±2.47	1.67(0.97)	3.91±0.93	2.35±0.67
运动康复组	33	23	10	59.15±12.25	94.30±8.71	74.33±11.31	25.77±3.63	1.37(0.98)	3.72±0.97	2.22±0.72

3.2 2组治疗前后 EAT 厚度比较

2组治疗前 EAT 厚度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);运动康复组经过 12 周心脏运动康复训练后 EAT 厚度较治疗前显著下降($P=0.001$);对照组治疗前后 EAT 厚度比较,差异无统计学意义($P=0.700$);治疗后运动康复组 EAT 厚度低于对照组($P=0.044$),见表 2。

3.3 2组治疗前后体脂参数和血脂变化比较

经过 12 周的心脏运动康复训练后,运动康复组腰围、体质量、BMI、TC、LDL-C 均无显著变化($P>0.05$),TG 则较治疗前降低($P<0.01$);对照组治疗

表 2 2组治疗前后 EAT 厚度比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of EAT thickness before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	治疗前 EAT 厚度/mm	治疗后 EAT 厚度/mm	P 值
对照组	33	5.84±1.42	5.81±1.39	0.700
运动康复组	33	5.70±1.57	5.15±1.24	0.001
P 值		0.694	0.044	

前后各项目比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 2组治疗前后体脂参数和血脂变化比较($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of body fat parameters and blood lipids before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	时间	腰围/cm	体质量/kg	BMI/(kg/m ²)	TG/(mmol/L)	TC/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)
对照组	33	治疗前	93.12±6.64	70.85±8.94	25.18±2.47	1.67(0.97)	3.91±0.93	2.35±0.67
		治疗后	92.93±6.51	70.76±9.12	25.15±2.59	1.67(0.65)	3.86±0.82	2.34±0.55
运动康复组	33	治疗前	94.30±8.71	74.33±11.31	25.77±3.63	1.37(0.98)	3.72±0.97	2.22±0.72
		治疗后	93.88±8.48	73.91±10.88	25.63±3.54	1.10(0.61) ¹⁾	3.51±0.66	2.10±0.55

注:与治疗前比较,1) $P<0.01$ 。
Note: Compared with before treatment, 1) $P<0.01$.

3.4 EAT 厚度相关性分析

相关性分析显示,EAT 厚度与腰围($r=0.411$, $P=0.001$)、体质量($r=0.324$, $P=0.008$)、BMI($r=0.411$, $P=0.001$)呈正相关,与 TG、TC、LDL-C 无显著相关性,见表 4 和图 2。

表 4 EAT 厚度与体脂参数、血脂的相关性

Table 4 Correlation between EAT thickness and body fat parameters, blood lipids

指数	腰围	体质量	BMI	TG	TC	LDL-C
r 值	0.411	0.324	0.411	0.213	0.045	0.123
P 值	0.001	0.008	0.001	0.087	0.722	0.325

图 2 EAT 厚度与腰围、体质量、BMI 散点图

Figure 2 Scatter plots of EAT thickness and waist circumference, body weight and BMI

4 讨论

EAT 和内脏脂肪组织均起源于中胚层,占全身脂肪组织总质量的 1%。EAT 覆盖了成人心脏表面积 的 80%,与冠状动脉直接接触。在生理情况下,EAT 对心脏和冠状动脉起到机械保护、储存能量的

作用,并可以保护心肌免受高水平脂肪酸的毒性损伤。然而,当 EAT 进一步增加时,其生理性抗炎作用即向病理性促炎作用转化。EAT 可以分泌多种脂肪因子和炎症因子,如脂联素、肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素、单核细胞趋化因子等,这些因子通过旁分泌及自分泌途径作用于冠状动脉和心肌细胞,引起

血管内皮细胞功能障碍,介导炎症反应,促进冠状动脉斑块形成^[4]。一系列国内外研究也证实了EAT厚度与冠心病的相关性。TACHIBANA等^[9]研究发现,EAT厚度是冠状动脉高危斑块的重要预测因子,经胸超声心动图测量的右室前壁EAT厚度>5.8 mm预测冠状动脉高危斑块的敏感性为83%。另一项纳入3 772名研究对象的Meta分析亦显示出EAT厚度与高危冠状动脉斑块的良好相关性^[10]。YAMASHITA等^[11]发现EAT体积越大的患者,其冠状动脉斑块负荷量越大,且斑块内坏死组织越多、纤维组织越少,提示EAT体积与斑块易损性有关。一项近期的系统评价和Meta分析总结包含41 534例受试者的70项研究,结果显示在心血管风险低至中危的人群中,EAT含量与冠状动脉狭窄程度、心肌缺血程度以及主要不良心血管事件独立相关^[12]。因此,EAT已被视为冠心病的独立危险因素,干预EAT是否可使冠心病患者获益尚有待进一步研究证实。

冠心病药物治疗及冠状动脉血运重建技术的发展成熟大大提高了冠心病患者的生存率,然而冠心病急性期稳定之后,如何进一步提高患者生存质量、减轻疾病的社会负担,这一问题依然任重道远。心脏运动康复可以改善冠心病患者血管内皮功能、抑制心室重构、减少氧化应激、增加冠脉血流量^[1],亦可以通过降低血压、减轻胰岛素抵抗、调节血脂代谢等方面使心血管疾病患者获益^[2],对冠心病患者运动能力、心理状态及日常生活活动能力的提高也起到积极作用^[13]。本研究通过观察心脏运动康复训练对冠心病患者EAT厚度的影响,探寻冠心病患者通过心脏运动康复获益的另一可能机制。

运动可以减少内脏脂肪和皮下脂肪含量。运动过程中机体通过脂肪动员来供能,同时,运动中交感神经兴奋,儿茶酚胺(尤其是肾上腺素)可以促进脂肪水解。动物实验发现,长期有氧运动可以使脂肪细胞对肾上腺素促脂肪水解作用的敏感性显著增强^[14]。此外,有氧运动时心房钠尿肽水平升高,也具有促进脂解作用^[15]。本研究采用有氧运动为主,结合阻抗训练和柔韧平衡训练的运动方式,经过12周的心脏运动康复训练,结果显示冠心病患者EAT厚度显著下降。这与既往的一些研究结果相符。一项来自印度的研究发现,经过12周中强度有氧运动后,肥胖患者EAT厚度显著下降(-16.24%),且下降幅度高于体质量(-2.96%)、BMI(-3.11%)、腰围(-2.29%)的下降幅度^[16]。多个研究显示阻抗运动同样可以减少EAT含量^[17-18]。CHRISTENSEN等^[19]将纳入的腹型肥胖患者分为耐力运动组、阻抗运动组和不运动的对照组,经过12周(每周3次,每次45 min)的运动训练,耐力运动组和阻抗运动组患者的EAT含量分别下降了32%和24%,均较对照组显著减少,而3组间体质量、BMI并无明显变

化。一项Meta分析荟萃了10项关于运动训练对EAT影响的研究,所涉及的运动包括有氧运动、阻抗运动、循环训练等,结果显示运动可以显著降低EAT体积(或厚度)和缩小腰围,而体质量和BMI则无明显变化^[20]。KIM等^[21]亦发现有氧运动后EAT含量下降百分比近乎体质量、BMI、腰围变化百分比的2倍。同样,本研究中运动康复组患者在腰围、体质量、BMI等体脂参数尚无变化时,EAT厚度已出现显著下降,这提示EAT对于心脏运动康复训练更为敏感。有学者发现内脏脂肪细胞相较于皮下脂肪分布着更多与脂肪分解有关的肾上腺素受体,因而对交感神经引起的脂肪动员更加敏感^[22]。更早的研究显示皮下脂肪对胰岛素介导的葡萄糖利用率更高,对胰岛素抑制脂解作用的敏感性亦高于内脏脂肪^[23]。这些差异或可解释作为一种内脏脂肪的EAT,为何在运动干预下早于其他体脂参数出现变化。腰围指数亦可用于评价内脏脂肪,本研究发现EAT厚度与腰围呈正相关,但由于腰围受到腹部皮下脂肪干扰,不能精确反映内脏脂肪含量。此外,相较于皮下脂肪,内脏脂肪对血糖、TG等糖脂代谢参数的影响更大,因而减少内脏脂肪含量对于心血管疾病患者可产生更多获益。由此可见,用EAT评价内脏脂肪含量更为准确,EAT不失为评价心脏运动康复效果的敏感指标之一。

综上所述,本研究表明心脏运动康复可以降低冠心病患者EAT厚度,这或是心脏运动康复使心血管疾病患者获益的另一潜在机制。EAT作为反映内脏脂肪的敏感指标,亦可用于评价冠心病患者心脏运动康复的效果。

参考文献

- [1] FIUZA-LUCES C, SANTOS-LOZANO A, JOYNER M, et al. Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2018, 15(12): 731-743.
- [2] WEISS E P, ALBERT S G, REEDS D N, et al. Effects of matched weight loss from calorie restriction, exercise, or both on cardiovascular disease risk factors: a randomized intervention trial [J]. *Am J Clin Nutr*, 2016, 104(3): 576-586.
- [3] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 冠心病康复与二级预防中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2013, 41(4): 267-275.
- [4] PATEL V B, SHAH S, VERMA S, et al. Epicardial adipose tissue as a metabolic transducer: role in heart failure and coronary artery disease [J]. *Heart Fail Rev*, 2017, 22(6): 889-902.
- [5] SINH S K, THAKUR R, JHA M J, et al. Epicardial adipose tissue thickness and its association with the presence and severity of coronary artery disease in clinical setting: A cross-sectional observational study [J]. *J Clin Med Res*, 2016, 8(5): 410-419.
- [6] MADONNA R, MASSARO M, SCODITTI E, et al. The epicardial adipose tissue and the coronary arteries: dangerous liaisons [J]. *Cardiovasc Res*, 2019, 115(6): 1013-1025.
- [7] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中华医学会心

- 血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,等. 稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. 中华心血管病杂志,2018,46(9):680-694.
- [8] 伍琼,杨波. 心外膜脂肪垫厚度与非阻塞性冠状动脉慢血流的关系[J]. 中华心血管病杂志,2016,44(11):956-960.
- [9] TACHIBANA M,MIYOSHI T,OSAWA K,et al. Measurement of epicardial fat thickness by transthoracic echocardiography for predicting high-risk coronary artery plaques [J]. *Heart Vessel*, 2016,31(11):1758-1766.
- [10] NERLEKAR N,BROWN A J,MUTHALALY R G,et al. Association of epicardial adipose tissue and high-risk plaque characteristics:a systematic review and meta-analysis [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017,6(8):e006379.
- [11] YAMASHITA K,YAMAMOTO M H,IGAWA W,et al. Association of eEpicardial adipose tissue volume and total coronary plaque burden in patients with coronary artery disease [J]. *Int Heart J*, 2018,59(6):1219-1226.
- [12] MANCIO J,AZEVEDO D,SARAIVA F,et al. Epicardial adipose tissue volume assessed by computed tomography and coronary artery disease:a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2018,19(5):490-497.
- [13] 何鑫,张伟明,陈昕,等. 早期康复对冠状动脉旁路移植术后患者的疗效分析[J]. 康复学报,2020,30(1):69-73.
- [14] PEREZ-MATUTE P,NEVILLE M J,TAN G D,et al. Transcriptional control of human adipose tissue blood flow [J]. *Obesity*, 2009,17(4):681-688.
- [15] MORO C,PILLARD F,DE GLISEZINSKI I,et al. Training enhances ANP lipid-mobilizing action in adipose tissue of overweight men [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2005,37(7):1126-1132.
- [16] BAIRAPAREDDY K C,MAIYA A G,KUMAR P,et al. Effect of aerobic exercise on echocardiographic epicardial adipose tissue thickness in overweight individuals [J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2018,11:303-312.
- [17] FERNANDEZ-DEL-VALLE M,GONZALES J U,KLOIBER S,et al. Effects of resistance training on MRI-derived epicardial fat volume and arterial stiffness in women with obesity:a randomized pilot study [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2018,118(6):1231-1240.
- [18] ROSEY M A,PERY M T,RODRIGUEZ-PAREJA M A,et al. A short-term circuit resistance programme reduced epicardial fat in obese aged women [J]. *Nutr Hosp*, 2015,32(5):2193-2197.
- [19] CHRISTENSEN R H,WEDELL-NEERGAARD A S,LEHRSKOV L L. Effect of aerobic and resistance exercise on cardiac adipose tissues:secondary analyses from a randomized clinical trial [J]. *JAMA Cardiol*, 2019,4(8):778-787.
- [20] COLONETTI T,GRANDE A J,AMARAL M C,et al. Effect of exercise on epicardial adipose tissue in adults:a systematic review and meta-analyses [J]. *Heart Fail Rev*, 2020. Doi:10.1007/s10741-020-09965-5.
- [21] KIM M K,TOMITA T,KIM M J,et al. Aerobic exercise training reduces epicardial fat in obese men [J]. *J Appl Physiol*, 2009,106(1):5-11.
- [22] HELLMER J,MARCUS C,SONNENFELD T,et al. Mechanisms for differences in lipolysis between human subcutaneous and omental fat cells [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1992,75(1):15-20.
- [23] BOLINDER J,ENGFELDT P,OSTMAN J,et al. Site differences in insulin receptor binding and insulin action in subcutaneous fat of obese females [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1983,57(3):455-461.

Effect of Cardiac Exercise Rehabilitation on Epicardial Adipose Tissue Thickness in Patients with Coronary Heart Disease

XING Xing*, GE Xinying, GENG Ao, JIANG Hongyan

Beijing First Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Beijing 100020, China

*Correspondence: XING Xing, E-mail: xianguli23@sina.com

ABSTRACT Objective: To study the effect of cardiac exercise rehabilitation on epicardial adipose tissue (EAT) thickness in patients with coronary heart disease (CHD). **Methods:** A total of 66 patients with CHD were included and divided into exercise rehabilitation group (33 cases) and control group (33 cases) according to their willingness. The patients in the exercise rehabilitation group, on the basis of the conventional secondary preventive drug therapy for CHD, conducted cardiac exercise rehabilitation for 12 weeks. The exercise intensity was made according to the metabolic equivalent of anaerobic threshold measured by cardiopulmonary exercise trial in this group. Aerobic exercise (including flat-panel walking, treadmill) was the main exercise content, combined with impedance exercise and flexible balance training with three times a week, 30-90 minutes every time. Patients in the control group only took CHD secondary preventive drugs. EAT thickness, body fat parameters (waist circumference, body weight, BMI), blood lipids [triglycerides (TG), total cholesterol (TC), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C)] were collected in the two groups before and after treatment. EAT thickness was measured by transthoracic echocardiography. In the long axis section of the left heart beside the sternum, the relative hypoechoic area between the free wall of right ventricle and the visceral pericardium was measured at the end of left ventricular diastole for 5 consecutive cardiac cycles, and the mean value was taken as the final EAT thickness. **Results:** (1) EAT thickness of the patients in the exercise rehabilitation group was significantly reduced after cardiac exercise rehabilitation ($P=0.001$); While EAT thickness of the control group did not change ($P>0.05$); There was no difference in EAT thickness between the two groups before treatment ($P>0.05$), but EAT thickness of the patients in the exercise rehabilitation group was lower than that in the control group after treatment ($P=0.044$). (2) There were no significant changes in waist circumference, body weight, BMI, TC and LDL-C in the exercise rehabilitation group before and after treatment ($P>0.05$), while TG was lower than that before treatment ($P<0.01$); There were no statistical differences in the above indicators before and after treatment in the control group ($P>0.05$). (3) EAT thickness was positively correlated with waist circumference ($r=0.411$, $P=0.001$), body weight ($r=0.324$, $P=0.008$) and BMI ($r=0.411$, $P=0.001$), but it had no significant correlation with blood lipids of TG, TC and LDL-C ($P>0.05$). **Conclusion:** Cardiac exercise rehabilitation can reduce EAT thickness in patients with CHD, and the change of EAT thickness is more sensitive than that of other body fat parameters, which can be used as an index to evaluate the effect of cardiac exercise rehabilitation.

KEY WORDS coronary heart disease; cardiac exercise rehabilitation; epicardial adipose tissue; echocardiography; visceral adipose tissue

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.05005