

• 论著 •

DXA 在糖耐量低减的老年男性脂肪含量测量中的应用

张颖 裴育 齐云 成晓玲 刘敏燕

中图分类号: R443 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2010)10-0727-03

摘要: 目的 探讨应用双能 X 线吸收法 (DXA) 进行人体脂肪含量测量的可行性, 并研究糖耐量低减的老年男性患者中脂肪含量与骨密度的相关性。方法 选取 171 例糖耐量低减的老年男性行腰椎、股骨及全身的 DXA 检查, 收集测量的骨密度、脂肪含量百分比、组织厚度及体重指数 (BMI) 等数据进行相关性统计分析。结果 腰椎骨密度与腹部脂肪含量 (fat% 腹部) 呈正相关, 相关系数 $r = 0.263$ ($P < 0.001$); 股骨颈骨密度与臀部脂肪含量 (fat% 臀部) 呈负相关, $r = -0.284$ ($P < 0.001$)。fat% 腹部、fat% 臀部与 BMI 高度相关, $r = 0.561, 0.377$ ($P < 0.001$); 腹部、臀部组织厚度与 BMI 高度相关, r 分别为 $0.854, 0.850$ ($P < 0.001$)。结论 DXA 测量所得的脂肪含量百分比及组织厚度可作为肥胖检测的定量指标, 更多应用于临床; 脂肪成分对骨密度具有双重影响, 其机制尚待进一步研究。

关键词: 双能 X 线吸收测量法 (DXA); 脂肪含量百分比; 体重指数 (BMI); 组织厚度

The application of DXA for fat content examination in elderly males with impaired glucose tolerance

ZHANG Ying, PEI Yu, QI Yun, et al. General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

Corresponding author: ZHANG Ying, Email: wowo301@163.com

Abstract: Objective To explore the feasibility of using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) to measure the fat content of human body and to study the relationship between the fat content and the bone mineral density (BMD) in elderly males with impaired glucose tolerance (IGT). **Methods** DXA examination was conducted to measure the lumbar vertebra, the femur, and all over the body of 171 elderly males with IGT. The data of BMD, fat content percentage, tissue thickness, and body mass index (BMI) were accumulated and analyzed statistically. **Results** The BMD of the lumbar vertebra was positively correlated with the fat content of the abdomen ($r = 0.263$, $P < 0.001$). The BMD of the femur was negatively correlated with the fat content of the buttock ($r = 0.284$, $P < 0.001$). The percentage of fat content of both the abdomen and the buttock were highly correlated with BMI ($r = 0.561$ and $r = 0.377$, respectively, $P < 0.001$). The thickness of tissue of both the abdomen and the buttock were highly correlated with BMI ($r = 0.854$ and $r = 0.850$, respectively, $P < 0.001$). **Conclusions** The percentage of fat content and thickness of tissue measured using DXA can be considered as quantitative criteria of obesity and should be applied more in the clinic. The fat content has double-effect on BMD. The mechanism of this effect needs to be explored further.

Key words: DXA; Fat content percentage; BMI; Tissue thickness

DXA 检测骨密度是老年患者的一项常规检查, 其结果中包含了骨密度与脂肪含量的大量信息。而骨密度与体脂的相关性在研究报道中并不一致, 体脂成分对骨密度的影响机制尚不明确^[1-3]。目前,

DXA 方法在脂肪测量中的应用正渐渐受到重视, 应用的拓展有助于我们对其作更多分析。虽然 DXA 诊断肥胖的统一标准至今仍未见报道, 但刘继洪等^[4]用 DXA 对成年单纯性肥胖症脂肪含量的研究显示男性的 DXA 诊断与 BMI 两种评价方法的一致性较好, 结果与体质量测量仪测定结果基本一致。

肥胖是引起糖调节受损 (包括空腹血糖受损、糖耐量低减等糖尿病前期状态及糖尿病)、高血压、

作者单位: 100853 北京, 中国人民解放军总医院 西院骨密度室 (张颖、齐云); 西院内分泌科 (裴育、成晓玲、刘敏燕)

通讯作者: 张颖, Email: wowo301@163.com

脂肪肝、冠心病等疾病的重要因素,它与糖尿病、骨质疏松均为老年高发疾病,本文通过对糖耐量低减的老年男性的 DXA 检测,旨在观察该人群的骨密度与体内脂肪含量的相关性,探讨糖耐量低减人群中 DXA 监测脂肪含量的可行性,为以后的 DXA 诊断肥胖统一标准提供依据。

1 材料和方法

1.1 受试对象

糖耐量低减的老年男性 171 例,并确认其 3 d 内没有摄入钡剂或碘剂等影像增强剂。录入患者的出生日期、身高、体重等数据,并记录 BMI 数据。

1.2 检测仪器

美国 GE-LUNAR 公司生产的 prodigy advance 型双能 X 线骨密度检测仪。扫描时要求受试者去除金属物品或其他高密度饰物及厚重衣物,如纽扣、钥匙、硬币、拉锁、钱包、护腰等,平躺仰卧,以标准模式扫描全身、正位腰椎、左侧近端股骨,扫描宽度全身为 59.1 cm,腰椎为 18.0 cm,股骨为 17.1 cm,全程时间大约 10 min。记录检查结果,包括腰椎骨密度 (L_{1-4})、腹部组织厚度及脂肪含量百分比 (Fat% 腹部);股骨颈骨密度 (Neck)、臀部组织厚度及脂肪含量百分比 (Fat% 臀部);全身扫描所得腹部脂肪含量百分比 (Android)、臀部脂肪含量百分比 (Gynoid)、全身脂肪含量百分比 (Fat%) 等数据。

1.3 统计学处理

数据以均数 $\pm$ 标准差表示,采用 SPSS11.5 统计软件,进行 pearson 相关性检验分析, $P < 0.05$ 有显著性意义。

2 结果

2.1 基本情况

171 例受试对象平均年龄为 73.75 ± 9.61 岁,平均身高 170.37 ± 5.44 cm,体重 73 ± 9.37 kg, BMI 平均 25.13 ± 2.66 ,空腹血糖 5.6 ± 1.57 mmol/L,餐后 2 h 血糖 9.8 ± 2.01 mmol/L, Fat% 全身平均 29.94 ± 6.28 , L_{1-4} 骨密度平均 1.238 ± 0.218 g/cm², Fat 腹部平均 33.95 ± 8.52 ,组织厚度平均 22.24 ± 2.23 cm,股骨颈骨密度平均 0.891 ± 0.138 g/cm², Fat 臀部平均 23.55 ± 5.87 ,组织厚度平均 14.08 ± 1.27 cm。

2.2 腰椎 BMD、股骨 BMD 与相应部位脂肪含量百分比的相关性比较

结果显示,腰椎骨密度与测得的腹部脂肪含量

百分比呈正相关,相关系数 $0.263 (P < 0.001)$,而股骨颈骨密度与测得的臀部脂肪含量百分比呈负相关,相关系数 $-0.284 (P < 0.001)$,详见表 1。

表 1 各部位骨密度与相应部位的脂肪含量百分比之间的相关性比较

相关系数	L_{1-4}	Neck	Troch	Total
Fat% 腹部	0.263*	-0.037	0.092	0.078
Fat% 臀部	0.117	-0.284*	-0.132	-0.187*

注:* $P < 0.001$

2.3 腰椎部位、股骨部位测得的腹部、臀部脂肪含量百分比与 BMI、全身扫描测得脂肪含量百分比的相关性比较,详见表 2。

结果显示各部位脂肪含量百分比与体重指数均呈显著相关 ($r = 0.377 \sim 0.636, P < 0.001$),腹部、臀部测得的脂肪含量百分比与全身扫描所得百分比也呈显著相关 ($r = 0.698 \sim 0.935, P < 0.001$)。

表 2 各部位脂肪含量百分比及体重指数间的相关性比较

相关系数	Fat% 腹部	Fat% 臀部	Android	Gynoid	Fat% 全身	BMI
Fat% 腹部	1.000	0.715*	0.934*	0.745*	0.908*	0.561*
Fat% 臀部	0.715*	1.000	0.698*	0.804*	0.796*	0.377*
Android	0.934*	0.698*	1.000	0.764*	0.935*	0.612*
Gynoid	0.745*	0.804*	0.764*	1.000	0.908*	0.486*
Fat% 全身	0.908*	0.796*	0.935*	0.908*	1.000	0.636*
BMI	0.561*	0.377*	0.612*	0.486*	0.636*	1.000

注:* $P < 0.001$

2.4 腰椎部位、股骨部位测得的组织厚度(腹部与臀部厚度)与相应部位的脂肪含量百分比、BMI 及全身扫描测得脂肪含量百分比的相关性比较,详见表 3。

结果可见无论腹部还是臀部,组织厚度与脂肪含量间呈显著相关 ($r = 0.455 \sim 0.804, P < 0.001$),而厚度与 BMI 间呈显著相关 ($r = 0.850 \sim 0.854, P < 0.001$)。

表 3 组织厚度与各部位脂肪含量及 BMI 间的相关性比较

相关系数	Fat% 腹部	Fat% 臀部	BMI	Android	Gynoid	Fat% 全身
腹部厚度	0.663*	0.561*	0.854*	0.710*	0.589*	0.747*
臀部厚度	0.551*	0.455*	0.850*	0.698*	0.804*	0.796*

注:* $P < 0.001$

3 讨论

骨密度与脂肪的相关性在众多报道中并不一致,在本文中老年男性腰椎的骨密度与脂肪呈正相关,但股骨颈部位则呈负相关。脂肪对骨密度具有

双重影响,重量的增加加强了骨骼的负荷,同时脂肪的激素分泌参与了骨骼的代谢,多因素的作用导致体脂对骨密度的影响出现不一致性。老年男性大多腹部脂肪沉积较多,除皮下脂肪外更有大量内脏脂肪分布。软组织的分布差异可能导致对 X 线穿透软组织的衰减造成影响,从而对骨密度产生影响。这与国外一系列自身脂肪对骨密度结果的影响的研究结论是一致的^[5-11]。

当前,国际上通用体重指数(BMI)来衡量肥胖,即体重(kg)除以身高(m)的平方。但 BMI 不能反映身体局部脂肪分布及含量。腰围也是衡量腹部肥胖的另一个重要指标,它反映了腹部脂肪蓄积的程度,但测量误差较大。对于那些看起来不胖的人群,其脂肪含量的定量就尤为重要。

双能 X 线吸收测量法(DXA)是用来测定机体的骨密度,检测骨质疏松的诊断金标准,根据不同组织对高低二种能量 X 线的吸收差异特性,用于测定身体脂肪组织及进行全身成分分析是这一技术应用的扩展与延伸。应用 DXA 检测骨密度得到的脂肪含量做定量分析,在临床诊断和研究领域中引起人们的重视,逐渐被认为是测量体脂含量的“金标准”。近几年国外的相关报道逐渐增多,但国内研究报道较为少见,且尚未确立统一的诊断标准。

DXA 全身扫描简单简单易行且价格低廉,放射剂量低,一次扫描仅相当于一小时户外运动的本底辐射量。分析软件可以对患者全身或局部的骨密度和身体成分进行精确的定量,包括骨矿盐含量、骨密度、脂肪含量以及百分比。在本文中,常规扫描部位腰椎与股骨测量所得的腹部、臀部脂肪含量百分比和组织厚度与全身扫描数据的高度相关性,提示我们在不具备全身扫描测量的单位,可以利用常规扫描部位的结果进行监测分析,这有利于更多的医院可以借助 DXA 进行脂肪含量分布方面的观察。DXA 脂肪分布测量定量方法,已证实是预测腹腔内脂肪分布的较好工具,应用于监测临床上多种疾病的脂肪变化(尤其是腹部脂肪),对向心性肥胖以及糖尿病的判断、心血管疾病风险的评估都提供了重要的信息^[4,6,13]。

通过对脂肪含量及组织厚度的定量分析,可为指导患者减肥提供客观依据,更为直观的观察临床疗效。如果在实际应用中加以推广并明确二项指标的诊断参考值,可减少患者的检查项目重复,提高医

疗设备的使用率,并降低患者的检查费用。

DXA 测量所得的脂肪含量百分比及组织厚度可作为肥胖检测的定量指标,更多应用于临床;脂肪成分对骨密度具有双重影响,其机制尚待进一步研究。

【参 考 文 献】

- [1] 刘继洪,杨延斌,曹海伟,等. 成年人骨密度、骨量、体重、年龄、身高、脂肪含量相互关系的研究. 实用医学杂志,2002,18(2):146-147.
- [2] 何丽,付萍,张刚,等. 健康青年男子体成分及全身骨密度相关分析研究. 中国骨质疏松杂志,2005,11(1):5-8.
- [3] Reid IR. Relationships between fat and bone. Osteoporosis International,2008,19(5):595-606.
- [4] 刘继洪,张年,杨延斌,等. 双能 X 线吸收测量法(DXA)测定成年人单纯性肥胖症脂肪含量研究. 中山大学学报,2009,48(2):95-98.
- [5] Blum M, Harris SS, Must A, et al. Leptin, body composition and bone mineral density in premenopausal women. Calcif Tissue Int, 2003,73(1):27-32.
- [6] Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. Am J Clin Nutr,2006,83(1):146-154.
- [7] Wu XP, Liao EY, Zhang H, et al. Determination of age-specific bone mineral density and comparison of diagnosis and prevalence of primary osteoporosis in Chinese women based on both Chinese and World Health Organization criteria. J Bone Mineral Metab, 2004,22(4):382-391.
- [8] Patel R, Blake G M, Rymer J, et al. Long term precision of DXA scanning assessed over seven years in forty postmenopausal women. Osteoporosis Int,2000,11(1):68-75.
- [9] Semanick LM, Beck TJ, Cauley JA, et al. Association of body composition and physical activity with proximal femur geometry in middle-aged and elderly Afro-Caribbean men: the Tobago bone health study. Calcif Tissue Int,2005,77(3):160-166.
- [10] Seo HJ, Kin SG, Kim CS. Risk factors for bone mineral density at the calcaneus in 40 ~ 59 year old male workers: A cross sectional study in Korea. BMC Public Health,2008,23(8):253.
- [11] Atlantis E, Martin SA, Haren MT, et al. Lifestyle factors associated with age-related difference in body composition: the Florey Adelaide Male Aging Study. Am J Clin Nutr, 2008, 88(1):95-104.
- [12] 伍媛,邓小戈. 体脂对 DXA 骨密度测量结果及骨质疏松诊断的影响. 国际病理科学与临床杂志,2009,29(3):272-276.
- [13] 陆玉敏,黄仲奎,龙莉玲,等. 人体脂肪含量及分布 DXA 测量的可行性研究. 实用放射学杂志,2007,1(1):70-74.

(收稿日期:2010-05-04)