

瘢痕移除后瘢痕皮回植原位皮肤再生治疗增生性瘢痕

赵贤忠, 孙记燕, 葛永亮, 张东波, 殷东京

Skin regeneration following scar removal and *in situ* replantation for treating hypertrophic scar

Zhao Xian-zhong, Sun Kee-yan, Ge Yong-liang, Zhang Dong-bo, Yin Dong-jing

Abstract

BACKGROUND: Existing research shows that *in situ* regeneration of skin deep within the second degree burn wound and donor site wound healed without physical scarring, can promote three-degree burn wounds liquefied necrotic tissue removal, the growth of transplanted skin, reduce scar; scar-shift using the *in situ* regeneration is expected to reach significantly reduce scar symptoms, and to reduce the effect of scar, which have not been reported.

OBJECTIVE: To observe effects of skin regeneration *in situ* method to remove scar in the treatment of hypertrophic scar.

METHODS: A total of 32 patients with many hyperplastic scars, including 25 males and 7 females, aged 16-52 years, disease course of 1-11 years. Two similar scar regions were selected from each patient for self control. In the experimental group, scar removal, scar skin replantation after the application of *in situ* regeneration of the skin treatment using burn cream coated yarn. In the control group, scar removal, scar skin replantation after the application of traditional Vaseline covered by treatment. Curative effects were observed and compared. Scar hyperplasia was assessed using Vancouver Scar Assessment Scale assessment.

RESULTS AND CONCLUSION: Replanted scar skin explants were survived in both groups. In the experimental group, healing speed and quality of wound surface were better than the control group ($P < 0.05$). After 6 months, the Vancouver Scar Assessment Scale assessment in the experimental group was better than control group ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Scar caused by pain, itching and other symptoms disappeared, skin formation and color back to pre-implantation were significantly improved compared with the surrounding skin almost. Results indicated that with regarding to the lack of autologous skin source, large area of scar in patients with hypertrophic scars or unwilling to add a new donor site wounds in patients, *in situ* replantation method is an ideal approach.

Zhao XZ, Sun KY, Ge YL, Zhang DB, Yin DJ. Skin regeneration following scar removal and *in situ* replantation for treating hypertrophic scar. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(18): 3327-3330. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 已有的研究表明原位皮肤再生法可使深II度以内烧伤创面和供皮区创面生理愈合无瘢痕, 可促进III度烧伤创面坏死组织液化排除、移植皮生长、减少减轻瘢痕, 在瘢痕移除创面使用原位皮肤再生法以达到明显减轻瘢痕症状、减少瘢痕的效果, 未见相关报道。

目的: 观察瘢痕移除原位皮肤再生法治疗增生性瘢痕的效果。

方法: 选择烧伤或创伤后出现多处增生性瘢痕的患者32例, 男25例, 女7例; 年龄16-52岁; 瘢痕病程1-11年。每例选择2处瘢痕相似的部位, 进行自身对照。实验组采用瘢痕移除、瘢痕皮回植后应用美宝湿润烧伤膏药纱覆盖的原位皮肤再生法治疗; 对照组采用瘢痕移除、瘢痕皮回植后应用传统凡士林覆盖治疗。观察比较疗效, 应用温哥华瘢痕评估量表评估瘢痕增生情况。

结果与结论: 两组回植的瘢痕皮均成活。实验组创面愈合速度和质量优于对照组($P < 0.05$); 瘢痕移除后6个月, 实验组温哥华瘢痕评估量表评估均优于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$), 瘢痕所致的疼痛、瘙痒等症状消失, 皮片平整且颜色较回植前明显改善, 与周围皮肤接近。结果提示对自体皮源不足、瘢痕面积大的增生性瘢痕患者或不愿增加新的供皮区创面患者, 应用瘢痕移除瘢痕皮回植原位皮肤再生的方法治疗是一种较理想的方法。

关键词: 瘢痕移除; 瘢痕皮回植; 增生性瘢痕; 原位皮肤再生; 组织移植

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.18.023

赵贤忠, 孙记燕, 葛永亮, 张东波, 殷东京. 瘢痕移除后瘢痕皮回植原位皮肤再生治疗增生性瘢痕[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(18):3327-3330. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

增生性瘢痕多发生在深度烧伤及创伤愈合后的创面, 不侵犯邻近正常皮肤组织; 瘢痕疙瘩则形成于烧伤、损伤或未引起患者注意的极轻微损伤后, 常进行性侵犯邻近正常皮肤组织。通常对瘢痕引起的功能障碍或形态改变采用手术治疗, 以皮片或皮瓣修复创面。在传统的烧伤治疗中, 深度烧伤不可避免形成病理性瘢痕,

由于病理性瘢痕的发病机制不明。虽有多种治疗方法, 但疗效不尽人意, 成为目前困扰临床治疗日益突出的问题^[1]。对于瘢痕面积大, 皮源缺乏的病例, 则只能松解挛缩, 以皮片修复缺损, 对于较大范围增生性瘢痕的治疗一直是临床棘手的问题^[2-9]。

烧伤创面皮肤原位再生修复概念的提出和临床大量实践证明其可明显加快创面生理愈合、减少减轻瘢痕、提高创面愈合质量^[10-20]。在瘢痕移除创面使用原位皮肤再生法应当有类

Burn Plastic Surgery Center, Nantong No.3 Hospital, Nantong University, College of Integrated Traditional and Western Medicine with Clinical Medicine, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nantong 226006, Jiangsu Province, China

Zhao Xian-zhong, Associate professor, Burn Plastic Surgery Center, Nantong No.3 Hospital, Nantong University, College of Integrated Traditional and Western Medicine with Clinical Medicine, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nantong 226006, Jiangsu Province, China

zhaoxz918@sina.com

Received:2009-10-26
Accepted:2010-01-22

南通大学附属南通第三医院暨南京中医药大学南通中西医结合临床学院整形美容烧伤中心, 江苏省南通市 226006

赵贤忠, 男, 1961年生, 江苏省启东市人, 汉族, 1983年扬州大学医学院毕业, 主任, 副教授, 主要从事中西医结合皮肤再生、再生医学、创面修复、瘢痕防治等整形美容与烧伤创面研究。zhaoxz918@sina.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:1673-8225
(2010)18-03327-04

收稿日期: 2009-10-26
修回日期: 2010-01-22
(20090910020/
GW - Q)

似效果, 本实验观察增生性瘢痕采用瘢痕移除原位皮肤再生法(瘢痕移除、瘢痕皮回植、皮肤原位再生技术)治疗的效果, 以期为增生性瘢痕治疗提供理想的方法。

1 对象和方法

设计: 自身对比观察。

时间及地点: 于2005-01/2009-01在南通大学附属南通第三医院完成。

对象: 本组32例均为本院诊疗的患者。男25例, 女7例; 年龄16~52岁, 平均年龄32.5岁。烧伤或创伤后出现的多处增生性瘢痕, 瘢痕分布: 下肢21例, 上肢18例, 躯干部16例; 瘢痕病程1~11年。

纳入标准: 依据知情、同意、自愿、合作原则选择1年以上基本成熟的多处增生性瘢痕患者, 患者自体皮源不足、瘢痕面积较大或不愿增加新的供皮区创面瘢痕高出皮面0.5 cm以上、痛痒而要求治疗者。

排除标准: 16岁以下儿童、瘢痕疙瘩、瘢痕溃疡感染、有其他伴随疾病和使用激素等对实验结果有影响的及不合作者。

材料: 美宝湿润烧伤膏(汕头美宝制药有限公司, Z20000004)。美宝疤痕平(北京美宝高科技有限公司生产, 批号: 01-kk-0261, 2.0~3.0 mm)。

实验方法: 每例选择2处瘢痕相似的部位, 面积约1%, 共64处瘢痕, 进行自身对照。两组瘢痕术前主要指标评估比较差异无显著性意义, 实验具有可比性。实验组瘢痕移除、瘢痕皮回植后应用原位皮肤再生法治疗; 对照组瘢痕移除、瘢痕皮回植后应用凡士林覆盖传统方法治疗, 观察比较疗效。

美宝湿润烧伤膏药纱的制作: 在无菌操作原则下将美宝湿润烧伤膏按1 g/20 cm²的比例挤于消毒的烫伤纱布上, 反复揉搓均匀制成美宝湿润烧伤膏纱布(MEBO药纱)备用, 凡士林纱布按药典要求规范制作备用。

手术方法:

术前术区清洁: 术前3 d对瘢痕区予以充分清洁, 并每天予碘伏液浸泡15 min, 1次/d, 酌情应用抗生素一两天, 感染创面则要彻底控制感染后方可手术。

麻醉: 视瘢痕部位及患者年龄大小, 可选择连续硬膜外麻醉、臂丛麻醉及全身麻醉。为便于手术, 肢体瘢痕可在止血带下进行。

瘢痕移除、瘢痕皮回植: 用轴式取皮刀先切取薄层0.3~0.5 mm厚的瘢痕皮, 面积0.5%~0.8%, 然后削或切除瘢痕至正常皮肤平面、邻近组织无移位畸形者宜保留薄层瘢痕基底组织用耕耘刀耕耘, 以免创面扩大; 挛缩畸形瘢痕先行挛缩松解整复、根据需要制成带蒂瘢痕皮, 厚0.5~1.0 mm, 去除深层增厚之瘢痕至正常组织,

矫正畸形, 将瘢痕皮瓣整形缝合回植, 乘余创面压迫止血。切取的瘢痕皮片放入0.4%庆大霉素生理盐水中备用, 瘢痕皮片制成约0.5 cm×0.5 cm微块。检查创面无出血后, 常规将瘢痕皮片移植覆盖创面, 尽可能均匀植皮, 少露皮间区, 回植面积1%~1.5%; 实验组应用原位皮肤再生法治疗; 对照组应用凡士林覆盖包扎之传统治疗。瘢痕皮回植后卧床、肢体抬高相对制动, 无需特别固定, 1周内禁止下床。

原位皮肤再生法: 用美宝湿润烧伤膏纱布覆盖创面, 外加纱布包扎24~48 h打开外敷料, 保留内层药纱, 外涂美宝湿润烧伤膏, 每6~8 h一次、半暴露, 夜间可包扎, 药膏用量以保持创面湿润为度。7~10 d可无创操作下揭开内层药纱观察创面情况, 继续按要求用药至创面愈合后半月, 随后用美宝疤痕平涂一层, 每天三四次, 20 d后涂药加轻轻按摩5~10 min, 2~4 d用温水清洗术区1次, 维持治疗3个月。按常规应用丹参活血、抗生素防感染。

术后随访观察: 应用温哥华瘢痕评估量表判断试验部位瘢痕增生情况, 包括: 色素沉着、充血颜色、柔软性、高度4个方面, 其中各项指标评分在0~5之间, 0分代表无, 严重程度随分值递增, 5代表程度最重。评分数值为前述4个方面各项分数的总和。评分均由1名资深医师在单盲下观察记录。

主要观察指标: 瘢痕皮成活、生长愈合速度、瘢痕所致的疼痛、瘙痒及温哥华瘢痕评估量表相关指标。

设计、实施、评估者: 实验由第一作者设计, 第二作者实施及第三作者评估。

统计学分析: 数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 由第四作者采用SPSS 13.0软件包进行处理, 用两样本均数比较的 t 检验对以上数据进行统计处理, 以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 参与者数量分析 32例患者所回植的瘢痕皮均成活, 按意向性分析处理结果。

2.2 实验组与对照组疗效比较 实验组愈合速度和质量优于对照组($P < 0.05$), 再生皮肤良好, 瘢痕所致的疼痛、瘙痒等症状消失, 皮片平整且颜色较回植前明显改善, 与周围皮肤接近。

瘢痕温哥华评分结果显示, 实验组与对照组比较, 瘢痕移除前差异无显著性意义($P > 0.05$); 瘢痕移除后6个月两组比较差异有显著性意义($P < 0.05$); 实验组瘢痕移除前后比较差异有非常显著性意义($P < 0.01$)。见表1。

2.3 不良事件及副反应 未发生与实验相关的不良事件及副反应。

表1 两组瘢痕温哥华评分及瘢痕皮回植后愈合速度比较
Table 1 Comparison of Vancouver scar assessment scale score and healing speed following scar skin replantation in both groups ($\bar{x} \pm s$, $n=32$)

Group	Scale score before scar removal	Scale score 6 mon following scar removal	Healing speed following scar skin replantation (d)
Experimental	3.93±0.48	0.72±0.08 ^a	9.00±1.58
Control	3.87±0.47	1.13±0.06	13.00±2.32
<i>P</i>	> 0.05	< 0.05	< 0.05

^a*P* < 0.01, vs. before scar removal

3 讨论

3.1 相关知识点 增生性瘢痕治疗方法主要有压迫治疗、药物治疗、放射治疗、激光治疗以及外科手术治疗等, 但尚无一种治疗方法疗效肯定, 各种治疗方法均在不断的探索之中^[21-22]。以往手术治疗只适用于有功能障碍或形态改变时, 对关节或颜面部等功能部位的瘢痕修复常需要大张较厚的皮肤, 对供皮区要求高。对非功能部位的大面积增生性瘢痕, 手术治疗常认为是瘢痕搬家, 没有必要或没有足够的供皮区, 而不宜手术^[23]。作者经组织学观察发现: 瘢痕组织尤其是增生性瘢痕组织, 表皮比正常皮肤厚, 基底细胞排列较正常基底细胞密集, 胞核大, 棘细胞、颗粒细胞较正常细胞多。作者认为增生性瘢痕基底细胞活性可能比正常细胞高。增生性瘢痕是真皮成分中有过多的纤维和蛋白沉积所致。采用瘢痕移除、瘢痕皮回植、皮肤原位再生方法治疗, 既无供皮区的创面, 又可达到去除瘢痕, 消除瘢痕症状、矫正部分畸形的目的。手术操作简单易行, 在切除增生性瘢痕后, 利用其活性较强的瘢痕皮片, 在美宝提供的皮肤再生条件下, 成活率同正常皮肤供皮区所切取的刃厚皮移植一样, 且后期瘢痕继发轻, 明显优于传统方法。本组病例所回植的瘢痕皮片均全部成活, 创面愈合快。手术中应做到止血彻底, 创缘不需作缝合拉拢缩小创面, 以免增加切口张力, 术后易瘢痕复发。皮片覆盖创面时应均匀, 尽量少露皮间区。包扎敷料时应适当增加压力, 包扎固定牢靠。如此, 创面能一期愈合, 且皮间区无明显瘢痕发生。本实验瘢痕皮回植一般选择在非功能部位, 对于功能部位有待进一步深入研究。在功能部位尤其伴有严重挛缩畸形瘢痕, 目前多以大张中厚皮片及全厚皮片移植或扩张皮瓣等方法修复为主。

瘢痕皮片自体移植治疗增生性瘢痕的可能机制: 增生性瘢痕是伤口上皮化以后成纤维细胞继续旺盛增殖、胶原及纤维连接蛋白等细胞外间质过度沉积为主要组织病理特征的皮肤疾患, 正常的细胞生理生长环境被破坏、成纤维细胞生物学活性功能异常是造成该疾患发生发展的主要因素。在创面愈合过程中, 胶质蛋白产生过多或难以有效降解是导致病理性瘢痕的主要原因之一。

胶原酶是胶原降解的关键酶, 在启动体内胶原降解过程中有重要作用。自体瘢痕表皮回植后局部组织中的胶原酶活性增加, 使胶原纤维的分解代谢大于合成代谢, 胶原合成受抑制, 从而抑制瘢痕组织增殖; 自体瘢痕皮回植, 可能是埋藏组织疗法的推衍, 产生抑制瘢痕增生的衍生物质而达到治疗目的^[2]。

原位皮肤再生疗法治疗增生性瘢痕的可能机制: 创面愈合过程是由一系列生理生化变化和细胞、细胞因子、细胞外基质等共同参与并相互调节的过程。多种病理生理条件可影响和改变这一正常的生理愈合过程。在长期的临床实践中, 从事烧伤整形专业的医师们在考虑着这样一个问题: 为何胎儿皮肤创伤后无瘢痕形成, 一般认为胎儿皮肤创伤后无瘢痕愈合主要是与胎儿的特定的环境因素有关^[7]。烧伤创面皮肤原位再生修复的概念: 即皮肤再生医疗技术用于促进烧伤创面再生修复的全过, 是将创面置于一个特殊的生理湿润环境中, 并持续供给细胞生长所需的生命物质, 在创面原位激活启动潜能再生细胞, 促进其形成干细胞并在原位持续分裂再生, 通过诱导、调控、分化为各种组织干细胞; 再经过于细胞之间的培植、连接、组合为成体组织, 从而完成烧伤创面原位再生修复皮肤器官的过程^[10-14], 这是在大量的实验研究与临床实践的基础上提出的新概念, 已经过反复验证有实际指导意义, 皮肤再生医疗技术可通过美宝湿润烧伤膏的特殊药理作用, 可降低创伤反应, 解除血管痉挛, 缓解创面疼痛, 保证了损伤组织再生潜能细胞的湿润环境和足够的细胞营养物质, 加速了再生细胞的分裂增殖, 促进了创面再生愈合进程^[10-13]。可明显加快创面生理愈合、减少减轻瘢痕、提高创面愈合质量。有研究报告湿润烧伤膏皮肤原位再生技术治疗皮肤软组织缺损方法简单、效果好、无毒副作用、患者依从性好、愈合创面少或无瘢痕^[18], 也是提高供皮区创面愈合速度和质量的理想方法, 效果优于凡士林纱布^[16-17], 损伤后的皮肤缺损, 在皮下组织中仍有产生干细胞的潜能, 美宝湿润烧伤膏能激活休眠状态的干细胞, 让它们按照组织修复规律, 指令性的启动和转化为胚胎样组织干细胞, 最终分化、增殖、链结、组合为皮肤组织和上皮细胞覆盖创面, 对创面形成生理性无瘢痕愈合^[20]。作者将原位皮肤再生疗法用于治疗增生性瘢痕移除创面, 取得了较理想效果, 其机制是: 美宝湿润烧伤膏为创面愈合提供了细胞生理生长修复的环境, 有利于激活残存的潜能再生细胞转为干细胞发挥功能; 生理生长修复的环境有利于自体瘢痕表皮回植后成活并向正常创面修复愈合过程转化, 有助于瘢痕表皮发挥抑制瘢痕增生的作用; 美宝湿润烧伤膏提供的皮肤器官再生物对皮肤生长有生理性调控功能, 治疗过程中创面上皮细胞与成纤维细胞成比例生长, 胶原束排列整齐有序, 愈合后配合美宝疤痕平等治疗可限制成纤维细胞等细胞异常增生、细胞外间质

过度沉积, 美宝疤痕平可调控上皮细胞与胶原纤维的比例和形态变化。有报告称两者结合有事半功倍的效果; 而传统疗法产生的瘢痕多而重, 创面在愈合过程中因缺乏生理性调控, 新生毛细血管胶原束排列紊乱、扭曲。

基于上述机制, 作者对32例皮源欠缺或不愿增加新供区瘢痕或为减轻瘢痕增生痛苦的患者施行了瘢痕移除原位再生皮肤组织器官疗法取得了明显效果。本实验表明瘢痕移除后之创面使用原位皮肤再生法治疗, 可促进创面皮肤组织器官再生, 对自体皮源不足、瘢痕面积大的增生性瘢痕患者或不愿增加新的供皮区创面患者, 应用瘢痕移除瘢痕皮回植原位皮肤再生的方法治疗是一种较理想的方法。值得进一步深入研究。

虽国内外在瘢痕研究、瘢痕治疗方面人力、物力的投入在逐年增加, 但截止目前仍未取得突破性进展。干细胞在生物医学中的研究日益受到重视。有研究提示, 瘢痕组织中的表皮干细胞分化行为紊乱, 造成瘢痕组织的表皮机械性能下降, 可能在瘢痕的形成机制中充当重要角色^[23]。本实验根据美宝再生医学启动人类自身具有再生潜能表达的机制设计的, 瘢痕移除后的创面组织中残存的潜能再生细胞在美宝湿润烧伤膏形成的生理湿润环境中转变为角蛋白19型皮肤干细胞, 并原位再生具有正常生理结构和功能的皮肤组织器官, 这是人类先天的本能, 而原位皮肤再生疗法为这一本能的实现创造了皮肤组织再生的生命条件。基础与临床研究结果显示, 角蛋白19型皮肤干细胞再生皮肤的临床过程在烧伤及供皮区创面上再生皮肤器官的程序记录和治疗规范已经实现^[9-17]。随着瘢痕移除原位再生皮肤组织器官研究的深入, 有望有所突破, 为瘢痕防治提供了美好的前景, 无瘢痕愈合是人类追求组织修复最理想的结果。

3.2 文章的偏倚或不足 由于瘢痕的病因和发病机制均不太明了, 有关于分类、分级方法也是各有不同, 到目前为止, 瘢痕诊断治疗公认的“金标准”尚未建立, 瘢痕所致的疼痛、瘙痒及温哥华瘢痕评估量表相关指标(色素沉着、充血颜色、柔软性、高度)等仍是评价治疗效果的主要评价指标之一, 因此, 本文通过观察瘢痕皮成活、生长愈合速度、瘢痕所致的疼痛、瘙痒及温哥华瘢痕评估量表相关指标评估观察瘢痕移除原位皮肤再生法治疗增生性瘢痕的疗效。进一步的研究将进行相关的病理和分子生物学等方面的比较和机制研究。

3.3 提供临床借鉴的意义 实验结果提示, 采用瘢痕移除、瘢痕皮回植、皮肤原位再生方法治疗增生性瘢痕, 既无供皮区的创面, 又可达到去除瘢痕, 消除瘢痕症状、矫正部分畸形的目的。手术操作简单易行, 在切除增生性瘢痕后, 利用其活性较强的瘢痕皮片, 在美宝提供的皮肤再生条件下, 成活率同正常皮肤供皮区所切取的刃厚皮移植一样, 且后期瘢痕继发轻, 本组病例所回植的

瘢痕皮片均全部成活, 创面愈合快, 明显优于传统方法。

4 参考文献

- [1] Fang J, Song JX. Zhongguo Xiandai Linchuang Yixue. 2007;6(3):39-41. 方洁, 宋建星. 病理性瘢痕治疗现状及研究进展[J]. 中国现代临床医学, 2007, 6(3):39-41.
- [2] Cai JL, Zhang ZX. Beijing: Renmin Weisheng Chubanshe. 1998:122-123. 蔡景龙, 张宗学. 现代瘢痕治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998:122-123.
- [3] Zhang DS. Shanghai: Shanghai Kexue Jishu Chubanshe. 2002:56. 张涤生. 整容外科学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002: 56.
- [4] Li A, Yang ZC. Shanghai: Shanghai Kexue Jishu Chubanshe. 2001:655. 黎鳌, 杨宗城. 黎鳌烧伤学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 655.
- [5] Woessner JF. Matrix metalloproteinases and their inhibitors in connective tissue remodeling. EASEBJ. 1991;5(8):245-254.
- [6] Zurada JM, Kriegel D, Davis IC. Topical treatments for hypertrophic scars. J Am Acad Dermatol. 2006;55(6):1024-1031.
- [7] Cui L, Fan ZH, Qian YL, et al. Zhonghua Zhengxing Shaoshang Waikexue. 1996;12(5):376. 崔磊, 范志宏, 钱云良, 等. 胎儿无疤愈合机制研究进展[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1996, 12(5):376.
- [8] Wang LN, Zheng SQ, Shi SR, et al. Zhongguo Linchuang Kangfu. 2004; 8(32): 7233. 王丽娜, 郑绍青, 史少蕊, 等. 维苳疤痕霜预防和治理烧伤后增生性瘢痕[J]. 中国临床康复, 2004, 8(32): 7233.
- [9] Xu YC, Luo CQ. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2003; 15(4):354-357. 徐阳成, 罗成群. 烧伤瘢痕的形成机制与防治[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2003, 15(4):354-357.
- [10] Xu RX. Beijing: Taihai Chubanshe. 2006:30. 徐荣祥. 烧伤再生医学与疗法临床手册[M]. 北京: 台海出版社, 2006:30.
- [11] Xu RX. Burns Regenerative Medicine and Therapy. Perface. KARGER, 2004: 1-3.
- [12] Xu RX, Xiao M. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2003; 15(4): 253-261. 徐荣祥, 萧摩. 烧伤皮肤再生疗法与创面愈合的机制[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2003, 15(4): 253-261.
- [13] Xu RX. Beijing: Zhongguo Kexue Jishu Chubanshe. 2008:9-17, 51-67. 徐荣祥. 烧伤治疗大全[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2008:9-17, 51-67.
- [14] Xu RX. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2001;13(3):204-206. 徐荣祥. 国际干细胞研究现状暨人类组织学器官原位再生复制工程学术报告[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2001, 13(3):204-206.
- [15] Xu RX. Beijing: Zhongguo Yiyao Keji Chubanshe. 2002:17-18. 徐荣祥. 再生医学研究[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002:17-18.
- [16] Zhao XZ, Sun JY, Wu HF, et al. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2007;19(1):4-7. 赵贤忠, 孙记燕, 吴红飞, 等. 供皮区创面皮肤再生疗法的临床应用[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2007, 19(1):4-7.
- [17] 中国中西医结合烧伤专业委员会临床专题研究小组. 断层皮肤供区创面皮肤原位再生修复的临床研究[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2006, 18(1):1-9.
- [18] He RL, Liu YX, Cheng P, et al. Hunan Xueyuan Xuebao: Yixueban. 2006;8(3):20-22. 何仁亮, 刘英祥, 程鹏, 等. 皮肤原位再生疗法治疗皮肤软组织缺损伤326例分析[J]. 湘南学院学报:医学版, 2006, 8(3):20-22.
- [19] Li CJ, Li J, Wu SJ, et al. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2009;21(1):58-60. 李传吉, 李俊, 吴少军, 等. 湿润烧伤膏治疗创伤性组织缺损临床报告[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2009, 21(1): 58-60.
- [20] Du LH, Zhang JH. Zhongguo Shaoshang Chuankui Zazhi. 2007;19(2):136. 杜林海, 张俊会. MEBO在手外伤皮肤缺损中的应用[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2007, 19(2):136.
- [21] Shen R, Li TZ. Guoji Waikexue. 2006;33(1):70-73. 沈锐, 利天增. 组织缺氧与增生性瘢痕的关系[J]. 国际外科学杂志, 2006, 33(1):70-73.
- [22] Li HY, Lu KH, Guo SZ. Xian: Di Si Juyi Daxue Chubanshe. 2003:1-3. 李荟元, 鲁开化, 郭树忠. 新编瘢痕学[M]. 西安: 第四军医大学出版社, 2003:1-3.
- [23] Fu XB, Cheng B. Zhonghua Zhengxing Waikexue. 2006; 22(2):146-149. 付小兵, 程颺. 病理性瘢痕治疗现状与展望[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 2006, 22(2):146-149.