

同型半胱氨酸对老年糖尿病足截肢的预测价值

安静思, 王雪鹰

(锦州市中心医院内分泌代谢性疾病科, 锦州 121000)

【摘要】目的:通过对 134 例老年糖尿病足患者的病例特点分析, 了解老年糖尿病足截肢的危险因素及同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)对老年糖尿病足截肢的预测价值。**方法:**回顾性搜集 2012 年 12 月至 2018 年 2 月于锦州市中心医院内分泌科住院的符合纳入标准的老年糖尿病足患者共 134 例, 根据截肢与否分组, 应用 *t* 检验、非参数 Mann-Whitney 检验、卡方检验比较 2 组间资料, 多因素回归分析老年糖尿病足患者截肢的危险因素; 应用受试者工作曲线(ROC 曲线)判断同型半胱氨酸对老年糖尿病足截肢的预测价值。**结果:**134 例老年糖尿病足患者非截肢组 90 例, 截肢组 44 例, 截肢率为 32.83%。截肢组平均住院天数高于非截肢组($P<0.01$)。截肢组血清白蛋白(serum albumin, ALB)、踝肱比值(ankle brachial index, ABI)低于非截肢组($P<0.01$); 截肢组 Hcy、白细胞计数(white blood cell, WBC)均高于非截肢组($P<0.01$)。多因素 logistic 回归分析显示, Hcy($OR=1.168$, $95\%CI=1.096\sim1.244$)、WBC($OR=1.186$, $95\%CI=1.039\sim1.354$)为老年糖尿病足截肢的独立危险因素。在 Hcy 对老年糖尿病足截肢预测能力的 ROC 曲线中, 其曲线下面积为 $0.812(95\%CI=0.731\sim0.893, P<0.01)$ 。当 Hcy 取最佳临界值 $22.5\ \mu\text{mol/L}$ 时, 其预测截肢的敏感性为 63.60%, 特异性为 90.00%, 准确性为 81.34%, 阳性预测价值为 75.67%, 阴性预测价值为 83.50%。Hcy 大于界值的患者截肢率 75.67%, 为总体截肢率的 2.30 倍。**结论:**高 Hcy 血症为老年糖尿病足截肢的独立危险因素; Hcy 大于 $22.5\ \mu\text{mol/L}$ 时, 其预测老年糖尿病足截肢具有较高的特异性、阳性预测价值及阴性预测价值, 总的符合率较高。

【关键词】老年; 糖尿病足; 截肢; 危险因素; 同型半胱氨酸

【中图分类号】R589.1

【文献标志码】A

【收稿日期】2018-05-06

The predictive value of homocysteine for diabetic foot amputation in the elderly

An Jingsi, Wang Xueying

(Endocrine Department, Jinzhou Central Hospital)

【Abstract】Objective: To investigate the risk factors for diabetic foot amputation in the elderly, as well as the predictive value of homocysteine (Hcy) for amputation. **Methods:** The retrospective study included 134 eligible elderly patients with diabetic foot, who were hospitalized in the Department of Endocrinology, Jinzhou Central Hospital, from December 2012 to February 2018. According to the limb status, the patients were divided into amputation group (AMP group) and non-amputation group (NAMP group). The inter-group data were analyzed with *t* test, Mann-Whitney test, and chi-square test; the risk factors for amputation in elderly patients with diabetic foot were analyzed with multivariate regression. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to determine the predictive value of Hcy for amputation in the elderly patients with diabetic foot. **Results:** In the 134 elderly patients with diabetic foot, 90 were non-amputated, and 44 were amputated; the amputation rate was 32.83%. The mean length of hospital stay in the AMP group was significantly longer than that in the NAMP group ($P<0.01$). The serum albumin level and ankle-brachial index in the AMP group were significantly lower than those in the NAMP group ($P<0.01$). The Hcy level and white blood cell (WBC) count in the AMP group were significantly higher than those in the NAMP group ($P<0.01$). Multivariate logistic regression analysis showed that Hcy ($OR=1.168$, $95\%CI=1.096\sim1.244$) and WBC ($OR=1.186$, $95\%CI=1.039\sim1.354$) were independent risk factors for amputation in elderly patients with diabetic foot. The area under the ROC curve representing the predictive value of Hcy for diabetic foot amputation in the elderly was $0.812(95\%CI=0.731\sim0.893, P<0.01)$. At the optimal cut-off value of $22.5\ \mu\text{mol/L}$, Hcy had a sensitivity of 63.60%, a specificity

of 90.00%, an accuracy of 81.34%, a positive predictive value of 75.67%, and a negative predictive value of 83.50% in predicting amputation. The amputation rate of patients with Hcy levels higher than the cut-off value was 75.67%, which was 2.30 times the overall amputation rate. **Conclusion:** High Hcy

作者介绍: 安静思, Email: angelsishi@163.com,

研究方向: 内分泌代谢性疾病、糖尿病足。

通信作者: 王雪鹰, Email: xue5539@foxmail.com。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180713.1609.002.html>

(2018-07-16)

is an independent risk factor for diabetic foot amputation in the elderly. When Hcy level is higher than 22.5 $\mu\text{mol/L}$, it has high specificity, positive predictive value, and negative predictive value in predicting diabetic foot amputation in the elderly, with a high overall coincidence rate.

[Key words] the elderly; diabetic foot; amputation; risk factor; homocysteine

糖尿病足(diabetic foot, DF)是指糖尿病患者由于合并神经病变及不同程度的血管病变而导致下肢感染、溃疡形成和(或)深部组织的破坏^[1]。大约有 15% 的糖尿病患者一生中至少有一只脚发生损伤^[2]。IDF 报告称,每年因 DF 截肢的患者占非外伤截肢患者的 50% 以上^[3]。我国已步入人口老龄化社会,老年糖尿病患者具有糖尿病病史长、并发症多、大血管病变重的特点,而且老年 DF 的发病率及截肢率也较高^[4-5]。因此本研究将 2012 年 12 月至 2018 年 2 月于锦州市中心医院内分泌科住院的老年 DF 患者的病例资料进行回顾性分析和总结,以进一步了解老年 DF 截肢患者的病例特点及相关危险因素,进而总结出可以较为准确的预测截肢发生的方法。

同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)为蛋氨酸代谢过程中的重要中间产物。已有研究表明,高 Hcy 血症与心血管疾病、神经系统疾病、糖尿病及其并发症密切相关。本研究基于对 134 例老年 DF 患者的病例特点分析,探讨 Hcy 对老年 DF 截肢的预测价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2012 年 12 月至 2018 年 2 月于锦州市中心医院内分泌科住院的 DF 患者。纳入标准:年龄 ≥ 60 岁;符合 1999 年 WHO 糖尿病诊断标准为糖尿病的患者;符合 1999 年 WHO 国际糖尿病足工作组(International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF)诊断为 DF 的患者;糖尿病足 Wagner 分级^[6] ≥ 1 级。排除标准:静脉曲张所致的下肢静脉性溃疡;资料不全。分组标准:根据住院期间发生截肢与否分为非截肢组及截肢组。截肢平面的决定由骨科医师根据患者病情和相关辅助检查结果作出。大截肢的定义为:包括踝关节在内的踝关节以上部位的截肢。小截肢定义为:踝关节以下的截肢,包括截趾和经跗骨截肢。

1.2 研究设计

1.2.1 资料采集 采用回顾性调查方法,应用自行设计的

DF 患者调查表,收集 DF 患者资料。①一般情况:包括姓名、性别、年龄、农业/非农户口、糖尿病病程、糖尿病足溃疡(diabetic foot ulcer, DFU)病程、发病诱因、吸烟与否、既往病史情况。②体格检查包括血压、体质指数(body mass index, BMI)、创面检查。③入院当日或次日于禁食 12 h 后抽取空腹静脉血测定空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA1c)、空腹 C 肽(fasting C peptide, Cps)、甘油三酯(triglyceride, TG)、胆固醇(cholesterol, TC)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)、血清白蛋白(serum albumin, ALB)、谷丙转氨酶(glutamic pyruvic transaminase, ALT)、谷草转氨酶(glutamic pyruvic aminotransferase, AST)、尿素氮(urea nitrogen, BUN)、肌酐(creatinine, Scr)、Hcy、白细胞计数(white blood cell, WBC)、红细胞计数(red blood cell, RBC)、血红蛋白(hemoglobin, HGB)、血小板计数(platelet, Plt)。

1.2.2 各项指标的测定 Hcy 检测采用酶法,由全自动生化仪(日立 7600)检测,于锦州市中心医院检验科完成。住院期间完善糖尿病并发症相关检查,包括尿常规、眼底照相、神经传导速度、下肢动脉超声、踝肱比值(ankle brachial index, ABI),均于锦州市中心医院医技检查科完成。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两样本比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料采用中位数和四分位数间距表示,两样本比较采用非参数 Mann-Whitney 检验。计数资料用比例及百分率表示,组间比较采用卡方检验。多变量采用 logistic 回归分析,变量间的相对危险性以 95% CI 代表的 OR 表示。运用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评估 Hcy 对老年 DF 截肢的预测价值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般特征

符合纳入标准的 DF 患者共 134 例。男性 87 例(64.92%, 87/134),女性 47 例(35.07%, 47/134)。年龄 60~92 岁,平均年龄(71.86 ± 7.10)岁。其中年龄 60~74 岁者 91 例(67.91%, 91/134),年龄 ≥ 75 岁者 43 例(32.08%, 43/134)。非农业户口 96 例(71.64%, 96/134),农业户口 38 例(28.35%, 38/134)。吸烟

的患者 66 例(49.25%,66/134),不吸烟的患者 68 例(50.74%,68/134)。糖尿病病程 0~40 年,平均病程(13.00±8.87)年,其中病程≥10 年者 85 例(63.43%,85/134)。DFU 病程 1 d 至 4 年(1~1 460 d),平均病程(3.33±7.53)个月[(100.14±226.02) d],其中病程≥1 个月者 72 例(53.73%,72/134)。住院天数 1~210 d,平均(29.73±37.59) d。134 例老年患者中截肢者 44 例(32.83%,44/134),其中小截肢 35 例(26.11%,35/134),大截肢 9 例(6.71%,9/134)。BMI=17.6~34 kg/m²,平均 BMI(23.88±2.96) kg/m²。血压 85~190/50~110 mmHg,平均血压(138.53±22.36)/(79.18±10.86) mmHg(表 1)。

表 1 134 例 DF 患者一般特征

项目	结果
男/女(例)	87/47
年龄(岁)	71.86±7.10
农业/非农业(例)	38/96
吸烟/不吸烟(例)	66/68
糖尿病病程(年)	13.00±8.87
糖尿病足病程(d)	100.14±226.02
平均住院天数(d)	29.73±37.59
BMI(kg/m ²)	23.88±2.96
血压(mmHg)	138.53±22.36/79.18±10.86
住院天数(d)	29.73±37.59
截肢/非截肢(例)	44/90
小截肢/大截肢(例)	35/9

2.2 创面特征

根据 Wagner 分级标准,Wagner 3 级患者最多,共 36 例(26.86%,36/134);Wagner 4 级患者 35 例(26.11%,35/134);Wagner 2 级患者 34 例(25.37%,34/134);Wagner 1 级患者 18 例(13.43%,18/134);Wagner 5 级患者 11 例(8.20%,11/134),重症 DF(Wagner 3 级及以上)者 82 例(61.19%,82/134)。134 例患者中,病变发生于右侧肢体者 64 例(47.76%,64/134),发生于左侧肢体者 47 例(35.07%,47/134),有 23 例患者双下肢均存在病变(17.16%,23/134)。134 例患者共有创面 199

处,其中溃疡部位出现在足趾的患者最多,共 99 例(49.74%,99/199),发生于足底的患者 56 例(28.14%,56/199),发生于足背的患者 32 例(16.08%,32/199),发生于踝部的患者 12 例(6.03%,12/199)。

2.3 生化指标

平均 FBG 为(10.32±5.75) mmol/L;平均 HbA1c 为(8.78±2.10)%,有 111 例患者的 HbA1c>7%,占 82.83%;Hcy 4~60 μmol/L,平均 Hcy 为(18.50±9.86) μmol/L,Hcy>15 μmol/L 的患者共 78 例,占 58.20%。

2.4 糖尿病并发症及合并症情况

2.4.1 糖尿病并发症 134 例患者中,合并糖尿病周围神经病变者 118 例(88.05%,118/134);DF 患侧合并下肢动脉硬化闭塞症者(双侧均存在病变时以较重一侧为准)95 例(70.89%,95/134),DF 患侧 ABI 0~1.86,平均值 0.65±0.47(双侧均存在病变时以较重一侧为准);合并糖尿病肾病的患者 77 例(57.46%,77/134);合并糖尿病性视网膜病变者 30 例(22.38%,30/134)。

2.4.2 糖尿病合并症 134 例患者中,合并高血压者 74 例(55.22%,74/134);合并脂代谢异常者 46 例(34.32%,46/134);合并脑梗死者 37 例(27.61%,37/134);合并冠状动脉粥样硬化性心脏病者 36 例(26.86%,36/134);合并脑出血者 4 例(2.98%,4/134)。

2.5 非截肢组与截肢组资料比较

2.5.1 一般资料的比较 2 组间比较性别的比例、年龄、农业户口的比例、吸烟的比例、糖尿病病程、DFU 病程、BMI、血压均无统计学差异($P>0.05$)。截肢组的平均住院天数高于非截肢组,具有统计学差异($P<0.01$),见表 2。

2.5.2 实验室指标的比较 2 组间 FBG、HbA1c、Cps、TG、TC、LDL、HDL、AST、ALT、BUN、Scr、RBC、HGB、Plt 相比,差异无统计学意义($P>0.05$)。截肢组的 ALB 明显低于非截肢组,具有统计学差异($P<0.01$);截肢组的 Hcy、WBC 明显高于非截肢组,有统计学差异($P<0.01$),见表 3。

2.5.3 糖尿病并发症及合并症比较 2 组间比较糖尿病

表 2 非截肢组与截肢组一般资料的比较

项目	男/女(例)	年龄(岁)	农业/非农业(例)	吸烟/不吸烟(例)	糖尿病病程(年)
非截肢组($n=90$)	59/31	71.67±7.39	27/63	42/48	11.96±8.36
截肢组($n=44$)	28/16	72.25±6.54	11/33	24/20	15.12±9.57
检验统计量值	0.048 ^a	-0.445	0.364 ^a	0.734 ^a	-1.957
P 值	0.827	0.657	0.546	0.501	0.53
项目	糖尿病足程(d)	平均住院天数(d)	BMI(kg/m ²)	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
非截肢组($n=90$)	87.69±223.43	14.00(9.00~18.25)	24.06±2.93	140.14±23.21	79.50±10.966
截肢组($n=44$)	125.61±231.73	23.50(13.25~96.75)	23.52±3.01	135.23±20.37	78.52±10.761
检验统计量值	-0.912	-4.467 ^b	0.991	1.197	0.487
P 值	0.364	0.000	0.323	0.233	0.627

注:a 为 χ^2 值;b 为 Z 值;余检验统计量值为 t 值

肾病、糖尿病视网膜病变、糖尿病周围神经病变、下肢动脉硬化闭塞症、高血压、冠心病、脑梗死、脑出血、脂代谢异常的患病率,差异无统计学意义($P>0.05$)。截肢组的 ABI 明显低于非截肢组,有统计学差异($P<0.01$),见表 4。

2.5.4 截肢的相关危险因素分析 以截肢为因变量,以两两比较有统计学差异的指标:ALB、Hcy、WBC、ABI 为自变量进行二元 logistic 回归分析。结果 Hcy($OR=1.168, 95\%CI=1.096\sim 1.244$)、WBC($OR=1.186, 95\%CI=1.039\sim 1.354$)为老年 DF 截

肢的独立危险因素;ALB($OR=0.905, 95\%CI=0.829\sim 0.988$)、ABI($OR=0.095, 95\%CI=0.027\sim 0.340$)为老年 DF 截肢的保护因子(表 5)。

2.6 Hcy 对老年 DF 截肢的预测价值

以灵敏度为纵坐标,1-特异性为横坐标,以不同 Hcy 数值诊断界点,做 Hcy 对老年 DF 截肢预测能力的 ROC 曲线,其曲线下面积为 0.812($95\%CI=0.731\sim 0.893, P<0.01$)。当 Hcy 取最佳临界值 22.5 $\mu\text{mol/L}$ 时,其预测截肢的敏感性为

表 3 非截肢组与截肢组实验室指标的比较

项目	FBG (mmol/L)	HbA1c (%)	Cps (ng/mL)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	LDL (mmol/L)
非截肢组 ($n=90$)	10.08 $\pm$ 4.44	8.76 $\pm$ 2.12	2.43 $\pm$ 1.44	1.23 (0.89 ~ 1.64)	4.46 $\pm$ 1.05	3.06 $\pm$ 0.87
截肢组 ($n=44$)	10.81 $\pm$ 7.81	8.83 $\pm$ 2.09	2.09 $\pm$ 1.37	1.12 (0.87 ~ 1.36)	4.24 $\pm$ 1.23	2.75 $\pm$ 1.04
检验统计量值	-0.683	-0.186	1.296	-1.265 ^b	1.062	1.765
P 值	0.496	0.853	0.197	0.206	0.290	0.080
项目	HDL (mmol/L)	ALB (g/L)	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	BUN (mmol/L)	
非截肢组 ($n=90$)	1.11 (0.95 ~ 1.28)	42.00 (39.75 ~ 45.70)	14.00 (11.00 ~ 19.00)	12.00 (8.00 ~ 16.25)	7.04 $\pm$ 2.73	
截肢组 ($n=44$)	1.10 (0.91 ~ 1.46)	38.00 (30.50 ~ 43.75)	17.00 (12.00 ~ 24.00)	12.50 (9.25 ~ 20.00)	8.59 $\pm$ 7.62	
检验统计量值	-0.462 ^b	-3.22 ^b	-1.459 ^b	-1.030 ^b	-1.714	
P 值	0.644	0.000	0.144	0.303	0.089	
项目	Scr ($\mu\text{mol/L}$)	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)	WBC ($\times 10^9$ 个/L)	RBC ($\times 10^{12}$ 个/L)	HGB (g/L)	Plt ($\times 10^9$ 个/L)
非截肢组 ($n=90$)	91.25 $\pm$ 100.96	14.00 (10.00~18.00)	7.30 (6.30~8.89)	4.24 $\pm$ 0.63	127.06 $\pm$ 18.29	247.65 $\pm$ 84.25
截肢组 ($n=44$)	114.47 $\pm$ 120.37	25.50 (18.00~32.75)	9.45 (7.01~13.60)	4.09 $\pm$ 0.72	121.00 $\pm$ 22.33	274.36 $\pm$ 105.87
检验统计量值	-1.172	-5.863 ^b	-3.385 ^b	1.223	1.674	-1.581
P 值	0.243	0.000	0.000	0.223	0.096	0.116

注:a 为 χ^2 值;b 为 Z 值;余检验统计量值为 t 值

表 4 非截肢组与截肢组糖尿病并发症、合并症比较

项目	糖尿病性肾病 (<i>n</i> , %)	糖尿病性视网膜病变 (<i>n</i> , %)	糖尿病性周围神经病变 (<i>n</i> , %)	下肢动脉硬化闭塞症 (<i>n</i> , %)	高血压 (<i>n</i> , %)
非截肢组 (<i>n</i> =90)	50 (55.55)	23 (25.55)	80 (88.88)	59 (65.55)	52 (57.77)
截肢组 (<i>n</i> =44)	27 (61.36)	7 (15.90)	38 (86.36)	36 (81.81)	22 (50.00)
检验统计量值	0.408 ^a	1.583 ^a	0.179 ^a	3.788 ^a	0.723 ^a
<i>P</i> 值	0.503	0.208	0.672	0.052	0.395

项目	冠心病 (<i>n</i> , %)	脑出血 (<i>n</i> , %)	脂代谢异常 (<i>n</i> , %)	ABI ($\bar{x} \pm s$)
非截肢组 (<i>n</i> =90)	23 (25.55)	21 (23.33)	34 (37.77)	0.78 ± 0.45
截肢组 (<i>n</i> =44)	13 (29.54)	16 (36.36)	12 (27.27)	0.38 ± 0.41
检验统计量值	0.239 ^a	2.510 ^a	1.447 ^a	4.988
<i>P</i> 值	0.625	0.113	0.229	0.000

注:a 为 χ^2 值;b 为 Z 值;余检验统计量值为 t 值

表 5 老年 DF 截肢的相关危险因素分析

项目	回归系数	标准误	统计量	自由度	P 值	Exp (B)	EXP (B) 的 95%CI	
							下限	上限
ALB(g/L)	-0.100	0.045	4.941	1	0.026	0.905	0.829	0.988
Hcy ($\mu\text{mol/L}$)	0.155	0.032	23.009	1	0.000	1.168	1.096	1.244
WBC ($\times 10^9$ 个/L)	0.171	0.068	6.358	1	0.012	1.186	1.039	1.354
ABI	-2.350	0.649	13.112	1	0.000	0.095	0.027	0.340

63.60%, 特异性为 90.00%, 准确性为 81.34%, 阳性预测价值为 75.67%, 阴性预测价值为 83.50%。Hcy 大于界值的患者截肢率 75.67%, 为总体截肢率[32.83% (44/134)]的 2.30 倍 (图1)。

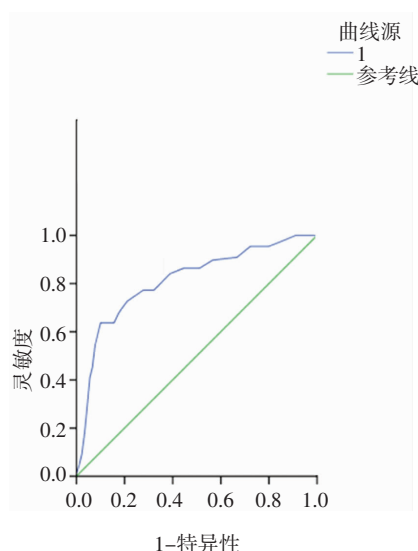


图1 Hcy 对老年 DF 截肢的诊断价值

3 讨论

DF 为糖尿病最为严重的晚期并发症,具有较高的致残率、致死率,且医疗费用显著增加^[7]。我国已步入人口老龄化社会,老年糖尿病发病率逐年升高,老年 DF 的高截肢率受到越来越多的关注。中国 DF 截肢患者具有老龄化特点,老年 DF 截肢患者糖尿病病程长、并发症多^[8]。本研究显示,老年 DF 截肢患者多为糖尿病病程长、血糖控制差的年轻老年男性,慢性创面居多,重型足病者多;50%以上的患者合并有糖尿病性周围神经病变、糖尿病肾病及高血压。DF 发病原因多为自发,其次为外伤造成及继发于胼胝的溃疡。老年人自我保护能力不足,对疾病认知能力、管理能力减退,以致溃疡高发。最常见的足溃疡发生于足趾,其次是跖骨头、足中段、足跟和足背等受压较大的部位^[9]。本组患者溃疡多发生于足趾,以 Wagner 3 级者居多,Wagner 2 级、Wagner 4 级者次之。本研究显示,老年 DF 截肢患者平均住院日明显高于非截肢患者,为 23.5 d,低于张艳等^[8]报道的 34 d,原因可能与糖尿病平均住院日逐年缩短、地区差异有关。134 例患者截肢率高达 32.83%。

高截肢率的原因首先考虑为伴随年龄增长,动脉硬化发生率增高,而组织损伤后的修复能力逐渐下降,导致截肢率增高^[10-11]。其次,截肢治疗的目的是为了减轻患者痛苦,老年人相对于年龄较轻患者对功能要求降低,更为迫切的愿望是手术可以迅速减轻痛苦,这使更多的老年人选择截肢。本研究所示的截肢率高于邓武权等^[12]报道的 26.4%,原因考虑入组标准不同。本研究未纳入 Wagner 0 级患者,而随着 Wagner 分级升高,截肢率逐渐增加^[13]。

本研究显示,WBC 升高及高 Hcy 血症为老年 DF 截肢的独立危险因素。Li 等^[5]的研究也显示 WBC 升高为 DF 截肢的独立危险因素。白细胞在发挥防御作用同时由于产生和释放有毒颗粒的机会相应增大,进而导致炎症反应扩大,造成自身组织的严重损伤^[14]。Hcy 是饮食中的蛋氨酸通过脱甲基后生成的一种含硫氨基酸。临床中血浆 Hcy 检测已广为开展。Hcy 可诱导内皮细胞损伤,刺激平滑肌细胞增殖,参与氧化应激,最终导致动脉硬化的发生发展^[15]。随着年龄增长,Hcy 水平逐渐升高,老年人群 Hcy 水平明显高于年轻人群^[16-17]。Hcy 与糖尿病周围神经病变、糖尿病性视网膜病变发生有关,且是糖尿病早期肾病、心脑血管疾病发生的独立危险因素^[18-22]。另有研究认为 Hcy 与 DF 有关,并且是缺血性 DF 的危险因素^[23-25]。本研究显示,高 Hcy 血症为老年 DF 截肢的独立危险因素,与上述研究相一致。本研究还发现,Hcy 在预测老年 DF 截肢方面具有独特的优越性。当 Hcy 大于最佳临界值 22.5 $\mu\text{mol/L}$ 时,其预测截肢的特异性高达 90.00%,阳性预测价值为 75.67%,阴性预测价值为 83.50%,准确性为 81.34%。Hcy 大于界值的患者截肢率为 75.67%,为总体截肢率的 2.30 倍。因此,具有高度特异性的血浆 Hcy 测定有望成为预测老年 DF 截肢的理想手段。

本研究发现,高 Hcy 血症为老年 DF 截肢的独立危险因素,并且其预测老年 DF 截肢的发生具有优越性。当 Hcy 大于 22.5 $\mu\text{mol/L}$ 时,其预测老年 DF 截肢的特异性、阳性预测价值、阴性预测价值、准确性均较高。DF 预后的根本决定性因素为 DFU 程度及下肢血管病变情况,Hcy 的预测价值只能间接反映病情的严重程度。本研究的意义在于发现更

简单易行、经济高效的预测方法,减轻患者心理及经济负担,节省医疗资源,在临床工作中起到一定的预警作用。

参 考 文 献

- [1] Boulton AJ. The diabetic foot:a global view[J]. Diabetes Metab Res Rev,2000,24(S1):2-5.
- [2] Yekta Z,Pourali R,Ghasemi-Rad M. Comparison of demographic and clinical characteristics influencing healthrelated quality of life in patients with diabetic foot ulcers and those without foot ulcers[J]. Diabetes Metab Syndr Obes,2011,4:393-399.
- [3] Anichi R,Zecchini F,Cerretini I,et al. Improvement of diabetic foot care after the implementation of the internation consensus on the diabetic foot(ICDF):results of a 5-years prospective study[J]. Diabetes Res Clin Pract,2007,75(2):153-158.
- [4] Helmer D,Tseng CL,Wrobel J,et al. Assessing the risk of lower extremity amputations using an administrative data-based foot risk index in elderly patients with diabetes[J]. J Diabetes,2011,3(3):248-255.
- [5] Li X,Xiao T,Wang Y,et al. Incidence,risk factors for amputation among patients with diabetic foot ulcer in a Chinese tertiary hospital[J]. Diabetes Res Clin Pract,2011,93(1):26-30.
- [6] Boulton AJ. Foot problems in patients with diabetes mellitus[M]// Williams G,eds. Textbook of Diabetes. 2th ed. London:Blackwell,1997.
- [7] 张海娟,王 容,王 静. 老年糖尿病足截肢患者的临床特点与住院时间及费用的相关性分析[J]. 当代护士(中旬刊),2016,23(4):88-90,91.
- [8] 张 艳,余学锋,纪立农,等. 中国老年糖尿病足截肢患者临床特点及预后分析[J]. 华中科技大学学报(医学版),2013,42(5):555-559.
- [9] 许樟荣. 糖尿病足的流行病学及诊治现状[J]. 内科理论与实践,2007,2(3):150-152.
- [10] 仇铁英,黄 金,杨 静,等. 糖尿病足患者生活质量水平及其影响因素[J]. 解放军护理杂志,2017,34(14):9-12,73.
- [11] 欧阳可进,杨 芳,赵洁琼. 糖尿病足的预防及护理体会[J]. 海军医学杂志,2017,38(5):474-475.
- [12] 邓武权,余琼武,陈 兵,等. 老年糖尿病足截肢相关因素分析[J]. 实用老年医学,2009,23(3):183-186.
- [13] 王艳红,岳宗相,黄荣利,等. 糖尿病足患者临床特征及危险因素分析[J]. 华西医学,2017,32(8):1199-1202.
- [14] 沈艳军,毕会民. 糖尿病足发生发展的危险因素[J]. 中国老年学杂志,2012,32(6):1153-1156.
- [15] 王 雨,董 雨,王广宇,等. 缺血性糖尿病足患者同型半胱氨酸与踝肱指数的相关性分析[J]. 中日友好医院学报,2016,30(3):173-174.
- [16] 王玉娟,刘 坤,李全瑞. 血浆同型半胱氨酸水平与老年脑卒中相关性研究[J]. 中国现代医生,2017,55(2):33-35.
- [17] 何素稳,侯艺威,李春华,等. 脑梗死患者血清同型半胱氨酸的增龄性变化[J]. 四川医学,2011,32(1):114-116.
- [18] Li JB,Cheng RC,Shi M,et al. Association of homocysteine with peripheral neuropathy in Chinese patients with type 2 diabetes[J]. Diabetes Res Clin Pract,2011,93(1):38-42.
- [19] Luo JJ,Sivaraaman K,Nouh A,et al. Elevated plasma level of homocysteine is an independent risk factor for peripheral neuropathy [J]. British J Med Res,2014,4(1):161-169.
- [20] Satyanarayana A,Balakrishna N,Pitla S,et al. Status of B-vitamins and homocysteine in diabetic retinopathy:association with Vitamin-B12 deficiency and hyperhomocysteinemia[J]. PLoS One,2011,6(11):e26747.
- [21] Mao S,Xiang W,Huang S,et al. Association between homocysteine stats and the risk of nephropathy in type 2 diabetes mellitus[J]. Clin Chim Acta,2014,431:206-210.
- [22] Meschia JF,Bushnell C,Boden-Albala B,et al. Guidelines for the primary prevention of stroke:a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke,2014,45(12):3754-3832.
- [23] 肖 婷,李 翔,王玉珍,等. 相关指标评价糖尿病足溃疡严重程度的临床意义[J]. 中国慢性疾病预防与控制,2010,18(4):377-379.
- [24] 肖 婷,王爱红,许樟荣,等. 436 例糖尿病足截肢相关因素分析[J]. 中华内分泌代谢杂志,2009,25(6):591-594.
- [25] Gazzaruso C,Coppola A,Montalcini T,et al. Lipoprotein(a) and homocysteine as genetic risk factors for vascular and neuropathic diabetic foot in type 2 diabetes mellitus[J]. Endocrine,2012,41(1):89-95.

(责任编辑:唐秋姗)