

中老年人血清 25 羟-维生素 D 与血脂的关系

邓国忠¹, 唐国建², 李小兰¹

(¹江苏大学附属金坛医院内分泌科, ²中心实验室, 江苏 金坛 212300)

[摘要] 目的:探讨中老年人血清 25 羟-维生素 D(25-OH VitD)与血脂各成分的关系。方法:研究纳入社区 724 例中老年人,采空腹静脉血并检测血清 25-OH VitD 及生化指标。根据血清 25-OH VitD 水平三分位分为低、中、高 3 组(T1、T2、T3)。采用单因素方差分析比较 3 组间血脂水平差别,多重线性回归分析校正混杂因素后 25-OH VitD 与血脂间的相关性。结果:甘油三酯(TG)水平在不同组间差异有显著性,各组间总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇和高密度脂蛋白胆固醇差异无统计学意义。25-OH VitD 与 TG 间存在负性回归关系(回归系数 -0.013 , $P < 0.001$),在整体人群及女性人群中校正了年龄、体质指数(BMI)、空腹血糖、糖化血红蛋白等代谢性因素后,回归系数仍有统计学意义。结论:随着血清 25-OH VitD 的降低,中老年人血清 TG 水平显著升高,25-OH VitD 与 TG 水平存在显著负相关性,这种关系在女性人群中更密切,而 25-OH VitD 与胆固醇代谢关系不密切。

[关键词] 25 羟-维生素 D;血脂;中老年

[中图分类号] R589.2

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)11-1580-04

doi:10.7655/NYDXBNS20131123

Relationship between serum 25-Hydroxy Vitamin D and lipid profiles among middle-aged and elderly individuals

Deng Guozhong¹, Tang Jianguo², Li Xiaolan¹

(¹Department of Endocrinology, ²Center Lab, the Affiliated Jintan Hospital of Jiangsu University, Jintan 213200, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the relationship between serum 25-Hydroxy Vitamin D and lipid profiles among middle-aged and elderly population. **Methods:** Individuals of 724 were enrolled in this study. Fasting blood samples were collected and serum 25-Hydroxy Vitamin D and biochemical indices were determined. Subjects were divided into three groups (T1、T2、T3) according to tertiles of 25-Hydroxy Vitamin D levels. ANOVA was used to detect the difference among the three groups. Multiple linear regression was conducted to investigate relationships between 25-Hydroxy Vitamin D levels and lipid profiles. **Results:** There was significant difference among three groups for TG, but not for TC, HDL and LDL. 25-Hydroxy Vitamin D was associated with TG in total population (regression coefficient -0.013 , $P < 0.001$). After adjustment for age, BMI, fasting blood glucose, HbA1c, glutamic transaminase, and γ -glutamyl transpeptidase, the association was still significant in all subjects and females. **Conclusion:** Middle-aged and elderly individuals with lower serum 25-Hydroxy Vitamin D had higher TG level. 25-Hydroxy Vitamin D is associated with TG negatively, and particularly in females. However there was no significant association between 25-Hydroxy Vitamin D and TC, HDL or LDL.

[Key words] 25-hydroxy Vitamin D, lipid profiles, middle-aged and elderly

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(11): 1580-1583]

维生素 D(VitD)是一种脂溶性维生素,可以从食物中获取。但人体所需 VitD 大部分则通过皮肤合成。越来越多的流行病学研究提示, VitD 水平与代谢综合征和心血管病风险之间存在联系^[1-3]。血脂紊乱是代谢性疾病的重要组成部分,其与糖尿病、心血管疾病及胰岛素抵抗之前存在着密切联系。25 羟-VitD(25-OH VitD)是 VitD 代谢的中间产物,通过检

测其血清浓度可以有效反映人体内 VitD 水平。本研究通过对社区中老年人人群的调查,检测血清 25-OH VitD 和血脂水平,以评估 VitD 与血脂之间的关系。

1 对象和方法

1.1 对象

本研究纳入 2012 年 9 月某社区 724 例中老年体

检人群,其中男 283 例,女 441 例,平均年龄 57.35 ± 8.27 岁。根据总体人群血清 25-OH VitD 三分位将人群分为低、中、高 3 组(T1、T2、T3)。排除了恶性肿瘤,严重肝肾疾病及确诊糖尿病患者。

1.2 方法

1.2.1 体格检查

由专人负责并按照统一标准测量身高、体重、血压。禁止吸烟、饮酒、饮用含有咖啡因的饮料或剧烈运动。

1.2.2 生化检测

采集受检对象隔夜空腹 8 h 以上静脉血并分离血清,全自动生化分析仪检测血清甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、 γ -谷氨酰转氨酶(GGT)、空腹血糖(FBG)。高压液相色谱法测定糖化血红蛋白(HbA1c)。酶联免疫法检测 25-OH VitD。

1.2.3 胰岛素抵抗指标

胰岛素抵抗稳态模型(homeostasis model as-

essment, HOMA-IR)=空腹血糖(mmol/L) \times 空腹胰岛素(mU/L)/22.5^[4]。

1.3 统计学方法

运用 EpiData3.0 数据录入,SPSS13.0 软件进行统计分析。卡方检验或单因素方差分析比较组间差别, t 检验比较两组间差别。多重线性回归分析校正混杂因素后 25-OH VitD 与血脂间的关系。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组人群 25-OH VitD 水平和代谢特征

3 组人群血清 25-OH VitD 分别为 (31.71 ± 6.60) , (46.83 ± 3.85) , (66.96 ± 15.29) nmol/L。3 组间性别比例、ALT 存在显著差别,年龄、体质指数(BMI)、血压、GGT、血糖及 HbA1c 水平无显著差别。血脂水平,TC、HDL-C、LDL-C 在 3 组间无显著差别,TG 水平在 3 组间有显著差别,T3 组显著高于 T1 组。3 组人群间胰岛素抵抗指数 HOMA-CIR 无显著差别(表 1)。

表 1 各组人群 25-OH VitD 水平和代谢特征

Table 1 The characteristic of three groups with different 25-Hydroxy Vitamin D

($\bar{x} \pm s$)

	T1	T2	T3	P
<i>n</i>	241	242	241	
25-OH VitD (nmol/L)	31.71 ± 6.60	46.83 ± 3.85	66.96 ± 15.29	< 0.001
性别(<i>n</i> ,男/女)	78/163	93/149	112/129	0.006
年龄(岁)	57.17 ± 8.15	57.37 ± 8.35	57.51 ± 8.34	0.900
BMI	24.85 ± 3.32	24.85 ± 3.07	24.79 ± 2.85	0.973
腰臀比	0.88 ± 0.07	0.88 ± 0.05	0.88 ± 0.05	0.825
收缩压(mmHg)	132.29 ± 17.40	131.43 ± 17.78	132.62 ± 19.34	0.760
舒张压(mmHg)	80.23 ± 10.28	80.48 ± 10.93	80.95 ± 10.78	0.754
TG(mmol/L)	2.03 ± 1.36	1.89 ± 1.69	1.57 ± 1.12^a	< 0.001
TC(mmol/L)	5.12 ± 0.96	5.11 ± 0.93	4.95 ± 1.04	0.099
HDL-C(mmol/L)	1.27 ± 0.29	1.29 ± 0.28	1.29 ± 0.34	0.639
LDL-C(mmol/L)	2.88 ± 0.77	2.92 ± 0.77	2.87 ± 0.78	0.781
ALT(U/L)	22.95 ± 19.60	21.55 ± 16.93	19.29 ± 11.95^a	0.034
GGT(U/L)	34.40 ± 41.29	28.92 ± 22.73	29.64 ± 29.39	0.173
FBG(mmol/L)	6.08 ± 1.40	5.89 ± 0.77	5.99 ± 1.53	0.274
HbA1c(%)	6.01 ± 1.03	5.96 ± 0.64	6.04 ± 0.92	0.566
HOMA-IR	2.59 ± 2.11	2.43 ± 1.45	2.68 ± 2.16	0.366

TG、ALT、GGT 等非正态分布资料,对数转换后纳入统计分析;与 T1 组比较,^a $P < 0.05$ 。

2.2 血清 25-OH VitD 与血脂间的关系

以血脂各指标为因变量,血清 25-OH VitD 及其他混杂因素为自变量,作多重线性回归分析(表 2)。在总体人群中,25-OH VitD 与 TG 间存在显著的负性回归关系,回归系数为 -0.013 , $P < 0.001$ 。校正性

别、年龄、BMI,及进一步校正 FBG、HbA1c、ALT、GGT、HOMA-IR 后,回归系数仍有统计学意义($P < 0.001$)。校正各种混杂因素前后,TC、HDL-C、LDL-C 与 25-OH VitD 之间无显著回归关系。

进一步将人群按性别分组,在男性人群中,未校

正其他因素时, TG 与血清 25-OH VitD 存在显著负性回归关系, 回归系数为 -0.015 , $P = 0.017$, 校正年龄、BMI 后, 回归系数仍有统计学意义 ($P = 0.044$), 进一步校正了 FBG、HbA1c、ALT、GGT、HOMA-IR 等

因素, 回归系数无统计学意义 ($P = 0.117$)。在女性人群中, 校正年龄、BMI、FBG、HbA1c、ALT、GGT、HOMA-IR 等因素前后, 血清 25-OH VitD 与 TG 均存在显著负性回归关系(表 3)。

表 2 多重线性回归分析血清 25-OH VitD 与血脂间的关系

Table 2 The regression of serum 25-Hydroxy Vitamin D with lipid profiles

	Model1			Model2			Model3		
	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值
TG	-0.013	-0.163	<0.001	-0.013	-0.164	<0.001	-0.013	-0.161	<0.001
TC	-0.003	-0.061	0.101	-0.003	-0.044	0.231	-0.002	-0.031	0.389
HDL	0.001	0.038	0.306	0.001	0.039	0.259	0.001	0.040	0.247
LDL	0.001	0.017	0.645	0.002	0.034	0.357	0.002	0.044	0.240

Model1: 未校正其他因素; Model2: 校正性别、年龄、BMI; Model3: 在 Model2 的基础上再校正 FBG、HbA1c、ALT、GGT、HOMA-IR。

表 3 多重线性回归分析不同性别人群血清 25-OH VitD 与血脂间的关系

Table 3 The regression of 25-Hydroxy Vitamin D with serum lipid profiles in males and females

	Model1			Model2			Model3		
	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值	非标准化回归系数	标准化回归系数	P 值
男性									
TG	-0.015	-0.142	0.017	-0.013	-0.116	0.044	-0.010	-0.089	0.117
TC	-0.005	-0.084	0.160	-0.005	-0.076	0.205	-0.004	-0.059	0.316
HDL-C	0.001	0.052	0.977	0.001	0.033	0.535	0.001	0.031	0.570
LDL-C	0.001	0.007	0.902	0.001	0.005	0.930	0.001	0.007	0.913
女性									
TG	-0.013	-0.206	<0.001	-0.013	-0.196	<0.001	-0.013	-0.197	<0.001
TC	-0.001	-0.021	0.653	-0.001	-0.019	0.692	-0.001	-0.011	0.813
HDL-C	0.002	0.095	0.046	0.001	0.076	0.094	0.001	0.075	0.106
LDL-C	0.002	0.05	0.291	0.002	0.057	0.235	0.003	0.068	0.149

Model1: 未校正其他因素; Model2: 校正年龄、BMI; Model3: 在 Model2 的基础上再校正 FBG、HbA1c、ALT、GGT、HOMA-IR

3 讨论

本研究人群主要为中老年人群, 平均年龄 (57.35 ± 8.27) 岁, 血清 25-OH VitD 平均水平为 (48.50 ± 17.47) nmol/L, VitD 缺乏 (< 50 nmol/L) 的比例为 57.60%, 略低于 Lu 等^[1]报道的中国人比例 (69.2%)。本研究人群所处纬度相对较低, 血液采集在 9 月份, 因日照时间较长、阳光相对充足, 整体 VitD 水平略高。

近年来, 国外学者对 25-OH VitD 与血脂代谢的关系进行了有益探讨。Bibiana 等^[5]对加拿大大部分地区 6~79 岁人群的抽样调查发现, 血液 25-OH VitD 水平与 TG、TC、LDL-C 及 TC 与 HDL-C 的比值存在显著负性相关。Chacko 等^[6]对美国绝经后妇女的调查也证实, 在校正各种代谢相关因素后, TG 在不同 VitD 水平组间存在显著差别。Hyppönen 等^[7]对 6 810 例英国白人的调查结果显示, 低 VitD 水平是

高 TG 的危险因素。美国国家第 3 次健康与营养调查 (NHANES III) 也提示低 VitD 水平增加高 TG 的危险, 但与高 TC 和 LDL-C 的风险无关^[8]。

本研究发现, 社区中老年人群随着 VitD 水平的降低, TG 逐渐升高, 血清 25-OH VitD 水平与 TG 之间存在显著的负相关性。然而, 本研究并未发现 25-OH VitD 与 TC、HDL-C 和 LDL-C 存在显著关系。VitD 水平与胰岛素抵抗之间的联系也被一些流行病学调查证实, 多数研究发现 VitD 缺乏者胰岛素抵抗水平较重^[9-10]。但本研究人群中在不同 25-OH VitD 组间未发现 HOMA-IR 存在显著差别。这与各研究人群种族的不同不无关系, 之前的研究多为西方白种人群, 相对于中国人群, 其 BMI 更高, 胰岛素抵抗水平尤其是外周胰岛素抵抗更重。本研究中采用的是 HOMA-IR 指数评估胰岛素抵抗, HOMA-IR 指数在评估肝脏胰岛素抵抗时更具优势, 但在评价外周组织胰岛素抵抗时无法代替金标准高胰岛素正

糖钳夹实验^[11]。

有研究结果提示, VitD 与血脂、血糖等代谢因素的联系在不同性别间存在差异。Lu 等^[1]认为 25-OH VitD 与 TG 和 HDL-C 在男性人群中存在显著的关联,而在女性人群中这种关系无统计学意义。然而本研究发现,25-OH VitD 与血脂的关系在中老年女性人群中更密切,即使校正年龄、肥胖、血糖、肝酶及胰岛素抵抗等因素之后,25-OH VitD 与 TG 的回归关系仍有统计学意义,而在男性人群中, VitD 与 TG 的相互关系较弱。Lu 等^[1]的研究中,标本采集时间跨度较大,跨越了春夏两季,且研究对象来自纬度相差较大的两个地区(北京和上海),而时间和纬度是血液维生素 D 水平重要影响因素。本研究标本采集时间集中在 9 月份,且研究人群来自同一地区,组内混杂因素较少。相对于 Lu 等的研究人群,本研究者人群中女性所占比较较高,这可能是造成性别差异的另一个原因。

血脂异常是代谢性疾病的重要组成部分,其在中老年人群中发病率更高,本研究通过对某社区中老年人群的调查,发现血清 25-OH VitD 与 TG 水平存在显著的负性回归关系,这提示提高 VitD 水平,纠正 VitD 缺乏,可能是改善血脂水平的方法之一。而且提高 VitD 水平的方法相对较简单,膳食补充和适量的阳光暴露具有显著效果。目前关于补充 VitD 对于代谢指标控制的随机对照试验没有取得一致的结论^[12-14],其确切效果还需要前瞻性的研究进一步证实。

[参考文献]

[1] Lu L, Yu Z, Pan A, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals[J]. *Diabetes Care*, 2009, 32(7): 1278-1283

[2] Chacko SA, Song Y, Manson JE, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in postmenopausal women[J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 94(1): 209-217

[3] Brenner DR, Arora P, Garcia-Bailo B, et al. Plasma vitamin D levels and risk of metabolic syndrome in Canadians[J]. *Clin Invest Med*, 2011, 34(6): E377

[4] Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. Homeosta-

sis model assessment; insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man[J]. *Diabetologia*, 1985, 28(7): 412-419

[5] García-Bailo B, Da Costa LA, Arora P, et al. Plasma vitamin d and biomarkers of cardiometabolic disease risk in adult Canadians, 2007-2009 [J]. *Prev Chronic Dis*, 2013, 10: E91

[6] Chacko SA, Song Y, Manson JE, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in postmenopausal women[J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 94(1): 209-217

[7] Hyppönen E, Boucher BJ, Berry DJ, et al. 25-hydroxyvitamin D, IGF-1, and metabolic syndrome at 45 years of age: a cross-sectional study in the 1958 British Birth Cohort[J]. *Diabetes*, 2008, 57(2): 298-305

[8] Martins D, Wolf M, Pan D, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors and the serum levels of 25-hydroxyvitamin D in the United States: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey[J]. *Arch Intern Med*, 2007, 167(11): 1159-1165

[9] Belenchia AM, Tosh AK, Hillman LS, et al. Correcting vitamin D insufficiency improves insulin sensitivity in obese adolescents: a randomized controlled trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 97(4): 774-781

[10] Kabadi SM, Lee BK, Liu L. Joint effects of obesity and vitamin D insufficiency on insulin resistance and type 2 diabetes: results from the NHANES 2001-2006[J]. *Diabetes Care*, 2012, 35(10): 2048-2054

[11] Radziuk J. Insulin sensitivity and its measurement: structural commonalities among the methods [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000, 85(12): 4426-4433

[12] Jorde R, Figenschau Y. Supplementation with cholecalciferol does not improve glycaemic control in diabetic subjects with normal serum 25-hydroxyvitamin D levels[J]. *Eur J Nutr*, 2009, 48(6): 349-354

[13] Tai K, Need AG, Horowitz M, et al. Glucose tolerance and vitamin D: effects of treating vitamin D deficiency [J]. *Nutrition*, 2008, 24(10): 950-956

[14] Witham MD, Dove FJ, Dryburgh M, et al. The effect of different doses of vitamin D (3) on markers of vascular health in patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial[J]. *Diabetologia*, 2010, 53(10): 2112-2119

[收稿日期] 2013-04-13