

·指南与共识·

本文亮点:

- (1) 该指南充分考量儿童瘢痕的病理特性及生长发育阶段的特殊需求,制订了儿童瘢痕预防与治疗的临床指导意见,并对该领域尚存争议的问题进行了论述,具有较强的临床指导意义。
- (2) 作为首部针对儿童瘢痕预防与治疗的临床实践指南,旨在为 1~14 岁儿童瘢痕的预防、治疗及康复全过程提供科学的指导,以期优化医疗资源配置和守护瘢痕患儿身心健康成长。

Highlights:

- (1) This guideline fully considered the pathological characteristics of pediatric scars and the special needs of children in different growth and development stages. It formulated clinical guidance for the prevention and treatment of pediatric scars, and discussed the issues that are still controversial in this field, thus holding strong clinical guiding significance.
- (2) As the first clinical practice guideline for the prevention and treatment of pediatric scars, it aimed to provide scientific guidance for the entire process of prevention, treatment, and rehabilitation of scars in children aged 1–14 years, with a view to optimizing the allocation of medical resources and safeguarding the physical and mental health development of children with scars.

儿童瘢痕预防与治疗临床实践指南 (2025 版)

中华医学会烧伤外科学分会

通信作者:刘琰,上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形与创面修复科,上海 200025, Email: rjliuyan@126.com; 章一新,上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科,上海 200011, Email: zhangyixin6688@163.com

本指南为国际合作项目

【摘要】 儿童因其皮肤生理结构和身心生长的特殊性,成为瘢痕预防与治疗重点人群。现有儿童瘢痕预防与治疗方法多参考成人相关共识与指南,未充分考虑儿童瘢痕特性及生长发育的特殊需求,部分预防与治疗策略存在争议。因此,中华医学会烧伤外科学分会召集国内外相关学科瘢痕预防与治疗领域专家,以循证医学证据为指导、以国内外相关文献为参考、结合专科医师的临床经验,先后经临床问题征询和多轮专家会议讨论,最终形成《儿童瘢痕预防与治疗临床实践指南(2025 版)》。该指南围绕儿童瘢痕预防与治疗中的 10 个关键问题形成 20 条推荐意见,对该领域尚存争议

的问题也进行了论述,旨在为 1~14 岁儿童瘢痕的预防、治疗及康复全过程提供科学的指导。

【关键词】 儿童; 瘢痕; 治疗; 预防; 临床实践指南

基金项目:上海市生物医药领域定向项目(22DX1900600);上海市重中之重研究中心项目(2023ZZ02013);上海市临床重点专科项目(shslczdk02302)

实践指南注册:国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2024CN680)

DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20250630-00285

收稿日期 2025-06-30

引用本文:中华医学会烧伤外科学分会. 儿童瘢痕预防与治疗临床实践指南(2025 版)[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2025, 41(11): 1011-1028. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20250630-00285.

Chinese Burn Association. Clinical practice guideline for pediatric scar prevention and treatment (2025 edition) [J]. Chin J Burns Wounds, 2025, 41(11): 1011-1028. DOI: 10.3760/cma. j. cn501225-20250630-00285.



Clinical practice guideline for pediatric scar prevention and treatment (2025 edition)

Chinese Burn Association

Corresponding author: Liu Yan, Department of Burn, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China, Email: rjliuyan@126.com; Zhang Yixin, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China, Email: zhangyixin6688@163.com

This guideline is an international cooperation project

【Abstract】 Children constitute a key population for scar prevention and treatment, attributed to the unique features of their skin's physiological structure and psychosomatic growth. Current approaches for preventing and treating pediatric scars are formulated with reference to relevant consensuses and guidelines for adult, failing to fully consider the specific characteristics of pediatric scars and their special needs of growth and development. As a result, some strategies for prevention and treatment remain controversial. To address this limitation, the Chinese Burn Association brought together domestic and international experts in the field of scar prevention and treatment from relevant disciplines. Guided by evidence-based medicine, referring domestic and international literature, and combining the clinical experience of specialist physicians, the *Clinical practice guideline for pediatric scar prevention and treatment (2025 edition)* was finally developed after consultations on clinical issues and then multiple rounds of expert meetings for discussions. This guideline outlines 20 recommendations addressing 10 key issues in pediatric scar prevention and treatment, and discusses the controversial issues in this field, aiming to provide scientific guidance for the entire process of prevention, treatment, and rehabilitation of scars in children aged 1–14 years.

【Key words】 Child; Cicatrix; Therapy; Prevention; Clinical practice guideline

Fund program: Shanghai Directed Projects of Biopharmaceutical Field (22DX1900600); Shanghai Top Priority Research Center Project (2023ZZ02013); Shanghai Municipal Key Clinical Specialty Project (shslczdsk02302)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2024CN680)

瘢痕是皮肤损伤修复产生的病理性产物,在外观、质地和微观组织结构上与正常皮肤相比具有明显差异,可导致疼痛、瘙痒、容貌损毁、关节功能障碍等生理损害,并带来抑郁、焦虑等心理问题,是患者外伤或术后康复过程中的核心关注点,也是烧伤整形学科面临的挑战之一。

烧创伤是儿童意外伤害最主要的原因。儿童皮肤屏障功能不完全、皮肤薄嫩,其皮肤创面愈合过程中更易发生胶原比例失调、结构紊乱,愈合后

常伴有增生性瘢痕形成;儿童处于快速生长发育阶段,身高与体表面积的快速增加与瘢痕组织延展性不匹配,易引发容貌损毁、畸形发育等问题;此外,儿童身心发育尚未成熟,瘢痕治疗过程中依从性较差。这些情况都导致儿童成为瘢痕预防与治疗的重点关注人群。目前,国内外缺乏针对儿童瘢痕预防与治疗的指南与共识,儿童瘢痕预防与治疗策略多参照成人相关共识^[1-3],未充分考虑儿童瘢痕的特性以及生长发育的特殊需求。中华医学会烧伤外科学分会组织国内外瘢痕预防与治疗领域专家,全面梳理和总结现有文献报道、临床证据和诊疗经验,制订了本指南,旨在为儿童瘢痕的预防、治疗及康复提供科学指导。

儿童年龄按<28 d、≥28 d 且<1 岁、≥1 岁且<3 岁、≥3 岁且未入小学(6~7 岁)、入小学(6~7 岁)且<10 岁、≥10 岁且<20 岁,分别被定义为新生儿期、婴儿期、幼儿期、学龄前期、学龄期和青春期。本指南参考人民卫生出版社出版的医学教科书《儿科学(第七版)》及综合医院将儿科服务上限设为 14 岁等因素,将儿童年龄上限定为 14 岁。同时,新生儿及婴儿阶段(<1 岁)创面愈合能力极强,但骨骼及组织器官发育极不完善,不适合对其进行压力治疗、手术治疗等,因此本指南推荐意见主要适用于 1~14 岁的儿童。

1 指南制订方法

1.1 指南注册

本指南已经在国际实践指南注册与透明化平台(<http://www.guidelines-registry.cn>)进行了中英文双语注册,读者可联系该注册平台索要本指南的计划书。

1.2 指南编写组及其职责

本指南的编写组由烧伤外科、整复外科、创面修复科、麻醉科、放射治疗科和循证医学等专业领域的专家组成,下设顾问、组长、专家组、方法学专家组、证据评价组、文献整理组和执笔组。顾问负责对整个指南制订过程进行监督和指导。组长主要职责为邀请多学科领域专家并组建其他几个小组,负责指南制订的总体计划实施。专家组根据自身专业经验,参与指南相关临床问题讨论和论证,完成调查问卷,结合会议讨论、网络问卷调查的结果,筛选出最具代表性的临床问题,并提出推荐意见。文献整理组职责为文献检索、证据收集和文献

质量初步评价,证据评价组职责为进行初步证据等级评价,方法学专家组职责为提供方法学支持和进行证据等级审核,执笔组职责为完成指南中英文双语注册、起草指南计划书、撰写和修订指南。

1.3 指南范围和临床问题的确定

执笔组在文献检索、临床经验、专家咨询与交流讨论的基础上初步拟定指南范围和临床问题,向专家组发送推荐意见及调查问卷,并通过在线问卷调查评价临床问题的重要性后进行筛选整理。随后根据 PICO(P:人群/患者,I:干预措施,C:对照/比较,O:结局指标)原则对每个临床问题再次进行筛选整理。最后采用德尔菲法,通过网络问卷征询(收回问卷 435 份,所有临床问题均取得了大于 4 分的重要性得分,评分标准:1 分极其不重要至 5 分极其重要),确定指南范围和临床问题。

1.4 文献检索与证据评价

文献整理组查找儿童瘢痕预防与治疗相关文献,以 scar、keloid、cicatrix、pediatrics、children 为检索词检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library 数据库,以儿童、小儿、瘢痕、瘢痕疙瘩为检索词检索中国知网和万方数据库,检索时间为从各库建库始至 2024 年 6 月 1 日止。以手工检索辅助系统检索,文献类型为随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、观察性研究(横断面研究、病例系列报告、队列研究、病例对照研究等)、系统评价和专家共识等。证据评价组采用 Cochrane 偏倚风险工具对 RCT 的方法学质量进行评价,采用纽卡斯尔-渥太华量表对观察性研究的方法学质量进行评价,采用 AMSTAR2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews 2)对系统评价的方法学质量进行评价。参考推荐意见分级的评估、制订和评价(grading of recommendations assessment, development, and evaluation)即 GRADE 系统证据分级和证据升降级因素(表 1、2)对本指南推荐意见的证据质

量进行评级,由证据评价组成员对每条证据进行 2 次独立评价,最终形成一致的证据等级。

1.5 指南推荐意见的形成

执笔组基于各临床问题相关的国内外系统评价证据,个别临床问题参考了创面和瘢痕预防与治疗的相关共识,结合临床实践经验,初步拟定 26 条推荐意见。而后经各小组审阅全文并修订形成指南初稿。专家组经过 2 轮会议对指南初稿进行审核确认,执笔组根据参会专家的意见对指南初稿进行修改,形成指南修改稿。执笔组将指南修改稿和推荐意见问卷调查表提交给专家组所有成员,并以德尔菲法进行 2 轮网络问卷调查,每条推荐意见设置“强推荐”“中推荐”“弱推荐”和“不推荐”4 个选项,每位专家根据证据质量、利弊平衡、价值观/偏好以及资源利用等 4 个因素进行单项选择,并可对推荐意见补充必要的文字说明。执笔组汇总分析反馈意见,对专家提出的细节建议进行讨论调整。其中,首轮问卷用于调整推荐意见,第 2 轮问卷则根据首轮反馈调整,并确认专家对每条意见推荐强度的最终判断。意见推荐等级综合证据质量和专家组意见考虑。对于高级或中级证据意见,若强推荐比例 $\geq 70\%$,则设定为强推荐;若强推荐比例 $< 70\%$ 且强推荐+中推荐比例 $\geq 70\%$,则设定为中推荐;若强推荐+中推荐比例 $< 70\%$ 且强推荐+中推荐+弱推荐比例 $\geq 70\%$,则设定为弱推荐;若不推荐比例 $> 30\%$,则设定为不推荐。对于低级或极低级证据意见,若强推荐比例 $\geq 80\%$,则设定为强推荐;若强推荐比例 $< 80\%$ 且强推荐+中推荐比例 $\geq 80\%$,则设定为中推荐;若强推荐+中推荐比例 $< 80\%$ 且强推荐+中推荐+弱推荐比例 $\geq 80\%$,则设定为弱推荐;若不推荐比例 $> 20\%$,则设定为不推荐。

2 临床问题 1:儿童瘢痕预防与治疗的创面因素

推荐意见 1(强推荐):推荐将规范化的创面处

表 1 基于 GRADE 系统的推荐意见的证据等级描述与对应研究类型

Table 1 Description of the level of evidence and corresponding study types of recommendations based on the GRADE system

证据等级	具体描述	研究类型
高级	进一步研究也不可能改变该疗效评估结果的可信度	RCT、等级升高 2 级的观察性研究
中级	进一步研究很可能影响该疗效评估结果的可信度,且可能改变该评估结果	等级降低 1 级的 RCT、等级升高 1 级的观察性研究、高质量的系统评价
低级	进一步研究极有可能影响该疗效评估结果的可信度且该评估结果很可能改变	系统评价、专家共识、观察性研究、等级降低 2 级的 RCT
极低级	真实值很可能与估计值存在差异	低质量的系统评价、等级降低 3 级的 RCT、等级降低 1 级的观察性研究

注:GRADE 指推荐意见分级的评估、制订和评价,RCT 为随机对照试验

表 2 基于 GRADE 系统的推荐意见的证据等级升降级因素与解释和标准

Table 2 Factors, explanations, and criteria for upgrading or downgrading the level of evidence in recommendations based on the GRADE system

类别及因素	解释	标准
降级		
偏倚风险	未正确随机分组,未进行分配隐藏,未实施盲法,失访过多未进行意向性分析,选择性报告结果,有现有疗效后研究提前终止	
不一致性	不同研究间结论存在较大差异,且无合理解释;差异可能源于人群、干预措施或结局指标的不同	可根据 5 个因素中任意一个因素存在问题的严重程度,将证据等级降 1 级(严重)或 2 级(非常严重),证据等级最多可被降低为极低,不应该重复降级
间接性	比较 2 种干预措施的疗效时,没有“头对头”直接比较;研究中的 PICO 与实际应用时的 PICO 有重要差异	
不精确性	研究纳入的患者和观察到的事件相对较少而导致置信区间较宽	
发表偏倚	公开证据仅限于少数试验,存在因阴性结果而未能公开发表的研究	
升级		
效应值很大	方法学严谨,显示疗效显著或非常显著且结果高度一致	可根据 3 个因素中任意一个因素的大小或强度,将证据等级升高 1 级或 2 级,最高可升级到高级
剂量反应关系	干预剂量和效应大小间明显关联	
负偏倚	影响研究的偏倚不是夸大,而可能是低估效应	

注:GRADE 指推荐意见分级的评估、制订和评价,PICO 中 P 为人群/患者、I 为干预措施、C 为对照/比较、O 为结局指标;降级针对的是随机对照试验,升级针对的是观察性研究

理作为儿童瘢痕预防与治疗的首要措施,应基于现有证据,参考相关专家共识,充分利用可用资源,促进创面及早愈合。鉴于创面愈合时间与增生性瘢痕发生率存在相关性,对于愈合时间超过 20 d 的创面,需重点关注其瘢痕预防与治疗工作。证据等级:中级。

证据与说明:儿童创面愈合时间与增生性瘢痕发生率呈正相关,良好的创面处理对降低瘢痕增生程度至关重要^[4]。参考现有证据及相关专家共识,对于儿童偏浅的深Ⅱ度烧伤创面,应根据“趋于积极的早期清创和良好的创面覆盖,趋于保守的皮片移植手术选择”的原则进行处理,尽早清除创面坏死组织、以生物敷料或功能性创面敷料覆盖创面,以加速创面愈合^[5]。其中,功能性创面敷料可营造适宜于儿童创面愈合的物理与化学环境,发挥自溶清创、促进肉芽组织生长和再上皮化等作用^[6-9],结合现代创面处理技术可有效缩短创面愈合时间、降低瘢痕增生发生率和增生程度^[10-12]。对儿童偏深的深Ⅱ度或Ⅲ度烧伤创面中估计愈合时间为 3~4 周甚至更长者,以及手、肘关节、肩关节、膝关节、颈等功能部位偏深的创面中估计愈合后形成的增生性瘢痕可对功能产生明显影响者,应考虑尽早行皮片移植手术,及早完成创面覆盖^[13]。感染是瘢痕形成的危险因素,创面外用抗菌药物是感染性创面处理的主要方法,应尽可能选用可抑制创面细菌生长、不明显干扰愈合过程、无明显不良反应的局部抗菌药

物^[14]。在进行创面缝合处理时应该考虑采用减张缝合等方法减少张力影响,并在创面愈合后采用适当的外减张方法治疗 3~6 个月。具体儿童创面处理方法,可参见《儿童深Ⅱ度烧伤创面处理专家共识(2023 版)》^[5]。

3 临床问题 2: 儿童外用抗瘢痕药物的选择

药物外用是儿童瘢痕预防与治疗中最为简便的方式。选择外用药物时,不仅要考虑药物的治疗效果,还需关注其不良反应,尤其应考虑对儿童生长发育的长期影响。

推荐意见 2(强推荐):推荐于儿童创面上皮化后使用硅酮制剂,每日使用超 12 h 直至瘢痕成熟(证据等级:高级)。在愈合质量良好的儿童创面上,优先用硅凝胶片或硅酮胶带预防瘢痕增生;若新生皮肤菲薄、易破溃,可先选用硅酮凝胶,再依创面情况逐渐过渡至硅凝胶片或硅酮胶带(证据等级:中级)。对于已形成的儿童瘢痕,建议局部涂抹硅酮凝胶软化瘢痕,缓解瘙痒、疼痛与红斑(证据等级:中级)。

证据与说明:硅酮制剂通过水合作用减轻炎症反应,改善局部微循环,抑制胶原过度增生,并改善瘢痕的外观、质地及患者自觉症状。硅酮制剂包括硅酮凝胶、硅凝胶片和硅酮胶带,具有易于使用、无创、不良反应少等特点,相关专家共识均强烈推荐在儿童瘢痕预防与治疗中使用硅酮制剂^[2,5]。不同

类型儿童创面愈合后都可应用硅酮凝胶进行瘢痕预防,建议早晚各使用1次,保证硅酮凝胶在创面上的覆盖时间超过12 h/d,直至瘢痕成熟^[15-18]。缝合口拆线后即可使用硅酮凝胶。对于烧创伤等开放性创面,可根据创面愈合质量,一般在上皮化后1周左右即可使用硅酮凝胶。硅凝胶片和硅酮胶带的瘢痕治疗性能优于硅酮凝胶,但易引发皮肤水疱、破溃、红疹等不良反应,导致患者依从性下降^[19-20]。若新生皮肤菲薄易破溃,或出现皮疹、出汗过多等现象,或病灶在口唇部位(易误吞)时,可先选用硅酮凝胶,再根据愈合创面新生表皮的质量,逐渐过渡至硅凝胶片或硅酮胶带^[17]。对于已形成的儿童增生性瘢痕和瘢痕疙瘩,每天持续局部涂抹硅酮制剂1次或2次可软化瘢痕并减轻瘙痒、疼痛与红斑^[21]。此外,含有维生素C的硅酮凝胶对儿童皮肤温和,可安全地用于儿童瘢痕治疗,临床研究证明其对儿童严重增生性瘢痕和瘢痕疙瘩等均有效,推荐连续使用3个月以上^[18]。同时,相关研究显示将含酯化维生素C的硅酮凝胶用于治疗儿童头面部术后瘢痕安全有效,可显著降低其在温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale, VSS)中色泽、血管分布、厚度、柔软度各维度的评分,改善瘢痕红斑与色素沉着^[22-23]。

推荐意见3(中推荐):推荐于儿童瘢痕表面外用含洋葱提取物药物,每日2次,持续使用不少于28 d,以改善瘢痕厚度、红斑、瘙痒、色素沉着和疼痛(证据等级:中级)。

证据与说明:洋葱提取物包含甾体皂苷、黄酮类化合物和多糖等有效活性成分,具有稳定肥大细胞作用,可减少组胺释放,抑制Fb增殖和胶原生成。儿童增生性瘢痕局部外用含洋葱提取物、肝素钠(增强抗炎作用)及尿囊素(促进角质层水合)的复方凝胶,每日2次,持续使用超过28 d,瘢痕厚度、红斑、瘙痒、色素沉着和疼痛显著改善,优于糖皮质激素软膏对瘢痕的改善效果^[24]。含洋葱提取物药物总体耐受良好,推荐用于儿童瘢痕治疗。

4 临床问题3:儿童瘢痕的压力治疗

推荐意见4(强推荐):推荐在儿童创面上皮化完成后,尽快利用压力衣或压力套进行压力治疗,压力值宜维持在2.00~5.33 kPa区间,每天治疗时长不短于23 h(证据等级:中级)。

证据与说明:对增生性瘢痕和瘢痕疙瘩进行压

力治疗应遵循“早、久、紧”三要素。在烧伤后26~59(44.53±2.741)d启动的早期压力治疗在改善瘢痕的VSS评分、厚度、色泽,以及缓解瘙痒和疼痛等方面,均明显优于烧伤后76~170(112.76±8.449)d才启动的晚期压力治疗^[25]。压力衣治疗对中、重度瘢痕患儿效果明显,推荐每天治疗时长不短于23 h,2.00 kPa是压力治疗达到效果的必要条件,若超过5.33 kPa可能导致皮肤缺血、皮肤炎症及骨骼畸形等并发症发生^[26-27]。在正常治疗压力范围内,压力值越大,治疗增生性瘢痕和瘢痕疙瘩效果越好^[28]。也可在压力衣内局部插入压力垫以调整局部压力及提高舒适度,但需注意这会同时带来压力损耗问题。在临床实践中,可观察到长期应用压力衣或压力套患儿肢体不对称情况,但目前尚无证实压力治疗对儿童肢体的骨骼、肌肉发育造成长期影响的临床证据,需要持续关注。

推荐意见5(中推荐):推荐在儿童面部瘢痕预防与治疗中使用扫描打印的三维透明压力面罩,可联合硅酮制剂以增加特殊位置压力及保护皮肤,减少对面部骨骼及牙齿生长发育的影响(证据等级:低级)。

证据与说明:在儿童面部烧伤后增生性瘢痕的压力治疗中,传统弹性织物面罩存在应用于鼻部、前额等骨性部位时压力很强,而应用于面部凹陷部位时压力不够等不足。为使特殊部位获得足够压力而增加织物的总体压力时,常引发水疱形成或皮肤破溃^[29]。同时,传统弹性织物面罩因颜色不透明且覆盖整个头颈部,导致儿童使用时耐受性差、依从性下降。利用扫描打印技术制备的三维透明压力面罩,可与面部高度贴合,对面中部凹凸不平部位的瘢痕压迫更充分,能更好控制压力值,可解决因面部轮廓不规则、瘢痕表面凹凸不平而造成的鼻旁、眶周等中面部区域难以获得足够压力,而前额、下颏等骨性区域压力较高的问题^[30-32]。三维透明压力面罩的压力可通过局部再加热和后续添加硅酮制剂进行反复调整。研究表明,面部严重烧伤的儿童接受全面部弹性织物面罩压力治疗后,下颌骨的生长方向发生变化,接受部分面部弹性织物面罩压力治疗或下颌佩戴矫形器的儿童出现牙齿畸形^[33]。而三维透明压力面罩可避免此类问题发生。

推荐意见6(强推荐):对于已经完成上皮化的儿童创面,推荐采用压力治疗联合硅酮类药物或光电治疗的综合干预方案(证据等级:中级)。

证据与说明:目前临床更推荐采用压力治疗(使用弹力绷带、压力衣、压力面罩)联合硅酮类药物或光电治疗的综合干预方案治疗瘢痕^[34-35]。三维透明压力面罩联合硅酮制剂可以为增生性瘢痕提供封闭和水合作用,并且可以对面部特殊部位(如鼻旁、眶周等)的瘢痕增加额外的压力,防止因面罩过硬造成的皮肤损伤^[36]。但也有研究表明,伤后 12 个月,压力衣联合硅酮凝胶治疗对儿童增生性瘢痕形成的抑制效果与单独压力衣治疗相近^[37]。根据临床经验,对于凹凸不平或活动部位(如关节、面部),可每日薄涂 2 次或 3 次硅酮凝胶,按摩至吸收后进行压力治疗;对于平坦部位(如胸腹部、四肢),可选择舒适的硅酮贴并将其剪裁后贴合瘢痕,再进行压力治疗;行非剥脱性光电治疗后可在 1~3 d 内开始压力治疗,行剥脱性光电治疗后则在 3~7 d 内开始压力治疗,应该特别注意压力治疗引起的皮肤破溃及水疱等症状并及时进行处理。

5 临床问题 4: 儿童瘢痕预防与治疗中的药物注射策略

瘢痕内注射疗法是瘢痕预防与治疗的常用手段,目前临床可供选择的瘢痕内注射药物多样。鉴于儿童生理机能及药物代谢能力与成人存在显著差异,在选择儿童瘢痕内注射药物时需综合考虑、谨慎选择,应将药物的不良反应作为儿童瘢痕内注射治疗的重要考量因素之一。需遵循个体化、精准化原则,制订适宜的儿童瘢痕内注射用药方案。

推荐意见 7(中推荐):对于面积较小且伴有显著局部瘙痒、疼痛症状的儿童瘢痕,推荐采用瘢痕内注射糖皮质激素的治疗方式,治疗剂量应根据瘢痕厚度、面积和严重程度进行个体化选择,单次曲安奈德注射量 10~40 mg,注射间隔时间 1~4 周,4~8 次为 1 个疗程,建议每月总剂量不超过 40 mg,后续按瘢痕对治疗的反应,灵活调整治疗间隔,至瘢痕平软或继续治疗无改善时停止注射治疗(证据等级:中级)。

证据与说明:糖皮质激素主要是通过抑制炎症,减少胶原蛋白合成、增加胶原蛋白降解,抑制 Fb 增殖及分化,以及与糖皮质激素受体结合介导的血管收缩来抑制瘢痕增生的。目前用于治疗儿童瘢痕的糖皮质激素以曲安奈德和倍他米松为主。研究结果表明,局部注射曲安奈德治疗增生性瘢痕和瘢痕疙瘩的有效率为 50%~100%,复发率为 4%~

50%^[38]。近年来,越来越多的临床研究证实了局部注射曲安奈德治疗儿童瘢痕的有效性,该疗法可显著改善瘢痕的充血、瘙痒症状,降低瘢痕高度,改善瘢痕质地并缓解硬结情况^[39]。有研究者通过局部注射曲安奈德治疗儿童瘢痕疙瘩,30 个月后观察到瘢痕疙瘩体积平均缩小 82.7%,复发率仅为 4%^[40]。15 例行耳部瘢痕疙瘩切除术的儿童,在术前、术中和术后均接受曲安奈德注射治疗,在 18 个月的随访中仅 1 例出现复发^[41]。一项针对瘢痕相关患儿的研究表明,曲安奈德注射治疗对增生性瘢痕效果显著,也能有效降低术后瘢痕增生风险^[42]。虽然局部注射糖皮质激素治疗瘢痕的效果明确,但在儿童患者群体中应用可能导致皮肤组织萎缩、色素异常、毛细血管扩张、月经紊乱及库欣综合征等多种不良反应,多次治疗所累积的药物剂量可能对儿童生长发育产生潜在不良影响。注射造成的疼痛也制约了糖皮质激素注射治疗在儿童瘢痕患者中的应用,可将糖皮质激素与利多卡因按比例混合后注射,以减轻注射造成的疼痛^[43]。此外,当面部及关节等活动区域的小面积瘢痕影响患儿形貌和功能时,也可采用瘢痕内注射糖皮质激素的治疗方式。需要注意的是,曲安奈德注射液在国内尚未获得用于儿童的适应证批准,治疗前务必与家属进行充分沟通,获取家属的知情同意并进行医院的审批备案。同时,应高度重视注射治疗时给瘢痕患儿造成的疼痛问题。

6 临床问题 5: 光电技术在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

6.1 儿童瘢痕的早期光电干预

推荐意见 8(中推荐):推荐于儿童非烧伤创面愈合后 1~2 周、烧伤创面愈合后 2 周和皮片移植后 2~4 周,开始进行光电治疗(证据等级:低级)。

证据与说明:瘢痕增生一般在创面愈合后 6 个月达到高峰。由于儿童皮肤 Fb 活性更强、皮肤附属器官密度更高,且处于快速生长发育阶段,瘢痕形成往往较成年患者更加严重,因此应尽早开始对儿童患者的瘢痕进行干预^[44]。目前的研究证据表明,在瘢痕形成早期,即外伤或手术所致创面愈合后 1~2 周,深度烧伤创面愈合后 2 周和皮片移植后 2~4 周开始激光干预可减轻瘢痕增生及改善瘢痕外观^[45-47]。

推荐意见 9(中推荐):推荐优先采用脉冲染料

激光(pulsed dye laser, PDL)或强脉冲光或联合点阵二氧化碳激光预防儿童瘢痕增生(证据等级:低级)。

证据与说明: PDL 和强脉冲光均可有效封闭瘢痕内微小血管并抑制血管形成,使局部微循环正常化,限制早期瘢痕的增生^[46,48]。推荐使用 PDL 的波长为 585 nm 或 595 nm,595 nm PDL 较 585 nm PDL 具有更深的组织穿透度,对稍厚的儿童增生性瘢痕效果更佳,终点反应为治疗区域出现轻微紫癜^[45,48-49]。进行强脉冲光治疗时可选择波长 590 nm 或 560 nm 滤波片,采用双脉冲模式,终点反应为治疗区域轻微泛红或发白^[46]。PDL 或强脉冲光的治疗频率为每月 1 次。现有研究表明,点阵二氧化碳激光也可用于治疗早期瘢痕,由于儿童皮肤与成人皮肤相比更薄、含水量更高,应使用比成人更低的激光能量,采用该疗法产生的组织水肿及结痂脱屑等在术后 1 周内消退,皮肤红斑在术后 1~4 周可自行消退^[50],治疗效果优于硅酮类凝胶等传统治疗方式^[51]。单一点阵二氧化碳激光治疗对儿童瘢痕血管无明显影响,因此临床上多采用强脉冲光或 PDL 联合点阵二氧化碳激光预防瘢痕增生,其中点阵二氧化碳激光的治疗频率为 2~3 个月 1 次,治疗前 30 min~1 h 应涂抹表面麻醉剂^[45-46,52]。

6.2 儿童增厚瘢痕的光电治疗

推荐意见 10(强推荐):对于已增厚且伴有疼痛、瘙痒症状的儿童瘢痕,推荐优先选择低能量点阵二氧化碳激光进行治疗(证据等级:高级)。

证据与说明:点阵二氧化碳激光在皮肤表面造成微小创面,刺激胶原重塑,可以改善儿童增生性瘢痕的质地、厚度、柔软度等^[53]。应该根据儿童瘢痕厚度选择点阵二氧化碳激光的激光能量,推荐治疗密度为 3%~5%,可使用较低的激光能量水平以提高患儿的接受度和配合度。有研究证明,在儿童增生性瘢痕治疗中使用低能量点阵二氧化碳激光可获得较好的治疗效果^[54]。

推荐意见 11(中推荐):对于伴有瘙痒、疼痛或显著增厚的儿童增生性瘢痕,推荐采用点阵二氧化碳激光联合外用药物混悬液的治疗方案(证据等级:低级);推荐使用 PDL 联合点阵二氧化碳激光或进行压力治疗,以减轻瘢痕充血、改善其厚度及生物力学特性(证据等级:高级)。

证据与说明:点阵二氧化碳激光可产生精确、均匀的组织气化柱,有助于促进药物通过表皮屏障的输送,可联合涂抹药物混悬液治疗瘢痕。应用点

阵二氧化碳激光联合局部曲安奈德(10 mg/mL)注射治疗儿童增生性瘢痕,并在每次治疗后持续 1 周涂抹丙酸氯倍他索凝胶,可有效降低瘢痕的 VSS 评分^[55]。当儿童瘢痕存在明显充血时,应该优先考虑单独使用 PDL 或强脉冲光,若无效再联合点阵二氧化碳激光^[56]。此外,压力治疗可对皮肤施加压力,压迫血管,减少瘢痕组织内氧供应,因此 PDL 联合压力治疗可减轻瘢痕充血和增厚情况,特别是改善烧伤相关瘢痕的生物力学特性^[57]。

6.3 儿童瘢痕挛缩的光电治疗

推荐意见 12(中推荐):推荐将剥脱性点阵激光作为改善儿童轻度瘢痕挛缩的首选方案,依据瘢痕厚度选择适宜的激光能量,也可联合 PDL 进行治疗(证据等级:中级)。

证据与说明:挛缩是瘢痕的常见并发症,关节部位的瘢痕挛缩常会影响患儿的关节活动范围,造成发育与运动功能受限。激光治疗适用于儿童轻度瘢痕挛缩,积极的早期激光治疗对因挛缩造成的功能障碍有较好的疗效。对于程度较轻的儿童烧伤后挛缩瘢痕,激光可以软化瘢痕、缓解瘢痕牵拉造成的局部紧张;对于严重瘢痕挛缩的患儿,需联合物理治疗和外科治疗,以获得最佳效果^[58-59]。治疗轻度瘢痕挛缩最有效的激光类型是剥脱性点阵激光(如点阵二氧化碳激光),治疗后损伤小、恢复快,能改善儿童烧伤后轻度瘢痕挛缩的厚度、柔软度与牵拉度、活动范围、红斑、疼痛和瘙痒^[60-61],其中红斑、柔软度与牵拉度及厚度在治疗后均有显著改善,有研究显示 6 次治疗后关节活动度平均提升 10°以上^[62]。此外,PDL 与点阵二氧化碳激光的联合治疗显示出协同作用,对儿童瘢痕增生与挛缩可产生显著、持久的改善作用^[63-65]。

推荐意见 13(弱推荐):推荐将光电治疗联合功能锻炼,用于儿童瘢痕挛缩治疗(证据等级:极低级)。

证据与说明:瘢痕挛缩的治疗是一个长期过程,激光治疗或手术治疗后,均需配合功能锻炼,以预防瘢痕挛缩的复发^[66]。功能锻炼是提高光电治疗效果的基础方式,可减少瘢痕挛缩、提升皮肤弹性、改善肌力与关节活动度,促进患处的功能恢复^[67-68]。研究表明,儿童手烧伤后患处的功能改善程度与激光治疗或手术治疗后至康复干预开始的时间呈负相关,在不影响激光治疗或手术治疗效果的前提下,应尽早开展功能锻炼。因此,儿童瘢痕患者需定期在专业康复医师的指导下完成多种功

能锻炼,包括抓握训练、分指训练、屈肘训练等关节活动度训练,使瘢痕随时间推移逐渐松解及拉伸^[69]。

6.4 儿童瘢痕光电治疗时的镇痛方式

推荐意见 14(中推荐):推荐在儿童瘢痕激光治疗过程中利用局部镇痛药或冷风机实施镇痛(证据等级:中级)。

证据与说明:目前儿童瘢痕激光治疗时局部镇痛药物的使用,主要参考成人的止痛方法,常见为在术前 30 min 局部涂抹外用麻醉或镇痛类药物,如利多卡因或利丙双卡因凝胶等^[54,70]。针对儿童瘢痕患者的局部止痛药用量及使用方法,尚无相关临床研究。创面愈合后初期的皮肤,其屏障功能尚未完全建立,局部麻醉药物吸收风险增加,尤其需注意防止局部麻醉药物过量导致的不良反应,如中枢神经系统兴奋或抑制、心血管系统功能障碍,严重时可导致呼吸抑制、心搏骤停。应严格遵守局部止痛药用剂量规定,避免超量。有学者在关于点阵激光治疗增生性瘢痕的研究中指出,局部麻醉剂与冷风机联合使用,能在激光治疗中发挥有效的镇痛作用。其中,冷风机的温度需控制在 10~15℃,与皮肤距离应保持在 20 cm 以上,且单次使用时长应不长于 10 min^[71]。每次激光治疗完成后,可通过冷敷或使用水凝胶类产品进行镇痛。此外,镇痛方式的选择还应充分考虑瘢痕治疗面积、光电治疗方式、外用镇痛药物安全使用剂量以及患儿依从性等因素,对于大范围的瘢痕也可考虑选择在全身麻醉下进行光电治疗。

7 临床问题 6: 儿童瘢痕的手术治疗

推荐意见 15(强推荐):当儿童瘢痕出现功能活动受限、反复溃疡、具有影响生长发育或造成容貌损毁风险等情况时,推荐选择手术治疗(证据等级:低级)。

证据与说明:严重的儿童瘢痕会带来重度功能受限、溃疡、影响生长发育和造成容貌损毁等问题,如:关节处瘢痕的挛缩会导致力量和活动范围的严重受限,严重影响局部功能;沿嘴唇、眼睑等的瘢痕挛缩严重影响美观。这些均不利于儿童身心正常和生长发育,导致后续生活质量受损、重返社会困难。因此,有必要及时对此类患儿行手术治疗,从而改善严重瘢痕带来的相关问题^[65]。经统计,需要手术干预的瘢痕挛缩主要位于颈部及上肢,尤其是

肘部及肩部^[72]。目前儿童瘢痕的手术治疗常以瘢痕松解术为核心,配合不同的缺损重建手术,包括直接缝合、皮片移植^[73-74]、局部皮瓣(如转位皮瓣)移植、区域皮瓣(如轴型皮瓣)移植、游离皮瓣(如穿支皮瓣)移植^[75]、人工真皮移植^[76]、扩张皮瓣移植等^[77]。具体手术方式需根据患儿瘢痕实际情况进行选择,设计个性化方案^[78],以尽可能恢复患区的正常外观及功能,同时尽可能避免产生医源性瘢痕。近年来,环钻技术以精准微创的方式,通过精准切除瘢痕组织并促进正常皮肤组织再生,改善瘢痕外观并减少医源性瘢痕,是儿童瘢痕治疗的潜在有效手术方法^[79]。

8 临床问题 7: 儿童瘢痕预防与治疗中的康复治疗

推荐意见 16(中推荐):推荐贯彻“早期介入,综合干预,全程关注”康复理念,采用运动疗法、瘢痕按摩,并结合游戏疗法的方式尽早开展儿童瘢痕综合康复治疗(证据等级:低级)。

证据与说明:当前尚无研究明确界定不同康复治疗方法的最佳启动时机,以及不同康复手段的理想组合方式。同时,无证据表明,在创面尚未完全愈合,或完全愈合后 1 周内,开展诸如矫形器辅助、瘢痕按摩、运动疗法等各类康复治疗,会引发严重不良反应。临床经验认为,一旦创面形成就应关注瘢痕预防与治疗,并尽早开始康复治疗。手部烧伤患儿在伤后 1 个月内便开始进行康复治疗(瘢痕按摩、手部活动范围训练、佩戴手指矫形器和游戏或音乐疗法),其手部活动范围改善明显,而受伤 1 个月后才开始康复治疗则改善不明显^[69]。同时,康复治疗应循序渐进,做到“综合干预、全程关注”。对手部深度烧伤创面经换药或手术治疗愈合后 8~30 d 的患儿,使用运动疗法配合手部游戏疗法、佩戴简易矫形器治疗,较成品压力手套对患儿手部功能的恢复及预防与治疗挛缩畸形的效果更佳^[80]。

推荐意见 17(中推荐):推荐儿童瘢痕患者在康复治疗师的指导下,于医疗机构或居家开展运动锻炼、瘢痕按摩等康复治疗;进行瘢痕按摩时,需对瘢痕施加充足压力以实现对深层循环的按摩(证据等级:极低级)。

证据与说明:深度烧伤患儿易因瘢痕挛缩导致畸形及功能障碍,因此选择合理有效的康复治疗方法十分重要。针对手部烧伤儿童进行手屈曲训练和应用分指支具的回顾性分析显示,家庭康复组、

医院康复组患儿经 6 个月康复治疗 after 患肢功能评级均较治疗前显著提高(Z 值分别为 3.98、3.51, $P < 0.05$), 并且 2 组之间治疗前、治疗 6 个月后患肢功能评级均相近(Z 值分别为 1.27、0.38, $P > 0.05$)。该结果表明, 在院康复治疗和在康复治疗师远程指导下的家庭康复治疗对患肢功能恢复的效果相近^[81]。因此, 可不严格要求在医疗机构中进行烧伤儿童的康复治疗。儿童烧伤后瘢痕按摩治疗的重点在于对瘢痕施加足够的压力^[82]。一项对 100 例烧伤患儿进行瘢痕按摩的研究显示, 具体瘢痕按摩模式要求并不严格, 施加足够压力从而实现对瘢痕组织深层循环按摩即可在一定程度上改善患肢功能^[83]。因此, 本指南编写组建议加强对瘢痕患儿家长的居家康复培训教育工作。

9 临床问题 8: 儿童瘢痕预防与治疗中的心理治疗

推荐意见 18(中推荐):推荐医护人员密切关注瘢痕患儿心理状态, 及时调节患儿情绪, 助其树立信心, 通过心理干预维护患儿心理健康(证据等级: 极低级)。

证据与说明:对瘢痕患儿给予优质护理, 可以减轻患儿心理负担, 消除负性情绪, 有利于改善预后^[84]。具体方式包括治疗期间对患儿进行一对一、面对面心理教育; 面对情绪低落、精神状况不佳的患儿, 采用语言鼓励、让其观看动画等方式调动患儿积极情绪, 使患儿保持健康心理状态, 安抚患儿紧张心理, 从而改善患儿在瘢痕治疗期间的负性情绪^[85]。医护人员可评估患儿的心理状态、认知水平和生理机能, 了解患儿担心的问题, 并给予及时反馈, 增加患儿对医护人员的信任与好感, 通过引导患儿解除或减轻对治疗的恐惧心理, 从而提高患儿依从性^[86-87]。对于面部瘢痕患儿给予认知行为干预, 可以结合多媒体视频、图片等形式告知其可能遇到的不公正情况及缓解不良情绪的方法, 调整患儿的心理状态, 提高患儿生活质量^[88]。此外, 瘢痕治疗时间点的选择也应考虑对儿童生长发育及心理的影响。

10 临床问题 9: 儿童瘢痕预防与治疗中的家庭支持

推荐意见 19(中推荐):推荐医患双方利用互联网医院、微信等网络平台, 为在家康复治疗的瘢痕患儿构建定期医患沟通机制, 及时给予针对性指导(证据等级: 中级)。

证据与说明:与仅接受传统出院康复宣传教育的瘢痕患儿相比, 借助互联网医院、微信等网络平台为患儿家长提供瘢痕康复的延续性治疗指导, 能够更显著地抑制患儿瘢痕增生, 缩短患儿瘢痕的治疗周期。在一项观察基于微信平台的延续性治疗指导对儿童烧伤患者瘢痕增生的影响的研究中, 在常规组患儿出院前对患儿家长进行瘢痕康复治疗指导并发放相关教育手册、出院后定期门诊随访或电话随访; 对于微信组患儿, 在常规组基础上, 成立微信平台延续性治疗指导小组并建立健康电子档案, 利用微信群传送知识、组织家长讨论、解答疑问及反馈病情。结果显示, 微信组患儿出院后 6、12 个月的瘢痕 VSS 评分及各分项评分均优于出院当日($P < 0.05$), 且微信组患儿在出院后 12 个月的瘢痕 VSS 评分及各分项评分显著优于常规组($P < 0.05$), 表明利用微信平台可以提升患儿的治疗成效^[89]。利用互联网医院、微信等网络平台指导居家康复的手烧伤后瘢痕患儿时, 可根据患儿的图片与视频, 评估康复效果并给出指导意见, 从而有效减轻手烧伤后瘢痕, 改善手关节活动度, 与以在院康复为主的康复治疗效果相近^[81]。因此, 基于网络平台辅助的家庭康复模式为无法持续在院康复治疗的瘢痕患儿提供了可选的康复治疗方式。此外, 本指南编写组建议为出院后瘢痕形成高风险患儿建立定期随访档案与配套机制, 医患双方利用互联网医院、微信等网络平台加强沟通, 指导患儿进行家庭康复治疗, 适时调整治疗方案。

11 临床问题 10: 儿童瘢痕的治疗效果评估

推荐意见 20(中推荐):推荐采用 VSS 和患者与观察者瘢痕评估量表(patient and observer scar assessment scale, POSAS)对儿童瘢痕治疗效果进行动态评价, 并可联用测量工具进行客观化评价(证据等级: 极低级)。

证据与说明:使用合适的量表对瘢痕进行评价, 可以在早期有效预测瘢痕结局。已有多种量表, 如 VSS、POSAS 被用于儿童瘢痕的评估, 但这些量表对于儿童瘢痕评估的特异性仍有待进一步检验和调整。有研究显示, 对烧伤总面积不超过 20%TBSA 的患者在受伤 3 个月后使用 POSAS 进行评估, 可以有效预测受伤 18 个月后的瘢痕质量^[90]。临床试验表明, 采用 POSAS 对儿童烧伤、手术后增生性瘢痕和瘢痕疙瘩治疗效果进行动态评价, 能提

高对瘢痕预后评估的准确性^[91]。此外,有学者将改良 VSS 与皮肤弹性测量仪、皮肤色素测量仪测量结果进行比较,结果显示改良 VSS 各子项评估可信度显著低于测量仪^[92]。因此,可考虑联用多种测量工具(如多普勒超声系统、皮肤镜、激光多普勒血流仪)对儿童瘢痕的面积、厚度、色泽、血管分布和柔软度等进行客观化评价。

12 儿童瘢痕预防与治疗尚存争议问题

临床实践中,仍存在诸多具有争议的儿童瘢痕预防与治疗策略。鉴于儿童特殊的生长发育特点、瘢痕预防与治疗的复杂性和临床医师个人经验的差异,部分儿童瘢痕预防与治疗策略尚未得到广泛认可,未在本指南专家组中达成共识,无法形成明确的推荐意见。期望未来能围绕尚存争议的儿童瘢痕预防与治疗策略开展研究,为推动儿童瘢痕预防与治疗的精准化、规范化发展,提供更多高质量的证据。

12.1 生长因子在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

生长因子具有调控细胞增殖、迁移、分化等多种功能,已被探索用于促进儿童创面愈合、减少瘢痕增生。FGF 可通过影响 α -平滑肌肌动蛋白和 TGF- β_1 表达,防止创面愈合时皮肤胶原过度沉积、减少瘢痕形成^[93-94]。EGF 可促进表皮细胞生长、加速儿童深 II 度烧伤创面再上皮化^[95-96]。在儿童烧伤创面上喷洒或皮下注射碱性 FGF 表现出较好的瘢痕预防与治疗效果^[97-98]。这些临床研究都显示了生长因子在促进儿童创面愈合和减少瘢痕形成方面的积极意义,但对于生长因子的安全性,尤其是长期使用安全性的相关研究还较少,需要更多高质量临床研究来指导生长因子在儿童瘢痕预防与治疗中的应用。

12.2 饮食管理在儿童瘢痕预防与治疗中的作用

合理的饮食可通过调节炎症反应、促进组织修复、抑制纤维化等多种机制,降低儿童瘢痕增生的风险^[99]。益生菌及膳食纤维的摄入可能通过调节肠道菌群-免疫轴,间接减轻全身性炎症反应^[100],然而目前相关临床研究相对较少。茄科植物(如西红柿、土豆和茄子)富含具有抗菌和抗炎功效的生物碱,具有促进创面愈合和减少瘢痕形成的作用^[101],但尚无茄科植物饮食需求的数据。不良饮食习惯会导致人体肠道菌群失衡和脂毒性-炎症反应,引起系统性低度炎症,最终促进瘢痕增生。辛辣刺激类

食物(如辣椒等)可能通过激活炎症因子及扩张局部血管,加剧瘢痕组织充血和瘙痒,并促进 Fb 增殖^[102]。高脂、高糖饮食可能通过干扰 Fb 代谢,加重氧化应激反应和破坏胶原代谢平衡,影响儿童创面愈合和促进瘢痕增生^[103]。研究显示,补充蛋白质和维生素对瘢痕预防具有明确意义,其中,蛋白质(如乳清蛋白、胶原蛋白肽)是组织修复的基础,可加速上皮再生和抑制瘢痕增生^[104];维生素 C 是重要的羟化酶辅因子,参与胶原合成与交联;维生素 D 具有抑制 Fb 增殖、影响胶原蛋白合成的作用。近年研究关注具有抗炎功能的饮食模式,如富含 ω -3 多不饱和脂肪酸(深海鱼、坚果)及多酚类物质(绿茶、浆果)的膳食,可通过抑制核因子 κ B 通路,减少促纤维化因子表达,从而抑制儿童瘢痕增生^[105]。另外,部分食物(如菠菜、胡萝卜、无花果等)含有的光敏性物质进入皮肤后,在日光照射下易引起皮肤出现红斑、水肿、糜烂、瘙痒及疼痛等反应,将导致瘢痕破溃和色素沉着加重^[106]。因此,本指南编写组部分专家建议将饮食管理作为瘢痕预防的重要环节,在避免致炎食物的基础上,强化关键营养素的补充。

12.3 外用糖皮质激素在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

外用糖皮质激素也被用于儿童瘢痕预防与治疗。对无法耐受瘢痕内注射的患儿,可外用糖皮质激素软膏,以缓解瘙痒、疼痛等症状。瘢痕患儿以使用中、弱效糖皮质激素软膏为主, ≤ 12 岁儿童应慎用强效或超强效糖皮质激素软膏,中效糖皮质激素软膏连续使用也应 ≤ 2 周并避免大面积使用^[107]。虽然糖皮质激素贴剂可替代瘢痕内注射用于长期瘢痕预防与治疗,且相较于瘢痕内注射,药物剂量累积对全身的影响更小^[108],但仍不可忽视长期应用对儿童生长发育的可能影响。对于外用糖皮质激素用于儿童瘢痕预防与治疗目前仍存在较多争议,如日本将外用糖皮质激素软膏和霜剂作为儿童瘢痕防治的一线治疗方式,而本指南编写组部分专家建议在儿童瘢痕预防与治疗时谨慎考虑外用糖皮质激素。

12.4 中医治疗在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

中医有其独特的瘢痕预防与治疗理念,治疗方法则涵盖口服药物、外用药物以及针灸等。中医认为气滞血瘀是瘢痕增生的核心病理机制,因此中药汤药配方以活血化瘀类药物为主。有活血化瘀功效的桃红四物汤,在临床上被用于治疗增生性瘢

痕,体外实验证实其能通过多靶点作用机制抑制瘢痕 Fb 异常增殖^[109]。中药外用或浸浴疗法也被应用于小儿烧伤后瘢痕治疗。一项针对瘢痕疙瘩治疗的 RCT 研究证实,改良自黑布瘢痕膏的五倍子瘢痕膏与复方倍他米松的疗效相近,且不良反应更小^[110]。复春散 II 号、五洲化斑面膜粉、积雪草甙霜这 3 种中药外敷治疗都能够改善儿童面颈部烧伤后增生性瘢痕^[111]。以大血藤洗剂为代表的中药浸浴疗法在烧伤后瘢痕治疗方面具有显著有效性,结合康复训练可显著改善手部烧伤患儿的瘢痕症状和关节活动度^[112-113]。针灸治疗作为中医特色疗法,可以改善局部血液循环,促进外用药物的吸收。针灸联合外敷中药治疗对儿童增生性瘢痕有较好的治疗效果^[114]。中医治疗在儿童瘢痕预防与治疗方面的临床效果可见较多报道,但缺乏循证医学证据支撑、药物有效成分不明确以及潜在不良反应的风险等问题限制了其推广应用。结合先进的药理学方法,对中药活性成分及其作用机制进行研究,并增加循证医学依据,将可能为儿童瘢痕的预防与治疗提供一种新策略。

12.5 A 型肉毒毒素在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

A 型肉毒毒素属于强效神经毒素,可选择性抑制神经肌肉接头神经递质乙酰胆碱的释放,松弛目标肌肉。A 型肉毒毒素治疗瘢痕的机制主要包括:降低切口边缘张力;降低 TGF- β_1 表达,抑制 Fb 活性,影响胶原蛋白合成和降解;减少瘢痕血管生成;抑制炎症介质释放,减轻炎症反应^[115-116]。在儿童面部和其他解剖部位术后或外伤后即刻,于创周注射 A 型肉毒毒素可改善瘢痕宽度和外观^[117-118]。一项关于儿童烧伤后增生性瘢痕和瘢痕疙瘩的 RCT 研究显示,连续 6 个月、每月 1 次瘢痕内注射 A 型肉毒毒素(5 IU/cm²),可改善瘢痕瘙痒、疼痛、柔软度、红斑和厚度^[119]。一项 RCT 研究提示,局部注射 A 型肉毒毒素治疗儿童增生性瘢痕和瘢痕疙瘩与糖皮质激素注射同等有效,且患儿耐受性更佳^[120]。此外,A 型肉毒毒素还可与糖皮质激素联合用于治疗儿童增生性瘢痕和瘢痕疙瘩,联合用药后的瘢痕外观和 VSS 评分较单一糖皮质激素治疗显著改善,但 2 种疗法治疗后的瘢痕厚度相近^[121-122]。A 型肉毒毒素药效一般维持 4~6 个月,多次注射治疗需注意 A 型肉毒毒素导致的中毒现象,如可能出现上睑下垂、头痛、远离治疗区域部位肌无力等全身不良反应。因此,需谨慎采用该方案。

12.6 5-氟尿嘧啶(5-fluorouracil, 5-FU)在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

5-FU 是可抑制核酸合成和细胞增殖的抗肿瘤化学治疗药物,通过抑制 Fb 增殖、降低 I 型胶原表达,抑制血管生成,发挥抗瘢痕作用。有临床研究显示,5-FU 与糖皮质激素联合治疗瘢痕的效果优于单药治疗,且联合用药能降低糖皮质激素的剂量和 5-FU 导致的不良反应发生率^[123]。在切除瘢痕疙瘩或增生性瘢痕时,或者在术后 2~3 周启动 5-FU 联合糖皮质激素的预防性注射治疗,被证实是一种安全有效的方法^[124-125]。目前尚缺乏大规模、高质量的临床研究证实 5-FU 在儿童瘢痕治疗中的安全性与有效性,也未形成统一的使用方法。考虑到 5-FU 潜在的对儿童生长发育的不良影响(如影响骨骼发育和智力发育),本指南编写组部分专家建议,针对复发性、病情进展极为迅猛,且对糖皮质激素注射治疗无效的增生性瘢痕和瘢痕疙瘩,可谨慎考虑实施糖皮质激素联合 5-FU 注射治疗。

12.7 放射治疗在儿童瘢痕预防与治疗中的应用

瘢痕放射疗法分为电子线放射治疗和浅层 X 线放射治疗,适用于常规瘢痕治疗效果不佳的患者,主要通过抑制 Fb 增殖和胶原蛋白合成,减少瘢痕组织形成并抑制瘢痕疙瘩复发。目前,因放射治疗可能对儿童未发育成熟的器官(如骨骼、神经、内分泌腺、生殖器官)造成永久性损伤,导致其在儿童瘢痕中的应用存在较大分歧。有研究对 130 例 1~16 岁的瘢痕患儿进行 1~13 次(平均 5 次)的放射治疗,照射电压 50~100 kV,单次剂量 2~5 Gy,未见明显的不良反应^[126]。该团队认为应本着放射治疗疗效高于风险的原则,将放射治疗作为儿童瘢痕治疗的可选方案。另有研究提出,在常规治疗基础上联合应用皮肤浅层 X 线治疗儿童增生性瘢痕,主观评估治疗效果良好,且不良反应发生率低,随访期间瘢痕无新发或复发^[127]。本指南编写组部分专家认为儿童瘢痕的放射治疗不是绝对禁忌,可基于利弊权衡,考虑合理的放射治疗技术、剂量分割及部位等因素,谨慎选择。而部分专家,尤其是国际专家对儿童瘢痕的放射治疗持明确反对意见。反对者的主要考虑因素包括:烧创伤后多形成增生性瘢痕而非瘢痕疙瘩,放射治疗必要性较低;且目前缺乏放射治疗对儿童生长发育影响的长期跟踪研究。

12.8 儿童瘢痕色素异常的治疗

儿童瘢痕色素异常主要表现为瘢痕区域的色

素沉着(瘢痕表皮或真皮中含有的黑色素密度高于正常水平)与色素脱失(瘢痕表皮基底层细胞中的黑色素细胞数量减少和功能丢失),其病理机制源于表皮黑色素细胞的功能紊乱。目前临床常用的治疗药物中,氨甲环酸、氢醌等针对色素沉着,他克莫司、比马前列素等针对色素脱失,虽在一定程度上可改善色素异常状况,但这些药物在儿童群体中应用的安全性尚未得到充分验证。此外,药物治疗需要长期应用才能发挥作用,存在依从性挑战,且改善效果存在局限性。与之相比,光电治疗凭借其过程友好、安全性高、疗效显著等特点,成为儿童瘢痕色素异常治疗的优选方案,可安全、高效地改善瘢痕色素状态。对于患儿烧伤后早期瘢痕的炎症性色素沉着,首要目标为控制炎症,强脉冲光通过波长 515~755 nm 滤光片靶向黑色素,选择性光热分解作用减少色素沉积,较点阵二氧化碳激光可减少血红蛋白或水的作用^[128]。对于儿童成熟瘢痕色素沉着的治疗,主要目标是微剥脱表皮色素和刺激真皮色素代谢,可首选点阵二氧化碳激光,也可使用皮秒激光或强脉冲光^[129-130]。对于瘢痕色素脱失的治疗,相关研究建议通过点阵激光产生微小热区诱导儿童瘢痕内色素沉着,并为黑色素细胞和 KC 迁移至色素减退区域提供空间途径^[131-133],多数专家选择剥脱性点阵激光,包括剥脱性的 2 940 nm 掺钕钇铝石榴石点阵激光和 10 600 nm 点阵二氧化碳激光。目前,有关光电治疗在儿童瘢痕色素异常中应用的临床研究数量较少,尚无被广泛接受的标准化光电治疗方法。

13 结语

儿童瘢痕预防与治疗是临床中极为常见和棘手的问题,不仅需要针对不同部位瘢痕采用不同治疗策略,还需要综合考虑儿童生长发育特点、激素水平波动、心理社会适应及日常学习活动等因素。本指南以循证医学证据为基础,结合专家建议,形成一套临床实用性强的推荐意见,并配套制订推荐意见流程图(图 1),为规范儿童瘢痕预防与治疗提供决策依据。鉴于当前针对儿童瘢痕预防与治疗的 RCT 研究数量相对较少,本指南中部分推荐意见的证据等级较低,且未考虑不同人种患儿间的差异。未来仍需更多高质量、新型药物、新治疗方法及针对亚太地区儿童的临床研究提供支撑,进一步完善儿童瘢痕预防与治疗策略。

未来,随着创面的精准诊断与处理、功能性敷料与新型抗瘢痕药物的研发、光电技术的合理应用,以及基于瘢痕病理和临床表现的更精确评估方法的发展,儿童瘢痕预防与治疗策略必将持续更新与优化。

《儿童瘢痕预防与治疗临床实践指南(2025 版)》编写组

顾问:夏照帆(海军军医大学第一附属医院烧伤创伤与创面修复科)

组长:刘琰(上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形与创面修复科)、罗高兴[陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院全军烧伤研究所]、章一新(上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科)、吕开阳(上海交通大学医学院附属新华医院整形外科)

国内专家组成员(单位名称以拼音排序,姓名以姓氏笔画排序):

安徽医科大学第一附属医院烧伤与创面修复外科陈旭林,北部战区总医院和平院区烧伤整形科王杨,郴州市第一人民医院烧伤整形外科许喜生,重庆大学附属涪陵医院烧伤整形科陈志勇,重庆医科大学附属儿童医院烧伤整形科邱林,佛山市第一人民医院烧伤整形创面修复外科陈晓东,福建医科大学附属协和医院烧伤与创面修复科陈昭宏,赣州市人民医院烧伤整形与创面修复科涂家金,广西医科大学第一附属医院烧伤整形外科李德绘,贵州中医药大学第二附属医院烧伤整形科郭佳敏,哈尔滨市第五医院烧伤整形与创面修复科苏海涛,海军军医大学第一附属医院烧伤创伤与创面修复科肖仕初,海南省人民医院烧伤与皮肤修复外科潘宇川,邯郸邯钢医院烧伤整形科卢长虹,河北医科大学第三医院烧伤与创面修复中心张庆富,吉林大学第一医院烧伤外科于家傲,济南市中心医院烧伤整复外科宋国栋、黄国宝,暨南大学附属广州红十字会医院烧伤整形科李孝建、张志,江南大学附属医院烧伤创伤诊疗中心吕国忠,解放军联勤保障部队第九八〇医院烧伤整形科李晓东,解放军联勤保障部队第九八三医院烧伤整形美容科王宏宇,解放军联勤保障部队第九二四医院烧伤整形科辛海明,解放军南部战区总医院烧伤整形科程颺,空军军医大学第一附属医院烧伤与皮肤外科郑朝、官浩、韩军涛,空军军医大学第一附属医院整形外科宋保强,昆明市儿童医院烧(创)伤整形外科付晋凤、朱辉,昆明医科大学第二附属医院烧伤科刘文军,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院全军烧伤研究所罗高兴、袁志强、梁光萍、彭毅志,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院整形外科张家平,南昌大学第一附属医院烧伤整形与创面修复医学中心邹立津、张红艳,南方医科大学附属广东省人民医院烧伤与创面修复外科赖文,南京市儿童医院烧伤整形外科沈卫民,南开大学附属医院烧伤整形科李红卫,南通大学附属医院烧伤整形科创面修复科张逸,内蒙古医科大学第三附属医院烧伤外科巴特,宁波市第二医院烧伤整形外科范友芬,宁波市第六医院手外科王欣,宁夏医科大学总医院烧伤整形美容科沈江涌,青海大学附属医院烧伤整形科晁生武,青海省人民医院烧伤整形科卓么加,三亚中心医院烧伤整形科陈新龙,山东第一医科大学附属省立医院烧伤整形外科薛文君、霍然,山西白求恩医院医疗美容/烧伤整形外科李智,上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科张铮、武晓莉、姚敏、章一新、喜雯婧,上海交通大学医学院附属瑞金医院放疗科高云生,上海交通大学医学院附属瑞金医院临床研究中心黎健,上海交通大学医学院附属瑞金医院麻醉科宋小星,上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形与创面修复科王西樵、王志勇、刘琰、张勤、施燕、原博、窦懿,上海交通大学医学院附属

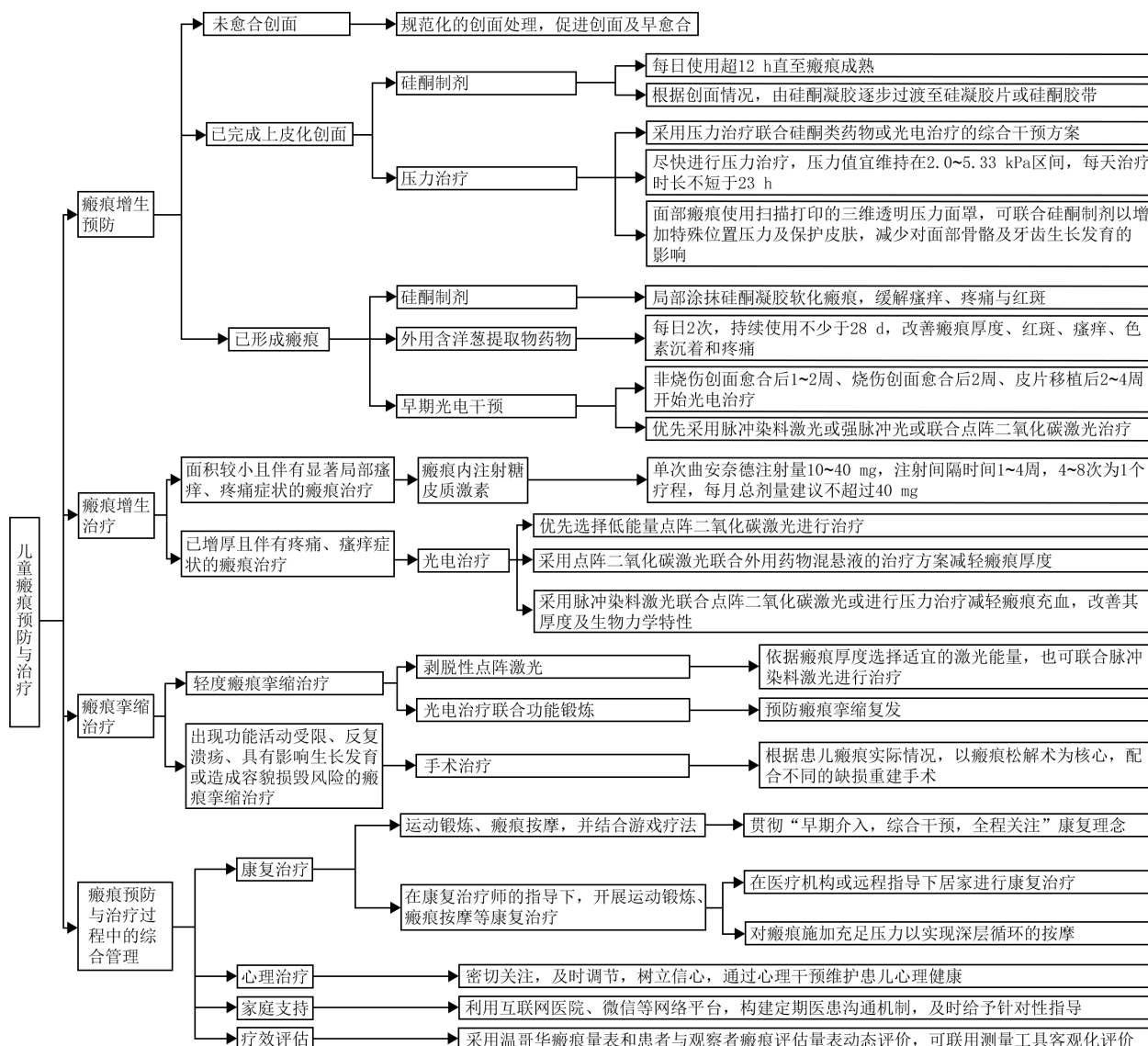


图1 《儿童瘢痕预防与治疗临床实践指南(2025版)》的推荐意见流程图

Figure 1 Flow chart of recommendation in the Clinical practice guideline for pediatric scar prevention and treatment (2025 edition)

上海儿童医学中心烧伤整复外科朱世辉,上海交通大学医学院附属新华医院整形外科吕开阳,深圳大学第一附属医院烧伤整形科黄广涛,石河子大学第一附属医院烧伤整形外科慈海,首都医科大学附属北京儿童医院烧伤整形外科王燕妮,首都医科大学附属北京积水潭医院烧伤整形与创面修复科沈余明、陈辉、覃凤均,四川大学华西第二医院整形美容修复重建科颜洪,四川省医学科学院·四川省人民医院烧伤与创面修复科曲滨,苏北人民医院整形烧伤科徐刚,太原钢铁(集团)有限公司总医院烧伤科段鹏,天水祥麟烧伤专科医院烧伤科丁祥麟,皖南医学院第一附属医院烧伤整形外科吕大伦,潍坊市人民医院烧伤与创面修复科王坤,温州医科大学附属第三医院烧伤与皮肤修复外科陈炯,武汉大学附属同仁医院暨武汉市第三医院烧伤科王德运、刘淑华、董茂龙,武警特色医学中心烧伤整形外科闫利,西安交通大学附属西安市第九医院烧伤整形美容科肖厚安,西藏军区总医院烧伤与创面修复科杨思思,香港中文大学威尔斯亲王医院外科部整形、重建及美容外科分部 Tor Wo Chiu,新疆克拉玛依市中心医院烧伤整形科王会军,新疆维

吾尔自治区人民医院烧伤创面修复科刘小龙,宜春市人民医院烧伤整形科易小进,应急总医院烧伤整形科陈远征,浙江大学医学院附属第二医院烧伤与创面修复科王新刚,郑州市第一人民医院烧伤科狄海萍、夏成德,中国医科大学附属第一医院鞍山医院烧伤科李丽晖、翟红军,中南大学湘雅医院烧伤整形外科张丕红、周捷,遵义医科大学附属医院烧伤整形科邓呈亮

国际专家组成员:日本医科大学整形、重建及美容外科系 Rei Ogawa,印度尼西亚大学 Cipto Mangunkusumo 医院整形外科 Theddeus O. H. Prasetyono,韩国嘉泉大学吉尔医院整复外科 Jeong Tae Kim,新加坡综合医院整形、重建及美容外科 Yeesiang Ong,澳大利亚墨尔本圣文森特医院 Eldon Mah

方法学专家组成员:黎健(上海交通大学医学院附属瑞金医院临床研究中心)、王聪(四川大学华西医院循证护理中心)

文献整理组成员:郝家琪、刘欣盈、马珊、王文澳、于家傲、余佳容、钟山、朱家骏(上海交通大学医学院)

证据评价组成员:邵敏、何钧玮、刘丹、乔亮、王际壮、原博、章盖、

张杰(上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形与创面修复科),
李洁(上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科)

执笔组成员:陈云生、刘瑛(上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形与创面修复科)

利益冲突 所有编写组成员均声明不存在利益冲突,无商业组织向本指南编写组支付费用。本指南制订过程中需要的资金均来自本文著录的基金项目,用以承担制订过程中的科研费及项目组织实施等费用,且推荐意见未受资助影响

参考文献

- [1] Lonie S, Baker P, Teixeira RP. Healing time and incidence of hypertrophic scarring in paediatric scalds[J]. Burns, 2017, 43(3):509-513. DOI:10.1016/j.burns.2016.09.011.
- [2] 中国临床瘢痕防治专家共识制定小组. 中国临床瘢痕防治专家共识[J/CD]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2017, 12(6): 401-406. DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2017.06.001.
- [3] 中国整形美容协会瘢痕医学分会. 瘢痕早期治疗全国专家共识(2020 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(2): 113-125. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200609-00300.
- [4] Cubison TC, Pape SA, Parkhouse N. Evidence for the link between healing time and the development of hypertrophic scars (HTS) in paediatric burns due to scald injury[J]. Burns, 2006, 32(8):992-999. DOI:10.1016/j.burns.2006.02.007.
- [5] 中华医学会烧伤外科学分会. 儿童深 II 度烧伤创面处理专家共识(2023 版)[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2023, 39(10): 901-910. DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20230730-00026.
- [6] Gee Kee EL, Kimble RM, Cuttle L, et al. Randomized controlled trial of three burns dressings for partial thickness burns in children[J]. Burns, 2015, 41(5): 946-955. DOI: 10.1016/j.burns.2014.11.005.
- [7] Wu JJ, Zhang F, Liu J, et al. Effect of silver-containing hydrofiber dressing on burn wound healing: a meta-analysis and systematic review[J]. J Cosmet Dermatol, 2023, 22(5): 1685-1691. DOI:10.1111/jocd.15639.
- [8] 高优, 李金虎, 郭志谦, 等. 亲水纤维含银敷料在小儿头面部深 II 度烧伤创面治疗中的应用[J]. 中国美容整形外科杂志, 2017, 28(8): 485-487. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7040.2017.08.013.
- [9] Choi YM, Campbell K, Levek C, et al. Antibiotic ointment versus a silver-based dressing for children with extremity burns: a randomized controlled study[J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(7):1391-1396. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2018.06.011.
- [10] Resch A, Staud C, Radtke C. Nanocellulose-based wound dressing for conservative wound management in children with second-degree burns[J]. Int Wound J, 2021, 18(4): 478-486. DOI:10.1111/iwj.13548.
- [11] Vloemans AF, Hermans MH, van der Wal MB, et al. Optimal treatment of partial thickness burns in children: a systematic review[J]. Burns, 2014, 40(2): 177-190. DOI: 10.1016/j.burns.2013.09.016.
- [12] Saba SC, Tsai R, Glat P. Clinical evaluation comparing the efficacy of Aquacel® Ag Hydrofiber® dressing versus petrolatum gauze with antibiotic ointment in partial-thickness burns in a pediatric burn center[J]. J Burn Care Res, 2009, 30(3): 380-385. DOI: 10.1097/BCR.0b013e3181a2898f.
- [13] 徐庆连. 以整体理念治疗小儿特殊部位烧伤对后期功能的影响[C/OL]//中华医学会烧伤外科学分会. 第十一届全国烧伤救治专题研讨会论文集. 2014:17[2025-06-30].
<https://d.wanfangdata.com.cn/conference/ChtDb25mZXJlbmNlTmV3UzIwMjU4MjAxMDQxNTUSBzg5NzNmWmTYaCHExMm9zcmw4>.
- [14] Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, et al. Burn injury[J]. Nat Rev Dis Primers, 2020, 6(1): 11. DOI: 10.1038/s41572-020-0145-5.
- [15] Kwon SY, Park SD, Park K. Comparative effect of topical silicone gel and topical tretinoin cream for the prevention of hypertrophic scar and keloid formation and the improvement of scars[J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2014, 28(8):1025-1033. DOI:10.1111/jdv.12242.
- [16] Wiseman J, Ware RS, 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. DOI: 10.1177/0269215519877516.
- [17] 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 postburn hypertrophic scars[J]. Burns, 2009, 35(8): 1097-1103. DOI:10.1016/j.burns.2009.06.206.
- [18] Yang X, Lohsiriwat V, Chang FCS, et al. Real-world management of abnormal scarring using topical silicone gel: expert consensus and case series from the Asian SCARS Expert Group[J]. Drugs Context, 2023, 12: 2023-4-3. DOI: 10.7573/dic.2023-4-3.
- [19] Nikkonen MM, Pitkanen JM, Al-Qattan MM. Problems associated with the use of silicone gel sheeting for hypertrophic scars in the hot climate of Saudi Arabia[J]. Burns, 2001, 27(5): 498-501. DOI: 10.1016/s0305-4179(01)00004-3.
- [20] Alexander G, Ebrahim MK. Spontaneous bleeding following steroid injection and silicone-gel sheeting in a keloid scar[J]. Br J Plast Surg, 2002, 55(2):172-173. DOI:10.1054/bjps.2001.3753.
- [21] Lacarrubba F, Patania L, Perrotta R, et al. An open-label pilot study to evaluate the efficacy and tolerability of a silicone gel in the treatment of hypertrophic scars using clinical and ultrasound assessments[J]. J Dermatolog Treat, 2008, 19(1): 50-53. DOI:10.1080/09546630701387009.
- [22] 王永翔, 马淑娟, 燕晓姣, 等. 头面部犬咬伤暴露伤口一期缝合的临床效果[J]. 中华整形外科杂志, 2020, 36(6):645-649. DOI: 10.3760/cma.j.cn114453-20191104-00330.
- [23] Kim SY, Yang EJ, Kim YO. Improvement in scar appearance with the usage of silicone gel containing vitamin C for pediatric Asian patients[J]. Arch Aesthetic Plast Surg, 2024, 30(3):94-100.
- [24] Beuth J, Hunzelmann N, Van Leendert R, et al. Safety and efficacy of local administration of contractubex to hypertrophic scars in comparison to corticosteroid treatment. Results of a multicenter, comparative epidemiological cohort study in Germany[J]. In Vivo, 2006, 20(2):277-283.
- [25] Li P, Li-Tsang CWP, Deng X, et al. The recovery of post-burn hypertrophic scar in a monitored pressure therapy intervention programme and the timing of intervention[J]. Burns, 2018, 44(6):1451-1467. DOI:10.1016/j.burns.2018.01.008.
- [26] Engrav LH, Heimbach DM, Rivara FP, et al. 12-Year within-wound study of the effectiveness of custom pressure garment therapy[J]. Burns, 2010, 36(7): 975-983. DOI:

- 10.1016/j.burns.2010.04.014.
- [27] Powell HM, Nedelec B. Mechanomodulation of burn scarring via pressure therapy[J]. *Adv Wound Care (New Rochelle)*, 2022, 11(4): 179-191. DOI: 10.1089/wound.2021.0061.
- [28] Candy LH, Cecilia LT, Ping ZY. Effect of different pressure magnitudes on hypertrophic scar in a Chinese population[J]. *Burns*, 2010, 36(8): 1234-1241. DOI: 10.1016/j.burns.2010.05.008.
- [29] Fricke NB, Omnell ML, Dutcher KA, et al. Skeletal and dental disturbances in children after facial burns and pressure garment use: a 4-year follow-up[J]. *J Burn Care Rehabil*, 1999, 20(3): 239-249. DOI: 10.1097/00004630-199905000-00016.
- [30] Parry I, Hanley C, Niszcza J, et al. Harnessing the Transparent Face Orthosis for facial scar management: a comparison of methods[J]. *Burns*, 2013, 39(5): 950-956. DOI: 10.1016/j.burns.2012.11.009.
- [31] Koudougou C, Huon JF, Praud M, et al. Conception and use of a custom-made facial mask for pressure therapy in complex facial wounds[J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020, 121(3): 278-281. DOI: 10.1016/j.jormas.2019.10.012.
- [32] Wei Y, Li-Tsang CWP, Wu J, et al. A finite element model of the 3D-printed transparent facemask for applying pressure therapy[J]. *Clin Biomech (Bristol)*, 2021, 87: 105414. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105414.
- [33] Fricke NB, Omnell ML, Dutcher KD, et al. Skeletal and dental disturbances after facial burns and pressure garments[J]. *J Burn Care Rehabil*, 1996, 17(4): 338-345. DOI: 10.1097/00004630-199607000-00010.
- [34] Pruksapong C, Burusapat C, Hongkarnjanakul N. Efficacy of silicone gel versus silicone gel sheet in hypertrophic scar prevention of deep hand burn patients with skin graft: a prospective randomized controlled trial and systematic review[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2020, 8(10): e3190. DOI: 10.1097/GOX.00000000000003190.
- [35] Wang J, Wu J, Xu M, et al. A comprehensive reconstruction strategy for moderate to severe faciocervical scar contractures[J]. *Lasers Med Sci*, 2021, 36(6): 1275-1282. DOI: 10.1007/s10103-020-03178-w.
- [36] Wei Y, Li-Tsang CWP, Liu J, et al. 3D-printed transparent facemasks in the treatment of facial hypertrophic scars of young children with burns[J]. *Burns*, 2017, 43(3): e19-e26. DOI: 10.1016/j.burns.2016.08.034.
- [37] 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. DOI: 10.1177/02692155211020351.
- [38] Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, et al. On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1999, 104(5): 1435-1458. DOI: 10.1097/00006534-199910000-00031.
- [39] Darougheh A, Asilian A, Shariati F. Intralesional triamcinolone alone or in combination with 5-fluorouracil for the treatment of keloid and hypertrophic scars[J]. *Clin Exp Dermatol*, 2009, 34(2): 219-223. DOI: 10.1111/j.1365-2230.2007.02631.x.
- [40] Acosta S, Ureta E, Yañez R, et al. Effectiveness of intralesional triamcinolone in the treatment of keloids in children[J]. *Pediatr Dermatol*, 2016, 33(1): 75-79. DOI: 10.1111/pde.12746.
- [41] dos Santos JM, de Souza C, de Vasconcelos AC, et al. Effect of triamcinolone in keloids morphological changes and cell apoptosis[J]. *Rev Col Bras Cir*, 2015, 42(3): 171-174. DOI: 10.1590/0100-69912015003008.
- [42] 邱林, 向代理, 傅跃先, 等. 激素局部注射治疗儿童瘢痕的疗效分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2003, 2(6): 430-432. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2003.06.010.
- [43] Goutos I, Ogawa R. Steroid tape: a promising adjunct to scar management[J]. *Scars Burn Heal*, 2017, 3: 2059513117690937. DOI: 10.1177/2059513117690937.
- [44] Son D, Harijan A. Overview of surgical scar prevention and management[J]. *J Korean Med Sci*, 2014, 29(6): 751-757. DOI: 10.3346/jkms.2014.29.6.751.
- [45] Liu XJ, Lei Y, Gold MH, et al. Efficacy of pulsed dye laser combined with fractional CO₂ laser in the treatment of pediatric burn scars[J]. *Lasers Surg Med*, 2023, 55(5): 464-470. DOI: 10.1002/lsm.23648.
- [46] Peng L, Tang S, Li Q. Intense pulsed light and laser treatment regimen improves scar evolution after cleft lip repair surgery[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17(5): 752-755. DOI: 10.1111/jocd.12684.
- [47] Vranova J, Remlova E, Jelinkova H, et al. Comparison of quality of facial scars after single low-level laser therapy and combined low-level with high-level (PDL 595 nm) laser therapy[J]. *Dermatol Ther*, 2015, 28(4): 201-209. DOI: 10.1111/dth.12240.
- [48] Ouyang HW, Li GF, Lei Y, et al. Comparison of the effectiveness of pulsed dye laser vs pulsed dye laser combined with ultrapulse fractional CO₂ laser in the treatment of immature red hypertrophic scars[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17(1): 54-60. DOI: 10.1111/jocd.12487.
- [49] 李娜, 杨丽, 程静, 等. 脉冲染料激光与超脉冲点阵二氧化碳激光治疗烧伤后增生性瘢痕的临床对比研究[J]. *中华烧伤杂志*, 2018, 34(9): 603-607. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.09.009.
- [50] Zhang Y, Liu Y, Cai B, et al. Improvement of surgical scars by early intervention with carbon dioxide fractional laser[J]. *Lasers Surg Med*, 2020, 52(2): 137-148. DOI: 10.1002/lsm.23129.
- [51] 马倩玉, 元泰皓, 陈宗安, 等. 低能量剥脱性二氧化碳点阵激光治疗儿童早期增生性瘢痕的疗效研究[J]. *中国医疗美容*, 2021, 11(8): 21-25. DOI: 10.19593/j.issn.2095-0721.2021.08.004.
- [52] Elrod J, Schiestl C, Neuhaus D, et al. Patient- and physician-reported outcome of combined fractional CO₂ and pulse dye laser treatment for hypertrophic scars in children[J]. *Ann Plast Surg*, 2020, 85(3): 237-244. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002377.
- [53] Lee SJ, Yeo IK, Kang JM, et al. Treatment of hypertrophic burn scars by combination laser-cision and pinhole method using a carbon dioxide laser[J]. *Lasers Surg Med*, 2014, 46(5): 380-384. DOI: 10.1002/lsm.22247.
- [54] Won T, Ma Q, Chen Z, et al. The efficacy and safety of low-energy carbon dioxide fractional laser use in the treatment of early-stage pediatric hypertrophic scars: a prospective, randomized, split-scar study[J]. *Lasers Surg Med*, 2022, 54(2): 230-236. DOI: 10.1002/lsm.23459.
- [55] Majid I, Imran S. Fractional carbon dioxide laser resurfacing in combination with potent topical corticosteroids for hypertrophic burn scars in the pediatric age group: an open label study[J]. *Dermatol Surg*, 2018, 44(8): 1102-1108. DOI:

- 10.1097/DSS.0000000000001413.
- [56] Zuccaro J, Muser I, Singh M, et al. Laser therapy for pediatric burn scars: focusing on a combined treatment approach[J]. *J Burn Care Res*, 2018, 39(3): 457-462. DOI: 10.1093/jbcr/irx008.
- [57] Bailey JK, Burkes SA, Visscher MO, et al. Multimodal quantitative analysis of early pulsed-dye laser treatment of scars at a pediatric burn hospital[J]. *Dermatol Surg*, 2012, 38(9): 1490-1496. DOI: 10.1111/j.1524-4725.2012.02451.x.
- [58] Xi W, Xie Y, Zhang Z, et al. 3D mesh releasing method: a retrospective analysis of fractional CO₂ treatment on contracture scars[J]. *Lasers Surg Med*, 2021, 53(2): 227-235. DOI: 10.1002/lsm.23262.
- [59] Moon T, Driscoll DN. Pediatric facial burn reconstruction[J]. *Semin Plast Surg*, 2024, 38(2): 162-180. DOI: 10.1055/s-0044-1786009.
- [60] Żądkowski T, Nachulewicz P, Mazgaj M, et al. A new CO₂ laser technique for the treatment of pediatric hypertrophic burn scars: an observational study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(42): e5168. DOI: 10.1097/MD.0000000000005168.
- [61] Peprah K, McCormack S. Fractionated CO₂ laser for scar improvement: a review of clinical effectiveness and cost-effectiveness [internet] [M/OL]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2019[2025-06-30]. <https://europepmc.org/article/NBK/nbk546018>.
- [62] Miletta N, Siwy K, Hivnor C, et al. Fractional ablative laser therapy is an effective treatment for hypertrophic burn scars: a prospective study of objective and subjective outcomes[J]. *Ann Surg*, 2021, 274(6): e574-e580. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003576.
- [63] 谢春晖, 高欣欣, 孟祥龙, 等. 应用序贯激光治疗烧伤患儿早期增生性瘢痕的效果分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2021, 37(4): 327-332. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20201214-00526.
- [64] Hultman CS, Friedstat JS, Edkins RE, et al. Laser resurfacing and remodeling of hypertrophic burn scars: the results of a large, prospective, before-after cohort study, with long-term follow-up[J]. *Ann Surg*, 2014, 260(3): 519-529; discussion 529-532. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000893.
- [65] Staubach R, Glosse H, Fennell S, et al. A single-institution experience about 10 years with children undergoing fractional ablative carbon dioxide laser treatment after burns: measurement of air pressure-induced skin elevation and retraction time (Dermalab) including standardized subjective and objective scar evaluation[J]. *J Burn Care Res*, 2023, 44(3): 655-669. DOI: 10.1093/jbcr/irac125.
- [66] Chen Y, Niu Z, Yin X, et al. Treatment of severe postburn contracture of the elbow via distraction with external circular frame in pediatric patient[J]. *Ann Plast Surg*, 2021, 87(3): 253-259. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002960.
- [67] Chen F, Wu J, Zhang X, et al. An innovative approach to classifying and treating axillary scar contracture[J]. *Ann Plast Surg*, 2024, 93(1): 48-58. DOI: 10.1097/SAP.0000000000004014.
- [68] Du Y, Lv GZ, Yu S, et al. Long-term medical treatment of patients with severe burns at exposed sites[J]. *World J Clin Cases*, 2020, 8(16): 3515-3526. DOI: 10.12998/wjcc.v8.i16.3515.
- [69] Zhou YQ, Zhou JY, Luo GX, et al. Effects of early rehabilitation in improvement of paediatric burnt hands function[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(32): 9741-9751. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i32.9741.
- [70] Edkins RE, Hultman CS, Collins P, et al. Improving comfort and throughput for patients undergoing fractionated laser ablation of symptomatic burn scars[J]. *Ann Plast Surg*, 2015, 74(3): 293-299. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000367.
- [71] Téot L, Mustoe TA, Middelkoop E, et al. Textbook on scar management: state of the art management and emerging technologies [internet] [M/OL]. Cham (CH): Springer; 2020[2025-06-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36351054/>.
- [72] Blome-Eberwein SA, Schwartz A, Ferdock M, et al. Minimally invasive burn reconstruction with subcutaneous scar contracture release[J]. *Burns*, 2024, 50(6): 1597-1604. DOI: 10.1016/j.burns.2024.03.023.
- [73] Liang H, Hu Q, Cai J, et al. Functional and aesthetic outcomes of abdominal full-thickness skin grafts in paediatric postburn digital and palmar flexion contractures[J]. *Int Wound J*, 2023, 20(7): 2718-2725. DOI: 10.1111/iwj.14145.
- [74] Jiang Y, Guo R, Zhou S, et al. Functional and aesthetic reconstruction of digital flexion contractures with full-thickness plantar skin grafts in children[J]. *Dermatol Ther*, 2020, 33(6): e14466. DOI: 10.1111/dth.14466.
- [75] Hifny MA, Ogawa R. Square flap method for reconstruction of palmar and dorsal web space burn contractures[J]. *Ann Plast Surg*, 2022, 88(5): 496-499. DOI: 10.1097/SAP.0000000000003178.
- [76] Vana LPM, Battlehner CN, Ferreira MA, et al. Comparative long-term study between two dermal regeneration templates for the reconstruction of burn scar contractures in humans: clinical and histological results[J]. *Burns*, 2020, 46(3): 596-608. DOI: 10.1016/j.burns.2019.09.005.
- [77] Zhu Z, Kong W, Lu Y, et al. Epidemiological and clinical features of paediatric inpatients for scars: a retrospective study[J]. *Burns*, 2023, 49(7): 1719-1728. DOI: 10.1016/j.burns.2023.02.008.
- [78] Jeong T, Alessandri-Bonetti M, Pandya S, et al. The development and management of neck burn scar contracture recurrence: a single-center retrospective cohort study[J]. *Ann Plast Surg*, 2024, 92(4S Suppl 2): S142-S145. DOI: 10.1097/SAP.0000000000003854.
- [79] 汤于琪, 张铮, 章一新. 鹊桥术-微粒皮移植治疗线性白色瘢痕的临床效果[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2025, 41(4): 333-340. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20250213-00057.
- [80] 雷芳, 唐有玲, 陈佩, 等. 运动疗法联合自制简易矫形器治疗儿童手部烧伤瘢痕挛缩的疗效观察[J]. *中华烧伤杂志*, 2014, 30(6): 477-481. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2014.06.003.
- [81] 朱婵, 何林, 张博文, 等. 儿童手烧伤后瘢痕挛缩家庭康复治疗模式的探索[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2023, 39(1): 45-52. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220622-00253.
- [82] Liuzzi F, Chadwick S, Shah M. Paediatric post-burn scar management in the UK: a national survey[J]. *Burns*, 2015, 41(2): 252-256. DOI: 10.1016/j.burns.2014.10.017.
- [83] Valladares-Poveda S, Avendaño-Leal O, Castillo-Hidalgo H, et al. A comparison of two scar massage protocols in pediatric burn survivors[J]. *Burns*, 2020, 46(8): 1867-1874. DOI: 10.1016/j.burns.2020.05.013.
- [84] 李杭, 李月, 刘敏, 等. 优质护理理念对手部烫伤瘢痕修复患儿围手术期心理情绪及生活质量的影响[J]. *中国美容医学*, 2020, 29(3): 152-155.
- [85] 刘静, 陈晓娟. 支持性心理干预联合阶段性健康教育对烧伤后

- 瘢痕整形患者负性情绪和生活质量的影响[J]. 中国美容医学, 2019,28(12):156-159.
- [86] 古丽芳,吴英. 心理干预对烧伤后瘢痕挛缩青少年生存质量的影响[J]. 当代护士(学术版),2013(2):133-135.
- [87] 丁亚龄,尹奕,张海卿,等. 心理干预对瘢痕疙瘩皮损内注射疼痛反应的影响[J]. 安徽医学,2022,21(2): 75-77. DOI: 10.3969/j.issn.2097-0196.2022.02.029.
- [88] 李会杰,王帆,胡开辉. 认知行为干预对颜面部瘢痕整形患者心理状态及生活质量的影响[J]. 首都食品与医药,2019,26(3): 88. DOI:10.3969/j.issn.1005-8257.2019.03.077.
- [89] 成路,赵香莲,任玉蓉,等. 基于微信平台的延续性治疗指导对儿童烧伤患者瘢痕增生的影响[J]. 西南军医,2021,23(1): 54-56. DOI:10.3969/j.issn.1672-7193.2021.01.016.
- [90] Goei H, van der Vlies CH, Tuinebreijer WE, et al. Predictive validity of short term scar quality on final burn scar outcome using the Patient and Observer Scar Assessment Scale in patients with minor to moderate burn severity[J]. Burns, 2017, 43(4): 715-723. DOI: 10.1016/j. burns. 2016.10. 012.
- [91] van der Wal MB, Tuinebreijer WE, Lundgren-Nilsson Å, et al. Differential item functioning in the Observer Scale of the POSAS for different scar types[J]. Qual Life Res, 2014, 23(7): 2037-2045. DOI:10.1007/s11136-014-0637-4.
- [92] Nedelec B, Correa JA, Rachelska G, et al. Quantitative measurement of hypertrophic scar: interrater reliability and concurrent validity[J]. J Burn Care Res, 2008, 29(3): 501-511. DOI:10.1097/BCR.0b013e3181710881.
- [93] Hayashida K, Fujioka M, Morooka S, et al. Effectiveness of basic fibroblast growth factor for pediatric hand burns[J]. J Tissue Viability, 2016, 25(4): 220-224. DOI: 10.1016/j. jtv.2016.06.007.
- [94] Akita S, Akino K, Imaizumi T, et al. The quality of pediatric burn scars is improved by early administration of basic fibroblast growth factor[J]. J Burn Care Res, 2006, 27(3): 333-338. DOI:10.1097/01.BCR.0000216742.23127.7A.
- [95] 梁自乾,黎洪棉,蒙诚跃. 重组人表皮生长因子对儿童面部非Ⅲ度烧伤创面的修复[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(10): 1974-1975. DOI: 10.3321/j. issn: 1673-8225. 2007.10.055.
- [96] 郑中柱,刘杰锋,谢卫国,等. 重组人表皮细胞生长因子在小儿Ⅱ度烧伤创面的应用[J]. 华中科技大学学报(医学版),2003, 32(6):667-668. DOI:10.3870/j.issn.1672-0741.2003.06.032.
- [97] Hayashida K, Akita S. Quality of pediatric second-degree burn wound scars following the application of basic fibroblast growth factor: results of a randomized, controlled pilot study[J]. Ostomy Wound Manage, 2012, 58(8):32-36.
- [98] Ono I, Akasaka Y, Kikuchi R, et al. Basic fibroblast growth factor reduces scar formation in acute incisional wounds[J]. Wound Repair Regen, 2007, 15(5): 617-623. DOI: 10.1111/j.1524-475X.2007.00293.x.
- [99] Demarbaix T, Daele UV, Meirte J, et al. Possible benefits of food supplementation or diet in scar management: a scoping review[J]. Scars Burn Heal, 2024, 10: 20595131241282105. DOI:10.1177/20595131241282105.
- [100] Satish L, Gallo PH, Johnson S, et al. Local probiotic therapy with lactobacillus plantarum mitigates scar formation in rabbits after burn injury and infection[J]. Surg Infect (Larchmt), 2017, 18(2):119-127. DOI:10.1089/sur.2016.090.
- [101] Afroz M, Akter S, Ahmed A, et al. Ethnobotany and antimicrobial peptides from plants of the solanaceae family: an update and future prospects[J]. Front Pharmacol, 2020, 11: 565. DOI:10.3389/fphar.2020.00565.
- [102] 郝子佳,邢倩,胡丹丹,等. 增生性瘢痕的影响因素分析及风险预测模型研究[J]. 组织工程与重建外科杂志, 2024, 20(2): 190-198. DOI:10.3969/j.issn.1673-0364.2024.02.005.
- [103] 徐琦,刘伟. 不良饮食习惯影响瘢痕疙瘩形成的研究进展[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022, 38(4): 389-393. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20210401-00112.
- [104] Chang WL, Hou YC, Yang CH, et al. Using mixed amino acids to aid healing of chronic wounds--a case study[J]. Curr Top Nutraceutical Res, 2022, 20(2):365-369.
- [105] Louw L, Dannhauser A. Keloids in rural black South Africans. Part 2: dietary fatty acid intake and total phospholipid fatty acid profile in the blood of keloid patients[J]. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 2000, 63(5): 247-253. DOI: 10.1054/plf.2000.0208.
- [106] Amatul-Hadi F, Cherradi R, Khalfalla T, et al. The role of diet in hyperpigmentation: a systematic review examining the impact of nutrition on skin pigmentation[J]. Journal of Clinical Dermatology and Surgery, 2024, 2(1). DOI:10.61853/cds.34875.
- [107] 中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会环境与职业性皮肤病学组. 规范外用糖皮质激素类药物专家共识[J]. 中华皮肤科杂志, 2015, 48(2): 73-75. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0412-4030.2015.02.001.
- [108] Ogawa R, Akita S, Akaishi S, et al. Diagnosis and treatment of keloids and hypertrophic scars-Japan Scar Workshop consensus document 2018[J]. Burns Trauma, 2019, 7: 39[2025-06-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31890718/>. DOI:10.1186/s41038-019-0175-y.
- [109] 钱则尔,黄志广,翁志伟,等. 桃红四物汤治疗增生性瘢痕的作用机制[J]. 浙江临床医学, 2024, 26(8):1112-1115.
- [110] 丁继存,严月华,翟晓翔,等. 五倍子瘢痕膏治疗瘢痕疙瘩的疗效观察[J]. 河北医科大学学报, 2007, 28(5): 356-359. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2007.05.011.
- [111] 赵晓春,陈向军,闫德雄,等. 中药外敷法治疗儿童面颈部烧伤后增生性瘢痕的疗效观察[C/OL]. //解放军医学会全军烧伤整形专业委员会. 2013 年全军烧伤外科学术年会论文集. 2013: 172[2025-06-30]. <https://d.wanfangdata.com.cn/conference/ChtDb25mZXJlbmNlTmV3UzlwMjU4MjAxMDQxNTUSBzgZNDkwMTAAChBxOXEaW9n>.
- [112] 王玲,王琪. 大血藤洗剂治疗烧伤瘢痕的临床观察[J]. 湖北中医杂志, 2006, 28(2):36. DOI:10.3969/j.issn.1000-0704.2006. 02.022.
- [113] 余方珍,张建芬,吴晓霞,等. 中药浸浴联合功能训练用于儿童手部烧伤康复治疗临床研究[J]. 中华全科医学, 2023, 21(3): 494-497. DOI:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002915.
- [114] 黄泽春,胡永才,彭丽,等. 针灸、外敷中药膜联合瘢痕霜治疗增生性瘢痕[J]. 中国美容医学, 2006, 15(3): 324-325. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6455.2006.03.050.
- [115] Kasyanju Carrero LM, Ma WW, Liu HF, et al. Botulinum toxin type A for the treatment and prevention of hypertrophic scars and keloids: updated review[J]. J Cosmet Dermatol, 2019, 18(1):10-15. DOI:10.1111/jocd.12828.
- [116] Austin E, Koo E, Jagdeo J. The cellular response of keloids and hypertrophic scars to botulinum toxin A: a comprehensive literature review[J]. Dermatol Surg, 2018, 44(2):149-157. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001360.
- [117] Hu L, Zou Y, Chang SJ, et al. Effects of botulinum toxin on improving facial surgical scars: a prospective, split-scar, double-blind, randomized controlled trial[J]. Plast Reconstr Surg, 2018, 141(3):646-650. DOI:10.1097/PRS.0000000000000000

- 04110.
- [118] Wilson AM. Use of botulinum toxin type A to prevent widening of facial scars[J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117(6): 1758-1766; discussion 1767-1768. DOI: 10.1097/01.prs.0000209944.45949.d1.
- [119] Tawfik AA, Ali RA. Evaluation of botulinum toxin type A for treating post burn hypertrophic scars and keloid in children: an intra-patient randomized controlled study[J]. J Cosmet Dermatol, 2023, 22(4): 1256-1260. DOI: 10.1111/jocd.15634.
- [120] Shaarawy E, Hegazy RA, Abdel Hay RM. Intralesional botulinum toxin type A equally effective and better tolerated than intralesional steroid in the treatment of keloids: a randomized controlled trial[J]. J Cosmet Dermatol, 2015, 14(2): 161-166. DOI: 10.1111/jocd.12134.
- [121] Shi J, Zhang S, Zhang Z, et al. Efficacy of triamcinolone acetonide combined with botulinum toxin A in the treatment of hypertrophic scars and keloids: a meta-analysis[J]. Burns, 2024, 50(9): 107250. DOI: 10.1016/j.burns.2024.08.016.
- [122] Liu XG, Zhang D. Evaluation of efficacy of corticosteroid and corticosteroid combined with botulinum toxin type A in the treatment of keloid and hypertrophic scars: a meta-analysis[J]. Aesthetic Plast Surg, 2021, 45(6): 3037-3044. DOI: 10.1007/s00266-021-02426-w.
- [123] Bijlard E, Steltenpool S, Niessen FB. Intralesional 5-fluorouracil in keloid treatment: a systematic review[J]. Acta Derm Venereol, 2015, 95(7): 778-782. DOI: 10.2340/00015555-2106.
- [124] 高振, 武晓莉, 宋楠, 等. 手术联合 5-氟尿嘧啶与糖皮质激素治疗儿童腹股沟瘢痕疙瘩[J]. 组织工程与重建外科杂志, 2008, 4(1): 36-38. DOI: 10.3969/j.issn.1673-0364.2008.01.010.
- [125] 王秉真, 田荣珍. 应用 5-氟尿嘧啶加去炎松封闭治疗增生性瘢痕[J]. 现代康复, 2000, 4(1): 142. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2000.01.156.
- [126] 蔡景龙. 对瘢痕放射治疗指南建议[J]. 医学美学美容, 2024, 33(11): 1-8. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2024.11.001.
- [127] 蒙礼娟, 麻艺群, 王璐, 等. 采用 SRT-100 放射治疗儿童增生性瘢痕的临床疗效初探[J/CD]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2024, 19(1): 16-23. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2024.01.005.
- [128] Ho WS, Chan HH, Ying SY, et al. Prospective study on the treatment of postburn hyperpigmentation by intense pulsed light[J]. Lasers Surg Med, 2003, 32(1): 42-45. DOI: 10.1002/lsm.10139.
- [129] Lederhandler MH, Bloom BS, Pomerantz H, et al. Case series of fractional ablative laser resurfacing of pediatric facial traumatic and surgical scars[J]. Lasers Surg Med, 2021, 53(1): 50-54. DOI: 10.1002/lsm.23282.
- [130] Koren A, Niv R, Cohen S, et al. A 1064-nm neodymium-doped yttrium aluminum garnet picosecond laser for the treatment of hyperpigmented scars[J]. Dermatol Surg, 2019, 45(5): 725-729. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001917.
- [131] Tierney EP, Hanke CW. Review of the literature: treatment of dyspigmentation with fractionated resurfacing[J]. Dermatol Surg, 2010, 36(10): 1499-1508. DOI: 10.1111/j.1524-4725.2010.01672.x.
- [132] Seago M, Shumaker PR, Spring LK, et al. Laser treatment of traumatic scars and contractures: 2020 international consensus recommendations[J]. Lasers Surg Med, 2020, 52(2): 96-116. DOI: 10.1002/lsm.23201.
- [133] Baugh EG, Anagu O, Kelly KM. Laser treatment of hypopigmentation in scars: a review[J]. Dermatol Surg, 2022, 48(2): 201-206. DOI: 10.1097/DSS.0000000000003330.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊 2026 年重点号专栏征稿启事

敬请大家浏览并关注本刊 2026 年各期重点选题, 欢迎您针对有意向的选题内容积极投稿。若稿件通过编委会专家组评审, 将有机会被纳入当期重点号专栏刊发。欢迎大家积极参与, 感谢支持!

征稿要求: 原创性论著, 字数 5 000 字左右(需附中英文摘要及关键词), 至少于当期专栏出刊前 4 个月投稿。

投稿途径: 登录本刊官网 www.zhsszz.org → 点击左侧“在线投稿”, 投稿时请务必在系统中留言注明投第几期重点选题。

2026 年 1 期	器官再造与整形	组稿专家: 宋保强、胥涛
2026 年 2 期	感染与免疫	组稿专家: 姚咏明、袁志强
2026 年 3 期	糖尿病创面	组稿专家: 刘琰、陶克
2026 年 4 期	瘢痕治疗	组稿专家: 夏成德、姚敏
2026 年 5 期	显微技术修复创面	组稿专家: 唐举玉、邓呈亮
2026 年 6 期	类器官与组织再生	组稿专家: 苏佳灿、肖仕初
2026 年 7 期	先进材料与创面	组稿专家: 陈旭林、邓君
2026 年 8 期	复杂创面诊疗	组稿专家: 沈余明、张丕红
2026 年 9 期	人工智能应用于烧伤与创面诊疗和康复	组稿专家: 吴军、王新刚
2026 年 10 期	烧伤与创面危重症	组稿专家: 申传安、郭光华
2026 年 11 期	营养与康复	组稿专家: 彭曦、谭江琳
2026 年 12 期	质效诊疗与学科发展	组稿专家: 罗高兴、官浩

本刊编辑委员会