

## 数字式多功能外伤清洗机对创面清洗效果的评价\*

赵林,王川江,刘畅,周发春<sup>△</sup>

(重庆医科大学附属第一医院急诊科 400016)

**摘要:**目的 观察数字式多功能外伤清洗机对创伤的临床应用效果。方法 将 6 家医院 278 例创伤患者分为手工清洗组和清洗机清洗组,然后比较清洗时间和清洗液用量,同时比较伤口清洗效果、细菌清除效果及愈合情况。结果 数字式多功能清洗机在较大创面清洗方面,较手工清洗节省时间和清洗液的用量,减少细菌残留,患者伤口愈合更好。结论 数字式多功能外伤清洗机对大创面的清洗效果优于传统手工清创方式,值得临床推广应用。

**关键词:**清创术;外伤;临床应用

**中图分类号:** R649.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-8348(2014)29-3910-02

## Evaluation of the effect of DMTR on wound cleaning\*

Zhao Lin, Wang Chuanjiang, Liu Chang, Zhou Fachun<sup>△</sup>

(Department of Emergency, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

**Abstract:** Objective To investigate the clinical effect of digital multifunction trauma rinser(DMTR) on wound cleaning. **Methods** 278 trauma patients from 6 hospitals were divided into groups by hand washing and DMTR. The cleaning time, the amount of cleaning fluid and the effects of wound cleaning and bacterial clearance and healing were compared between the two groups. **Results** DMTR save time, reduced the amount of cleaning fluid, reduced residual bacteria, and had better wound healing in patients with large wound area. **Conclusion** DMTR, which is worthy of clinical application, has better effect on cleaning large wounds than the traditional manual debridement way.

**Key words:** debridement; trauma; clinical practice

创面的清洗是处理开放性创伤重要环节,有效的清创可以降低伤口内细菌,有效清除污染物、坏死组织和血凝块,降低创面感染率。但是传统清洗方法对较大的创面清洗效率低,冲洗压力和流量不稳定;数字式多功能清洗机已经在实验室水平得到较好的评价,但是针对患者的临床应用效果和范围还有待进一步的临床研究。本研究探讨和比较了清洗机清创和传统方法清创的时间和清洗液用量以及清洗效果,伤口细菌清除效果及感染率等,现报道如下。

## 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 符合要求的 278 名患者来自重庆市 6 家医院(重庆医科大学附属第一医院、重庆市急救中心、重庆市涪陵中心医院、重庆市武警总队医院、重庆永荣矿务局职工总医院、重庆市大足县人民医院),患者纳入条件:受伤时间在 6~8 h 内,生命体征稳定且年龄在 18~65 岁的患者,将创面直径分为小于或等于 5 cm、 $>5$  cm,按照随机数据表编排,分别纳入清洗机清洗组及手工清洗组。所有医院参与清创试验的医生均接受统一的培训,机器使用方法按照使用说明书进行,采用统一制定的表格进行记录,定期随访。

**1.2 仪器** 重庆海威康医疗仪器公司制造数字型多功能外伤清洗机,型号:DHTR-5211HC 型。

## 1.3 方法

**1.3.1 数字多功能清洗机参数设置及清洗方法** 根据前期动物及临床实验数据<sup>[1-3]</sup>,清洗机冲洗喷头与创面距离 3~5 cm,

与创面呈 45°~60°角,水流呈脉冲式(频率为 12~15 次/min)或恒压式,先冲洗伤口周围皮肤,后冲洗伤口。压力范围在 0.5~5.0 kgf/cm<sup>2</sup> 可选,清洗液采用稀释碘伏(0.5%),清洗后用 1%碘伏消毒。各种水流使用范围如下,雾状水流:适合于创面大,比较浅,例如轻到中度的烧伤,还可以向创面喷洒药液;柱状水流:适合创面小、深、比较脏,附着物多的伤口;扁平水流:适合于长的创面,比较深,污染较重的伤口;莲蓬水流:适合范围最广,一般创面都可使用,清洗效率比较高,但是较前面 3 种浪费水源和消毒液。

**1.3.2 手工清洗方法** 手工清洗方法均采用 0.5%稀释碘伏先后冲洗,冲洗瓶口距离创面约 10 cm 冲洗创面,水流连续,记录冲洗使用的清洗液用量及冲洗时间。

## 1.4 检测的内容

**1.4.1 两组间纳入患者差异性分析** 创面面积大小,污染程度的比较。

**1.4.2 手工清洗和清洗机清洗创面效果比较** 污染程度分轻度污染、中度污染、重度污染,轻度污染:伤口污染或沾染面积(范围) $<30\%$ ;中度污染:伤口污染或沾染面积(范围) $30\% \sim 50\%$ ;重度污染:伤口污染或沾染面积(范围) $>50\%$ ;清洁度分好、中、差,清洁度好:创面无肉眼可见污物、血凝块及异物;清洁度中:仅有少量污物、异物;清洁度差:残留较多的污物、血凝块和异物(残留量大于 50%)。

**1.4.3 两组创伤患者清洗时间及清洗液用量比较** 创伤创面

\* 基金项目:重庆市科技攻关项目资助项目(CSTC,2010AD5093)。 作者简介:赵林(1979-),主治医师,博士,主要从事急诊医学研究。

<sup>△</sup> 通讯作者, E-mail: zfc88@126.com。

清洗时间,采用秒表记录治疗开始时间到结束的时间(s)。清洗机清洗液量采用使用前重量减去使用后剩余量,手工冲洗直接用量杯进行冲洗,计算累计使用量,单位为毫升(mL)。

**1.4.4 创面细菌清除率** 手工及机器清洗两种清洗方法前后均取创面细菌菌落数,标本采集在 1% 浓度碘伏消毒前,用无菌棉签于创面涂片,接种血平板,36℃ 培养箱培养 24 h,计算菌落数,根据下列公式计算创面细菌清除率:创面细菌清除率 = 创面清洗前细菌菌落数/创面清洗后细菌菌落数 × 100%。

**1.4.5 两组患者伤口愈合情况** 根据随访治疗分别记录两组伤口感染情况,计算伤口感染率,创面感染率 = 创面感染数/创面清洗总数 × 100%。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS13.0 软件进行数据分析,计量数据采用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 *t* 检验进行统计分析;计数资料分析采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 两组患者创面大小及污染程度比较** 清洗机清洗组和手工清洗两组纳入患者创面大小、污染程度采用统计分析未发现有明显差异性,两组间水平基本一致,具有可比性。

**2.2 两种清洗方法的效果比较** 清洗机清洗组与手工清洗组之间的比较结果见表 1~3,结果显示对应小的损伤,手工清洗效果与清洗机清洗效果相似,但是使用的消毒液的量较少;对于较大的创面无论从清洗时间和清洗液用量分析,清洗机均有很大的优势,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。清洗后患者创面的清洁度及细菌菌落的清除率均较手工清洗好。

**表 1 两种清洗方式对不同大小伤口的效果比较(n)**

| 创面直径(cm) | 组别     | 清洁度好 | 清洁度中 | 合计              |
|----------|--------|------|------|-----------------|
| ≤5       | 清洗机清洗组 | 53   | 11   | 64              |
|          | 手工清洗组  | 45   | 19   | 64              |
| >5       | 清洗机清洗组 | 60   | 15   | 75 <sup>a</sup> |
|          | 手工清洗组  | 46   | 29   | 75              |

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与相同创面直径的手工清洗组比较。

**表 2 对不同大小伤口两种清洗方式的细菌残余量的比较**

| 创面直径(cm) | 组别     | 细菌清除率(%)                |
|----------|--------|-------------------------|
| ≤5       | 清洗机清洗组 | 93.3 ± 8.5              |
|          | 手工清洗组  | 82.2 ± 5.8              |
| >5       | 清洗机清洗组 | 92.8 ± 6.5 <sup>a</sup> |
|          | 手工清洗组  | 78.6 ± 7.4              |

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与相同创面直径手工清洗组比较。

**表 3 不同大小伤口两种清洗方式的清洗所用时间和清洗液消耗的比较( $\bar{x} \pm s$ )**

| 创面直径(cm) | 组别     | 清洗时间(s)  | 清洗液用量(mL)             |
|----------|--------|----------|-----------------------|
| ≤5       | 清洗机清洗组 | 56 ± 18  | 65 ± 13               |
|          | 手工清洗组  | 159 ± 23 | 142 ± 23              |
| >5       | 清洗机清洗组 | 192 ± 34 | 186 ± 18 <sup>a</sup> |
|          | 手工清洗组  | 453 ± 38 | 523 ± 34              |

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与相同创面直径的手工清洗组比较。

**2.3 创面感染情况** 对于较小的创面,患者伤口感染率无明显

差异,感染率均较低,对于较大的伤口,手工清洗组和清洗机清洗组的感染率有差异,清洗机清洗组的感染率较手工清洗组低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

**表 4 不同大小伤口两种清洗方式的清洗伤口感染情况**

| 创面直径(cm) | 组别     | 感染(n) | 未感染(n) | 感染率(%)            |
|----------|--------|-------|--------|-------------------|
| ≤5       | 清洗机清洗组 | 4     | 60     | 6.25 <sup>a</sup> |
|          | 手工清洗组  | 6     | 58     | 9.38              |
| >5       | 清洗机清洗组 | 6     | 69     | 8.00 <sup>a</sup> |
|          | 手工清洗组  | 15    | 60     | 20.00             |

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与相同创面直径的手工清洗组比较。

**3 讨论**

创伤是急诊外科经常遇到的问题,及时有效的清创对患者的预后有着很大关系,清创方式的选择,关系到患者清创的效果,甚至会加重原有损伤,增加患者感染机会。研究发现,有效的伤口清创能够减少伤口内的异物,清除血凝块、坏死组织,从而减少伤口感染的机会<sup>[4]</sup>。现阶段外科清创采用手工清洗的方式,倾倒清洗液直接于创面上,这样清洗液的水流速度和压力不恒定,会造成清洗液的浪费和创面清理不彻底或者二次损伤<sup>[5]</sup>。而且对于较小污染,或者肉眼难以分辨的异物或者沾染清洗不彻底,会增加感染的机会。

清洗机的发明和临床的应用,使得以上问题得以改善,清洗机清洗是利用脉冲水流具有增压期和减压期的特点,可使组织在不同的时期得以收缩和舒张,从而使异物松动,使潜伏在组织内的异物及细菌漂浮起来而被冲走,达到最佳效果<sup>[6]</sup>。清洗机的动物实验及临床试验过程中,对不同的伤口采用不同的清洗水流模式和压力范围的选择,使创面的细小异物和细菌得到有效的清除,达到数字化的调节,根据不同伤口采用不同的模式清洗,从而使得治疗个体化,临床治疗效果较好<sup>[1-2,7-9]</sup>。

本实验中发现,对于较小的创面,传统手工清洗清洗时间与清洗液用量上较清洗机清洗差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),但是切口细菌清除率较清洗机差,可能原因是由于水流的不稳定,压力的大小不均,使创面的细菌清除率下降。对于较大的创面,清洗机显示出较大的优势,清洗时间缩短,清洗液的使用量也大大减少,细菌清除率也较手工清洗明显减少,感染率下降。对于大创面,传统手工清洗水流的不均会造成水流大处压力过高,造成组织的二次损伤<sup>[10]</sup>;若冲洗压力太高则可导致组织损伤、细菌植入、异物嵌顿而影响创伤愈合<sup>[11-14]</sup>;水流小的地方压力小,清洗又不够彻底,细小异物和细菌残余量增加。而清洗机以可调的压力和不同的水流模式,针对不同的损伤和创面情况采用个体化的清洗组合,既能节约时间又能节约清洗液<sup>[1-2]</sup>。清洗创面的压力与冲洗的距离与细菌清除率相关,清洗机的压力可控及距离易调节的优点使创面的细菌清除效果好,同时清洗机清洗压力稳定,不易造成二次损伤,因此创面的感染机会少,本试验也证实了清洗机清洗的伤口细菌清除率高,创面污物清除彻底,因此具有更低的感染率<sup>[1]</sup>。

总之,数字式清洗机的临床使用,会使外科清创更省时和省力,给予创伤患者更及时有效的处理,减少创面的二次损伤,降低感染率。但无论手工清洗还是清洗机清洗,都不能完全替代外科对创面的清洗及较大坏死组织的清除,因此清洗机清创提高效率的同时,需结合具体情况。由于临(下转第 3915 页)

术治疗的机会已越来越多,同时随着 MSCT 对 SPN 的检出率增高,对不同病理的 SPN 的形态学的研究已越来越多,从而更有利于探索 SPN 的形态特征与定性的相关性,使 SPN 早期获得准确诊断与及时治疗,对减轻患者痛苦及提高临床预后具有重要的实用价值。

#### 参考文献:

- [1] 许实成. 孤立性肺结节的影像学诊断和处理[J]. 国际医学放射学杂志, 2011, 34(2): 141-145.
- [2] Wahidi MM, Govert JA, Gouelar RK, et al. Evidence for the treatment of patients with pulmonary nodules; when is it lung cancer? ACCP evidence-based clinical practice guidelines(2nd edition)[J]. Chest, 2007, 132(3): 94-107.
- [3] Swensen SJ, Jett JR, Hartman TE, et al. CT screening for lung cancer: five-year prospective experience[J]. Radiology, 2005, 235(1): 259-265.
- [4] 杨德松, 李运, 刘军, 等. 孤立性肺结节直径大小与临床及病理关系的初步研究[J]. 中国肺癌杂志, 2010, 13(6): 607-611.
- [5] Jeong YJ, Yi CA, Lee KS. Solitary pulmonary nodules: Detection, characterization, and guidance for further diagnostic workup and treatment [J]. Ame J Roentgenol, 2007, 188(1): 57-68.
- [6] Ost D, Fein AM, Feinsilver SH. The solitary pulmonary nodule[J]. N Engl J Med, 2003, 348(25): 2535-2542.
- [7] 黄越, 刘文亚, 木合拜提·买合苏提. 孤立性肺结节空间分布特征及伴随恶性征象的影像学分析[J]. 中国医学影

像技术, 2012, 7(28): 1322-1325.

- [8] New York Early Lung Cancer Action Project Investigators. CT screening for lung cancer; diagnoses resulting from the New York early lung cancer action project[J]. Radiology, 2007, 243(1): 239-249.
- [9] Erasmus JJ, Connolly JE, Mcadams HP, et al. Solitary pulmonary nodules; Part I. Morphologic evaluation for differentiation of benign and malignant lesions[J]. Radiographics, 2000, 20(1): 43-58.
- [10] 孙耕耘. 肺孤立性结节的影像诊断与处理策略[J]. 临床肺科杂志, 2010, 15(2): 151-152.
- [11] 侯书法, 马大庆. 具有间质性肺病及慢性阻塞性肺病肺背景的周围型肺癌毛刺征的 CT 表现[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(7): 1015-1018.
- [12] Kim HY, Shim YM, Lee KS, et al. Persistent pulmonary nodular ground-glass opacity at thin-section CT: Histopathologic comparisons [J]. Radiology, 2007, 245(1): 267-275.
- [13] Oda S, Awai K, Liu D, et al. Ground-glass opacities on thin-section helical CT: differentiation between bronchioalveolar carcinoma and atypical adenomatous hyperplasia[J]. AJR Am J Roentgenol, 2008, 190(5): 1363-1368.
- [14] Ooi GC, Khong PL, Yau YY. Advances in imaging of the solitary pulmonary nodule[J]. Hong Kong Med J, 2004, 10(2): 107-116.

(收稿日期: 2014-06-11 修回日期: 2014-07-16)

(上接第 3911 页)

床创面的复杂性与多样性,在临床应用中会进一步改善,满足临床治疗的需要,值得临床推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 张波, 孔宪炳, 刘良明, 等. 数字式多功能外伤清洗机应用的实验研究[J]. 重庆医科大学学报, 2008, 33(2): 213-215.
- [2] 陈大芳, 黄素群, 赵渝. 多功能清洗机的临床应用[J]. 重庆医科大学学报, 2009, 34(10): 1446-1448.
- [3] 张波, 孔宪炳, 刘良明, 等. 数字式多功能外伤清洗机冲洗压力范围的实验研究[J]. 重庆医学, 2008, 37(22): 2564-2565.
- [4] Leslie T, Aitken DA, Barrie T, et al. Residual debris as a potential cause of postphacoemulsification endophthalmitis[J]. Eye(Lond), 2003, 17(4): 506-512.
- [5] Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound microbiology and associated approaches to wound management [J]. Clin Microbiol Rev, 2001, 14(2): 244-269.
- [6] 朱通伯. 处理开放性骨折及关节创伤的新观点[J]. 中华骨科杂志, 1995, 15(6): 393-396.
- [7] 张国俊, 贾利民, 吴连根, 等. DCQ-I 型电动清创冲洗机研制及应用[J]. 医疗装备, 2001, 14(4): 20-21.
- [8] Morse JW, Babson T, Camasso C, et al. Wound infection

rate and irrigation pressure of two potential new wound irrigation devices; the port and the cap[J]. Am J Emerg Med, 1998, 16(1): 37-42.

- [9] 李新忠. 四肢长管状骨新鲜开放性骨折 173 例的早期处理[J]. 中华创伤杂志, 1992, 8(1): 19-20, 63.
- [10] Polzin B, Ellis T, Dirschl DR. Effects of varying pulsatile lavage pressure on cancellous bone structure and fracture healing[J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(4): 261-266.
- [11] Adili A, Bhandari M, Schemitsch EH. The biomechanical effect of high-pressure irrigation on diaphyseal fracture healing in vivo[J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(6): 413-417.
- [12] Draeger RW, Dahners LE. Traumatic wound debridement; a comparison of irrigation methods [J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(2): 83-88.
- [13] Hassinger SM, Harding G, Wongworawat MD. High-pressure pulsatile lavage propagates bacteria into soft tissue[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, 439: 27-31.
- [14] Boyd JI 3rd, Wongworawat MD. high-pressure pulsatile lavage causes soft tissue damage[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004(427): 13-17.

(收稿日期: 2014-06-22 修回日期: 2014-07-29)