



2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白治疗妊娠纹的效果

司婷婷 孙华凤 郭剑 吴近芳 张旭东

解放军联勤保障部队第九〇三医院烧伤整形科, 杭州 310013

通信作者: 张旭东, Email: 13429613906@163.com

【摘要】 目的 评估 2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白治疗妊娠纹的有效性和安全性。**方法** 2017 年 11 月至 2019 年 5 月, 解放军联勤保障部队第九〇三医院烧伤整形科将 21 例女性患者自身腹部两侧妊娠纹分为观察侧和对照侧, 各 21 侧。观察侧用 2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白治疗, 对照侧用 2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射生理盐水治疗, 共治疗 3 次, 每次间隔 2 个月。末次治疗 6 个月后对临床效果、患者满意度、妊娠纹宽度、病理检查、不良反应等进行评估。**结果** 19 例患者完成临床观察, 观察侧 17 例有效, 占 89.47%, 对照侧 13 例有效, 占 68.42%。观察侧患者满意 11 例、非常满意 6 例; 对照侧满意 8 例、非常满意 3 例。两组治疗有效率、患者满意度差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 3.91、5.54, P 值分别为 0.045、0.019)。观察侧妊娠纹宽度减少(1.53 ± 0.97) mm, 对照侧宽度减少(1.37 ± 1.01) mm, 差异有统计学意义($t=1.68, P=0.011$)。两组均无不良反应。**结论** 2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白是一种治疗妊娠纹安全有效的方法。

【关键词】 激光; 2 940 nm Er : YAG 像素激光; 胶原蛋白; 妊娠纹

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2022.03.015

Efficacy of 2 940 nm Er : YAG laser combined with electronic injection of collagen in treatment of striae gravidarum

Si Tingting, Sun Huafeng, Guo Jian, Wu Jinfang, Zhang Xudong

Department of Burn and Plastic Surgery, 903 Hospital of PLA, Hangzhou 310013, China

Corresponding author: Zhang Xudong, Email: 13429613906@163.com

【Abstract】 Objective To assess the efficacy and security of 2 940 nm Er : YAG laser combined with electronic injection of collagen in treatment of striae gravidarum. **Methods** The symmetrical spots on both sides of abdomen of 21 subjects with striae gravidarum were divided into treatment and control groups by simple randomization method in the Department of Burn and Plastic Surgery, 903 Hospital from November 2017 to May 2019. The treatment group were treated with 2 940 nm Er : YAG laser combined with electronic injection of collagen every 2 months for 3 sessions, and control group were received 2 940 nm Er : YAG laser combined with electronic injection of physiological saline. The total effective rate, satisfaction, striae width, histopathology, and the adverse reaction were evaluated at 6 months after treatment. **Results** A total of 19 subjects completed the whole trail. The clinical effective rate of the treatment group was 89.47% and the control group was 68.42%. In the treatment group, 11 cases were satisfied with and 6 cases were very satisfied with treatment outcome. In the treatment group, 8 cases were satisfied with and 3 cases were very satisfied with treatment outcome. The difference of total effective rate and satisfaction was statistically significant (χ^2 was 3.91 and 5.54, P was 0.045 and 0.019). The maximum width decreased by (1.53 ± 0.97) mm on treatment side, and (1.37 ± 1.01) mm on control side. The difference of striae width was statistically significant. No adverse effect was observed on both sides. **Conclusions** The combination of the 2 940 nm Er : YAG laser with electronic injection of collagen for treatment of striae gravidarum is a safe and effective approach for improving of striae gravidarum.

【Key words】 Lasers; 2 940 nm Er : YAG laser; Collagen; Striae gravidarum

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2022.03.015

纹,多无症状,稳定后表现为白色或银白色条纹,其中以腹部最常见^[1]。妊娠纹发病机制尚不明确,普遍认为皮肤机械性张力改变和激素水平变化是妊娠纹发生的主要原因,和妊娠年龄、孕前体质指数、新生儿体重、孕期增加体重、皮肤类型、家族史有关^[2-3]。妊娠纹在妊娠女性中十分常见,产后 2 个月自然好转率仅 39.0%,不能完全消失,对女性形体美观影响较大^[4]。本研究旨在通过自身对照研究评估 2 940 nm Er:YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白治疗妊娠纹的效果和安全性。

对象与方法

一、对象

2017 年 11 月至 2019 年 5 月,解放军联勤保障部队第九〇三医院烧伤整形科收集 21 例妊娠纹女性患者(年龄 24~39 岁,平均 32 岁),妊娠史 1~6 年,产胎数 1~2 胎,无双胞胎。所有患者均表现为腹部两侧对称性妊娠纹,其中 Fitzpatrick 皮肤类型 III 型 13 例,IV 型 8 例。排除标准:妊娠期和哺乳期,胶原蛋白及其他蛋白制品过敏,瘢痕体质,色素沉着异常史;治疗部位存在感染灶、开放性创面、湿疹、白癜风等;6 个月内用过维 A 酸类药物;3 个月内接受过其他妊娠纹治疗;1 个月内腹部用过糖皮质激素等。所有患者均签署知情同意书。治疗区域为腹部两侧妊娠纹明显的对称区域,根据正中中线分为左右两侧,用简单随机化方法将每例患者的两侧治疗区域分为观察侧和对照侧,每组各 21 侧腹部,治疗面积 7 cm×7 cm~12 cm×12 cm。

二、方法

1. 治疗方法:(1)观察侧:用 2 940 nm Er:YAG 像素激光(辉煌 XL 激光光子工作平台,以色列飞顿医疗激光公司)联合水光注射胶原蛋白[肤美达医用胶原填充剂,长春博泰医药生物技术有限责任公司,国食药监械(准)字 2012 第 3460454 号]治疗。激光治疗参数:光斑大小 7 mm×7 mm,能量密度 1 000~1 200 mJ/脉冲(根据 Fitzpatrick 皮肤类型调整,III 型 1 200 mJ/脉冲,IV 型 1 000 mJ/脉冲),长脉宽。治疗头垂直接触皮肤,妊娠纹处治疗 5~6 遍,以霜白、红斑反应为终点标准,冰敷 15~20 min,治疗后 3 d 内避免碰水。于激光治疗后 5~7 d、痂皮自然脱落后行水光注射胶原蛋白治疗。水光仪治疗参数:负压强度 30%,循环负压 50%,负压停顿时间 70%~80%(根据皮肤厚度调整);手柄界面设置参数:注射速度 Fast,注射模

式:Dose、Asp 模式,后退时间 2 s,单次注射量 0.037 5 ml。水光针头为 9 针,注射深度:1.6~1.8 mm,均匀注射至治疗区域,冰敷 15~20 min。治疗后 24 h 内避免碰水。共治疗 3 次,每次间隔 2 个月。第 1 次、第 3 次治疗采用像素激光联合水光注射胶原蛋白,第 2 次单独行激光治疗。整个疗程及随访过程中腹部避免暴晒。(2)对照侧:第 1 次、第 3 次治疗用 2 940 nm Er:YAG 像素激光联合水光注射生理盐水治疗,第 2 次单独行激光治疗。治疗参数、方法及治疗间隔同观察侧。

2. 评估方法:(1)疗效评估:每次治疗前、治疗后 1 个月和末次治疗后 6 个月拍照,获取腹部局部图像。两位医师对治疗前后照片进行评估,用 5 分度量表。0 级为无改善,1 级为轻微改善(1%~25%),2 级为中度改善(26%~50%),3 级为明显改善(51%~75%),4 级为显著改善(76%~100%),≥2 级为治疗有效。(2)患者满意度调查:末次治疗后 6 个月调查,1 分为不满意,2 分为一般满意,3 分为满意,4 分为非常满意。(3)宽度测量:患者直立,选取两侧治疗区域各一处最宽皮损为测量对象,每次治疗前和末次治疗后 6 个月测量其宽度,测量时避免拉伸皮肤导致纹路增宽。(4)组织病理评估:治疗后 6 个月,用直径 2 mm 环钻分别在观察侧、对照侧及未治疗妊娠纹处取材,进行 HE 染色。(5)不良反应评估:在治疗过程中记录疼痛反应,采用痛觉评估量表(VAS 评分):0~10 分,0 分为无疼痛,10 分为非常剧烈疼痛。每次治疗后记录红肿消退时间、痂皮脱落时间、瘀斑消退时间、有无色素沉着及色素消退等情况。

三、统计学处理

用 SPSS 19.0 软件进行数据分析,计数资料利用 χ^2 检验分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、治疗效果

21 例中 19 例患者完成本研究,1 例患者因怀孕、1 例因个人原因而脱组。两组妊娠纹改善程度见表 1,两组治疗有效率分别为 89.47% 和 68.42%,差异有统计学意义($\chi^2 = 3.91, P = 0.045$),观察侧妊娠纹改善效果优于对照侧。

二、患者满意度

19 例患者中,观察侧一般满意 2 例、满意 11 例、非常满意 6 例;对照侧不满意 1 例、一般满意

表 1 两种治疗方法的临床疗效(例)

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	有效率(%)
观察侧	19	0	2	2	10	5	89.47
对照侧	19	1	5	7	5	1	68.42

7 例、满意 8 例、非常满意 3 例;两组比较差异有统计学意义($\chi^2=5.54, P=0.019$)。

三、妊娠纹宽度

观察侧妊娠纹治疗前宽度(4.85 ± 2.20) mm, 治疗后(3.29 ± 2.40) mm, 减少(1.53 ± 0.97) mm; 对照侧妊娠纹治疗前宽度(4.56 ± 2.37) mm, 治疗后(3.45 ± 2.65) mm, 减少(1.37 ± 1.01) mm, 两组减少值比较, 差异有统计学意义($t=1.68, P=0.011$), 观察侧妊娠侧宽度减少值大于对照侧。

四、组织病理结果

未治疗妊娠纹处表皮明显萎缩, 真皮层胶原蛋白和弹力纤维明显减少、短小, 排列紊乱; 观察侧和对照侧表现为表皮、真皮层明显增厚, 胶原蛋白和弹力纤维数量明显增加, 观察侧排列较规则, 而对照侧排列较紊乱。见图 1。

五、不良反应

观察侧患者治疗过程中疼痛(3.19 ± 1.52)分, 对照侧(3.34 ± 1.61)分, 两组差异无统计学意义($P>0.05$)。激光治疗后即刻出现红斑、水肿、针尖样结痂, 水肿在治疗后 1~2 d 消退, 红斑消退时间为 2~4 d, 痂皮在 4~12 d 消退。水光治疗后第 2 天出现针孔瘀斑, 2~3 d 消退。1 例患者在第 1 次激光治疗后出现继发性色素沉着, 第 2 次、3 次激光治疗时将能量调整为 800 mJ/脉冲, 色素沉着在末次治疗后 6 个月消退。

六、典型病例

患者, 女, 31 岁, 二胎妊娠后 15 个月。治疗前可见两侧腹部对称性分布较多银白色条纹, 治疗后 6 个月可见治疗侧妊娠纹明显减少, 纹路变窄。

见图 2。



图 2 典型病例(左侧腹部为观察侧, 右侧腹部为对照侧) 2A: 治疗前可见两侧腹部对称性分布较多银白色条纹; 2B: 治疗后 6 个月可见观察侧妊娠纹明显减少, 纹路变窄

讨 论

近年来, 随着光电技术发展, 学者们在治疗妊娠纹做了很多尝试, 如强脉冲光、染料激光、射频、微等离子、超声波、Relume 光子色素再生仪等均获得一定疗效, 但未得到确切治愈方法^[5-7]。像素激光通过微聚焦激光技术, 可产生矩阵样均匀排列的微激光光柱, 产生微热损伤区(microscopic thermal zone, MTZ), MTZ 周围正常组织作为热扩散区, 既可减少热损伤, 同时也是皮肤组织再生的源泉, 加快创伤修复, 促进胶原蛋白新生和重排, 引起真皮层重塑和增厚, 从而改善妊娠纹^[8]。

与非剥脱性激光相比, 剥脱性激光对胶原蛋白、弹力纤维的新生和重塑的促进作用更强^[9], 常用的 10 600 nm CO₂ 激光后不良反应较多, 继发色素沉着概率较高。2 940 nm Er: YAG 像素激光为微剥脱性激光, 其波长更接近水的吸收高峰(3 000 nm), 作用层次更精准, 对周围正常组织的热损伤更小, 因而创伤修复反应更快, 不良反应更少。Shen 等^[10]用 2 940 nm Er: YAG 像素激光结合外用重组牛碱性成纤维生长因子治疗妊娠纹, 有效率高达 90%, 患者满意度为 100%。Gauglitz 等^[11]在研究中发现 2 940 nm Er: YAG 像素激光比 585 nm 脉冲染料激光对妊娠纹的治疗效果更明显。2 940 nm Er: YAG 像素激光具有短、中、长 3 个脉宽模式, 短脉宽模式作用层次浅, 主要用于浅层

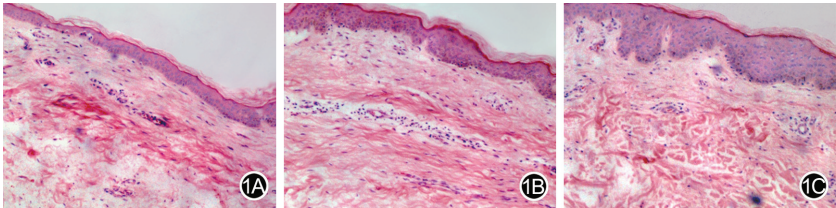


图 1 妊娠纹组织病理(HE 染色, $\times 40$) 1A: 未治疗妊娠纹表皮、真皮萎缩明显, 真皮层胶原蛋白和弹力纤维明显减少、短小, 排列紊乱; 1B: 观察组妊娠纹表皮、真皮层明显增厚, 胶原蛋白和弹力纤维数量明显增加, 排列较规则; 1C: 对照侧妊娠纹表皮、真皮层增厚, 胶原蛋白和弹力纤维数量增加, 但排列较紊乱

剥脱;长脉宽模式作用层次深,单次作用深度 100~150 μm ,多次叠加后可达 1 mm^[12],可刺激深层次的胶原蛋白新生和重塑,我们选择长脉冲模式,叠加多次脉冲以达到真皮层的修复,从而改善妊娠纹。

妊娠期皮肤由于不断地扩张拉伸导致真皮层结缔组织损伤,胶原蛋白和弹性纤维破坏;并且由于孕妇体内糖皮质激素的增加,抑制了成纤维细胞的活性和增殖,进而导致胶原蛋白和弹力纤维的合成减少^[13]。胶原蛋白具有良好的相容性,与周围宿主细胞有着和谐的相互作用,刺激宿主的胶原再生,可较好地促进人体缺损组织的修复与新生组织的重建^[14]。我们用外源性胶原蛋白旨在促进激光治疗创面的修复及刺激胶原蛋白新生和重塑,从而改善妊娠纹的外观。我们用水光注射方法,可建立皮肤微细管道将胶原蛋白均匀地导入至真皮层促进其吸收发挥作用。本研究结果显示,观察侧妊娠纹在颜色、宽度和凹凸度均得到明显改善,患者对观察侧满意度高于对照侧。中国人皮肤类型多属于 Fitzpatrick III 型和 IV 型,激光治疗后的继发性色素沉着反应发生率较高。本研究中,1 例 IV 型皮肤患者在激光治疗后出现色素沉着反应,但治疗侧色素沉着较对照侧轻,并且消退时间稍短于对照侧,我们考虑原因是由于胶原蛋白具有保湿性和美白作用。胶原蛋白分子中含有大量的亲水基团和保湿因子,具有良好的保湿性;胶原蛋白中含有酪氨酸残基,可与皮肤中的酪氨酸竞争与酪氨酸酶的结合,从而抑制酪氨酸酶催化酪氨酸转化为多巴醌,阻止皮肤中黑素的形成,达到减轻色素沉着的作用^[17]。

综上所述,2 940 nm Er : YAG 像素激光联合水光注射胶原蛋白可刺激皮肤胶原新生和重塑,减小妊娠纹的宽度,改善肤质,是一种治疗妊娠纹安全有效的方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 司婷婷:设计试验、试验操作、数据整理、统计学分析、论文撰写;孙华凤:设计试验、试验操作、数据整理;郭剑:设计试验、试验操作;吴近芳:研究指导、论文修改;张旭东:研究指导、设计试验

参 考 文 献

- [1] Salter SA, Kimball AB. Striae gravidarum [J]. Clin Dermatol, 2006,24(2):97-100. DOI:10.1016/j.clindermatol.2005.10.008.
- [2] Korgavkar K, Wang F. Stretch marks during pregnancy: a review of topical prevention [J]. Br J Dermatol, 2015,172(3):606-615. DOI:10.1111/bjd.13426.
- [3] Farahnik B, Park K, Kroumpouzos G, et al. Striae gravidarum: risk factors, prevention, and management [J]. Int J Womens Dermatol, 2017,3(2):77-85. DOI:10.1016/j.ijwd.2016.11.001.
- [4] Kasielska-Trojan A, Sobczak M, Antoszewski B. Risk factors of striae gravidarum [J]. Int J Cosmet Sci, 2015,37(2):236-240. DOI:10.1111/ics.12188.
- [5] 廖农, 赵伟, 陈旭日, 等. 微等离子体联合射频技术治疗妊娠纹的临床效果[J]. 中华医学美容杂志, 2015,21(3):158-160. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2015.03.010.
- [6] Aldahan AS, Shah VV, Mlacker S, et al. Laser and light treatments for striae distensae: a comprehensive review of the literature [J]. Am J Clin Dermatol, 2016,17(3):239-256. DOI:10.1007/s40257-016-0182-8.
- [7] 陈平, 侯文明, 杨杨梅. Relume 光子色素再生仪治疗妊娠纹的临床应用观察[J]. 中华医学美容杂志, 2004,10(3):148-150. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2004.03.007.
- [8] Marqa MF, Mordon S. Laser fractional photothermolysis of the skin: numerical simulation of microthermal zones [J]. J Cosmet Laser Ther, 2014,16(2):57-65. DOI:10.3109/14764172.2013.854642.
- [9] Bogdan Allemann I, Kaufman J. Fractional photothermolysis—an update [J]. Lasers Med Sci, 2010,25(1):137-144. DOI:10.1007/s10103-009-0734-8.
- [10] Shen J, Lu XG, Jin JJ, et al. Combination of a 2940 nm Er : YAG laser with recombinant bovine basic fibroblast growth factor (rb-bFGF) and light-emitting diode-red light (LED-RL) for the treatment of striae alba: a pilot study [J]. J Cosmet Dermatol, 2018,17(2):176-183. DOI:10.1111/jocd.12376.
- [11] Gauglitz GG, Reinholz M, Kaudewitz P, et al. Treatment of striae distensae using an ablative Erbium : YAG fractional laser versus a 585-nm pulsed-dye laser [J]. J Cosmet Laser Ther, 2014,16(3):117-119. DOI:10.3109/14764172.2013.854621.
- [12] Taudorf EH, Haak CS, Erlendsson AM, et al. Fractional ablative erbium YAG laser: histological characterization of relationships between laser settings and micropore dimensions [J]. Lasers Surg Med, 2014,46(4):281-289. DOI:10.1002/lsm.22228.
- [13] 胡娟, 沈为民. 妊娠纹的治疗新进展[J]. 现代医药卫生, 2016,32(11):1673-1676. DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2016.11.025.
- [14] 胡康, 张伟. 胶原蛋白作为医用生物材料对缺损组织修复、再生及重建的作用与意义[J]. 中国组织工程研究, 2019,23(2):317-322. DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.0650.

(收稿日期:2020-05-02)

