

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.03.006

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211206.1037.004.html\(2021-12-07\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211206.1037.004.html(2021-12-07))

糖尿病足风险评分结果与代谢指标及踝臂指数的相关性分析*

谢黎黎¹,徐晶晶^{1△},于健¹,王爱萍²,周如华³,顾子君³

(1.南京医科大学第一附属医院内分泌科 210029;2.东部战区空军医院内分泌科,南京 210002;3.南京医科大学护理学院 211166)

[摘要] **目的** 探讨糖尿病足风险评分结果与患者代谢指标及踝臂指数(ABI)的相关性。**方法** 选取 2020 年 2—12 月在南京医科大学第一附属医院内分泌科住院的糖尿病患者 410 例,根据 Gavin's 足危险因素加权值积分法评分结果将其分为低风险组(A 组, $n=225$)、中风险组(B 组, $n=174$)和高风险组(C 组, $n=11$)。比较 3 组的血脂指标[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)]、肾功能指标[尿微量白蛋白(MAU)、尿肌酐(UCr)及 MAU/UCr]、双下肢 ABI 及血糖、胰岛功能指标[糖耐量试验(OGTT)0、60、120 min 血糖、胰岛素(Insul)及 C 肽、血糖曲线下面积(AUCGLU)、胰岛素曲线下面积(AUCInsul)及 C 肽曲线下面积(AUCCP)],采用 Spearman 秩相关分析,分析指标与 Gavin's 足危险因素加权值积分法评分的关系。**结果** C 组的 LDL-C 明显高于 A、B 组,B 组则明显高于 A 组,C 组的双下肢 ABI 明显低于 A、B 组,B 组则明显低于 A 组,差异均有统计学意义($P<0.05$),3 组患者的其他血脂指标、肾功能指标及血糖胰岛功能指标比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。Spearman 秩相关分析显示,LDL-C 与糖尿病足风险评分呈正相关,双下肢 ABI 与 Gavin's 足危险因素加权值积分法评分呈负相关($P<0.05$)。**结论** 糖尿病足风险评分与患者的 LDL-C 及双下肢 ABI 密切相关,应重视对糖尿病患者相关指标的监测与调控。

[关键词] 风险评估;糖尿病足;代谢;踝臂指数;相关性**[中图分类号]** R587.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)03-0389-04

Correlation between foot risk score and metabolism indexes and ankle-brachial index in diabetic patients*

XIE Lili¹, XU Jingjing^{1△}, YU Jian¹, WANG Aiping², ZHOU Ruhua³, GU Zijun³

(1. Department of Endocrinology, the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210029, China; 2. Department of Endocrinology, the Air Force Hospital from Eastern Theater of PLA, Nanjing, Jiangsu 210002, China; 3. School of Nursing, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 211166, China)

[Abstract] **Objective** To investigate and analyze the correlation between the risk score and the metabolism indexes and ankle-brachial index (ABI) in diabetic foot patients. **Methods** A total of 410 patients in the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University with diabetes mellitus from February 2020 to December 2020 were selected. According to Gavin's foot risk factor weighted score, the patients were divided into group A (low risk group), 225 cases, group B (medium risk group), 174 cases and group C (high risk group), 11 cases. The blood lipid [triacylglycerol (TG), total cholesterol (TC), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C)], renal function indexes [microalbuminuria (MAU), Urinary creatinine (UCr) and MAU/UCr], ABI of both lower limbs, blood glucose and islet function indexes [oral glucose tolerance test (OGTT) 0, 60 and 120 min glucose (GLU), Insul and CP, AUCGLU, AUCInsul and AUCCP] of the three groups were compared. Spearman rank correlation analysis was used to analyze its relationship with Gavin's foot risk factor weighted integral score. **Results** The LDL-C of group C were significantly higher than that of group A and group B, the LDL-C of group B was significantly higher than that of group A; The ABI of both lower limbs of group C were significantly lower than that of group A and group B. The ABI of both lower limbs of group B was significantly lower than that of group A ($P<0.05$). There were

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81770810);江苏省医学创新团队项目(CXTD2017019)。作者简介:谢黎黎(1984—),主管护师,本科,主要从事糖尿病足的护理研究。△ 通信作者, E-mail: xuhan43@163.com。

no statistically significant differences in other blood lipid indexes, renal function indexes, blood glucose and islet function indexes of the three groups ($P > 0.05$). Spearman rank correlation analysis showed the LDL-C was positively correlated with the diabetic foot risk score, and the ABI of both lower limbs were negatively correlated with the diabetic foot risk score ($P < 0.05$). **Conclusion** The diabetic foot risk assessment is closely related with the LDL-C and ABI of both lower limbs of patients. Attention should be paid to monitoring and regulation of the related indexes of patients with diabetes mellitus.

[Key words] risk assessment; diabetic foot; metabolism; ankle brachial index; correlation

糖尿病发病率逐年升高,我国 2 型糖尿病发病率上升至 11.2%^[1],糖尿病足的发病率也明显增加,我国 50 岁以上的糖尿病患者中糖尿病足的发病率高达 8.1%。糖尿病足溃疡患者年病死率高达 11%,而截肢患者病死率高达 22%,成为糖尿病患者致残和致死的主要原因之一^[2]。因此,对于糖尿病足的防控是糖尿病干预过程中的重中之重^[3]。糖尿病足危险评分作为有效评估糖尿病患者足部损害发生风险程度的标准,其临床应用价值较高^[4-5]。糖尿病作为代谢紊乱的一类疾病,对其进行代谢方面的变化研究意义重大,且相关的研究众多,但是关于糖尿病足患者的针对性代谢状态变化研究相对不足,且现存的相关代谢变化研究差异明显^[6-8]。因此,糖尿病足患者进行代谢状态的细致全面研究极为必要,而糖尿病足危险程度与代谢各个方面的关系研究需求相对更高。因此,对其与糖尿病患者代谢指标的关系进行探讨的意义较大。临床中与糖尿病相关的研究多见,其中血脂指标、肾功能指标、双下肢踝臂指数(ABI)及血糖胰岛功能指标等均是研究较多及较热的指标^[9-11],但是其与糖尿病足风险评分关系的研究少见,故对糖尿病足危险程度的筛查及诊治措施的指导价值缺乏参考依据。本研究就糖尿病足风险评估与患者代谢指标及 ABI 的相关性进行探讨与分析,以进一步明确与糖尿病足防控相关的代谢指标,为临床决策提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用便利抽样法,随机选取 2020 年 2—12 月在南京医科大学第一附属医院内分泌科住院的糖尿病患者,纳入标准:根据 WHO1999 年糖尿病诊断标准确诊为 2 型糖尿病的患者。排除标准:其他原因导致的足部损伤及感染;合并高血压及其他慢性基础疾病者;妊娠期及哺乳期者;合并多系统及器官功能不全者;精神病患者和认知功能障碍者;高血压所致的肾脏、视网膜及其他疾病。最终纳入研究对象 423 例,调查完成实际有效样本 410 例。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理学委员会批准,所有对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床患者基线资料

翻阅患者就诊病案资料,客观收集患者基线资料,包括性别、年龄、身高、体重。根据糖尿病足风险评估结果将 410 例患者分为低风险组(A 组, $n = 225$,

54.88%)、中风险组(B 组, $n = 174$, 42.40%)和高风险组(C 组, $n = 11$, 2.68%)。A 组男 128 例(56.89%),女 97 例(43.11%),年龄 33~63 岁,平均(48.30±7.60)岁;B 组男 110 例(63.22%),女 64 例(36.78%),年龄 39~61 岁,平均(50.10±7.30)岁;C 组男 5 例(45.45%),女 6 例(54.55%),年龄 31~60 岁,平均(48.60±7.50)岁,3 组患者的性别及年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2.2 糖尿病足风险评估

在入院当天由专项护士采用 Gavin's 足危险因素加权值积分法对患者进行糖尿病足风险评估。该评估工具是适用于 2 型糖尿病患者的有效、简单、量化的足部评价工具^[12],该工具的总体 Cronbach's α 值为 0.920,重测信度为 0.961。评估内容及赋分方法如下:血管病变(根据有无足部发冷、静息痛、间歇性跛行及触诊足背、胫后动脉进行判断,满足一项者即为 1 分),足部畸形(根据有无拇外翻、跖骨头突出、锤状指及夏柯足进行判断,存在任何一项者为 2 分),保护性感觉缺失(采用 Semmes Weinstein 触觉测量尼龙丝进行检测,存在者为 3 分),心脏疾病和(或)吸烟史(存在任何一项者为 1 分),病史(>10 年为 2 分,≤10 年为 1 分),合并肾病或视网膜病变(根据眼底荧光血管造影及尿微量白蛋白尿进行判断,存在任何一项者为 1 分),以前有足溃疡或截肢史(存在任何一项者为 3 分);累计得分 1~3 分为低危足,4~8 分为中危足,9~13 分为高危足。

1.2.3 代谢相关指标

采集所有研究对象的外周静脉血及晨起中段尿标本进行检测,检测及计算指标为血脂指标[总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]及肾功能指标[尿微量白蛋白(MAU)、尿肌酐(UCr)及尿微量白蛋白/尿肌酐(MAU/UCr)],采用酶联免疫法及免疫透射比浊法进行检测;另对患者进行血糖、胰岛功能指标[糖耐量试验(OGTT)0、60 及 120 min 血糖、胰岛素及 C 肽、血糖曲线下面积(AUCGLU)、胰岛素曲线下面积(AUCInsul)及 C 肽曲线下面积(AUC-CP)]的检测,采用氧化酶法及化学发光免疫分析法检测;另采用下肢动脉多普勒检查,检测 3 组的 ABI。上述检查均由经验丰富者严格按照相关标准进行操作。统计并比较 3 组的上述血脂指标、肾功能指标、双下肢 ABI 及血糖胰岛功能指标,并分析研究指标与

糖尿病足风险评分结果的关系。

1.3 统计学处理

采用 SPSS22.0 进行数据处理,计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,重复测量的计量资料进行方差分析,研究项目间的关系采用 Spearman 秩相关分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组患者血脂指标比较

C 组患者的 LDL-C 明显高于 A、B 组,B 组则明显高于 A 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),3 组患者其他血脂指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 3 组的血脂相关指标比较($\bar{x} \pm s$, mmol/L)					
组别	<i>n</i>	TC	TG	HDL-C	LDL-C
A 组	225	4.20±0.50	1.21±0.30	1.03±0.10	2.35±0.26
B 组	174	4.23±0.56	1.26±0.31	1.01±0.09	2.60±0.30 ^a
C 组	11	4.30±0.39	1.33±0.33	0.99±0.08	2.95±0.33 ^{ab}
<i>F</i>		0.308	1.873	2.731	55.755
<i>P</i>		0.735	0.155	0.066	<0.01

^a: $P < 0.01$,与 A 组比较;^b: $P < 0.01$,与 B 组比较。

2.2 3 组患者肾功能相关指标比较

3 组患者的肾功能相关指标比较,差异均无统计

学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 3 组患者双下肢 ABI 比较

C 组的双下肢 ABI 明显低于 A、B 组,B 组则明显低于 A 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 2 3 组患者肾功能相关指标比较($\bar{x} \pm s$)				
组别	<i>n</i>	MAU (mg/L)	Ucr (mmol/24 h)	MAU/UCr (g/molCr)
A 组	225	8.73±2.69	103.31±20.67	8.86±2.79
B 组	174	9.01±2.73	99.97±19.89	9.20±2.91
C 组	11	7.98±2.59	96.31±18.68	9.30±2.99
<i>F</i>		1.082	1.728	0.756
<i>P</i>		0.340	0.179	0.470

表 3 3 组患者双下肢 ABI 比较($\bar{x} \pm s$)			
组别	<i>n</i>	右下肢 ABI	左下肢 ABI
A 组	225	1.15±0.05	1.16±0.05
B 组	174	1.10±0.03 ^a	1.11±0.04 ^a
C 组	11	1.02±0.02 ^{ab}	1.03±0.02 ^{ab}
<i>F</i>		104.794	89.700
<i>P</i>		<0.01	<0.01

^a: $P < 0.01$,与 A 组比较;^b: $P < 0.01$,与 B 组比较。

2.4 3 组患者血糖胰岛功能相关指标比较

3 组患者血糖胰岛功能相关指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 4 3 组患者血糖胰岛功能相关指标比较($\bar{x} \pm s$)						
组别	OGTT 0 min			OGTT 60 min		
	血糖	胰岛素	C 肽	血糖	胰岛素	C 肽
A 组(<i>n</i> =225)	1.80±0.26	3.50±0.37	6.19±0.30	2.64±0.20	4.96±0.37	6.89±0.33
B 组(<i>n</i> =174)	1.86±0.27	3.56±0.36	6.13±0.31	2.66±0.22	4.90±0.39	6.81±0.35
C 组(<i>n</i> =11)	1.90±0.28	3.55±0.33	6.20±0.33	2.68±0.23	5.01±0.36	6.80±0.37
<i>F</i>	2.935	1.350	1.973	0.737	1.450	2.862
<i>P</i>	0.054	0.260	0.140	0.479	0.236	0.058

组别	OGTT 120 min			AUC		
	血糖	胰岛素	C 肽	血糖	胰岛素	C 肽
A 组(<i>n</i> =225)	2.78±0.20	5.20±0.29	7.30±0.35	3.22±0.20	5.52±0.37	7.59±0.39
B 组(<i>n</i> =174)	2.81±0.22	5.25±0.30	7.28±0.33	3.20±0.22	5.46±0.35	7.50±0.41
C 组(<i>n</i> =11)	2.80±0.19	5.30±0.32	7.29±0.30	3.23±0.19	5.50±0.36	7.53±0.43
<i>F</i>	0.016	1.785	0.169	0.495	1.354	2.503
<i>P</i>	0.984	0.169	0.833	0.610	0.259	0.083

2.5 相关指标与尿病足风险评分的关系

Spearman 秩相关分析显示,LDL-C 与糖尿病足风险评分呈正相关,双下肢 ABI 与糖尿病足风险评分呈负相关($P < 0.05$),见表 5。

表 5 相关指标与尿病足风险评分的关系分析		
指标	r_s	<i>P</i>
LDL-C	0.763	<0.05
右下肢 ABI	-0.710	<0.05
左下肢 ABI	-0.699	<0.05

3 讨 论

糖尿病患者其末梢神经及下肢血管状态等均相

对较差,糖尿病足作为糖尿病患者的常见并发症,对患者的疾病康复及生活质量往往产生巨大影响,是糖尿病患者亟待改善的方面^[12-13]。而对于糖尿病足危险程度的有效评估及影响因素的全面掌握,是对其进行有效防控的基础与前提。Gavin's 足危险因素加权积分法评分作为糖尿病足危险筛查及分级的有效标准,可有效反映糖尿病足的危险程度^[14],在我国糖尿病足患者中的应用效率及信度较高,本研究结果显示,有高达 45.12% 的糖尿病患者属于糖尿病足中高危群体,这类人群的糖尿病足防治工作面临巨大挑战。

本研究就糖尿病足风险评分与糖尿病患者代谢指标及 ABI 的相关性进行探讨与分析,结果显示,高

风险患者的 LDL-C 水平明显高于中、低风险患者,中风险患者则明显高于低风险患者。可能的原因:(1) LDL-C 水平与下肢血管粥样硬化斑块的形成及动脉硬化有密切的关系^[15-17],同时对于血管内皮功能有极为不良的影响,而这是糖尿病足发生的重要原因之一^[18-19]。(2)高风险患者的双下肢 ABI 明显低于中、低风险患者,中风险患者则显著低于低风险者;双下肢 ABI 可更直观地反映下肢动脉硬化及闭塞情况^[20-22],因此,对于判断糖尿病足风险程度具有积极的价值。Spearman 秩相关分析显示,LDL-C 与糖尿病足风险评分呈正相关,双下肢 ABI 与糖尿病足风险评分呈负相关($P < 0.05$),说明 LDL-C 及双下肢 ABI 对于糖尿病足风险程度有积极的反映价值差。而高、中、低风险患者的其他血脂指标、肾功能指标及血糖胰岛功能相关指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),说明在本研究人群中,未发现其与糖尿病足风险之间的关系,尚需进一步积累样本量再研究验证。

综上所述,糖尿病足风险评分与糖尿病患者的 LDL-C 及双下肢 ABI 密切相关,因此,应重视对糖尿病患者 LDL-C 及 ABI 的监测与调控。另外,本研究受限于样本量等方面的因素,仍需进一步更大样本的研究。

参考文献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409.
- [2] 薛耀明, 邹梦晨. 中国糖尿病足防治指南(2019 版)解读[J]. 中华糖尿病杂志, 2019, 11(2): 88-91.
- [3] 孙晓, 吴晓晓, 贺学敏, 等. 糖尿病足风险筛查与分级研究现状及启示[J]. 中国护理管理, 2018, 18(5): 705-709.
- [4] 黄婵娟, 史金转, 黄育姑, 等. 糖尿病足患者肾功能和营养状态及脂质代谢与溃疡严重程度的关系[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(16): 3183-3186, 3161.
- [5] 郑爱甜, 吴标良. 踝肱指数与糖尿病足溃疡创面发生的关系及其相关因素分析[J]. 右江民族医学院学报, 2018, 40(4): 299-302, 307.
- [6] 郑爱甜, 吴标良, 麻华胆, 等. 颈动脉内膜中层厚度对糖尿病足溃疡创面的影响[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(2): 270-273.
- [7] 王宁, 杨博华, 王刚, 等. 糖尿病足大截肢患者临床特征及危险因素的单中心回顾性分析[J]. 中华血管外科杂志, 2020, 5(4): 229-232.
- [8] 赵永恒. 超声检查, 踝肱指数与凝血功能在 2 型糖尿病足患者中的诊断应用价值与相关性研究[J]. 中国医学创新, 2020, 17(32): 133-136.
- [9] 童涛, 传丰宁, 何小群, 等. 肾功能状态与糖尿病足溃疡患者预后的关系[J]. 重庆医科大学学报, 2020, 45(3): 399-404.
- [10] 周梦文, 杨杨, 卢从群, 等. 维生素 D 受体在糖尿病肾病足细胞损伤及蛋白尿缓解中的作用[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(5): 385-393.
- [11] BINNS-HALL O, SELVARAJAH D, SANGER D, et al. One-stop microvascular screening service: an effective model for the early detection of diabetic peripheral neuropathy and the high-risk foot[J]. Diabet Med, 2018, 35(7): 887-894.
- [12] 莫嘉明, 莫伟, 汪何, 等. 血小板、凝血功能和踝肱指数评估糖尿病足病的临床价值[J]. 广西医学, 2019, 41(4): 416-418.
- [13] 熊蕾. 彩超与 ABI 值在糖尿病足患者踝部血流评估中的应用对比分析[J]. 中国实验诊断学, 2020, 24(2): 257-260.
- [14] 胡鹏, 于晓霞. 糖尿病足高危因素评分量表的信效度研究[J]. 护理学报, 2013, 20(5): 1-4.
- [15] RAZZAGHI R, PIDAR F, MOMEN-HERAVI M, et al. Magnesium supplementation and the effects on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Biol Trace Elem Res, 2018, 181(2): 207-215.
- [16] 赵楠, 许杰, 李晓晨, 等. 腹部脂肪分布对 2 型糖尿病患者人体成分及胰岛功能的影响[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2019, 39(6): 361-367.
- [17] 李海燕, 单国林, 黄生才, 等. 糖尿病足患者感染特征与下肢血管病变及免疫功能关系的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(4): 574-577, 581.
- [18] 尹兴红. 2 型糖尿病足溃疡患者下肢血管病变分析及彩色多普勒血流显像的应用[J]. 糖尿病新世界, 2018, 21(1): 174-175.
- [19] 沈婷婷. 彩色多普勒超声技术诊断老年人 2 型糖尿病下肢血管病变的应用效果[J]. 中国基层医药, 2020, 27(19): 2339-2343.
- [20] 张慧. 彩色多普勒血流显像对评估 2 型糖尿病患者下肢动脉血管病变的临床意义表达[J]. 实用糖尿病杂志, 2019, 27(6): 25-26.
- [21] 李雁. 下肢动脉血管彩色多普勒超声检查在糖尿病周围血管病变中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(11): 147-149.
- [22] 贺啟秀. 探讨在糖尿病下肢血管病变患者诊断过程中应用彩色多普勒超声诊断的临床应用价值[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(4): 775-776.