

网络出版时间: 2016-8-10 11:04:49 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20160810.1104.029.html>

超重及肥胖青年大学生血清维生素 D 水平与中心动脉压的关系

廖明媛¹, 田建伟², 王新宴³, 许波³, 余成⁴, 徐斌⁵, 张亚华⁶

摘要 目的 观察中国超重及肥胖青年大学生血清维生素 D 的水平,探讨血清维生素 D 水平与中心动脉收缩压的关系。方法 使用 ELISA 法检测 116 例超重及肥胖青年大学生 [体质指数(BMI) $\geq 24 \text{ kg/m}^2$] 与 149 例非超重及肥胖青年大学生(BMI $< 24 \text{ kg/m}^2$) 血清维生素 D 的水平,并分析其与中心动脉收缩压及与肱动脉收缩压、舒张压、平均动脉压的关系。结果 超重及肥胖组与对照组年龄、身高、心率的差异无统计学意义。超重及肥胖组体重、右臂围、BMI 均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$);超重及肥胖组的中心动脉收缩压、肱动脉收缩压、肱动脉舒张压、肱动脉平均动脉压均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$);中心动脉收缩压与肱动脉收缩压($r = 0.914, P < 0.001$)、肱动脉舒张压($r = 0.745, P < 0.001$)和肱动脉平均动脉压($r = 0.823, P < 0.001$)呈正相关性;超重及肥胖组血清维生素 D 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),且血清维生素 D 水平与中心动脉收缩压呈负相关性($r = -0.375, P < 0.001$)。结论 超重及肥胖青年大学生血清维生素 D 水平低于非超重青年大学生,并且与中心动脉收缩压呈负相关性,预示维生素 D 可能参与了肥胖及超重青年大学生血压升高的发生发展。

关键词 维生素 D; 中心动脉收缩压; 超重; 肥胖

中图分类号 R 544.1; R 589.5

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2016)10-1525-04

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2016.10.029

2016-06-07 接收

基金项目: 科技基础性工作专项项目(编号:2013FY114000)

作者单位: ¹安徽医科大学研究生学院,合肥 230032

安徽医科大学空军临床学院² 心血管内科、³特诊科,北京 100142

⁴大连医科大学,大连 116044

⁵内蒙古呼和浩特市 93502 部队卫生队,内蒙古 010051

⁶第四军医大学,西安 710000

作者简介: 廖明媛,女,硕士研究生;

田建伟,男,副主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: tianjianwei029@aliyun.com;

王新宴,女,主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: tezhenke928041@126.com

过去的几十年里,维生素 D 只是被看作一种维生素,但是如今作为一种调节核基因表达的转录因子的酶重新进入人们的视野。研究^[1]表明近 3% 的人类基因是受到维生素 D 的调节,这也表明维生素 D 不足将产生重要的临床意义。目前维生素 D 缺乏已被认为是全世界范围内的公众健康问题,并且伴随着纬度增加、老年化、长期室内活动与使用防晒产品造成的少动的生活方式及有限日光照射患病率不断增加^[2]。研究^[3]表明维生素 D 缺乏与心血管事件、肥胖、代谢综合征有着密切的联系。维生素 D 在心血管疾病方面扮演着重要的角色。研究^[4]显示成人维生素 D 水平与血压呈负相关性。但对于我国超重及肥胖青年大学生这一特殊群体血清维生素 D 水平以及其与血压的关系的相关研究较少。该研究旨在了解我国超重及肥胖青年大学生血清维生素 D 水平,分析维生素 D 水平与中心动脉收缩压的关系。

1 材料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 研究对象 随机选择西安工业大学中央校区 4 755 例学生,对其进行身高、体重、中心动脉收缩压、肱动脉收缩压、舒张压、平均动脉压的测量并计算体质指数(body mass index, BMI)。将 BMI $< 24 \text{ kg/m}^2$ 定义为对照组, BMI $\geq 24 \text{ kg/m}^2$ 定义为超重及肥胖组。根据随机原则从对照组中挑选 149 例学生,年龄 19 ~ 24 (21.17 $\pm$ 1.12) 岁,超重及肥胖组中挑选 116 例学生,年龄 18 ~ 24 (20.96 $\pm$ 1.20) 岁。

1.1.2 入选标准 年龄为 18 ~ 24 岁的青年大学生;肥胖的诊断标准根据世界卫生组织制定的标准: BMI $\geq 24 \text{ kg/m}^2$ 定义为超重及肥胖,所有入选对象近 3 个月无明显体重变化。

1.1.3 排除标准 其他原因造成的肥胖:如甲状腺功能减退、库欣综合征、遗传性疾病、妊娠等或入选 3 个月前服用糖皮质激素、减肥药;继发性高血压;严重心功能不全或肝肾功能不全;其他全身性疾病(恶性肿瘤、糖尿病、甲状腺功能亢进)。

1.2 方法

1.2.1 基础资料收集 对受试者进行身高、体重的测量,并计算 $BMI = \text{体重} / \text{身高}^2 (\text{kg}/\text{m}^2)$; 外周血压测定: 受试者平静状态下, 取其坐位使右臂与右心房在同一水平面上, 使用水银血压计测量右臂血压 2 次, 间隔 1 min, 取 2 次测量平均值记录。如两次收缩压或舒张压差值大于 1.33 kPa, 则进行第 3 次测量, 计算相近两次平均值。中心动脉收缩压测量: 受试者平静状态下, 取其坐位使右臂与右心房在同一水平面上, 使用 SphygmoCor 无创主动脉搏搏分析仪对受试者进行中心动脉收缩压的测量, 将分析仪的触压式探头置于受试者右侧桡动脉搏动最明显处, 实时记录连续 10 s 的桡动脉脉搏波群, 经过计算机的转换函数自动转化为中心动脉脉搏波, 从而计算出相应的中心动脉收缩压。

1.2.2 血液标本采集及测定 标本采集: 所有研究对象近 7 d 均未服用任何治疗药物, 于清晨空腹取静脉血 5 ml, 置于 10% EDTA- K_2 抗凝剂取血管中, 混匀, 并于 30 min 内离心 10 min, 分离血清于密封塑料管中, 置于 -80°C 冰箱中保存; 试剂: 维生素 D 试剂盒由北京逸凡德生物科技有限公司提供, 使用美国 MULTISKAN MK3 全自动多功能酶标仪, 采用 ELISA 法测定血清中维生素 D 的浓度。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 17.0 软件进行分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间计量资料差异比较使用 t 检验分析, 指标间相关性采用 Pearson 相关性进行分析。

2 结果

2.1 一般资料比较 两组间年龄、身高、心率的差异无统计学意义。超重及肥胖组体重、右臂围、BMI 均高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组	超重或肥胖组	t 值	P 值
年龄(岁)	21.17 $\pm$ 1.12	20.96 $\pm$ 1.20	1.518	0.130
身高(cm)	172.90 $\pm$ 7.01	172.58 $\pm$ 7.06	0.377	0.706
心率(次/min)	82.66 $\pm$ 13.62	82.72 $\pm$ 14.89	-0.038	0.970
体重(kg)	62.32 $\pm$ 7.91	78.45 $\pm$ 9.82	-14.817	<0.001
右臂围(cm)	26.02 $\pm$ 2.97	29.62 $\pm$ 2.64	-10.270	<0.001
BMI(kg/m^2)	20.79 $\pm$ 1.83	26.27 $\pm$ 2.11	-22.652	<0.001

2.2 两组血压比较 超重及肥胖组的中心动脉收

缩压、肱动脉收缩压、肱动脉舒张压、肱动脉平均动脉压均高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。见表 2。根据 Pearson 相关性分析, 中心动脉收缩压与肱动脉收缩压、肱动脉舒张压和肱动脉平均动脉压呈正相关性 ($r = 0.914, 0.745, 0.823, P < 0.001$)。

表 2 两组血压值比较 ($\text{kPa}, \bar{x} \pm s$)

项目	对照组	超重或肥胖组	t 值	P 值
中心动脉收缩压	14.01 $\pm$ 1.28	15.06 $\pm$ 1.00	-7.264	<0.001
肱动脉收缩压	15.83 $\pm$ 1.58	16.94 $\pm$ 1.18	-6.357	<0.001
肱动脉舒张压	10.00 $\pm$ 1.03	10.81 $\pm$ 0.89	-6.749	<0.001
肱动脉平均动脉压	11.42 $\pm$ 1.13	12.35 $\pm$ 0.94	-7.324	<0.001

2.3 两组维生素 D 水平比较 比较两组维生素 D 的水平, 其中超重及肥胖组血清维生素 D 水平较对照组低 [163.52 ± 68.05] $\mu\text{g}/\text{L}$ vs [183.98 ± 53.52] $\mu\text{g}/\text{L}$], 差异有统计学意义 ($t = 2.739, P < 0.01$)。

2.4 维生素 D 与中心动脉收缩压的相关性分析 根据 Pearson 相关性分析, 血清维生素 D 水平与中心动脉收缩压呈负相关性 ($r = -0.375, P < 0.01$)。

3 讨论

动脉血压是全身循环血容量、心输出量、外周血管阻力及动脉管壁弹性等血流动力学改变的监测指标。目前测量外周肱动脉血压仍被广泛应用于临床, 作为评价动脉血压的方法。研究^[8]表明, 肱动脉血压监测的是外周血管压力, 并不能准确反映整个动脉系统的压力, 而中心动脉压则被认为可以更好地反映全身大动脉压力水平, 在预测心血管疾病方面优于肱动脉血压。中心动脉压包括中心动脉收缩压、中心动脉舒张压和中心动脉脉压, 一般临床工作中所说的中心动脉压是指中心动脉收缩压。当动脉硬化时, 脉搏波传导速度加快, 中心动脉收缩压增大, 左心室后负荷增大, 心室舒张和冠脉灌注受损。对于个体而言, 外周血压与中心动脉压是平行的, 但外周血压并不能代表中心动脉压。这是因为中心动脉压作为血流动力学的参数, 受到中心及外周血管的共同作用, 而中心与外周血管在血压方面共同扮演着重要的角色^[9]。中心动脉收缩压较外周血压能更好的预测高血压的发展^[10]。研究^[8]表明, 血压正常高值者中心动脉收缩压及其反射波已经增高, 动脉弹性已经减退。McEniery et al^[8]证明超 70%

的正常血压个体与一期高血压患者的中心动脉收缩压相似。因此,研究者提议通过评估中心动脉收缩压来提高高风险心血管疾病患者的诊断与治疗。本研究显示,我国超重及肥胖青年大学生的中心动脉收缩压、外周动脉收缩压、舒张压及平均动脉压均高于对照组,差异有统计学意义。超重及肥胖青年大学生中心动脉压的升高预示着动脉血管弹性减退的可能以及更高发展为高血压的风险。

维生素 D 是一种类固醇化合物,可通过日照、饮食摄取、药物补充获取。其中主要是由太阳紫外线照射皮肤合成,占维生素 D 来源总量的 80% ~ 90%。对于肥胖个体而言,大量的脂肪细胞可抑制 25 羟化酶(CYP2J2)和 1α 羟化酶(CYP27B1)的表达,因此对于超重及肥胖人群而言,血清中维生素 D 的 25 羟化和 1α 羟化过程是受损的。此外,脂肪细胞作为维生素 D 的储留库,可限制维生素 D 发挥生物活性^[4]。本研究也观察到超重及肥胖青年大学生维生素 D 水平较对照组低,说明对于青年大学生而言,过多的脂肪细胞不仅能影响人体血压的变化还会导致体内某些因子如维生素 D 水平的改变,但以肥胖作为始动因素引起的血压与维生素 D 的改变之间的因果关系有待进一步探讨。在本研究中,根据 Person 相关性分析显示维生素 D 水平与中心动脉收缩压之间呈负相关性。Pittas et al^[1] 在三个队列研究的荟萃分析中揭示低水平的维生素 D 个体患高血压风险是正常维生素 D 水平个体的 1.8 倍。研究^[2]表明低维生素 D 水平与更高的心血管发病率及死亡率存在关联。当维生素 D 浓度增加时,整体死亡率呈非线性下降。维生素 D 受体广泛存在于人体各组织器官中,其中包括肾脏组织。动物及人类研究^[3]证实维生素 D 可以下调肾素-血管紧张素-醛固酮系统,通过维生素 D 受体依赖机制减少肾素基因的表达,从而降低肾素和血管紧张素 II 的浓度。有报道^[4]称在高血压患者中维生素 D 浓度与血清肾素活性呈负相关性,补充维生素 D 将明显降低血浆肾素活性和浓度。动物实验^[5]显示,维生素 D 合成障碍的大鼠肾脏中,肾素 mRNA 的表达较野生型大鼠升高,但通过补充活性维生素 D 后,大鼠肾脏内肾素 mRNA 水平降低,提示维生素 D 对肾素的转录具有抑制作用。除此之外,维生素 D 受体还存在于血管内皮细胞、血管平滑肌细胞及心肌细胞中。维生素 D 可以通过产生细胞因子

及 VEGF 等改善内皮功能以及通过减轻氧化应激及下调 AT1 受体来改善肾动脉内皮功能^[6]。体外研究^[7]表明维生素 D 可以影响血管内皮功能及平滑肌迁徙、增殖、钙化,进而起到对血管弹性的调节作用。据报道,维生素 D 受体基因敲除的老鼠罹患心血管疾病风险增加甚至选择性维生素 D 受体缺失也会导致小鼠心肌肥大并加剧内皮功能障碍。

综上所述,超重及肥胖青年大学生可能通过脂肪组织对维生素 D 合成起到抑制作用以及其自身对维生素 D 的储存功能引起血清中维生素 D 水平降低,从而引起 RAAS 系统的激活和内皮功能的紊乱,进一步导致血压的升高及相关靶器官的受损。本研究的不足之处:① 由于维生素 D 水平受到光照时间与强度、户外活动及膳食习惯等诸多因素的影响,而本研究并未对上述影响因素进行定量,因此无法明确导致超重及肥胖青年大学生体内维生素 D 偏低的主要原因;② 此外本研究所取样本量有限,对维生素 D 与中心动脉收缩压之间的关系只是进行了初步探讨,能否通过补充维生素 D 来改善肥胖及血压情况仍有待进一步大型前瞻性研究。

参考文献

- [1] Zitterman A. Vitamin D and disease prevention with special reference to cardiovascular disease [J]. *Prog Biophys Mol Biol*, 2006, 92(1): 39-48.
- [2] Matyjaszek-Matuszek B, Lenarb-Lipinska M, Wozniakowska E. Clinical implications of vitamin D deficiency [J]. *Prz Menopauzalny*, 2015, 14(2): 75-81.
- [3] Adams J S, Hewison M. Update in vitamin D [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(2): 471-8.
- [4] Scragg R, Sowers M, Bell C. Serum 25-hydroxy vitamin D, ethnicity, and blood pressure in the Third National Health and Nutrition Examination Survey [J]. *Am J Hypertens*, 2007, 20(7): 713-9.
- [5] Cheng H M, Pearson A, Sung S H, et al. Cost-effectiveness of non-invasive central blood pressure monitoring in the diagnosis of hypertension [J]. *Am J Hypertens*, 2015, 28(5): 604-14.
- [6] Tomiyama H, Yamashina A. Non-invasive vascular function tests: their pathophysiological background and clinical application [J]. *Circ J*, 2010, 74(1): 24-33.
- [7] Tomiyama H, O'Rourke M F, Hashimoto H, et al. Central blood pressure: a powerful predictor of the development of hypertension [J]. *Hypertens Res*, 2013, 36(1): 19-24.
- [8] 潘 慧, 路方红, 赵颖馨. 血压正常高值者中心动脉收缩压及其反射波与动脉弹性相关 [J]. *中华高血压杂志*, 2010, 18(8): 774-8.

- [9] McEniery C M, Yasmin, McDonnell B, et al. Central pressure: variability and impact of cardiovascular risk factors: the Anglo-Cardiff Collaborative Trial II [J]. *Hypertension*, 2008, 51(6): 1476 – 82.
- [10] Drincic A T, Armas L A, Van Diest E E, et al. Volumetric dilution, rather than sequestration best explains the low vitamin D status of obesity [J]. *Obesity*(Silver Spring), 2012, 20(7): 1444 – 8.
- [11] Pittas A G, Chung M, Trikalinos T, et al. Systematic review: vitamin D and cardiometabolic outcomes [J]. *Ann Intern Med*, 2010, 152(5): 307 – 14.
- [12] Zittermann A, Iodice S, Pilz S, et al. Vitamin D deficiency and mortality risk in the general population: a meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *Am J Clin Nutr*, 2012, 95(1): 91 – 100.
- [13] Forman J P, Williams J S, Fisher N D. Plasma 25-hydroxyvitamin D and regulation of the renin-angiotensin system in humans [J]. *Hypertension*, 2010, 55(5): 1283 – 8.
- [14] Schroten N F, Ruifrok W P, Kleijn L, et al. Short-term vitamin D3 supplementati-on lowers plasma renin activity in patients with stable chronic heart failure: an open-label, blinded end point, randomized prospective trial (VitD-CHF trial) [J]. *Am Heart J*, 2013, 166(2): 357 – 64. e2.
- [15] Li Y C, Kong J, Wei M, et al. 1,25-Dihydroxyvitamin-D(3) is a negative endocrine regulator of the renin-angiotensin system [J]. *Clin Invest*, 2002, 110(2): 229 – 38.
- [16] Cardus A, Panizo S, Encinas M, et al. 1,25-dihydroxyvitamin D3 regulates VEGF production through a vitamin D response element in the VEGF promoter [J]. *Atherosclerosis*, 2009, 204(1): 85 – 9.
- [17] Ni W, Watts S W, Ng M, et al. Elimination of vitamin D receptor in vascular endothelial cells alters vascular function [J]. *Hypertension*, 2014, 64(6): 1290 – 8.

Relationship between central aortic pressure and vitamin D in overweight or obese adolescents

Liao Mingyuan¹, Tian Jianwei², Wang Xinyan³, et al

(¹Graduate School of Anhui Medical University, Hefei 230032;

²Dept of Cardiovascular Diseases, ³Dept of Special Clinic Air, Force General Hospital, Beijing 100142)

Abstract Objective To observe the change of serum vitamin D concentrations in the overweight or obese college students, and to analyze the relationship between serum vitamin D concentrations and central systolic blood pressure (CSBP). **Methods** Compare the levels of serum vitamin D between 116 overweight or obese college students (BMI ≥ 24 kg/m²) and 149 normal weight college students (BMI < 24 kg/m²), to analyze the relationship between serum vitamin D and CSBP, SBP, DBP, MAP. **Results** There was no significant difference in age, height and heart rate between the two groups. The weight, arm circumference and BMI in overweight or obese group were higher than that in control group, the difference was statistically significant ($P < 0.001$). Compared with the control group, the CSBP, SBP, DBP and MAP were higher in the overweight or obese group. The difference was statistically significant ($P < 0.001$), and there was positive correlation between CSBP and SBP ($r = 0.914, P < 0.01$), DBP ($r = 0.745, P < 0.01$), MAP ($r = 0.823, P < 0.01$). Compared with the control group, the serum vitamin D concentrations were lower in the overweight or obesity group ($P < 0.001$), and there was negative correlation between vitamin D and CSBP ($r = -0.377, P < 0.01$). **Conclusion** The level of serum vitamin D in overweight or obese college students is lower than the normal weight college students. And it is associated with CSBP, SBP, DBP, MAP which indicate that vitamin D may participate in the development of blood pressure in the obese and overweight college students.

Key words vitamin D; central systolic blood pressure; overweight; obese