

维生素 D 对冠心病的发生及病变程度的影响

罗梦莹¹ 邹德玲¹

[摘要] 目的:探讨维生素 D 与冠心病发生及其病变程度的相关性。方法:选取中国医科大学附属盛京医院心内科行冠状动脉(冠脉)造影的患者 261 例,其中冠心病组 194 例,造影结果排除冠心病者 67 例为对照组。应用 Gensini 评分系统对冠心病组患者冠脉病变程度进行定量评分,并将其分为 3 个亚组:低危组(Gensini 评分 <25 分,68 例),中危组(25 分≤Gensini 评分≤69 分,72 例),;高危组(Gensini 评分>69 分,54 例)。比较 4 组患者一般临床资料及血清 25-羟基维生素 D(25-OHD)水平差异。应用 Spearman 检验分析病变程度与血清 25-OHD、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)的相关性。应用 logistic 回归分析冠心病的独立危险因素。结果:冠心病组 25-OHD 水平低于正常水平,并低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$); Gensini 评分高危组患者血清 25-OHD 水平分别低于中危组及低危组患者,中危组血清 25-OHD 水平低于低危组患者,均差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。相关性分析显示,冠脉病变程度与血清 25-OHD 与 HDL-C 水平呈负相关(均 $P<0.05$)。Logistic 回归分析显示,血清 25-OHD 缺乏为冠心病的危险因素。结论:冠心病患者血清维生素 D 水平低于正常值,并明显低于非冠心病患者。血清维生素 D 水平越低,患者冠脉病变程度越重。血清维生素 D 缺乏为冠心病的危险因素,可能与冠心病的发生发展密切相关。

[关键词] 冠心病;血清 25-OHD;Gensini 评分

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.06.009

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Effect of vitamin D level on the occurrence and severity of coronary atherosclerotic heart disease

LUO Mengying ZOU Deling

(Department of Cardiology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang, 110004, China)

Corresponding author: ZOU Deling, E-mail: zoudl@sj-hospital.org

Abstract Objective: To explore the relationship between vitamin D and the occurrence and severity of coronary atherosclerotic heart disease. **Methods:** 261 patients who underwent coronary angiography at the Department of Cardiology from Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University were selected, including 194 patients with coronary heart disease(CHD group), and 67 cases without coronary heart disease(control group). All patients in the CHD group were divided into three subgroups according to the Gensini score: low-risk group(Gensini score<25 points, $n=68$), intermediate-risk group(25 points≤Gensini score≤69 points, $n=72$), high-risk group(Gensini score>69 points, $n=54$). General clinical data and 25-hydroxy-vitamin D(25-OHD) were compared among groups. Spearman analysis was used to analyze the correlation between the degree of coronary lesions and serum 25-OHD, low density lipoprotein(LDL-C), and high density lipoprotein(HDL-C). Logistic regression analysis was used to analyze the independent risk factors of coronary heart disease. **Results:** The 25-OHD level in the CHD group was lower than the normal level and lower than that in the control group(both $P<0.05$). In particular, the serum 25-OHD level in the high-risk group was lower than that in the intermediate-risk and middle-risk group, and the serum 25-OHD level in the medium risk group was lower than that in the low-risk group(all $P<0.05$). Correlation analysis showed that the degree of coronary artery disease was negatively correlated with serum 25-OHD level and HDL-C($P<0.05$). Logistic regression analysis showed that serum 25-OHD deficiency was a risk factor for coronary heart disease. **Conclusion:** Serum vitamin D levels in patients with coronary heart disease are lower than the normal level and significantly lower than those in patients without coronary heart disease. The lower the level of serum vitamin D, the more severe the coronary artery disease. Serum vitamin D deficiency is a risk factor of coronary heart disease, which may be closely related to the occurrence and development of coronary heart disease.

Key words coronary heart disease; serum 25-OHD; Gensini score

心血管疾病被认为是全世界最严重的健康问题之一,其发病率和许多危险因素有关,其中包括

传统的危险因素如糖尿病、高血压和肥胖,也包括一些非传统因素如免疫缺陷问题、营养不良、甘油三酯/高密度脂蛋白胆固醇比值(TG/HDL-C 比值)失衡和维生素缺乏等^[1]。很多研究表明,维生

¹中国医科大学附属盛京医院心内科(沈阳,110004)
通信作者:邹德玲,E-mail:zoudl@sj-hospital.org

素 D 缺乏与冠心病之间存在着根深蒂固的关系,但潜在的病理生理学机制尚未完全阐明,一些临床试验证实维生素 D 缺乏可能通过血管炎症、血管内皮、肾素-血管紧张素-醛固酮系统等发挥作用促进冠心病的发生。

吸收入体内的维生素 D 通过多种运输途径到肝脏经过羟基化形成 25(OH)D,25(OH)D₃ 在肾脏肾线粒体单氧酶作用下,经羧基化,转变为 1,25-(OH)₂-VD₃,它是维生素 D 的生物作用形式,并与维生素 D 受体结合抑制肾素分泌、血管平滑肌和肌细胞的增殖并调节细胞生长,从而抑制动脉粥样硬化、动脉钙化、心肌肥大、血栓的形成^[2]。人体 25-羟基维生素 D(25-OHD)的血清浓度反映了饮食摄入和阳光照射下的总维生素 D,以及肝脏中脂肪储存的维生素 D 的转化^[3],因此可代表整体维生素 D 状态。本文通过检测血清 25-OHD 水平,并与冠心病的传统危险因素相比较,以探讨维生素 D 水平与冠心病及其病变程度之间的关系。

1 对象与方法

1.1 对象

选取中国医科大学附属盛京医院心内科病房行冠状动脉(冠脉)造影并同意检测血清维生素 D 水平的患者共 261 例作为研究对象。排除近期应用过维生素 D 补充剂、应用影响维生素 D 代谢药物的患者;排除有活动性肝脏疾病及肾脏疾病、尿毒症的患者。

1.2 分组

冠脉造影采用经典的 Judkins 法进行多角度、多体位投射造影。冠脉造影提示病变狭窄 $\geq 50\%$ 者纳入冠心病组,共 194 例;造影结果排除冠心病者纳入对照组,共 67 例。

应用 Gensini 评分系统对冠脉病变程度进行定量评分,狭窄程度 $\leq 25\%$ 为 1 分,26%~50%为 2 分,51%~75%为 4 分,76%~90%为 8 分,91%~99%为 16 分,100%为 32 分;病变部位:左主干为 5 分,左前降支或回旋支近端为 2.5 分,左前降支中段 1.5 分,左前降支远段、后侧分支、左回旋支中远段、钝缘支、右冠脉均为 1 分,其他小分支 0.5 分,每处病变的积分为狭窄程度评分乘以病变部位评分,每位患者的积分为所有病变积分的总和^[4]。根据 Gensini 评分结果将冠心病组分为 3 个亚组:Gensini 评分 < 25 分为低危组,共 68 例;25 \leq Gensini ≤ 69 评分为中危组,72 例;Gensini 评分 > 69 分为高危组,54 例。

1.3 生化指标检测

收集两组患者的一般临床资料,包括性别、年龄、高血压、空腹血糖(FBG)、甘油三酯(TG)、胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)。

两组患者均禁食 12 h,于入院第 2 天清晨采集空腹静脉血 5 mL,送至我院检验科经 ARCHITECT ci16200 全自动生化免疫分析仪自动测定 FBG 及血脂系列等生化指标;经 Roche E602 全自动免疫分析仪应用电化学发光免疫分析竞争法测定血清 25-OHD 水平。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件处理本研究数据,计数资料采用百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。计量资料经正态性检验,符合正态分布的数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析;不符合正态性的数据用 M(Q1, Q3)表示,采用非参数检验,多组间用 K-W H 检验并进行两两比较。相关性分析采用 Spearman 检验,危险因素分析采用 logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料及血清 25-OHD 水平的比较

冠心病组与对照组性别、高血压比例、FBG 与 TC 水平无统计学差异;冠心病组年龄、TG、LDL-C 均高于对照组,HDL-C 低于对照组,均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。人体 25-OHD 正常水平为 20 ng/mL,冠心病组 25-OHD 水平低于正常值,且低于对照组($P < 0.05$)。详见表 1。

表 1 对照组和冠心病组一般临床资料比较

项目	Table 1 General clinical data		
	例(%), $\bar{x} \pm s$, M(Q1, Q3)		
对照组(67例)	冠心病组(194例)		P值
男性	38(56.72)	135(69.59)	0.055
年龄/岁	59.51 \pm 9.71	62.98 \pm 10.31	0.015
高血压	39(58.21)	109(56.19)	0.083
FBG/(mmol·L ⁻¹)	5.33(4.88,6.37)	5.61(4.97,7.04)	0.146
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.26(0.91,1.81)	1.51(1.10,2.11)	0.016
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.24(1.64,2.69)	2.33(1.85,3.06)	0.048
HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	0.97(0.83,1.29)	0.91(0.75,1.07)	0.034
25-OHD/(ng·mL ⁻¹)	20.52(14.28,25.97)	12.78(9.69,17.82)	0.001
TC/(mmol·L ⁻¹)	3.73(3.11,4.39)	3.95(3.33,4.83)	0.100

2.2 不同冠脉病变组血清 25-OHD 水平的比较

低危组、中危组及高危组 25-OHD 水平均小于对照组,均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);高危组血清 25-OHD 水平小于中危组及低危组,中危组小于低危组,均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。详见表 2。

2.3 相关性分析

低危组、中危组及高危组一般临床资料比较见表 3。25-OHD、LDL-C 及 HDL-C 水平在各组间差异有统计学意义,将其纳入 Spearman 相关性检

验,结果显示,冠脉病变程度与 LDL-C 水平呈正相关性($r = 0.146, P < 0.05$),与血清 25-OHD、HDL-C 水平呈负相关性($r = -0.494, -0.159$,均 $P < 0.05$)。

2.4 冠心病独立危险因素的 logistic 回归分析

以冠心病(有、无)为因变量,以年龄、TG、LDL-C、HDL-C、25-OHD 水平为自变量,进行二元 logistic 回归分析,结果显示,年龄高、血清 25-OHD 缺乏为冠心病的危险因素。见表 4。

表 2 Gensini 评分各组血清 25-OHD 水平的比较

Table 2 25-OHD levels in Gensini groups
ng/mL, M(Q1, Q3)

组别	25-OHD
对照组(67 例)	20.52(14.28, 25.97)
低危组(68 例)	16.20(12.72, 20.20) ¹⁾
中危组(72 例)	12.59(9.09, 17.41) ¹⁾²⁾
高危组(54 例)	10.22(7.61, 12.81) ¹⁾²⁾³⁾

与对照组比较,¹⁾ $P < 0.05$;与低危组比较,²⁾ $P < 0.05$;与中危组比较,³⁾ $P < 0.05$ 。

表 3 Gensini 评分各组一般临床资料比较
 Table 3 General clinical data in Gensini groups

M(Q1, Q3), $\bar{x} \pm s$

项目	低危组(68 例)	中危组(72 例)	高危组(54 例)	P 值
25-OHD/(ng · mL ⁻¹)	16.2(12.72, 20.20)	12.59(9.09, 17.41)	10.22(7.61, 12.81)	<0.01
FBG/(mmol · L ⁻¹)	5.38(4.86, 7.20)	5.49(5.04, 6.47)	6.11(4.98, 7.83)	0.254
TC/(mmol · L ⁻¹)	4.07(3.21, 4.82)	3.93(3.32, 4.66)	3.97(3.47, 5.06)	0.209
LDL-C/(mmol · L ⁻¹)	2.27(1.79, 3.21)	2.31(1.84, 2.85)	2.57(2.03, 3.34)	0.038
HDL-C/(mmol · L ⁻¹)	0.96(0.79, 1.06)	0.9(0.74, 1.12)	0.91(0.75, 1.02)	0.03
年龄/岁	63.18 ± 9.29	62.1 ± 12.1	63.93 ± 9.01	0.32

表 4 冠心病独立危险因素的 logistic 回归分析

Table 4 Risk factors of coronary heart disease analyzed by logistic regression analysis

项目	β 值	P 值	OR 值	95%CI
25-OHD	-0.139	<0.01	0.87	0.83~0.91
年龄	0.05	0.009	1.05	1.01~1.07
TG	0.225	0.274	1.25	0.84~1.88
LDL-C	0.733	0.253	2.08	0.59~7.31
HDL-C	0.237	0.771	0.79	0.16~3.88

3 讨论

冠心病是现代社会致死率较高的疾病之一。近年来,随着对冠心病认识的逐渐深入及诊疗技术的不断成熟,使得冠心病的预防和预后有了很大的改善。冠心病作为一种多因素影响、多机制共同作用的复杂疾病,除传统的危险因素外,不断有一些新的影响因素被发现,如 C 反应蛋白、高同型半胱氨酸及维生素 D 水平等。维生素 D 作为人体必不可少的成分之一,不仅在骨骼生长发育及钙磷吸收等方面的作用被熟知,也有大量流行病学研究将维生素 D 缺乏与心血管疾病的发生发展联系起来^[5]。

国际通用标准将维生素 D 水平 > 30 ng/mL (75 nmol/L) 判定为 25-(OH)D₃ 充足, 21~29 ng/mL (52.5~72.5 nmol/L) 判定为 25-(OH)D₃ 不足, < 20 ng/mL (50 nmol/L) 判定为 25-(OH)D₃ 缺乏^[6]。Mahdavi 等^[7]的研究表明,冠心病患者中维生素 D 缺乏非常普遍。随着冠脉病变程度的加重,维生素 D 水平明显下降。Verdoia 等^[8]的研究表明,维生素 D 缺乏可导致冠心病的发生,且与冠

心病血管病变程度呈负相关性。本研究发现,冠心病组 25-OHD 水平低于 20 ng/mL,明显低于冠脉正常的对照组人群,与冠心病的发生有关,且 25-OHD 水平与冠脉病变程度呈负相关性,高危组患者血清 25-OHD 水平低于低危组及中危组患者,表明 Gensini 评分越高,血管病变程度越重,维生素 D 水平越低,这与 Mahdavi 及 Verdoia 等的研究结果一致。Logistic 回归分析显示,血清 25-OHD 水平为冠心病的保护因素。本研究对照组均为当地患者,经冠脉造影已排除冠心病,其血清 25-OHD 水平也偏低,提示我国北方地区人群可能因饮食结构、日照水平等因素,导致整体血清 25-OHD 水平较低,因此对于我国北方冠心病患者应更注重 25-OHD 水平的检测,及时发现 25-OHD 水平低的患者,并给予相应的治疗。

研究发现维生素 D 缺乏引起冠心病的机制是多方面的,包括激活炎症反应^[9]、减弱血管内皮的保护作用等。维生素 D 受体除分布于骨组织中,广泛存在于内皮细胞、平滑肌细胞、心肌细胞、炎性细胞等,维生素 D 通过与维生素 D 受体结合调节这些细胞的增殖和分化,从而影响动脉硬化的过程^[10-12]。低水平的维生素 D 可引起左心室肥大、血管功能障碍和肾素-血管紧张素系统的激活、损害胰岛素功能、引发糖脂代谢异常及体重增高,进而促进冠心病的发生^[13]。本研究提示,冠心病组年龄更高,脂代谢异常更明显, TG 及 LDL-C 均高于对照组,与冠心病传统危险因素相一致。同时,相关性分析显示,冠心病冠脉病变程度与 LDL-C 呈正相关性,与血清 25-OHD 水平、HDL-C 呈负相

关性。这与一些研究显示维生素 D 缺乏与冠心病传统危险因素血糖、血脂存在密不可分的关系是一致的^[14-16],血清 25-OHD 的降低与糖脂代谢异常共同参与了冠脉粥样硬化的发生发展过程。

一些研究表明,维生素 D 缺乏也会引起继发性高甲状旁腺激素(PTH)血症,当血清 25-OHD 水平低于 10 ng/mL 时,PTH 的产生会升高,进而通过降低周围组织对胰岛素的敏感性,损害胰岛 β 细胞的功能,从而易患代谢综合征和糖尿病;高水平的 PTH 引起血压升高和心肌收缩,导致心肌功能障碍,动脉高血压和心力衰竭,增加心血管疾病风险^[17-18]。

然而,部分研究也未能证实维生素 D 与心血管疾病之间的临床关联。除了许多数据展示了有争议的结果之外,还有很多问题尚未明确,例如补充维生素 D 能否改善冠心病患者的预后^[19]。有研究认为维生素 D 缺乏的患者补充维生素 D 可减轻斑块形成和破裂^[20],也有研究证实补充维生素 D 对改善内皮功能、动脉僵硬度和炎性标志物没有影响^[21]。这些研究结果不一致的原因可能是由于研究的设置和方法、人口和遗传差异、维生素 D 治疗的剂量和持续时间存在差异,因此尚需要大量试验来明确维生素 D 在心血管疾病预防及治疗过程中的作用。

综上所述,维生素 D 缺乏与冠心病的发生密切相关,也可导致急性心肌梗死^[22],且冠脉病变程度越重的患者血清维生素 D 水平越低,血清维生素 D 缺乏为冠心病的危险因素。虽有试验表明,补充纯维生素 D 对动脉高血压等心血管危险因素有益^[23],但研究证据仍然不足,需要进一步大量研究证实。本研究与其他临床研究一样存在一些局限性。首先,研究的样本量较小;其次,需研究更多与疾病相关的变量,如心脏生物标志物、炎性细胞因子和超声心动图心脏结果数据等,以明确维生素 D 缺乏与冠心病之间的关系。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] 高秀鑫,丁振江,王文丰,等. 三酰甘油/高密度脂蛋白胆固醇比值与冠心病的患病风险[J]. 临床心血管病杂志,2019,35(12):1085-1088.
- [2] Safaie N, Rezaee H, Seif Dvati B, et al. Vitamin D deficiency predicts the ST elevation type of myocardial infarction in patients with acute coronary syndrome[J]. Iran J Pharm Res, 2018, 17(Suppl):73-78.
- [3] 王平善. 不同剂量阿托伐他汀对冠心病冠状动脉搭桥术患者术后血脂和心功能的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 2015, (6):746-748.
- [4] 王文倩. 高血压患者 Cys-C、uACR 和 eGFR 与冠心病及 Gensini 积分的相关性研究[D]. 天津医科大学, 2016.
- [5] Al-Dabhani K, Tsilidis KK, Murphy N, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and association with metabolic syndrome in a Qatari population[J]. Nutr Diabetes, 2017, 7(4):e263.
- [6] Nath RK, Soni DK. Retrograde non trans-septal balloon mitral valvotomy in mitral stenosis with interrupted inferior vena cava, left superior vena cava, and hugely dilated coronary sinus[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2015, 86(7):1289-1293.
- [7] Mahdavi K, Amirajam Z, Yazdankhah S, et al. The prevalence and prognostic role of vitamin D deficiency in patients with acute coronary syndrome: a single centre study in South-West of Iran[J]. Heart Lung Circ, 2013, 22(5):346-351.
- [8] Verdoia M, Schaffer A, Sartori C, et al. Vitamin D deficiency is independently associated with the extent of coronary artery disease[J]. Eur J Clin Invest, 2014, 44(7):634-642.
- [9] Di Liberto D, Scazzone C, La Rocca G, et al. Vitamin D increases the production of IL-10 by regulatory T cells in patients with systemic sclerosis[J]. Clin Exp Rheumatol, 2019, 37 Suppl 119(4):76-81.
- [10] Yiu YF, Yiu KH, Siu CW, et al. Randomized controlled trial of vitamin D supplement on endothelial function in patients with type 2 diabetes[J]. Atherosclerosis, 2013, 227(1):140-146.
- [11] Carvalho LS, Sposito AC. Vitamin D for the prevention of cardiovascular disease: Are we ready for that? [J]. Atherosclerosis, 2015, 241(2):729-740.
- [12] Yao T, Ying X, Zhao Y, et al. Vitamin D receptor activation protects against myocardial reperfusion injury through inhibition of apoptosis and modulation of autophagy[J]. Antioxid Redox Signal, 2015, 22(8):633-650.
- [13] Hoseini R, Damirchi A, Babaei P. Vitamin D increases PPAR γ expression and promotes beneficial effects of physical activity in metabolic syndrome[J]. Nutrition, 2017, 36:54-59.
- [14] Wang L, Wang H, Wen H, et al. Relationship between HOMA-IR and serum vitamin D in Chinese children and adolescents[J]. J Pediatr Endocrinol Metab, 2016, 29(7):777-781.
- [15] 吴树兴,林静娜. 维生素 D 水平与冠状动脉狭窄严重程度的关系[J]. 继续医学教育, 2017, 31(12):105-106.
- [16] 韩桂芬. 维生素 D 如何影响心脏病和糖尿病[J]. 基础医学与临床, 2015, 35(12):1681.
- [17] Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D [M]. National Academies Press(US), 2011.
- [18] van Ballegooijen AJ, Kestenbaum B, Sachs MC, et al. Association of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone with incident hypertension: MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis)[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63(12):1214-1222.

射血分数中间型心力衰竭患者的临床特征及心脏结构功能变化*

苟春丽¹ 刘永铭¹ 薛丽丽² 马苏美² 杨京港¹ 杨琳¹ 杜颖石¹

【摘要】 目的:分析射血分数中间型心力衰竭(HFmrEF)患者的临床特征及心脏结构功能的变化情况。方法:从新诊断的935例心力衰竭(心衰)患者中选择年龄、性别、心功能分级匹配的HFmrEF、射血分数减低心衰(HFrEF)、射血分数保留心衰(HFpEF)各100例,另选择年龄、性别相匹配的健康人100例作为对照。分析心衰患者心脏结构功能改变的特点。结果:HFmrEF组年龄、心功能Ⅲ~Ⅳ级比例、气促、咳嗽、运动耐量下降以及肝脾肿大的发生率、氨基末端B型利钠肽前体(NT-proBNP)水平介于HFpEF组和HFrEF组之间。HFmrEF组左心室、左心房容积及其指数以及左心室质量指数与HFpEF组更接近,左心室舒张功能与HFpEF组相比无统计学差异,收缩功能强于HFrEF组而弱于HFpEF组,左心室充盈压高于HFpEF组而与HFrEF组无显著性差异。HFmrEF组肺动脉高压患病率与HFrEF组无统计学差异,但高于HFpEF组($P=0.017$)。HFmrEF组右心不同结构指标异常率为11.0%~46.0%,右心室长轴内径、主动脉瓣上右心室流出道内径小于HFrEF组,右心室壁厚度大于HFrEF组,但均与HFpEF组无显著性差异。结论:HFmrEF是大部分临床特征和心脏结构功能变化介于HFrEF和HFpEF之间的心衰亚型。

【关键词】 心力衰竭;临床特点;心脏结构与功能

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.06.010

【中图分类号】 R541.6 【文献标志码】 A

Clinical characteristics and changes of cardiac structure and function in heart failure with mid-range ejection fraction

GOU Chunli¹ LIU Yongming¹ XUE Lili² MA Sumei² YANG Jinggang¹
YANG Lin¹ DU Yingshi¹

(¹Department of Geriatric Cardiology, Gansu Provincial Clinical Research Center for Geriatric Medicine, ²Department of Ultrasonic Diagnosis, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, 730000, China)

Corresponding author: LIU Yongming, E-mail: cardtonm@263.net

Abstract Objective: To investigate clinical characteristics and changes of cardiac structure and function in heart failure with mid-range ejection fraction(HFmrEF). **Methods:** From newly diagnosed 935 patients with heart failure, 100 cases with HFmrEF, 100 cases with preserved ejection fraction (HFpEF), and 100 cases with reduced ejection fraction (HFrEF) were selected. All patients were matched by age, gender, and cardiac function, and 100 healthy volunteers matched in age and gender were served as controls. Echocardiography was used to study cardiac structural and functional changes. **Results:** Age and the prevalence of NYHA III-IV, shortness of

*基金项目:甘肃省卫健委卫生行业科研计划项目(No:GSWSKY-2019-08)

¹兰州大学第一医院老年心血管科 甘肃省老年疾病临床医学研究中心(兰州,730000)

²兰州大学第一医院超声诊断科

通信作者:刘永铭,E-mail:cardtonm@263.net

[19] Cao P, Huang G, Yang Q, et al. The effect of chitooligosaccharides on oleic acid-induced lipid accumulation in HepG2 cells[J]. Saudi Pharm J, 2016, 24(3):292-298.

[20] Timms PM, Mannan N, Hitman GA, et al. Circulating MMP9, vitamin D and variation in the TIMP-1 response with VDR genotype: mechanisms for inflammatory damage in chronic disorders? [J]. QJM, 2002, 95(12):787-796.

[21] Gepner AD, Ramamurthy R, Krueger DC, et al. A prospective randomized controlled trial of the effects

of vitamin D supplementation on cardiovascular disease risk[J]. PLoS One, 2012, 7(5):e36617.

[22] Mohammad AM, Shammo NA, Jasem JA. Vitamin D status in acute myocardial infarction: a case-control study[J]. Cardiovasc Endocrinol Metab, 2018, 7(4):93-96.

[23] 周小莉, 王一春, 石惠. 补充维生素D对冠心病患者冠状动脉病变程度的影响[J]. 中国临床医学, 2020, 27(1):60-64.

(收稿日期:2020-12-28)