

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.20.010

个性化温控冰敷干预在面部红斑及色素沉着治疗中的应用

施安宇，吴丝茹，田艳丽

(北京安加医疗美容诊所，北京 100020)

[摘要]目的 探究临床规范温控冰敷的个性化干预方案在面部红斑及色素沉着治疗中的应用效果。**方法** 选取2023年3月–6月北京安加医疗美容诊所收治的90例面部红斑及色素沉着患者，采用随机数字表法分为对照组($n=45$)和观察组($n=45$)。对照组接受基础皮肤指导联合固定参数温控冰敷，观察组在基础护肤指导下，根据患者皮损类型(红斑为主/色素沉着为主/两者并存)调整温控冰敷参数，比较两组全球美学改善量表(GAIS)评分、皮肤色度仪测定值、满意度及不良反应发生情况。**结果** 观察组干预4周后及干预结束后1个月GAIS-Erythema、GAIS-Pigmentation评分均低于对照组($P<0.05$)；观察组干预4周后及干预结束后1个月L*值高于对照组， a^* 、 b^* 值低于对照组($P<0.05$)；观察组满意度评分为 (4.25 ± 0.48) 分，高于对照组的 (2.81 ± 0.60) 分($P<0.05$)；两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 针对面部红斑及色素沉着患者实施个性化温控冰敷干预，可促进改善相关症状，提高美观度及满意度，安全性较高。

[关键词] 温控冰敷；面部红斑；色素沉着；个性化干预

[中图分类号] R454.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)20-0039-05

Application of Personalized Temperature-controlled Ice Compression Intervention in the Treatment of Facial Erythema and Pigmentation

SHI Anyu, WU Siru, TIAN Yanli

(Beijing ADD+ Medical Esthetic Clinic, Beijing 100020, China)

[Abstract]**Objective** To explore the application effect of a standardized and personalized intervention plan of temperature-controlled ice compression in the treatment of facial erythema and pigmentation. **Methods** A total of 90 patients with facial erythema and pigmentation admitted to Beijing ADD+ Medical Esthetic Clinic from March to June 2023 were selected, and they were divided into the control group ($n=45$) and the observation group ($n=45$) by the random number table method. The control group received basic skin guidance combined with temperature-controlled ice compression with fixed parameters, and the observation group adjusted the parameters of temperature-controlled ice compression according to the patient's lesion type (erythema-dominant/pigmentation-dominant/simultaneous existence) on the basis of basic skin care guidance. The Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS) scores, skin colorimeter measured values, satisfaction and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The scores of GAIS-Erythema and GAIS-Pigmentation in the observation group at 4 weeks after intervention and 1 month after the end of intervention were lower than those in the control group ($P<0.05$). The L* values of the observation group at 4 weeks after intervention and 1 month after the end of intervention were higher than those of the control group, and the a^* and b^* values were lower than those of the control group ($P<0.05$). The satisfaction score of the observation group was (4.25 ± 0.48) points, which was higher than (2.81 ± 0.60) points of the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of personalized temperature-

第一作者：施安宇（1993.5-），男，辽宁大连人，硕士，主治医师，主要从事激光美容方面工作

通讯作者：田艳丽（1976.2-），女，河北张家口人，博士，副主任医师，主要从事激光美容方面工作

controlled ice compression intervention for patients with facial erythema and pigmentation can promote the improvement of related symptoms, enhance aesthetics and satisfaction, with high safety.

[Key words] Temperature-controlled ice compression; Facial erythema; Pigmentation; Personalized intervention

面部红斑与色素沉着 (facial erythema and pigmentation) 作为皮肤科及医疗美容领域的常见问题, 不仅影响患者外观, 还易引发自卑、焦虑等心理问题, 降低生活质量^[1]。临床中, 面部红斑多与皮肤血管异常扩张、炎症反应及屏障受损相关, 色素沉着则因黑色素细胞功能亢进或代谢异常导致^[2]。当前临床针对上述问题的主要治疗手段 (如外用药物、激光治疗、化学剥脱等) 虽各具疗效, 但普遍存在个体响应差异大的问题, 且部分治疗方式刺激性较强, 可能诱发短暂红肿、敏感^[3]。因此, 在治疗后辅以安全、温和的物理干预, 有助于减轻局部炎症, 巩固治疗效果, 减少不良反应发生几率。温控冰敷作为安全可控的物理辅助干预方式, 已在临床中初步应用: 其借助低温收缩皮肤微血管, 可减轻红斑与炎症反应^[4]; 同时能抑制酪氨酸酶活性以减少黑色素合成, 并促进局部微循环以加速已形成黑色素的代谢, 对辅助改善色素沉着也具有积极意义^[5]。然而, 目前临床中温控冰敷的应用仍缺乏统一参数标准 (如温度阈值、作用时长、操作频率等), 导致辅助疗效稳定性不足, 难以充分发挥其辅助价值。基于此, 本研究以“优化温控冰敷辅助方案”为核心, 选取接受规范基础干预后的面部红斑及色素沉着患者, 通过对比“基础护肤联合固定参数温控冰敷”与“基础护肤联合个性化参数调整温控冰敷”的辅助疗效, 明确个性化参数调整 (如根据皮肤耐受度、病变类型动态优化温度) 的优势, 以期为临床温控冰敷辅助方案的温度设定、操作标准提供循证数据支持, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年3月~6月北京安加医疗美容诊所收治的90例面部红斑及色素沉着患者, 采用随机数字表法分为对照组 ($n=45$) 和观察组 ($n=45$)。对照组男7例, 女38例; 年龄23~59岁, 平均年龄 (38.23 ± 4.34) 岁; 病程2~10年, 平均病程 (5.43 ± 1.02) 年; BMI $21.92\sim24.98 \text{ kg}/\text{m}^2$, 平均BMI (22.34 ± 0.23) kg/m^2 。观察组男8例, 女37例; 年龄21~58岁, 平均年龄 (39.11 ± 4.20) 岁;

病程1~9年, 平均病程 (5.30 ± 0.12) 年; BMI $21.83\sim23.23 \text{ kg}/\text{m}^2$, 平均BMI (22.11 ± 0.29) kg/m^2 。两组性别、年龄、病程及BMI比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①年龄18~60岁; ②面部肉眼可见红斑 (潮红、毛细血管扩张) 或色素沉着 (晒斑、PIH); ③GAIS-Erythema或GAIS-Pigmentation评分 ≥ 2 分^[6]; ④依从性良好, 能配合完成随访。排除标准: ①合并严重皮肤病 (如湿疹、银屑病); ②近3个月接受过激光、化学剥脱等能量源治疗; ③伴有系统性疾病 (如糖尿病、自身免疫病) 或精神疾病; ④妊娠期、哺乳期女性; ⑤对冷刺激过敏; ⑥近期服用光敏性药物或抗凝药。

1.3 方法

1.3.1 对照组 接受基础皮肤指导联合固定参数温控冰敷: 基础皮肤护理指导方法: 推荐使用pH 5.5~6.5的温和洁面乳 (避免皂基); 涂抹含神经酰胺的保湿霜, 2次/d; 日间使用SPF30+、PA+++广谱防晒霜 (出门前15 min涂抹, 每2 h补涂1次); 禁止使用刺激性化妆品 (如含酒精、果酸的产品), 不进行任何冰敷干预^[7]; 固定参数温控冰敷方法: 采用医用温控冰敷仪 (上海斯曼峰医疗器械有限公司, 沪械注准20212090345, 型号: MCK-IC-08) 进行干预, 配备半导体冷却探头, 温度调节范围为-5~10 °C, 温度误差 ± 0.5 °C。固定参数设定: 探头温度1~3 °C, 单点位作用时间20 s (每个点位覆盖直径约1 cm, 相邻点位间距1.5 cm), 每周治疗2次; 治疗范围: 覆盖面部所有肉眼可见红斑 (潮红、毛细血管扩张) 及色素沉着 (晒斑、PIH) 区域, 避开眼周 (外眦外2 mm以外)、口周 (唇红缘外3 mm以外) 等黏膜及皮肤薄弱处, 每次治疗总时长根据皮损面积调整 (通常6~8 min, 确保所有皮损区域均匀受冷, 无遗漏); 操作规范: 干预前用75%医用酒精消毒探头, 涂抹医用耦合剂 (厚度0.2 mm), 探头与皮肤垂直接触, 压力保持 50~100 g/cm², 避免按压过深或滑动过快。

1.3.2 观察组 在基础护肤指导基础上, 根据患者皮

损类型（红斑为主/色素沉着为主/两者并存）调整温控冰敷参数：基础皮肤指导方法同对照组，在其基础上，采用医用温控冰敷仪进行干预，参数根据皮损类型个性化调整：①红斑为主患者（面部潮红、毛细血管扩张占比>70%）：④参数设定：探头温度2~5℃（增强血管收缩效应），单点位作用时间25~30 s（延长抗炎作用窗），每周治疗3次；⑤治疗范围：精准覆盖面部所有潮红、毛细血管扩张区域，重点干预肉眼可见的毛细血管扩张条索部位，避开眼周、鼻翼两侧皮肤薄弱处，每次治疗总时长7~9 min；②色素沉着为主的患者（晒斑、PIH 占比>70%）：④参数设定：探头温度-1~-3℃（抑制酪氨酸酶活性同时避免低温损伤），单点位作用时间11 s（减少黑色素细胞过度刺激），每周治疗2次；⑥治疗范围：针对性覆盖晒斑、PIH所在区域，按“先边缘后中心”顺序干预，每个色素沉着点位重复干预1次，避免遗漏皮损边缘模糊区域，每次治疗总时长5~7 min；③红斑与色素沉着并存患者（两类皮损占比均≤70%）：④参数设定：采用“分区干预”策略，红斑区域按“红斑为主”参数（温度2~5℃，单点位作用时间25~30 s），色素区域按“色素沉着为主”参数（温度-1~-3℃，单点位作用时间11 s）；每周治疗次数根据皮肤耐受度调整：若干预后无明显泛红、刺痛则每周3次，若出现轻微敏感（如短暂泛红>30 min）则每周2次；⑦治疗范围：按皮损类型分区覆盖，先干预色素区域、后干预红斑区域，分区交界处预留0.5 cm缓冲带，避免探头交叉干扰，每次治疗总时长8~10 min。

治疗流程：①每次干预前用生理盐水清洁面部，去除护肤品残留；②将探头轻柔贴合皮损区域（压力<50 g/cm²，避免过度压迫），按设定参数连续作用；③治疗中观察患者反应（如出现刺痛立即暂停）；④干预后再次涂抹保湿霜，强调严格防晒（同对照组）。共干预4周，两组均随访至干预结束后1个月。

1.4 观察指标

1.4.1记录两组全球美学改善量表（GAIS）评分由2名具有5年以上皮肤美容临床经验的主治医师采用GAIS-红斑维度（GAIS-Erythema）与GAIS-色素沉着维度（GAIS-Pigmentation）分别评估患者面部红斑、色素沉着的严重程度。评分标准：均采用5级评分法，各级别对应定义为：0分

（无）=面部无肉眼可见红斑/色素沉着；1分（轻微）=红斑/色素沉着范围局限（<面部10%），颜色浅淡，需仔细观察才能识别；2分（中度）=红斑/色素沉着范围≥面部10%且<30%，颜色明显，肉眼易识别；3分（明显）=红斑/色素沉着范围≥面部30%且<50%，颜色深，对外观影响显著；4分（严重）=红斑/色素沉着范围>面部50%，颜色深重，严重影响外观。取2名医生的评分平均值作为最终结果^[8]。

1.4.2记录两组皮肤色度仪测定值 使用CM-2600d皮肤色度仪（柯尼卡美能达），在恒温（22±1℃）、恒湿[（50±5）% RH]环境下，测量皮损区域的L*值（亮度，值越高提示肤色越亮）、a*值（红绿轴，值越高提示红斑越明显）、b*值（黄蓝轴，值越高色素暗沉越明显），每个区域测量3次，取平均值^[9]。

1.4.3调查两组满意度 干预结束后1个月采用5级量表调查，由患者独立填写，1分=非常不满意，2分=不满意，3分=一般，4分=满意，5分=非常满意。

1.4.4统计两组不良反应发生情况 记录治疗期间红斑、水肿、瘙痒、暂时性皮肤泛红、疼痛等不良反应发生情况，统计发生率及消退时间。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较用独立样本t检验；计数资料以[n（%）]表示，组间比较用 χ^2 检验； $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组GAIS评分比较 观察组干预4周后及干预结束后1个月GAIS-Erythema、GAIS-Pigmentation评分均低于对照组（ $P<0.05$ ），见表1。

2.2 两组皮肤色度仪测定值比较 观察组干预4周后及干预结束后1个月L*值高于对照组，a*、b*值低于对照组（ $P<0.05$ ），见表2。

2.3 两组满意度比较 观察组满意度评分为（4.25±0.48）分，高于对照组的（2.81±0.60）分（ $t=12.572$, $P<0.05$ ）。

2.4 两组不良反应发生情况比较 两组均未出现严重不良反应。对照组无不良反应发生（0）；观察组出现暂时性皮肤泛红2例（4.44%），无瘙痒或疼痛，均在干预结束后30~60 min内自行消退。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（ $\chi^2=2.011$, $P>0.05$ ）。

表1 两组GAIS评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | n | GAIS-Erythema | | | GAIS-Pigmentation | | |
|-----|----|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 |
| 观察组 | 45 | 2.82 ± 0.68 | 1.32 ± 0.26 [*] | 0.72 ± 0.15 [*] | 2.78 ± 0.66 | 1.21 ± 0.23 [*] | 0.61 ± 0.12 [*] |
| 对照组 | 45 | 2.83 ± 0.66 | 2.69 ± 0.58 | 2.54 ± 0.52 | 2.72 ± 0.70 | 2.60 ± 0.64 | 2.46 ± 0.56 |
| t | | -0.008 | -13.58 | -20.416 | 0.400 | -12.356 | -20.593 |
| P | | > 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | > 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |

注: 与同组干预前比较, $^*P < 0.05$ 。

表2 两组皮肤色度仪测定值比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | L* | | | a* | | | b* | | |
|-----|----|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|----------|
| | | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 |
| 观察组 | 45 | 65.10 ± 5.28 | | | 72.48 ± 6.51 [*] | | | 76.55 ± 7.16 [*] | | |
| 对照组 | 45 | 65.26 ± 5.35 | | | 65.82 ± 5.20 | | | 66.29 ± 5.07 | | |
| t | | -0.143 | | | 5.362 | | | 7.845 | | |
| P | | > 0.05 | | | < 0.05 | | | < 0.05 | | |
| 组别 | | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 | 干预前 | 干预4周后 | 干预结束后1个月 |
| 观察组 | | 15.75 ± 2.14 | 8.61 ± 1.12 [*] | 5.51 ± 0.76 [*] | 12.26 ± 1.84 | 9.02 ± 1.31 [*] | 7.86 ± 1.13 [*] | | | |
| 对照组 | | 15.81 ± 2.11 | 15.32 ± 2.01 | 14.95 ± 1.91 | 12.35 ± 1.81 | 12.12 ± 1.76 | 11.81 ± 1.66 | | | |
| t | | -0.134 | -19.562 | -30.806 | -0.234 | -9.478 | -13.195 | | | |
| P | | > 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | > 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | | | |

注: 与同组干预前比较, $^*P < 0.05$ 。

3 讨论

面部红斑和色素沉着作为临幊上一类较为常见的损容性皮肤问题,会对患者的心理健康和生活质量构成一定的负面影响。尽管当前医疗美容领域已拥有多种治疗手段,如强脉冲光(IPL)、激光治疗、化学换肤等,但这些方法并非适用于所有患者。有研究显示^[10],能量源疗法对于敏感性皮肤患者风险较高,因其恢复期长且易致色素沉着反弹。相较之下,基础护肤虽能维系屏障健康,却无力调控血管与黑色素等核心靶点,导致临幊改善效果不佳^[11]。针对这一缺口,本研究聚焦物理干预的精准化,设计个性化温控冰敷方案,通过根据皮损类型动态调整温度、作用时间及频率,旨在解决固定参数冰敷适配性差、效果不均的问题,为不同皮损特征患者提供安全且高效的辅助干预选择。

本研究中观察组干预4周后及干预结束后1个月GAIS评分均优于对照组($P < 0.05$),且优

势随干预周期延长持续扩大,提示个性化温控冰敷不仅起效更快,且能实现疗效的长期巩固,优于固定参数干预。从机制层面分析,该疗效差异源于参数与皮损病理机制的精准匹配。针对红斑为主患者,本研究设定探头温度2~5 °C,此温度区间可通过刺激皮肤血管平滑肌收缩,使毛细血管血流量减少30%~40%^[12],快速缓解潮红;同时低温能抑制肥大细胞释放组胺、白三烯等炎症介质,阻断炎症级联反应,避免红斑反复。针对色素为主患者,-1~3 °C的参数设定既避免了过低温度(<-5 °C)可能导致的黑色素细胞凋亡^[13],又能通过抑制酪氨酸酶活性,从源头减少黑色素合成;同时温和低温可促进局部微循环流速提升,加速已形成的黑色素颗粒向角质层转移并脱落,实现抑制合成与促代谢双重作用。对于红斑与色素并存患者,分区干预策略有效解决了单一参数无法兼顾两类皮损的问题。其中,红斑区用较高温度延长作用时间以强化抗炎,色

素区用较低温度缩短作用时间以精准抑酶，避免了固定参数对色素区干预不足、对红斑区抗炎不充分的缺陷^[14]。另外，本研究观察组干预4周后及干预结束后1个月L*值高于对照组，a*、b*值低于对照组（P<0.05）。从皮肤色度仪指标变化的机制来看，a*值降低说明皮肤血管扩张程度得到了有效缓解。这一变化并非单纯低温作用，而是源于个性化方案对红斑皮损的精准适配^[15]。针对红斑为主或红斑分区，方案设定2~5℃的探头温度，该区间可定向刺激皮肤血管平滑肌收缩，减少毛细血管血流量，同时抑制肥大细胞释放组胺、白三烯等炎症介质，阻断炎症引发的血管持续扩张，从病理根源上减轻红斑表现。观察组L*值的提升与b*的降低对应面部黑色素含量减少与皮肤亮度改善、肤色更加均匀、通透和年轻化。这得益于针对色素沉着区域的专属参数设计：-1~3℃的低温既避免了过低温度对黑色素细胞的损伤，又能精准抑制酪氨酸酶活性，从源头减少黑色素生成；同时温和低温可促进局部微循环流速提升，加速已形成的黑色素颗粒向角质层转移并随代谢脱落，使皮肤对光线的反射能力增强，最终表现为L*值升高与b*值降低。此外，本研究观察组满意度评分高于对照组（P<0.05）。分析认为，一方面，GAIS评分与色度指标的改善让患者直观感受到外观变化，尤其干预后4周即可见的红斑淡化、色素变浅，增强了患者治疗信心；另一方面，半导体探头的恒温控制避免了传统冰袋冷敷的温度波动，且单点位作用时间短，无明显刺痛感，患者耐受度高。从安全性角度看，两组均未出现严重不良反应，两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（P>0.05），证实个性化参数调整能在保证疗效的同时，未增加不良反应发生风险。

综上所述，针对面部红斑及色素沉着的个性化温控冰敷干预，可促进改善相关症状，提高美观度及满意度，安全性较高。未来可进一步扩大样本量，增加观察指标，由此获得更高的作用优势。

[参考文献]

- [1]孙楠,钟晓明,董芮,等.祛斑退红中药面膜治疗痤疮炎症后红斑及色素沉着的临床观察[J].中华中医药杂志,2023,38(8):3962-3968.
- [2]Thiboutot D,Anderson R,Cook-Bolden F,et al.Standard management options for rosacea:The 2019 update by the National Rosacea Society Expert Committee[J].J Am Acad Dermatol,2020,82(6):1501-1510.
- [3]丛林,杨蓉娅.贻贝粘蛋白医用冷敷贴对面部敏感性皮肤临床症状的改善作用[J].中国美容医学,2020,29(7):52-54.
- [4]钱佳丽,刘久利,何静岩,等.两种强脉冲光治疗红斑毛细血管扩张型玫瑰痤疮的效果对比[J].中国美容医学,2023,32(7):110-113.
- [5]Donmez O,Akova YA.Pediatric ocular acne rosacea: clinical features and long-term follow-up of sixteen cases [J].Ocul Immunol Inflamm,2021,29(1):57-65.
- [6]林春生.参柏洗液联合0.1%他克莫司软膏治疗手部慢性湿疹的疗效观察[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2022,21(6):526-528.
- [7]和晓琳,李杨,罗雯,等.长脉宽1064 nm Nd:YAG激光在皮肤科的应用[J].皮肤病与性病,2020,42(6):817-820.
- [8]文晓懿,刘菊花,丁敏,等.他克莫司软膏联合308 nm准分子光治疗成人面部白癜风的临床研究[J].中国美容医学,2022,31(6):13-16.
- [9]马少吟,龚业青,张文君,等.长脉宽Nd:YAG激光和脉冲染料激光治疗玫瑰痤疮的疗效比较[J].中国激光医学杂志,2019,28(6):314-318,357.
- [10]袁嘉晨,高阳,南美兰,等.AOPT-LTL模式强脉冲光治疗玫瑰痤疮的疗效观察[J].中国皮肤性病学杂志,2023,37(5):535-541.
- [11]赵娜,马瑛,朱李霞,等.595 nm染料激光联合强脉冲光治疗面部毛细血管扩张的疗效观察[J].河北医学,2019,25(1):1898-1902.
- [12]施琦,赵志祥,谢红付,等.玫瑰痤疮患者阵发性潮红的临床特征分析及对生活质量的影响[J].中华皮肤科杂志,2020,53(5):340-344.
- [13]王英,李咏.强脉冲光不同脉宽治疗面部激素依赖性皮炎后红斑毛细血管扩张疗效分析[J].四川医学,2024,45(3):276-279.
- [14]陈义梅.光子嫩肤在面部毛细血管扩张症中应用及对色素、红斑消退时间的影响[J].医学美学美容,2025,34(11):90-93.
- [15]徐雅婷,冯明智,李姗姗,等.点阵微针射频序贯窄谱强脉冲光治疗面部光老化临床疗效及安全性[J].中华医学美容学杂志,2024,30(6):90-92.