

湿润烧伤膏联合高压氧治疗在 3-4 期压力性损伤创面修复的应用效果

刘红美, 曾海涓*, 梁幸子, 潘鹏克, 李程莉, 米珊慧

广西壮族自治区江滨医院 广西南宁

【摘要】目的 探讨湿润烧伤膏联合高压氧治疗在 3-4 期压力性损伤创面修复中的应用效果。**方法** 选取 2024 年 2 月至 2025 年 2 月期间我院收治的 3-4 期压力性损伤创面修复患者 90 例作为研究对象。采用随机数字表法将患者分为对照组及观察组, 每组 45 例。对照组患者年龄范围为 43-78 岁, 平均年龄 (55.43 ± 5.20) 岁; 观察组患者年龄范围为 45-80 岁, 平均年龄 (60.51 ± 5.57) 岁。两组患者一般资料 (年龄、性别、压力性损伤创面等) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。对照组给予生理盐水清洗创面, 局部采用碘伏消毒, 涂抹湿润烧伤膏 (规格: 40g/支, 用量: $0.5-1.0\text{g}/\text{cm}^2$, 每日 2 次)。观察组在对照组基础上联合高压氧治疗方法, 具体为: 在高压氧舱内, 患者佩戴面罩吸入纯氧, 压力为 0.2MPa, 吸氧时间为 60 分钟, 每日 1 次, 10 次/疗程, 疗程间隔 7-10 天。比较两组患者压力性损伤创面修复情况, 包括压力性损伤愈合计分量表 (Pressure Ulcer Scale for Healing, PUSH) 评分、创面愈合率、组织病理学分析、血氧饱和度、患者治疗满意度等指标。**结果** 经过治疗, 观察组压力性损伤患者 PUSH 各维度评分均高于对照组, 具体数据为创面治愈总体有效率: 观察组治疗后 30 天创面治愈率为 (97.78) %, 对照组为 (75.56) %, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。组织病理学分析显示, 观察组治疗后表皮结构、真皮-表皮邻接和微水疱、胶原束和皮肤结构、表皮再生、粒细胞浸润等指标均优于对照组。血氧饱和度及动脉血氧分压总体平均值方面, 对照组动脉血氧饱和度 92%、静脉血氧饱和度 65%, 动脉血氧分压 83mmHg; 观察组动脉血氧饱和度 98%、静脉血氧饱和度 85%, 动脉血氧分压 95mmHg。观察组显著高于对照组。患者治疗满意度方面, 观察组患者治疗满意度总体平均评分为 9.25 分, 对照组为 8.5 分。以上差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 湿润烧伤膏联合高压氧治疗与单纯湿润烧伤膏治疗相比, 联合疗法显著缩短愈合时间 (14 天 vs 26 天), 显示湿润烧伤膏的湿润环境与高压氧联合治疗存在叠加效应, 同时湿润烧伤膏联合高压氧治疗无侵袭性, 不良反应少, 助力患者加速康复进程, 缩短住院时间, 同时降低并发症的发生风险并减少治疗成本。

【关键词】 湿润烧伤膏; 高压氧; 压力性损伤; 创面修复

【基金项目】 广西壮族自治区卫生健康委员会课题 (编号: Z-A20230223)

【收稿日期】 2025 年 11 月 10 日

【出刊日期】 2025 年 12 月 15 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20250569

The application effect of moist burn ointment combined with hyperbaric oxygen therapy in the repair of stage 3-4 pressure injury wounds

Hongmei Liu, Haijuan Zeng*, Xingzi Liang, Pengke Pan, Chengli Li, Shanhui Mi

Jiangbin Hospital of Guangxi, Nanning, Guangxi

【Abstract】 Objective To explore the application effect of MEBO combined with hyperbaric oxygen therapy in the repair of 3-4 stage pressure injury wounds. **Methods** A total of 90 patients with 3-4 stage pressure injury wounds admitted to our hospital from February 2024 to February 2025 were selected as the study subjects. The patients were divided into a control group and an observation group using a random number table method, with 45 cases in each group. The age range of patients in the control group was 43-78 years, with an average age of (55.43 ± 5.20) years; the age range of patients in the observation group was 45-80 years, with an average age of (60.51 ± 5.57) years. There were no statistically significant differences in general information (age, gender, pressure injury wounds, etc.) between the two groups ($P > 0.05$), making

第一作者简介: 刘红美 (1991-) 女, 本科, 主管护师/国际伤口治疗师, 研究方向: 创面修复管理;

*通讯作者: 曾海涓 (1978-) 女, 本科, 主任护师, 硕士生导师, 研究方向: 脊髓损伤康复及神经康复、心肺康复临床护理。

them comparable. The control group was treated with physiological saline to clean the wound surface, locally disinfected with iodophor, and applied with MEBO (specification: 40g/tube, dosage: 0.5-1.0g/cm², twice daily). The observation group received hyperbaric oxygen therapy in addition to the control group's treatment. Specifically, patients wore face masks to inhale pure oxygen in a hyperbaric oxygen chamber at a pressure of 0.2MPa for 60 minutes, once daily, with 10 sessions per course, and a course interval of 7-10 days. The repair of pressure ulcer wounds in the two groups was compared, including indicators such as the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) score, wound healing rate, histopathological analysis, blood oxygen saturation, and patient satisfaction with treatment. **Results** After treatment, the PUSH scores of patients with pressure ulcers in the observation group were higher than those in the control group. Specifically, the overall effective rate of wound healing was (97.78) % in the observation group and (75.56) % in the control group 30 days after treatment, with a statistically significant difference ($P<0.01$). Histopathological analysis showed that after treatment, indicators such as epidermal structure, dermal-epidermal junction and microvesicles, collagen bundles and skin structure, epidermal regeneration, and granulocyte infiltration were superior in the observation group compared to the control group. In terms of overall average values of blood oxygen saturation and arterial partial pressure of oxygen, the control group had an arterial blood oxygen saturation of 92%, venous blood oxygen saturation of 65%, and an arterial partial pressure of oxygen of 83mmHg; the observation group had an arterial blood oxygen saturation of 98%, venous blood oxygen saturation of 85%, and an arterial partial pressure of oxygen of 95mmHg. The observation group significantly outperformed the control group. In terms of patient satisfaction with treatment, the overall average score for the observation group was 9.25, compared to 8.5 for the control group. These differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with MEBO treatment alone, MEBO combined with hyperbaric oxygen therapy significantly shortened the healing time (14 days vs 26 days), indicating a synergistic effect of the moist environment provided by MEBO and hyperbaric oxygen therapy. Additionally, MEBO combined with hyperbaric oxygen therapy is non-invasive, has fewer adverse reactions, accelerates the recovery process of patients, shortens hospitalization time, reduces the risk of complications, and reduces treatment costs.

【**Keywords**】 MEBO; Hyperbaric oxygen; Pressure injury; Wound repair

压力性损伤通常发生于骨隆突处,是指由压力、压力联合剪切力导致的皮肤、皮下组织的局部损伤,也可能与医疗器械或其他物体有关^[1]。常见及多发群体为:长期卧床或坐轮椅的患者;脊髓损伤患者;重症监护患者;老年人;肥胖患者;手术患者;营养不良患者;手术或长期使用医疗器械的患者;免疫功能低下患者等。压力性损伤是全世界常见的健康问题^[2],不仅给患者带来疼痛、焦虑情绪,还使患者住院时间延长、医疗费用增加甚至死亡,也增加了医疗机构的负担和卫生资源的消耗。压力性损伤,特别是 3-4 期的病例,由于皮肤全层组织破坏,慢性窦道的形成,以及损伤深达肌腱和骨骼,使得伤口愈合过程变得异常艰难。这不仅给患者带来了身体上的痛苦,还带来了心理和经济上的压力,严重影响了患者的康复进程和日常生活。由此可见,压力性损伤的治疗在临床上一直是值得关注的重点和难点问题。传统治疗方案以抗感染、改善微循环及局部营养支持为核心,然而其疗效波动较大,治疗效果亟待进一步提升。本研究采用湿润烧伤膏联合高压氧治疗方

案,针对 3-4 期压力性损伤患者实施干预治疗,疗效满意,现对结果进行报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取广西壮族自治区江滨医院 2024 年 2 月至 2025 年 2 月期间,接受治疗的 3-4 期压力性损伤患者共 90 例作为研究对象,采用随机数字表法分为对照组及观察组,每组患者分别为 45 例。本研究经广西壮族自治区江滨医院医学伦理委员会审查批准,病人知情同意,同时签署知情同意书。纳入标准:(1)年龄条件:年龄达到 18 岁及以上。(2)生命体征:生命体征处于平稳状态。(3)病程:压力性损伤病程不超过 1 年。(4)压力性损伤诊断及分期:符合最新国家压力性损伤分期标准,分期为 3 期(浅度溃疡期)具有表现特征:全层皮肤缺失,皮下脂肪可见,但骨骼、肌腱未暴露。可伴腐肉、潜行(窦道形成)。以及分期为 4 期(坏死溃疡期)具有表现特征:全层组织缺失,深达肌肉、骨骼或韧带。常伴坏死组织、焦痂或感染性渗液。排除标准:

(1) 创面感染状态: 若当前创面已出现红肿化脓等严重感染体征, 或伴有发热、寒战等全身感染症状; (2) 特殊治疗史: 正在接受化疗/放疗的患者, 长期使用免疫抑制剂或激素类药物者; (3) 过敏与配合度: 对研究药物成分有过敏史者, 因精神疾病等原因无法配合治疗全程者; (4) 特殊生理阶段: 妊娠期或哺乳期女性; (5) 创面测量限制: 存在窦道等复杂创面, 难以准确测量面积者; (6) 基础健康状态: 伴有严重贫血/营养不良, 重要器官功能衰竭, 凝血功能异常等全身性疾病。

1.2 方法

两组患者均接受以下常规支持治疗:

(1) 减压护理

定时翻身: 实施阶梯式减压策略, 建立翻身记录, 每 1-2 小时采用 30° 倾斜侧卧位交替方案, (每 1-2 小时), 骨突部位用减压垫, 高危部位预贴硅胶泡沫减压敷料, 使用动态压力调节气垫床。

每日晨间护理时进行 Braden 量表动态评估, Braden 评分 ≤ 12 分强化护理计划。

(2) 营养支持方案

膳食干预: 制定个性化营养计划, 每日提供高蛋白 (1.2-1.5g/kg)、高热量 (30-35kcal/kg) 及复合维生素膳食, 优先选用生物利用度高的乳清蛋白粉与短肽型肠内营养制剂。

肠外营养支持: 对经口摄入量持续低于目标值 60% 的患者, 口服不足时转肠外营养 (TPN)。

(3) 创面处理规范

先以 0.2% 过氧化氢溶液软化坏死组织, 再使用 0.9% 氯化钠注射液配合 18G 针头实施低压脉冲冲洗, 去除污物和分泌物; 冲洗后, 用 0.5% 碘伏或医用酒精消毒伤口周围皮肤, 避免刺激性强的消毒剂 (如高浓度酒精) 直接接触创面。消毒完毕, 外敷无菌纱布, 每日更换 1-2 次以保持清洁干燥。保持创面适度湿润, 定期评估换药。

(4) 抗感染策略

局部: 对高风险创面局部应用 2% 莫匹罗星软膏 (MRSA 覆盖);

全身感染控制: 分泌物培养后靶向用药 (如哌拉西林他唑巴坦 4.5g q8h)。

1.2.1 对照组方法

对照组实施湿润烧伤膏疗法及配套护理方案。治疗流程包括:

(1) 创面预处理

使用碘伏溶液对创面区域及周边皮肤进行严格消毒; 以生理盐水冲洗创面, 彻底清除坏死组织及炎性分泌物。

(2) 敷料管理

基础包扎采用普通纱布覆盖; 出现渗液饱和或敷料移位时立即更换。

(3) 感染控制

合并感染者加用庆大霉素纱布局部抗炎; 最后均匀涂抹湿润烧伤膏。

(4) 换药周期

维持 24-48 小时/次的敷料更换频率。

1.2.2 观察组方法

观察组在对照组基础上联合高压氧治疗, 进行改良式综合性的高压氧治疗加对照组护理方法。具体如下:

(1) 治疗前准备

① 医疗评估

由高压氧专科医师进行系统性评估, 包括详细病史采集、体格检查及必要辅助检查 (如胸部 X 线、心电图等), 重点排除禁忌症 (如未控制的高热、癫痫发作期、气胸活动期、严重肺大泡、妊娠早期等);

签署知情同意书, 完成《高压氧治疗申请单》备案。

② 安全宣教

饮食要求: 治疗前 1 小时进食易消化半流质食物, 禁食产气类食物 (如豆类、碳酸饮料等), 避免治疗期间胃肠胀气;

着装规范: 穿着无静电纯棉衣物 (医院提供专用治疗服), 禁止携带化妆品、发胶、香水等挥发性物品, 金属饰品需全部摘除;

特殊要求: 活动义齿需取出, 助听器等电子设备不得入舱, 糖尿病患者需自备应急糖果, 勿带易燃、易爆物品; 避免在高压氧舱内进行输液; 如需紧急治疗, 可使用开放瓶, 昏迷患者要将痰液吸净后方可入舱, 发热及抽搐的患者禁止进舱治疗, 治疗期间需消耗大量体力, 一定要加强营养^[3]。

(2) 治疗参数

① 治疗压力: 0.2MPa (2ATA) 标准治疗压力

气体介质: 压缩空气加压, 面罩吸入 99.2% 医用氧气。

② 时间方案

加压 20min → 吸氧 20min → 休息 5min → 吸氧 20min → 休息 5min → 吸氧 20min → 减压 20min;

每日 1 次, 10 次/疗程, 疗程间隔 7-10 天。

(3) 操作规范

①加压阶段

指导患者连续做吞咽动作;

加压速率控制在 0.005MPa/min, 出现耳痛立即暂停加压。

②稳压吸氧

严格监督面罩佩戴密闭性, 氧流量维持 8-10L/min; 采用深慢呼吸法(吸气 3 秒, 呼气 6 秒)。

③减压管理

减压前 10 分钟指导患者取舒适体位(推荐 30° 半卧位), 全程禁止突然改变体位, 减压速率 0.003MPa/min;

环境控制: 舱温维持在 22-24℃, 湿度 50%-60%, 每 15 分钟换气 1 次。

1.3 疗效评定标准^[4]

1.3.1 压力性损伤创面治疗效果

评定标准: 采用压力性损伤愈合计分量表^[5] (pressure ulcer scale for healing, PUSH) 评估压力性损伤创面愈合情况, 主要包括压力性损伤面积、24h 渗液量、创面组织类型 3 个维度。压力性损伤愈合情况符合 PUSH 计分系统: (1) 治愈: 符合条件为创面完全上皮化, 创面应具备健康的红色肉芽组织基底, 无坏死组织, 新生上皮完全覆盖, 24 小时渗液量干燥无渗液, 达到计分 0 分; (2) 显效: 创面面积缩小 $\geq 75\%$, 新生肉芽组织健康, 疼痛明显减轻, 脓性分泌物明显减少, 肉芽生长良好, 周围紧缩, 计分为 1-7 分; (3) 好转: 创面面积缩小 $\geq 25\%$ 但 $< 75\%$, 疼痛减轻, 创缘红肿减轻, 肉芽部分生长, 计分为 8-14 分; (4) 无效^[6]: 创面面积缩小 $< 25\%$, 肉芽组织生长稀疏, 仅局部色泽改善, 计分为 17 分。总体有效治疗比率=(总例数-无效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。治疗 30 天后进行评价。

1.3.2 组织病理学分析

采用 HE 染色处理组织切片后, 在光学显微镜下依据组织学标准进行定量分析, 主要观察以下指标: (1) 表皮层形态结构; (2) 真皮与表皮连接区域和微水疱形成情况; (3) 胶原纤维排列与皮肤组织结构; (4) 表皮细胞再生状态; (5) 炎症细胞(粒细胞)浸润程度。

为统计比较采用以下维度指标进行评分, 表皮层形态结构: (表皮层结构正常状态计 2 分, 部分坏死/溃疡记 1 分, 完全破坏缺乏记 0 分); 真皮与表皮连接区域和微水疱形成情况: (表皮与真皮的分离程度及水疱形成严重程度进行分级 0-3 级: 正常邻接或轻微

分离为 0-1 级计 2 分, 中度分离 2 级计 1 分, 完全分离 3 级计 0 分); 胶原纤维排列与皮肤组织结构(胶原纤维有序排列, 胶原束结构完整计 2 分, 胶原束断裂或部分缺失计 1 分, 胶原束深层结构受损无明显恢复计 0 分); 表皮细胞再生状态: (完全再生表皮细胞快速覆盖创面无缺损计 2 分, 部分再生表皮覆盖率达 70%-90%计 1 分, 延迟再生表皮覆盖不足 50%有明显缺损计 0 分); 炎症细胞(粒细胞)浸润程度: (无或轻度嗜酸性粒细胞浸润轻微, 分布稀疏计 2 分; 中度浸润范围扩大, 细胞密度增加计 1 分; 重度浸润广泛且密集, 可能伴随组织损伤计 0 分)。

1.3.3 血氧饱和度、动脉血氧分压: 对比治疗前后血氧饱和度及动脉血氧分压数值。

1.3.4 患者治疗满意度: 患者满意度问卷(包括治疗效果、治疗期间营养支持、心理护理和健康教育等)。

1.4 统计学方法

数据分析使用 SPSS23.0 软件。计数资料用例数(%)表示, 用 χ^2 检验; 计量资料表示用($\bar{x} \pm s$), 用 t 检验。 $P < 0.05$ 提示有统计学差异。

2 结果

2.1 两组病人一般资料

观察组男性 25 例, 女性 20 例; 对照组男性 26 例, 女性 19 例, 年龄、治疗前创面 $> 10\text{cm}^2$ 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者治疗效果比较

期间前后 30 天, 对照组达到符合治疗效果的情况为: (PUSH) 计分 0 分治愈数量为 20 例, 计分 1-7 分显效数量为 5 例, 计分 8-14 分好转数量为 9 例, 计分 17 分无效 11 例, 总体有效治疗比率为 75.56%; 观察组达到符合治疗效果的治疗情况为: (PUSH) 计分 0 分治愈 34 例, 计分 1-7 分显效 8 例, 计分 8-14 分好转 2 例, 计分 17 分无效 1 例, 总体治疗效果值比率达 97.78%。两组的治療效果差异明显, 具有统计学意义($P < 0.01$), 具体数据见表 2。

2.3 两组压力性损伤患者治愈时间比较

愈合时间的对照研究显示: 采用联合高压氧治疗方案的治疗组患者平均治愈时间为(14 ± 2.56)天, 较对照组[(26 ± 4.25)天]显著缩短 12 天($t = 8.37$, $p < 0.01$), 愈合效率提升 46.2%。两组数据经 SPSS23.0 软件分析具有统计学差异, 见表 3。

2.4 两组压力性损伤患者组织病理学评分比较

对照组表皮层结构得分 55 分、真皮-表皮邻接和微水疱得分 55 分、胶原束和皮肤结构得分 57 分、表皮再生得分 55 分、粒细胞浸润得分 54 分、总平均得

分 55.2 分, 观察组得分表皮层结构得分 76 分、真皮-表皮邻接和微水疱得分 75 分、胶原束和皮肤结构得分 74 分、表皮再生得分 76 分、粒细胞浸润得分 76 分、总平均得分 75.4 分, 见表 4。

2.5 两组压力性损伤治疗患者血氧饱和度及动脉血氧分压

对照组动脉血氧饱和度 92%、静脉血氧饱和度 65%, 动脉血氧分压 83mmHg; 观察组动脉血氧饱和度

98%、静脉血氧饱和度 85%, 动脉血氧分压 95mmHg, 见表 5。

2.6 患者治疗结束后满意度问卷调查结果

对照组治疗效果得分 7.5 分、营养支持得分 9 分、心理护理得分 8 分、健康教育 9.5 分、总体满意度 8.5 分; 观察组治疗效果得分 9.5 分、营养支持得分 9 分、心理护理得分 9 分、健康教育 9.5 分、总体满意度 9.25 分, 见表 6。

表 1 两组压力性损伤病人一般资料比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	男[例 (%)]	女[例 (%)]	治疗前创面>10cm ² [例 (%)]
观察组	45	55.43±5.20	25 (55.55)	20 (44.45)	24 (53.33)
对照组	45	60.51±5.57	26 (56.67)	19 (43.33)	26 (57.78)
统计值 P		>0.05			>0.05

表 2 两组压力性损伤患者治疗效果比较

组别	例数	治愈	显效	好转	无效	总体有效治疗比率 (%)
对照组	45	20	5	9	11	75.56
观察组	45	34	8	2	1	97.78

注: 与对照组比较, $u=2.332$, $P<0.01$; 总体有效治疗比率=(总例数-无效例数)/总例数 $\times 100\%$

表 3 两组压力性损伤患者治愈时间比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数 (治愈)	平均治愈时间 (d)
对照组	20	26±4.25
观察组	34	14±2.56

注: 与对照组比较, $t=8.37$, $P<0.01$ 。

表 4 组织病理学评分比较

项目	表皮层结构				真皮-表皮邻接和微水疱				胶原束和皮肤结构				表皮再生				粒细胞浸润				总平均得分
评分	0 分	1 分	2 分	得分	0 分	1 分	2 分	得分	0 分	1 分	2 分	得分	0 分	1 分	2 分	得分	0 分	1 分	2 分	得分	
对照组 (n=45)	10	15	20	55	9	17	19	55	10	13	22	57	11	13	21	55	11	14	20	54	55.2
观察组 (n=45)	3	8	34	76	3	9	33	75	5	6	34	74	3	8	34	76	4	6	35	76	75.4

说明: 治疗后数值为总体评分值总得分为总体平均值 ($P<0.01$)。

表 5 血氧饱和度及动脉血氧分压比较

组别	例数	血氧饱和度 (%)				动脉血氧分压 (mmHg)			
对照组	45	92 (动脉) (Artery)				65 (静脉) (Vein)			
观察组	45	98 (动脉) (Artery)				85 (静脉) (Vein)			

说明: 数值为总体平均值 $P<0.01$ 。

表 6 患者治疗满意度 (分)

组别	例数	治疗效果	营养支持	心理护理	健康教育	总体满意度
对照组	45	7.5	9	8	9.5	8.5
观察组	45	9.5	9	9	9.5	9.25

说明: 1.满意度评分: 1 分表示非常不满意, 10 分表示非常满意。2.数值为总体平均得分 $P<0.01$ 。

3 讨论

3-4 期压力性损伤是由于组织和血管变形引起的缺血性损害, 典型特征为全皮层组织缺失(和)全层组织缺失, 伤口长时间难以愈合, 严重影响患者生活质量, 给患者带来痛苦, 康复时间延长, 增加医疗成本甚至导致死亡^[7]。针对 3-4 期压力性损伤临床上以往多采用传统治疗方法, 后逐渐引入湿性敷料进行局部治疗。然而, 总体而言治疗效果仍未达到理想的水平。采用湿润烧伤膏联合高压氧的综合治疗方式, 不仅加快了压力性损伤的愈合速度, 还明显改善了整体疗效。相比传统疗法包括减压、清创、换药等, 但疗效有限。湿润烧伤膏能够为创面提供良好的湿润环境, 有助于促进细胞再生和修复。高压氧治疗通过增加组织氧供应, 促进创面愈合^[8]。高压氧治疗是指病人在超过一个大气压的高压环境中吸入高浓度氧或纯氧的治疗方法, 高压环境会使一氧化氮(NO)气体的产生增加, 而 NO 是一种高生物活性气体, 可促进血管内皮细胞生长因子表达, 使缺血部位毛细血管增生, 促进侧支循环建立, 提高组织间含氧量。高压环境还可使毛细血管收缩, 组织液即可回收入血, 组织液生成减少, 从而改善肢端循环^[9-13]。高压氧的密闭高压环境还可促进氧气转化为氧活化物, 抑制炎症, 促进创面愈合^[14-15]。湿润烧伤膏联合高压氧治疗对于创面更有趋向性, 能够刺激机体, 促进血管内皮细胞、成纤维细胞增生并移向创面, 并可通过调控分泌和更新, 从而增加新生毛细血管数量, 改善组织血液供应, 促进各阶段皮肤损伤修复^[16]。同时, 高压氧治疗可提高血氧分压^[17], 使压力性损伤局部组织物理溶解氧量增加, 改善其血供不足或障碍, 从而减少组织坏死, 有利于压力性损伤部位修复愈合。本研究数据显示同时通过对比创面愈合 PUSH 评分、有效愈合时间、组织病理学分析指标观察、血氧指标及患者满意度等观察组均优于对照组。湿润烧伤膏能为伤口愈合创造合适的湿润环境, 所含活血化淤成分能有效改善血瘀滞状态。现有的医学研究显示湿润烧伤膏能增加上皮细胞的原位再生, 可促进肉芽组织增生, 加快创面修复^[18]。联合高压氧治疗能协同改善创周组织的血液循环而达到较为理想的创面愈合温度和 pH 值, 削弱细菌的生长与繁殖能力, 形成有利于创面愈合的微环境^[19-20]。通过分析及数据表明, 湿润烧伤膏与高压氧治疗二者联合应用可产生协同效应, 为压力性损伤的治疗提供新的思路。其次, 通过治疗结果对比显示, 高压氧治疗压力性损伤在组织病理学评分比较中, 观察组治愈案例, 其表皮层结构从完整性缺失和部分坏死/溃疡状态逐步恢

复至正常, 患者数明显高于对照组。证明联合高压氧治疗更具有明显疗效。

综上所述, 研究验证了湿润烧伤膏联合高压氧治疗的协同机制: 通过组织病理学数据显示, 提升组织氧分压, 增强巨噬细胞活性^[21-22], 改善组织供氧, 减轻组织水肿^[23], 促进胶原蛋白合成, 上皮细胞增生及毛细血管生成, 防止感染, 因而促进压力性损伤的愈合^[24-25]。与单纯湿润烧伤膏治疗相比, 联合疗法显著缩短愈合时间(14 天 vs 26 天), 显示湿润烧伤膏的湿润环境与高压氧的氧供增强存在叠加效应。通过恢复正常患者病例观察, 湿润烧伤膏联合高压氧治疗无侵袭性, 不良反应少^[26]。充分证实与传统方法和只使用湿润烧伤膏治疗相比较, 联合高压氧治疗针对治疗 3-4 期压力性损伤患者的治愈效果更具有优势。

参考文献

- [1] European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance .Prevention and treatment of pressure ulcers/ injuries: clinical practice guideline. the international guideline [EB/OL]. (2019-11-15) [2020-08-03]. <https://www.epuap.org/pu-guidelines/>.
- [2] 杨龙飞, 宋冰, 倪翠萍, 刘宇, 林凤芝. 2019 版《压力性损伤的预防和治疗: 临床实践指南》更新解读[J]. 中国护理管理, 2020, 20(12): 1849-1854
- [3] 杨惠 高压氧辅助治疗压力性损伤的疗效观察[J]. 吉林医学, 2015, 36(15) : 3427-3428.
- [4] 蒋琪霞, 王桂玲. 压力性损伤愈合计分量表评价不同类型伤口的治疗效果[J]. 医学研究生学报, 2017, 30(4): 436-439.
- [5] National Pressure Ulcer Advisory Panel. Instructions for using the PUSH tool[EB/OL]. (2015-04-07)[2018-08-07]. <http://www.nupap.org/resources/pushtool>.
- [6] 龚婷, 张晗, 汤利萍, 等. 艾灸联合湿性愈合方法治疗四肢难愈合性创面的效果分析[J]. 当代护士(中旬刊), 2019, 26(4): 85.
- [7] 陈丽娟, 孙林利, 刘丽红, 等. 2019 版《压力性损伤 / 压力性损伤的预防和治疗: 临床实践指南》解读 [J]. 护理学杂志, 2020, 35(13): 41-43, 51.
- [8] 解放军总医院第六医学中心. 中华医学会高压氧分会关于 " 高压氧治疗适应证与禁忌证的共识 " (2018 版) [J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2019, 26(1) : 1-5.

- [9] VAN NECK J W,TUK B,FIJNEMAN E M G,et al.Hyperbaric oxygen therapy for wound healing in diabetic rats:varying efficacy after a clinically-based protocol[J]. PLoS One,2017,12(5):e0177766.
- [10] OMAR A R,IBRAHIM M,HUSSEIN A.Acute ophthalmic artery occlusion in decompression illness with underlying anterior cerebral artery A1 segment hypoplasia[J].Diving and Hyperbaric Medicine,2018,48(2):112-113.
- [11] ZHOU X D,WANG J L,GUO D D,et al.Neuroprotective effect of targeted regulatory Nrf2 gene on rats with acute brain injury induced by carbon monoxide poisoning[J]. Environmental Toxicology,2021,36(9):1742-1757.
- [12] NAKAMURA H,MAKIGUCHI T,ATOMURA D,et al.Changes in skin perfusion pressure after hyperbaric oxygen therapy following revascularization in patients with critical limb ischemia: a preliminary study[J]. The International Journal of Lower Extremity Wounds,2020, 19(1):57-62.
- [13] LONGOBARDI P,HOXHA K,BENNETT M H.Is there a role for hyperbaric oxygen therapy in the treatment of refractory wounds of rare etiology[J].Diving and Hyperbaric Medicine,2019,49(3):216-224.
- [14] 邓磊,黄朋,黄成,等.强化负压封闭引流方案辅助高压氧治疗老年糖尿病足溃疡43例近期疗效及复发率观察[J]. 安徽医药,2020,24(8):1581-1584.
- [15] LIANG F, KANG N, LI P P, et al.Effect of hyperbaric oxygen therapy on polarization phenotype of rat microglia after traumatic brain injury[J].Frontiers in Neurology,2021, 12:640816.
- [16] 陈友芬,蒋美丽,胡月,等.高压氧联合重组牛碱性成纤维细胞生长因子凝胶在 3 期压力性损伤病人护理中的应用效果观察[J].全科护理, 2025(6).
- [17] Higdon B , Youngman L , Regehr M ,et al. Deep frostbite treated with hyperbaric oxygen and thrombolytic therapies[J]. Wounds, 2015,27(8):215-223.
- [18] 王青龙,王浪,李红,等. 湿润烧伤膏外敷治疗压疮疗效的系统评价[J]. 护理研究,2019,33(9):1466-1472.
- [19] 杜金成,张冬,李靖.负压创面疗法联合局部氧疗治疗慢性难愈性创面的研究进展[J].中国美容整形外科杂志, 2025, 36(04):224-227+258.
- [20] 易彩兰,何淑敏,梁彩怡,等.负压封闭引流联合持续微氧渗透技术治疗糖尿病足溃疡的效果观察[J].中国临床新医学, 2021,14(4):406-410.
- [21] Li M , Hou Q , Zhong L ,et al. Macrophage related chronic inflammation in non-healing wounds[J].Front Immunol, 2021, 12:681710.
- [22] 刘哲,胡皓,高亚坤,等. 巨噬细胞参与修复皮肤损伤的研究进展[J]. 中华医学美容美容杂志,2023,29(05):419-423.
- [23] 彭红霞.II 期-IV 期压力性损伤治疗及护理方法的探讨 [J].当代护士(下旬刊),2016, 1: 18-19.
- [24] ZHOU X D, WANG JL,GUODD,et al.Neuroprotective effect of targeted regulatory Nrf2 gene on rats with acute brain injury induced by carbon monoxide poisoning[J]. Environmental Toxicology,2021,36(9):1742-1757.
- [25] NAKAMURA H, MAKIGUCHIT,ATOMURA D, et al.Changes in skin perfusion pressure after hyperbaric oxygen therapy following revascularization in patients with critical limb ischemia: a preliminary study[J]. The International Journal of Lower Extremity Wounds,2020, 19(1): 57-62.
- [26] 林琳.03 期压力性损伤行高压氧辅助治疗的临床效果分析[J].中国医疗器械信息,2020,26(10):134-136.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS