

监测足部皮肤温度预测糖尿病足溃疡的价值分析

王云

(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院急诊科换药室, 湖北 武汉 430014)

摘要:目的 探讨监测糖尿病足患者足部皮肤温度在预测糖尿病足溃疡中的意义。方法 选取2012年1月至2014年6月在华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院门诊部行糖尿病足溃疡治疗及护理的86例患者,采用红外皮肤测温仪对所有参与者足部皮肤温度进行测试,然后比较足部皮肤温度差。所有参与者随访2年,依据Wagner分级标准判断糖尿病足溃疡病例。结果 足部皮肤温度差 $\geq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的患者发生糖尿病足溃疡发生率为77.6%,明显高于足部皮肤温度差 $< 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 患者的51.4%,差异有统计学意义($\chi^2 = 6.475, P = 0.011$)。足部皮肤温度差与糖尿病足溃疡的严重程度呈正相关。结论 糖尿病足患者足部皮肤温度差异越大,则发生糖尿病足溃疡的可能性越大,溃疡严重程度也越大,这为预测糖尿病足溃疡的发生提供理论依据。

关键词:糖尿病足溃疡;皮肤温度差;预测

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2018.11.041

Value analysis of monitoring skin temperature in predicting diabetic foot ulcer

WANG Yun

(Dressing Room of Department of Emergency, The Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430014, China)

Abstract: **Objective** To investigate the significance of foot skin temperature in the prediction of diabetic foot ulcer in diabetic foot patients. **Methods** A total of 86 diabetic foot patients treated in Outpatient Department, Wuhan Central Hospital affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology from January 2012 to June 2014 were enrolled. Infrared skin thermometer was used to measure the temperature of the skin of the foot for all participants, and the difference of foot skin temperature was tested and compared. All participants were followed up for 2 years, and patients with diabetic foot ulcer were identified according to the Wagner grading standard. **Results** The incidence of diabetic foot ulcer was 77.6% in patients with foot skin temperature difference no less than $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, which was significantly higher than diabetic foot ulcer incidence (51.4%) in patients with foot skin temperature difference less than $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, and the difference was statistically significant ($\chi^2 = 6.475, P = 0.011$). Foot skin temperature difference was positively correlated with severity of diabetic foot ulcer. **Conclusion** The greater the difference in the skin temperature between the feet of diabetic foot patients, the greater the possibility of diabetic foot ulcers and the greater the severity of diabetic foot ulcers. This study provides a theoretical basis for predicting the occurrence of diabetic foot ulcer.

Key words: Diabetic foot ulcer; Skin temperature difference; Predict

糖尿病足溃疡是糖尿病患者最常见和最严重的并发症之一,也是导致下肢截肢最常见的病因,约85%糖尿病下肢截肢患者是由溃疡所致。糖尿病足溃疡严重降低了糖尿病患者的生活质量,而且糖尿病足溃疡的复发率高达30%~87%^[1],高复发率的一个可能原因是早期皮肤损害降低了痛觉神经敏感性和减弱了局部炎症反应^[2]。预防糖尿病足溃疡发生和复发的关键是临床早发现和早干预。因此需要一种早期预警糖尿病足溃疡的方法,从而可以预防糖尿病足溃疡的发生,降低治疗成本,改善患者生活质量。本文现就监测足部皮肤温度差

能否早期预警糖尿病足溃疡进行探讨,以为同行提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 筛选2012年1月至2014年6月于武汉市中心医院门诊换药室进行治疗换药护理的糖尿病足患者86例,其中男性49例,女性37例,年龄(51.49 ± 7.36)岁,年龄范围为46~78岁;糖尿病病程4~12年,病程(7.52 ± 2.14)年;糖尿病足部位:足踝16例,足跟19例,足趾26例,足背22例,全足3例。纳入标准:(1)符合WHO诊断标准已确诊为糖尿病足,且Wagner分级为0~Ⅲ级的患

者;(2)神志清楚、思维正常、能进行语言沟通及具有小学以上文化程度的患者;(3)生活能自理、能定期门诊复诊、愿意合作及在知情同意原则下自愿参与研究。排除标准:(1)非糖尿病引起的足部溃疡;(2)Wagner 分级为Ⅳ级和Ⅴ级的患者。所有患者思维和语言沟通能力及生活自理能力均正常。本研究获华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院伦理委员会批准,患者或近亲属对研究方案签署知情同意书。

1.2 研究方法 室温下(23~26℃)患者取仰卧位,嘱患者双下肢平放并放松,暴露患者下肢小腿以下部分30 min,应用红外皮肤测温仪(上海双旭电子有限公司)分别测量左、右双足4个位置(足背、内侧足弓、足跟、前掌)的体表皮肤温度,并做记录,每3天测量1次。计算患者双足同一部位温差。当足部皮肤温度出现以下变化时判定为足部皮肤温度异常:(1)前掌或足背皮肤温度为26~32℃;(2)双足同一部位皮肤温度差值 ≥ 2 ℃。

1.3 观察指标 观察足部皮肤形态、颜色、血流情况及感觉情况。足部皮肤温差是指两足同一部位(足背、内侧足弓、足跟、前掌)的表面温度之差。所有参与者在出院2年后通过电话预约进行门诊随

访,随访至2016年6月,随访率为100.0%,并记录好每次随访情况。按Wagner分级标准^[3]对随访后的情况进行评价。

1.4 统计学方法 所有结果均由SPSS 19.0处理。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用成组 t 检验。计数资料(均为一般资料)比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 糖尿病足患者一般资料的比较 根据Wagner分级标准及随访情况对参与者糖尿病足进行评估,其中溃疡组57例,未溃疡组29例。溃疡组中:0级10例,Ⅰ级14例,Ⅱ级19例,Ⅲ级14例。糖尿病足溃疡组与未溃疡组与相关参数比较分析后发现,糖尿病足溃疡与患者糖化血红蛋白和病程有关($P < 0.05$),与年龄、性别、糖尿病类型及穿鞋时间无关($P > 0.05$),具体数据见表1。

2.2 糖尿病足患者足部皮肤温度测量结果 86例参与者足部皮肤温度测量后统计分析发现,糖尿病足溃疡组足部皮肤温度差为 $(3.8 \pm 1.7)^\circ\text{C}$,糖尿病足未溃疡组足部皮肤温度差为 $(1.1 \pm 0.8)^\circ\text{C}$,两组比较情况见图1,糖尿病足溃疡组0~Ⅲ级足部皮肤温度差异情况见图2。

表1 糖尿病足溃疡组与未溃疡组的一般资料比较

组别	例数	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别/例		糖尿病类型/例		糖化血红蛋白/ (%, $\bar{x} \pm s$)	穿鞋时间/例			病程/例		
			男	女	I型	II型		<6 h	6~12 h	>12 h	<5年	5~10年	>10年
溃疡组	57	57.1 $\pm$ 10.2	32	25	19	38	9.66 $\pm$ 2.19	6	30	21	8	17	32
未溃疡组	29	59.4 $\pm$ 13.1	17	12	8	21	8.61 $\pm$ 1.73	4	15	10	9	12	8
$t(\chi^2)$ 值		0.896	(-0.048)		(-0.295)		2.250	(-0.209)			(-6.940)		
P 值		0.373	0.826		0.587		0.030	0.901			0.031		

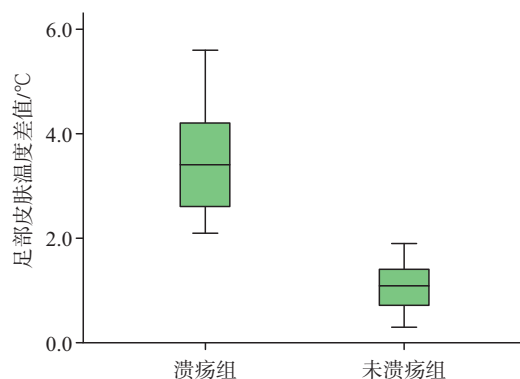


图1 两组足部皮肤温度测量结果

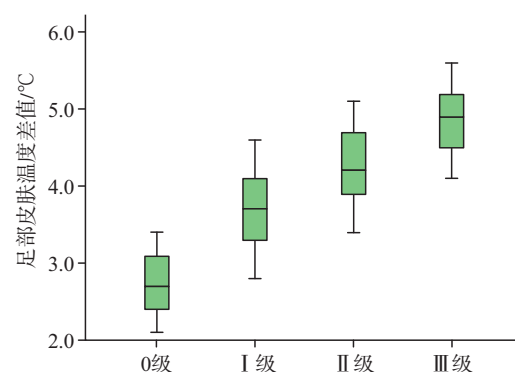


图2 糖尿病足溃疡0~Ⅲ级足部皮肤温度比较情况

2.3 足部皮肤温差与糖尿病足溃疡发生情况的比较 对参与者行两年的随访,并测量足部皮温温度,发现足部皮肤温差 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 的患者,糖尿病足溃疡发生率为 77.6% (38/49),而足部皮肤温差 $< 2^{\circ}\text{C}$ 的患者,糖尿病足溃疡发生率为 51.4% (19/37),差异有统计学意义($\chi^2 = 6.475, P = 0.011$),具体数据见表 2。

表 2 足部皮肤温差与糖尿病足溃疡发生情况的比较/例(%)

组别	例数	足部皮肤温差	
		$< 2^{\circ}\text{C}$	$\geq 2^{\circ}\text{C}$
溃疡组	57	19(51.4)	38(77.6)
未溃疡组	29	18(48.6)	11(22.4)
合计		37(100.0)	49(100.0)

3 讨论

众所周知,人体对温度和 pH 值等参数有一个良好的平衡调节系统。体温是揭示身体状况最常用的参数。通常人体的温度维持在(36.8 ± 0.6) $^{\circ}\text{C}$,如果体表温度高于或低于正常体温范围则不正常,可能存在着感染或者溃疡坏死等病理变化。

糖尿病足患者若能及时予以有效的预防干预,可使近一半的患者避免发生足溃疡甚至坏疽。糖尿病患者中约有 65% ~ 85% 为糖尿病足高危人群,有研究表明,糖尿病患者双足同一位置温差 $> 2^{\circ}\text{C}$ 说明足部潜在溃疡风险^[4]。本研究将糖尿病足患者足部皮肤表面温度变化作为糖尿病足溃疡的早期监测手段,结果发现足部皮肤温差 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 的患者,糖尿病足溃疡发生率(77.6%)明显高于足部皮肤温差 $< 2^{\circ}\text{C}$ 患者的发生率(51.4%)。而且足部皮肤温度差与糖尿病足溃疡的严重程度呈正相关。糖尿病足的主要病变基础是神经和血管病变,而这两种病变均可导致患者足部皮肤表面温度异常^[5]。自主神经功能紊乱可导致糖尿病患者微血管灌注量增高或小动、静脉分流,从而引起皮肤温度增高^[6]。另外,血管病变可导致中、小动脉微循环障碍,导致局部血流量下降,而四肢末端皮肤温度可随局部血流量的减少而逐步下降^[7]。因此,皮肤温度变化在一定程度上反映了患者神经、血管的功能状态,足部皮肤温度异常提示糖尿病患者已发生血管或神经病变^[8]。

本研究结果表明,通过对糖尿病足患者足部

皮肤温度的监测,有助于早期发现一些潜在的糖尿病足溃疡,以便及早采取相应的措施防止糖尿病足溃疡的发生。本研究利用红外皮肤测温仪监测患者足部皮肤温度方法简便易行,数据稳定可靠。因此,本方法可以进一步推广到糖尿病足患者在家中自行测量足部皮肤温度^[9-10],有利于提前预知糖尿病足的病情变化,可以进一步指导后续干预措施。

综上所述,早期监测糖尿足病患者足部皮肤温度变化,及早发现患者血管、周围神经病变,并采取相应的干预治疗措施,可有效控制患者糖尿病足溃疡发生率,值得在糖尿病足溃疡预防中进一步应用推广。

参考文献

- [1] LAVERY LA. Effectiveness and safety of elective surgical procedures to improve wound healing and reduce re-ulceration in diabetic patients with foot ulcers[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2012, 28 (Suppl 1): 60-63.
- [2] RUOTOLO V, DI PIETRO B, GIURATO L, et al. A new natural history of Charcot foot: clinical evolution and final outcome of stage 0 Charcot neuroarthropathy in a tertiary referral diabetic foot clinic [J]. Clin Nucl Med, 2013, 38(7): 506-509.
- [3] HOBIZAL KB, WUKICH DK. Diabetic foot infections: current concept review[J]. Diabetic Foot & Ankle, 2012, 3(1): 18409.
- [4] RYOU H, SIM S Y, KIM H, et al. Preliminary study for developed foot plantar surface temperature monitoring system by reducing pressure effect[J]. IFMBE Proceedings, 2014: 884-887.
- [5] 卢敏, 陈桂芬, 林晓红. 糖尿病足的防治及护理现状[J]. 国际护理学杂志, 2010, 29(1): 7-10.
- [6] GARCÍA-DE-LA-PEÑA R, BENHAMÚ S, MUNUERA PV. Sensitivity and specificity of a new test for thermographic evaluation of the foot in the diagnosis of diabetic peripheral polyneuropathy[J]. Adv Skin Wound Care, 2014, 27(11): 491-498.
- [7] 景卫健. 预见性护理在糖尿病足预防中的应用效果观察[J]. 现代医药卫生, 2014, 30(20): 3152-3154.
- [8] RHIM B, HARKLESS L. Prevention: can we stop problems before they arise[J]. Semin Vasc Surg, 2012, 25(2): 122-128.
- [9] VAN NETTEN JJ, PRIJS M, VAN BAAL JG, et al. Diagnostic values for skin temperature assessment to detect diabetes-related foot complications[J]. Diabetes Technol Ther, 2014, 16(11): 714-721.
- [10] LI CH, CHEN Y, ZHANG CH, et al. Observation of clinical efficacy of rt-PA intravenous thrombolytic treatment for patients combined with grade 0-1 diabetic foot by Wagner classification and acute ischemic stroke[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2016, 20(24): 5168-5173.

(收稿日期: 2017-01-12, 修回日期: 2017-02-14)