

· 论 著 ·

绝经后女性非酒精性脂肪性肝病与骨密度的相关性研究

张译徽^{1,2} 朱新生² 郭辉¹ 张锐² 李玉³ 刘云² 李白艳^{1*}

1. 新疆医科大学第一附属医院影像中心, 乌鲁木齐 830054

2. 新疆医科大学第六附属医院影像科, 乌鲁木齐 830002

3. 新疆医科大学第六附属医院内分泌科, 乌鲁木齐 830002

中图分类号: R575.5 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 06-0626-05

摘要: **目的** 研究乌鲁木齐市绝经后女性非酒精性脂肪性肝病与骨密度的关系。**方法** 根据非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 诊断标准, 将我院住院的 66 例绝经后中老年女性分为 NAFLD 组和正常对照组, NAFLD 组 34 例, 正常对照组 32 例。对所有研究对象的肝/脾 CT 比值、骨密度 (BMD)、身高、体重和血液生化学指标进行数据收集及统计学处理。**结果** (1) NAFLD 组的体质指数 (BMI)、谷酰转氨酶 (GGT)、甘油三酯 (TG) 和空腹血糖 (FBG) 高于对照组, 低密度脂蛋白 (LDL) 低于对照组 ($P < 0.05$)。 (2) NAFLD 组的腰椎及髋部各部位 BMD 均低于对照组, 但差异不具有统计学意义 ($P > 0.05$)。 (3) NAFLD 组的肝/脾 CT 比值与大转子和全髋 BMD 呈正相关; 谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST) 与股骨颈、Ward 三角和全髋 BMD 呈正相关; FBG 与股骨颈和 Ward 三角 BMD 呈正相关 ($P < 0.05$)。对照组的 LDL、脂蛋白 a [LP(a)] 与髋部 BMD 关系密切; LDL 与股骨颈和 Wards 三角 BMD 呈正相关, LP(a) 与髋部各部位 BMD 呈显著负相关 ($P < 0.05$)。**结论** (1) 肝脂肪变可能会导致患 NAFLD 绝经后女性的髋部 BMD 减低, 高血糖可能对患 NAFLD 的绝经后女性髋部 BMD 具有保护作用。 (2) LP(a) 可能是无 NAFLD 绝经后女性髋部发生 BMD 减低的危险因素。 (3) NAFLD 可能会使绝经后女性体内 ALT、AST、LDL、LP(a) 及血糖对髋部 BMD 的影响作用发生改变。

关键词: 绝经后女性; 非酒精性脂肪性肝病; 骨密度; 肝/脾 CT 比值

Correlation between non-alcoholic fatty liver disease and bone mineral density in postmenopausal women

ZHANG Yihui^{1,2}, ZHU Xinsheng², GUO Hui¹, ZHANG Rui², LI Yv³, LIU Yun², LI Baiyan¹

1. Imaging Center, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054;

2. Department of Medical Imaging, the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China

3. Department of Endocrinology, the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China

Corresponding author: LI Baiyan, Email: BYL318@163.com

Abstract: Objective To investigate the relationship between non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and bone mineral density (BMD) in postmenopausal women in Urumqi. **Methods** A total of 66 middle-aged and elderly postmenopausal women in the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University were selected. According to the diagnosis criteria of NAFLD, all the subjects were divided into the NAFLD group (34 cases) and the normal control group (32 cases). The data including the ratio of CT values of the liver and the spleen, BMD, the height, the weight, and the blood biochemical indexes of all the subjects were collected and statistically analyzed. **Results** The body mass index (BMI) and the concentrations of gamma-glutamyl transpeptidase (GGT), triglyceride (TG), and fasting blood glucose (FBG) in the NAFLD group were higher than those in the control group, while the concentration of low-density lipoprotein (LDL) was lower than that in the control group ($P < 0.05$). BMD of the lumbar vertebrae and the hip in the NAFLD group was lower than that in the control group, but no statistical difference was observed ($P > 0.05$). The ratio of CT values of the liver and the spleen was positively correlated with BMD of the greater trochanter and the total hip in the NAFLD group. The concentrations of ALT and AST were positively correlated with BMD of the femoral neck, the Ward's triangle, and the total hip in the NAFLD group. The concentration of FBG in the NAFLD group was

*通讯作者: 李白艳, Email: BYL318@163.com

positively correlated with BMD of the femoral neck and the Ward's triangle ($P < 0.05$). The concentration of LDL in the control group was positively correlated with BMD of the femoral neck and the Ward's triangle, while the concentration of lipoprotein (a) [LP(a)] was negatively correlated with BMD of each site of the hip ($P < 0.05$). **Conclusion** Hepatic steatosis could lead to reduced BMD of the hip, while hyperglycemia may have protective effect on the hip BMD in postmenopausal women with NAFLD. LP(a) may be a risk factor for the hip BMD reduction in postmenopausal women without NAFLD. NAFLD may change the effect of ALT, AST, LDL, LP(a), and blood glucose on the hip BMD in postmenopausal women.

Key words: Postmenopausal women; Non-alcoholic fatty liver disease; Bone mineral density; Ratio of CT values of the liver and spleen

随着人民生活水平的不断提高、肥胖症及代谢综合征(MS)的流行, NAFLD 发病率上升并且呈低龄化发病趋势。有多项研究发现 NAFLD 与 II 型糖尿病及 MS 多种因素有关^[1],而这些疾病也可导致 BMD 减低,使骨质疏松症(OP)发生的风险性增加^[2-3]。

本课题研究目的是探讨绝经后女性 NAFLD 与 BMD 之间的关系,了解肝脂肪代谢与骨骼代谢之间存在的联系,为 NAFLD 是否是 BMD 减低及发生 OP 的危险因素提供理论依据,并且为 NAFLD、BMD 减低和 OP 的临床诊断、治疗和预后提供参考。

1 材料和方法

1.1 NAFLD 诊断标准^[4]

(1)无饮酒史或饮酒折合乙醇量小于 140 g/w (女性 < 70 g/w);

(2)除外病毒性肝炎、药物性肝病、全胃肠外营养、肝豆状核变性、自身免疫性肝病等可导致脂肪肝的特定疾病;

(3)肝活检组织学改变符合脂肪性肝病的病理学诊断标准。鉴于肝组织学诊断难以获得,肝脏影像学表现符合弥漫性脂肪肝的诊断标准且无其他原因可供解释,CT 诊断脂肪肝的依据为肝脏密度普遍降低,肝/脾 CT 值之比 < 1.0。

1.2 研究对象

2012 年 10 月至 2013 年 7 月选择在本院住院做过上腹部 CT、BMD 检测及血液生化分析 3 项检查并且符合上述 NAFLD 诊断标准(1)(2)的绝经后汉族女性 66 例(年龄 55 ~ 75 岁),已排除 3 项检查时间间隔超过 10d,患有肝硬化、肝内肿瘤及(或)其他可影响肝脂肪密度疾病,服用过可影响骨代谢药物,既往有腰椎及左髌部骨折、腰椎术后异物、腰椎严重退行性变、脊椎侧弯、髌关节置换、严重的骨性关节炎以及患有可影响骨代谢疾病的人群。

对研究对象的 CT 图像进行分析测得肝/脾 CT 比值,并根据 NAFLD 诊断标准(3)将研究对象分为

NAFLD 组及正常对照组。其中,NAFLD 组 34 例,平均年龄 66.1 ± 6.1 岁;正常对照组 32 例,平均年龄 63.4 ± 7.1 岁,见表 1。

1.3 分析 CT 图像,测量肝/脾 CT 比值

采用 Siemens 公司的 6 排螺旋 CT 扫描机(SOMATOM Emotion 6),对研究对象在屏气状态下进行上腹部的常规 CT 平扫。CT 扫描及重建图像的参数:管电压 110 kV,管电流 100 mA,螺距 1.55 mm,层厚及重建间隔为 5 mm。CT 图像由 3 名具有 2 年以上腹部 CT 诊断经验的放射医师在医学影像信息系统(PACS)上进行分析。

具体步骤是:在出现门静脉左支及门静脉右后支的 2 个层面用 1.5 cm 直径的方形的感兴趣区域(ROI)测量肝脏及脾脏 CT 值。肝脏 CT 值测定:避开肝脏血管,在每一层面的肝右叶前段及肝右叶后段各选取 2 个 ROI。脾脏 CT 值测定:在同一层面脾脏前部及后部各选取 1 个 ROI。每一层面 6 个 ROI,共 12 个(见图 1、图 2)。由两个层面肝、脾 CT 值计算得到肝/脾 CT 比值的平均值,肝/脾 CT 比值可做反映脂肪肝严重程度的指标^[5]。

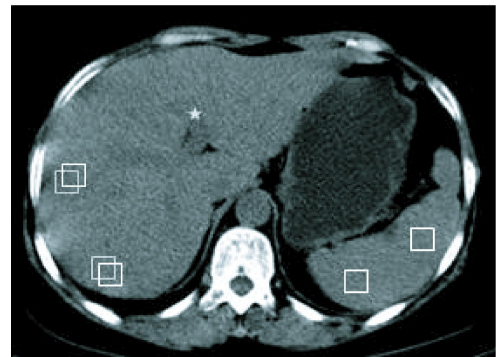


图 1 门静脉左支层面

Fig. 1 The level of the left branch of the portal vein

1.4 血液生化指标的检测

采用全自动生化分析仪在清晨对所有研究对象在空腹状态下抽血得到的血液样本进行分析,检测结果包括谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、谷

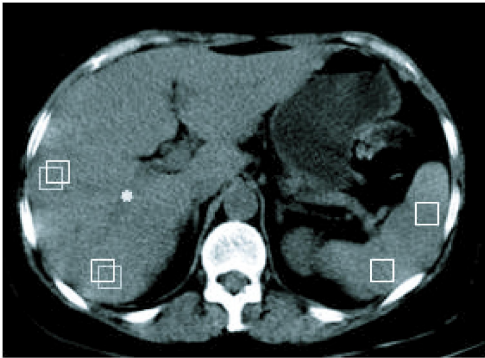


图 2 门静脉右后支层面
Fig. 2 The level of the posterior branch
of the right portal vein

酰转氨酶 (GGT)、总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白 (HDL)、低密度脂蛋白 (LDL)、空腹血糖 (FBG) 及脂蛋白 a [LP(a)]。

1.5 BMD 检测及质量控制

采用美国 GE 公司的 Lunar Prodigy 双能 X 线骨密度仪,对所有研究对象进行左髋及腰椎 BMD 的测量。测量数据包括第 1~4 腰椎正位、股骨颈、大转子、Ward 三角及全髋 BMD 值。

对研究对象进行 BMD 检测前进行质量保证 (QA) 测试,并用模块对骨密度仪进行校正以评价系统稳定性。BMD 检测报告显示骨密度仪精确度较高,变异系数 (CV) 在 0.2%~0.3%。测量前将研究对象摆呈标准体位并制动,当腰椎及髋部分析图的自动放置分椎线和边缘线不准时用手校正。

1.6 身高和体重的测量

用标准方法测量身高、体重,并算得 BMI。BMI 是反映 MS 的重要指标,可作为肥胖症的诊断标准 ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$) [6]。

1.7 统计学处理

统计分析采用 SPSS19.0 软件进行。连续型变量用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两组间一般临床资料的比较采用独立样本 t 检验。两组间 BMD 的比较采用协方差分析,线性回归分析两组 BMD 的影响因素。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的一般临床资料

NAFLD 组的 BMI、GGT、TG、LDL 和 FBG 与对照组比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), NAFLD 组的 BMI、GGT、TG 和 FBG 高于对照组,LDL 低于对照组,见表 1。

表 1 两组间一般临床资料的比较
Table 1 Comparison of the general clinical data
between the two groups

项目	NAFLD 组 (<i>n</i> = 34) ($\bar{x} \pm s$)	对照组 (<i>n</i> = 32) ($\bar{x} \pm s$)	<i>P</i> 值
年龄 (years)	66.1 ± 6.1	63.4 ± 7.1	0.202
闭经年龄 (years)	47.7 ± 4.6	48.0 ± 4.5	0.766
身高 (m)	1.576 ± 0.050	1.580 ± 0.075	0.813
体重 (kg)	64.4 ± 11.4	59.6 ± 8.3	0.074
BMI (kg/m ²)	25.854 ± 4.104	23.840 ± 2.830	0.036 *
ALT (U/L)	25.4 ± 25.7	18.8 ± 17.7	0.267
AST (U/L)	24.0 ± 15.3	19.4 ± 9.0	0.185
GGT (U/L)	45.7 ± 57.6	21.5 ± 13.2	0.035 *
TC (mmol/L)	5.12 ± 1.47	5.16 ± 1.01	0.908
TG (mmol/L)	2.45 ± 3.18	1.04 ± 0.55	0.028 *
HDL (mmol/L)	1.51 ± 0.51	1.71 ± 0.63	0.190
LDL (mmol/L)	2.50 ± 0.95	2.97 ± 0.76	0.045 *
LP (a) (mg/dl)	21.3 ± 23.1	20.3 ± 19.4	0.865
FBG (mmol/L)	6.45 ± 3.30	4.87 ± 0.66	0.027 *

注: * $P < 0.05$

2.2 NAFLD 组与对照组之间各部位 BMD 比较

年龄和 BMI 是绝经后女性 BMD 的重要影响因素 [7,8],所以以年龄和 BMI 作协变量,采用协方差分析比较两组间腰椎及髋部 BMD。两组各部位 BMD 用修正均数来表示,NAFLD 组腰椎及髋部各部位 BMD 均低于对照组,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2。

表 2 两组间骨密度的比较

项目	NAFLD 组	对照组	<i>P</i> 值
第 1~4 腰椎 (g/cm ²)	0.949	0.989	0.299
股骨颈 (g/cm ²)	0.718	0.753	0.221
大转子 (g/cm ²)	0.587	0.598	0.719
Wards 三角 (g/cm ²)	0.533	0.572	0.287
全髋 (g/cm ²)	0.780	0.802	0.517

注: $P > 0.05$

2.3 线性回归分析 BMD 的影响因素

调整年龄和 BMI 后采用线性回归分析两组 BMD 的影响因素,统计结果显示 NAFLD 组的肝/脾 CT 比值与大转子和全髋 BMD 呈正相关,ALT、AST 与股骨颈、Ward 三角和全髋 BMD 呈正相关,FBG 与股骨颈和 Ward 三角 BMD 呈正相关 ($P < 0.05$)。对照组的 LDL、LP(a) 与髋部 BMD 关系密切,LDL 与股骨颈和 Ward 三角 BMD 呈正相关,LP(a) 与髋部各部位 BMD 呈显著负相关 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 调整年龄和体质指数后线性回归
分析绝经后女性骨密度的影响因素

Table 3 Age and BMI-adjusted linear regression analysis :
the effect of the variables on BMD
in postmenopausal women

项目	NAFLD 组		对照组	
	标准化 β 值	P 值	标准化 β 值	P 值
第 1-4 腰椎				
肝/脾 CT 比值	0.148	0.381	0.168	0.305
ALT(U/L)	0.099	0.565	-0.022	0.891
AST(U/L)	0.066	0.693	-0.125	0.433
LDL(mmol/L)	0.138	0.433	0.303	0.058
LP(a) (mg/dl)	0.010	0.955	-0.200	0.229
FBG(mmol/L)	0.142	0.404	-0.016	0.921
股骨颈				
肝/脾 CT 比值	0.144	0.315	0.231	0.096
ALT(U/L)	0.339	0.015 *	-0.046	0.746
AST(U/L)	0.313	0.023 *	-0.140	0.306
LDL(mmol/L)	0.004	0.978	0.315	0.020 *
LP(a) (mg/dl)	-0.207	0.166	-0.366	0.007 **
FBG(mmol/L)	0.336	0.016 *	0.084	0.543
大转子				
肝/脾 CT 比值	0.296	0.029 *	0.096	0.549
ALT(U/L)	0.201	0.152	0.049	0.759
AST(U/L)	0.195	0.155	-0.015	0.922
LDL(mmol/L)	-0.084	0.565	0.299	0.054
LP(a) (mg/dl)	-0.211	0.146	-0.408	0.008 **
FBG(mmol/L)	0.142	0.315	-0.002	0.989
Wards 三角				
肝/脾 CT 比值	0.258	0.056	0.140	0.366
ALT(U/L)	0.433	0.001 **	0.009	0.955
AST(U/L)	0.369	0.004 **	-0.063	0.678
LDL(mmol/L)	-0.114	0.426	0.321	0.032 *
LP(a) (mg/dl)	-0.141	0.330	-0.404	0.007 **
FBG(mmol/L)	0.366	0.005 **	0.080	0.598
全髋				
肝/脾 CT 比值	0.253	0.046 *	0.148	0.326
ALT(U/L)	0.302	0.017 *	0.007	0.961
AST(U/L)	0.291	0.019 *	-0.061	0.678
LDL(mmol/L)	-0.037	0.785	0.261	0.078
LP(a) (mg/dl)	-0.195	0.148	-0.353	0.016 *
FBG(mmol/L)	0.241	0.060	-0.008	0.956

注:β 值表示回归参数,* P < 0.05,** P < 0.01

3 讨论

NAFLD 是一种与胰岛素抵抗(IR) 和遗传易感密切相关的代谢应激性肝脏损伤,其病理学改变与酒精性肝病(ALD) 相似,但患者无过量饮酒史,疾病谱包括非酒精性单纯性脂肪肝(NAFL)、非酒精性脂肪性肝炎(NASH) 及其相关肝硬化和肝细胞癌^[4]。已有多项临床报道成人及儿童 NAFLD 患者存在低 BMD,但发生机制尚不明确。Pirgon

等^[9]的一项病例对照研究表明:患 NAFLD 及无 NAFLD 的肥胖儿童的 BMD 和 IR 存在负相关,并且患 NAFLD 肥胖儿童的 BMD 低于无 NAFLD 肥胖儿童^[9]。Pardee 等^[10]用已经病理证实的 38 例患 NAFLD 的肥胖儿童与 38 例单纯肥胖儿童做了一项病例对照研究,结果发现在肥胖儿童中 NAFLD 与 BMD 降低相关,且 NAFLD 的病变程度增加与骨质矿化减弱呈正相关^[10]。国内有研究发现患 NAFLD 的中老年男性的骨质疏松性骨折患病率较高^[11]。Moon 及其同事^[12]以 381 名绝经前及绝经后妇女做为研究对象,在调整 MS 相关因素后,结果发现患 NAFLD 的绝经后妇女的 BMD 低于无 NAFLD 的绝经后妇女^[12]。本研究结果提示,患 NAFLD 的绝经后女性 BMD 减低可能与脂肪肝程度加重有关。

已有研究发现 II 型糖尿病患者存在高 BMD^[13,14],而在本研究中,FBG 与患 NAFLD 绝经后女性的髋部 BMD 呈正相关,这表明对于患 NAFLD 绝经后女性,血糖升高可能对 BMD 具有保护作用。

本研究结果还发现无 NAFLD 的绝经后女性的 LP(a) 与髋部 BMD 呈显著负相关,这表明 LP(a) 增高可能是无 NAFLD 绝经后女性髋部 BMD 减低的危险因素,国内已有研究报道 LP(a) 是绝经后女性与中年男性 II 型糖尿病患者 BMD 和骨代谢的重要影响因素^[15,16]。但是,对于患 NAFLD 的绝经后女性,LP(a) 与 BMD 之间无明显相关性。

研究表明 NAFLD 可能会使绝经后女性体内的多种代谢因子包括 ALT、AST、LDL、LP(a) 及血糖对髋部 BMD 的影响作用发生改变。有很多因素会影响 NAFLD 患者骨骼的矿物质沉积,这些因素包括肝脏释放的可影响骨微环境的细胞因子,还包括维生素 D 缺乏、体育活动的缺乏,而且 NAFLD 患者的骨骼代谢循环标记物也发生改变,包括骨调素、骨保护素、骨钙素和胎球蛋白 - A^[17]。对于 NAFLD 导致 BMD 减低的作用机制还需进一步研究和讨论。

本研究的局限性在于纳入研究的样本小,研究对象是乌鲁木齐市汉族绝经后女性人群,有望纳入大样本或其它族别人群来进行 NAFLD 与 BMD 之间相关性的研究。

【 参 考 文 献 】

[1] Scorletti E, Calder PC, Byrne CD, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and cardiovascular risk: metabolic aspects and novel treatments. Endocrine, 2011, 40(3): 332-343.
[2] Petit MA, Paudel ML, Taylor BC, et al. Bone mass and strength in older men with type 2 diabetes: the Osteoporotic Fractures in

- Men Study. *J Bone Miner Res*, 2010, 25(2): 285-291.
- [3] Hwang DK, Choi HJ. The relationship between low bone mass and metabolic syndrome in Korean women. *Osteoporos Int*, 2010, 21(3): 425-431.
- [4] 中华医学会肝病学会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南(2010 年修订版) [J]. 中华肝脏病杂志, 2010, 18(3): 163-166.
The Chinese National Workshop on Fatty Liver and Alcoholic Liver Disease for the Chinese Liver Disease Association. Guidelines for management of nonalcoholic fatty liver disease: an updated and revised edition. *Chinese Journal of Hepatology*, 2010, 18(3): 163-166. (in Chinese)
- [5] Ataseven H, Yildirim MH, Yalniz M, et al. Correlation between computerized tomographic findings and histopathologic grade/stage in non-alcoholic steatohepatitis. *J Hepatol*, 2003, 38 (Suppl. 2): A4177.
- [6] Farrell GC, Chitturi S, Lau GK, et al. Guidelines for the assessment and management of non-alcoholic fatty liver disease in the Asia-Pacific region: executive summary. *J Gastroenterol Hepatol*, 2007, 22(6): 775-777.
- [7] 李慧林, 朱汉民, 程群, 等. 绝经妇女绝经后年限及年龄与骨量丢失率关系[J]. 中国骨质疏松杂志, 2007, 13(7): 502-504.
Li HL, Zhu HM, Cheng Q et al. Relationship between menopause years, age and bone mineral density loss rate in postmenopausal women. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2007, 13(7): 502-504. (in Chinese)
- [8] 俞秀华, 陈雪花, 黄炜坤, 等. 探讨体重指数对绝经后老年妇女不同部位骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(3): 207-209.
Yv XH, Chen XH, Huang WK, et al. The effect of body mass index on bone mineral density of different sites in postmenopausal elderly women. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2012, 18(3): 207-209. (in Chinese)
- [9] Pirgon O, Bilgin H, Tolu I, et al. Correlation of insulin sensitivity with bone mineral status in obese adolescents with nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2011, 75(2): 189-195.
- [10] Pardee PE, Dunn W, Schwimmer JB. Non-alcoholic fatty liver disease is associated with low bone mineral density in obese children. *Aliment Pharmacol Ther*, 2012, 35(2): 248-254.
- [11] Li M, Xu Y, Xu M, et al. Association between Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) and Osteoporotic Fracture in Middle-Aged and Elderly Chinese. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012, 97(6): 2033-2038.
- [12] Moon SS, Lee YS, Kim SW. Association of nonalcoholic fatty liver disease with low bone mass in postmenopausal women. *Endocrine*, 2012, 42(2): 423-429.
- [13] de Liefde II, van der Klift M, de Laet CE, et al. Bone mineral density and fracture risk in type-2 diabetes mellitus: the Rotterdam Study. *Osteoporos Int*, 2005, 16(12): 1713-1720.
- [14] Christensen JO, Svendsen OL. Bone mineral in pre- and postmenopausal women with insulin-dependent and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Osteoporos Int*, 1999, 10(4): 307-311.
- [15] 李颖, 张秀珍. 绝经后妇女脂蛋白(a)与骨代谢的关系[J]. 同济大学学报(医学版), 2005, 26(5): 72-74.
Li Y, Zhang XZ. The Relationships between Lipoprotein(a) and Bone Metabolism in Postmenopausal Women. *Journal of Tongji University (Medical Science)*, 2005, 26(5): 72-74. (in Chinese)
- [16] 袁虎, 杨逢, 程晓芸, 等. 脂蛋白 a 对 2 型糖尿病男性骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(9): 791-794.
Yuan H, Yang P, Cheng XY, et al. The effect of lipoprotein- α on bone mineral density in men with type-2 diabetes. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2012, 18(9): 791-794. (in Chinese)
- [17] Yilmaz Y. Review article: non-alcoholic fatty liver disease and osteoporosis—clinical and molecular crosstalk. *Aliment Pharmacol Ther*, 2012, 36(4): 345-352.

(收稿日期: 2013-08-13, 修回日期: 2013-12-05)

(上接第 625 页)

- [13] Pettifor JM. Vitamin D and/or calcium deficiency rickets in infants and children: a concern for developing countries? [J]. *Indian Pediatr*, 2007, 44(12): 893-895.
- [14] Chen H, Feng F, Zhu FQ, et al. Correlation between serum 25-hydroxy vitamin D, parathyroid hormone and osteoporosis in elderly fracture population [J]. *Chin J Osteoporosis and Bone Miner Res*, 2013, 6(1): 20-26.
- [15] Chen ST. The effect on bone mineral density of Calcichew on different age postmenopausal women [J]. *Shandong Medicine*. 2011, 51(31): 88-89.
- [16] Ma WL, Tang JP. Relationship between reasonable applications of vitamin D and calcium before menopause and bone mineral density of postmenopausal women [J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2012, 27(19): 2296-298.
- [17] He QH, Zhou XM, Tang C, et al. Clinical research of calcium and vitamin D3 on treating osteoporosis in middle-aged and old women [J]. *Lab Med Clin*, 2011, 8(2): 168-169.
- [18] Zhang ZH, Wang L, Liu ZH, et al. How the fracture risk factors affect the bone mineral density at Beijing, Shenzhen and Tibet [J]. *Chin J Osteoporos*, 2009, 15(1): 1-8.
- [19] Wu YJ, Zhao F, Jing T. Analysis of bone mineral density in normal people in Liaoning of China [J]. *Chin J Osteoporos*, 2008, (6)14: 422-424.
- [20] Yon der Recke P, Hansen MA, Overgaard K, et al. The impact of degenerative conditions in the spine on bone mineral density and fracture risk prediction [J]. *Osteoporosis Int*, 1996, 6(1): 43-49.
- [21] Hoshino H, Kushida K, Takahashi M, et al. The influence of aortic calcification on spinal bone mineral density in vitro [J]. *Calcif Tissue Int*, 1999(1): 21-23.
- [22] Zhang ZH, Li MT, Zhong P. How the fracture risk factors affect the morbidity of osteoporosis [J]. *Chin J Osteoporos*, 2009, 5(15): 330-332.

(收稿日期: 2013-06-16, 修回日期: 2013-08-09)

绝经后女性非酒精性脂肪性肝病与骨密度的相关性研究

作者：[张译徽](#)，[朱新生](#)，[郭辉](#)，[张锐](#)，[李玉](#)，[刘云](#)，[李白艳](#)，[ZHANG Yihui](#)，[ZHU Xinsheng](#)，[GUO Hui](#)，[ZHANG Rui](#)，[LI Yv](#)，[LIU Yun](#)，[LI Baiyan](#)

作者单位：[张译徽, ZHANG Yihui\(新疆医科大学第一附属医院影像中心, 乌鲁木齐 830054; 新疆医科大学第六附属医院影像科, 乌鲁木齐 830002\)](#)，[朱新生, 张锐, 刘云, ZHU Xinsheng, ZHANG Rui, LIU Yun\(新疆医科大学第六附属医院影像科, 乌鲁木齐, 830002\)](#)，[郭辉, 李白艳, GUO Hui, LI Baiyan\(新疆医科大学第一附属医院影像中心, 乌鲁木齐, 830054\)](#)，[李玉, LI Yv\(新疆医科大学第六附属医院内分泌科, 乌鲁木齐, 830002\)](#)

刊名：[中国骨质疏松杂志](#) 

英文刊名：[Chinese Journal of Osteoporosis](#)

年，卷(期)：2014(6)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201406009.aspx