

rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的有效性与安全性Meta分析

黄果^{1,2}, 隋梦芸³, 朱贺^{1,2}, 韩晟^{1,2}, 史录文^{1,2}

(1.北京大学药学院 北京 100191; 2.北京大学医药管理国际研究中心 北京 100191; 3.上海市疾病预防控制中心 上海 200336)

[摘要]目的: 系统评价重组人酸性成纤维细胞生长因子 (Recombinant Human Acidic Fibroblast Growth Factor, rh-aFGF) 对比碱性成纤维细胞生长因子 (Basic Fibroblast Growth Factor, bFGF) 治疗烧伤的有效性和安全性。**方法:** 检索建库至2025年3月6日, 在Pubmed、The Cochrane Library、EMBASE、中国知网、万方数据库和中国生物医学文献服务系统数据库发表的rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的随机对照研究。从符合纳入标准的文献中提取数据, 采用RevMan 5.4软件进行Meta分析。**结果:** 共纳入9篇文献, 821例烧伤患者。有效性方面: rh-aFGF组创面完全愈合时间显著低于bFGF组 [$MD=-2.95$, $95\%CI (-3.93, -1.97)$, $P<0.001$], 治疗第12天和第15天的创面愈合率显著高于bFGF组 [$RR=1.32$, $95\%CI (1.14, 1.52)$, $P<0.001$]和 [$RR=1.16$, $95\%CI (1.07, 1.27)$, $P<0.001$], 皮片存活率显著多于bFGF组 [$MD=6.82$, $95\%CI (5.78, 7.86)$, $P<0.001$]。安全性方面: 两组在感染发生率、瘙痒发生率、感染评分和水肿评分等方面的差异无统计学意义。**结论:** rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤可显著提高临床疗效, 缩短创面愈合时间, 安全性较好。受纳入研究数量和质量限制, 上述结论尚待更多高质量研究予以验证。

[关键词] 重组人酸性成纤维细胞生长因子 (rh-aFGF); 碱性成纤维细胞生长因子 (bFGF); 烧伤; 安全性; Meta分析

[中图分类号]R644 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455 (2026) 05-0064-05

Meta-analysis of Efficacy and Safety of Recombinant Human Acidic Fibroblast Growth Factor (rh-aFGF) Versus Basic Fibroblast Growth Factor (bFGF) in Burn Treatment

HUANG Guo^{1,2}, SUI Mengyun³, ZHU He^{1,2}, HAN Sheng^{1,2}, SHI Luwen^{1,2}

(1.School of Pharmaceutical Sciences, Peking University, Beijing 100191, China; 2.International Research Center of Medicinal Administration, Peking University, Beijing 100191, China; 3.Shanghai Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: Objective To systematically evaluate the efficacy and safety of recombinant human acidic fibroblast growth factor (rh-aFGF) compared with basic fibroblast growth factor (bFGF) in burn treatment. **Methods** Randomized controlled trials comparing rh-aFGF and bFGF for burn management were retrieved from PubMed, The Cochrane Library, EMBASE, CNKI, Wanfang Database, and SinoMed, covering publications from database inception to March 6, 2025. Data from eligible studies were extracted and analyzed using RevMan 5.4 software for meta-analysis. **Results** Nine randomized controlled trials involving 821 burn patients were included. Regarding efficacy: The rh-aFGF group exhibited significantly shorter wound healing time compared to the bFGF group [$MD=-2.95$, $95\% CI (-3.93, -1.97)$, $P<0.001$]. Wound healing rates on days 12 and 15 were significantly higher in the rh-aFGF group [$RR=1.32$, $95\% CI (1.14, 1.52)$, $P<0.001$] and [$RR=1.16$, $95\% CI (1.07, 1.27)$, $P<0.001$], respectively. The rh-aFGF group demonstrated greater skin graft survival area [$MD=6.82$, $95\% CI (5.78, 7.86)$, $P<0.001$]. For safety outcomes, no statistically significant differences were observed between the two groups in infection incidence, pruritus occurrence, infection scores, or edema scores. **Conclusion** Compared with bFGF, rh-aFGF significantly improves clinical efficacy, accelerates wound healing, and maintains a favorable safety profile in burn treatment. However, due to limitations in the quantity and quality of included studies, these findings require further validation through high-quality research.

Key words: recombinant human acidic fibroblast growth factor (rh-aFGF); basic fibroblast growth factor (bFGF); burns; safety; Meta-analysis

烧伤是常见外源性组织损伤,我国每年发病逾2600万,且呈现逐年上升趋势^[1-3]。烧伤的临床表现为表皮屏障破坏、炎症反应及水疱、水肿、疼痛等症状,尤其是深度烧伤,因皮肤结构、附属器甚至深部组织受损,导致愈合延长,未及时干预可引发严重并发症^[4-6]。因此,开发能够协同促进组织再生、调控炎症微环境并抑制瘢痕形成的治疗策略,已成为烧伤领域的重要研究方向。近年来,成纤维细胞生长因子家族在烧伤创面修复中的治疗潜力日益受到重视。其中重组人酸性成纤维细胞生长因子(rh-aFGF)具有多维度组织修复功能,可作用于表皮层、真皮层、肌组织等多个解剖层次,从而显著加速创伤愈合进程^[7]。多项研究表明,rh-aFGF可显著缩短创面愈合时间,有效减少瘢痕增生及感染等并发症风险,进而降低患者生理痛苦与经济负担^[8-9]。此外,碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)在烧伤治疗领域也展现出重要临床价值,可通过促进上皮再生与组织重塑机制,有效改善烧伤创面愈合质量,在创面闭合速率与修复效果方面均显现出显著优势^[10]。尽管已有学者开展rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的临床试验研究,但高质量循证证据仍显不足。本研究通过Meta分析整合现有临床试验数据,科学评估rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的有效性和安全性,为优化临床决策提供循证医学依据。

1 资料和方法

1.1 资料来源

1.1.1 检索策略:计算机检索Pubmed、The Cochrane Library、EMBASE、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献服务系统中、英文数据库自建库至2025-03-06的相关文献。中文检索词为“酸性成纤维细胞生长因子”“aFGF”“碱性成纤维细胞生长因子”“bFGF”“烧伤”等,英文检索词为“fibroblast growth factor”“burn”等。

1.1.2 文献纳入标准:①研究设计为公开发表的中英文随机对照研究(Randomized Controlled Trial, RCT)研究,无论是否采用盲法或分配隐藏;②研究对象为临床确诊的烧伤患者,无人人口学特征限制;③干预方案为试验组给予rh-aFGF治疗(rh-aFGF组),对照组给予bFGF治疗(bFGF组),治疗时间不限;④结局指标为创面愈合率、创面愈合时间、不良反应等。

1.1.3 文献排除标准:①非随机对照临床研究;②综述和会议摘要;③数据缺失且联系作者也无法获取数据的文献;④重复发表的文献。

1.2 研究方法

1.2.1 资料提取:两位研究者按照纳排标准独立筛选文献,若出现分歧可互相讨论或请第三人协商。提取本研究需要的信息,包括第一作者、发表年份、研究对象、干预措施、治疗疗程、结局指标等。

1.2.2 文献质量评价:按照Cochrane偏倚风险评估工具评

价纳入文献的质量,包括随机序列产生、分配隐藏、对研究者和受试者实施盲法、研究结果盲法评价、结局数据的完整性、选择性报告研究结果和其他偏倚,对每个条目作出“高风险(High Risk)”“低风险(Low Risk)”“不清楚风险(Unclear Risk)”的判断^[11]。

1.2.3 统计学分析:使用RevMan 5.4软件对纳入的文献进行合并分析,首先对资料进行异质性检验,如果各研究间无统计学异质性($P>0.10$, $I^2\leq 50\%$),使用固定效应模型进行分析;反之,采用随机效应模型进行分析,结果以森林图表示。计数资料使用相对危险比(RR)及其95%可信区间(CI),计量资料使用均数差(MD)及其95%CI评价。同时对纳入 ≥ 10 篇的文献绘制漏斗图评估发表偏倚。

2 结果

2.1 文献筛选:经过初步文献检索,共获得相关文献485篇,阅读摘要或全文后,删除不符合纳入标准的文献,最终纳入9篇^[12-20]。文献筛选流程见图1。

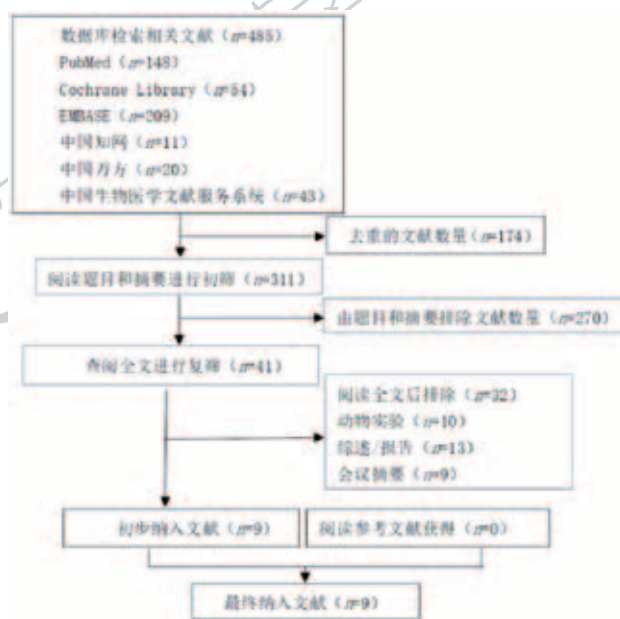


图1 文献筛选流程图

2.2 纳入文献的基本信息:纳入文献共包括821例烧伤患者,其中试验组(rh-aFGF)491例,对照组(bFGF)330例。大部分文献报告了创面愈合率、创面愈合时间、不良反应等结局指标。纳入文献的基本信息见表1。

2.3 文献质量评价:纳入文献中,7篇提及“随机”分组,所有研究的结局数据完整、无选择性发表风险,未提及盲法但判断结局不会受到未施盲法的影响,各研究均未对其他偏倚来源进行描述。文献质量评价结果见表2。

2.4 有效性Meta分析结果

2.4.1 创面完全愈合时间(d):9篇RCTs^[12-20]纳入了创面完全愈合时间作为结局指标,共包含患者821例,其

表1 纳入文献基本信息

纳入研究	烧伤等级	患者数 (T/C)	干预措施		男/例		年龄/岁		烧伤面积/%		治疗时间	观察指标
			T	C	T	C	T	C	T	C		
陈华德2005 ^[12]	深Ⅱ度	24/24	rh-aFGF	rh-bFGF	21	21	36.7±11.7	35.5±10.4	7.3±5.6	8.6±6.4	-	①②⑤⑥⑨
孙瑞朋2011 ^[13]	深Ⅱ度	24/20	rh-aFGF	bFGF	19	16	1~42	1~45	9.20±2.95	8.92±4.26	至愈合	①②⑤
杨登齐2014 ^[14]	Ⅲ度	24/23	rh-aFGF	bFGF	-	-	16~65 [#]		62.7±10.2 [#]		8周	①③④⑨
赵永健2014 ^[15]	深Ⅱ度	39/30	rh-aFGF	bFGF	27	24	31±7	33±8	22.4±10.2	21.9±8.7	-	①②③④
钟宇2014 ^[16]	浅Ⅱ度	200/54	rh-aFGF	bFGF	-	-	16~65 [#]		10.2±2.4 ^{#k}		7 d	①③⑧⑨
柴家科2015 ^[17]	深Ⅱ度	108/108	rh-aFGF	rh-bFGF	70	72	34.4±12.6	32.8±11.7	18.7±2.7	17.6±2.4	3周	①②③⑤⑨
吴燕文2015 ^[18]	深Ⅱ、Ⅲ度	24/23	rh-aFGF	bFGF	-	-	41.7±10.4 [#]		21.7±9.4 [#]		3周	①②③⑦⑨
许冈跃2018 ^[19]	深Ⅱ度	27/27	rh-aFGF	rh-bFGF	19	20	35.78±7.56	34.96±6.97	5.13±2.45	4.95±2.37	-	①②③⑦⑨
王明英2018 ^[20]	深Ⅱ度	21/21	rh-aFGF	rh-bFGF	14	13	35.36±4.29	35.17±4.33	17.97±7.01	18.21±6.94	-	①②③⑦

注: T为试验组 (treatment group); C为对照组 (control group); [#]为两组总和数据; ^k表示单位为cm²; -表示未提及。观察指标: ①创面完全愈合时间; ②创面愈合率; ③创面并发症; ④皮片存活情况; ⑤血常规及肝肾功能; ⑥体温、脉搏、呼吸; ⑦瘢痕增生情况; ⑧皮肤色素沉着情况; ⑨不良反应。

表2 纳入文献的质量评价结果

纳入研究	随机序列的产生	分配隐藏	实施者与参与者双盲	结局评估中的盲法	不全的结局数据	选择性发表	其他偏倚
陈华德2005 ^[12]	L	L	L	L	L	L	U
孙瑞朋2011 ^[13]	H	U	L	L	L	L	U
杨登齐2014 ^[14]	L	L	L	L	L	L	U
赵永健2014 ^[15]	L	L	L	L	L	L	U
钟宇2014 ^[16]	L	L	L	L	L	L	U
柴家科2015 ^[17]	L	L	L	L	L	L	U
吴燕文2015 ^[18]	L	L	L	L	L	L	U
许冈跃2018 ^[19]	L	L	L	L	L	L	U
王明英2018 ^[20]	H	U	L	L	L	L	U

注: U表示不清楚; L表示低风险; H表示高风险。

中试验组491例, 对照组330例。各项研究间有显著异质性 ($P<0.001, I^2=83%$), 采用随机效应模型合并效应量进行Meta分析。结果显示, rh-aFGF组创面完全愈合时间短于bFGF组, 差异有统计学意义 [$MD=-2.95, 95%CI (-3.93, -1.97), P<0.001$], 见图2。

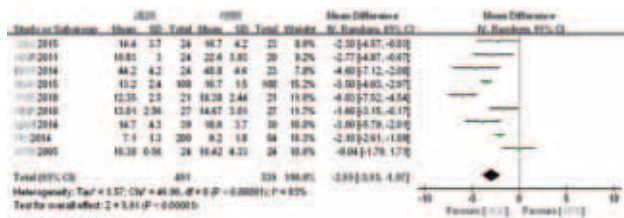


图2 两组创面完全愈合时间比较

2.4.2 创面愈合率 (%): 2篇RCTs^[15,17]纳入了治疗第12天创面愈合率作为结局指标, 共包含患者285例, 其中试验组147例, 对照组138例。各项研究间无统计学异质性 ($P=0.39, I^2=0%$), 采用固定效应模型合并效应量进行Meta分析。结果显示, rh-aFGF组第12天创面愈合率高

于bFGF组, 差异有统计学意义 [$RR=1.16, 95%CI (1.07, 1.27), P<0.001$], 见图3。4篇RCTs^[13,15,17-18]纳入了治疗第15天的创面愈合率作为结局指标, 共包含患者376例, 其中试验组195例, 对照组181例。各项研究间无统计学异质性 ($P=0.72, I^2=0%$), 采用固定效应模型合并效应量进行Meta分析。结果显示, rh-aFGF组第15天创面愈合率高

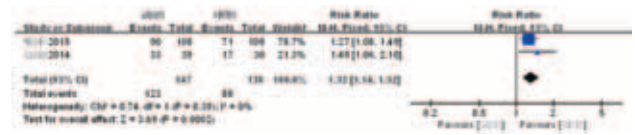


图3 两组第12天创面愈合率比较

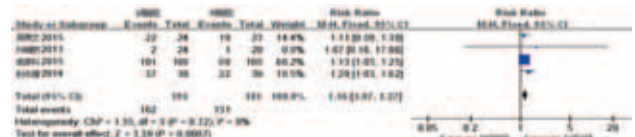


图4 两组第15天创面愈合率比较

2.4.3 皮片存活率 (%): 3篇RCTs^[14-15,18]纳入了皮片存

活率作为结局指标，共包含患者163例，其中试验组87例，对照组76例。各项研究间无统计学异质性 ($P=0.87$, $I^2=0\%$)，采用固定效应模型合并效应量进行Meta分析。结果显示，rh-aFGF组皮片存活率高于bFGF组，差异有统计学意义 [$MD=6.82$, 95% CI (5.78, 7.86), $P<0.001$]，见图5。

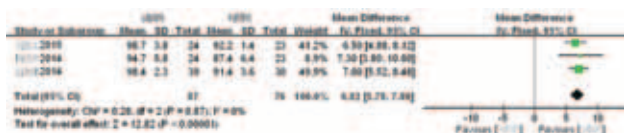


图5 两组皮片存活率比较

2.4.4 随访后瘢痕发生情况：3篇RCTs^[18-20]分别纳入了瘢痕评分(分)、瘢痕面积(cm^2)、瘢痕高度(mm)作为结局指标，分别包含患者143例。各项研究间有统计学异质性 ($P<0.001$, $I^2>50\%$)，采用随机效应模型合并效应量进行Meta分析。结果显示，相对于bFGF组，rh-aFGF组瘢痕评分较低 [$MD=-1.75$, 95% CI (-3.47, -0.02), $P=0.05$]，瘢痕面积较小 [$MD=-9.14$, 95% CI (-19.56, 1.28), $P=0.09$]，瘢痕高度较低 [$MD=-0.35$, 95% CI (-0.73, 0.03), $P=0.07$]，差异均无统计学意义，见表3。

2.5 不良反应发生情况：两组方案治疗烧伤的RCTs中常见不良反应包括感染、瘙痒、水肿等，各有两组研究报道了以上结局指标。Meta分析结果显示，相对于bFGF组，rh-aFGF组感染发生率较低 [$RR=0.29$, 95% CI (0.07, 1.18), $P=0.08$]，瘙痒发生率较低 [$RR=0.86$, 95% CI (0.30, 2.49), $P=0.78$]，感染评分较低 [$MD=-0.95$, 95% CI (-2.03, 0.13), $P=0.08$]，水肿评分较低 [$MD=-0.75$, 95% CI (-2.02, 0.53), $P=0.25$]，差异均无统计学意义，见表4。此外，杨登齐等^[14]研究指出rh-aFGF组脓毒症发生率4.2%，bFGF组21.7%，死亡病例仅对照组1例(4.3%)；柴家科等^[17]发现试验组红斑反应2例，对照组1例；孙瑞朋和杨登齐等研究^[13-14]得出两组治疗前后血常规及肝肾功能均维持正常范围。

2.6 发表偏倚和敏感度分析：鉴于本研究纳入文献数量有限 ($n<10$)，故未绘制漏斗图进行发表偏倚评估。采用逐步排除法进行敏感性分析，各结局指标未发生明显变化，表明本研究结果稳定。

3 讨论

本研究首次通过Meta分析系统评价rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的临床价值。结果显示，rh-aFGF在多个疗效指标上显著优于bFGF：创面完全愈合时间缩短2.95天 [$MD=-2.95$, 95% CI (-3.93, -1.97), $P<0.001$]，治疗第12天和第15天的创面愈合率分别提升32% [$RR=1.32$, 95% CI (1.14, 1.52), $P<0.001$]和16% [$RR=1.16$, 95% CI (1.07, 1.27), $P<0.001$]；皮片存活率增加6.82% [$MD=6.82$, 95% CI (5.78, 7.86), $P<0.001$]。其中第12天创面愈合率与皮片存活率的合并分析显示统计学显著性，但受限于原始研究对该指标报告数量较少(分别纳入2项和3项RCT)，结果的稳健性可能受到影响。我们通过逐项剔除研究进行敏感性分析，发现合并效应量方向保持稳定，提示结果具有相对一致性。尽管aFGF与bFGF同属成纤维细胞生长因子家族，具有55%的同源结构且均可与4种受体结合，但两者在环境适应性方面存在显著差异。rh-aFGF具有独特的酸性等电点，使其与创面酸性微环境相容性更佳，能在创面局部维持分子结构稳定性并持续发挥生物学效应^[21-22]。其改善创面炎症的作用机制体现在：①细胞增殖调控。rh-aFGF通过双重途径促进组织修复：显著增强表皮细胞有丝分裂活性，加速创面再上皮化进程；特异性调控神经细胞增殖分化，维持损伤区域神经营养支持。②全身炎症调控。针对烧伤继发的系统性炎症反应，rh-aFGF抑制细胞凋亡通路，减轻肠道缺血再灌注损伤；降低促炎因子的表达，有效缓解全身炎症反应综合征^[23]。一项多中心RCT进一步证实，rh-aFGF不仅显著促进创面修复愈合，而且在加速溶痂、降低白细胞水平和减少渗出方面，对深II度烧伤治疗的优势也高于bFGF^[17]。因此，rh-aFGF治疗成为控制创面感染及促进创面愈合的有利手段。

随访数据进一步显示，相对于bFGF组，rh-aFGF组痂

表3 两组随访后瘢痕发生情况比较

瘢痕发生情况	纳入研究数	患者数	异质性	效应模型	MD (95%CI)	P值
瘢痕评分	3	143	$P<0.001$, $I^2=90\%$	随机	-1.75 (-3.47, -0.02)	0.05
瘢痕面积	3	143	$P<0.001$, $I^2=96\%$	随机	-9.14 (-19.56, 1.28)	0.09
瘢痕高度	3	143	$P<0.001$, $I^2=95\%$	随机	-0.35 (-0.73, 0.03)	0.07

表4 两组不良反应发生情况比较

不良反应发生情况	纳入研究数	患者数	异质性	效应模型	RR/MD (95%CI)	P值
感染发生率	2	296	$P=0.91$, $I^2=0\%$	固定	0.29 (0.07, 1.18)	0.08
瘙痒发生率	2	270	$P=0.42$, $I^2=0\%$	固定	0.86 (0.30, 2.49)	0.78
感染评分	2	116	$P<0.001$, $I^2=96\%$	随机	-0.95 (-2.03, 0.13)	0.08
水肿评分	2	116	$P<0.001$, $I^2=98\%$	随机	-0.75 (-2.02, 0.53)	0.25

痕评分降低1.75分[MD=-1.75, 95%CI (-3.47, -0.02)], 瘢痕面积减小9.14 cm² [MD=-9.14, 95%CI (-19.56, 1.28)], 瘢痕高度降低0.35 mm [MD=-0.35, 95%CI (-0.73, 0.03)], 提示其具有抗瘢痕增生效应。分析原因, rh-aFGF通过RAS-MAPK信号通路调控胶原代谢, 抑制a I型前胶原基因表达, 减少成纤维细胞胶原蛋白过度沉积, 有助于防止瘢痕疙瘩的产生; 同时, 其能激活局部免疫调节机制, 促使创面修复过程中的炎症-再生微环境达到平衡状态^[24]。

不良反应分析表明, rh-aFGF具有优异的生物安全性特征。其作用机制涵盖多重生物学效应: 通过靶向结合细菌DNA干扰微生物代谢活动, 协同增强创面局部抗菌能力; 同时调控炎症反应通路, 有效降低促炎因子释放, 在抑制细菌定植、减轻组织炎症反应及缓解疼痛方面展现出整合优势。该分子还可通过调节创面微环境营养供给、激活局部免疫应答等途径, 促进皮肤屏障功能重建, 从而系统性降低创面污染风险^[25]。杨正兵等^[7]报道, 将rh-aFGF与负压封闭引流技术联用于深II度烧伤治疗, 在加速创面愈合进程的同时, 抑制瘢痕形成并显著改善疼痛管理。

综上所述, rh-aFGF治疗烧伤可显著提高创面愈合率, 加速创面愈合进程, 且具有良好的安全性, 在提高患者生存质量方面展现出重要临床价值。本研究存在一定的局限性: ①纳入文献均在国内进行, 且样本量相对有限, 可能影响结论外推性; ②个别结局指标存在原始研究报告不充分的现象, 这可能导致I类错误风险增加; ③受基线数据和病程等影响, 部分结局指标的Meta分析中存在较大异质性, 后续研究需进一步深入分析。

[参考文献]

- [1]中华医学会烧伤外科学分会, 海峡两岸医药卫生交流协会暨烧伤创面修复专委会, 夏照帆. II度烧伤创面治疗专家共识(2024版)II: 手术治疗和感染防治[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2024, 40(2): 101-118.
- [2]王淑君, 李方容, 鲁虹言, 等. 我国烧伤中心护理人力资源配置横断面调查[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2023, 39(4): 364-370.
- [3]李亚峰, 赵雨晨, 张宝林. 血管新生在非浅表烧伤愈合中的研究进展[J]. 中国美容医学, 2025, 34(2): 180-184.
- [4]Guo H F, Mohd Ali R, Abd Hamid R, et al. Epidermal growth factor and tocotrienol-rich fraction cream formulation accelerates burn healing process based on its gene expression pattern in deep partial-thickness burn wound model[J]. Int J Low Extrem Wounds, 2022, 21(4): 544-554.
- [5]韩春茂, 王新刚. 《国际烧伤协会烧伤救治实践指南》2018年版解读[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(2): 196-200.
- [6]贾志刚. 负压封闭引流技术联合碱性成纤维细胞因子溶液冲洗创面治疗对深II度烧伤患者创面溶痂及愈合的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2024, 5(21): 151-153, 198.
- [7]杨正兵, 杨邢彪, 吴裕恒, 等. 重组人酸性成纤维细胞生长因子联

合负压封闭式引流治疗深II度烧伤创面临床疗效[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2022, 25(2): 187-190.

- [8]王庆, 张大维, 徐振雷. 光子治疗仪联合rh-aFGF治疗小面积深II度烧伤创面疗效观察[J]. 中国美容医学, 2024, 33(8): 49-52.
- [9]邓雪, 李宁静, 柳鹏. rh-aFGF外用联合水凝胶敷料治疗II度烧伤创面[J]. 中国美容医学, 2023, 32(11): 50-53.
- [10]黄海峻, 郭杏, 代蕾, 等. 碱性成纤维细胞生长因子对二度烧伤患者治疗效果的系统评价[J]. 泸州医学院学报, 2018, 41(2): 128-132.
- [11]Higgins J P, Altman D G, Gotzsche P C, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. BMJ, 2011, 343: d5928.
- [12]陈华德, 赖文, 郑少逸, 等. 重组人酸性成纤维细胞生长因子临床应用观察[J]. 现代医院, 2005, 5(12): 8-10.
- [13]孙瑞朋, 赵连魁, 孙静, 等. 重组人aFGF治疗深II度烧伤的疗效观察[J]. 中国修复重建外科杂志, 2011, 25(5): 639-640.
- [14]杨登齐, 李秀丽, 孙进华, 等. aFGF与bFGF治疗III度烧伤的多中心随机IV期双盲临床阳性药物对照试验[J]. 中外医学研究, 2014, 12(29): 1-2.
- [15]赵永健, 甄电伟. 削痂术后应用rh-aFGF治疗深II度烧伤的临床研究[J]. 中国实用医药, 2014, 9(27): 9-11.
- [16]钟宇, 陈秋玲, 李伟, 等. 重组人酸性成纤维细胞生长因子治疗浅II度烧伤的多中心IV期双盲、阳性药物、随机对照试验[J]. 中国医学工程, 2014, 22(12): 11-12.
- [17]柴家科, 孙永华, 夏照帆, 等. 酸性成纤维细胞生长因子治疗深II度烧伤的多中心随机对照临床试验[J]. 中国药师, 2015, 18(4): 589-591.
- [18]吴燕文, 寿倍明, 李煜. 重组人酸性成纤维细胞生长因子联合负压引流系统治疗烧伤残余创面的临床对照试验[J]. 中国实用医药, 2015, 10(28): 3-5.
- [19]许冈跃, 浦春宁. 重组人酸/碱性成纤维细胞生长因子治疗II度烧伤疗效观察[J]. 浙江中西医结合杂志, 2018, 28(7): 582-584.
- [20]王明英. 重组人酸性成纤维细胞生长因子与重组人碱性成纤维细胞生长因子治疗深II度烧伤的疗效与安全性[J]. 健康必读, 2018(21): 38-39.
- [21]陆超, 沈思远, 刘拓, 等. 重组人酸性成纤维细胞生长因子温敏凝胶及Rg3水凝胶促进SD大鼠烫伤创面愈合的作用机制[J]. 中国生物制品学杂志, 2020, 33(11): 1240-1246, 1252.
- [22]陈郑礼, 夏照帆. 酸性成纤维细胞生长因子修复组织损伤的研究进展[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2018, 13(1): 61-63.
- [23]石小萍, 肖微, 朱勇. 重组人酸性成纤维细胞生长因子辅助封闭负压引流技术在深II度烧伤创面治疗中的应用[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(12): 1477-1479.
- [24]周淑艳, 历虎, 王建华, 等. 重组人酸性成纤维细胞生长因子在烧伤治疗中的应用[J]. 山西医药杂志, 2014, 43(2): 185-186.
- [25]王玲. rh-aFGF结合纳米银敷料与美宝湿润烧伤膏在烧伤创面削痂术后的作用[J]. 医药论坛杂志, 2023, 44(9): 84-88.

[收稿日期] 2025-03-31

本文引用格式: 黄果, 隋梦芸, 朱贺, 等. rh-aFGF对比bFGF治疗烧伤的有效性安全性Meta分析[J]. 中国美容医学, 2026, 35(5): 64-68.