

超声清创刀联合负压创面治疗糖尿病足溃疡的临床效果

李彦辉¹, 张嘉熙², 宋少华², 刘宝顺¹, 李争¹, 杨璇¹

(河北省保定市第一医院:1. 血管外科;2. 介入医学科 071000)

[摘要] **目的** 探讨使用超声清创刀联合负压创面治疗糖尿病足溃疡的临床疗效。**方法** 选取 2014 年 6 月至 2015 年 6 月在该院接受治疗的 70 例糖尿病足溃疡患者,根据随机数字表法将其分为观察组和对照组,各 35 例。对照组给予常规清创联合负压创面治疗,观察组采用超声清创刀联合负压创面治疗,比较两组患者的治疗效果。**结果** 观察组治疗总有效率(94.28%)高于对照组(62.86%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。术前两组血糖及糖化血红蛋白(HbA1c)水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者术后血糖及 HbA1c 水平均较术前降低,且观察组血糖及 HbA1c 水平均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。与对照组比较,治疗后观察组患者溃疡面积减小,肉芽覆盖率及溃疡复发率降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$);但两组截肢率及病死率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 应用超声清创刀联合负压创面治疗糖尿病足溃疡能明显提高临床疗效,减小患者足部创面溃疡面积,增加肉芽覆盖率,有效降低溃疡复发率,提高患者的生活质量。

[关键词] 糖尿病足溃疡;超声清创刀;负压创面

[中图分类号] R587.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)35-4986-03

Clinical effect of ultrasonic debridement knife therapy combined with negative pressure wound therapy on patients with diabetic foot ulcers

Li Yanhui¹, Zhang Jiayi², Song Shaohua², Liu Baoshun¹, Li Zheng¹, Yang Xuan¹

(1. Department of Vascular Surgery; 2. Department of Interventional Radiology, Baoding No. 1 Hospital, Baoding, Hebei 071000, China)

[Abstract] **Objective** To explore clinical efficacy of ultrasonic debridement knife therapy combined with negative pressure wound therapy in the treatment of the patients with diabetic foot ulcers. **Methods** In our hospital 70 cases of patients with diabetic foot ulcers were selected from June 2014 to June 2015, and were divided into the observation group and the control group based on the random number table, 35 patients in each group. The control group received conventional debridement combined with negative pressure wound therapy, the observation group were treated with ultrasonic debridement knife therapy combined with negative pressure wound therapy. The therapeutic effect was compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group (94.28%) was significantly higher than that of the control group (62.86%), there was statistically significant difference ($P < 0.05$). Before operation, no significant differences was found in the levels of blood glucose and glycosylated hemoglobin (HbA1c) between the two groups ($P > 0.05$). After treatment, the levels of blood glucose and HbA1c in the two groups were decreased, moreover, the levels of blood glucose and HbA1c in the observation group were lower than those in the control group, there were statistically significant differences ($P < 0.05$). Compared with the control group, after treatment, the ulcer area, granulation tissue coverage rate and ulcer recurrence rate were decreased, there were statistically significant differences ($P < 0.05$); while no significant difference was found in the amputation rate and mortality rate between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** For the patients with diabetic foot ulcer, ultrasonic debridement knife therapy combined with negative pressure wound therapy could significantly improve clinical efficacy, reduce foot ulcer area, increase granulation tissue coverage rate, reduce the ulcer recurrence rate, improve patients' quality of life.

[Key words] diabetic foot ulcers; ultrasonic debridement knife; negative pressure wound

糖尿病足是糖尿病患者血糖难以得到控制所引起的下肢血管狭窄,血液流通受阻,导致足部神经缺血、受损,从而引起足部发麻、发凉、疼痛,严重者可发生坏疽^[1]。糖尿病足溃疡是指患者因足部感染出现化脓、溃烂等症状,可能导致患者残疾或者病死^[2]。对于糖尿病足溃疡患者的治疗首先应鉴别溃疡的性质,如果是缺血性溃疡,患者应改善其下肢缺血症状,病情较轻者可以进行内科治疗,如果病情严重则行血管外科成形术或介入治疗;如果患者为神经性溃疡则对其进行减压^[3]。作者为进一步寻找治疗糖尿病足溃疡的有效方法,特采用超声清创刀联合负压创面对本院收治的糖尿病足溃疡患者进行治疗,现

将治疗效果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 6 月至 2015 年 6 月在本院治疗的 70 例糖尿病足溃疡患者,根据随机数字表法将其分为对照组与观察组,每组 35 例。纳入标准:(1)患者年龄 40~80 岁;(2)Wagner 分级为 II、III 期;(3)凝血功能正常;(4)神志清楚并能积极配合治疗。排除标准:(1)低蛋白血症、厌氧菌感染创口、蜂窝组织炎、骨髓炎患者;(2)恶性肿瘤患者;(3)对银制剂或敷料过敏的患者;(4)使用过免疫制剂、糖皮质激素和化学治疗药物的患者。对照组中女 12 例,男 23 例;年龄 40~80 岁,

表 1 两组血糖及 HbA1c 水平比较(±s)

组别	n	时间	血糖(mmol/L)				HbA1c(%)
			空腹	餐后 1 h	餐后 2 h	餐后 3 h	
对照组	35	术前	8.01±2.45	14.14±3.89	12.97±3.12	11.25±2.81	39.45±9.56
		术后	6.29±1.13*	9.77±2.89*	8.42±1.79*	6.45±1.97*	19.54±5.15*
观察组	35	术前	8.07±2.36	14.08±3.91	12.87±3.45	11.24±2.79	40.12±11.45
		术后	5.45±1.29*#	7.68±1.89*#	6.60±1.89*#	5.44±1.21*#	6.01±1.89*#

*: P<0.05, 与同组术前比较; #: P<0.05, 与对照组术后比较。

平均(40.13±13.26)岁;溃疡病程 1 个月至 1 年,平均(6.32±3.18)个月;溃疡面积 18~73 cm²,平均(30±23.4)cm²;其中 Wagner II 级 11 例,Wagner III 级 24 例;术前血糖水平:空腹血糖(8.01±2.45)mmol/L,餐后 1 h 血糖(14.14±3.89)mmol/L,餐后 2 h 血糖(12.97±3.12)mmol/L,餐后 3 h 血糖(11.25±2.81)mmol/L;术前糖化血红蛋白(HbA1c)水平(39.45±9.56)%。观察组中女 14 例,男 21 例;年龄 40~80 岁,平均(40.43±12.09)岁;溃疡病程 1.5 个月至 1 年,平均(5.82±2.83)个月;溃疡面积 15~65 cm²,平均(36±19.8)cm²;其中 Wagner II 级 10 例,Wagner III 级 25 例;术前血糖水平:空腹血糖(8.07±2.36)mmol/L,餐后 1 h 血糖(14.08±3.91)mmol/L,餐后 2 h 血糖(12.87±3.45)mmol/L,餐后 3 h 血糖(11.24±2.79)mmol/L;术前 HbA1c 水平(40.12±11.45)%。本研究通过了医学伦理委员会的批准,两组患者均对本研究目的和研究方法知情同意,自愿参与本研究并主动签署了知情同意书。两组患者在年龄、性别、病程、病情、溃疡面积上比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。

1.2 方法 两组患者均进行基础的内科治疗,增强营养、戒烟戒酒、密切监测血糖、改善患者微循环、预防感染、减少局部受压;使用广谱抗菌药物及敏感抗菌药物治疗。对照组给予常规清创联合负压创面治疗:采用 0.9%氯化钠溶液和过氧化氢清洗患者创面后剪除坏死组织,然后用聚维酮碘对创面进行消毒,将聚乙烯醇水化海藻盐泡沫敷料修剪后连接负压吸引装置。根据患者创面情况及时更换敷料,通常 4~7 d 更换 1 次,待创面局部组织无明显渗出及水肿,新肉芽组织生长旺盛,可将负压创面装置撤除。观察组采用超声清创刀联合负压创面治疗:使用北京速迈医疗科技有限公司生产的 USI1001 超声清创刀(超声能量载体为 0.9%氯化钠,工作频率 50 kHz,压强 70~106 kPa)对创面进行清洗,用柱状手柄变幅杆喷射出的水流认真清洗溃疡及其周边 1~2 mm 范围,如果坏死组织较大则先将其剪除;然后使用负压创面治疗系统进行治疗,根据患者创面情况将修剪好的聚乙烯醇水化海藻盐泡沫敷料覆盖在创面上,将 2 根硅胶管从创口引出,用生理盐水及 75%乙醇对创口周围正常皮肤进行消毒后,用一次性医用透明膜对整个创面进行封闭,然后将引出的硅胶管与负压装置连接,使其保持通畅,待创面局部组织无明显渗出及水肿、新肉芽组织生长旺盛,可将负压创面装置撤除。

1.3 观察指标 (1)比较两组患者治疗期间糖尿病的基本特征,包括空腹血糖、餐后 2 h 血糖及 HbA1c 水平。(2)疗效评定标准参照文献[4],痊愈:溃疡面积、感染和局部缺血情况明显改善,局部病灶无感染,无需做细菌培养,溃疡完全愈合,血糖水平控制在 7.0 mmol/L 以下;显效:溃疡面积、感染和局部

缺血情况有所改善,局部病灶有感染趋势,无需做细菌培养,溃疡愈合面积超过 80%,血糖水平控制在 7.0 mmol/L 左右;有效:溃疡面积、感染和局部缺血情况部分改善,局部病灶有感染,溃疡愈合面积 40%~80%,血糖水平一直在 7.0 mmol/L 以上;无效:溃疡面积、感染和局部缺血情况没有改善,局部病灶有感染,需做细菌培养,溃疡愈合面积小于 40%,血糖水平一直在 10.0 mmol/L 以上。总有效率=(痊愈例数+显效例数+有效例数)/患者总例数×100%。(3)对比两组患者治疗后溃疡面积、肉芽覆盖变化情况。采用数码相机对创面摄影后导入计算机,通过软件进行计算。肉芽覆盖率=肉芽面积/同一时间所测溃疡面积×100%。(4)对比两组患者治疗后溃疡复发、截肢及病死情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析,用 $\bar{x}\pm s$ 表示计量资料,组间比较采用 *t* 检验;用例数或百分率表示计数资料,组间比较采用 χ^2 检验;以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组治疗前后血糖及 HbA1c 水平比较 术前两组患者空腹血糖、餐后 1 h 血糖、餐后 2 h 血糖、餐后 3 h 血糖及 HbA1c 水平比较,差异均无统计学意义(*t* 值分别为 0.10、0.06、0.13、0.01、0.27,均 P>0.05);与术前比较,术后对照组上述各指标水平均降低(*t* 值分别为 3.54、4.76、3.18、2.43),观察组上述各指标水平亦降低(*t* 值分别为 4.31、2.65、4.02、3.74、4.15),且观察组上述各指标水平均低于对照组(*t* 值分别为 2.90、3.58、4.14、2.58、14.59),差异均有统计学意义(均 P<0.05)。两组血糖及 HbA1c 水平见表 1。

2.2 两组临床疗效比较 观察组总有效率[94.28%(33/35)]高于对照组[62.86%(22/35)],差异有统计学意义(P<0.05)。两组临床疗效见表 2。

表 2 两组临床疗效比较[n=35,n(%)]

组别	痊愈	显效	有效	无效	总有效率(%)
对照组	18(51.43)	3(8.57)	1(2.86)	13(37.14)	62.86
观察组	26(74.28)	5(14.28)	2(5.71)	2(5.71)	94.28
χ^2	3.92	0.56	0.35	10.27	10.27
P	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

2.3 两组治疗后溃疡面积及肉芽覆盖率比较 治疗后,观察组患者溃疡面积小于对照组,肉芽覆盖率高于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05)。两组治疗后溃疡面积及肉芽覆盖率见表 3。

2.4 两组治疗后溃疡复发率、截肢率及病死率比较 治疗后,

观察组患者溃疡复发率(2.86%)低于对照组(22.86%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。而两组截肢率及病死率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 3 两组治疗后溃疡面积及肉芽覆盖率比较($n=35, \bar{x} \pm s$)

组别	溃疡面积(cm^2)	肉芽覆盖率(%)
对照组	18.63±1.92	32.54±12.37
观察组	2.35±1.49	53.19±25.73
t	39.63	4.28
P	<0.05	<0.05

表 4 两组治疗后溃疡复发率、截肢率及病死率比较[$n=35, n(\%)$]

组别	溃疡复发率	截肢率	病死率
对照组	8(22.86)	3(8.57)	1(2.86)
观察组	1(2.86)	0	0
χ^2	6.25	3.13	1.01
P	<0.05	>0.05	>0.05

3 讨论

糖尿病作为临床上一种常见的内分泌系统疾病,给患者的身体和心理都带来很大的影响^[5]。糖尿病足溃疡是糖尿病的一种特殊的慢性并发症,其在糖尿病患者中的发病率约为 15%,是由糖尿病所伴随的血管病变和神经病变引起的足部缺血、溃疡、感染坏疽,严重者需截肢,甚至造成死亡,严重威胁患者的生命健康^[6]。临床上对于糖尿病足溃疡创面的治疗多采用清创术联合负压创面治疗,随着超声技术的进步与发展,临床经验显示超声清创较常规清创术具有更为良好的临床效果。

本研究结果显示,术前两组患者血糖及 HbA1c 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);分别对两组患者进行治疗,两组患者术后血糖及 HbA1c 水平较术前有明显改善,且观察组患者血糖及 HbA1c 水平均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。这与对观察组患者应用超声清创刀联合负压创面治疗密切相关。医护人员首先对患者足部创面进行清洗,用超声清创刀柱状手柄变幅杆喷射出的水流认真清洗溃疡及其周边 1~2 mm 范围,该过程直接作用于细菌,可有效破坏细菌细胞壁,杀灭细菌,使创面感染减轻;还能够较快地闭合患者足部创面,以缩短创面的炎性反应期,进而有效保护创面中仍然有活性的胶原^[7-8]。另外,超声环境下喷射的水流能够扩张创面感染病变部位的血管,使创面血流量增加;氧气和营养是细胞生存与修复必须具备的内部条件,机体的很多代谢过程也都依赖氧的参与,有效切除坏死组织后,氧和营养成分得以有效输送^[9-10]。可见超声清创刀通过有效的杀菌、抗菌等作用使糖尿病足溃疡患者溃疡面积、感染和局部缺血情况得到明显改善,促进了溃疡的完全愈合^[11]。负压创面治疗系统可以通过负压将引流区的脓液、坏死液化组织排出体外,而且持续负压刺激可以促进毛细血管再生,加快肉芽组织的生长;创面用一次性医用透明膜进行封闭后可避免细菌进入创面,减少感染的发生^[12]。

本研究观察治疗后患者的创伤面情况发现,观察组患者溃

疡面积、肉芽覆盖率均优于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。溃疡面积减少、肉芽覆盖率增多是由于超声清创设备作用于细胞膜,使之扩张、扭曲,此时患者机体的健康细胞就会误以为这是细胞的损伤,传导损伤的信息反馈给细胞核后,通过信号转换,引起细胞分泌前愈合生长因子,从而刺激组织产生更多的新生血管及健康的肉芽组织^[13]。在联合负压创面治疗的情况下,仅仅几天时间溃疡面积就能够缩小,新的肉芽组织就能够生成。治疗后观察组患者溃疡复发率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);但观察组患者的截肢率、病死率与对照组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。超声环境下喷射的水流通过去除组织内部堆积的乳酸和过多的渗出液,避免了患者足部创伤面上不同种类细胞的程序性死亡,也有效降低了感染部分的二度发炎,这就使治疗后患者足部溃疡的复发率明显降低^[14]。足部溃疡的复发率降低能够减少患者的病痛,避免了长期卧床带来的疲惫,并降低产生褥疮的可能性,使患者足部创面外观和功能得以有效恢复,生活质量也有所提高^[15]。

综上所述,对于糖尿病足溃疡患者应用超声清创刀联合负压创面进行治疗,能够明显提高临床疗效,患者足部创面溃疡面积可明显减小,肉芽覆盖率增加,经治疗后溃疡的复发率也有效降低,可提高患者的生活质量。

参考文献

- [1] 何敏,郑焱玲,邓武权,等.超声清创刀联合负压创面系统治疗糖尿病足溃疡的疗效观察[J].局解手术学杂志,2015,24(1):1-3.
- [2] Jeffers AM, Maxson PM, Thompson SL, et al. Combined negative pressure wound therapy and ultrasonic MIST therapy for open surgical wounds: a case series [J]. Wound Ostomy Continence Nurs, 2014, 41(2): 181-186.
- [3] 章莲香,李炳辉,陈智敏.负压创面治疗技术在糖尿病足溃疡中的应用及护理[J/CD].中华损伤与修复杂志(电子版),2014,9(1):59-60.
- [4] 黄秀禄,谭小燕,农月稠,等.智能负压创伤治疗泵治疗糖尿病足溃疡的临床研究[J].护士进修杂志,2013,28(22):2040-2042.
- [5] 田君鹏,严潭,颜燕敏.超声清创在大面积烧伤患者晚期创面治疗中的应用研究[J].中国医学装备,2015,12(6):82-85.
- [6] Martins-Mendes D, Monteiro-Soares M, Boyko EJ, et al. The independent contribution of diabetic foot ulcer on lower extremity amputation and mortality risk[J]. J Diabetes Complications, 2014, 28(5): 632-638.
- [7] 韩隆元,符茂雄,黄亚莲,等.超声清创联合负压吸引在糖尿病足治疗中的应用探讨[J].现代预防医学,2012,39(21):5713-5714,5716.
- [8] 胡晓骅,邓微,陈忠,等.糖尿病足创面的个性化处理[J/CD].中华损伤与修复杂志(电子版),2015,10(2):143-151.
- [9] 陈德清,朱丹平,邱子津,等.超声清创术联合黄马酞治疗糖尿病足溃疡的临床观察[J].中国药房,2015,26(26):3678-3681.

(下转第 4991 页)

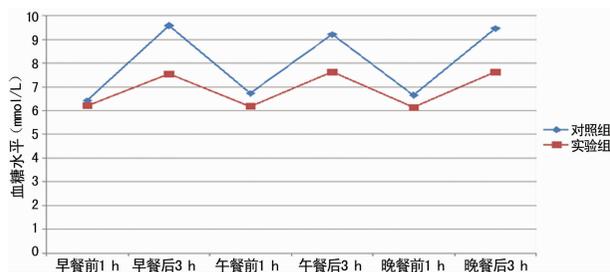


图 1 两组血糖波动情况

3 讨论

伴随社会生活水平的提高, T2DM 迅速成为全球性健康问题, 全球 T2DM 患病率可到达 5%。以往糖尿病的防治以有效控制血糖、预防和减少并发症、改善患者的生活质量及延长寿命为主要目标, 目前临床则以全面防治心血管危险因素, 降低心血管事件发生率或病死率为总目标^[5]。有研究显示, HbA1c 可正确反映糖尿病患者的血糖控制情况, 但是相同 HbA1c 情况下, 患者具有不同的微血管并发症发生风险, 且进一步研究表明, 血糖波动大的患者罹患微血管并发症的风险更大^[6]。因此, 在糖尿病的治疗中, 控制血糖水平不是唯一目标, 减少血糖波动也具有显著意义。

西格列汀为 DPP-4 抑制剂, 通过选择性抑制 DPP-4, 减少胰高血糖素样肽-1 (glucagon-like peptide-1, GLP-1) 在体内的裂解, 增加 GLP-1 水平^[7]。在进食后或血糖升高时, GLP-1 与其受体结合, 促进胰岛 β 细胞合成与分泌胰岛素, 增强胰岛 β 细胞功能, 抑制胰岛 β 细胞的凋亡和胰升糖素的分泌, 从而发挥降低血糖的作用^[8]。本研究观察组治疗后, FCP、2 h CP、HOMA-IR 和 HOMA-HbC1 均得到明显改善, 观察组 2 h CP 和 HOMA-IR 优于对照组。外周血中的 C 肽水平能更准确地反映胰岛 β 细胞的分泌功能, HOMA-IR 值升高, 说明胰岛素抵抗减轻^[9]。本研究结果表明, 观察组胰岛 β 细胞功能在治疗后得到改善, 胰岛 β 细胞的分泌功能增强, 胰岛素抵抗降低, 优于对照组。而对血脂的研究表明, 西格列汀联合预混胰岛素能够促进血脂代谢, 降低 TG 和 LDL 水平, 升高 HDL 水平。

血糖波动幅度 (MAGE) 为反映血糖波动的有效指标, 国外研究表明 DPP-4 抑制剂可通过降低血糖波动, 改善血管炎性反应及氧化应激, 延缓动脉粥样硬化过程^[10]。本研究显示, 观察组午餐前 1 h、晚餐前 1 h、早餐后 3 h、午餐后 3 h 和晚餐后 3 h MBG 水平均低于对照组 ($P < 0.01$), 而通过血糖曲线可见观察组血糖水平更为稳定。而对血糖控制效果显示, 观察组 FPG、2 h PG 和 HbA1c 水平均低于对照组 ($P < 0.01$), 表明观

察组的血糖控制效果更为明显。

综上所述, 西格列汀联合预混胰岛素可更有效地控制 T2DM 患者血糖水平, 降低血糖波动。在进一步的研究中, 为提高研究的客观性, 应加大研究的样本量, 此外, 对西格列汀与预混胰岛素联合作用机制的研究也尤为重要。

参考文献

- [1] 谢岚, 毛欣. 西格列汀联合甘精胰岛素治疗 2 型糖尿病的有效性和安全性观察[J]. 四川医学, 2013, 34(6): 824-826.
- [2] 于湛, 田力. 甘精胰岛素与西格列汀联用治疗老年 2 型糖尿病临床观察[J]. 实用药物与临床, 2013, 16(2): 159-160.
- [3] Aschner P, Chan JL, Owens DR, et al. Insulin glargine versus sitagliptin in insulin-naive patients with type 2 diabetes mellitus uncontrolled on metformin (EASIE): a multicentre, randomised open-label trial[J]. Lancet, 2012, 379(9833): 2262-2269.
- [4] 白宇. 西格列汀与胰岛素联合治疗 2 型糖尿病的临床研究[J]. 实用药物与临床, 2015, 18(5): 552-555.
- [5] Dhillon S. Sitagliptin a review of its use in the management of type 2 diabetes mellitus[J]. Drugs, 2010, 70(4): 489-512.
- [6] 汤兰欢, 陈尚茹. 西格列汀联用多种降糖药治疗难治性 2 型糖尿病 1 例[J]. 河北医学, 2012, 18(4): 568.
- [7] Brown ST, Grima DG, Sauriol L. Cost-effectiveness of Insulin Glargine Versus Sitagliptin in Insulin-naive Patients With Type 2 Diabetes Mellitus[J]. Clin Ther, 2014, 36(11): 1576-1587.
- [8] 吕霄, 赵猛, 凌宏威, 等. 西格列汀对糖尿病前期人群的干预效果[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(1): 26-29.
- [9] 来艳. 门冬胰岛素 30 注射液联合西格列汀治疗 2 型糖尿病患者临床观察[J]. 中国药物与临床, 2015, 15(7): 1022-1024.
- [10] Engel SS, Golm GT, Shapiro D, et al. Cardiovascular safety of sitagliptin in patients with type 2 diabetes mellitus: a pooled analysis[J]. Cardiovasc Diabetol, 2013, 12(1): 3.

(收稿日期: 2016-06-22 修回日期: 2016-09-25)

(上接第 4988 页)

- [10] Rubio JA, Aragon-Sanchez J, Jimenez S, et al. Reducing major lower extremity amputations after the introduction of a multidisciplinary team for the diabetic foot[J]. Int J Low Extrem Wounds, 2014, 13(1): 22-26.
- [11] 官士兵, 许兰伟, 寇伟, 等. 开放性清创术在糖尿病足溃疡治疗中的应用[J]. 山东医药, 2013, 53(22): 28-29.
- [12] 张耀文. 智能负压创伤治疗泵治疗糖尿病足溃疡的临床研究[J]. 河北医学, 2014, 21(5): 768-770.
- [13] 陈小丽, 郑焱玲, 曹茂华, 等. 超声水刀清创系统辅助治疗糖尿病足部皮肤溃疡的观察[J]. 局解手术学杂志, 2013,

22(1): 78-79.

- [14] Seidel D, Mathes T, Lefering R, et al. Negative pressure wound therapy versus standard wound care in chronic diabetic foot wounds: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2014, 15(1): 334.
- [15] 颜晓东, 徐国玲, 钟玫, 等. 超声清创联合智能负压创伤疗法治疗糖尿病足溃疡的临床研究[J]. 中国医师进修杂志, 2013, 36(19): 10-12.

(收稿日期: 2016-06-28 修回日期: 2016-08-20)