Published online www. wanfangdate. com. cn doi:10. 3969/j. issn. 1006-7108. 2012. 11. 009

·专题·

定量 CT 测量的腹部脂肪分布与血脂和血糖的关系

娄路馨 王玲 李娜 徐黎 邓薇 刘桐希 赵兴山 高兴军 程晓光

中图分类号: R815 R68 **文献标识码**: A **文章编号**: 1006-7108(2012)11-1004-04

摘要: **目的** 探讨腹部内脏脂肪面积(VFA)和皮下脂肪面积(SFA)与血脂、血糖代谢水平的关系。**方法** 2010 年于我院行腰椎定量 CT(QCT)检查患者 277 名,年龄范围 14 ~ 90 岁,中位年龄 63 岁。使用 QCT 脂肪测量软件测量脐水平层面 VFA 和 SFA;同时获得患者静脉血总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及空腹血糖(FBG)实验室检查结果。为了使正常组和异常组年龄匹配,取年龄 40 岁及以上病例(246 例),根据 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 结果的正常、异常,将 VFA 和 SFA 数据分组进行独立样本非参数检验。计算全部病例(277 例)正常、异常组 VFA 和 SFA 值的 95% 可信区间,并做 VFA 和 SFA 与各项实验室指标的相关性分析。**结果** TC、TG、HDL-C、LDL-C 正常、异常组间 VFA 值均有显著性差异($P < 0.05$);TG 正常、异常组间 SFA 值有显著性意义($P < 0.05$)。VFA 与 TG、TC、FBG 的相关性($r = 0.247, 0.326, 0.190$)大于 SFA($r = 0.210, 0.151, 0.111$)。**结论** 血脂代谢正常、异常人群腹部脂肪面积不同,异常人群大于正常人群。VFA 与血糖、血脂的相关性更大,其中 TG 为最明显相关因素。根据血糖、血脂异常组脂肪面积的 95% 可信区间可知,本组研究中,高血脂患者的 VFA 大于 140.3 cm^2,SFA 大于 187.2 cm^2;高血糖患者的 VFA 大于 140.5 cm^2。腹脂面积临界值的确定还有待做更大样本的测量。

关键词: 腹内脂肪; 皮下脂肪; 定量 CT; 代谢

Relationships between abdominal visceral and subcutaneous fat measured by Quantitative CT with blood glucose and lipid

LOU Luxin, WANG Ling, LI Na, et al. Department of Radiology, Beijing Jishuitan Hospital of Beijing University, Beijing 100035, China
Corresponding author: CHENG Xiaoguang, Email: xiao65@263. net

Abstract: **Objective** To explore the relationships between abdominal visceral fat area (VFA), subcutaneous fat area (SFA) measured by quantitative CT(QCT) and blood glucose and lipid. **Methods** Two hundreds and seventy-seven subjects were selected from the patients who underwent QCT exam of lumbar spine, aged 14 – 90 years, median age 63 years. VFA and SFA in umbilicus level were measured by the QCT software. The total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and fasting blood glucose (FBG) of blood were obtained. According to TC, TG, HDL-C, LDL-C, FBG results, 246 subjects ≥40 years old were classified as normal group and abnormal group, nonparametric test was performed to determine the difference of VFA and SFA between groups. The 95% confidence interval of all normal and abnormal group of VFA and SFA (277 cases) were calculated. The Pearson correlation was performed between the VFA, SFA and laboratory parameters. **Results** There were significant differences between TC, TG, HDL-C, LDL-C to normal and abnormal group of the VFA values ($P < 0.05$). Significant difference was also found between TG to normal and abnormal group of the SFA values ($P < 0.05$). VFA and TG, TC, FBG correlation test ($r = 0.247, 0.326, 0.190$) is greater than the SFA ($r = 0.210, 0.151, 0.111$). **Conclusion** The normal and abnormal blood lipid metabolism populations have different abdominal fat area. The correlation between VFA

基金项目: 北京市卫生系统高层次卫生技术人才培养项目(2009-02-03)

作者单位: 100035 北京,北京大学北京积水潭医院 放射科(娄路馨、王玲、李娜、徐黎、刘桐希,程晓光),内分泌科(邓薇),心内科(赵兴山);464000 河南省,信阳中心医院(高兴军)
通讯作者,Email: xiao65@263. com

万方数据

and blood glucose, blood lipids are greater than others, in which TG is the most obvious factor. In our study, when VFA > 140.3 cm^2 or SFA > 187.2 cm^2 the subjects have high risk for high cholesterol and when VFA > 140.5 cm^2 the subjects have high risk for high blood glucose. Large sample study is warranted to validate the critical value.

Key words: Abdomen visceral fat area (VFA); Subcutaneous fat area(SFA); Quantitative CT; Metabolize

近年来腹部脂肪堆积与代谢综合征的关系越来越受到重视,腹内脂肪被认为是形成代谢综合征的基础[1]。腹部脂肪含量与骨质疏松也有相关性,有研究显示:健康男性的腹脂含量和骨钙素呈负相关[2]。CT 是目前测量腹部脂肪含量最准确的方法,应用 CT 脂肪测量软件,可以精确测量脂肪含量和分布。但是国内外将这种方法应用于腹部脂肪与血脂代谢的研究甚少,方法和结论有待进一步探讨。本文就应用定量 CT(QCT)软件测量腹部内脏脂肪(腹内脂肪)和腹部皮下脂肪面与血脂、血糖之间的关系作一探讨。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2010 年于我院行 QCT 腰椎骨密度检查患者 277 例。患者年龄范围 14 ~ 90 岁,中位年龄 63 岁;其中女性 165 例,男性 112 例。排除库欣综合征、甲状腺疾病患者和近期使用激素药物的患者。

1.2 方法

检查仪器:采用 Toshiba Aquilion 64 排 CT 扫描机进行螺旋扫描。

扫描技术参数:120 kV、125 mAs,床高 780 mm,螺距:0.985,DFOV:400 mm。

脂肪面积测量:将层厚 1mm 的标准体部重建 Volume 数据图像传至 Mindways 公司的 QCT 骨密度测量分析软件(QCT PRO)工作站进行测量。脂肪面积测量在已有的 QCTBMD 扫描图像上进行。测量脐水平腹部图面的脂肪总面积和腹内脂肪面积,二者相减得皮下脂肪面积,测量 3 次,取平均值。

实验室检查:取 QCT 检查前后 3 日内抽取静脉血的检查结果,包括总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及空腹血糖(FBG)的检查结果。正常值:TC < 5.2 mmol/L;TG < 1.7 mmol/L;HDL-C:1.04 ~ 1.55 mmol/L;LDL-C: < 3.12 mmol/L;FBG: 3.9 ~ 6.1 mmol/L。

1.3 统计学方法

取年龄 40 岁及以上病例(共计 246 例,男性:94 例,女性:152 例),根据 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 检验结果的正常、异常,将 VFA 和 SFA 数据分组,正常和异常组间 VFA 值以及正常和异常组间组间 SFA 值差异的比较进行独立样本非参数检验,$P < 0.05$ 提示差异有显著意义。计算全部病例(277 例)正常、异常组 VFA 和 SFA 的 95% 可信区间。用 Pearson 相关系数做 VFA 和 SFA 与各项实验室指标的相关性分析。所有数据均采用 SPSS 17.0 统计软件进行统计分析。

2 结果

40 岁及以上病例非参数检验结果:TC、TG、HDL-C、LDL-C 正常、异常组间 VFA 值均有显著性差异($P < 0.05$);TG 正常、异常组间 SFA 值有显著性意义($P < 0.05$)(表 1,2)。VFA 与 TG、TC、LDL-C、FBG 相关性的 r 值分别为:0.247,0.326,0.209,0.190,强于 SFA 与 TG、TC、LDL-C、FBG 的相关性(r 值分别为 0.210,0.151,0.199,0.111)。VFA 与 HDL-C 成负相关,($r = -0.037$)(表 3)。TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 正常和异常组 VFA 值和 SFA 值 95% 可信区间见表 4。

表 1 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 正常、异常组患者腹内脂肪面积(VFA)非参数检验(年龄≥40 岁)

实验项	组别	例数	平均秩次	Z 值	P 值
TC	正常组	165	117.25	1.965	0.049
	异常组	81	136.22		
TG	正常组	138	106.97	4.117	0.000
	异常组	108	144.62		
HDL-C	正常组	84	136.17	2.010	0.044
	异常组	162	116.93		
LDL-C	正常组	195	118.48	2.164	0.030
	异常组	51	142.70		
FBG	正常组	205	119.66	1.893	0.058
	异常组	41	142.71		

3 讨论

腹部脂肪分为腹内脂肪和腹部皮下脂肪两部分。很多学者认为腹内脂肪组织的堆积与血糖、血脂代谢紊乱密切相关,是代谢综合征的决定因素[3-4]。

万方数据

表 2 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 正常、异常组患者皮下脂肪面积(SFA)非参数检验(年龄≥40 岁)

实验项	组别	例数	平均秩次	Z 值	P 值
TC	正常组	165	117.3	1.951	0.051
	异常组	81	136.14		
TG	正常组	138	113.79	2.420	0.016
	异常组	108	135.91		
HDL-C	正常组	84	125.42	0.304	0.761
	异常组	162	122.51		
LDL-C	正常组	195	120.62	1.240	0.215
	异常组	51	134.50		
FBG	正常组	205	123.16	0.169	0.865
	异常组	41	125.22		

表 3 VFA 和 SFA 值与 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 值的相关性分析。

组别	TC(r)	TG(r)	HDL-C(r)	LDL-C(r)	FBG(r)
VFA	0.247*	0.326*	−0.037	0.209*	0.190*
SFA	0.210*	0.151	0.055	0.199*	0.111

注:* 在 0.01 水平(双侧)上显著相关

脂肪含量及分布的测量方法主要有:体质量指数(BMI)法、水下体重法、皮肤厚度法、超声诊断法、CT 或 MR 扫描以及双能 X 线吸收测量法(DXA)[5,6]。BMI 测量法经 WHO 推荐,方法简便易行,在国际上广泛使用。但是这种方法受肌肉和骨骼含量影响,更不能区分脂肪的分布。水下称重法复杂、不易操作。而超声诊断法容易受到肠气干扰。DXA 法可以测量身体的脂肪和非脂肪组织含量,但是难以精确确认腹内和皮下脂肪。CT 可以区分腹部脂肪的分布,精确计算出腹内和皮下脂肪组织的面积,被认为是目前测量腹部脂肪含量和分布的最准确的方法。本研究采用腰椎 QCT 骨密度检查患者的扫描数据进行分析,由于患者与标准体模同时扫描,计算结果得到校正,因此可排除 CT 值不稳定造成的影响。利用 QCT 脂肪面积测量软件测量人体腹内和皮下脂肪面积,数据准确度高,可重复性好。此外,研究对象数量充足,同时可以避免患者重复扫描所致受照计量的增加。选取脐水平层面是因为,脐水平一般为患者腹部脂肪最厚的层面,并且可避免肝脏、肾下极的干扰。

表 4 腹内、外脂肪面积值 95% 可信区间($\bar{x}+1.96s \sim \bar{x}-1.96s$)

组别	TC		TG		LDL-C		FBG	
	正常组	异常组	正常组	异常组	正常组	异常组	正常组	异常组
VAF(cm^2)	122.0 ~ 138.0	140.4 ~ 164.1	114.5 ~ 131.5	146.2 ~ 166.1	125.7 ~ 139.8	141.0 ~ 170.0	125.7 ~ 140.3	140.5 ~ 173.5
SAF(cm^2)	162.1 ~ 185.2	187.2 ~ 220.0	157.2 ~ 183.4	186.9 ~ 214.5	—	—	—	—

分析血脂、血糖正常和异常组的腹面积差异时选取年龄大于等于 40 岁的病例,是因为异常组病例年龄偏大,95% 以上病例大于 40 岁,将正常组与之年龄匹配,才能得到更准确的结果。经过正态分布检验得知各组数据均符合偏态分布,因此做独立样本的非参数检验。

研究显示腹内脂肪厚度是血清甘油三酯和空腹胰岛素水平的主要决定因素[7]。本研究非参数检验结果显示 TC、TG、HDL-C、LDL-C 正常、异常组间 VFA 值均有显著性差异,而 TG 正常、异常组间 SFA 值有显著性意义($P<0.05$),说明腹内、皮下脂肪对血脂均有影响,而腹内脂肪含量对血脂的影响超过皮下脂肪。血糖正常组和异常组间没有显著性差异,可能和研究对象年龄偏大,患糖尿病几率增加,不能完全排除患者服用降糖药物的影响有关。

Wajchenberg[8]研究显示:肥胖患者腹内脂肪异常堆积时,有更高的空腹甘油三酯和 LDL-C 水平以及更低的 HDL-C 水平,并且与增加冠心病的风险浓度相关。本组研究相关性分析结果显示,VFA 与血脂、血糖相关性的 r 值强于 SFA 与血脂、血糖相关性。其中,VFA 与 TG 之间 r 值最高;而 VFA 与 HDL-C 成负相关,($r=-0.037$),与上述研究结果一致。

本组研究数据中,根据血糖、血脂异常组脂肪面积的 95% 可信区间可知,高血脂患者的 VFA 均大于 140.3 cm^2,SFA 均大于 187.2 cm^2;高血糖患者的 VFA 均大于 140.5 cm^2。目前国内、外尚没有公认的 CT 测量腹脂肪面积的参考值,本文初步得出血脂、血糖代谢正常和异常人群的 95% 可信区间和临界值,为临界值的确定提供了参考依据,有助于临床对代谢综合征的诊断。

总之,利用 QCT 扫描测量腹部脂肪面积准确、可行。腹内脂肪面积与血脂、血糖的相关性强于腹外脂肪面积。本研究不足之处在于患者年龄偏大,患有糖尿病几率增加,不能完全排除血糖检验结果受药物影响。此外,今后的研究可以加大样本量,进一步探讨引起代谢综合征的腹内脂肪面积的临界值。

万方数据

【 参 考 文 献 】

[1] Appel S J, Jones ED, Kennedy Malone L. Central obesity and the metabolic syndrome: im- plications for primary care providers. J Am Acad Nurse Pract. 2004, 16: 335-342.

[2] H ögström M, Nordström A, Nordström P. Retinol, retinol-binding protein 4, abdominal fat mass, peak bone mineral density, and markers of bone metabolism in men: the Northern Osteoporosis and Obesity (NO_2) Study. Eur J Endocrinol. 2008 May;158(5):765-70.

[3] Vague J, Vague P, Tramoni M, et al. Obesity and diabetes. Acta Diabetol Lat, 1980, 17 (2): 87-99.

[4] Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, et al. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. Diabetes, 2004, 53 (8): 2087-2094.

[5] 王育才, 杨景林, 李清亚, 等. 利用生物电阻抗测量人体脂肪的研究. 营养学报, 1994, 16 (1): 78-82.

[6] Yoshizumi T, Nakamura T, Yamane M, et al. Abdominal fat: standardized technique for measurement at CT. Radiology, 1999, 211(1): 283-286.

[7] Yildirim B, Sabir N, Kaleli B. Relation of intra-abdominal fat distribution to metabolic disorders in nonobese patients with polycystic ovary syndrome. Fertil Steril 2003; 79:1358-1364.

[8] Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adiposet issue: their relation to them etabolic syndrome. Endocrine Rev, 2000, 21 (6): 697-738.

(收稿日期:2012-07-19)

万方数据

定量CT测量的腹部脂肪分布与血脂和血糖的关系

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 娄路馨， 王玲， 李娜， 徐黎， 邓薇， 刘桐希， 赵兴山， 高兴军， 程晓光

作者单位： 娄路馨,王玲,李娜,徐黎,刘桐希,程晓光(北京大学北京积水潭医院,放射科,北京,100035)， 邓薇(北京大学北京积水潭医院内分泌科,北京,100035)， 赵兴山(北京大学北京积水潭医院心内科,北京,100035)， 高兴军(信阳中心医院,河南省,464000)

刊名： 中国骨质疏松杂志 ISTIC

英文刊名： CHINESE JOURNAL OF OSTEOPOROSIS

年，卷(期)： 2012,18(11)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201211009.aspx