

基于 VISIA 检测仪观察的光动力治疗中重度痤疮的临床应用研究

董灵娣 周自福 张弘扬
宁夏医科大学总医院 宁夏银川 750004

摘要: 目的 采用 VISIA 检测仪评价光动力治疗中重度痤疮的有效性。方法 收集中重度痤疮患者 60 例, 治疗组 32 例, 对照组 28 例, 采用光动力疗法, 治疗间隔 2 周, 共 4 次。使用 VISIA 检测仪收集数据, 比较患者治疗前后差异有无统计学意义。结果 VISIA 数据分析仪显示治疗后面部棕色斑、紫质和红色区分值均低于治疗前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论 治疗 8 周后两组均可显著改善红色区、紫质、棕色斑分值, 对毛孔无明显改善。VISIA 可以较客观的评价光动力治疗中重度痤疮的疗效。

关键词: 中重度痤疮; VISIA; 光动力治疗

痤疮是一种常见的慢性炎症性皮肤病, 主要累及青少年及年轻成年人, 对外貌和心理健康造成显著影响。中重度痤疮由于炎症反应较为严重, 常伴有结节、囊肿等皮损, 治疗难度较大。光动力治疗作为一种新兴的物理治疗方法, 通过特定波长的光激活光敏剂, 产生活性氧, 从而选择性地破坏病变组织, 达到治疗痤疮的目的。VISIA 皮肤检测系统能够定量分析皮肤的多种参数, 为评估痤疮治疗效果提供了客观的依据。本研究通过 VISIA 系统观察光动力治疗中重度痤疮的效果, 旨在为临床治疗提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象与分组

选取 2021 年 1 月至 2024 年 12 月期间在宁夏医科大学总医院皮肤科就诊的中重度痤疮患者共 60 例。将患者根据不同的治疗方案分为治疗组 32 例, 对照组 28 例。两组一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。对照组采用常规口服药物的外用药物治疗, 包括米诺环素、复方多粘菌素 B 软膏等。治疗组在对照组的基础上, 联合使用光动力治疗。光动力治疗的具体方法为: 使用 5-氨基酮戊酸 (ALA) 作为光敏剂, 涂抹于患处, 避光封包 2 小时后, 使用特定波长的红光照射患处 20 分钟, 每 2 周 1 次, 共治疗 4 次。

表 1 两组患者基本资料比较

组别	例数	性别		平均年龄 / 岁	Pillsbury 分级		
		男	女		II 级	III 级	IV 级
治疗组	32	17 (53.13)	15 (46.87)	25.47 ± 5.63	10 (31.25)	12 (37.50)	10 (31.25)
对照组	28	14 (50.00)	14 (50.00)	24.75 ± 5.89	8 (28.57)	11 (39.29)	9 (32.14)
χ^2/t 值		0.073		0.489	0.063		
P 值		0.787		0.627	0.969		

1.2 纳入标准

①年龄 18 ~ 35 岁; ②符合中重度痤疮的相关诊断标准; ③痤疮严重程度分级 (Pillsbury 分级) 为 II ~ IV 级; ④患者符合光动力治疗指征, 无明显禁忌症; ⑤自愿参与本研究, 且签署知情同意书。

1.3 排除标准

①合并光敏及过敏性皮炎等皮肤病; ②对光敏剂过敏者或有光动力治疗禁忌症; ③备孕期、妊娠期及哺乳期人群;

④近期使用其他抗生素、糖皮质激素级光敏剂、。

1.4 观察指标

在治疗前、治疗后使用 VISIA 皮肤检测系统对患者的面部皮肤进行检测, 记录红色区、紫质、棕色斑及毛孔的变化。同时, 观察并记录用药期间药物疗效及有无不良反应。此外, 对患者皮损 GAGS 评分、生活质量 DLQI 评分进行分析。

疗效判断标准: 参照《中国痤疮治疗指南 (2019 修订版)》根据 GAGS 评分进行疗效判定。痊愈: $90\% \leq \text{GAGS}$

评分减少 $\leq 100\%$; 显效: $60\% \leq \text{GAGS 评分减少} < 90\%$; 有效: $20\% \leq \text{GAGS 评分减少} < 60\%$; 无效: GAGS 评分减少 $< 20\%$ 。总有效率 (%) = (痊愈例数 + 显效例数 + 有效例数) / 总病例数 $\times 100\%$ 。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床效果

两组患者疗效比较: 治疗后治疗组总有效率为 96.88%, 对照组总有效率为 78.57%, 治疗组总有效率显著高于对照组 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 两组疗效比较

组别	例数	痊愈	显效	有效	无效	总有效
治疗组	32	15(46.88)	10(31.25)	6(18.75)	1(3.13)	31(96.88)
对照组	28	4(14.29)	8(28.57)	10(35.71)	6(21.43)	22(78.57)
χ^2 值						6.124
P 值						0.013

2.2 VISIA 图像分析结果

治疗后两组 VISIA 指标分析: 红色区、紫质、棕色斑分值均较治疗前减少, 差异有统计学意义。其中治疗组在红色区、紫质、棕色斑方面的改善效果均优于对照组 ($P < 0.05$), 治疗前后毛孔分值变化无统计学意义, 表明两组治疗在改善毛孔上无明显效果, 见表 3。

表 3 治疗前后两组患者 Visia 检测仪相关指标比较

组别	例数	红斑区		紫质		棕色区		毛孔	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	32	23.00 $\pm$ 4.21	15.13 $\pm$ 2.88*	14.25 $\pm$ 2.36	10.13 $\pm$ 1.82*	12.13 $\pm$ 2.77	9.38 $\pm$ 1.87*	11.75 $\pm$ 2.42	10.06 $\pm$ 2.18*
对照组	28	24.21 $\pm$ 3.89	19.36 $\pm$ 4.26*	14.96 $\pm$ 2.11	11.82 $\pm$ 2.05*	12.64 $\pm$ 2.49	10.82 $\pm$ 1.95*	12.21 $\pm$ 2.33	11.18 $\pm$ 2.20*
t 值		1.17	4.65	1.31	3.42	0.78	2.94	0.77	2.01
P 值		0.246	< 0.001	0.194	< 0.001	0.438	0.004	0.444	0.048

注: * 表示与同组治疗前后比较, $P < 0.05$

2.3 不良反应

治疗过程中记录两组不良反应发生情况, 包括红斑、皮肤干燥紧绷、烧灼感、脱屑等。治疗组总不良反应发生率

为 18.75%, 对照组为 14.29%, 两组差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.190$, $P = 0.663 > 0.05$), 见表 4。

表 4 两组不良反应比较

组别	例数	红斑	皮肤干燥紧绷	烧灼感	脱屑	总不良反应
治疗组	32	1 (3.13%)	2 (6.25%)	2 (6.25%)	1 (3.13%)	6 (18.75%)
对照组	28	1 (3.57%)	0 (0.00%)	1 (3.57%)	2 (7.14%)	4 (14.29%)
χ^2 值		0.000	1.824	0.000	0.000	0.190
P 值		1.000	0.177	1.000	1.000	0.663

2.4 GAGS 评分比较

治疗前, 两组组患者 GAGS 评分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 2 组患者的 GAGS 评分明显改善 ($P < 0.05$), 且治疗组在改善 GAGS 评分方面明显优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 5。

表 5 两组患者治疗前后 GAGS 评分比较

组别	时间	例数 / 例	GAGS 评分	P 值 (组内)
治疗组	治疗前	32	30.34 $\pm$ 7.68	<0.001 ①②
	治疗后	32	9.41 $\pm$ 4.02	
对照组	治疗前	28	29.96 $\pm$ 7.86	<0.001 ①
	治疗后	28	12.79 $\pm$ 4.55	

注: ① $P < 0.05$, 与同组治疗前比较 (配对样本 t 检验), ② $P < 0.05$,

与对照组治疗后比较 (独立样本 t 检验)

2.5 DLQI 评分比较

表 6 两组患者治疗前后 DLQI 评分比较

组别	时间	例数	DLQI 评分	P 值 (组内)	P 值 (组间)
治疗组	治疗前	32	8.7 $\pm$ 2.1	<0.001 ①	0.003 ②
	治疗后	32	2.5 $\pm$ 1.1		
对照组	治疗前	28	8.4 $\pm$ 2.3	<0.001 ①	0.003 ②
	治疗后	28	3.8 $\pm$ 1.6		

注: ① $P < 0.05$, 与同组治疗前比较 (配对样本 t 检验), ② $P < 0.05$, 与对照组治疗后比较 (独立样本 t 检验); DLQI: 皮肤病生活质量指数, 分数越高表示生活质量受影响越严重。

2.6 典型病例

治疗 4 次后，患者痤疮皮损明显消退，Visia 皮肤分析仪下红斑区颜色明显变淡、范围缩小。见图 1。

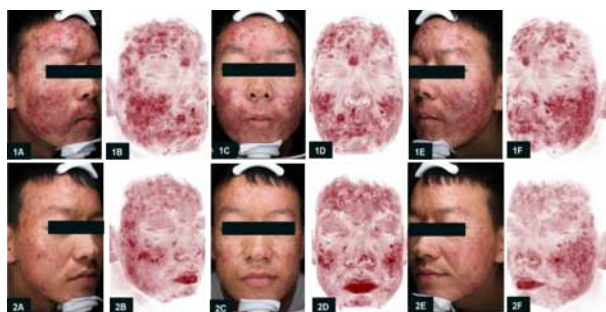


图 1 光动力治疗病例

注：男性患者，25 岁，面部重度痤疮。1A、1C、1E：治疗前面部痤疮红斑、丘疹、结节及囊肿；1B、1D、1F：治疗前 Visia 皮肤检测仪下面面红斑区；2A、2C、2E：治疗后面部痤疮红斑、丘疹、结节及囊肿明显消退；1B、1D、1F：治疗前 Visia 皮肤检测仪下面面红斑区颜色明显变淡范围缩小。

3 讨论

本研究基于 VISIA 皮肤检测系统，客观评估了光动力疗法（PDT）联合常规药物治疗中重度痤疮的临床疗效。结果显示，治疗组在红色区、紫质、棕色斑等 VISIA 指标上的改善显著优于对照组，且 GAGS 评分与 DLQI 评分的改善也更为显著，提示光动力治疗在中重度痤疮中具有明确的临床价值。

光动力疗法^[1,2]通过局部应用 5-氨基酮戊酸（ALA）作为光敏剂，经皮脂腺选择性吸收后，在红光的照射下激活，产生活性氧（ROS），靶向作用于皮脂腺和痤疮丙酸杆菌，从而抑制炎症反应和皮脂分泌。本研究中治疗组总有效率为 96.88%，显著高于对照组的 78.57%，与既往研究结果一致。例如，Gold 等^[3]在一项多中心研究中指出，PDT 治疗中重度痤疮的疗效显著优于单用口服抗生素（有效率分别为 85.7% 和 57.1%， $P < 0.05$ ）。此外，研究者通过 Meta 分析亦证实，PDT 可显著降低 GAGS 评分，且联合治疗在降低 GAGS 评分方面具有更明显优势^[4]。

传统疗效评估工具（GAGS、DLQI 等）主要依赖临床医师与患者的主观判断，易受光照条件、肤色、观察者经验及情绪状态等因素影响，导致评估一致性有限，难以捕捉亚临床炎症和早期复发信号^[5,6]。近年来，VISIA 多光谱成像系

统通过 RGB 标准光、横断面偏振光及 UV-A 紫外光三种光源同步采集，可在 2mm 深度内量化皮肤色素、血红蛋白及卟啉荧光，显著提高痤疮炎症定量的客观性与重复性^[7]。系统内置的紫质（porphyrin）指标可直接检测痤疮丙酸杆菌（*C. acnes*）代谢产物原卟啉 IX 的荧光强度，其荧光值与菌落计数呈正相关^[8]；而红色区（red area）通过对血红蛋白吸收峰（540–580 nm）的定量分析，可间接反映毛细血管扩张及炎症浸润程度^[9]；棕色斑（brown spot）则依据黑色素在 630–900 nm 的反射差异，客观量化炎症后色素沉着（PIH）面积及密度^[10]。

本研究结果显示，治疗 8 周后联合 PDT 组的紫质分值由 14.25 ± 2.36 降至 10.13 ± 1.82 ，降幅显著高于对照组（ 14.96 ± 2.11 – 11.82 ± 2.05 ；组间差值 $\Delta = -1.69$ ，95% CI $-2.57 \sim -0.81$ ， $P < 0.001$ ）；与此同时，治疗组红色区分值下降幅度亦显著大于对照组（ $\Delta = -4.23$ vs. -2.85 ， $P < 0.001$ ）。上述结果与 Dreno 等^[11]的前瞻性研究一致，该研究证实 VISIA 紫质值每降低 1 个单位，*C. acnes* 菌落计数平均下降 $0.6 \log_{10} \text{CFU/cm}^2$ （ $P = 0.003$ ）。此外，一项纳入 152 例中重度痤疮患者的随机对照试验发现，ALA-PDT 治疗后 VISIA 紫质值降低 $\geq 30\%$ 的患者，其 12 周复发率仅为 8.3%，显著低于降低 $< 30\%$ 者的 34.6%（HR = 0.22，95% CI 0.09–0.51）^[12]。因此，VISIA 紫质与红色区指标的定量变化不仅为 PDT 杀菌及抗炎效应提供了客观证据，也可作为早期预测复发风险的生物标记物。

同时研究显示，治疗后治疗组棕色斑分值的显著降低（治疗组： 12.13 ± 2.77 降至 9.38 ± 1.87 ），可能与 PDT 抑制酪氨酸酶活性及炎症介质（如 IL-6、TNF- α ）有关。有学者研究发现，PDT 可通过下调 MITF 减少黑素合成，从而减轻炎症后色素沉着（PIH）^[13]。本研究中治疗组 PIH 改善优于对照组，可能与 PDT 的抗炎–抗色素双重作用相关。

尽管 PDT 可缩小皮脂腺体积^[14]，但本研究未观察到毛孔分值的显著变化（ $P > 0.05$ ），可能与以下因素有关：①毛孔大小受遗传、年龄及胶原重塑影响，短期治疗难以逆转结构性改变；② VISIA 的毛孔分析基于阴影成像，对微小变化敏感性不足。未来需结合高频超声或皮肤镜进一步验证。

现有证据显示，规范操作的 ALA-PDT 治疗痤疮安全可耐受；绝大多数不良反应短暂可控^[15]。本研究中两组不良反应发生率无统计学差异（18.75% vs. 14.29%， $P = 0.663$ ），

且均为轻中度（红斑、干燥等），与既往多位学者 [16,17] 的研究一致。PDT 的短期不良反应多源于光毒性反应，可通过缩短敷药时间（如 30–60 分钟）或采用低浓度 ALA（如 10%）等多种途径优化方案^[18]。

本研究样本量有限，随访周期亦相对较短（8 周），因而对远期复发情况的评估尚不充分；后续可进一步通过扩大样本量与延长随访时间，以获得更为全面的疗效与安全性数据。与此同时，可将 VISIA 与其他无创性评估手段如皮肤镜等相结合，相互补充，更好的反应和评估治疗效果，后续研究可进行持续性的探索与验证。

综上所述，本研究证实光动力治疗联合常规药物可显著改善中重度痤疮的炎症、微生物负荷及色素沉着，VISIA 系统为其疗效评估提供了客观工具。PDT 可作为中重度痤疮的重要治疗选择，尤其适用于传统治疗效果欠佳或需快速改善外观的患者。

参考文献：

[1]Hyun Jee, Kim,Yeong Ho, Kim,Exploring Acne Treatments: From Pathophysiological Mechanisms to Emerging Therapies.[J] .Int J Mol Sci, 2024,25:

[2]Matteo, Megna,Gabriella, Fabbrocini,Claudio, Marasca et al. Photodynamic Therapy and Skin Appendage Disorders: A Review.[J] .Skin Appendage Disord, 2017, 2: 166–176.

[3]Michael H, Gold,Jaggi, Rao,Mitchel P, Goldman et al. A multicenter clinical evaluation of the treatment of mild to moderate inflammatory acne vulgaris of the face with visible blue light in comparison to topical 1% clindamycin antibiotic solution [J] J Drugs Dermatol, 2005, 4: 64–70.

[4]Lei,Tang,Qiang, Fu,Zi-Wenyan,Zhou et al. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials of fire needle combined with ALA-PDT for the treatment of moderate-to- severe acne[J]Photodiagnosis Photodyn Ther, 2022, 42: 103200.

[5]Siri, Knutsen-Larson,Annelise L, Dawson,Cory A, Dunnick et al. Acne vulgaris: pathogenesis, treatment, and needs assessment.[J] .Dermatol Clin, 2011, 30: 99–106.

[6] 夏丽, 王瑞平. 痤疮患者皮损严重程度评估量表 [J]. 皮肤科学通报, 2024,41(05):569–574.

[7] 王欢. VISIA 皮肤检测仪在光电美容治疗中的应用研

究 [D]. 天津医科大学, 2019.

[8] 崔钰桐. 基于皮肤镜及 VISIA 观察加味枇杷清肺饮联合火针治疗痤疮的临床研究 [D]. 广州中医药大学, 2024.

[9]Xianglei, Wu,Xue, Wang,Xiujuan, Wu et al. Intense Pulsed Light Therapy Improves Acne-Induced Post-inflammatory Erythema and Hyperpigmentation: A Retrospective Study in Chinese Patients.[J] .Dermatol Ther (Heidelb), 2022, 12: 1147–1156.

[10] 崔艳芬. 中药联合水光清洁及火针治疗痤疮的临床疗效及 VISIA 成像的动态观察 [D]. 山东中医药大学, 2020.

[11]Dreno B, Martin R, Moyal-Barracco M, et al. Skin microflora and bacterial fluorescence in acne: a pilot study. Acta Derm Venereol. 2016;96(6):776–780.

[12]Gold M H, Andriessen A, Biron J, et al. Clinical efficacy of self-applied blue light therapy for mild-to-moderate facial acne. J Clin Aesthet Dermatol. 2019;12(6):E53–E62.

[13]Nada, Elbuluk,Pearl, Grimes,Anna, Chien et al. The Pathogenesis and Management of Acne-Induced Post-inflammatory Hyperpigmentation.[J] .Am J Clin Dermatol, 2021, 22: 829–836.

[14]Mehmet,Varol,PhotodynamicTherapyAssay.[J] .Methods Mol Biol, 2019, 2109: 241–250.

[15]Matsumoto Y, Akita Y. Safety Guidelines for PDT of Cutaneous Lesions. Laser Ther. 2012 Jul 3;21(2):124–8.

[16]Brzezińska N, Bulińska B, Zawadzka N, Roter G, Szczerkowska-Dobosz A. Comparison of 15% 5-aminolevulinic acid and 10% 5-aminolevulinic acid photodynamic therapy for the treatment of acne vulgaris: a split-face randomized pilot study. Postepy Dermatol Alergol. 2024 Oct;41(5):479–486.

[17]Yan Y, Wang D, Wang P, Wu Y, Cao Y, Zhang H, Zhang L, Liu X, Wang X. Effect of 5-Aminolevulinic Acid Photodynamic Therapy Followed by Sequential 30% Supramolecular Salicylic Acid Treatment in Moderate-to-severe Acne Vulgaris: a Prospective, Randomized, Split-face Controlled Study. Clin Exp Dermatol. 2025 May 27;114f230.

[18]Brzezińska N, Bulińska B, Zawadzka N, Roter G, Szczerkowska-Dobosz A. Comparison of 15% 5-aminolevulinic acid and 10% 5-aminolevulinic acid photodynamic therapy for

the treatment of acne vulgaris: a split-face randomized pilot study.
Postepy Dermatol Alergol. 2024 Oct;41(5):479-486.

作者简介: 第一作者: 董灵娣, 1986 年 1 月, 女, 汉族,
宁夏, 博士, 宁夏医科大学总医院, 副主任医师, 研究方向:
感染及免疫性皮肤病、皮肤肿瘤。

基金项目: 2021 年自治区重点研发计划项目, (实施
单位) 宁夏医科大学总医院, (名称) Visia 皮肤分析仪
在评估光动力治疗中重度痤疮疗效的应用研究, (编号)
2021BEG03069