

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.15.010

• 皮肤美容 •

Q开关激光治疗对咖啡斑患者生活质量及复发率的影响

钟欣, 李晶冰, 王紫薇

(徐州市中心医院皮肤科/徐州医科大学徐州临床学院, 江苏 徐州 221006)

[摘要]目的 探讨Q开关(Q-switched, QS) 532 nm激光与QS-755 nm激光治疗对咖啡斑患者生活质量及复发率的影响。方法 选取徐州市中心医院皮肤科2017年1月-2024年1月收治的343例咖啡斑患者为研究对象, 按治疗方法不同分为对照组($n=126$)与观察组($n=217$)。对照组采用Q开关532 nm(QS-532 nm)激光治疗, 观察组采用Q开关755 nm(QS-755 nm)激光治疗, 比较两组临床疗效、生活质量、复发率、不良反应发生率。结果 观察组治疗总有效率(81.57%)高于对照组(65.08%)($P<0.05$); 观察组治疗后生活质量评分低于对照组($P<0.05$); 观察组复发率(7.37%)低于对照组(14.29%)($P<0.05$); 观察组不良反应发生率(11.06%)低于对照组(19.84%)($P<0.05$), 所有接受治疗的患者均未出现瘢痕。结论 与QS-532 nm激光相比, QS-755 nm激光治疗咖啡斑患者的临床效果更优, 能够有效降低不良反应率及复发率, 从而提高生活质量, 值得临床应用。

[关键词] 咖啡斑; Q开关532 nm激光; Q开关755 nm激光; 复发率

[中图分类号] R758.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)15-0039-04

Effect of Q-switched Laser Treatment on Quality of Life and Recurrence Rate in Patients with Café-au-lait Macule

ZHONG Xin, LI Jingbing, WANG Ziwei

(Dermatology Department of Xuzhou Central Hospital/Xuzhou Clinical College of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221006, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of Q-switched (QS) 532 nm laser and QS-755 nm laser on quality of life and recurrence rate in patients with café-au-lait macule. **Methods** A total of 343 patients with café-au-lait macule admitted to the Dermatology Department of Xuzhou Central Hospital from January 2017 to January 2024 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group ($n=126$) and the observation group ($n=217$) according to different treatment methods. The control group was treated with Q-switched 532 nm (QS-532 nm) laser, and the observation group was treated with Q-switched 755 nm (QS-755 nm) laser. The clinical efficacy, quality of life, recurrence rate and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the observation group (81.57%) was higher than that in the control group (65.08%) ($P<0.05$). The quality of life score in the observation group after treatment was lower than that in the control group ($P<0.05$). The recurrence rate in the observation group (7.37%) was lower than that in the control group (14.29%) ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions in the observation group (11.06%) was lower than that in the control group (19.84%) ($P<0.05$). All patients who received treatment showed no scar formation. **Conclusion** Compared with QS-532 nm laser, QS-755 nm laser has better clinical effect in the treatment of patients with café-au-lait macule, which can effectively reduce the adverse reaction rate and recurrence rate, thereby improving the quality of life, and is worthy of clinical application.

[Key words] Café-au-lait macule; Q-switched 532 nm laser; Q-switched 755 nm laser; Recurrence rate

咖啡斑 (café-au-lait macules, CALMs) 是一种常见的皮肤病, 通常表现为淡褐色或棕褐色的斑片, 形态可呈圆形、卵圆形或不规则形^[1]。当病变累及面部或身体暴露部位时, 可能对患者外貌造成显著影响, 进而导致心理负担。近年来, 随着人们对美观需求的提升, 针对该病变的治疗需求呈现明显增长趋势^[2]。2024年激光美容相关常见疾病诊疗指南推荐高能量纳秒激光 (波长532、694、755 nm) 及皮秒激光 (波长532、755 nm) 作为咖啡牛奶斑的首选尝试方案^[3]。调Q开关激光 (QS laser) 因其脉宽短 (纳秒级)、能量集中, 成为咖啡斑治疗的主流技术^[4]。Q开关755 nm与Q开关532 nm激光均基于选择性光热作用原理治疗咖啡斑, 通过靶向破坏表皮黑色素颗粒发挥作用。然而, 不同波长激光在疗效与安全性上的差异尚未形成统一共识^[5, 6]。目前QS-755 nm、QS-532 nm两种激光大样本相关研究较少。基于此, 本研究旨在评估QS-755 nm激光、QS-532 nm激光对咖啡斑患者生活质量及复发率的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月-2024年1月于徐州市中心医院皮肤科收治的343例咖啡斑患者为研究对象, 按治疗方法不同分为对照组 ($n=126$) 与观察组 ($n=217$)。对照组男60例, 女66例; 年龄6个月~30岁, 平均年龄 (12.49 ± 4.46) 岁; Fitzpatrick皮肤类型: III型23例, IV型103例; 皮损部位: 面颈部98例, 躯干部12例, 四肢16例; 咖啡斑颜色: 浅褐色84例, 深褐色42例; 皮疹边缘形状: 边缘不规则者64例, 边缘规则者62例。观察组男91例, 女126例; 年龄6个月~36岁, 平均年龄 (12.37 ± 4.13) 岁; Fitzpatrick皮肤类型: III型27例, IV型190例; 皮损部位: 面颈部159例, 躯干部29例, 四肢29例; 咖啡斑颜色: 浅褐色133例, 深褐色84例; 皮疹边缘形状: 边缘不规则者120例, 边缘规则者97例。两组性别、年龄、Fitzpatrick皮肤类型、皮损部位、咖啡斑颜色、皮疹边缘形状比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。本研究已获徐州市中心医院医学伦理委员会批准 (审批号: XZXY-LK-20250312-0035), 所有患者均知情同意, 且自愿参与并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①符合咖啡斑诊

断标准^[7]; ②既往未进行激光、冷冻等治疗。排除标准: ①曾进行过色素性疾病相关治疗; ②有家族史如神经性纤维瘤、Albright综合征、Waston综合征等多系统疾病; ③光过敏者; ④不规律随访的患者或失访患者; ⑤有心、肝、肾等器官功能不全患者。

1.3 方法

1.3.1 治疗前准备 清洁皮肤后建立病例档案, 使用数码相机记录咖啡斑部位、范围, 与患者谈话, 并签署知情同意书。两组治疗前均清洁患处, 并外涂复方利多卡因乳膏 (同方药业集团有限公司, 国药准字H20063466, 规格: 10 g) 进行局部麻醉。治疗时, 光斑应避免重叠, 治疗能量以照射后皮肤即刻出现白霜反应为宜, 该反应表现为治疗部位在数秒内迅速呈现均匀、致密的灰白色改变, 形态学特征类似皮肤表面覆盖一层细腻均匀的白霜。治疗结束后, 需隔纱布予以冰袋冷敷。患者每2~3个月门诊复诊1次, 并进行为期6个月的追踪随访。

1.3.2 对照组 采用QS-532 nm激光治疗: 采用Q开关Nd:YAG 激光治疗仪 (Cynosure公司生产, 国械注进20183091578, 型号: Medlite C6), 治疗参数设置为: 波长532 nm, 能量密度 $0.5 \sim 1.0 \text{ J/cm}^2$, 脉宽7~10 ns, 光斑直径3 mm, 频率1~2 Hz。

1.3.3 观察组 采用QS-755 nm激光治疗: 采用翠绿宝石固体激光仪 [Candela公司, 国食药监械 (进) 字2008第3241579号, 型号: AlexLAZR] 进行治疗, 采用“最小激光凝固剂量”法, 波长755 nm, 能量密度 $4 \sim 6 \text{ J/cm}^2$, 脉宽50~100 ns, 直径光斑3 mm, 频率1~2 Hz。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 使用视觉模拟量表 (VAS) 将病变清除率分为4个等级, 颜色消退超过75%为痊愈; 颜色消退50%~74%为显效; 颜色消退25%~49%为有效; 颜色消退不超过25%为无效^[8]。总有效率 = (痊愈 + 显效 + 有效) / 总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.2 评估两组生活质量 于治疗前后应用皮肤病生活质量指数 (Dermatology Life Quality Index, DLQI) 量化评估患者皮肤病相关的生活质量状况, 该量表涵盖10个项目, 每项评分为0~3分, 量表总分为0~30分, 得分越高表明皮肤病对患者生活质量的负面影响越严重^[9]。

1.4.3 记录两组复发率 将治疗后6个月的患处照片

与治疗前基线照片进行对比评估,若咖啡斑色素恢复 $\geq 50\%$ 即判定为复发。

1.4.4记录两组不良反应发生率 记录水疱、随访期内出现的局限性色素沉着、色素减退、瘢痕等不良反应。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 对照组痊愈29例,显效25例,有效28例,无效44例;观察组痊愈65例,显效67例,有效45例,无效40例。观察组治疗总有效率为81.57% (177/217),高于对照组的65.08% (82/126) ($\chi^2=11.718$, $P=0.001$)。

2.2 两组生活质量比较 观察组治疗后生活质量评

分低于对照组 ($P < 0.05$),见表1。

2.3 两组复发率比较 观察组复发率为7.37% (16/217),低于对照组的14.29% (18/126) ($\chi^2=4.265$, $P=0.039$)。

2.4 两组不良反应发生率比较 观察组不良反应发生率低于对照组 ($P < 0.05$);两组水疱、色素减退发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$);观察组色素沉着发生率低于对照组 ($P < 0.05$);所有治疗患者均未出现瘢痕,见表2。

表1 两组生活质量比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
对照组	126	17.54 $\pm$ 2.29	12.13 $\pm$ 2.74
观察组	217	17.49 $\pm$ 2.30	9.07 $\pm$ 2.75
<i>t</i>		0.181	9.921
<i>P</i>		0.856	0.000

表2 两组不良反应发生率比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	水疱	色素沉着	色素减退	发生率
对照组	126	8 (6.35)	15 (11.90)	2 (1.59)	25 (19.84)
观察组	217	10 (4.61)	11 (5.07)	3 (1.38)	24 (11.06)
χ^2		0.486	5.317	0.023	5.020
<i>P</i>		0.486	0.021	0.879	0.025

3 讨论

咖啡斑是一种常见的色素性皮肤病,好发于面部。它不仅影响美观,还易给患者带来心理困扰,而传统治疗方法的效果往往较为有限。Q开关激光能够在极短的时间内选择性作用于色素细胞,通过选择性光热效应,在有效破坏黑色素的同时保护周围正常皮肤组织不受损伤。随后,色素颗粒经由炎症反应清除,并通过淋巴系统运输,最终由巨噬细胞吞噬、代谢并排出体外^[10]。Q开关激光治疗仪能够产生短脉冲的高强度光束,其被认为是治疗色素病变的“金标准”^[11]。临床研究表明^[12],Q开关激光采用纳秒级脉冲技术,能够精准作用于深层色素组织;其532 nm、755 nm及1064 nm波长在治疗咖啡斑方面均被证实具有良好疗效。

本研究观察组治疗总有效率 (81.57%) 高于对照组 (65.08%) ($P < 0.05$);观察组治疗后生活质量评分低于对照组 ($P < 0.05$),这表明QS-

755 nm激光具有更好的临床效果,能够有效提高生活质量。分析原因,相较于血红蛋白等其他竞争性色素,黑色素在755 nm波长处具有较高的光吸收率,而血红蛋白等在该波段的吸收系数相对较低。这种光谱特性使755 nm激光能量能更具选择性的作用于黑色素靶目标 (如色素颗粒),从而有效降低对周围非靶组织 (如血管和表皮) 的热损伤风险。与之相比,虽然黑色素在较短波长 (如532 nm 附近) 存在吸收峰值,但该波段血红蛋白的吸收率也呈现升高趋势,从而增加了治疗过程中并发血管损伤及继发表皮炎症反应的风险。在复发率方面,观察组复发率 (7.37%) 低于对照组 (14.29%) ($P < 0.05$),这表明与QS-532 nm激光相比,QS-755 nm激光治疗具有更低的复发率。分析原因,咖啡斑治疗后较高的复发率始终是临床治疗中的主要挑战。从发病机制来看,这种复发特性与神经嵴来源的黑素细胞的持续活化密切相关。神经嵴作为胚胎发育过程中

的暂时性结构,由具有高度多能性的祖细胞组成,其特征为确定的前体以及异质性和多能性细胞能够产生不同的表型;同时神经嵴来源的黑素细胞持续活化可以引发新的色素生成^[13]。不良反应方面,观察组不良反应发生率低于对照组($P<0.05$);两组水疱、色素减退发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组色素沉着发生率低于对照组($P<0.05$)。分析原因,波长选择对治疗效果可能具有重要影响,其机制可从光热效应与组织穿透性两方面解析。755 nm激光的治疗优势主要源于其独特的物理特性,该波长被表皮黑色素吸收较少,可使更多能量穿透至真皮层,选择性破坏真皮黑色素颗粒。相比之下,532 nm激光被表皮黑色素强烈吸收导致能量集中于浅层,从而易引发炎症后色素沉着。值得注意的是,治疗参数的优化对临床疗效具有重要影响。现有研究表明,在532 nm激光治疗中,虽然3 mm光斑尺寸下2 J/cm²的能量设置可获得治疗效果,但将能量密度控制在1~1.2 J/cm²范围即可达到理想疗效,同时减少副作用的发生^[14]。对于咖啡斑的治疗,推荐采用“小能量参数+小斑点测试”策略。初始治疗应选择较低的激光能量参数,以降低色素沉着或色素脱失的风险;对于较大面积的咖啡斑患者,建议先选取一小块区域进行试验性治疗;若治疗结果良好,再逐步扩大治疗范围。临床工作中需要注意,对于多发性咖啡斑患者需警惕神经皮肤综合征(如1型神经纤维瘤病)的潜在风险^[45],这提示临床应建立多学科评估体系,将皮肤科治疗与系统性疾病筛查相结合。

综上所述,与QS-532 nm激光相比,QS-755 nm激光治疗咖啡斑患者的临床效果更优,能够有效降低不良反应率及复发率,从而提高生活质量,值得临床应用。

[参考文献]

- [1] Lodi G, Fasano G, Nisticò SP, et al. Five hundred and thirty-two-nanometer Q-switched Nd:Yag laser with larger fractional spot: A novel and safe technique to treat Café au lait macule-A case report[J]. *Dermatol Ther*, 2022, 35(9): e15681.
- [2] Albaghdadi M, Thibodeau ML, Lara-Corrales I. Updated Approach to Patients with Multiple Café au Lait Macules[J]. *Dermatol Clin*, 2022, 40(1): 9-23.
- [3] 激光美容相关常见疾病诊疗指南编写组, 中华医学会整形外科学分会, 中国整形美容协会激光美容分会. 激光美容相关常见疾病诊疗指南(2024版)[J]. *中华整形外科杂志*, 2024, 40(4): 362-442.
- [4] 程俊, 袁华, 邹筠, 等. Q开关翠绿宝石激光治疗儿童咖啡斑的疗效及影响因素[J]. *实用临床医学*, 2023, 24(6): 50-53.
- [5] Guo ZZ, Wang ZC, Wang D, et al. Laser treatment for Café-au-lait Macules: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Med Res*, 2023, 28(1): 185.
- [7] 赵辨. 中国临床皮肤病学[M]. 3版. 南京: 江苏科学技术出版社, 2009: 1237.
- [8] 张美珏, 施虹敏, 朱菁. Q开关翠绿宝石激光治疗颧部色素增加性皮肤病[J]. *应用激光*, 2009, 29(2): 165-167.
- [9] Johns JR, Vyas J, Ali FM, et al. The Dermatology Life Quality Index as the primary outcome in randomized clinical trials: a systematic review. *Br J Dermatol*, 2024, 191(4): 497-507.
- [10] Zhang B, Chu Y, Xu Z, et al. Treatment of Café-Au-Lait Spots Using Q-Switched Alexandrite Laser: Analysis of Clinical Characteristics of 471 Children in Mainland China[J]. *Lasers Surg Med*, 2019, 51(8): 694-700.
- [11] Liu Y, Yang W, Ding Y, et al. Characteristics of Skin Lesions Determine the Therapeutic Response of Facial Café Au Lait Macules Laser Therapy[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2025, 24(2): e70062.
- [12] Cen Q, Zhu J, Zhou L, et al. Comparison of the safety and efficacy of low fluence Q-switched 1064-nm and conventional Q-switched 755-nm lasers in the treatment of café-au-lait macules: A prospective self-controlled trial[J]. *Lasers Surg Med*, 2022, 54(8): 1051-1059.
- [13] Carvalho AA, Ferraz LDA, Martelli DRB, et al. Craniofacial findings in syndromes associated with café-au-lait spots: a literature review[J]. *Rev Assoc Med Bras* (1992), 2023, 69(1): 195-202.
- [14] Zhuang Y, Huang M, Shen J, et al. Comparison of the efficacy and safety between a low-fluence 1064-nm Q-switched neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser and a conventional Q-switched 532-nm laser for the treatment of café-au-lait macules in 40 Chinese children: a prospective, randomized, parallel-controlled, evaluator-blinded trial[J]. *Lasers Med Sci*, 2022, 37(1): 279-286.
- [15] Kehrner-Sawatzki H, Cooper DN. Challenges in the diagnosis of neurofibromatosis type 1 (NF1) in young children facilitated by means of revised diagnostic criteria including genetic testing for pathogenic NF1 gene variants[J]. *Hum Genet*, 2022, 141(2): 177-191.