

生物敷料A对比银离子水胶体油纱修复面部II度烧伤

王强, 刘筱雯, 吕仁荣, 霍然(山东大学附属省立医院烧伤整形科, 山东省济南市 250021)

文章亮点:

试验采用前瞻性自身对照研究方法, 从创面愈合时间、创面感染情况、换药次数、创面愈合后皮肤质量情况、换药舒适度、敷料覆盖舒适度方面比较了生物敷料A与银离子水胶体油纱覆盖面部浅II度与深II度烧伤创面的疗效, 发现生物敷料A与银离子水胶体油纱修复面部浅II度烧伤创面的疗效相似, 但生物敷料A修复深II度烧伤创面更有利于促进创面愈合, 提高创面愈合质量。

关键词:

生物材料; 材料相容性; 面部烧伤; II度烧伤; 生物敷料A; 自身对照; 银离子水胶体油纱; 磺胺嘧啶银; 创面愈合; 创面感染; 舒适度; 瘢痕

主题词:

生物敷料; 烧伤; 敷料; 水胶体; 瘢痕

摘要

背景: 在临床治疗面部II度烧伤中, 生物敷料A及银离子水胶体油纱在吸收渗液、黏附性、抗菌等方面都具有不错的表现。

目的: 观察面部II度烧伤早期清创后生物敷料A对比银离子水胶体油纱覆盖的临床疗效。

方法: 纳入15例浅II度及10例深II度面部烧伤患者, 将同一患者相同烧伤深度及同等大小的对称创面分两侧治疗, 实验侧清创后采用生物敷料A覆盖创面, 对照侧清创后采用银离子水胶体油纱覆盖创面, 对比两侧创面愈合时间、创面感染情况、换药次数、创面愈合后皮肤质量情况、换药舒适度及敷料覆盖舒适度。

结果与结论: 在浅II度烧伤患者中, 实验侧换药次数及敷料覆盖舒适度优于对照侧($P < 0.05$), 换药舒适度差于对照侧($P < 0.05$), 两侧创面愈合时间、创面感染及愈合后皮肤质量情况无差异。在深II度烧伤患者中, 实验侧创面愈合时间、换药次数、愈合后皮肤质量情况、换药舒适度及敷料覆盖舒适度优于对照侧($P < 0.05$), 换药舒适度差于对照侧($P < 0.05$), 两侧创面感染情况无差异。表明生物敷料A与银离子水胶体油纱修复面部浅II度烧伤创面的疗效相似, 但生物敷料A修复深II度烧伤创面更有利于促进创面愈合, 提高创面愈合质量。

王强, 刘筱雯, 吕仁荣, 霍然. 生物敷料A对比银离子水胶体油纱修复面部II度烧伤[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(16):2573-2577.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.16.021

Biological dressing A versus Physiotulle Ag in the repair of degree II facial burns

Wang Qiang, Liu Xiao-wen, Lv Ren-rong, Huo Ran (Department of Burns and Plastic Surgery, Provincial Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan 250021, Shandong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Biological dressing A (porcine Xenoderm) and Physiotulle Ag (Coloplast) show good effects on the absorption of exudates, adhesion and anti-bacteria in treatment of degree II facial burns.

OBJECTIVE: To observe the effectiveness of biological dressing A versus Physiotulle Ag after early debridement of degree II facial burns.

METHODS: A total of 15 patients with superficial degree II facial burn and 10 patients with deep degree II facial burns were included. Symmetric facial area of the same patient with the same depth of burn was divided into two parts of same size for treatments. One side was randomly selected as the experimental side, and treated with biological dressing A. The other was selected as the control side and treated with Physiotulle Ag. We compared wound healing time, infection, times of changing dressings, skin after healing, drug change comfort and dressing comfort between the two sides.

RESULTS AND CONCLUSION: In patients with superficial grade II facial burn, times of changing dressings and drug change comfort were better in the experimental side than in the control side ($P < 0.05$), but the dressing comfort was better in the control side than the experimental side ($P < 0.05$). No significant difference in wound healing time, infection and skin after healing was detected between the two sides. In patients with deep degree II facial burns, wound healing time, times of changing dressings, skin after healing and drug change comfort were better in the experimental side than in the control side ($P < 0.05$), but the dressing comfort was better in the control side than the experimental side ($P < 0.05$). No significant difference in infection was detectable between the two sides. Above findings suggested that the therapeutic effects of biological dressing A and Physiotulle Ag were similar in treatment of degree II facial burns. Biological dressing A in repair of deep degree II facial burns promotes the wound healing and

王强, 男, 1988年生, 山东省滕州市人, 汉族, 山东大学医学院在读硕士, 主要从事烧伤整形科外科创面愈合临床研究。

通讯作者: 霍然, 博士, 教授, 主任医师, 博士生导师, 山东大学附属省立医院烧伤整形科, 山东省济南市 250021

中图分类号: R318

文献标识码: A

文章编号: 2095-4344

(2015)16-02573-05

稿件接受: 2015-02-14

http://www.crter.org

Wang Qiang, Studying for master's degree, Department of Burns and Plastic Surgery, Provincial Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan 250021, Shandong Province, China

Corresponding author: Huo Ran, M.D., Professor, Chief physician, Doctoral supervisor, Department of Burns and Plastic Surgery, Provincial Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan 250021, Shandong Province, China

Accepted: 2015-02-14

elevates the quality of healing.

Subject headings: Biological Dressings; Burns; Bandages, Hydrocolloid; Cicatrix

Wang Q, Liu XW, Lv RR, Huo R. Biological dressing A versus Physiotulle Ag in the repair of degree II facial burns. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(16):2573-2577.

0 引言 Introduction

目前烧伤治疗不仅停留在保证患者生命安全的层面, 同时也要保证最佳的功能和审美需求^[1]。面部是一个复杂的解剖单位, 具有三维立体结构, 由多个解剖亚单位构成, 除了审美功能, 还具有呼吸、发音、味觉等功能^[2]。当面部烧伤发生时, 面部皮肤的毁损破坏了面部美学亚单位, 烧伤初期的组织损伤、肿胀、疼痛可引起暂时或永久的组织变形, 瘢痕形成, 萎缩, 引起功能和心理障碍, 如口周瘢痕挛缩可影响进食及发声, 眼睑瘢痕挛缩畸形可引起睑球分离等不适, 严重者角膜暴露引起角膜炎, 面部广泛瘢痕形成^[3], 对患者美观及自信心造成严重打击, 故面部烧伤宜获得最佳的救治。理论上治疗烧伤的目标是获得创面的愈合, 同时避免后遗症的形成, 包括功能障碍、审美损害及心理障碍等^[4]。面部烧伤治疗的主要目标应该是恢复正常的面部亚单位, 恢复良好的易于接受的解剖对称和面部平衡, 恢复动态的面部表情^[5]。

关于烧伤治疗, 早期处理最重要的是安全(预防感染)、舒适(缓解疼痛)与良好预后(避免形成增生性瘢痕)^[6]。面部II度烧伤的治疗目的在于促进创面愈合, 疼痛管理, 避免感染, 减轻面部外形毁损^[7-8]。20世纪50年代有学者提出一种新的创面治疗理念, 应用闭合性敷料覆盖II度创面, 抵抗细菌同时保持湿润环境, 提供生长因子, 避免痂皮形成, 促进创面愈合^[9-11]。此后, 基于此闭合性敷料原理, 研究者设计出一大批敷料应用于各种创面^[12]。目前, 大家普遍认为理想的创面覆盖物应该具备以下几个功能, 包括维持湿润pH平衡的微环境, 吸收渗液, 当创面暴露时提供抗菌屏障以避免局部或系统性感染, 包扎时对敷料下方的愈合组织产生最小的干扰, 换药时减轻患者疼痛^[13-16]。除抗感染敷料的广泛应用外, 各种合成敷料、生物敷料A、异体皮作为烧伤创面临时替代物, 可促进创面愈合, 减轻疼痛, 抑制感染^[17-18]。其中, 生物敷料A作为来自冻干猪皮真皮的敷料, 其优点是对新鲜创面强大的黏附力(3-5周), 可减轻疼痛, 避免水分蒸发、蛋白丢失、电解质丢失, 维持创面愈合的良好微环境且费用低, 促进创面愈合, 减轻瘢痕形成, 降低感染率^[18-19]。异种皮的缺点是动物传染病的发生和伦理/宗教问题^[19-21]。抗感染敷料中, 银离子水胶体油纱是一种银离子水胶体敷料, 可释放银离子抗感染并吸收渗液, 表面凡士林油可保持创面湿润, 银离子水胶体油纱敷料被广泛应用于II度烧伤创面。生物敷料A及银离子水胶体油纱在吸收渗液、黏附性、抗菌等方面具有不错的表现。

银离子水胶体油纱和猪皮生物敷料A均为山东大学附

属省立医院烧伤整形科面部II度烧伤清创后的常用敷料, 查阅相关文献发现目前并无相关临床随机对照试验比较二者区别。相较于其他部位, 面部皮肤血运丰富且真皮层厚, 皮肤附件密度大, 早期清创去除部分坏死物可减轻创面坏死物液化脱落, 避免细菌集聚, 有利于创面愈合。因此设计自身对照试验比较同一患者面部对称部位同等大小面部II度创面经早期磨痂或削痂后, 随机选择一侧应用生物敷料A, 另一侧应用银离子水胶体油纱, 对比两者在创面愈合、瘢痕形成、换药次数及舒适度等方面的差异。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 自体自身对照试验。

时间及地点: 于2012年12月至2014年6月在山东省立医院烧伤科病房完成。

对象:

纳入标准: 根据2004年中华医学会烧伤外科学分会制定的四度五分法标准, 由2名资深烧伤科医师判断创面深度, 按照烧伤深度、部位、面积相近的原则, 纳入面部烧伤面积大于面部总面积15%、II度烧伤、热力烧伤者。

排除标准: 面部I度及III度烧伤, 基础疾病如糖尿病患者, 短期内危及生命者, 化学烧伤电击伤等特殊原因烧伤等。

纳入山东省立医院烧伤科2012年12月至2014年6月面部II度烧伤患者25例, 均于烧伤后12 h内入院。其中浅II度烧伤15例中, 男10例, 女5例; 年龄为1-74岁, 平均(39.2±20.2)岁, 烧伤总面积7%-80%, 平均(45.1±25.2)%。深II度烧伤10例中, 男7例, 女3例; 年龄4-55岁, 平均(32.0±17.8)岁; 烧伤面积为2%-97%, 平均(54.9±31.7)%。患者对治疗方案及试验均知情同意, 本研究严格遵守赫尔辛基宣言且得到医院伦理道德委员会批准。

材料:

生物敷料A: 山东省威海华特保健品有限公司产品, 批号201212。由猪胶原加工而成, 无菌包装规格10 cm×10 cm, 主要成分为(猪)胶原纤维、黏蛋白、类黏蛋白、微量元素等, 经过测试, 其无细胞毒性、血液及组织相容性问题。

银离子水胶体油纱敷料: 丹麦康乐保公司产品, 批号201211。是一种非黏合、无菌、湿润伤口的接触性敷料, 以磺胺嘧啶银为辅助成分, 其主要成分是一种针织聚酯纤维, 浸润在凡士林中, 水胶体颗粒和磺胺嘧啶银均匀分散在凡士林中; 接触伤口时, 胶体颗粒吸收渗出液, 并且银被释放到创面上, 胶体颗粒和凡士林凝胶形成一个湿润的伤口愈合环境。经测试无细胞毒性、血液及组织相容性问题。

表1 面部浅II度烧伤患者中实验侧和对照侧各指标的比较分析

(x±s, n=15)

Table 1 Comparison of indicators between experimental and control sides in patients with superficial degree II facial burns

指标	实验侧	对照侧	t	P
创面愈合时间(d)	8.60±1.12	8.67±1.18	-0.186	0.855
换药次数(次)	1.60±0.51	2.47±0.52	-9.539	0.000
创面愈合后皮肤质量情况(分)	0.80±0.77	0.80±0.77	0.000	1.000
换药舒适度(分)	2.73±0.70	1.53±0.83	6.874	0.000
敷料覆盖舒适度(分)	1.87±0.74	3.73±1.44	-6.820	0.000

治疗方法: 面部创面前二三天予以涂紫草油保湿, 均于烧伤后3-5 d予以手术清创创面, 具体方法为: 碘伏消毒后, 磨痂或削痂至创面微渗血, 生理盐水冲洗创面, 同一患者面部对称部位同等大小与深度创面经早期磨痂或削痂后, 随机选择一侧予以生物敷料A覆盖(实验侧), 另一侧予以银离子水胶体油纱敷料覆盖(对照组), 两侧均应用网套固定, 每天查看创面外敷料, 如覆盖紧密不予换药, 如敷料底层液化物较多, 波动感明显, 予以剪洞, 如敷料浮起脱落, 去除浮起的敷料, 创面予以苯扎氯铵纱布消毒, 9 g/L盐水纱布湿敷创面, 擦除明显坏死物, 再次予以相应敷料覆盖创面, 网套固定敷料。

主要观察指标: ①创面愈合时间: 以去除创面敷料后, 创面基底上皮化超过95%, 残余创面清洁散在, 无渗液, 无需敷料包扎固定为创面愈合标准, 由2名固定的烧伤科医师同时进行判定且均认为创面达到以上标准即认为创面愈合, 以此作为创面愈合时间。②创面细菌培养: 在治疗前及浅II度烧伤治疗7 d、深II度烧伤治疗14 d观察创面情况。临床感染定义为创面可见蜂窝织炎和/或脓性物和/或淋巴管炎伴随以下一个或多个体征: 局部创面疼痛/红斑/水肿/异味。出现上述感染征象被评分量化如下, 0为无, 1为轻度, 2为中度, 3为重度^[22]。所有患者在敷料覆盖前均应用无菌咽拭子留取创面分泌物送山东省立医院细菌室做细菌培养, 彻底换药时, 如创面未愈合伴有分泌物, 用无菌咽拭子留取适量创面分泌物, 做细菌培养, 观察培养的阳性率。③换药次数: 记录两组创面换药次数, 计算治疗期间的平均换药次数。④愈合后皮肤质量: 以烧伤创面愈合后3个月瘢痕增生严重程度来评价。以温哥华烧伤瘢痕评定量表作为标准^[23], 主要包括外观、柔软度、色泽、血管分布, 每项0-5分, 得分越高表示瘢痕情况越严重。⑤换药舒适度及敷料覆盖舒适度: 用目测类比评分法评估疼痛情况^[24], 使用一条长约10 cm的游动标尺, 一面标有10个刻度, 两端分别“0”分端和“10”分端, “0”分表示无痛, “10”分代表难以忍受的最剧烈疼痛, 临床使用时将有刻度的一面背向患者, 让患者在直尺上标出能代表自己疼痛程度的相应位置, 医师根据患者标出的位置为其评出分数。

统计学分析: 使用SPSS 17.0统计软件, 计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 采用t检验; 计数资料采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$

表2 面部深II度烧伤患者中实验侧和对照侧各指标的比较分析

(x±s, n=10)

Table 2 Comparison of indicators between experimental and control sides in patients with deep degree II facial burns

指标	实验侧	对照侧	t	P
创面愈合时间(d)	15.80±1.55	18.20±1.55	-3.674	0.005
换药次数(次)	3.30±0.48	7.40±2.67	-4.494	0.002
创面愈合后皮肤质量情况(分)	3.50±0.71	5.50±1.08	-7.746	0.000
换药舒适度(分)	5.70±0.95	2.70±0.48	14.230	0.000
敷料覆盖舒适度(分)	2.70±0.48	5.50±1.08	-7.203	0.000

为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 25例患者均进入结果分析。

2.2 面部浅II度烧伤患者中实验侧与对照侧重要检查指标的比较 两组创面感染均为1例, 差异无显著性意义; 实验侧与对照侧创面愈合时间、创面感染情况、创面愈合后皮肤质量情况比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。实验侧换药次数、敷料覆盖舒适度评分少于对照侧($P < 0.05$), 而换药舒适度评分高于对照侧($P < 0.05$), 见表1。

2.3 面部深II度烧伤患者中实验侧与对照侧重要检查指标的比较 两组创面感染均为1例, 差异无显著性意义; 实验侧和对照侧创面感染情况比较差异无显著性意义($P > 0.05$); 实验侧创面愈合时间、换药次数、创面愈合后皮肤质量、敷料覆盖舒适度评分少于对照侧($P < 0.05$), 而换药舒适度评分高于对照侧($P < 0.05$), 见表2。

2.4 典型病例

病例1: 48岁男性患者因“全身多处火焰烧伤12 h”入院, 诊断为: 特重烧伤(烧伤面积占总体表面积的45%, 其中II度烧伤占20%、III度烧伤占25%); 吸入性损伤。面部浅II度烧伤创面应用生物敷料A与银离子水胶体油纱的疗效相似(图1)。

病例2: 46岁男性患者因“全身多处火焰烧伤12 h”入院, 诊断为: 特重烧伤(烧伤面积占总体表面积的65%, 其中浅II度烧伤占10%、深II度烧伤占45%、III度烧伤占10%); 吸入性损伤。与银离子水胶体油纱覆盖比较, 面部深II度烧伤创面采用生物敷料A可促进创面愈合, 减轻烧伤瘢痕形成, 缩短创面愈合时间, 愈合皮肤质量更佳(图2)。

3 讨论 Discussion

面部II度烧伤破坏性强, 如处理不当可遗留功能障碍或瘢痕色素沉着等后遗症, 给患者留下沉重的心理负担, 影响患者生活治疗, 故面部烧伤需要以可靠标准治疗方案, 通过减轻疼痛、吸收渗液、避免感染, 达到最终减轻瘢痕形成的目标^[25-26]。Hinman等^[27]在一项临床试验中发现密闭敷料覆盖创面可促进创面愈合。密闭敷料对创面形成良好覆盖, 促进创面上皮化, 避免创面痂皮形成, 避免创面加

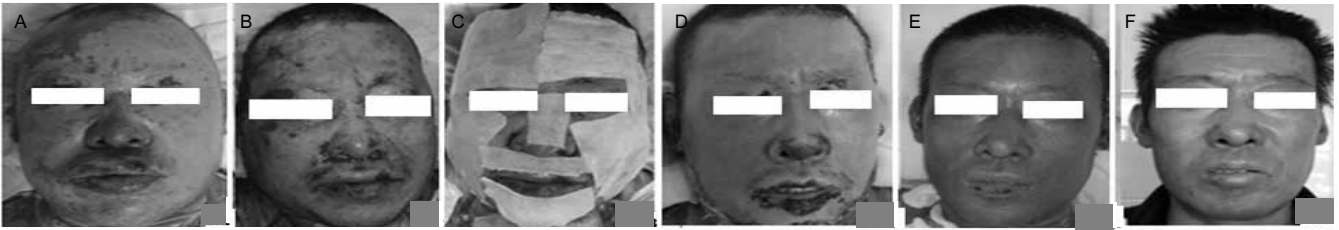


图1 面部浅II度烧伤患者采用生物敷料A对比银离子水胶体油纱覆盖治疗的效果

Figure 1 A patient with superficial degree II facial burns after treatment with biological dressing A versus Physiotulle Ag

图注: 面部左侧为实验侧, 采用生物敷料A; 右侧为对照侧, 采用银离子水胶体油纱覆盖。图中A为烧伤后12h清创后, B为伤后72h磨削痂术后, C为敷料覆盖后, D为覆盖后12d, E为覆盖后21d, F为覆盖后3个月。

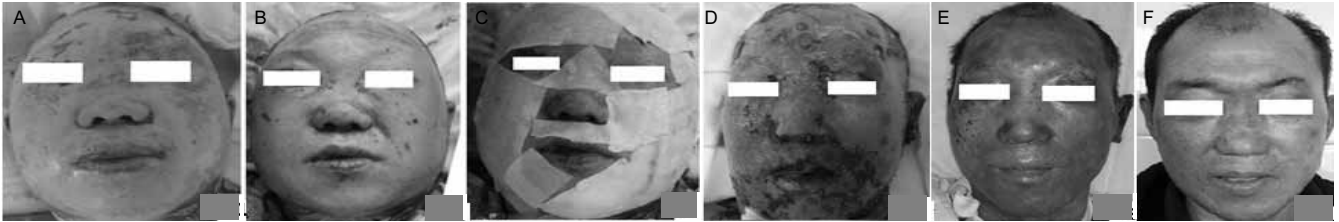


图2 面部深II度烧伤患者采用生物敷料A对比银离子水胶体油纱覆盖治疗的效果

Figure 2 A patient with deep degree II facial burns after treatment with biological dressing A versus Physiotulle Ag

图注: 面部左侧为实验侧, 采用生物敷料A; 右侧为对照侧, 采用银离子水胶体油纱覆盖。图中A为烧伤后12h清创后, B为伤后72h磨削痂术后, C为敷料覆盖后, D为覆盖后12d, E为覆盖后21d, F为覆盖后3个月。

深, 加快创面愈合, 密闭性敷料形成是阻止细菌入侵的屏障。此后, 各种敷料如薄膜、泡沫、水胶体、凝胶或者藻酸盐不断出现, 应用于各类创面, 但并无严格多中心前瞻性临床试验来评价各类敷料敷料^[28]。据此, 本研究设计自身对照试验, 评价面部烧伤生物敷料A相对于银离子水胶体油纱的疗效。

以上试验结果显示: 生物敷料A较银离子水胶体换药次数少, 覆盖舒适, 但换药舒适度差, 两者在抗菌性能上无差异。在浅II度烧伤中两者愈合时间及愈后皮肤质量无差异, 在深II度创面愈合时间及愈合皮肤质量方面生物敷料侧优于银离子水胶体侧。

银离子水胶体敷料是由水胶体颗粒(羧甲基纤维素钠)悬浮在凡士林聚酯纤维网中构成的, 磺胺嘧啶银均匀分布在凡士林中, 与伤口接触时水胶体颗粒吸收渗出液后, 银离子释放到伤口床。自20世纪70年代磺胺嘧啶银问世以来, 其在烧伤创面处理中作为主要用药发挥了重要作用。银的杀菌机制不同于化学合成抗菌药, 能透过细菌细胞膜阻断呼吸酶而起到广谱杀菌作用^[29]。磺胺嘧啶银在烧伤创面使用时, 银离子不仅与细菌内DNA结合, 也能与上皮细胞的DNA结合, 抑制上皮细胞再生, 不利于创面愈合, 还促使成纤维细胞异常增生, 易形成瘢痕^[30-31]。而水胶体颗粒和凡士林凝胶可以创造一个湿润伤口愈合环境, 避免了更换敷料时的机械损伤, 保持了湿润的伤口愈合环境, 在3d内维持并调控银离子的释放, 达到无痛性换药, 无创性换药。

生物敷料A是新鲜猪皮经处理制成以胶原纤维、黏蛋白、类黏蛋白、微量元素构成的生物蛋白膜。猪皮黏附清洁创面, 紧密地覆盖在创面上, 结构致密, 有生物膜屏障作用, 可防止水分和蛋白质的丢失, 保持创面湿度, 有利

于上皮生长。试验中发现生物敷料A干燥后质硬, 与创面贴附紧, 限制了口周的活动, 严重时边缘卡压造成组织二次损伤。生物敷料A的巨大毛孔使渗出物畅通无阻, 创面不会因液体积聚而感染, 初期创面湿润, 健康组织不易坏死。有利于创面间生态细胞的恢复。生物敷料A镇痛效果佳, 覆盖神经末梢可减轻疼痛, 在使用中发现其抗原性小, 对创面无刺激, 包扎创面无疼痛^[32-37]。

综上所述, 面部浅II度烧伤创面采用生物敷料A与银离子水胶体油纱覆盖的疗效相似, 不良反应方面, 银离子水胶体油纱覆盖疼痛感明显; 生物敷料A覆盖后易干燥变硬, 限制患者活动, 严重时边缘卡压造成组织二次损伤。面部深II度烧伤创面采用生物敷料A可促进创面愈合, 减轻烧伤瘢痕形成, 缩短创面愈合时间, 愈合皮肤质量更佳。

本实验设计限制性缺点: 病例数量少, 缺乏多中心盲法随机对照实验; 烧伤创面不均一可能, 未采用皮肤多普勒超声检测, 无影像学依据, 紧靠烧伤传统四度五分法判断烧伤深度, 依据单薄。

作者贡献: 第一作者进行试验设计, 试验实施为第一、二作者, 试验评估为通讯作者, 治疗过程由第三作者对创面进行外观动态观察, 核定创面愈合情况及评议资料, 第一作者成文, 第二作者审校, 第一作者对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 按国务院《医院管理条例》规定对患者的治疗及风险进行如实告知, 患者对治疗均签署知情同意书, 治疗方案经医院医学伦理委员会批准。

学术术语: 生物敷料A—作为来自冻干猪皮真皮的敷料, 是以胶原纤维、黏蛋白、类黏蛋白、微量元素构成的生物蛋白膜, 将

猪皮黏附清洁创面, 紧密地覆盖在创面上, 结构致密, 有生物膜屏障作用, 可防止水分和蛋白质的丢失, 保持创面湿度, 有利于上皮生长。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] Wu J, Chen J. Pay close attention to the quality of life of patients and look to the future of burn rehabilitation. *Zhonghua Shaoshang Zazhi*.2013;29(2):119-121.
- [2] Mabrouk A,Boughdadi NS,Helal HA,et al.Moist occlusive dressing (Aquacel® Ag) versus moist open dressing (MEBO®) in the management of partial-thickness facial burns: A comparative study in Ain Shams University.*Burns*. 2012;38(3):396-403.
- [3] Hoogewerf CJ, Van B Ar ME, Hop MJ, et al. Topical treatment for facial burns. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;1:CD008058.
- [4] Hoeksema H, Vandekerckhove D, Verbelen J, et al. A comparative study of 1% silver sulphadiazine (Flammazine®) versus an enzyme alginate (Flaminal®) in the treatment of partial thickness burns. *Burns*.2013;39(6):1234-1241.
- [5] Dougherty WR, Spence R.J. Reconstruction of the burned face/cheek: acute and delayed. *Achauer and Sood's burn surgery: reconstruction and rehabilitation*,2006:234-253.
- [6] Vloemans A, Soesman AM, Suijker M, et al. A randomised clinical trial comparing a hydrocolloid-derived dressing and glycerol preserved allograft skin in the management of partial thickness burns. *Burns*.2003;29(7):702-710.
- [7] Djaprie SM, Wardhana A. Dressing for Partial Thickness Burn Using Microbial Cellulose and Transparent Film Dressing: A Comparative Study. *Jurnal Plastik Rekonstruksi*.2013.
- [8] Mirastschijski U, Sander JT, Weyand B, et al. Rehabilitation of burn patients: An underestimated socio-economic burden. *Burns*.2013;39(2):262-268.
- [9] Bull JP, Squire JR, Topley E. Experiments with occlusive dressings of a new plastic. *Lancet*.1948;252(6519):213-215.
- [10] Schilling RS, Roberts M, Goodman N. Clinical trial of occlusive plastic dressings. *Lancet*.1950;1(6599):293-296.
- [11] Winter GD. Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*.1962;193:293-294.
- [12] Wasiak J, Cleland H, Campbell F, et al. Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 3:CD002106.
- [13] Caruso DM, Foster KN, Blome-Eberwein SA, et al. Randomized clinical study of Hydrofiber dressing with silver or silver sulfadiazine in the management of partial-thickness burns. *J Burn Care Res*.2006;27(3):298-309.
- [14] Skórkowska-Telichowska K, Czemplik M, Kulma A, et al. The local treatment and available dressings designed for chronic wounds. *J Am Acad Dermatol*.2013;68(4):e117-e126.
- [15] Lavery LA, La Fontaine J, Thakral G, et al. Randomized Clinical Trial to Compare Negative-Pressure Wound Therapy Approaches with Low and High Pressure, Silicone-Coated Dressing, and Polyurethane Foam Dressing. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133(3):722-726.
- [16] Meaume S, Dissemond J, Addala A, et al. Evaluation of two fibrous wound dressings for the management of leg ulcers: Results of a European randomised controlled trial (EARTH RCT). *J Wound Care*.2014;23(3):105-116.
- [17] Nyame TT, Chiang HA, Orgill DP. Clinical Applications of Skin Substitutes. *Surg Clin North Am*.2014;94(4):839-850.
- [18] Chiu T, Burd A. "Xenograft" dressing in the treatment of burns. *Clin Dermatol*.2005;23(4):419-423.
- [19] Hartstein B, Gausche-Hill M, Cancio LC. Burn Injuries in Children and the Use of Biological Dressings. *Pediatr Emerg Care*.2013;29(8):939-948.
- [20] Hosseini SN, Mousavinasab SN, Fallahnezhad M. Xenoderm dressing in the treatment of second degree burns. *Burns*. 2007; 33(6):776-781.
- [21] Eriksson A, Burcharth J, Rosenberg J. Animal derived products may conflict with religious patients' beliefs. *BMC Med Ethics*. 2013;14(1):48.
- [22] Verbelen J, Hoeksema H, Heyneman A, et al. Aquacel (®) Ag dressing versus Acticoat™ dressing in partial thickness burns: A prospective, randomized, controlled study in 100 patients. Part 1: Burn wound healing. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*, 2013.
- [23] Sullivan T, Smith J, Kermod J, et al. Rating the burn scar. *J Burn Care Res*.1990;11(3):256-260.
- [24] Revill SI, Robinson JO, Rosen M, et al. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia*. 1976;31(9):1191-1198.
- [25] Gordon M. Burn care protocols: infection control. *J Burn Care Rehabil*.1997;8:67-71.
- [26] Tompkins D. Burn nursing. In: Herndon D, editor. *Total burn care*. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1996:46.
- [27] Hinman CD, Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*.1963;200:377-378.
- [28] Gibran NS, Committee on Organization and Delivery of Burn Care, American Burn Association. Practice guidelines for burn care, 2006. *J Burn Care Res*.2006;27(4):437-438.
- [29] Wright JB, Lam K, Burrell RE. Wound management in an era of increasing bacterial antibiotic resistance: a role for topical silver treatment. *Am J Infect Control*.1998;26(6):572-577.
- [30] 陈炯, 韩春茂, 林小玮, 等. 纳米银敷料在修复 II 度烧伤创面的应用研究[J]. *中华外科杂志*, 2006, 44(1):50-52.
- [31] 王强, 贾成钢. 美宝湿润烧伤膏与磺胺嘧啶银霜治疗热镁渣烧伤的比较[J]. *中华烧伤疮疡杂志*, 2009, 21(3):182-184.
- [32] Sasse KC, Ackerman EM, Brandt JR. MatriStem xenograft material: Case series and cost analysis. *Surgery*.2013;1(1):3.
- [33] Junkins-Hopkins JM. Biologic dressings. *J Am Acad Dermatol*. 2011;64(1):e5-e7.
- [34] Hermans MH. Porcine xenografts vs. (cryopreserved) allografts in the management of partial thickness burns: Is there a clinical difference? *Burns*.2014;40(3): 408-415.
- [35] Barone AA, Mastroianni M, Farkash EA, et al. Genetically modified porcine split-thickness skin grafts as an alternative to allograft for provision of temporary wound coverage: preliminary characterization. *Burns*.2014. p II: S0305-4179(14)00290-3. doi:10.1016/j.burns.2014.09.003. [Epub ahead of print]
- [36] Gierek M, Kawecki M, Mikuś K, et al. Biological Dressings as a Substitutes of the Skin in the Treatment of Burn Wounds. *Pol Przegl Chir*.2013;85(6):354-359.
- [37] Raimer DW, Pettitt MS, Nosrati N, et al. Porcine xenograft biosynthetic wound dressings for the management of postoperative Mohs wounds. *Dermatol Online J*. 2011;17(9):1.