



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.12.006

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.12.006

• 论著 •

糖尿病足患者足底压力参数变化与神经传导速度的关系

王赐玉 栾丽丽

[摘要] **目的** 探究糖尿病足(DF)患者足底压力参数变化与神经传导速度(NCV)的关系。**方法** 回顾性选取 DF 患者 108 例,根据 NCV 检测结果将其分为 NCV 正常组(62 例)和 NCV 异常组(46 例)。收集所有患者的一般临床资料、实验室检查指标、NCV 及足底压力参数并分组进行比较。采用多因素 *logistic* 回归分析评估 DF 患者 NCV 异常的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析足底压力参数对 DF 患者 NCV 异常的预测价值;构建 DF 患者 NCV 异常的列线图预测模型,采用 ROC 曲线、校准曲线和临床决策曲线评价模型效能。**结果** NCV 异常组患者年龄、糖尿病病程、空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、甘油三酯(TG)、肿瘤坏死因子(TNF)- α 水平均显著高于 NCV 正常组($P < 0.05$)。NCV 异常组患者平均接触地面面积、峰值压力(PP)及压力-时间积分(PTI)均明显高于 NCV 正常组($P < 0.05$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示,年龄、糖尿病病程、HbA1c、FPG、TNF- α 、PP、PTI 是 DF 患者 NCV 异常的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,PP、PTI 联合预测 NCV 异常的曲线下面积(AUC)0.873,远大于各因素单独预测的 AUC 值。基于 7 项独立预测因素建立的列线图模型验证结果显示,经内部验证 Nomogram 预测模型的一致性(C-index)指数为 0.816;Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示出较好的拟合度($P = 0.386$);ROC 曲线分析结果显示,该列线图模型预测 AUC 为 0.828;临床决策曲线提示模型净获益值较高。**结论** DF 患者 PP、PTI 对 NCV 异常的发生具有一定的诊断价值,且两者联合诊断效能更高,临床检测足底压力参数有助于 NCV 异常的防治。

[关键词] 糖尿病足; 足底压力; 神经传导速度; 列线图

[中图分类号] R589.1 **[文献标识码]** A

Relationship between plantar pressure parameters and nerve conduction velocity in diabetic foot patients Wang Ciyu, Luan Lili. Department of Cardiovascular Endocrinology, 73rd Army Hospital of the Army, Xia Men 361000, China

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between plantar pressure parameters and nerve conduction velocity(NCV) in patients with diabetic foot(DF). **Methods** A total of 108 DF patients were retrospectively selected and divided into normal NCV group(62 cases) and abnormal NCV group(46 cases) according to NCV test results. General clinical data, laboratory indicators, NCV and plantar pressure parameters of all patients were collected and compared in groups. Multivariate *logistic* regression analysis was used to evaluate the influencing factors of abnormal NCV in DF patients;Receiver operating characteristic(ROC) curve was used to analyze the predictive value of plantar pressure parameters for NCV abnormalities in DF patients;A nomogram prediction model for NCV abnormalities in DF patients was constructed, and the model efficiency was evaluated by using ROC curve, calibration curve and clinical decision curve. **Results** Age, duration of diabetes, fasting plasma glucose(FPG), glycosylated hemoglobin(HbA1c), Triglycerides(TG) and tumor necrosis factor(TNF)- α levels in abnormal NCV group were significantly higher than those in normal NCV group($P < 0.05$). Average ground contact area, peak pressure(PP) and pressure time integral(PTI) in abnormal NCV group were significantly higher than those in normal NCV group($P < 0.05$). Multivariable *logistic* regression analysis results showed that age, duration of diabetes, HbA1c, FPG, TNF- α , PP, PTI were independent risk factors for NCV abnormalities in DF patients($P < 0.05$). ROC curve analysis results show that PP, PTI combined forecasting NCV anomaly area under curve(AUC) 0.873, separately predict the AUC value was greater than the indicators. The validation results of the Nomogram model based on 7 independent predictors showed that after internal verification, the consistency(C-index)

作者单位:361000 福建厦门,陆军第七十三集团军医院内分泌心血管科

通讯作者:栾丽丽, E-mail:luanll620@126.com

index of the Nomogram prediction model was 0.816. Hosmer-Lemeshow goodness of fit test showed a good degree of fit ($P=0.386$). ROC curve analysis showed that according to the results of the nomogram model predict AUC was 0.828; Clinical decision curve showed that the model had high net benefit value.

Conclusion PP and PTI have certain diagnostic value for the occurrence of abnormal NCV in DF patients, and the combined diagnosis efficiency of the two is higher. Clinical detection of plantar pressure parameters is helpful to the prevention and treatment of abnormal NCV.

[Key words] Diabetic foot; Plantar pressure; Nerve conduction velocity; Nomogram

糖尿病主要特征为血糖异常升高,可累及多个器官受损,导致下肢血液流通受阻、足部严重缺氧缺血、动脉灌注不足、微循环障碍,进而引发糖尿病足(DF)等多种并发症^[1-2]。DF 患者临床主要表现为足部疼痛、间歇性跛行、皮肤干燥甚至感染溃烂,致残率、致死率均较高^[3-5]。临床资料显示,神经传导速度(NCV)异常在部分糖尿病患者诊断初期即存在,具有起病隐匿、不易察觉等特点^[6-7]。目前临床尚无针对 NCV 异常的有效疗法,尽早识别 NCV 异常的危险因素是阻止患者神经病变及 NCV 异常的有效途径。研究表明,患者足底压力的变化与 DF 的发生及发展息息相关^[8],缓解足底压力异常升高是 DF 患者病情好转的关键。有学者发现,足底压力参数的改变与 NCV 异常的发生密切相关^[9],这为 DF 患者 NCV 异常的防治提供了新的方向。基于此,本研究拟探讨 NCV 异常的危险因素及其与足底压力参数的关系,以期临床 DF 患者 NCV 异常防治提供一定参考。

对象与方法

1. 对象:回顾性选取 2019 年 6 月~2021 年 12 月于本院就诊的 DF 患者 108 例。纳入标准:(1)年龄 > 18 岁;(2)均符合 2013 年《糖尿病足诊治指南》^[10]中 DF 的诊断标准;(3)认知功能正常、依从性较好;(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)合并凝血功能障碍或其他血液系统疾病;(3)下肢外科手术史;(4)严重肝肾功能不全;(5)其他原因导致的下肢神经病变或足部畸形;(6)急性足部感染、创面未愈。本研究经陆军第七十三集团军医院医学伦理委员会审批通过,所有患者均签署知情同意书。

2. 方法

(1)NCV 检测及分组:患者清醒状态下平卧,于恒温室内、安静条件下采用美国 NeuroExam M-800C 肌电图仪检查患者运动神经传导速度(MCV)及 F 波传导速度(FWCV)。NCV 正常判断标准为:正中神经 MCV > 53 m/s、尺神经 MCV > 54 m/s、腓神经 MCV > 50 m/s、桡神经 MCV > 62 m/s、胫神经 MCV > 46 m/s、F 波大于相应肌肉组织 MCV。若上述任一指标异常,则判定为 NCV 异常^[11]。所有患者 NCV 检测条件及仪器保持统一。

根据 NCV 检测结果将所有患者分为 NCV 正常组(62 例)和 NCV 异常组(46 例)。

(2)足底压力参数检测:采用美国 T&T medilogic 5.8.1 鞋垫式足底压力检测系统检测患者足底压力参数。所有受试者穿着同款鞋,在信号接收器范围内直线自然行走 10 m,记录这一过程中各项参数,包括平均接触地面面积、接触地面时间、峰值压力(PP)、峰值压力出现时刻、峰值力度、峰值力度占体重的百分数、峰值力度出现时刻、压力-时间积分(PTI)、力度-时间积分。所有患者足底压力参数检测均为同一仪器。

(3)观察指标:①一般临床资料:包括性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压病病史、糖尿病病程、DF 病因。②实验室检查指标:包括空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA_{1c})、ALT、AST、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、血尿素氮(BUN)、血肌酐(SCr)、血尿酸(UA)、血清胱抑素 C(Cys-C)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α) 水平。

3. 统计学处理:应用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析评估 DF 患者 NCV 异常的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析足底压力参数对 DF 患者 NCV 异常的预测价值;构建 DF 患者 NCV 异常的列线图预测模型,采用 ROC 曲线、校准曲线和临床决策曲线评价模型效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者一般临床资料及实验室检查指标比较:NCV 异常组患者年龄、糖尿病病程、FPG、HbA_{1c}、TG、TNF- α 水平均显著高于 NCV 正常组($P < 0.05$),两组患者其余指标比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2. 两组患者足底压力参数比较:NCV 异常组患者平均接触地面面积、PP 及 PTI 均明显高于 NCV 正常组($P < 0.05$),两组患者接触地面时间、峰值压力出现时刻、峰值力度、峰值力度占体重的百分数、峰值力度

表 1 两组患者一般临床资料及实验室检查指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	男性[例,(%)]	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	吸烟史[例,(%)]	饮酒史[例,(%)]	高血压病史[例,(%)]	糖尿病病程(年)
NCV 异常组	46	24(52.17)	58.26 ± 12.53	24.57 ± 3.82	19(41.30)	21(45.65)	20(43.48)	5.06 ± 1.61
NCV 正常组	62	36(58.06)	52.84 ± 10.37	25.14 ± 3.69	30(48.39)	34(54.84)	32(51.61)	4.18 ± 1.24
χ^2 值		0.371	2.457	0.782	0.534	0.892	0.700	3.209
<i>P</i> 值		0.542	0.016	0.436	0.465	0.345	0.403	0.002

组别	例数	DF 病因[例,(%)]			FPG (mmol/L)	HbA1c (%)	ALT (U/L)	AST (U/L)	TC (mmol/L)
		血管性	神经性	混合型					
NCV 异常组	46	8(17.39)	12(26.09)	26(56.52)	13.79 ± 3.62	14.26 ± 3.51	29.85 ± 9.61	25.84 ± 7.23	4.86 ± 1.23
NCV 正常组	62	12(19.35)	18(29.03)	32(51.61)	10.58 ± 2.59	12.40 ± 2.97	29.34 ± 8.26	23.45 ± 6.85	4.62 ± 1.08
χ^2 值			0.256		5.374	2.977	0.296	1.751	1.076
<i>P</i> 值			0.880		<0.001	0.004	0.768	0.083	0.284

组别	例数	TG(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	BUN(mmol/L)	SCr(μmol/L)	UA(μmol/L)	Cys-C(mg/L)	TNF-α(g/L)
NCV 异常组	46	2.37 ± 0.68	1.15 ± 0.34	2.83 ± 0.66	5.72 ± 1.25	72.61 ± 19.25	282.79 ± 86.14	1.42 ± 0.37	9.32 ± 2.69
NCV 正常组	62	2.11 ± 0.53	1.09 ± 0.27	2.79 ± 0.54	5.91 ± 1.42	68.78 ± 16.43	290.75 ± 92.38	1.50 ± 0.44	7.79 ± 2.05
χ^2 值		2.233	1.022	0.346	0.723	1.113	0.456	0.998	3.355
<i>P</i> 值		0.028	0.309	0.730	0.471	0.268	0.650	0.320	0.001

表 2 两组患者足底压力参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	平均接触 地面面积 (cm ²)	接触 地面时间 (ms)	PP (kPa)	峰值压力 出现时刻 (ms)	峰值力度 (N)	峰值力度占 体重的百分数 (% BW)	峰值力度 出现时刻 (ms)	PTI (g · s)	力度-时间 积分 (% BW · s)
NCV 异常组	46	98.64 ± 19.39	804.58 ± 95.83	353.42 ± 99.38	553.69 ± 153.42	773.45 ± 162.37	112.48 ± 23.65	557.29 ± 149.83	75.15 ± 18.68	68.47 ± 15.36
NCV 正常组	62	82.97 ± 20.26	786.45 ± 89.61	303.28 ± 89.07	527.53 ± 132.89	742.97 ± 149.26	109.39 ± 22.17	516.54 ± 137.72	66.42 ± 15.74	63.65 ± 12.09
χ^2 值		4.047	1.009	2.753	0.947	1.011	0.696	1.465	2.631	1.825
<i>P</i> 值		<0.001	0.315	0.007	0.346	0.314	0.488	0.146	0.010	0.071

出现时刻、力度-时间积分比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

3. DF 患者 NCV 异常的影响因素分析:以 NCV 是否异常为因变量,以年龄、糖尿病病程、TG、HbA1c、FPG、TNF-α、平均接触地面面积、PP、PTI 因素作为自变量,进行多因素 *logistic* 回归分析,结果显示年龄、糖尿病病程、HbA1c、FPG、TNF-α、PP、PTI 是 DF 患者 NCV 异常的独立危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 3 DF 患者 NCV 异常的多因素 *logistic* 回归分析

因素	β 值	<i>S. E.</i>	Wald 值	OR 值	95% <i>CI</i>	<i>P</i> 值
年龄	0.506	0.463	1.195	1.659	1.127 ~ 2.841	0.015
糖尿病病程	0.764	0.728	1.100	2.146	1.368 ~ 3.795	0.012
TG	0.668	0.563	1.409	1.951	0.732 ~ 2.068	0.156
HbA1c	0.538	0.499	1.161	1.712	1.205 ~ 3.217	0.008
FPG	0.769	0.712	1.167	2.158	1.469 ~ 3.998	0.009
TNF-α	0.503	0.486	1.069	1.653	1.154 ~ 2.365	0.031
平均接触地面面积	0.395	0.375	1.112	1.485	0.730 ~ 1.744	0.082
PP	0.915	0.859	1.135	2.497	1.672 ~ 2.840	0.018
PTI	0.539	0.514	1.099	1.714	1.346 ~ 2.966	0.013

4. 足底压力参数对 NCV 异常的预测价值:ROC 曲线分析结果显示,PP、PTI 联合预测 NCV 异常的曲线下面积(*AUC*)为 0.873(95% *CI* 0.822 ~ 0.935),远大于各因素单独预测的 *AUC* 值。见表 4。

表 4 足底压力参数对 DF 患者 NCV 异常的预测价值

因素	最佳 截断值	<i>AUC</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i> 值	敏感度 (%)	特异度 (%)	约登 指数
PP	358.64 kPa	0.751	0.673 ~ 0.829	<0.001	75.2	78.4	0.536
PTI	65.27 g · s	0.825	0.760 ~ 0.891	<0.001	80.4	82.3	0.627
二者联合	—	0.873	0.822 ~ 0.935	<0.001	84.4	89.8	0.742

5. 列线图模型的构建及效能评价:将 DF 患者 NCV 异常的影响因素纳入 Nomogram 预测模型,见图 1。采用 *Bootstrap* 法(原始数据重复抽样 1 000 次后)对模型进行内部验证,结果显示列线图预测模型的一致性指数(*C-index*)指数为 0.816(95% *CI* 0.752 ~ 0.893),说明该列线图模型整体区分度较高。采用 *Hosmer-Lemeshow* 拟合优度检验方法评价模型的校准度,校准曲线分析结果显示 $\chi^2 = 1.475, P = 0.386$,表明该模型校准度较好。见图 2。*ROC* 曲线分析结果显示,该列线图模型预测 *AUC* 为 0.828(95% *CI* 0.764 ~ 0.912),当约登指数为 0.737 时,对应的敏感度及特异度分别为 80.6% 和 83.1%。

6. 决策曲线分析:采用决策曲线评价 DF 患者 NCV 异常的影响因素预测模型的临床净获益,模型远离极端曲线,在概率阈值处于 0.265 ~ 0.928 内净获益率较高,提示此列线图评分预测模型效果良好。见图 3。

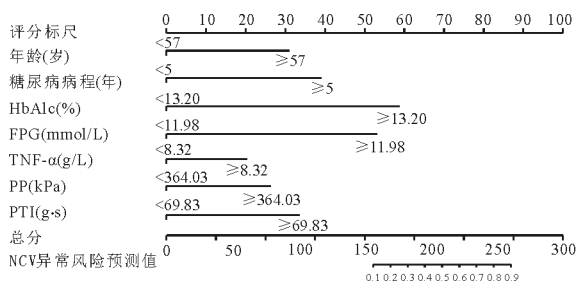


图1 DF患者NCV异常的风险预测模型列线图

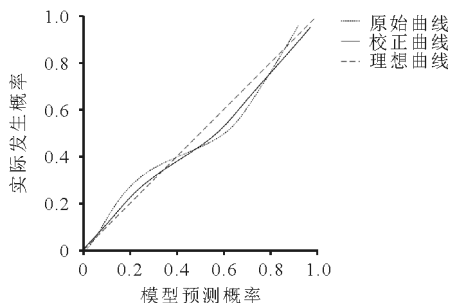


图2 列线图预测模型的校准曲线

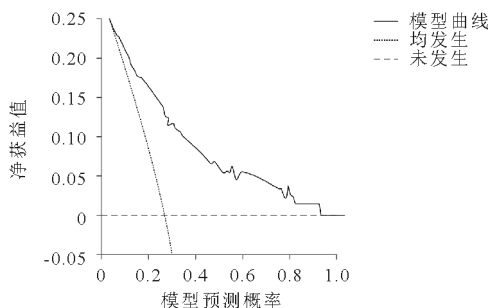


图3 列线图预测模型的临床决策曲线

讨论

DF通常与下肢血管阻塞、感染、神经病变等多种因素有关,是糖尿病患者致残、致死的主要原因之一^[12-14]。而NCV异常的发生可导致机体丧失触觉、痛觉等保护性感觉,对外部刺激敏感度下降,进而导致DF患者感染、溃疡恶化^[15]。既往研究表明,DF患者与正常健康人相比,足底压力明显增强,触底时间延长^[16],而足底压力参数与NCV异常的发生有关,预防异常足底压力情况有助于减小NCV异常发生风险。

已有多项文献报道显示,年龄与NCV异常发生关系密切,年龄越高的患者更易发生NCV异常^[17-18],本研究结果与之一致。推测可能原因是,高龄患者身体机能下降、体质较差,防御及代谢功能均不同程度的降低,血管弹性减弱,导致NCV异常风险增加^[19]。本研究结果发现,糖尿病病程较长的DF患者发生NCV异常的可能性更高。分析其原因认为,长期高血糖导致机体代谢紊乱及血管内皮受损,造成血管内皮细胞缺

氧、屏障减弱,易因供血不足引起血管扩张,减弱对末梢神经的保护作用,从而引起神经细胞脱髓鞘脱失,导致NCV异常^[20]。HbA1c是蛋白缓慢氧化的产物,其水平与血糖水平呈正相关。HbA1c水平升高会导致细胞缺氧、糖基化产物增加,进而引起或加剧机体神经组织损伤,导致NCV检测结果异常^[21]。FPG是患者基础状态下、排除饮食影响时的血糖水平,可反映患者自身胰岛素分泌能力。本研究中FPG水平较高是促进DF患者NCV异常的危险因素,提示高血糖是引发神经病变及NCV异常的根本原因。持续的高血糖水平反复刺激糖基化终末产物生成并堆积,导致活性氧自由基直接损伤神经蛋白,且长期的高血糖状态导致机体神经纤维水肿、坏死,导致神经传导功能障碍^[11]。

进一步分析发现,DF患者TNF- α 水平升高可增加NCV异常发生风险,推测可能原因是TNF- α 为炎症调节因子,可促进产生细胞黏附因子,改变血流动力学,造成血管狭窄,引起神经组织灌注损伤,还可导致细胞凋亡、坏死,加重机体炎症反应,破坏血管内壁,导致神经传导异常^[22]。已有研究表明,发生神经病变的DF患者足底压力异常升高,通过测量分析患者足底压力情况,可改善其下肢问题,为治疗方案提供参考与指导^[23]。峰值压力反映足底压力分布,足底某一区域峰值压力的变化对于足部肌肉疲劳及神经损伤具有重要影响^[24]。本研究中NCV异常组患者PP、PTI水平高于NCV正常组患者,说明足底压力过大不仅可导致DF的发生,也会对足部神经产生不利影响。PTI是足底压力参数之一,是某足区一定时间内压力连续作用积累效应的评判指标,在评价足底压力符合方面较单纯PP值更具说服力^[25]。NCV异常组患者接触地面时间较长,说明患者行走速度缓慢,理论上足底压力应较低,但其PP、PTI水平较高,说明触地时间的延长并未减少患者足底压力,甚至导致足部部分区域压力增加,进一步加重DF病情,加大NCV异常发生的可能。同时本研究存在以下局限性:(1)为回顾性研究且样本量较小,后续仍需进一步扩大样本量,进行前瞻性、多中心的研究进行探讨;(2)选取研究动作为日常自然行走状态,实验动作有待进一步丰富。(3)模型未进行外部验证。

综上,DF患者的PP、PTI水平的升高对NCV异常的发生具有一定的诊断价值,且联合诊断的效能更高。年龄、糖尿病病程、HbA1c、FPG、TNF- α 、PP、PTI是DF患者NCV异常的独立危险因素,可对临床患者从以上几方面进行针对性干预,降低NCV异常的发生率。

参考文献

[1] Wildeboer AT, Stallinga HA, Roodbol PF. Validation of the international classification of functioning, disability and health (ICF) core set for dia-

- betes mellitus from nurses' perspective using the delphi method[J]. Disabil Rehabil, 2020, 44(2):1-9.
- [2] Aragón-Sánchez J, Viquez-Molina G, López-Valverde ME, et al. Severe diabetic foot infections without systemic inflammatory response syndrome: Prospective validation of a new category[J]. Wound Repair Regen, 2022, 30(5):553-559.
- [3] López-Moral M, García-Álvarez Y, Molines-Barroso RJ, et al. A comparison of hyperspectral imaging with routine vascular noninvasive techniques to assess the healing prognosis in patients with diabetic foot ulcers[J]. J Vasc Surg, 2022, 75(1):255-261.
- [4] Aalaa M, Amini MR, Delavari S, et al. Diabetic foot workshop: A strategy for improving the knowledge of diabetic foot care providers[J]. Diabetes Metab Syndr, 2022, 16(7):102543.
- [5] 郭小勇, 田艳霜, 曹庆, 等. 糖尿病足合并下肢动脉粥样硬化闭塞症患者腔内介入治疗效果观察[J]. 中国医药, 2022, 17(8):1180-1183.
- [6] Qian Y, Zeng Y, Lin Q, et al. Association of platelet count and plateletcrit with nerve conduction function and peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. J Diabetes Invest, 2021, 12(10):1835-1844.
- [7] 梁玲霞, 李树法, 张梅, 等. 2 型糖尿病患者周围神经传导速度异常的相关因素分析[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(7):475-478.
- [8] Chuter VH, Spink MJ, David M, et al. Clinical foot measurements as a proxy for plantar pressure testing in people with diabetes[J]. J Foot Ankle Res, 2021, 14(1):56.
- [9] Thabit MN, Sedky A, Sayed MA, et al. Double-shock stimulation of the superficial radial nerve compared with standard medial plantar nerve conduction in the early detection of asymptomatic diabetic neuropathy: A pilot study[J]. J Clin Neurophysiol, 2018, 35(6):474-480.
- [10] 国际血管联盟中国分会糖尿病足专业委员会. 糖尿病足诊治指南[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22(9):705.
- [11] 高飞, 张丽娟. 初诊 2 型糖尿病合并神经传导速度异常的相关危险因素分析[J]. 中国处方药, 2019, 17(5):1-3.
- [12] Appil R, Sattar EL, Yusuf S, et al. Effect of family empowerment on HbA1c levels and healing of diabetic foot ulcers[J]. Int J Low Extr Wounds, 2022, 21(2):154-160.
- [13] 李瑞雪, 韩璐璐, 尹飞, 等. 踝泵运动治疗 1 级糖尿病足患者临床疗效分析[J]. 临床军医杂志, 2021, 49(7):780-781.
- [14] 陈寅生, 余四新, 李勇. CT 引导下双侧腰交感神经毁损治疗糖尿病足疼痛 1 例[J]. 中华全科医学, 2021, 19(2):339-340.
- [15] Haji Naghi Tehrani K. A study of nerve conduction velocity in diabetic patients and its relationship with tendon reflexes (T-Reflex) [J]. Acta Biomed, 2020, 91(3):e2020066.
- [16] Fan ZQ, Liu DW. Impairment characteristics of static balance and plantar load distribution of patients undergoing tibial cortex transverse distraction for diabetic foot ulcers[J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17(1):171.
- [17] Alhammad R, Davies J, Litchy WJ, et al. Variable differences of nerve conduction amplitudes versus velocities and distal latencies of healthy subjects assessed in ethnic cohorts[J]. Muscle Nerve, 2022, 65(2):162-170.
- [18] 雷远, 陶睿, 王佑民. 不同年龄层次糖尿病患者并发周围神经病变的危险因素比较[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(8):453-456.
- [19] Huang L, Wu P, Zhang Y, et al. Relationship between onset age of type 2 diabetes mellitus and vascular complications based on propensity score matching analysis[J]. J Diabetes Invest, 2022, 13(6):1062-1072.
- [20] Resl M, Vila G, Heinzl M, et al. Changes in the prognostic values of modern cardiovascular biomarkers in relation to duration of diabetes mellitus[J]. J Diabetes Complicat, 2021, 35(9):107990.
- [21] 雷程灏, 尹倩, 朱叶. 糖化血红蛋白变异指数与 2 型糖尿病肾病的相关性研究[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(6):396-399.
- [22] Stino AM, Rumora AE, Kim B, et al. Evolving concepts on the role of dyslipidemia, bioenergetics, and inflammation in the pathogenesis and treatment of diabetic peripheral neuropathy[J]. J Peripher Nerv Syst, 2020, 25(2):76-84.
- [23] Lazzarini PA, Crews RT, van Netten JJ, et al. Measuring plantar tissue stress in people with diabetic peripheral neuropathy: A critical concept in diabetic foot management[J]. J Diabetes Sci Technol, 2019, 13(5):869-880.
- [24] Chuter VH, Spink MJ, David M, et al. Clinical foot measurements as a proxy for plantar pressure testing in people with diabetes[J]. J Foot Ankle Res, 2021, 14(1):56.
- [25] Duan Y, Ren W, Xu L, et al. The effects of different accumulated pressure-time integral stimuli on plantar blood flow in people with diabetes mellitus[J]. BMC Musculoskelet Dis, 2021, 22(1):554.

(收稿日期:2022-10-14)

(本文编辑:高婷)



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.12.007

http://www.lenkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.12.007

• 论著摘要 •

肿瘤相关静脉血栓栓塞症的人群特征分析

邹海 李方方 张忠伟 朱彪

[关键词] 肿瘤; 静脉血栓栓塞症; 人群特征

[中图分类号] R730.6 [文献标识码] A

肿瘤作为全球致死率最高的一类疾病,对人类公共卫生安全造成了极大的负担^[1]。伴随各种肿瘤治疗方案的规范化、循证化及治疗药物的多样化、个性化,肿瘤患者的整体生存期已经得到明显延长^[2]。但随之而来的是各种肿瘤相关并发症逐渐增加,静脉血栓栓塞症(VTE)则是其中极为致命的一种^[3,4]。据统计,肿瘤相关静脉血栓栓塞(CAVT)的发病率为 4%~20%^[5]。CAVT 的风险是非肿瘤患者的 5~15 倍^[6]。因此发现 CAVT 人群特征,及早发现高危人群并进行个性化治疗有利于减少 CAVT 的发生,延长肿瘤患者生存期,提高其生命质量。

对象与方法

1. 对象:纳入 2017 年 1 月~2021 年 1 月在我院诊断为肿

瘤的 CAVT 患者 674 例。排除因外伤骨折导致 VTE 的患者。本研究经我院伦理委员会审核批准,所有患者均知情同意。

2. 方法:收集所有患者一般资料(年龄、性别、身高、BMI)、肿瘤学特征(原发肿瘤的位置、病理类型)、静脉血栓栓塞部位、相关治疗情况(肿瘤治疗、抗凝治疗)。肿瘤的诊断依据患者影像学检查结果及病理结果,VTE 的诊断依据深静脉血管彩色超声、肺动脉 CT 血管造影(CTA)检查结果。

3. 统计学方法:计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料以例数和百分比表示。

结果

1. CAVT 患者临床特征:674 例 CAVT 患者以女性为主[566 例(83.98%);男性 108 例(16.02%)],年龄 20~91 岁,平均年龄 59(50,67)岁,平均 BMI 23.0(21.0,26.0)kg/m²。绝大多数患者(623 例,92.43%)为原发肿瘤疾病,其中卵巢癌(49.85%,336 例)、

基金项目:上海市人才发展基金(2020070);上海市医苑新星青年医学人才培养资助计划

作者单位:200032 上海,复旦大学附属肿瘤医院重症医学科