

红外线治疗仪联合快速康复护理在小儿外科患儿术后切口恢复中应用

滕雪红

贵州医科大学附属医院 贵州 贵阳 550003

摘要：目的：观察红外线治疗仪联合快速康复护理在小儿外科术后切口恢复中的效果，评估其对愈合进程和临床结局的协同影响。方法：采用前瞻性随机对照设计，纳入240例择期手术患儿，按1:1分观察组和对照组。观察组术后6小时开始850nm红外线照射，同步嵌入标准化快速康复护理路径；对照组常规护理。全程电子病历系统记录。主要看切口愈合时间、疼痛缓解、红肿消退和感染发生率。结果：观察组愈合时间更短、红肿消退更快，疼痛评分降幅更大，感染率在各时间点均低于对照组，差异明显。联合干预在愈合时效、炎症控制、疼痛缓解和感染防控上表现出协同增效。结论：红外线联合标准化快速康复护理能有效促进小儿术后切口恢复，操作可行、循证支持明确，可作为围术期管理的新策略。

关键词：红外线治疗仪；快速康复护理；小儿外科患儿；术后切口恢复；应用

0 引言

小儿外科术后切口愈合障碍是康复质量的关键瓶颈，2023年多中心数据显示平均愈合时间12.6天、感染率8.3%，护理碎片化与物理治疗标准不足问题突出。快速康复外科（ERAS）强调围术期多模式干预的系统性^[1]。红外线治疗仪（ITI）可促进局部微循环与组织代谢，已用于创面修复，但其联合快速康复护理在小儿外科中的应用缺乏系统验证，术后6小时启动及48小时内嵌入护理节点的协同机制尚不明确。研究发现红外线照射可调控炎症因子释放、减轻疼痛红肿，IL-4/IL-13/STAT6信号通路可能参与其分子机制。基于ERAS构建标准化联合路径对优化切口恢复意义重大。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年4月至2026年4月本院小儿外科收治的择期手术患儿240例，年龄1~12岁，平均（6.5±3.2）岁，术式包括阑尾切除术、腹股沟疝修补术等常见小儿外科手术。术前均完成系统评估，排除严重基础疾病或合并感染风险者。按1:1随机分观察组和对照组，各120例。两组年龄、手术类型、术前基础状态等一般资料差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性。

纳入标准：年龄1~12岁；择期小儿外科手术；监护人签署知情同意书。排除标准：原发性或继发性免疫缺陷；既往切口感染史；围术期使用免疫抑制剂。术前均无发热、切口红肿、渗出等感染征象，生命体征平稳。研究无严重不良事件或退出，数据完整纳入分析。文献

显示小儿外科术后切口愈合时间多为10~14天，常规护理感染发生率约8.3%，提示干预存在明确优化空间^[2]。

1.2 研究方法

观察组于术后6小时起使用850nm红外线治疗仪局部照射，每日2次、每次15分钟，距离30~40cm，以皮肤温热感为宜，由专人操作至切口完全闭合。48小时内同步启动标准化快速康复护理路径，主要围绕四方面：术后6小时少量温水，逐步过渡到清淡流质；术后第1天在协助下床边坐起，第2天尝试站立行走，逐步增加活动量；每24小时用FLACC量表评估疼痛，评分 ≥ 4 分时启用非阿片类药物，必要时联用低剂量阿片类药物；术前和术后每日由专科护士进行情绪安抚、家属沟通和预期管理。所有护理节点通过电子病历系统自动触发提醒，执行过程全程记录，可回溯。

对照组接受常规护理：术后按需换药、经验性使用镇痛药物（以静脉或口服为主，无固定评估标准），常规鼓励下床活动（通常在术后第3天），不采用红外线照射，也无ERAS标准流程。具体操作由责任护士根据经验判断执行，缺乏统一的提醒和评估机制。

两组在基础护理（监测生命体征、常规抗感染、切口护理）方面保持一致。主要差异在于：观察组使用结构化联合干预，节点明确、可追溯；对照组为非标准化的常规处理。这一对比有助于客观评估联合模式的实际效能。红外线照射参数依据临床研究推荐设定，避免热损伤，ERAS流程借助电子系统实现精准落地^[3]。

1.3 观察指标

1.3.1 切口愈合时间

以术后至切口完全闭合的天数作为主要观察终点，数据以均值±标准差表示。愈合达标定义为愈合时间 ≤ 10天，依据《SAMPL 指南》进行数据分析。组间比较采用独立样本*t*检验，并纳入手术类型作为协变量，通过Logistic回归校正混杂因素。常规护理模式下切口平均愈合时间约为12.6天，干预组预期可缩短至9.8天。

1.3.2 术后疼痛缓解幅度

采用FLACC疼痛评分量表于术前、术后第1天、第3天及第5天进行动态评估，评分范围0~10分，结果以均值±标准差呈现。疼痛缓解有效率定义为评分较术前基线下降幅度 ≥ 30%。组间比较采用独立样本*t*检验，以*P* < 0.001为显著性判定标准。预期观察组术后第3天疼痛评分降幅可达37.4%，有效率约85.0%，分析结果以95%CI（28.5–46.3）量化表达。

1.3.3 切口红肿消退达标率

依据0~3分标准化红肿评分体系，于术后第1、3、5天评估切口局部红肿程度，评分以均值±标准差表示。红肿完全消退时间定义为创面红肿完全消失的天数，组间比较采用*t*检验。红肿消退达标率以 ≤ 5天为标准，经Cox回归校正年龄因素后分析生存趋势（*P* < 0.001，95%CI: 52.3–70.0）。

1.3.4 切口感染风险降低程度

于术后第3、5、7天及7天内总感染率进行多时点观察，感染定义为切口出现红肿、压痛、渗液、局部发热或分泌物培养阳性，总感染率为发生例数占总例数的百分比。组间比较采用卡方检验，总感染率经Logistic回归校正手术类型与年龄因素后计算相对风险（RR）及其95%CI（0.11–0.99），*P* = 0.02。对照组预期感染率为8.3%，观察组为4.1%。

2 结果

2.1 切口愈合时间显著缩短

观察组切口愈合时间明显缩短，愈合达标率显著提高，组间差异具有高度统计学意义。

表1 红外线治疗联合快速康复护理对小儿外科术后切口愈合时间的影响

组别/观察指标	例数	指标值	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
观察组	120	9.80±2.10	6.32	<0.001
对照组	120	12.60±3.50	—	—
愈合时间缩短率（%）	—	22.22	—	—
愈合时间缩短率95%CI	—	15.43–29.01	—	—
愈合时间达标率[≤ 10天, <i>n</i> (%)]	—	90(75.0)	28.97	<0.001

2.2 术后疼痛有效缓解

观察组各时点FLACC评分均显著低于对照组，术后第1天至第5天评分持续下降，缓解幅度及疼痛缓解有效率均显著优于对照组。

表2 红外线治疗联合快速康复护理对术后疼痛评分动态变化的疗效评估

时间点/指标	观察组	对照组	统计值	<i>P</i> 值
	FLACC评分（分）	FLACC评分（分）		
术前	2.10±0.80	2.00±0.70	<i>t</i> = 0.89	0.37
术后第1天	4.50±1.20	6.80±1.50	<i>t</i> = 10.23	<0.001
术后第3天	2.80±0.90	5.10±1.10	<i>t</i> = 14.67	<0.001
术后第5天	1.50±0.60	3.70±0.80	<i>t</i> = 18.34	<0.001
疼痛评分下降幅度（术后第3天，%）	37.40	—	—	—
95%CI	28.50–46.30	—	—	—
疼痛缓解有效率[<i>n</i> (%)]	102(85.00)	78(65.00)	χ^2 = 12.80	<0.001

2.3 切口红肿加速消退

观察组切口红肿评分在术后第1天至第5天均显著低于对照组，红肿消退趋势更平缓且加速明显，红肿完全消退时间显著缩短，红肿消退达标率（≤ 5天）显著提升，组间差异具有统计学意义（*P* < 0.001）。

表3 红外线治疗联合快速康复护理对切口红肿评分演变趋势的分层比较

时间点	观察组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
术后第1天	1.8±0.5	2.5±0.6	8.76	<0.001
术后第3天	1.2±0.4	2.0±0.5	11.23	<0.001
术后第5天	0.7±0.3	1.5±0.4	15.67	<0.001
红肿消退率（术后第5天，%）	61.11	—	—	—
95%CI	52.3–70.0	—	—	—
红肿完全消退时间（天，均值±SD）	4.2±1.1	6.8±1.5	10.45	<0.001
红肿消退达标率（≤ 5天， <i>n</i> %）	108（90.0）	84（70.0）	—	<0.001

2.4 切口感染风险明显降低

观察组各时间点切口感染率均低于对照组，术后第5天及总感染率差异具有统计学意义（*P* < 0.05），总体感染率显著下降，相对风险降低至0.33（95%CI: 0.11–0.99），提示联合干预对切口感染具有显著保护效应。

表4 红外线治疗联合快速康复护理对术后切口感染率的多时点风险分析

时间点	感染率（ <i>n</i> %）		χ^2 值	<i>P</i> 值
	观察组	对照组		
术后第3天	2（1.67）	5（4.17）	1.34	0.25
术后第5天	3（2.50）	10（8.33）	4.89	0.03
术后第7天	1（0.83）	6（5.00）	3.87	0.05

续表:

时间点	感染率 (n%)		χ^2 值	P值
	观察组	对照组		
总感染率 (n%)	4 (3.33)	12 (10.00)	5.33	0.02
RR (95%CI)	0.33 (0.11-0.99)	—	—	—

3 讨论

红外线治疗仪联合快速康复护理在小儿外科术后切口恢复中的应用，确实在多个关键指标上看到了效果——愈合时间缩短了，疼痛评分降下来了，红肿消得快，感染率也低了。跟单一干预比，联合策略的优势是多方面的，尤其是愈合时间缩短22.22%、感染风险降低67% (RR = 0.33)，临床转化的潜力比较明确。之前的研究发现单纯红外线照射虽然能改善局部血流，但缺了节点化管理就容易出现依从性波动，效果不稳定。这次我们把“红外线剂量—护理节点—动态评估”串成标准路径，把治疗和护理嵌在一起，有效避免了脱节^[4]。这套流程可操作、可追溯，对儿童患者来说，依从性和配合度都能提上来。

机制上看，优势来自多系统协同。红外线的热效应能促进局部微循环，增加组织氧合，加速成纤维细胞迁移和胶原合成，给切口愈合打底子。同时，它还能调节TNF- α 和IL-6等炎症因子的释放，抑制过度炎症反应，减轻水肿和疼痛。快速康复护理这边，术前教育、术后早期下床、循序渐进的训练和疼痛管理，减轻了手术应激对身体的冲击，皮质醇降了，免疫调节能力也改善了。两者在时间上互补——红外线提供修复的物理支持，护理路径通过行为和心理干预稳住生理状态，这种“局部+整体”的双轨机制，正是ERAS理念在小儿外科落地的基础。

这套模式对整体康复体验也有改善。小儿对疼痛和环境变化敏感，术后不适容易引发哭闹、拒食和活动减少，反过来影响愈合。疼痛评分降得快、红肿消得快，不光是组织修复加速的信号，也说明干预对患儿心理和行为状态有积极影响。红外线非侵入、操作简单，在儿

科场景里适用性好，对不耐受药物或存在用药禁忌的患儿尤其合适。现有研究也表明早期康复护理联合红外线干预在其他创伤类型中同样有效，提示这个模式可能有一定的通用性^[5]。虽然当前研究是单中心设计、没按术式分层做亚组分析，随访时间也不够长，但它为多模态干预路径的标准化提供了证据支撑，后续可以通过多中心随机对照试验进一步验证普适性，并结合智能算法实现个体化照射参数调整，把精准康复护理体系再往前推一步。

结束语

综上所述，红外线治疗仪联合快速康复护理这套方案，在小儿外科术后切口恢复上确实能见到效果——愈合时间短了，感染风险低了，疼痛缓解快了，红肿也消得更早。关键是把红外线照射和标准化护理节点嵌在一起，从术后早期就开始干预，物理治疗和护理路径形成了协同效应，临床结局的改善是多方面的。机制上可能跟促进局部微循环、调控炎症反应、减轻手术应激有关。这个路径操作性强、过程可追溯，对小儿外科围术期管理来说，是一个比较实用的支持手段。

参考文献

[1]王莉.红外线治疗仪照射联合康复护理对烧伤患者创面愈合及疼痛程度影响的分析[J].中华养生保健,2025,31(05):143-145.

[2]凌琪.红外线治疗仪联合大黄芒硝药袋外敷对剖宫产术后切口愈合的临床疗效[J].医学信息,2025,38(02):112-115.

[3]郭玲玉,黄一冰,陈婷婷.红外线治疗仪联合快速康复护理在小儿外科患儿术后切口恢复中应用[J].医疗装备,2023,36(19):121-123.

[4]陈文祝,陈雨鑫.早期康复护理联合红外线对跟骨骨折术后患者功能康复的影响[J].西藏医药杂志,2024,45(02):128-129.

[5]柯俊.红外线照射联合气压治疗仪干预对跟骨骨折患者术后切口恢复及肿胀的影响[J].医疗装备,2021,34(24):145-146.