

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.04.017
文章编号: 1005-8982 (2026) 04-0103-05

临床研究·论著

Nd:YAG激光联合普萘洛尔治疗颌面部 血管瘤的临床疗效观察*

宋景东¹, 叶荫², 薄向宇³, 李婷楠¹, 张雪⁴

(兴安盟人民医院 1.口腔科, 2.耳鼻喉科, 3.骨科, 4.眼科, 内蒙古 乌兰浩特 137400)

摘要: 目的 探究Nd:YAG激光联合普萘洛尔治疗颌面部血管瘤的临床疗效。**方法** 选取2020年5月—2023年5月兴安盟人民医院收治的60例颌面部血管瘤患者, 按随机数字表法分为对照组和观察组, 各30例。对照组采取Nd:YAG激光治疗, 观察组在对照组基础上联合使用普萘洛尔。比较两组治疗效果、血流动力学指标、血管生成因子、瘤体消退程度、不良反应、复发状况。**结果** 观察组治疗总有效率高于对照组 ($P < 0.05$)。观察组治疗前后血流峰值、阻力系数、血管内皮生长因子、碱性成纤维细胞、血管瘤活跃度量表评分的差值均大于对照组 ($P < 0.05$)。两组不良反应总发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随访2年, 观察组复发率低于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** Nd:YAG激光结合普萘洛尔治疗颌面部血管瘤效果显著, 可改善血管生成因子、血流动力学指标, 促进瘤体消退, 复发率较低且安全性良好。

关键词: 颌面部血管瘤; Nd:YAG激光; 普萘洛尔; 疗效

中图分类号: R782;R616.4

文献标识码: A

Clinical efficacy of Nd:YAG laser combined with propranolol in the treatment of maxillofacial hemangiomas*

Song Jing-dong¹, Ye Yin², Bo Xiang-yu³, Li Ting-nan¹, Zhang Xue⁴

(1. Department of Stomatology, 2. Department of Otolaryngology, 3. Department of Orthopedics, 4. Department of Ophthalmology, Xing'an League People's Hospital, Ulanhot, Inner Mongolia 137400, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of Nd:YAG laser combined with propranolol in treating maxillofacial hemangiomas. **Methods** Sixty patients with maxillofacial hemangiomas admitted to Xing'an League People's Hospital between May 2020 and May 2023 were selected and randomly divided into the control group and the observation group (30 patients each) using a random number table. The control group received Nd:YAG laser therapy alone, while the observation group was additionally administered propranolol. Treatment efficacy, hemodynamic parameters, vascular endothelial growth factor (VEGF) levels, degree of tumor regression, adverse reactions, and recurrence rates were compared between groups. **Results** The overall effective rate of treatment was higher in the observation group compared to the control group ($P < 0.05$). The differences in peak blood flow, resistance index, levels of VEGF and basic fibroblast growth factor, and hemangioma activity scale scores before and after treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the overall incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). After a 2-year follow-up, the recurrence rate was lower in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Combining Nd:YAG laser therapy with propranolol yields significant efficacy in treating maxillofacial

收稿日期: 2025-10-29

* 基金项目: 内蒙古自治区自然科学基金面上项目 (No: 2024MS08063); 兴安盟科技计划项目 (No: MB202217)

[通信作者] 张雪, E-mail: 277836826@qq.com

hemangiomas. This approach improves VEGF levels and hemodynamic parameters, promotes tumor regression, exhibits a low recurrence rate, and demonstrates a good safety profile.

Keywords: maxillofacial hemangiomas; Nd:YAG laser; propranolol; efficacy

血管瘤是颌面部较常见的良性肿瘤,约60%发生于头颈部^[1]。约30%血管瘤能够完全自行消退^[2]。临床治疗包括口服药物、激光或冷冻等方法,其中Nd:YAG激光作为一种常用的激光类型,借助特定波长的光能作用于病变组织,能够有效封闭异常血管,缩小瘤体体积,同时避免对周围正常组织造成损伤^[3-4]。然而,单独Nd:YAG激光治疗通常难以达到理想的治疗效果,特别是在处理大面积或深部血管瘤时,其局限性日益凸显。普萘洛尔是非选择性 β 受体阻滞剂,最初用于治疗心血管疾病。但近年来研究发现,其对血管瘤具有显著的抑制作用^[5]。研究表明,高风险血管瘤婴儿口服普萘洛尔安全有效,且耐受性良好^[6]。目前,临床关于Nd:YAG激光联合普萘洛尔治疗颌面部血管瘤的研究鲜有报道。本研究旨在探究Nd:YAG激光联合普萘洛尔方案对血管瘤患者治疗效果、血流动力学指标、血管生成因子、瘤体消退程度、不良反应及复发率的影响,以为后续研究提供新思路。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2020年5月—2023年5月兴安盟人民医院收治的60例颌面部血管瘤患者。按随机数字表法分为观察组和对照组,各30例。两组年龄、性别构成、血管瘤厚度和病程时长比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(见表1)。本研究经医院医学伦理委员会审核批准(No:兴医伦审-2022015)。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《血管瘤与脉管畸形诊

疗指南(2024版)》^[7]中血管瘤诊断标准;②血管瘤发生在颌面部;③年龄 >18 岁,血管瘤厚度 <3 mm;④无严重心、肝、肾功能障碍;⑤患者或其家属签署知情同意书。

1.2.2 排除标准 ①瘤体表面出现感染或出血;②对普萘洛尔或Nd:YAG激光治疗存在禁忌证;③妊娠或哺乳期女性;④既往接受过系统性血管瘤治疗,如激光、冷冻等;⑤伴有感染性或传染性疾病;⑥伴有缺氧或缺血性脑病。

1.3 方法

1.3.1 对照组 对照组采用Nd:YAG激光(德国Fotona欧洲之星激光公司牙科双波长激光)治疗,波长1 064 nm,通过300 nm石英光纤传输,具备MSP、SP、LP 3种脉冲模式,最高输出功率为15 W。SP模式下,功率/能量、频率分别为5~8 W、20~50 Hz。所有治疗由同一名经验丰富的医师完成,以保持操作的一致性。治疗前,消毒患处并用冰块局部降温。采用非接触式扫描照射法,激光参数(功率与照射时间)根据病灶的具体情况(如面积、颜色、深度及治疗中的实时反应)进行精细调整:照射功率设定在5~8 W,照射时间2~5 s,从瘤体外缘向中心照射,治疗中瘤体可能出现瘪缩、变白或焦化,偶尔会破裂。

1.3.2 观察组 观察组在对照组基础上,联合盐酸普萘洛尔片(黑龙江乌苏里江制药有限公司,国药准字H20044880,规格:10 mg)治疗。第1~3天,给药剂量分别为0.50、0.75、1.00 mg/kg,分2次服用。密切观察瘤体变化,监测用药前后血糖、心率和呼吸状况,若未出现异常,按1.0 mg/kg维持治疗,周期为6个月。若瘤体完全消退,则提前终止用药,在疗程最后2 d,剂量分别调整为0.75和0.50 mg/kg,避免因突然停药而引发反跳反应。

1.4 观察指标

1.4.1 治疗效果^[8] 治愈:病灶消失,术区无明显瘢痕且无复发;显效:病灶消退 $\geq 60\%$,术区有瘢痕但无复发;有效:病灶消退 $>30\%$ ~ $<60\%$,术区有瘢痕且无复发;无效:病灶消退 $\leq 30\%$ 且复发。

表1 两组临床资料比较 ($n=30$)

组别	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	血管瘤厚度/ (mm, $\bar{x} \pm s$)	病程/(月, $\bar{x} \pm s$)
观察组	42.89 \pm 3.02	11/19	1.20 \pm 0.36	3.02 \pm 0.36
对照组	43.62 \pm 2.63	15/15	1.31 \pm 0.39	3.08 \pm 0.41
t/χ^2 值	0.998	1.086	1.135	0.602
P 值	0.322	0.297	0.261	0.549

1.4.2 血流动力学指标 采用彩色多普勒超声系统(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司, DC-35Pro)检测血管瘤病损区静脉血血流峰值、阻力系数。

1.4.3 血管生成因子 采用全自动化学发光免疫分析仪(山东康华生物医疗科技股份有限公司, Aurora-1000i)检测血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)及碱性成纤维细胞生长因子(basic fibroblast growth factor, bFGF)水平。

1.4.4 瘤体消退程度 通过血管瘤活跃度量表(hemangioma activity scale, HAS)^[9]评估瘤体消退程度, 包含瘤体大小与张力(h1)、颜色(h2)及溃疡程度(h3)3个维度, HAS = (h1+h2)/计分次数+ h3, 分值与瘤体消退程度呈反比。

1.4.5 不良反应 包括皮肤红肿、水疱、瘢痕、瘤体表面破溃、坏死。

1.4.6 复发状况 通过电话或上门方式随访2年, 统计患者复发情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组疗效比较

观察组与对照组治疗总有效率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义($\chi^2=6.405, P=0.011$); 观察组治疗总有效率高于对照组。见表2。

表2 两组疗效比较 [n=30, 例(%)]

组别	治愈	显效	有效	无效	有效率
观察组	12(40.00)	10(33.33)	7(23.33)	1(3.33)	29(96.67)
对照组	10(33.33)	9(30.00)	3(10.00)	8(26.67)	22(73.33)

2.2 两组治疗前后血流动力学指标的变化

对照组与观察组治疗前血流峰值、阻力系数比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后血流峰值、阻力系数比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗后血流峰值低于对照组, 阻力系数高于对照组。对照组与观察组治疗前后血流峰值、阻力系数的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗前后血流峰值、阻力系数的差值均大于对照组。见表3。

表3 两组治疗前后血流动力学指标比较 (n=30, $\bar{x} \pm s$)

组别	血流峰值/(cm/s)			阻力系数		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
观察组	70.63 ± 5.17	22.63 ± 4.81	48.00 ± 1.91	0.42 ± 0.10	0.75 ± 0.12	0.33 ± 0.06
对照组	69.22 ± 5.06	36.55 ± 5.06	32.67 ± 1.54	0.43 ± 0.11	0.63 ± 0.11	0.20 ± 0.04
t 值	1.068	10.921	34.223	0.368	4.038	9.874
P 值	0.290	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000

2.3 两组治疗前后血管生成因子的变化

对照组与观察组治疗前VEGF、bFGF比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后VEGF、bFGF比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗后VEGF、bFGF均低于对照组。对照组与观察组治疗前后VEGF、bFGF的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗前后VEGF、bFGF的差值均大于对照组。见表4。

2.4 两组治疗前后瘤体消退程度比较

对照组与观察组治疗前HAS评分比较, 经 t 检

验, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后HAS评分比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗后HAS评分低于对照组。对照组与观察组治疗前后HAS评分的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 观察组治疗前后HAS评分的差值大于对照组。见表5。

2.5 两组不良反应发生率比较

观察组与对照组不良反应总发生率比较, 经 χ^2 检验, 差异无统计学意义($\chi^2=0.351, P=0.554$)。见表6。

表 4 两组治疗前后血管生成因子比较 ($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	VEGF(ng/mL)			bFGF/(pg/mL)		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
观察组	296.53 ± 25.47	179.63 ± 14.81	116.90 ± 20.34	52.63 ± 4.65	44.63 ± 5.02	8.00 ± 0.73
对照组	300.51 ± 26.89	228.69 ± 16.77	71.82 ± 19.52	53.95 ± 5.01	48.69 ± 4.81	5.26 ± 1.27
t 值	0.589	12.010	8.759	1.058	3.199	10.245
P 值	0.558	0.000	0.000	0.295	0.002	0.000

表 5 两组治疗前后 HAS 评分比较 ($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗后	差值
观察组	4.23 ± 1.35	1.38 ± 0.42	2.85 ± 0.71
对照组	4.39 ± 1.28	2.54 ± 0.51	1.85 ± 0.55
t 值	0.471	9.617	6.099
P 值	0.639	0.000	0.000

表 6 两组不良反应发生率比较 [$n=30, \text{例}(\%)$]

组别	皮肤 红肿	水疱	瘢痕	坏死	瘤体表面 破溃	合计
观察组	1(3.33)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(3.33)
对照组	1(3.33)	0(0.00)	1(3.33)	0(0.00)	0(0.00)	2(6.67)

2.6 两组复发率比较

随访 2 年,观察组、对照组复发率分别为 3.33% (10/30)、30.00% (9/30),经 χ^2 检验,差异有统计学意义 ($\chi^2=7.680, P=0.006$);对照组复发率较高。

3 讨论

血管瘤大多属于先天性疾病,女性与男性的发病比例约为 3:1^[10]。颌面部血管瘤不仅影响患者外貌,还可能导致功能障碍,如影响视力、呼吸或进食等,进而对日常生活产生负面影响^[11-13]。因此,选取适宜的治疗方法尤为重要。20 世纪 60 年代,激光治疗已广泛应用于口腔医学领域,可用于根管治疗、种植体周围炎及外科手术等多个方面^[14]。Nd:YAG 激光因其较强的组织穿透能力和选择性光热作用,可有效破坏异常血管组织并减轻对周围正常组织的损伤,尤其适用于颌面部血管瘤的治疗^[15]。普萘洛尔目前是血管瘤的一线治疗药物。多项研究表明,口服普萘洛尔对血管瘤疗效较好。然而,仍有部分患者出现疗效不佳甚至无效。因此,这类患者需要调整或更改有效的治疗方案^[16-17]。

在此背景下,联合治疗表现出独特价值。本研

究采用 Nd:YAG 激光联合普萘洛尔方案,在治疗成人颌面部血管瘤中取得了显著疗效。观察组治疗总有效率(96.67%)显著高于对照组(73.33%),这与马丽等^[18]报道的普萘洛尔联合激光可显著提升婴幼儿血管瘤疗效的结论一致,证实了该联合策略在不同年龄人群中的普适优势。在血流动力学层面,治疗后观察组血流峰值显著低于对照组,而阻力系数显著升高,提示联合治疗能有效地减少瘤体血液供应、增加血管闭塞,为瘤体消退提供了血流动力学基础。在分子机制层面,联合治疗组血清 VEGF、bFGF 水平显著降低,其作用机制在于 Nd:YAG 激光的高能量光束直接破坏异常血管结构,减少血管生成因子局部分泌^[19-20];而普萘洛尔则通过阻断 β 肾上腺素能受体,系统地抑制血管内皮生长因子等关键促血管生成因子表达^[21]。可见 Nd:YAG 激光的局部精准治疗与普萘洛尔的全身药理作用相结合,不仅促进了瘤体消退,还进一步降低了复发的风险。

本研究中,观察组 HAS 评分显著低于对照组,表明联合治疗通过协同作用,有效促进了瘤体消退。而治疗效果不仅依赖于药物与激光的协同作用,也取决于临床医生是否能根据病变特征进行精准干预。ZHU 等^[22]强调,根据血管瘤病变部位与深度,选择合适的个体化方案对优化疗效至关重要。Nd:YAG 激光具有较强的组织穿透力,可有效作用于颌面部较深层病变,这为本研究中观察到的瘤体快速消退提供了技术保障^[23];普萘洛尔通过调节全身的血管活性物质分泌,抑制瘤内血管生成,进一步限制瘤体生长。本研究结果表明,Nd:YAG 激光联合普萘洛尔治疗方案具有良好的安全性。其良好的安全性特征与普萘洛尔在婴幼儿血管瘤中应用的研究结果相符^[24]。两组最主要的不良反应是皮肤红肿,这是激光治疗中可预知的一过性炎症反应,通常数日内可自行消退。仅在对照组中观察到瘢痕形成,可能与普萘洛尔的保护作用有关。普萘洛尔通过诱

导血管收缩、抑制血管生成,可有效促进瘤体消退与减少血供,这为后续激光治疗创造了有利条件。瘤体缩小可减少有效治疗激光能量密度或治疗次数,从而间接减轻激光对真皮深层的热损伤,而真皮损伤深度是激光治疗后瘢痕形成的关键决定因素,该效应间接降低瘢痕形成潜在风险^[25]。

综上所述,Nd:YAG激光联合普萘洛尔用于颌面部血管瘤疗效显著,可改善血管生成因子、血流动力学指标,促进瘤体消退,复发率较低且安全性良好。但本研究存在一定局限性,后续研究中,可增加样本量,延长随访时间,以验证Nd:YAG激光联合普萘洛尔治疗血管瘤的远期疗效。

参 考 文 献 :

- [1] 常照,鲁旭飞,许晓,等.脉冲染料激光联合纤维蛋白胶、平阳霉素治疗颌面部血管瘤的临床疗效分析[J].中国医刊,2024,59(10):1149-1152.
- [2] 张均秀,齐帅,高磊.马来酸噻吗洛尔联合冷冻治疗婴幼儿皮肤血管瘤的临床研究[J].局解手术学杂志,2024,33(1):76-79.
- [3] 于文源,许晓,陈正岗.医疗激光对婴幼儿血管瘤的治疗现状及研究进展[J].中国医疗设备,2024,39(8):159-164.
- [4] 曹蓉,柴圆圆,钱华.595 nm PDL与1064 nm Nd:YAG激光联合治疗婴儿尿布区溃疡性血管瘤疗效分析[J].中国麻风皮肤病杂志,2024,40(4):267-270.
- [5] 陈志泳,庄德义,朱炜,等.普萘洛尔治疗婴幼儿血管瘤的疗效与安全性[J].中国药物与临床,2024,24(22):1439-1442.
- [6] 张颖琦,韩建文,孙立,等.口服普萘洛尔治疗81例高风险婴幼儿血管瘤疗效分析[J].中国麻风皮肤病杂志,2025,41(2):98-102.
- [7] 中华医学会整形外科分会血管瘤脉管畸形学组.血管瘤与脉管畸形诊疗指南(2024版)[J].组织工程与重建外科,2024,20(1):1-50.
- [8] 中华医学会整形外科分会血管瘤和脉管畸形学组.血管瘤和脉管畸形的诊断及治疗指南(2019版)[J].组织工程与重建外科杂志,2019,15(5):277-317.
- [9] 刘召明,李芳芳,高阳,等.马来酸噻吗洛尔凝胶联合595 nm脉冲染料激光治疗婴幼儿血管瘤临床疗效观察[J].实用皮肤病学杂志,2024,17(6):327-331.
- [10] 杜宁,刘守盼,王瑞琼.彩色多普勒超声在头颈部血管瘤诊断和治疗中的应用价值[J].实用癌症杂志,2023,38(9):1489-1491.
- [11] TIWARI P, BERA R N, PANDEY V. Bleomycin-triamcinolone sclerotherapy in the management of propranolol resistant infantile hemangioma of the maxillofacial region: a single arm prospective evaluation of clinical outcome and Doppler ultrasound parameters[J]. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2023, 124(1): 101313.
- [12] 赵春林,马广成,陶思翰,等.多模影像对糖尿病小鼠眼底特征的研究[J].中国现代医学杂志,2024,34(11):43-50.
- [13] TIAN X Y, YU D, ZHAO X. Multidisciplinary treatment of a giant maxillofacial congenital hemangioma with multiple severe complications[J]. J Craniofac Surg, 2023, 34(4): e385-e387.
- [14] 双波长激光面部年轻化临床应用专家共识编写组.双波长1064 nm Nd:YAG激光和2940 nm Er:YAG激光面部年轻化临床应用专家共识(2025)[J].中华医学美容美容杂志,2025,31(3):212-220.
- [15] BAQAYS A, BULAI LIVIDEANU C, MAZEREEUW-HAUTIER J, et al. Treatment of familial glomangiomas with Nd:YAG laser: a case report[J]. J Cosmet Laser Ther, 2024, 26(1/4): 81-82.
- [16] THAREJA S, LUCERO E, RAMASUBRAMANIAN A. Choroidal hemangioma treatment with propranolol - a case study in sturge-weber syndrome and systematic literature review[J]. Semin Ophthalmol, 2025, 40(7): 674-682.
- [17] EMBABY A, HEINHUIS K M, IJZERMAN N S, et al. Propranolol monotherapy in angiosarcoma-a window-of-opportunity study (PropAngio)[J]. Eur J Cancer, 2024, 202: 113974.
- [18] 马丽,张培利,胡俊俊,等.普萘洛尔联合激光治疗婴幼儿面部颈部血管瘤的疗效及对病儿血清缺氧诱导因子-1 α 、促血管生成素-1水平的影响[J].安徽医药,2024,28(7):1352-1355.
- [19] 梁津宁,夏秀娟,王琪.长脉冲1064 nm Nd:YAG激光治疗小汗腺血管瘤样错构瘤1例[J].中华医学美容美容杂志,2024,30(4):395-396.
- [20] MUTALIKDESAI J, BAINS R, TIKKU A P, et al. Neoangiogenic potential of Nd:YAG 1064 nm photobiomodulation in non-surgical healing of trauma induced periapical bone defects: a clinical prospective pilot study[J]. Lasers Med Sci, 2025, 40(1): 102.
- [21] WANG Z Y, CHEN Y X, YANG L, et al. Combinative effects of β -elemene and propranolol on the proliferation, migration, and angiogenesis of hemangioma[J]. PeerJ, 2023, 11: e15643.
- [22] ZHU D, DAI X Q, WANG J B, et al. Imaging findings from different pathological types of oral and maxillofacial intramuscular hemangiomas for selecting optimum management[J]. Front Oncol, 2022, 11: 792554.
- [23] 孟岑,黄晓峰.Nd:YAG激光与传统手术刀在颌面部表浅良性病变治疗中的临床效果比较[J].北京口腔医学,2025,33(1):23-28.
- [24] GONG C C, YUE X J, ZHANG L L, et al. Prevalence and risk factors associated with the recurrence of infantile hemangiomas after discontinuation of propranolol: a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Med, 2025, 14(21): 7846.
- [25] MANSTEIN D, CHAN H H, BHAWALKAR J, et al. Focal point technology: controlling treatment depth and pattern of skin injury by a novel highly focused laser[J]. J Am Acad Dermatol, 2025, 92(1): 78-84.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 宋景东,叶荫,薄向宇,等. Nd:YAG激光联合普萘洛尔治疗颌面部血管瘤的临床疗效观察[J].中国现代医学杂志,2026,36(4):103-107.

Cite this article as: SONG J D, YE Y, BO X Y, et al. Clinical efficacy of Nd:YAG laser combined with propranolol in the treatment of maxillofacial hemangiomas[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(4): 103-107.