

不同维生素 D 水平与 2 型糖尿病老年患者 胰岛功能的相关性研究

芦志雁¹, 崔志军²

(1. 北京市海淀区医院老年内科; 2. 北京市海淀区医院内分泌科, 北京 100080)

摘要: **目的** 探究不同维生素 D 水平与 2 型糖尿病患者糖脂代谢、胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 的相关性, 为临床治疗 2 型糖尿病提供有效参考依据。**方法** 回顾性分析北京市海淀区医院 2019 年 1 月至 2021 年 6 月收治的 102 例 2 型糖尿病老年患者的临床资料, 根据患者机体内维生素 D 水平情况分为不足组与正常组。其中不足组患者 [64 例, 25-羟维生素 D[25(OH)D]<31 μg/L], 正常组患者 (38 例, 血清 25(OH)D 水平为 31~100 μg/L)。比较两组患者糖脂代谢指标、HOMA-IR 水平; 分析维生素 D 与糖脂代谢、血脂指标及 HOMA-IR 水平的相关性。**结果** 不足组患者空腹胰岛素 (FINS)、空腹血糖 (FBG)、糖化血红蛋白 (HbA_{1c}) 及三酰甘油 (TG)、总胆固醇 (TC)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、HOMA-IR 均高于正常组, 而高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 及维生素 D 水平均低于正常组 (均 $P<0.05$); Pearson 相关性分析结果显示, 维生素 D 水平与 FINS、FBG、HbA_{1c}、TG、TC、LDL-C、HOMA-IR 水平均呈负相关 ($r=-0.227$ 、 -0.302 、 -0.128 、 -0.115 、 -0.192 、 -0.313 、 -5.049 , 均 $P<0.05$), 维生素 D 水平与 HDL-C 水平呈正相关 ($r=0.124$, $P<0.05$)。**结论** 维生素 D 与老年 2 型糖尿病胰岛功能呈负相关性, 且维生素 D 不足会导致 2 型糖尿病患者脂代谢紊乱, 可能会加重胰岛功能衰竭, 通过对 2 型糖尿病患者补充维生素 D, 可在控制病情发展和减缓胰岛功能衰竭等方面有积极意义。

关键词: 维生素 D; 2 型糖尿病; 胰岛功能; 血糖; 血脂; Pearson 相关性

中图分类号: R587.1

文献标识码: A

文章编号: 2096-3718.2022.05.0129.03

2 型糖尿病是老年群体的主要常见疾病之一, 对老年患者的身心健康产成了巨大影响。因此, 如何实现老年患者 2 型糖尿病的科学防治, 成为医学研究的重要内容。有学者在研究中发现, 维生素 D 与 2 型糖尿病的发生具有相关性, 维生素 D 可影响患者体内钙、磷的吸收, 是调节人体骨矿盐代谢最重要的生物调节因子之一, 若维生素 D 不足或缺少会导致外周组织中胰岛素抵抗, 引起血糖升高, 而通过适当补充维生素 D, 可有效防治 2 型糖尿病^[1-3]。但纵观现有文献报道, 目前关于维生素 D 与 2 型糖尿病患者血脂、胰岛抵抗等方面的相关性研究报道相对较少。为此, 本研究旨在探究不同维生素 D 水平与 2 型糖尿病患者糖脂代谢、血脂指标、胰岛素抵抗指数的相关性, 为临床防治 2 型糖尿病提供参考依据, 现作如下报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析北京市海淀区医院 2019 年 1 月至 2021 年 6 月收治的 102 例 2 型糖尿病老年患者的临床资料, 根据患者机体内维生素 D 水平情况分为不足组与正常组。其中, 不足组患者 (64 例) 25-羟维生素 D[25(OH)D] 水平 <31 μg/L, 正常组患者 (38 例) 血清 25(OH)D 水平为 31~100 μg/L。正常组患者中男性 20 例, 女性 18 例; 年龄 62~84 岁, 平均 (65.27±2.64) 岁;

病程 5~14 年, 平均 (7.24±1.63) 年; 体质量 44~69 kg, 平均 (50.14±4.03) kg。不足组患者中男性 33 例, 女性 31 例; 年龄 61~82 岁, 平均 (64.69±2.75) 岁; 病程 5~14 年, 平均 (7.33±1.45) 年; 体质量 45~66 kg, 平均 (50.23±4.16) kg。两组患者一般资料经比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 组间具有可比性。诊断标准: 符合《临床诊疗指南: 内分泌及代谢性疾病分册》^[4] 中关于 2 型糖尿病的诊断标准者。纳入标准: 糖尿病症状 + 任意时间血浆葡萄糖水平 ≥ 11.10 mmol/L 或空腹血糖 (FPG) ≥ 7.00 mmol/L 或口服葡萄糖耐量试验中, 餐后 2 h 血糖 (2 h PG) 水平 ≥ 11.10 mmol/L 者; 年龄 ≥ 60 岁者; 无精神障碍者; 无严重糖尿病并发症者等。排除标准: 合并有自身免疫性疾病者; 合并有严重肝、肾等重要脏器异常者; 有骨质疏松史及其他影响骨代谢异常者; 合并有恶性肿瘤者等。本研究经院内医学伦理委员会批准。

1.2 检测方法 所有患者均抽取晨起空腹静脉血 5 mL, 以 3 000 r/min 的转速, 离心 5 min, 取血清置于 4 °C 环境中, 采用酶联免疫吸附法检测血清 25(OH)D 浓度; 采用全自动生化分析仪中检测 FBG、HbA_{1c}、空腹胰岛素 (FINS) 及三酰甘油 (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) 水平, 并计算胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 值, $HOMA-IR=$

FBG×FINS/22.5。

1.3 观察指标 ①比较两组患者 FINS、FBG、HbA_{1c} 水平。②比较两组患者 TG、TC、HDL-C、LDL-C 水平。③比较两组患者 HOMA-IR 与维生素 D 水平。④采用 Pearson 相关系数法分析维生素 D 与糖脂代谢、血脂指标及 HOMA-IR 的相关性。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计软件分析数据，计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，行 *t* 检验，使用 Pearson 相关系数法分析各指标间的相关性。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 FINS、FBG、HbA_{1c} 水平 不足组患者 FINS、FBG、HbA_{1c} 水平均高于正常组，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 1。

表 1 两组患者 FINS、FBG、HbA_{1c} 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FINS(mU/L)	FBG(mmol/L)	HbA _{1c} (%)
正常组	38	7.17±1.36	7.62±0.25	6.95±0.44
不足组	64	13.93±2.57	8.36±0.23	8.13±0.36
<i>t</i> 值		14.996	15.208	14.717
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05

注：FINS：空腹胰岛素；FBG：空腹血糖；HbA_{1c}：糖化血红蛋白。

2.2 血脂水平 不足组患者 TG、TC、LDL-C 水平均高于正常组，HDL-C 水平低于正常组，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 2。

表 2 两组患者血脂指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

组别	例数	TG	TC	HDL-C	LDL-C
正常组	38	1.62±0.18	4.58±0.15	1.31±0.26	2.21±0.35
不足组	64	1.96±0.37	4.91±0.14	1.22±0.33	2.85±0.34
<i>t</i> 值		5.297	11.207	1.436	9.092
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注：TG：三酰甘油；TC：总胆固醇；HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇；LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇。

2.3 维生素 D 与 HOMA-IR 不足组患者维生素 D 水平低于正常组，而 HOMA-IR 高于正常组，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 3。

表 3 两组患者维生素 D 与 HOMA-IR 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	维生素 D(μg/L)	HOMA-IR
正常组	38	35.29±1.47	0.54±0.21
不足组	64	16.85±3.61	0.82±0.17
<i>t</i> 值		29.998	7.358
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05

注：HOMA-IR：胰岛素抵抗指数。

2.4 相关性分析 Pearson 相关性分析结果显示，维生

素 D 水平与 FINS、FBG、HbA_{1c}、TG、TC、LDL-C、HOMA-IR 水平均呈负相关，差异均有统计学意义（*r*=-0.227、-0.302、-0.128、-0.115、-0.192、-0.313、-5.049，均 *P*<0.05），维生素 D 水平与 HDL-C 水平呈正相关，差异有统计学意义（*r*=0.124，*P*<0.05），见表 4。

表 4 维生素 D 与血脂及胰岛素抵抗指数的相关性

变量	维生素 D	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
FINS	-0.227	<0.05
FBG	-0.302	<0.05
HbA _{1c}	-0.128	<0.05
TG	-0.115	<0.05
TC	-0.192	<0.05
HDL-C	0.124	<0.05
LDL-C	-0.313	<0.05
HOMA-IR	-5.049	<0.05

3 讨论

糖尿病是一种常见的、以老年群体为主的慢性疾病，可诱发多种并发症的发生，会对患者的身心健康形成较大影响。现有研究发现，2 型糖尿病的发生与遗传、肥胖等因素有关，上述因素均是其发生的主要风险因素^[5]。但随着研究的不断深入，2 型糖尿病发生的危险因素随之增加，维生素 D 不足也是糖尿病发生的重要危险因素之一^[6]。伍一鸣^[7]在 2 型糖尿病周围神经病变患者的研究中指出，维生素 D 缺乏是 2 型糖尿病发生的重要危险因素，在糖尿病周围神经病变的防治中，适当补充维生素 D 可以实现良好的防治效果。因此，维生素 D 与 2 型糖尿病相关性的研究，为糖尿病防治提供了更加科学全面的支持，是进一步强化糖尿病防治的重要研究内容。

人体在维生素 D 的获取中，主要是通过食物的摄取和阳光对皮肤的照射。维生素 D 作为一种脂溶性维生素，能够在人体内转化为具有活性的血清 25(OH)D，控制人体内钙磷水平，并且可调节骨骼钙化，实现对人体免疫系统、心血管系统与糖代谢的改善作用^[8-10]。候斐等^[11]在研究中发现，25(OH)D 可对糖尿病患者的神经元细胞形成调控作用，特别是神经营养因子的调节，可以更好地对患者的神经系统形成有效保护，防治周围神经病变、传导组织障碍等的发生，这对于降低糖尿病并发症具有积极意义。庄丽颖等^[12]在妊娠期糖尿病孕妇的研究中得出，妊娠期糖尿病患者在 25(OH)D 水平不足的情况下，胰岛素释放量减少，导致加重糖调节功能受损程度，对患者血糖水平控制不佳。虽然血脂指标对患者血糖水平无显著性影响，但维生素 D 的水平变化导致血脂代谢异常，这主要是因为，25(OH)D 可对脂肪细胞解偶联蛋白 2（UCP-2）的表达形成抑制，而

UCP-2可刺激脂肪生成与抑制脂肪分解^[13]。故维生素D水平与2型糖尿病的发生有相关性,适当进行维生素D的补充,可在2型糖尿病防治方面形成良好效果。

徐晓英等^[14]研究中指出,胰岛素抵抗是2型糖尿病发生的重要环节,而维生素D可直接或间接作用于胰岛β细胞,进而影响患者胰岛功能。本研究中,不足组患者FINS、FBG、HbA_{1c}、TG、TC、LDL-C及HOMA-IR水平均高于正常组,HDL-C低于正常组,这表明,维生素D不足可影响患者胰岛功能、血脂指标等发生变化,进而促进2型糖尿病的发展和并发症形成。分析原因在于,维生素D在活化成为血清25(OH)D₃后,能够与胰岛β细胞膜上的维生素D受体形成结合,进而对细胞外钙离子形成调节作用,调控患者血脂代谢与胰岛功能^[15-16]。此外,在维生素D不足的情况之下,人体的葡萄糖旁导功能出现受损,影响胰岛素分泌,从而导致人体细胞外的钙离子水平下降,出现胰岛素启动信号传导功能减弱的情况^[17]。本研究结果还显示,维生素D与HOMA-IR呈负相关,说明维生素D水平不足与人体胰岛素敏感性有相关性,在维生素D水平不足的情况之下,患者的胰岛功能受到影响,胰岛素抵抗更为明显,可能是由于,维生素D可对人体内胰岛素受体的表达形成有效刺激,提高了机体对葡萄糖的转运能力,以达到降血糖、改善胰岛素抵抗的目的,同时可有效防治糖尿病相关并发症的发生^[18]。张江蓉等^[19]也在研究中指出,在维生素D水平正常之下,胰岛β氧化应激所导致的炎症反应明显减弱,可实现对胰岛β凋亡的有效抑制,进而起到减缓胰岛功能衰竭的重要作用。因此,在老年2型糖尿病的防治中,科学控制患者的维生素D水平有积极的重要意义。

综上,维生素D与老年2型糖尿病胰岛功能负相关,维生素D水平不足可能会导致2型糖尿病患者脂代谢紊乱,并加重胰岛功能衰竭,通过给予2型糖尿病患者补充维生素D,可在控制病情发展、减缓胰岛功能衰竭等方面有积极意义。

参考文献

- [1] 彭永,吕肖锋.维生素D与2型糖尿病的相关性研究进展[J].解放军医药杂志,2015,27(4):112-116.
- [2] 徐凤霞,有军,谢秋华,等.25-(OH)D₃水平与2型糖尿病血脂血糖的相关性分析[J].武汉大学学报(医学版),2019,40(2):261-264.
- [3] 包春春,李冬梅,斯琴高娃,等.2型糖尿病前期患者血清25-羟维生素D水平变化及相关因素分析[J].疑难病杂志,2017,16(8):792-795,800.
- [4] 中华医学会.临床诊疗指南:内分泌及代谢性疾病分册[M].北京:人民卫生出版社,2005:76.
- [5] 董智慧.老年2型糖尿病患者25羟维生素D与糖脂代谢,颈动脉内膜中层厚度的关系[J].中国老年学杂志,2020,40(9):1820-1823.
- [6] 王翠娟,王蕊,尹福在,等.维生素D缺乏的2型糖尿病患者血清胆红素、25羟维生素D₃水平与胰岛素抵抗的关系[J].临床内科杂志,2020,37(4):294-296.
- [7] 伍一鸣.2型糖尿病周围神经病变患者血清中NSE、Hcy、CRP的表达及其临床意义[J].医学临床研究,2019,36(6):1157-1159.
- [8] 张丽,刘惠莉,谢晓敏,等.维生素D水平与2型糖尿病患者胰岛β细胞功能的关系[J].宁夏医学杂志,2019,41(9):780-782.
- [9] 韩晨鹏,徐清芳,张美华,等.2型糖尿病患者血清抗素、VEGF、糖化白蛋白联合检测在糖尿病肾病早期诊断中的价值分析[J].分子诊断与治疗杂志,2019,11(2):128-131,151.
- [10] 王莹,吴东红,程瑶,等.维生素D在2型糖尿病患者中的临床价值[J].中国医药,2019,14(8):1189-1191.
- [11] 候斐,张琳,高琳,等.妊娠糖尿病病人血清25-羟维生素D与糖化血红蛋白及胰岛素抵抗的相关性分析[J].安徽医药,2019,23(11):2163-2165.
- [12] 庄颖颖,钟伟传,沈素晶,等.妊娠期糖尿病孕妇血清中25-羟维生素D₃缺乏现状及影响因素分析[J].中国优生与遗传杂志,2019,27(9):1098-1100.
- [13] 李斌,陈平,张敏,等.老年2型糖尿病患者血清25-羟维生素D₃水平与胰岛功能、胰岛素抵抗的相关性研究[J].四川医学,2016,37(7):730-733.
- [14] 徐晓英,王琛琛,王秀美,等.妊娠早期血清25(OH)D₃水平与妊娠期糖尿病前期的关系研究[J].标记免疫分析与临床,2019,26(6):1044-1046.
- [15] 马金媛,郑世良,岳萍,等.老年2型糖尿病患者血清中25-羟维生素D水平与胰岛β细胞功能的关系[J].现代生物医学进展,2015,15(21):4091-4093.
- [16] 张铭晖,刘春丽.1,25-二羟维生素D₃与2型糖尿病患者糖化血红蛋白及胰岛素抵抗的相关性研究[J].医学综述,2016,22(15):3073-3075,3079.
- [17] 陈曼丽,范琳,石文焕,等.老年初诊2型糖尿病病人血清淀粉样蛋白A,摄食抑制因子-1,25-羟维生素-D₃水平变化及其与糖脂代谢,胰岛素抵抗的相关性[J].安徽医药,2021,25(4):769-772.
- [18] 王炜,叶山东,钱立庭,等.新诊断2型糖尿病患者血清维生素D与胰岛素抵抗及胰岛β细胞功能的相关性研究[J].中国糖尿病杂志,2018,26(10):802-806.
- [19] 张江蓉,袁惠敏,诸培佳,等.老年2型糖尿病患者血清维生素D水平与同型半胱氨酸及胰岛素敏感性的相关性研究[J].中国糖尿病杂志,2017,25(7):615-617.