

非手术干预对烧伤瘢痕治疗效果的网状 Meta 分析

王怡¹, 张莉², 孙琪钰¹, 包旭平¹, 钟月欢¹

(1. 兰州大学 护理学院, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省人民医院 烧伤科, 甘肃 兰州 730000)

【摘要】 目的 通过网状 Meta 分析评价不同非手术干预对烧伤瘢痕的治疗效果。**方法** 检索中国知网、维普、万方、中国生物医学文献数据库、PubMed、Cochrane Library、Web of Science、Embase 中非手术干预对烧伤瘢痕治疗效果的随机对照试验研究, 检索时限为建库至 2022 年 2 月。采用 Revman 5.4 和 R 4.1.2 进行网状 Meta 分析。**结果** 纳入 21 项研究, 涉及 7 种非手术干预措施, 共计 1258 例患者。结果显示, 按摩治疗对烧伤瘢痕整体形态恢复、减轻瘢痕厚度效果最佳; 激光治疗对缓解瘢痕疼痛效果最佳。**结论** 现有证据表明在烧伤瘢痕非手术治疗措施中, 按摩治疗或激光治疗的效果最为明显, 值得在临床实践中推广应用。

【关键词】 烧伤; 瘢痕; 非手术干预; 网状 Meta 分析

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.01.020

【中图分类号】 R47 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2023)01-0084-06

Treatment Effect of Non-Surgical Interventions on Burn Scars: A Network Meta-Analysis

WANG Yi¹, ZHANG Li², SUN Qiyu¹, BAO Xuping¹, CHUNG Yuet Foon¹ (1. School of Nursing, Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu Province, China; 2. Department of Burn, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, Gansu Province, China)

Corresponding author: CHUNG Yuet Foon, Tel: 0931-8556807

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of different non-surgical interventions in treating burn scars through a network meta-analysis. **Methods** The databases of CNKI, VIP, WanFang Data, CBM, PubMed, Cochrane Library, Web of Science and Embase were searched for randomized controlled trials (RCT) about the effects of the non-surgical intervention on burn scars. The retrieval period was from the inception up to February 2022. Revman 5.4 and R 4.1.2 were used for the network meta-analysis. **Results** A total of 21 studies were included, involving 7 non-surgical interventions and 1258 patients. The results showed that massage therapy had the best effect on restoring the shape of the burn scar and reducing burn scar thickness; laser therapy had the best effect on relieving the pain of the burn scar. **Conclusions** Current evidence shows that massage therapy or laser therapy is recommended to improve burn scars in the non-surgical treatment of burn scars, and is worth promoting in clinical practice.

【Key words】 burns; scar; non-surgical intervention; network meta-analysis

[Mil Nurs, 2023, 40(01): 84-89]

烧伤是最常见的意外损伤之一, 瘢痕增生和瘢痕挛缩是烧伤后最常见的并发症, 会对患者的生活质量及心理造成一定的影响, 故烧伤后的瘢痕治疗至关重要^[1-2]。目前, 烧伤瘢痕的治疗方法主要包括压力治疗、药物治疗、手术切除、激光治疗和硅胶治疗等, 这些治疗均可单独或组合使用^[3]。但由于手术治疗会给患者带来一定的痛苦, 同时增加其经济负担, 因此无创和易于操作的治疗方式是当前首选的治疗方法^[4]。然而, 非手术治疗方法种类繁多, 对烧伤瘢痕

治疗效果的优劣尚无统一定论。故本研究采用网状 Meta 分析比较不同非手术干预对烧伤瘢痕的治疗效果, 以期烧伤瘢痕治疗的科学选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 研究类型: 随机对照试验 (randomized controlled trial, RCT); (2) 研究对象: 诊断为烧伤瘢痕的患者; (3) 干预措施: 试验组和对照组采用不同的非手术干预, 包括但不限于常规护理 (control group, CG)、体外冲击波疗法 (extra-corporeal shock wave therapy ESWT)、激光治疗 (laser therapy, LT)、按摩治疗 (massage therapy, MT)、压力治疗 (pressure therapy, PT)、硅胶治疗 (silicone gel sheeting, SGS)、压力与硅胶联合治疗 (combined PT and SGS therapy, CTG); (4) 结局

【收稿日期】 2022-03-21 **【修回日期】** 2022-12-15

【基金项目】 甘肃省科技基金青年科技基金计划 (20JR10RA637); 兰州大学护理学院科研项目 (LZUSON202001)

【作者简介】 王怡, 硕士在读, 护士, 电话: 0931-8556807

【通信作者】 钟月欢, 电话: 0931-8556807

指标:温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale,VSS)评分、瘢痕厚度、视觉模拟评分法(visual analogue scale,VAS)评分,VSS从瘢痕色泽、血管分布、厚度、柔软度评价其整体形态,VAS评价瘢痕疼痛程度。排除标准:(1)非中、英文、重复发表或无法获取全文的文献;(2)原始数据不完整;(3)研究计划书、综述、会议摘要等。

1.2 检索策略 计算机检索中国知网、中国生物医学文献数据库、维普、万方、PubMed、Embase、Cochrane Library 和 Web of science,检索时间为建库至 2022 年 2 月。检索方式为主题词结合自由词,中文检索词:烧伤/烫伤/电击伤/化学烧伤/火焰伤/瘢痕/疤痕、随机对照实验/随机/随机对照研究/随机对照/随机对照试验。英文检索词:burns/burn trauma/major burns/scald */flame burn/electric burn/chemical burn/contact burn, scar/cicatrix/hypertrophic cicatrices/cicatrization/hypertrophic scar, RCT/randomized controlled trial/randomized experiment。同时对纳入文献进行引文追溯。

1.3 文献筛选和资料提取 将文献导入 Endnote 整理并去重,2 名研究者独立筛选符合纳排标准的文献,若存在分歧则由第三名研究者仲裁。使用 Excel 整理提取资料,提取的数据包括:作者、发表时间、国家、样本量、干预措施、结局指标等(详见表 1)。

1.4 文献质量评价 2 名研究者根据 Cochrane 质量评价手册^[5]对纳入研究进行质量评价,包括:随机序列产生、分配隐藏、盲法、结果数据的完整性、选择性报告研究结果和其他偏倚来源。每个条目以“低

偏倚风险”“高偏倚风险”和“不清楚”进行评价:A 级为所有条目均为低偏倚风险,B 级为至少一个条目为不清楚且无高偏倚风险;C 级为至少一个条目为高偏倚风险。

1.5 统计学方法 采用 RevMan 5.4 进行传统 Meta 分析,对两种相同干预措施直接比较的研究进行异质性检验,若 $I^2 < 50\%$, $P > 0.1$,认为各研究间无显著异质性,选择固定效应模型,否则选择随机效应模型^[6]。采用标准化均数差(standardized mean difference,SMD)及其 95% 置信区间(confidence interval,CI)为效应统计指标。采用 R 4.1.2 进行网状 Meta 分析,通过潜在尺度减少因子(potential scale reduction factor,PSRF)判断模型收敛程度,PSRF 趋向于 1 提示模型收敛满意。采用节点分析(node split)评估间接比较和直接比较的一致性, $P > 0.05$ 认为一致性较好^[7]。

2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索获得 2121 篇文献,去重后剩余 1758 篇,阅读文题和摘要后剩余 137 篇,仔细阅读全文后,最终纳入 21 篇文献。

2.2 纳入研究基本特征和质量评价 纳入文献涉及 7 种非手术干预方法,包括 CG、ESWT、LT、MT、PT、SGS 和 CTG,共计 1258 例患者,所有研究的基线资料差异无统计学意义($P > 0.05$)。纳入文献中,16 篇^[8-23]报告了具体的随机分组方法,主要为随机数字表法;10 篇^[9-12,14-19]采用分配隐藏;10 篇^[8-12,14-18]采用盲法,主要对参与者、实施者和评价者实施盲法;所有文献数据完整,无选择性报告研究结果,其他偏倚来源均为低偏倚。见表 1。

表 1 纳入文献的基本特征和质量评价($n=21$)

纳入研究	国家	干预措施及样本量							结局指标	质量等级
		ESWT	LT	MT	PT	SGS	CTG	CG		
张强强等 ^[22] 2021	中国	—	46	—	—	—	—	47	③	B
向仕东 ^[27] 2021	中国	43	—	—	—	—	—	43	①	B
张卫民等 ^[23] 2020	中国	—	31	—	—	—	—	31	①	B
刘洋等 ^[26] 2020	中国	—	30	—	—	—	—	30	①	B
龙航等 ^[20] 2019	中国	—	—	—	18	—	20	—	①	B
朱帅 ^[28] 2018	中国	—	—	—	32	—	—	32	①②	B
杨晓等 ^[21] 2016	中国	—	—	13	—	—	—	13	②	B
廖曼霞等 ^[25] 2016	中国	16	—	—	—	—	—	16	①③	B
Lee 等 ^[14] 2021	韩国	25	—	—	—	—	—	23	②	A
Wiseman 等 ^[18] 2021	澳大利亚	—	—	—	28	34	24	—	②	B
Joo 等 ^[12] 2020	韩国	23	—	—	—	—	—	25	①②③	A
Wiseman 等 ^[19] 2020	澳大利亚	—	—	—	39	44	40	—	②	B
Wahba 等 ^[17] 2019	埃及	—	—	—	—	15	—	15	①	A
Ebid 等 ^[10] 2017	埃及	—	24	—	—	—	—	25	③	A
Cho 等 ^[9] 2016	韩国	22	—	—	—	—	—	21	③	A
Cho 等 ^[8] 2014	韩国	—	—	76	—	—	—	70	③	B

续表 1

纳入研究	国家	干预措施及样本量							结局指标	质量等级
		ESWT	LT	MT	PT	SGS	CTG	CG		
Steinstraesser 等 ^[16] 2011	德国	—	—	—	19	—	19	—	①	B
Li-Tsang 等 ^[15] 2010	中国	—	—	—	30	24	29	21	①②③	A
Harte 等 ^[11] 2009	爱尔兰	—	—	—	11	—	11	—	①	A
Karagoz 等 ^[13] 2009	土耳其	—	—	—	—	15	—	15	①	B
Roh 等 ^[24] 2007	韩国	—	—	15	—	—	—	15	①	B

注:①:VSS 评分;②:瘢痕厚度;③:VAS 评分;CG:常规护理;ESWT:体外冲击波疗法;LT:激光治疗;MT:按摩治疗;PT:压力治疗;SGS:硅胶治疗;CTG:压力与硅胶联合治疗

2.3 传统 Meta 分析 结果显示,CTG、MT、SGS、LT 较 CG、SGS 较 CTG 改善烧伤瘢痕整体形态效果更好(均 $P < 0.05$);ESWT、LT、MT、SGS、CTG 较 CG、PT 较 CTG 可有效缓解瘢痕疼痛(均 $P < 0.05$);ESWT、PT、SGS、CTG 较 CG 降低瘢痕厚度的效果更好(均 $P < 0.05$)。部分研究两两比较的异质性较大(详见表 2),分别进行亚组分析,结果表明与干预时间、研究对象年龄、地域不同有关(详见

图 1)。

2.4 网状 Meta 分析

2.4.1 网状关系图 3 种结局均以 CG 为中心形成网状关系图(图 2)。研究显示:多种干预间同时存在直接和间接关系。3 种结局指标的 PSRF 均无限趋近于 1,表示模型收敛效果较好。节点分析结果显示,各研究直接比较与间接比较结果符合一致性($P > 0.05$),故在一致性模型上进行网状 Meta 分析。

表 2 传统 Meta 分析

结局指标	干预措施	研究数量	SMD(95%CI)	I^2 (%)	Z	P
VSS	ESWT vs CG	3	-4.31(-8.66,0.03)	98	1.95	0.05
	SGS vs CG	3	-1.81(-2.71,-0.90)	72	3.90	<0.001
	PT vs CG	2	-0.59(-1.48,0.29)	81	1.31	0.19
	LT vs CG	2	-1.66(-2.59,-0.74)	79	3.53	<0.001
	CTG vs CG	1	-0.83(-1.42,-0.24)	—	2.77	<0.001
	MT vs CG	1	-1.72(-2.51,-0.93)	—	4.28	<0.001
	PT vs CTG	4	-0.61(-1.68,0.45)	89	1.13	0.26
	SGS vs CTG	1	-0.64(-1.20,-0.09)	—	2.26	0.02
	PT vs SGS	1	0.29(-0.25,0.83)	—	1.05	0.29
VAS	ESWT vs CG	3	-1.02(-1.40,-0.64)	0	5.26	<0.001
	LT vs CG	2	-0.85(-1.33,-0.37)	44	3.46	0.0005
	MT vs CG	1	-1.05(-1.40,-0.71)	—	5.96	<0.001
	PT vs CG	1	-0.09(-0.65,0.47)	—	0.32	0.75
	SGS vs CG	1	-0.67(-1.27,-0.07)	—	2.17	0.03
	CTG vs CG	1	-0.70(-1.28,-0.12)	—	2.36	0.02
	PT vs SGS	1	0.52(-0.02,1.07)	—	1.88	0.06
	PT vs CTG	1	0.55(0.03,1.07)	—	2.07	0.04
	SGS vs CTG	1	0.02(-0.52,0.56)	—	0.07	0.94
瘢痕厚度	ESWT vs CG	2	-0.91(-1.33,-0.49)	0	4.22	<0.001
	PT vs CG	2	-0.93(-1.32,-0.55)	0	4.71	<0.001
	SGS vs CG	1	-0.97(-1.59,-0.35)	—	3.05	0.02
	CTG vs CG	1	-1.28(-1.90,-0.66)	—	4.06	<0.001
	PT vs SGS	3	0.03(-0.31,0.25)	0	0.21	0.83
	PT vs CTG	3	-0.17(-0.68,0.35)	68	0.64	0.53
	SGS vs CTG	3	-0.08(-0.64,0.48)	73	0.29	0.77
	MT vs CG	1	-0.22(-1.00,0.55)	—	0.57	0.57

CG:常规护理;ESWT:体外冲击波疗法;LT:激光治疗;MT:按摩治疗;PT:压力治疗;SGS:硅胶治疗;CTG:压力与硅胶联合治疗

2.4.2 网状 Meta 分析 结果显示,烧伤瘢痕整体形态(VSS 评分)结局指标下,ESWT、LT、MT、SGS 优于 CG,LT 优于 PT,差异有统计学意义($P < 0.05$,

表 3),7 种干预的等级概率排序依次为:MT > LT > ESWT > SGS > CTG > PT > CG;瘢痕厚度结局指标下,PT 优于 CG,差异有统计学意义($P < 0.05$,

表 4),6 种干预的等级概率排序依次为:MT > SGS > CTG > PT > ESWT > CG; 瘢痕疼痛 (VAS 评分) 结局指标下,7 种干预的两两比较差异均无统计

学意义(均 $P > 0.05$, 表 5), 该结局下的等级概率排序依次为:LT > MT > CTG > SGS > ESWT > PT > CG。

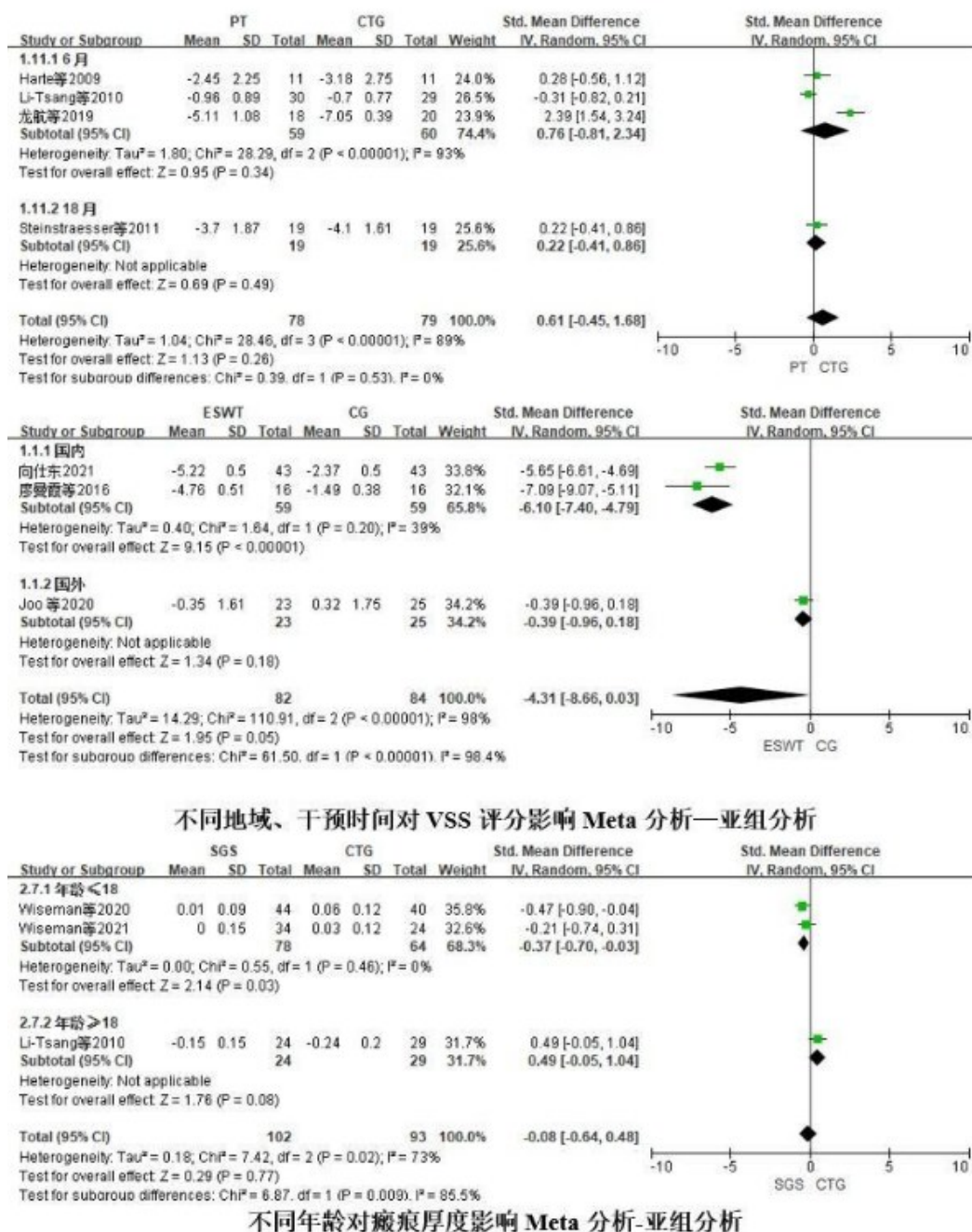


图 1 亚组分析森林图

3 讨论

3.1 纳入文献质量分析 本研究仅纳入 21 篇文献, 导致每组两两比较的研究数量较少, 且大多研究中的常规护理为烧伤后瘢痕的基本护理, 但由于不同的地区和人群, 常规护理可能存在细微差别; 此外, 3 项研究纳入年龄 ≤ 18 岁的人群, 可能会对结果产生一定的影响。

3.2 不同非手术干预治疗烧伤瘢痕效果存在差异

烧伤瘢痕不仅会影响美观, 给患者带来心理负担, 也会导致疼痛、瘙痒以及关节活动受限等症状, 严重影响生活质量。非手术干预改善烧伤瘢痕已取得了一定的效果, 但其中最有效的有效干预措施尚未可知。本研究通过网状 Meta 分析对 7 种干预措施进行综合比较分析, 并针对某一结局指标进行排序, 从而得

出效果最佳的干预措施。结果显示, ESWT、LT、MT、SGS 和 PT 改善烧伤瘢痕效果较好, 其中 PT 与 SGS 改善烧伤瘢痕的积极效果与 Anthonissen 等^[4]系统评价的研究结果一致。

3.3 不同非手术干预对烧伤瘢痕治疗效果的比较

3.3.1 MT 可作为改善烧伤瘢痕的优先选择 本研究表明, MT 在改善烧伤瘢痕形态及厚度排位第 1, 在缓解瘢痕疼痛排位第 2, 故可作为优先选择。MT 可分离粘连在一起的组织, 促进肌肉松弛, 使瘢痕组织软化和重塑, 进而改善瘢痕效果^[8]。已有研究^[4]证明 MT 对烧伤后增生性瘢痕具有积极的作用, Cho 等^[8]和 Roh 等^[24]的研究表明, MT 可有效改善烧伤后瘢痕疼痛、VSS 评分, 与本研究结果相一致。但 Ault 等^[29]研究显示, 相较于护理人员, 由专业治疗师实施 MT 效果可能更好, 故需要专业人员与烧伤团队共同为患者制定合适的计划, 包括按摩类型、持续时间以及施加在瘢痕处的压力等, 以促进瘢痕恢复。

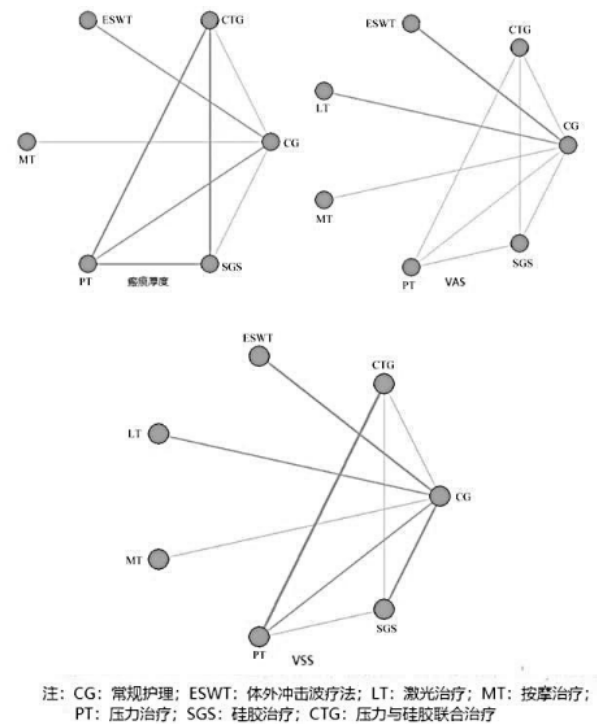


图 2 网状关系图

表 3 VSS 网状 Meta 分析结果

CG	CTG	ESWT	LT	PT	SGS	MT
1.35(-0.76, 3.44)	—	—	—	—	—	—
2.33(0.42, 4.08)	0.99(-1.89, 3.67)	—	—	—	—	—
4.39(2.08, 6.81)	3.06(-0.05, 6.29)	2.07(-0.88, 5.19)	—	—	—	—
0.65(-1.37, 2.66)	-0.69(-2.22, 0.82)	-1.67(-4.28, 1.05)	-3.77(-6.89, -0.68)	—	—	—
2.47(0.34, 4.54)	1.12(-0.90, 3.06)	0.13(-2.52, 2.93)	-1.94(-5.09, 1.20)	1.80(-0.36, 3.91)	—	—
4.55(1.00, 8.12)	3.21(-0.85, 7.34)	2.22(-1.59, 6.24)	0.15(-4.23, 4.36)	3.89(-0.17, 8.03)	2.09(-2.09, 6.21)	—

表 4 瘢痕厚度网状 Meta 分析结果

CG	CTG	ESWT	MT	PT	SGS
0.14(-0.02, 0.32)	—	—	—	—	—
0.00(-0.14, 0.15)	-0.13(-0.38, 0.08)	—	—	—	—
0.09(-0.25, 0.45)	-0.05(-0.44, 0.34)	0.08(-0.29, 0.47)	—	—	—
0.14(0.00, 0.30)	0.00(-0.13, 0.12)	0.13(-0.06, 0.36)	0.05(-0.33, 0.44)	—	—
0.14(-0.02, 0.32)	0.00(-0.13, 0.12)	0.14(-0.08, 0.37)	0.05(-0.33, 0.44)	0.00(-0.11, 0.13)	—

表 5 VAS 网状 Meta 分析结果

PT	CG	CTG	ESWT	LT	SGS	MT
-0.24(-4.84, 4.31)	—	—	—	—	—	—
1.28(-3.38, 5.59)	1.51(-2.93, 5.95)	—	—	—	—	—
0.83(-4.34, 6.11)	1.06(-1.50, 3.62)	-0.42(-5.54, 4.74)	—	—	—	—
1.85(-3.56, 7.49)	2.06(-1.02, 5.61)	0.58(-4.78, 6.30)	0.98(-3.00, 5.32)	—	—	—
1.20(-3.42, 5.65)	1.43(-3.16, 6.04)	-0.06(-4.59, 4.39)	0.34(-4.89, 5.61)	-0.63(-6.52, 4.78)	—	—
1.20(-5.00, 7.45)	1.44(-3.03, 5.82)	-0.08(-6.45, 6.18)	0.37(-4.91, 5.45)	-0.62(-6.27, 4.71)	0.05(-6.42, 6.21)	—

3.3.2 LT 也可作为改善烧伤瘢痕的主要干预手段

近年来, LT 普遍应用于烧伤后瘢痕的全身和局部治疗^[30], 本研究表明, LT 在改善烧伤瘢痕形态排位第 2, 在缓解瘢痕疼痛排位第 1, 故也可作为改

善烧伤瘢痕的主要干预手段。本研究纳入的 4 篇相关文献均证实 LT 对改善烧伤瘢痕、减轻瘢痕疼痛具有较好的效果。研究^[31]表明, 激光可促进内啡肽的产生和释放, 可显著降低痛感, 同时可通过光热作

用汽化瘢痕组织,减轻瘢痕内张力,令周围胶原结构重组,使瘢痕内的致密结构规则化,从而缩小瘢痕。鉴于LT是一种非侵入性、无痛苦的治疗方法,且在医护人员的指导下更为安全,可作为改善瘢痕的主要方法。

3.4 本研究的局限性 (1)本研究纳入文献仅7篇证据等级为A,其余均为B,可能会对结果造成一定影响;(2)所纳入的研究均为公开发表的文献,缺乏对灰色文献的检索和纳入;(3)纳入文献数量有限,导致两两比较数量较少,可能影响总体效果的评价。

【参考文献】

- [1] FINNERTY C C, JESCHKE M G, BRANSKI L K, et al. Hypertrophic scarring: the greatest unmet challenge after burn injury [J]. *Lancet*, 2016, 388(10052): 1427-1436.
- [2] FRIEDSTAT J S, HULTMAN C S. Hypertrophic burn scar management: what does the evidence show? a systematic review of randomized controlled trials [J]. *Ann Plast Surg*, 2014, 72(6): S198-S201.
- [3] TSAO S S, DOVER J S, ARNDT K A, et al. Scar management: keloid, hypertrophic, atrophic, and acne scars [J]. *Semin Cutan Med Surg*, 2002, 21(1): 46-75.
- [4] ANTHONISSEN M, DALY D, JANSSENS T, et al. The effects of conservative treatments on burn scars: a systematic review [J]. *Burns*, 2016, 42(3): 508-518.
- [5] HIGGINS J, THOMAS J, CHANDLER J, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions: version 6.2 2021 [EB/OL]. (2021-02-05). <https://training.cochrane.org/handbook>.
- [6] HIGGINS J P, THOMPSON S G, DEEKS J J, et al. Measuring inconsistency in meta-analyses [J]. *BMJ*, 2003, 327(7414): 557-560.
- [7] 田金徽. 网状 Meta 分析方法与实践 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2019: 91.
- [8] CHO Y S, JEON J H, HONG A, et al. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: a randomized controlled trial [J]. *Burns*, 2014, 40(8): 1513-1520.
- [9] CHO Y S, JOO S Y, CUI H, et al. Effect of extracorporeal shock wave therapy on scar pain in burn patients: a prospective, randomized, single-blind, placebo-controlled study [JB/OL]. (2016-08-05). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27512886/>. DOI: 10.1097/MD.00000000000004575.
- [10] EBID A A, IBRAHIM A R, OMAR M T, et al. Long-term effects of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-burn pruritus: a double-blind, placebo-controlled, randomized study [J]. *Lasers Med Sci*, 2017, 32(3): 693-701.
- [11] HARTE D, GORDON J, SHAW M, et al. The use of pressure and silicone in hypertrophic scar management in burns patients: a pilot randomized controlled trial [J]. *J Burn Care Res*, 2009, 30(4): 632-642.
- [12] JOO S Y, LEE S Y, CHO Y S, et al. Clinical utility of extracorporeal shock wave therapy on hypertrophic scars of the hand caused by burn injury: a prospective, randomized, double-blinded study [JB/OL]. (2020-05-07). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32392796/>. DOI: 10.3390/jcm9051376.
- [13] KARAGOZ H, YUKSEL F, ULKUR E, et al. Comparison of efficacy of silicone gel, silicone gel sheeting, and topical onion extract including heparin and allantoin for the treatment of post-burn hypertrophic scars [J]. *Burns*, 2009, 35(8): 1097-1103.
- [14] LEE S Y, JOO S Y, CHO Y S, et al. Effect of extracorporeal shock wave therapy for burn scar regeneration: a prospective, randomized, double-blinded study [J]. *Burns*, 2021, 47(4): 821-827.
- [15] LI-TSANG C W, ZHENG Y P, LAU J C. A randomized clinical trial to study the effect of silicone gel dressing and pressure therapy on posttraumatic hypertrophic scars [J]. *J Burn Care Res*, 2010, 31(3): 448-457.
- [16] STEINSTRASSER L, FLAK E, WITTE B, et al. Pressure garment therapy alone and in combination with silicone for the prevention of hypertrophic scarring: randomized controlled trial with intraindividual comparison [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2011, 128(4): 306e-313e.
- [17] WAHBA E S, HAMADA H A, KHATIB A E. Effect of silicone gel versus contractubex or corticosteroid phonophoresis for post-burn hypertrophic scars: a single-blind randomized controlled trial [J]. *Physiotherapy Quarterly*, 2019, 27(1): 1-5.
- [18] WISEMAN J, SIMONS M, KIMBLE R, et al. Effectiveness of topical silicone gel and pressure garment therapy for burn scar prevention and management in children 12-months postburn: a parallel group randomised controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2021, 35(8): 1126-1141.
- [19] WISEMAN J, WARE R S, SIMONS M, et al. Effectiveness of topical silicone gel and pressure garment therapy for burn scar prevention and management in children: a randomized controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2020, 34(1): 120-131.
- [20] 龙航, 徐佳丽, 张小林, 等. 压力疗法联合硅凝胶防治面部深Ⅱ度烧伤后瘢痕的疗效观察 [J]. *遵义医学院学报*, 2019, 42(3): 328-333.
- [21] 杨晓, 梁雪迎, 杜霞. 皮肤按摩疗法在手部烧伤患者中的应用效果 [J]. *中华现代护理杂志*, 2016, 22(21): 3042-3044.
- [22] 张强强, 张文博, 武海龙. 二氧化碳点阵激光联合壳聚糖季铵盐硅凝胶治疗烧伤后增生性瘢痕临床研究 [J]. *中国医疗美容*, 2021, 11(9): 67-70.
- [23] 张卫民, 杨灿. 超脉冲 CO₂ 点阵激光联合湿润烧伤膏治疗创伤性瘢痕疗效分析 [J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2020, 32(2): 139-142.
- [24] ROH Y S, CHO H, OH J O, et al. Effects of skin rehabilitation massage therapy on pruritus, skin status, and depression in burn survivors [J]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 2007, 37(2): 221-226.
- [25] 廖曼霞, 曹海燕, 易先锋, 等. 冲击波联合综合康复治疗对下肢烧伤后增生性瘢痕的疗效观察 [J]. *中国康复*, 2016, 31(2): 141-143.
- [26] 刘洋, 黄世梅, 高文婷, 等. 二氧化碳超脉冲激光治疗烧伤后面部瘢痕的疗效观察 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2020, 20(80): 120-121.
- [27] 向仕东. 用超短波疗法联合功能训练法对深Ⅱ度手烧伤患者进行治疗的效果探讨 [J]. *当代医药论丛*, 2021, 19(22): 87-88.
- [28] 朱帅. 压力治疗对烧伤患者增生性瘢痕的长期效果观察 [J]. *皮肤病与性病*, 2018, 40(4): 527-528.
- [29] AULT P, PLAZA A, PARATZ J. Scar massage for hypertrophic burns scarring: a systematic review [J]. *Burns*, 2018, 44(1): 24-38.
- [30] 张世奇, 李海航, 吕开阳, 等. 强脉冲激光联合压力疗法治疗深度烧伤增生性瘢痕疗效观察 [J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2018, 30(1): 60-63.
- [31] GÜR A, KARAKOÇ M, NAS K, et al. Efficacy of low power laser therapy in fibromyalgia: a single-blind, placebo-controlled trial [J]. *Lasers Med Sci*, 2002, 17(1): 57-61.

(本文编辑: 沈园园)