

双能 X 线吸收测量法 (DEXA) 测定成年人 单纯性肥胖症脂肪含量研究*

刘继洪^{1,2}, 张 年¹, 杨延斌¹, 黎慧萍¹, 曹海伟¹

(1. 广东省佛山市中医院, 广东 佛山 528000, 2. 广州中医药大学, 广东 广州 510006)

摘 要: 为研究肥胖症定量诊断分析与价值, 应用双能 X 线吸收测量法 (DEXA) 对 120 例肥胖者及对照组 80 例正常体质量者进行全身脂肪含量测定, 研究不同年龄段、性别的肥胖症患者及正常体质量人体内脂肪含量及分布规律, 探讨肥胖症患者及正常体质量者 DEXA 的诊断指标。结果显示利用 DEXA 测定脂肪含量与体质量指数法 (BMI) 关系比较, 男性相关系数 $r=0.871$ ($P<0.001$), 表明两种评价方法的一致性较好; 女性相关系数 $r=0.521$ ($P<0.001$), 两种评价方法的一致性一般; 诊断单纯性肥胖最佳“切点”男性为 19.45%, 女性为 34.00%。故 DEXA 测量人体内全体的脂肪含量可进行诊断肥胖症及定量分析。

关键词: 肥胖; 脂肪含量; 分布; 体质量指数; 双能 X 线吸收测量法

中图分类号: R15; R197 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579(2009)02-0095-04

Study on Fat Content of Simple Obesity in Adults with Dual-energy X-ray Absorptiometry Method (DEXA)

LIU Jihong^{1,2}, ZHANG Lian¹, YANG Yanbin¹, LI Huiying¹, CAO Haiwei¹

(1. Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528000, China;

2. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China)

Abstract: To study the diagnosis of obesity quantitative analysis and the value, 120 cases of obesity and the control group, 80 cases of normal-weight body fat content were measured by the application of dual-energy, X-ray absorptiometry (DEXA), to study the body fat content and distribution in different ages, gender of obesity patients and normal body mass; explored the DEXA diagnostic indicators in patients with obesity and normal body mass. The results showed that, compared by the relationship between using of DEXA determined fat content and body mass index (BMI) the male correlation coefficient $r=0.871$ ($P<0.001$), two evaluation methods showed that's good of the consistency; Female correlation coefficient $r=0.521$ ($P<0.001$), the consistency of the two evaluation methods is in general; diagnosis of simple obesity best "cut point" for males 19.45%, 34.00% for females. Therefore, whole body DEXA measurement of body fat content can diagnose obesity and quantitative analysis.

Key words: obesity; fat content; distribution; body mass index; dual-energy X-ray absorptiometry

研究肥胖症及其相关疾病的发生机制和防治措施已成为 21 世纪科学研究的迫切任务^[1]。我国肥胖症问题日趋严峻, 超重和肥胖症的人群增长很快, 20 世纪 90 年代数据汇总分析表明, 我国成人超重者为 24.4%, 肥胖症患者占 3.0%, 其增长的速度快^[2]。肥胖症是指由于人体进食热量超过消

耗量, 或机体存在生化和生理功能的改变, 导致体内脂肪积聚过多, 是人体内脂肪的绝对量增加的疾病。不同种族、性别、地域的人, 传统方法判断肥胖的切点也不一样。对肥胖切点的确定很重要, 如果过高, 有的人实际已经处于肥胖状况, 受到肥胖症相关疾病的潜在威胁而没有进行防备, 造成危

* 收稿日期: 2008-04-05

基金项目: 佛山市科技攻关资助项目 (200508068)

作者简介: 刘继洪 (1969 年生), 男, 副主任医师, 副教授; 通讯作者: 张年; E-mail: foshan.zn@163.com

害;切点过低,健康人群可能被列为肥胖,就有可能浪费大量的财力、物力、时间进行减肥及相关疾病的防治。寻求肥胖症体内脂肪定量诊断方法和指标是正确评价肥胖症及其程度的关键。

目前对于肥胖症临床诊断方法很多,归纳起来有简易参数测量法和仪器测量法^[3]近年发展的双能 X 线吸收测量法(DEXA)技术最早是用来测定机体的骨密度,以诊断骨质疏松,扩展和延伸用于测定身体脂肪组织、非脂肪组织和骨矿物质含量的方法。而 DEXA 对脂肪含量及其分布可以做出定量的评价,为肥胖症诊断增加了一项新的方法。国外在这方面有了一些研究报告,国内有关肥胖症的 DEXA 研究报告比较少^[4]。本文通过肥胖症与对照组的 DEXA 研究,旨在研究肥胖症患者和正常人的体内脂肪含量及脂肪分布规律,探讨肥胖症的 DEXA 诊断指标,增加肥胖症影像学诊断的客观依

据。

1 材料与方法

1.1 肥胖组

实验组为单纯性肥胖症组 120 例,包括男 55 例,年龄 23~69 岁,平均体质量(78.76 ± 12.12) kg;女 65 例,年龄 27~80 岁,平均体质量(66.05 ± 9.04) kg。进行体质量指数法(BMI)计算, $BMI \geq 25$,超过正常的体质量指数,诊断为肥胖症。

1.2 正常对照组

正常对照组共 80 例,包括男 46 例,年龄 20~78 岁,平均体质量(63.11 ± 6.64) kg;女 29 例,年龄 24~75 岁,平均体质量(52.18 ± 6.97) kg。为门诊健康体检人群,进行体质量指数法(BMI)计算, $BMI < 25$,为正常的体质量指数。

表 1 肥胖症组与正常对照组基本情况比较

Table 1 Obesity group and the normal control group compared to the situation in

组别	例数/人	性别		年龄/岁 ($\bar{x} \pm s$)	身高/cm ($\bar{x} \pm s$)
		男性/人	女性/人		
肥胖组	120	55	65	47.7 ± 12.8	161.9 ± 7.2
正常组	80	38	42	45.1 ± 14.8	161.6 ± 6.6
统计量		$\chi^2 = 0.054$		$t = 1.326$	$t = 0.354$
P 值		$P = 0.817$		$P = 0.186$	$P = 0.723$

1.3 人体测量

采用医用身高体质量测量仪进行常规测量身高、体质量,重复测量 3 次,取平均值,同时计算体质量指数(体质量单位为 kg,身高单位为 m): $BMI = \text{体质量}/\text{身高}^2$ 。

1.4 肥胖组及对照组的 DEXA 测定

肥胖组及对照组分别进行 DEXA 扫描,DEXA 装置为美国 HOLOGIC 公司生产的 QDR4500A 型双能 X 线骨密度测定仪。扫描时被检者要求除去厚重和不必要的衣物,不能佩带任何金属物品及其他高密度物体,如纽扣、钥匙、硬币、拉锁、胸衣等,近期内行钡剂或碘剂等检查者需延期检查。被检测者平卧于检查床上,用 DEXA 标准模式,扫描架从头侧向足侧运动并进行扫描。扫描范围宽度固定为 60 cm,扫描长度可根据个人身高不同而定,扫描时间大约 5 min,测定结束,记录全身脂肪含量等参数。

1.5 统计学方法

数据采用 SPSS13.0 处理,计量资料行卡方

检验,计量资料行两独立样本的 t 检验,不同测量方法相关性通过计算 Pearson 相关系数验证,最佳“切点”通过绘制 ROC 曲线确定,两种诊断方法的一致性通过 McNemar 检验和计算 Kappa 值评价。

2 结果

2.1 DEXA 诊断与 BMI 的比较

根据 DEXA 诊断,人体脂肪含量与 BMI 关系散点图见图 1。其中,男性相关系数为 $r = 0.871$ ($P < 0.001$),表明两种评价方法的一致性较好;而女性相关系数为 $r = 0.521$ ($P < 0.001$),则表明两种评价方法的一致性一般。

男性(相关系数 $r = 0.871$, $P < 0.001$)女性(相关系数 $r = 0.521$, $P < 0.001$)

2.2 DEXA 诊断人体内脂肪含量及其评价

图 2 显示了通过 DEXA 诊断得出的人体内脂肪含量 ROC 曲线,可见,男性 ROC 曲线下面积 $S = 0.963$ ($P < 0.001$),女性 ROC 曲线下面积 $S = 0.755$ ($P < 0.001$),两者都具统计学意义。综合

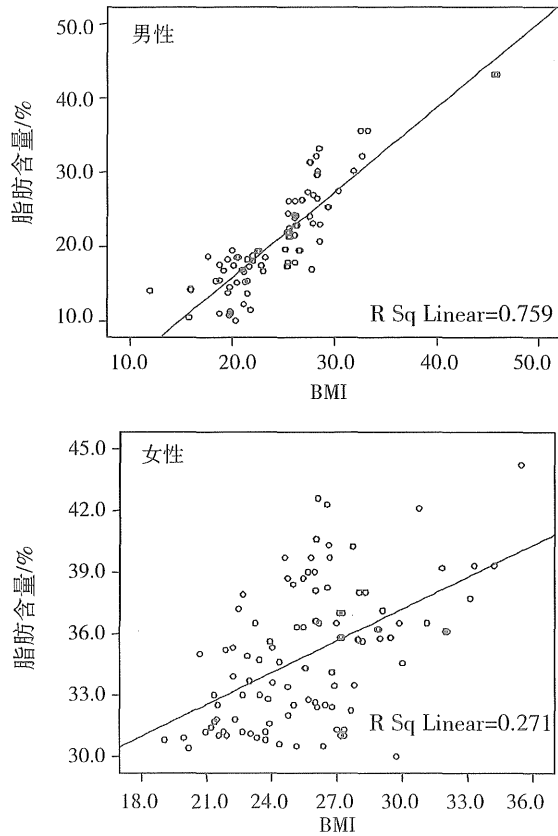


图 1 脂肪含量与 BMI 关系散点图

Fig. 1 The relationship between fat content and BMI scatter

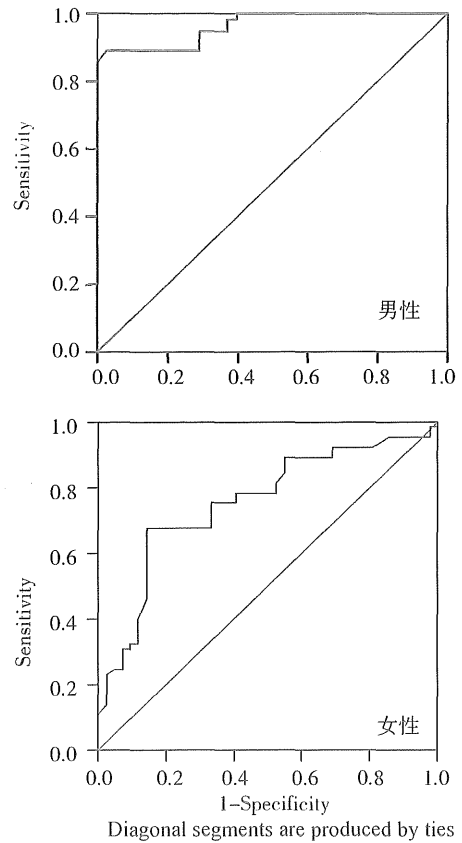


图 2 脂肪含量 ROC 曲线图

Fig. 2 ROC curve of the fat content

考虑敏感度、特异度, 可确定男性、女性脂肪含量的最佳诊断“切点”分别为 19.45%、34.00%。

DEXA 诊断与 BMI 实验结果评价见表 2。从表 2 中可得出 DEXA 诊断与 BMI 实验结果的评价男性 $\chi^2 = 67.579$ ($P < 0.001$), 说明相关性好, 进一步进行 McNemar Test 检验 ($P = 0.125$), 计算得出 Kappa 值 = 0.847, 这说明两种评价方法的一致性较好 (其中, 敏感度 = 89.1%, 特异度 = 97.4%,

阳性预测值 = 98.0%, 阴性预测值 = 86.0%)。而女性诊断结果评价中 $\chi^2 = 18.634$ ($P < 0.001$), 说明相关性好, 但进一步进行 McNemar Test ($P = 0.856$), 计算得出 Kappa 值 = 0.417, 由于 Kappa 值较小, 说明两种评价方法的一致性一般 (其中, 敏感度 = 75.4%, 特异度 = 66.7%, 阳性预测值 = 77.8%, 阴性预测值 = 63.6%)。

表 2 DEXA 诊断与 BMI 实验结果评价

Table 2 DEXA diagnostic evaluation of experimental results with BMI

DEXA 诊断 男性脂肪含量/%	男性 BMI / (kg · m ⁻²)			DEXA 诊断 女性脂肪含量/%	女性 BMI / (kg · m ⁻²)		
	肥胖组	正常组	合计		肥胖组	正常组	合计
≥19.45	49	1	50	≥34.00	49	14	63
<19.45	6	37	43	<34.00	16	28	44
合计	55	38	93	合计	65	42	107

3 讨论

长期以来, BMI 测量法是 WHO 推荐的国际通用的肥胖分型方法, 在国际上广泛应用, 操作比较简单, 结果比较准确, 具简单、实用、经济等优

点^[5]。但该方法不能测量身体的局部脂肪分布和脂肪含量。故国内外专家均在找更准确、更科学的肥胖症诊断方法。而 DEXA 诊断便是近年来专家们尝试的肥胖症诊断新方法中的一种。与 BMI 测量法相比, DEXA 诊断法不仅能对肥胖症体内脂肪

含量进行定量诊断,同时对肥胖症体内包括上肢、下肢和躯干部位的脂肪异常分布能进行客观的评价,且对进一步对肥胖症进行分型诊断和深入研究肥胖症与脂肪肝、冠心病等病变的关系都具有重要价值,故该方法正渐渐引起有关专家的重视。Wendy 等^[6]曾经报告 50 例正常体质量男性全身脂肪含量的 DEXA 测定为 21.7%,78 例正常女性全身脂肪含量的 DEXA 测定为 34.6%。国内也有文献用 DEXA 方法对 135 例肥胖者测量全身脂肪含量,得出肥胖症的诊断“切点”男性为 23%,女性为 29%^[7]。本研究获取的结果显示正常体质量男性全身脂肪含量,确定单纯性肥胖症的男性、女性脂肪含量的最佳诊断“切点”分别为 19.45%、34.00%,研究结果与文献[6]基本吻合,但与文献[7]稍有不同,具体原因有待在更大样本内作进一步的研究。

虽然 DEXA 肥胖症统一诊断标准至今仍未见报道,但本研究肥胖症组和对照组的人体质量测量研究还表明,DEXA 诊断与 BMI 两种方法总的诊断率无明显差异性,说明 DEXA 不仅能准确的获得与体质量测量仪测定结果基本一致的结果,同时也获得体内脂肪与非脂肪含量和分布的信息,另外,本研究 120 例肥胖症患者的 DEXA 测定结果显示,男女平均体内脂肪含量均超过正常对照组,单纯性肥胖诊断“切点”,男性为 19.45%,女性为 34.00%。故本研究可为肥胖症诊断提供有价值的诊断依据,为统一 DEXA 肥胖症诊断标准打下基础。当然,中国人及亚洲人的诊断切点研究还须更大样本统计分析支持。

参考文献:

- [1] 傅祖植. 开展与肥胖症相关课题的研究是新世纪的迫切任务[J]. 中华内分泌杂志,2000,16(2):65-66.
FU Zuzhi. It is an urgent task to carry out with the obesity - related research topics in the new century, [J]. Chinese Journal of Endocrinology, 2000,16 (2) :65 - 66.
- [2] 傅祖植. 肥胖症的诊断和治疗进展[J]. 新医学,2003,34(9):580-581
FU Zuzhi. Obesity diagnosis and treatment progress [J]. New Medicine, 2003,34 (9) :580 - 581
- [3] 张燕妮. B 超评定人体脂肪分布类型及其临床价值的研究[J]. 中国超声医学杂志,1991,7(4):238-239.
ZHANG Yammi. The research of assessing body fat distribution types and clinical value with ultrasound [J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 1991,7 (4) : 238 - 239.
- [4] 姜梅,黄玉春,华天懿,等. 肥胖男童骨矿物质含量及瘦体重的研究[J]. 中国儿童保健杂志,2001,9(3):165-167.
JIANG Mei, HUANG Yuchun, HUA Tianyi, et al. The study of fat boy bone mineral content and lean body weight [J]. Chinese Children's Health Magazines, 2001, 9 (3) :165 - 167.
- [5] 李慧,黄坚,常小芳,等. 深圳市学龄儿童 BMI 肥胖标准参考值的建立[J]. 现代预防医学,2001,28(2):138-140.
LI Hui, HUANG Jian, CHANG Xiaofang, et al. Setting up BMI values on evaluating obesity of pupils in Shenzhen city [J]. Modern Preventive Medicine, 2001,28 (2) : 138 - 140.
- [6] KOHRT W M. Dual - energy X - ray absorptiometry: research issues and equipment. Emerging technologies for nutrition research [M]. Washington: National Academy Press,1997:151-167.
- [7] 陆玉敏,黄仲奎,龙莉玲,人体脂肪含量及分布 DEXA 测量的可行性研究[J]. 实用放射学杂志,2007,1(1):70-74.
LU Yuming, HUANG Zhongkui, LONG Liling, The feasibility study of the body fat content and distribution with DEXA measurement [J]. Practical Journal of Radiology, 2007,1 (1) :70 - 74.