

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.15.032

环钻手术联合放疗对薄型瘢痕疙瘩患者血清胶原代谢指标的影响

潘 赞

(常州市金坛第一人民医院皮肤科, 江苏 常州 213000)

[摘要]目的 探讨环钻手术联合放疗对薄型瘢痕疙瘩患者血清胶原代谢指标的影响。方法 选择2022年3月-2023年12月我院收治的80例薄型瘢痕疙瘩患者作为研究对象,按随机数字表法分为对照组($n=40$)和观察组($n=40$)。对照组采用环钻手术+激素注射治疗,观察组采用环钻手术+放疗治疗,比较两组血清胶原代谢指标、临床疗效及不良事件发生率。结果 两组术后3个月血清Procollagen III及COMP水平较术前均降低,且观察组低于对照组($P<0.05$);观察组术后12个月VSS评分及复发率均低于对照组($P<0.05$);两组不良事件发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 环钻手术联合放疗能降低薄型瘢痕疙瘩患者血清Procollagen III、COMP水平,临床疗效更佳,且安全性良好。

[关键词] 环钻手术;放疗;薄型瘢痕疙瘩;胶原代谢指标

[中图分类号] R619+6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)15-0129-04

Effect of Trephination Combined with Radiotherapy on Serum Collagen Metabolism Indicators in Patients with Thin Keloid

PAN Yun

(Department of Dermatology, Changzhou Jintan First People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of trephination combined with radiotherapy on serum collagen metabolism indicators in patients with thin keloid. **Methods** A total of 80 patients with thin keloid admitted to our hospital from March 2022 to December 2023 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group ($n=40$) and the observation group ($n=40$) according to the random number table method. The control group was treated with trephination+hormone injection, and the observation group was treated with trephination+radiotherapy. The serum collagen metabolism indicators, clinical efficacy and the incidence of adverse events were compared between the two groups. **Results** The serum levels of Procollagen III and COMP in the two groups at 3 months after operation were lower than those before operation, and those in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The VSS score and recurrence rate in the observation group at 12 months after operation were lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse events between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Trephination combined with radiotherapy can reduce the levels of serum Procollagen III and COMP in patients with thin keloid, with better clinical efficacy and good safety.

[Key words] Trephination; Radiotherapy; Thin keloid; Collagen metabolism indicators

瘢痕疙瘩(keloid)是皮肤损伤后胶原代谢失衡所致的过度增生性病变,其异常的成纤维细胞活化和细胞外基质沉积导致病变易复发、难根治^[1]。薄型瘢痕疙瘩(厚度 ≤ 5 mm)虽相较于厚型病变侵袭性较低,但传统手术切除后复发率仍

高达40%~60%^[2]。近年来,环钻手术联合放疗的综合治疗模式逐渐应用于临床,其通过精准切除病变组织联合术后放疗抑制成纤维细胞增殖,可能成为改善预后的新策^[3-5]。血清III型前胶原(Procollagen III)和软骨寡聚基质蛋白(cartilage

oligomeric matrix protein, COMP) 作为胶原代谢的关键标志物, 其水平变化与瘢痕疙瘩的活动性及纤维化进程密切相关^[6-9]。本研究旨在探讨环钻手术联合放疗对薄型瘢痕疙瘩患者的临床疗效及血清Procollagen III、COMP水平的影响, 为瘢痕疙瘩的精准治疗提供理论依据, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年3月-2023年12月常州市金坛第一人民医院皮肤科收治的80例薄型瘢痕疙瘩患者作为研究对象, 按随机数字表法分为对照组($n=40$)和观察组($n=40$)。对照组男20例, 女20例; 年龄21~50岁, 平均年龄(33.12 ± 7.89)岁; 病程9~32个月, 平均病程(13.89 ± 6.12)个月; 病变部位: 胸前16例, 肩背部11例, 耳垂9例, 其他4例; 病变直径1.4~2.9 cm, 平均直径(1.21 ± 0.61) cm; 病变厚度2.1~5.0 mm, 平均厚度(2.32 ± 0.51) mm。观察组男22例, 女18例; 年龄20~52岁, 平均年龄(32.56 ± 8.23)岁; 病程8~30个月, 平均病程(14.25 ± 5.67)个月; 病变部位: 胸前15例, 肩背部12例, 耳垂8例, 其他5例; 病变直径1.2~2.8 cm, 平均直径(1.15 ± 0.56) cm; 病变厚度2.2~5.0 mm, 平均厚度(2.26 ± 0.47) mm。两组性别、年龄、病程、病变部位、病变直径、病变厚度比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 病变厚度 ≤ 5 mm, 经病理确诊为瘢痕疙瘩; 病变直径 ≤ 3 cm; 首次接受治疗, 无放疗及免疫抑制剂使用史。排除标准: 合并自身免疫性疾病; 妊娠或哺乳期女性; 放疗禁忌证(如放射性皮炎史)。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用环钻手术联合激素注射治疗: 环钻手术操作: 使用一次性皮肤组织活检器(日本贝氏株式会社, 国械注进20202020057, 型号: BP-10F), 沿瘢痕疙瘩边缘正常皮肤切入, 切入深度达皮下脂肪层, 以完整取出病变组织。激素注射方案: 术中病灶清理完成后, 先进行消毒操作, 以手术切口为中心向外扩展至少15 cm, 用无菌生理盐水棉球清洁后, 用0.5%碘伏棉球从中心向外螺旋式擦拭3次, 待自然干燥再进行麻醉, 采用1%利多卡因(0.1 g), 用

5 ml注射器搭配4.5号针头在术区边缘正常皮肤进针, 沿皮下脂肪层与真皮层间扇形浸润注射, 等待5~10 min至麻醉起效且患者无明显疼痛后, 再行后续激素注射。使用一次性使用注射笔用针头(苏州碧迪医疗器械有限公司, 国械注准20153140675, 规格: 0.25 mm $\times$ 5 mm)在直视下于伤口内斜向注40 mg曲安奈德(江苏远大仙乐药业有限公司, 国药准字H32021258, 规格: 40 mg/ml)。注射时, 稍作回抽见血丝后, 随即缓慢推注。

1.3.2 观察组 采用环钻手术联合放疗治疗: 环钻手术操作同对照组。术后放疗方案: 在术后24 h内启动放疗。放疗设备选用医用直线加速器[瓦里安医疗设备(中国)有限公司, 国械注进20213050733, 型号: Ethos Radiotherapy System], 采用6 MEV电子射线照射。照射范围为手术切口外放0.5~1.5 cm, 总剂量20 Gy, 分4~5次完成(每次4~5 Gy, 间隔24 h)。

1.4 观察指标

1.4.1 检测两组血清胶原代谢指标 分别于术前、术后3个月采集空腹静脉血5 ml, 离心分离血清后采用ELISA法检测Procollagen III(试剂盒货号: CSB-E09064h, 武汉华美生物)及COMP(试剂盒货号: ab100751, Abcam)水平, 操作严格按说明书进行。

1.4.2 评估两组临床疗效 术后随访12个月, 采用温哥华瘢痕量表(Vancouver Scar Scale, VSS)评分^[10]进行评估, 该量表包含色泽、血管、柔软度及厚度4个维度(色泽: 与正常皮肤一致为0分、偏浅为1分、深浅之间为2分、偏深为3分; 血管: 无血管为0分、少量毛细血管为1分、较多毛细血管为2分、大量鲜红色毛细血管为3分; 柔软度: 柔软为0分、较软可变形为1分、中等硬度变形小为2分、坚硬无变形为3分、坚硬完全不可变形为4分、挛缩为5分; 厚度: 与正常皮肤一致为0分、 ≤ 1 mm为1分、1~3 mm为2分、3~8 mm为3分、 > 8 mm为4分), 总分0~15分, 得分越高表明瘢痕情况越差。复发定义为病变超出原切除范围且VSS评分 > 5 分。

1.4.3 记录两组不良事件发生率 不良事件包括皮肤红斑、皮肤萎缩、脱屑及伤口感染等。

1.5 统计学方法 使用SPSS 27.0统计学软件进行统

计分析,符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清胶原代谢指标比较 两组术后3个月血清Procollagen III及COMP水平较术前均降低,且

观察组低于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组临床疗效比较 观察组术后12个月VSS评分及复发率均低于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组不良事件发生率比较 对照组发生脱屑1例,伤口感染1例,不良事件发生率为5.00%(2/40);观察组发生皮肤红斑1例,皮肤萎缩1例,脱屑2例,不良事件发生率为10.00%(4/40);两组不良事件发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.180, P = 0.671$)。

表1 两组血清胶原代谢指标比较($\bar{x} \pm s$, ng/ml)

组别	n	Procollagen III		COMP	
		术前	术后3个月	术前	术后3个月
观察组	40	125.53 ± 10.11	40.85 ± 6.31*	280.33 ± 16.58	90.52 ± 8.11*
对照组	40	123.62 ± 9.25	62.24 ± 8.11*	275.85 ± 15.47	142.33 ± 9.24*
t		0.551	11.112	0.230	10.854
P		0.503	0.000	0.801	0.000

注:与同组术前比较,* $P < 0.05$ 。

表2 两组临床疗效比较($\bar{x} \pm s, n(\%)$)

组别	n	VSS评分(分)		复发率
		术前	术后12个月	
观察组	40	10.33 ± 1.25	4.65 ± 0.30	1(2.50)
对照组	40	10.60 ± 0.99	6.12 ± 0.54	10(25.00)
统计值		$t = 0.118$	$t = 5.560$	$\chi^2 = 8.538$
P		0.894	0.007	0.004

3 讨论

瘢痕疙瘩作为一种良性纤维增生性疾病,因成纤维细胞过度增殖、胶原代谢失衡导致病变超出原损伤范围且持续生长,尤其薄型瘢痕疙瘩虽厚度 ≤ 5 mm,但仍易复发且影响外观,临床治疗颇具挑战^[1]。目前,手术切除联合辅助治疗是主要手段,其中环钻手术因微创特性在小面积瘢痕治疗中逐渐应用,而放疗与激素注射作为术后辅助方案,其疗效与安全性仍需进一步对比验证^[2, 3]。

本研究发现,环钻手术联合放疗可降低薄型瘢痕疙瘩患者血清Procollagen III和COMP水平,术后3个月观察组两项指标分别降至(40.85 ± 6.31) ng/ml和(90.52 ± 8.11) ng/ml,较

对照组下降幅度更大($P < 0.05$),提示联合治疗可从分子层面纠正胶原代谢失衡。Procollagen III作为Ⅲ型胶原合成的前体蛋白,其水平降低直接反映成纤维细胞活化受抑^[6];而COMP作为软骨基质蛋白,在瘢痕疙瘩中高表达并参与胶原纤维的异常组装^[8]。放疗通过电离辐射抑制TGF- β 信号通路,减少成纤维细胞增殖和胶原分泌,同时环钻手术精准切除病变组织,两者协同作用阻断了胶原代谢的恶性循环^[11]。术后12个月,观察组复发率仅2.50%,低于对照组的25.00%,VSS评分也从(10.33 ± 1.25)分降至(4.65 ± 0.30)分($P < 0.05$),提示联合治疗在改善瘢痕外观和降低复发风险方面更具优势。其核心机制可能包括:环钻手术采用1~3 mm直径的环形切除,较传

统梭形切除更精准,可减少正常组织损伤并降低缝合张力,为放疗创造理想条件^[12, 13];术后24 h内启动20 Gy(4~5次)分割放疗,通过抑制成纤维细胞DNA合成和诱导细胞凋亡,有效阻止瘢痕增生^[14]。两组不良事件发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示6MEV电子线20 Gy的分割方案安全性良好。相较于传统手术联合放疗中的剂量,低剂量分割放疗在保证疗效的同时降低了皮肤纤维化等远期并发症风险^[15]。该方案尤其适用于直径 ≤ 3 cm的薄型瘢痕疙瘩,环钻手术的微创特性与放疗的精准调控相结合,为门诊手术提供了可行方案。

本研究虽证实环钻手术联合放疗对薄型瘢痕疙瘩患者疗效良好且安全性可靠,但仍存在优化空间。由于研究仅在单中心开展,样本量相对不足,随访时间相对较短,且未纳入厚型瘢痕疙瘩患者,导致研究结论的普适性可能受限。后续研究可通过多中心协作扩大样本规模,结合患者瘢痕疙瘩类型等因素进行精准分组,并延长随访周期,系统评估联合治疗的长期有效性。此外,基于不同患者群体的个体特征,探索个性化的治疗方案,将有助于推动联合治疗在临床实践中的标准化应用与持续改进。

综上所述,环钻手术联合放疗更能降低薄型瘢痕疙瘩患者血清Procollagen III、COMP水平,临床疗效更佳,且安全性良好,可为薄型瘢痕疙瘩的临床治疗提供参考。

[参考文献]

- [1]黄雅婷,陈星翰,肖海涛,等.瘢痕疙瘩研究热点与趋势:2004-2023年文献计量分析与可视化[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(5):311-319.
- [2]陈向军,于丽,姚尧,等.不同方法联合放疗治疗薄型瘢痕疙瘩的疗效及对MMPs、HIF-1 α 、TGF- β_1 的影响[J].临床和实验医学杂志,2024,23(9):995-999.
- [3]邓豫豫,艾勇,洪克春,等.环钻术联合局部注射复方倍他米松和浅层X射线放射治疗瘢痕疙瘩的临床疗效研究[J].临床皮肤科杂志,2025,54(4):197-201.
- [4]吴京涛,李娅,谢海莲,等.环钻切除术联合浅层X线放射治疗在胸部多发性瘢痕疙瘩中的应用[J].中国医疗美容,2025,15(2):43-47.
- [5]刘柳宏,詹济滂,钟静,等.环钻减容术联合浅层X线放射和局部注射治疗泛发性瘢痕疙瘩的临床观察[J].皮肤性病诊疗学杂志,2024,31(4):232-236.
- [6]Haoran J,Ye L,Tingting Z,et al.The clinical value of Serum hyaluronic acid, procollagen III, N-terminal propeptide levels sST2 and cfDNA in predicting the myocardial damage in children with severe pneumonia[J].J Med Biochem,2025,44(1):141-147.
- [7]徐新明,于亚平,孙俊,等.两种微创手术方式治疗胆囊结石合并胆总管结石的疗效比较[J].中国普通外科杂志,2025,34(2):375-382.
- [8]Jayabalan P,Darcy R,Darbhe V,et al.A novel mechanosensitive stress test in individuals following anterior cruciate ligament reconstruction:A pilot study[J].Osteoarthritis Cartilage,2025,7(3):100619.
- [9]Claiborne JR,Branch LG,Reynolds M,et al.An Algorithmic Approach to the Suspected Septic Wrist[J].Ann Plast Surg,2017,78(6):659-662.
- [10]Wang S,Li M,Liu Z,et al.A minimally invasive plate osteosynthesis technique along Langer's line of neck in the treatment of midclavicular comminuted fracture[J].Arch Orthop Trauma Surg,2025,145(1):348.
- [11]陈文秋,孙素姣.环钻技术在皮肤科诊疗中的应用[J].临床皮肤科杂志,2024,53(3):177-179.
- [12]李康,金文玉,金哲虎.瘢痕疙瘩张力生物学研究进展[J].中国医疗美容,2025,15(3):126-129.
- [13]陈志军,孟红阳,肖益伟,等.CO₂激光配合环钻术对剖宫产瘢痕患者疼痛及美观性的影响[J].中外医学研究,2025,23(10):124-127.
- [14]谷丽晓,陈志伟,黄怡凡.环钻术联合黑布药膏治疗瘢痕疙瘩的临床疗效[J].中国中西医结合外科杂志,2024,30(3):396-400.
- [15]周笑笑,吴冬梅,田玉龙,等.瘢痕疙瘩术后放疗的疗效及影响因素分析[J].中国现代医生,2025,63(2):9-11,23.

收稿日期: 2025-6-15 编辑: 张孟丽