

· 论 著 ·

# 不同敷料组合对烧伤患者供皮区创面微环境的影响



陈炯 苏国良 李强 唐志坚 苏士杰 施剑武

**【摘要】** **目的** 了解不同敷料组合对烧伤创面微环境及愈合的影响。 **方法** 选择烧伤后需行手术植皮的患者 186 例,供皮区创面取皮厚度均为 0.3 mm。将 200 个供皮区创面按表格随机法进行分组,分为藻酸盐棉垫组(藻酸盐敷料 + 棉垫)、凡士林棉垫组(凡士林油纱 + 棉垫)、藻酸盐泡沫组(藻酸盐敷料 + 泡沫敷料)、凡士林泡沫组(凡士林油纱 + 泡沫敷料)。观察各种敷料对患者创面水分蒸发量及 pH 值的影响,比较各组创面的细菌定植情况、揭除敷料时患者疼痛程度及创面愈合时间。 **结果** 共有 184 例患者的 198 个创面完成试验全过程,4 种组合敷料可造成不同的创面微环境。藻酸盐棉垫组、凡士林棉垫组、藻酸盐泡沫组、凡士林泡沫组患者创面的敷料表面水分蒸发量分别为  $(35.5 \pm 3.2)$ 、 $(31.3 \pm 2.8)$ 、 $(23.1 \pm 2.9)$ 、 $(18.1 \pm 2.3)$  mL · h<sup>-1</sup> · m<sup>-2</sup>,保湿性能以凡士林泡沫组为佳;创面 pH 值分别为  $7.22 \pm 0.06$ 、 $7.41 \pm 0.03$ 、 $7.05 \pm 0.03$ 、 $7.34 \pm 0.06$ 。创面细菌培养阳性率以藻酸盐泡沫组(4.0%)最低,凡士林泡沫组(22.4%)最高。揭除患者创面敷料时疼痛程度以藻酸盐泡沫组最轻( $0.98 \pm 0.12$ ),凡士林棉垫组最重( $8.14 \pm 0.82$ )。创面愈合时间藻酸盐泡沫组最短,为  $(6.7 \pm 0.8)$  d;凡士林泡沫组最长,为  $(15.6 \pm 3.5)$  d。 **结论** 不同敷料在同样创面上使用,会营造不同的创面微环境;该环境与创面愈合时间密切相关,湿度对创面愈合的影响比 pH 值更为重要。

**【关键词】** 烧伤; 伤口愈合; 环境; 敷料; 创面

**Effect of different dressing materials in various combinations on wound microenvironment of donor site in burn patients** CHEN Jiong, SU Guo-liang, LI Qiang, TANG Zhi-jian, SU Shi-jie, SHI Jian-wu. Burn Institute of Rui'an, the Third Affiliated Hospital, Wenzhou Medical College, Rui'an 325200, China

**【Abstract】** **Objective** To investigate the effect of dressing materials in various combinations on burn wound microenvironment and healing condition. **Methods** Two hundred donor sites with wounds of 0.3 mm in depth in 186 burn patients, who needed skin grafting and admitted to our ward were enrolled in study, and they were divided into A (with dressing composed of alginate + cotton pad for donor area), B (with dressing composed of vaseline gauze + cotton pad for donor area), C (with dressing composed of alginate + foam dressing for donor area), D (with dressing composed of vaseline gauze + foam dressing for donor area) groups according to random table method. Effect of dressings on wound evaporation and pH value were observed. Bacterial colonization, degree of pain complained by patients after dressing change, and wound healing time in each group were compared. **Results** One hundred and eighty-four patients complied with the study, while 2 patients were excluded due to untimely falling-off of the dressing. Wound evaporation in A, B, C, D groups was  $(35.5 \pm 3.2)$ ,  $(31.3 \pm 2.8)$ ,  $(23.1 \pm 2.9)$ ,  $(18.1 \pm 2.3)$  mL · h<sup>-1</sup> · m<sup>-2</sup>, respectively, among them B group showed optimal effect of keeping humidity ( $P < 0.01$ ). Wound pH value in A, B, C, D groups was  $7.22 \pm 0.06$ ,  $7.41 \pm 0.03$ ,  $7.05 \pm 0.03$ ,  $7.34 \pm 0.06$ , respectively, among them it was highest in B group. The positive rate of bacteria in D group was highest (22.4%), and lowest in C group (4.0%). Pain was lightest in C group (score was  $0.98 \pm 0.12$ ), and most serious in B group (score was  $8.14 \pm 0.82$ ). The shortest wound healing time was seen in C group ( $6.7 \pm 0.8$  d), and longest in D group ( $15.6 \pm 3.5$  d). **Conclusions** Application of various dressings on similar wounds can produce different wound microenvironment, which is closely related to wound healing time. Compared with pH value, humidity is the more important factor for wound healing.

**【Key words】** Burns; Wound healing; Environment; Dressings; Wounds

敷料对创面愈合作用的影响机制尚处于探索阶

段,近年来逐渐引起临床医师关注<sup>[1-2]</sup>,但不同微环境对创面愈合的作用目前鲜见报道。我们在临床常见湿度条件下,对 200 个供皮区创面所用敷料进行前瞻性研究,观察不同敷料是否导致不同的创面微环境,拟探讨愈合机制,为临床应用提供理论依据。

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2009.03.021

基金项目:浙江省教育厅高校科研计划(20070990)

作者单位:325200 浙江瑞安,温州医学院附属第三医院瑞安烧伤研究所(陈炯、苏国良、唐志坚、苏士杰、施剑武),中心实验室(李强)

## 1 资料与方法

选择 2005 年 6 月—2008 年 10 月入住我院的烧伤患者,采用临床随机对照研究方法。实验方案事先已征得医院医学伦理学委员会批准,入选患者均签署知情同意书。

### 1.1 材料来源

藻酸盐敷料[液超妥,注册证号:国食药监械(进)字 2005 第 2640100 号]、泡沫敷料[痊愈妥,注册证号:国食药监械(进)字 2004 第 2641281 号]由英国施乐辉公司提供,凡士林油纱(浙药管械准字 2003 第 2640076 号)、棉垫(浙药管械准字 2005 第 2640456 号)由绍兴振德医用敷料有限公司提供。

### 1.2 患者入选及排除标准

入选标准:烧伤总面积小于 30% TBSA,伤后 24 h 内入院,年龄 18~65 岁,性别不限。用于观察的供皮区面积小于总体表面积 2% TBSA,供皮区周围 10 cm 内无创面。同一例患者双侧大腿按 2 个创面入组。

排除标准:休克未纠正者,有严重心脏病或心功能不全者,有慢性肾脏病或肾功能不全、血清肌酐大于正常值上限 1.25 倍者,有明确肝病或血清天冬氨酸转氨酶、血清丙氨酸转氨酶大于正常值上限 1.5 倍者,有精神疾患或不能确切表达者,使用免疫抑制剂者。观察过程中如有要求撤出试验者,使用敷料时发生不良事件必须停用者,并发严重感染者,均视为脱落对象终止试验予以剔除。

### 1.3 试验分组

采用表格随机法将入选的 186 例患者共计 200 个供皮区创面平均分成 4 组。电动取皮刀(美国 Zima 公司)切取患者大腿外侧皮肤,严格控制取皮厚度 0.3 mm,取皮后用 100 g/L 的肾上腺素 1 mL 加等渗盐水 50 mL 湿敷局部 10 min。分别将藻酸盐敷料+棉垫(藻酸盐棉垫组)、凡士林油纱+棉垫(凡士林棉垫组)、藻酸盐敷料+泡沫敷料(藻酸盐泡沫组)、凡士林油纱+泡沫敷料(凡士林泡沫组)覆盖于创面,给予常规包扎。术后第 3 天揭开内层敷料一角观察局部,但不更换敷料。

### 1.4 检测指标

**1.4.1 水分蒸发量测定** 采用高灵敏度 EP-I 型水蒸发仪(瑞典 Servomed Evaporimeter 公司)配置高精度稳压器,对各组患者正常皮肤(未包扎敷料)、取皮后第 3 天的裸露创面、供皮区创面敷料(棉垫或泡沫)表面进行检测。每次开机后预热 15 min,水蒸发仪校零,保证房间内无明显空气流动,记录环

境温度及相对湿度。测试时患者处于平静状态,体温均在正常值范围。

**1.4.2 创面细菌检测** 取皮后第 3 天揭开内层敷料,用棉棒采集创面分泌物作细菌培养。

**1.4.3 创面 pH 值检测** 同 1.4.2 采集创面分泌物后,用 IQ150 精密型 pH 计(美国 Spectrum 公司)探头接触创面进行测试。

**1.4.4 创面疼痛程度** 采用成人数字评分量表<sup>[3]</sup>及 HND 疼痛评估尺,对患者已愈合创面,以揭除内层敷料时其疼痛程度为测量依据。

**1.4.5 创面愈合时间** 以创面覆盖相应敷料至 100% 封闭的时间作为创面愈合时间。

### 1.5 统计学处理

部分数据用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 DAS 1.0 统计软件行 *t* 检验及秩和检验。

## 2 结果

186 例入选患者中男 132 例、女 54 例,年龄 18~65 岁[(35±12)岁],烧伤总面积为 1%~28%[(16±7)%] TBSA,植皮面积 1%~22%[(11±5)%] TBSA。4 组共有 184 例患者 198 个创面完成试验,脱落 2 例(自动出院),脱落率为 1%。各组患者年龄、烧伤面积及植皮面积组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 2.1 水分蒸发量

测试环境温度为(20.5±2.1)℃,相对湿度(65.1±1.0)%。患者正常皮肤及供皮区创面水分蒸发量组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );藻酸盐棉垫组、凡士林棉垫组、藻酸盐泡沫组、凡士林泡沫组的敷料水分蒸发量,比相应的裸露创面分别下降 79.7%、82.5%、86.9%、89.5%,其中凡士林棉垫组接近正常皮肤,藻酸盐棉垫组水分蒸发量最高,凡士林泡沫组水分蒸发量最低。见表 1。

### 2.2 创面 pH 值

凡士林棉垫组术后 3 d 创面 pH 值检测结果为中性,藻酸盐泡沫组 pH 值呈弱酸性。见表 2。

表 1 取皮 3 d 后患者创面及敷料水分蒸发量的比较  
(mL·h<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	创面数(个)	正常皮肤	供皮区创面	敷料表面
藻酸盐棉垫组	49	29.1±5.1	175.2±3.7	35.5±3.2*
凡士林棉垫组	50	29.2±3.8	178.9±5.2	31.3±2.8
藻酸盐泡沫组	49	29.4±4.6	176.0±3.9	23.1±2.9*
凡士林泡沫组	50	28.5±3.9	172.5±4.2	18.1±2.3*

注:与凡士林棉垫组比较,\* $P < 0.01$

表 2 各组患者创面 pH 值检测结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	创面数(个)	pH 值
藻酸盐棉垫组	49	7.22 ± 0.06 <sup>a</sup>
凡士林棉垫组	50	7.41 ± 0.03 <sup>a</sup>
藻酸盐泡沫组	49	7.05 ± 0.03
凡士林泡沫组	50	7.34 ± 0.06 <sup>a</sup>

注: pH < 7.35 为酸性, 7.35 ≤ pH ≤ 7.45 为中性; 与藻酸盐泡沫组比较, \*P < 0.01

### 2.3 创面细菌检测

198 个供皮区创面细菌培养阳性 22 个, 阳性率为 11.1%; 其中阳性菌创面 8 个占 36.4%, 阴性菌创面 14 个占 63.6%。见表 3。

### 2.4 创面疼痛程度

揭除敷料时患者疼痛程度从轻到重以分值表示依次为: 藻酸盐泡沫组(0.98 ± 0.12)、凡士林泡沫组(4.15 ± 0.52)、藻酸盐棉垫组(5.55 ± 0.63)、凡士林棉垫组(8.14 ± 0.82)。后 3 组与藻酸盐泡沫组比较, 差异有统计学意义(P < 0.01)。

### 2.5 创面愈合时间

藻酸盐泡沫组、藻酸盐棉垫组、凡士林棉垫组创面愈合时间分别为(6.7 ± 0.8)、(9.3 ± 1.8)、(11.2 ± 2.3)d, 与凡士林泡沫组(15.6 ± 3.3)d 比较, 差异有统计学意义(P < 0.01)。

## 3 讨论

创面微环境是指创面的湿度、温度、pH 值和低氧张力<sup>[3-6]</sup>。由于各类敷料在创面应用后保湿效果不同<sup>[1,7]</sup>, 直接影响愈合时间<sup>[7-9]</sup>。以改善创面微环境为依据的新型敷料种类繁多, 包括藻酸盐敷料<sup>[10]</sup>、泡沫敷料等<sup>[11]</sup>。既往研究只局限于敷料对创面愈合时间的影响<sup>[12-13]</sup>, 没有考虑到与局部微环境的关系。我们选择临床惯用的凡士林油纱<sup>[14-15]</sup>和新型材料藻酸盐<sup>[16-18]</sup>, 分别辅以棉垫及泡沫作为覆盖材料, 观察不同组合对创面微环境的影响。结果显示, 凡士林油纱 + 棉垫对创面的保湿性能优于藻酸盐敷料 + 棉垫, 可能与凡士林油纱自身具有弱保湿性<sup>[1]</sup>有关。但藻酸盐敷料 + 棉垫可使创面呈微酸环境, 明显抑制细菌的生长繁殖<sup>[8-9]</sup>, 进而促使创面

愈合时间提前。

泡沫敷料属于保湿性材料<sup>[19]</sup>, 替代棉垫覆盖于凡士林油纱和藻酸盐敷料之上可增加局部的保湿性能, 并形成各自不同的湿度及 pH 值。从本文 2 组资料的结果看, 保湿性能以凡士林泡沫组为最佳, 但细菌培养阳性率与凡士林棉垫组比较上升了 12.4%, 原因可能是创面 pH 值接近中性, 抑菌效果欠佳。过湿的创面环境容易增加感染概率, 导致创面愈合时间延迟。

虽然藻酸盐泡沫组保湿性能次之, 但藻酸盐可使创面 pH 值下降, 加上泡沫敷料密闭性好创面呈低氧环境, 组合使用后局部能显示良好的抑菌效果, 适度保湿维持了藻酸盐在伤口表面形成的凝胶, 使愈合时间进一步提前。此外, 藻酸盐在吸收创面渗血的同时释放钙离子, 可促进血液凝固, 所产生的微酸环境可抑制创面细菌繁殖; 揭除时与伤口粘连带小, 能避免新生肉芽组织受损, 减轻换药痛感, 适合在有明显渗血的供皮区创面使用。

结合本文资料结果我们认为, 环境温度 21℃、相对湿度 65% 左右, 将藻酸盐敷料与泡沫敷料联合使用, 能明显减轻患者换药时的疼痛值、大幅度提高创面愈合速度。不同敷料在相同创面使用, 会营造不同的局部微环境。敷料如果能在创面维持适当的湿度、pH 值及生物相容性, 就可减少细菌定植、降低感染发生率、减轻换药疼痛感、加速创面愈合。过湿或偏干的微环境均不利于创面愈合。由于不同的环境温度及相对湿度会影响敷料的保湿性能<sup>[20-21]</sup>, 亦应成为今后的临床关注点。

### 参考文献

- [1] Chen J, Han CM, Su GL, et al. Randomized controlled trial of the absorbency of four dressings and their effects on the evaporation of burn wounds. Chin Med J (Engl), 2007, 120(20): 1788-1791.
- [2] Okan D, Woo K, Ayello EA, et al. The role of moisture balance in wound healing. Adv Skin Wound Care, 2007, 20(1): 39-53, quiz: 53-55.
- [3] Rodriguez PG, Felix FN, Woodley DT, et al. The role of oxygen in wound healing; a review of the literature [published online a-

表 3 各组患者创面细菌培养情况(例)

组别	创面数(个)	金黄色	铜绿	鲍氏	表皮	阴沟	阳性率 (%)
		葡萄球菌	假单胞菌	不动杆菌	葡萄球菌	肠杆菌	
藻酸盐棉垫组	49	2	0	0	1	1	8.2 <sup>a</sup>
凡士林棉垫组	50	1	0	2	1	1	10.0 <sup>a</sup>
藻酸盐泡沫组	49	0	1	0	1	0	4.0
凡士林泡沫组	50	1	2	4	1	3	22.4 <sup>a</sup>

注: 与藻酸盐泡沫组比较, \*P < 0.01

- head of print May 28, 2008]. Dermatol Surg, 2008; E1. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18513296?ordinalpos=&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.SmartSearch&log=citationsensor](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18513296?ordinalpos=&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.SmartSearch&log=citationsensor). Accessed October 13, 2008.
- [4] WINTER GD, SCALES JT. Effect of air drying and dressings on the surface of a wound. Nature, 1963, 197:91-92.
- [5] Witkowski JA, Parish LC. Cutaneous ulcer therapy. Int J Dermatol, 1986, 25(7):420-426.
- [6] Saymen DG, Nathan P, Holder IA, et al. Control of surface wound infection: skin versus synthetic grafts. Appl Microbiol, 1973, 25(6):921-934.
- [7] 陈炯, 唐志坚, 夏照帆, 等. 聚酰胺薄纱对烧伤切痂后微型皮片移植创面蒸发量和愈合的影响. 中华医学杂志, 2009, 89(2):105-108.
- [8] Schneider LA, Korber A, Grabbe S, et al. Influence of pH on wound-healing: a new perspective for wound-therapy? Arch Dermatol Res, 2007, 298(9):413-420.
- [9] 柴家科, 朱兆明, 郭振荣, 等. 烧灼肉芽创面 pH 值与植皮存活的关系. 中华整形烧伤外科杂志, 1992, 8(3):77.
- [10] Baranoski S. Choosing a wound dressing, part 2. Nursing, 2008, 38(2):14-15.
- [11] Baranoski S. Choosing a wound dressing, part 1. Nursing, 2008, 38(1):60-61.
- [12] 陈炯, 韩春茂, 陈国贤, 等. 重组人粒细胞巨噬细胞集落刺激因子凝胶剂促进深 II 度烧伤愈合. 中华创伤杂志, 2008, 24(2):14.
- [13] 陈炯, 韩春茂, 林小玮, 等. 纳米银敷料修复 II 度烧伤创面的应用研究. 中华外科杂志, 2006, 44(1):50-52.
- [14] Singer AJ, Dagum AB. Current management of acute cutaneous wounds. N Engl J Med, 2008, 359(10):1037-1046.
- [15] Feldman DL, Rogers A, Karpinski RH. A prospective trial comparing Biobrane, Duoderm, and xeroform for skin graft donor sites. Surg Gynecol Obstet, 1991, 173(1):1-5.
- [16] 叶溱, 陈炯. 藻酸盐敷料在烧伤供皮区创面的应用. 浙江医学, 2001, 23(4):248-249.
- [17] 刘建行, 徐风华, 周筱青. 医用创伤敷料的研究进展. 中国医药报, 2005-01-15(2).
- [18] 秦益民. 医用敷料及其功能//秦益民. 功能性医用敷料. 北京: 中国纺织出版社, 2007:1-23.
- [19] Jones V, Grey JE, Harding KG. Wound dressings. BMJ, 2006, 332(7544):777-780.
- [20] 郭振荣, 刁力, 盛志勇, 等. 烧伤创面水蒸发量影响因素的实验研究. 中华医学杂志, 1994, 74(4):221-223.
- [21] Lin YS, Chen J, Li Q, et al. Moisture vapor transmission rates of various transparent dressings at different temperatures and humidities. Chin Med J (Engl), 2009, 122(8):927-930.

(收稿日期:2008-10-13)

(本文编辑:王旭)

## 读者·作者·编者

**编者按** 最近收到一些读者来信,我们节选部分刊登于此。既是对他们认真负责态度的褒奖,也想请更多的读者共同监督杂志质量,帮助我们更好更快地发展,为打造精品期刊共同努力。

### 读者来信

拜读贵刊 2009 年第 1 期《小儿烧伤后中晚期严重肝损害十例》一文,参照同期刊出的文章《超越期待 共同打造精品期刊》,谈一下个人想法。

烧伤后出现肝损害比较常见,但临床上重视不足。大面积烧伤患者一般在伤后 48 h 即可出现转氨酶升高。重度以上的成人和小儿烧伤患者在伤后 10 d 出现肝损害的概率也比较高,除了休克缺氧、感染中毒、药物蓄积、外用药等原因外,在营养支持这方面往往缺乏细致全面的考虑。如营养支持中氨基酸可使用高支链氨基酸、低芳香族氨基酸的“肝用氨基酸”等等。另外,在烧伤后高代谢机制研究中, Jeschke 也在烧伤儿童中观察到严重烧伤导致了前炎性反应急性相反应长期持续。这样,肝脏和肝急性相对烧伤后分解代谢所起的作用比以前认为的更重要。改善肝功能的治疗药物也许会对减轻创伤后高代谢有帮助。在当今重视临床指南的同时,也应该重视个案疑难病例分析与讨论。所以本人十分同意《超越期待 共同打造精品期刊》一文作者的观点。建议贵刊对部分个案稿件组织专家点评,或请专家组织个案报道与点评。

(浙江大学医学院附属第二医院烧伤科 韩春茂)

我是一名烧伤科的老医师,也是《中华烧伤杂志》的忠实读者。收到每期杂志,我都要从头看到尾,一篇一篇细细品味,真是其乐无穷。看了《超越期待 共同打造精品期刊》,想给咱们的杂志提点建议:加强审稿和核对工作。例如 2009 年第 1 期第 71 页《高压热塑料喷射致左上臂烧伤一例》,文中“左上臂高压热塑料烧伤,总面积 5% TBSA”。成人一侧上臂的总面积应为 3.5% TBSA,诊断有些欠妥,或者应该将“左上臂”改为“左上肢”。祝咱们的杂志越办越好,早日成为“精品期刊”。

(山西省太原市中心医院烧伤整形科 薛铁所)