

# 增生性瘢痕的防治现状与展望

高明月<sup>1</sup>, 蔺洁<sup>2</sup>, 张文显<sup>1</sup>

## Prevention and treatment of hypertrophic scars and the clinical prospect

Gao Ming-yue<sup>1</sup>, Lin Jie<sup>2</sup>, Zhang Wen-xian<sup>1</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Hyperplastic scar is the abnormal results of wound healing, which severely effects body appearance and leads to functional disturbance.

**OBJECTIVE:** To review the prevention and treatment of hypertrophic scar status in China and abroad.

**METHODS:** PubMed, Embase, Chinese Biomedical Literature Database, CNKI, CAJ were retrieved by computer with key words of "hypertrophic scars, prevention and treatment". The language was limited for English and Chinese. Simultaneously, related monograph was manually searched. The studies regarding biological features of hypertrophic scar, reasons for hypertrophic scar formation, as well as prevention and treatment of hypertrophic scar were included in the analysis.

**RESULTS AND CONCLUSION:** The main causes of hypertrophic scar fibroblasts are biological characteristics of abnormal increase in the number of fibroblasts. A large number of collagen fibers synthesized and secreted is the key to the formation of scar tissue. The prevention and treatment of hypertrophic scar should be integrated early in wound healing to take preventive measures to curb scar. Treatment should be combined in several ways to take combination therapy, which received notable results compared with monotherapy. In addition, in recent years the role of Chinese medicine in the mechanism of scar formation, animal experiments and dose reconstruction studies are endless. Strengthening of Chinese medicine in prevention and treatment of hypertrophic scar research is very important. The occurrence and development of abnormal scars should be thoroughly avoided or reduced from the source, genetic level defects should be amended to prevent and treat hypertrophic scars. Traditional Chinese medicine can be a further breakthrough in the prevention and treatment of hypertrophic scars.

Gao MY, Lin J, Zhang WX. Prevention and treatment of hypertrophic scars and the clinical prospect. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(20):3753-3756. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 增生性瘢痕是创伤愈合的异常结局,严重影响体表美观并导致功能障碍。

**目的:** 综述国内外关于增生性瘢痕的防治现状与研究概况。

**方法:** 应用计算机检索 PubMed 数据库、EMbase 数据库 1960-01/2009-01 期间相关文章,检索词为“hypertrophic scars, Prevention, treatment”,并限定文章语言种类为 English。同时计算机检索中国生物医学文献数据库、中文科技期刊全文数据库、中文学术期刊全文数据库 1999-01/2009-01 期间相关文章,检索词为“增生性瘢痕”,并限定文章语言种类为中文。此外还手工查阅相关专著数部。纳入增生性瘢痕的生物学特性、增生性瘢痕的形成原因、增生性瘢痕的临床防治研究类文献。

**结果与结论:** 增生性瘢痕的成因来源于成纤维细胞的生物学特性异常,成纤维细胞数量增多,合成并分泌大量的胶原纤维,是瘢痕组织形成的关键环节。对于增生性瘢痕应防治结合,在创伤愈合早期采取预防措施,抑制瘢痕形成,包括硅凝胶防治、药物治疗、激光治疗、放射疗法、冷冻疗法。治疗应采取几种方法联合的综合疗法,比单一疗法效果显著。另外,近几年中药在瘢痕的作用机制、动物实验及剂型改造方面研究层出不穷,加强中医药在防治增生性瘢痕方面的研究很重要。提示增生性瘢痕的防治应从源头上避免或减轻异常瘢痕的发生发展,寻找瘢痕基因缺陷并从基因水平加以修正,中医药在防治增生性瘢痕方面前景广阔有待进一步突破。

**关键词:** 增生性瘢痕; 生物特性; 预防; 治疗; 皮肤组织工程; 综述文献

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.20.034

高明月, 蔺洁, 张文显. 增生性瘢痕的防治现状与展望[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(20):3753-3756. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 背景

增生性瘢痕是创伤愈合的异常结局,是皮肤损伤后成纤维细胞增殖,胶原蛋白、纤连蛋白、氨基多聚糖等细胞外基质的过度沉积而致,瘢痕明显高于周围正常皮肤,局部增厚变硬,表面呈红色、潮红或紫红并伴有不同程度的瘙痒,严重者影响体表美观并导致功能障碍。

近年来对增生性瘢痕的防治一直是国内外学者研究的热点。

## 1 目的

对增生性瘢痕的形成原因及基本生物学特性进行探讨,对目前有关增生性瘢痕的防治措施及临床应用情况加以综述,为进一步研究增生性瘢痕的预防和治疗提供理论依据。

## 2 资料和方法

<sup>1</sup>Department of Plastic Surgery, Children's Hospital of Hebei, Shijiazhuang 050031, Hebei Province, China; <sup>2</sup>Department of Plastic Surgery, People's Hospital of Hebei Province, Shijiazhuang 050031, Hebei Province, China

Gao Ming-yue, Nurse-in-charge, Department of Plastic Surgery, Children's Hospital of Hebei Province, Shijiazhuang 050031, Hebei Province, China  
gaomingyue518@sohu.com

Received: 2009-11-01  
Accepted: 2009-11-31

<sup>1</sup>河北省儿童医院整形外科,河北省石家庄市050031; <sup>2</sup>河北省人民医院整形外科,河北省石家庄市050031

高明月,女,1966年生,河北省石家庄市人,汉族,2001年山西省长治医学院毕业,主管护师,主要从事小儿先天畸形、血管瘤及瘢痕等的诊治工作。  
gaomingyue518@sohu.com

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:1673-8225(2010)20-3753-04

收稿日期:2009-11-01  
修回日期:2009-11-31  
(20090815006/GWZ)

检索策略: 由文章第一作者进行资料检索。英文文献以 hypertrophic scars, Prevention, treatment 等为检索词, 检索 PubMed 数据库(1960-01/2009-03)、EMbase 数据库(1960-01/2009-03)。中文数据库以增生性瘢痕、生物学特性、预防、治疗等为检索词, 检索中国生物医学文献数据库(1999-01/2009-03)、中文科技期刊全文数据库(1999-01/2009-03)、中文学术期刊全文数据库(1999-01/2009-03)。

手工检索《中国美容整形外科杂志》、《中华整形外科杂志》, 以及相关的中英文会议论文集。所有检索时间均截至 2009-03。文献检索无语种限制。

纳入与排除标准:

纳入标准: ①增生性瘢痕的形成原因。②增生性瘢痕的生物学特性。③增生性瘢痕的临床防治。④同一领域选择近期发表或在权威杂志上发表的文章。

排除标准: ①重复研究。②Meta 分析。

文献检索结果及质量评价: 共检索文献 68 篇, 符合纳入标准 30 篇, 国内 15 篇, 国外 15 篇, 涉及增生性瘢痕的基础研究 9 篇, 综述 5 篇, 临床治疗 16 篇, 分别涉及硅凝胶防治、药物治疗、激光治疗、放射疗法、冷冻疗法等领域。

### 3 文献证据综合提炼

**3.1 增生性瘢痕形成的原因** 增生性瘢痕是创伤后组织修复过度的结果, 在正常伤口愈合过程中, 胶原合成与降解间保持平衡, 这种平衡状态一旦被破坏, 胶原的合成明显超过降解, 导致其大量不规则堆积, 形成增生性瘢痕。伤口愈合过程中胶原合成与降解平衡被破坏的原因尚不清楚, 可能与创伤后所致炎症反应、过敏、缺氧、内分泌紊乱及某些生物化学因素持续作用于损伤部位有关, 其组织学表现为成纤维细胞的过度增殖和细胞外基质的过度聚集, 成纤维细胞作为细胞增殖和瘢痕增生的主要效应细胞, 其活化、增殖、合成胶原以及分化异常, 直接导致增生性瘢痕的形成<sup>[1]</sup>。近年来病理性瘢痕的基础研究不断深入, 成纤维细胞与瘢痕的关系以及瘢痕增生和侵袭性生长机制已成为医学研究的热点<sup>[2]</sup>。

临床上增生性瘢痕多具有明显的诱因, 如: 创伤、烧伤、手术、感染、异物及机体局部代谢失调等均可引起。瘢痕较易发生在切口张力较高的部位, 其发病与切口张力大小和张力方向有关, 除眼睑、阴茎和阴囊较少发生外, 身体其余部位无明显差异。其形成与创伤部位、遗传及患者家族史等也有密切关系, 增生性瘢痕还易发生在肤色深的人种和处于生长发育期的青少年。

**3.2 生物学特性** 增生性瘢痕组织中成纤维细胞生物学特性异常, 数量增多, 合成并分泌大量胶原纤维, 被

认为是增生性瘢痕组织形成的关键环节<sup>[3]</sup>。增生性瘢痕来源的成纤维细胞具有一些不同于正常皮肤来源的成纤维细胞的生物学特性。在增生性瘢痕中, 成纤维细胞依其所处环境或多或少地获得了平滑肌细胞形态和生化特性, 其中包括  $\alpha$ -平滑肌肌动蛋白的表达, 故此类细胞称肌成纤维细胞<sup>[4]</sup>。增生性瘢痕中的肌成纤维细胞在体外培养中仍保持其体内所表现的生物学特性, 这些细胞具有自主合成大量胶原的能力, 其不同亚群可有不同的表面抗原标记。增生性瘢痕中的肌成纤维细胞对调节正常细胞应答的负反馈信号不起反应, 故而表现出特殊的生物学特性。

**3.3 增生性瘢痕的防治** 目前因对增生性瘢痕的治疗效果各家说法不一, 因而对增生性瘢痕的预防更具有重要意义。预防主要是指上皮覆盖创面后, 在瘢痕形成前和形成尚未成熟的阶段控制瘢痕组织增生, 尽量去除各种造成瘢痕增生的因素, 防止瘢痕对机体造成的各种畸形和功能障碍。

**加压防治:** 加压疗法主要对活动期的瘢痕有效, 伤口愈合早期应用压迫疗法有助于减轻增生性瘢痕的形成, 一般在创面愈合后早期, 越早越好, 因早期胶原纤维间粘连较轻, 愈合 6 个月后疗效降低。压力研究表明, 压力可减少胶原形成, 促进胶原分解, 使螺旋状胶原束转变为平行排列, 从而更接近皮肤正常弹性。Costa 等<sup>[5]</sup>发现加压治疗部分复原了增生性瘢痕细胞外基质的组织结构, 通过诱导细胞凋亡, 使表达  $\alpha$ -平滑肌肌动蛋白的肌成纤维细胞减少。

加压材料使用高弹纤维定制, 常用的压迫方法有捆绑弹力绷带、穿戴弹力织物、佩带压力耳环(主要用于耳垂瘢痕)、穿加压衣等。加压的压力应超过毛细血管固有压力 3.20 kPa, 但必须小于 4.00 kPa, 否则会减少外周血液循环, 治疗时间每天应在 18~24 h 以上, 持续时间 4~9 个月。压力疗法的主要治疗原则是: 一早、二紧、三持久<sup>[6]</sup>。加压疗法显效慢, 过早停易复发, 在尚未形成瘢痕之前及早开始应用效果较好。常规外科手术术后预防性加压治疗对于防止术后瘢痕增生有很好的疗效。其缺点是单用压力治疗时间较长, 对儿童发育不利; 对于成人由于压力分布不均, 偶尔会出现皮肤溃疡, 且关节活动及体表不平可妨碍治疗, 因此, 加压疗法需要个体化<sup>[7]</sup>。

**药物防治:** 药物预防增生性瘢痕的方法很多, 主要集中在免疫调控、炎症控制、修复细胞生物特性等方面<sup>[8]</sup>。治疗药物主要有皮质类固醇激素类、抗代谢药、抗组胺药、抗肿瘤药、钙离子阻滞剂、透明质酸及其刺激因子、细菌胶原酶和中药等, 药物防治的方法主要有局部注射、外敷、口服。皮质类固醇激素仍是目前药物治疗的首选, 治疗瘢痕需要多次注射, 容易产生各种不良反应, 常见的有局部萎缩, 延迟愈合, 组织坏死, 局部溃疡形成和毛细血管扩张, 这些是可逆的, 在皮肤较黑的个体,

还可产生不可逆的局部色素脱失。Muneuchi 等<sup>[9]</sup>通过 1985/2003 对 93 例患者 103 处瘢痕研究, 认为局部低剂量(1~10 mg) 是安全有效的。目前, 国内外学者在药物治疗瘢痕方面的研究层出不穷, 众说纷纭, 选择一种或几种疗效显著安全性能高、治疗时间短、不易复发的药物还待长期临床实践来证实。中医治疗瘢痕尚在起步阶段, 以活血化瘀法为主的中医药疗法在治疗增生性瘢痕方面有一定潜力, 值得进一步研究和探索。

**硅胶薄膜敷贴防治:** 早期应用可减少瘢痕生长与复发, 可起到良好的抑制瘢痕增生效果, 且有无压力均能获得满意治疗效果。目前用于临床的有硅油、硅凝胶、硅橡胶三种类型。关于治疗瘢痕的机制, 多数学者倾向于“水合作用”学说。硅凝胶膜治疗和预防瘢痕的作用机制主要有两方面: 一是限制皮肤表面水分的丢失及增加角质层的水合作用。二是对氧有高通透性, 含水的角质层对氧的通透性更高。由于氧可自由进入皮肤表面, 表皮和真皮上部的氧分压升高。低氧可产生血管生成信号, 刺激组织生长, 升高的氧分压则可以关闭这种刺激和维持瘢痕生长的信号从而抑制瘢痕的生长。

**硅胶薄膜获取方便, 无侵害和疼痛, 无副作用, 尤其适用于儿童和不能忍受及不能用其他方法治疗的患者, 这种方法只能对保持压力的部位有效, 如四肢。最新报道观察了一种新型自干型硅凝胶治疗新鲜手术瘢痕的疗效, 结果瘢痕的外观得到明显改善。这种自干型硅凝胶不需固定且完全透明, 患者的依从性很好, 建议首选这种硅凝胶来预防瘢痕增生<sup>[10]</sup>。硅凝胶对于正中胸骨切开术后增生性瘢痕的形成有预防作用, 且无副作用。在手术后早期使用硅凝胶可防止增生性瘢痕形成<sup>[11]</sup>。**

**手术治疗:** 外科手术切除是增生性瘢痕最常用的治疗方法之一。早在 1844 年有学者就利用手术切除来治疗瘢痕, 手术切除是临床治疗的常用方法, 软组织扩张术、皮片、皮瓣等修复技术的应用, 明显改善了病损部位的外观和功能, 皮肤伤口的张力大小和方向在增生性瘢痕的形成中发挥重要作用, 在手术过程中使用“z”或“w”成形术尽可能松解周围皮下组织, 对局部减张、减少复发有重要意义<sup>[12]</sup>。最近有报道指出, 切除瘢痕的纤维部分, 保留外层皮肤覆盖创面, 疗效较好, 但复发率仍较高, 故手术仍可能因再次创伤愈合失控而导致瘢痕过量形成。因此, 目前很少有单纯施行手术切除的, 术后立即与药物、放射联合应用可预防瘢痕的过度增生。

**放射治疗:** 1906 年有学者首先应用 X 射线来治疗瘢痕疙瘩, 并取得了一定效果<sup>[13]</sup>。放射性治疗主要是通过电离辐射的直接和间接作用, 使伤口及其周围组织细胞, 特别是成纤维细胞和血管内皮细胞等受到损伤, 导致迁移、增殖和合成分泌功能出现障碍, 伤口愈合和胶原合成受到影响。通过杀死成纤维细胞, 破坏了胶原的合成和降解的平衡, 从而抑制了瘢痕的增生。放射疗法

单独应用效果差, 需与手术及其他方法联合应用, Bischof 等<sup>[14]</sup>研究发现术后及时放疗可有效防止瘢痕复发, 而手术前后联合放疗的疗效并不优于仅在术后放疗。术后放射疗法被认为是迄今最有效的治疗方法之一, 据文献报道, 治愈率达 67.00%~97.12%<sup>[15]</sup>。选择最佳的剂量和最佳的照射时机至关重要, 有文献报道术后 24 h 内行首次放疗效果较好, 24 h 内的新鲜伤口上的纤维母细胞对射线较为敏感, 此时放疗能有效抑制纤维母细胞的增殖, 并能起到一定程度上止血、抗感染作用<sup>[16]</sup>。放疗中应严格掌握放射剂量及强度, 注意距离, 遵守无菌操作规程。随着放疗技术的发展, 并发症已降低不少, 虽然理论上放疗具有潜在的危险性, 但放疗广泛应用于瘢痕治疗已有几十年, 经大规模多中心统计学调查显示: 合理的放疗并不会增加恶性肿瘤发生的可能<sup>[17]</sup>。

**激光治疗:** 其工作原理是利用激光的烧灼、汽化、切割、凝固及散焦等技术祛除瘢痕组织或损伤瘢痕内血管、抑制胶原合成、抑制成纤维细胞的增殖及诱导细胞凋亡。一般不主张应用 CO<sub>2</sub> 激光, 因为它治疗瘢痕容易复发, 甚至有可能加重病情, 通过 5 年的使用, Liew 等<sup>[18]</sup>认为 585nm 脉冲染料激光对瘢痕疙瘩的治疗效果是肯定的, 它选择性的攻击病理性瘢痕的靶器官—血管。Liew 还用 585 nm 的脉冲 dye 激光预防性治疗增生性瘢痕, 通过实验对照发现, 对于深及真皮深层的烧伤瘢痕给予 dye 激光照射后瘢痕的增生较对照组不明显, 且未见明显的不良反应。Kono 等<sup>[19]</sup>用 585 nm 的脉冲 dye 激光治疗增生性瘢痕取得了很好的疗效, 可有效改进瘢痕的柔韧性、皮肤的肌理和减少治疗后并发红斑的出现。除了常用的 585 nm 的脉冲 dye 激光, Kono 报道用 595 nm 带制冷装置的长波激光治疗增生性瘢痕也取得了良好的临床效果。Bouzari 等<sup>[20]</sup>用 Nd:YAG 激光治疗瘢痕疙瘩也取得了很好的疗效, 结合术后早期应用效果理想。

**冷冻治疗:** 冷冻疗法是应用冷冻剂(-196 °C液氮)的超低温破坏瘢痕局部细胞和微循环, 导致细胞脱水皱缩和活细胞萎缩, 迅速使受冻细胞死亡, 结痂脱落后使瘢痕明显变平、软化, 自觉症状消失, 另外, 还利用超低温使皮肤角质层与生长层松懈, 胶原纤维变性从而抑制成纤维细胞生长, 对治疗和预防瘢痕复发起重要作用。董兰华<sup>[21]</sup>报道液氮冷冻治疗瘢痕疙瘩 164 例, 116 例痊愈(占 70.7%), 45 例为显效(占 27.5%), 3 例为有效(占 1.8%), 无效为零, 总有效率为 100%。Rusciani 等<sup>[22]</sup>对 1990/2004 期间的 135 例患者 166 处瘢痕单一应用冷冻疗法, 79.5% 的患者比较满意。液氮冷冻治疗瘢痕, 设备简单, 使用方便, 易操作, 费用低, 安全有效, 为临床上治疗面积较小瘢痕的较理想方法。对较大面积瘢痕应采取冷冻和药物注射联合治疗效果较好。冷冻治疗时间、冻融次数及深度要恰到好处, 但如何掌握是该治疗的难点。

#### 4 结论

增生性瘢痕抗纤维化的中心策略是抑制成纤维细胞的增殖和分化<sup>[23]</sup>。研究表明,任何非手术治疗瘢痕有效的方法,均应直接或间接针对抑制成纤维细胞增殖和调整胶原代谢异常这一重要环节<sup>[24]</sup>。只有消除伤口愈合过程中成纤维细胞增殖的影响,增生性瘢痕才能及早得到解决。目前研究的热点是:加强创面愈合调控,即从源头上避免或减轻异常瘢痕的发生发展,寻找瘢痕基因缺陷并从基因水平加以修正。基因治疗中最关键的问题是如何将治疗基因导入靶细胞,并能在靶细胞中得到高效的表达,因此如何改进现有的表达载体,使之具备靶向性好、可精确调控的特点将是今后研究的方向<sup>[25]</sup>。

在目前缺乏更有效的抗瘢痕药物的情况下,将相对低毒的中药应用于防治瘢痕,不失为一种选择<sup>[26]</sup>。近几年中医药在防治增生性瘢痕方面的研究层出不穷<sup>[27-30]</sup>。有研究得出,在创面修复过程中,丹参可通过影响超微结构,改变细胞形态,抑制细胞增殖和胶原合成,促进成纤维细胞的凋亡,从而抑制瘢痕的形成。中药治疗瘢痕的方法很多,但均存在用药途径比较单一、剂型有限、多集中在单味药物或是中药提取物研究且以体外研究和裸鼠移植模型为主等缺陷。因此,中医药在防治增生性瘢痕方面的研究还有待突破。

对于增生性瘢痕的防治,应将预防措施寓于治疗之中,防治结合,主要包括3个方面:创伤后及早采取干预措施促进创面的早期愈合;创面愈合后积极采取预防措施抑制瘢痕形成;瘢痕成熟后根据不同类型进行综合治疗。相信随着对创面愈合过程中组织修复细胞、细胞外间质和细胞因子间的相互作用及其信号转导机制等问题的深入了解,将会不断产生新的治疗策略。

#### 5 参考文献

- [1] Tuan TL, Nichten LS. The molecular basis of keloid and hypertrophic scar formation. *Mol Med Today*. 1998; 4(1):19-24.
- [2] 余艳,王玮蓁.成纤维细胞与瘢痕的研究进展[J].湖北中医杂志,2006,28(2):55-56.
- [3] Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, et al. On the nature of hypertrophic scars and keloids:A review.*Plast Reconstr Surg*. 1999;104(5):1435-1458.
- [4] Gilman TH. Silicone sheet for treatment and prevention of hypertrophic scar: a new proposal for the mechanism of efficacy. *Wound Repair Regen*. 2003;11(3):235-236.
- [5] Costa AM, Pevrol S, Porto LC, et al. Mechanical forces induce scar remodeling: Study in non-pressure-treated versus pressure-treated hypertrophic scars. *Am J Pathol*. 1999; 155(5):1671-1679.
- [6] 刘流. 瘢痕治疗现状[J].昆明医学院学报,2006,27(4):125-129.
- [7] 丛林,常冬青,苏有明,等.增生性瘢痕和瘢痕疙瘩的局部治疗进展[J].实用医学杂志,2008,24(9):1469-1471.
- [8] 付小兵,程颢.病理性瘢痕治疗现状与展望[J].中华整形外科杂志,2006,22(2):146-148.
- [9] Muneuchi G,Suzuki S,Onodera M,et al. Long-term outcome of intraleisional injection of t riamcinolone acetonide for the treatment of keloid scars in Asian patient s. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*.2006;40(2):111.
- [10] Signorini M,Clementoni MT.Clinical evaluation of a new self-drying silicone gel in the treatment of scars: a preliminary report. *Aesthetic Plast Surg*.2007;31(2):183-187.
- [11] Chan KY, Lau CL, Adeeb SM, et al. A randomized, placebo-

- controlled, double-blind, prospective clinical trial of silicone gel in prevention of hypertrophic scar development in median sternotomy wound. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(4):1013-1020.
- [12] 胡志奇,严欣,高建华.瘢痕的临床治疗[J].中国临床康复,2002,6(8):1082-1083.
- [13] 韩春茂,邵华伟,贺肖洁,等.瘢痕疙瘩术后电子线放射治疗48例[J].中华实验外科杂志,2004,42(5):288-290.
- [14] Bischof M, Krempien R, Debus J,et al.Postoperative electron beam radiotherapy for keloids: objective findings and patient satisfaction inself-assessment. *Int J Dermatol*.2007; 46(9):971-975.
- [15] Rei Ogawa MD, Kiyoshi Mitsuhashi MD, Hiko Hyakusoku MD, et al. Postoperative Electron-Beam Irradiation Therapy for Keloids and Hypertrophic Scars: Retrospective Study of 147 Cases Followed for More Than 18 Months. *Plastic ReconstrSurg*.2003; 111(22):357-361.
- [16] 邓恩,林华明,黄木平等.手术切除加X线照射治疗增生性瘢痕及瘢痕疙瘩的临床应用探讨[J].中国基层医药,2007,14(4):625-626.
- [17] Chen MA,Davidson TM.Scar management:prevention and treatment strategies.*Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;13(4):242-247.
- [18] Liew SH, Murison M, Dickson WA. Prophylactic treatment of deep dermal burn scar to prevent hypertrophic scarring using the pulsed dye laser: a preliminary study. *Ann Plast surg*.2002; 49(5):472-475.
- [19] Kono T, Ercocen AR, Nakazawa H, et al. The flashlamp-pumped pulsed dye laser (585 nm) treatment of hypertrophic scars in Asians. *Ann Plast Surg*.2003;51(4):366-371.
- [20] Bouzari N,Stephen C, Nouri K. Laser treatment of keloids and hypertrophic scars.*Int J Dermatol*.2007;46(1):80.
- [21] 董兰华.液氮冷冻治疗瘢痕疙瘩164例[J].陕西医学杂志,2006,35(8):1046-1047.
- [22] Rusciari L,Paradisi A. Cryotherapy in the t treatment of keloids.J *Drugs Dermatol*.2006;5(7):591.
- [23] 陶灵,李世荣,刘剑毅,等. JAK-STAT通路在CTGF刺激人增生性瘢痕成纤维细胞增殖分化中的作用[J].中国美容医学,2008,17(11):1642-1644.
- [24] Phan TT, Sun L, Bay BH, et al. Dietary compounds inhibit proliferation and contraction of keloid and hypertrophic scar-derived fibroblasts in vitro: therapeutic implication for excessive scarring. *J Tauma*.2003;54(6):1212-1224.
- [25] 金丽娟,哈小琴,张诚,等.Ad-HGF修饰MSCs异体移植对烧伤创面愈合的作用[J].西北国防杂志,2007,28(1):12-15.
- [26] 陈伟峰.中药对瘢痕疙瘩成纤维细胞抑制作用的研究进展[J].内蒙古中医药,2007,26(3): 53-54.
- [27] 刘流,赵德萍,余梅,等.丹参对兔耳瘢痕成纤维细胞超微结构的影响[J].中国美容整形外科杂志,2008,19(5):340-343.
- [28] 夏珊,李世荣,刘剑毅,等.大黄素抑制增生性瘢痕成纤维细胞胶原合成及细胞周期的研究[J].重庆医学,2007,36(21):2187.
- [29] 潘姝,利天增.积雪草甙对增生性瘢痕成纤维细胞增殖与Smad7蛋白的影响[J].第三军医大学学报,2005,27(1):49.
- [30] 万颢,王瑞,王爱华. 槟榔提取物对人增生性瘢痕成纤维细胞的抑制作用[J].中国组织工程研究与临床康复,2009,13(7):1247-1250.

**关于作者:** 第一作者构思并设计本综述,第二作者分析并能解析数据,经张文显教授修改或审校,所有作者共同起草,第一作者对本文负责。

**赞助:** 无。

**利益冲突:** 无相关问题。

**伦理批准:** 没有与道德伦理相冲突的内容。

**此问题的已知信息:** 增生性瘢痕的治疗方法有手术、药物注射、加压疗法、硅胶膜、放射等。

**本综述增加的新信息:** 深入而具体的阐述了增生性瘢痕的形成机制和生物学特性,全面而翔实的报道了近几年各种治疗方法的优缺点,提出和展望了中药在治疗增生性瘢痕方面的广阔前景,应将预防措施寓于治疗之中,防治结合,重视预防的重要性。

**临床应用的意义:** 掌握瘢痕的生物学特性和形成原因,重视瘢痕形成前的预防措施,对于增生性瘢痕的防治应采取综合疗法,避免单一疗法的不足之处。