

危重症患者急性皮肤衰竭风险因素及预测工具的研究进展

朗秋燕¹ 李艳青^{2*} 韦琴³

(广西医科大学第一附属医院1重症医学科,2儿科,3护理部,广西南宁市 530021)



李艳青,主任护师,现任广西医科大学第一附属医院儿科科护士长,分管医院重症医学科和儿科护理管理工作。主要研究方向为重症护理、儿科护理,尤其在儿童重症护理、成人重症护理等领域有较深造诣。近年来,带领护理团队主持参与省厅级课题55项,发表学术论文140多篇(其中SCI论文2篇),参编教材和专著10部、国内共识5篇;获中华护理学会科技奖三等奖1项,广西卫生适宜技术推广奖一等奖2项、二等奖1项、三等奖2项,广西护理学会科技奖一等奖1项、三等奖2项。任中华护理学会ICU专科护士、中华护理学会儿科专业委员会新生儿学组委员、中国医师协会儿童重症医师分会第一届和第二届护理协作组委员、广西护理学会儿科专业委员会委员、广西优生优育协会新生儿医学分会第二届理事会常务理事(护理组组长)。

【摘要】 急性皮肤衰竭是指由器官严重功能障碍(衰竭)或其他器官系统同时发生的灌注不足而导致的皮肤和皮下组织死亡事件,高发于危重症患者。作为一个新兴概念,我国在该领域的研究处于起步阶段,医护人员对其认识不足。因此,本文对危重症患者急性皮肤衰竭的危险因素及风险预测方法进行综述,以期护理人员早期识别急性皮肤衰竭的高危患者并制订有效的预防和干预方案、降低急性皮肤衰竭的危害提供依据。

【关键词】 急性皮肤衰竭;危重症患者;风险因素;预测;综述

【中图分类号】 R 751 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2024)05-0619-05

DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2024.05.02

Risk factors and prediction tools of critically ill patients with acute skin failure: a research progress

LANG Qiuyan¹, LI Yanqing², WEI Qin³

(1 Department of Critical Care Medicine, 2 Department of Pediatrics, 3 Department of Nursing, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, Guangxi, China)

【Abstract】 Acute skin failure is to point to skin and subcutaneous tissue death events, which is resulted by organ serious dysfunction (failure) or simultaneous hypoperfusion of other organ systems, and it is most common in critically ill patients. As a new concept, studies in this field are at the initial stage in China, the medical and nursing personnel are insufficient understanding on it. Therefore, in this paper, risk factors and risk prediction methods on critically ill patients with acute skin failure are reviewed, aiming at providing the basis for nursing personnel to early recognize high-risk patients of acute skin failure, to formulate effective regimens for prevention and intervention, and to reduce the hazard of acute skin failure.

【Key words】 Acute skin failure, Critically ill patients, Risk factors, Prediction, Review

急性皮肤衰竭(acute skin failure, ASF)是指由器官严重功能障碍(衰竭)或其他器官系统同时发生的灌注不足而导致的皮肤和皮下组织死亡事件^[1],可发生于ICU患者^[2-3]并造成严重后果,严重影响患者健康^[4]。风险预测工具通常用来预测某种疾病在未来的发生情

况,便于医护人员及时采取针对性的预防措施^[5]。我国对于ASF的研究处于起步阶段,鉴于此,本文对ASF的危险因素和预测方法的研究进展进行综述,以期护理人员早期识别ASF的高危患者并制订有效的预防和干预方案,从而减轻ASF造成的损害提供参考依据。

第一作者简介:朗秋燕,硕士,副主任护师,研究方向为急危重症护理。

*李艳青为通信作者及本期栏目主持人。

1 危重症患者发生 ASF 的风险因素

导致危重症患者发生 ASF 的风险因素较为复杂, 根据不同特征主要分为患者因素、治疗因素和医护人员因素三大类。

1.1 患者因素

1.1.1 原发疾病: 外周血管疾病、器官功能衰竭和脓毒性休克等危重症患者罹患 ASF 的风险更高。外周血管疾病是一种与外周血管循环功能障碍相关的慢性进行性疾病, 可发生于全身多处血管, 表现为靶血管动脉粥样硬化、血管狭窄、血栓形成等^[6]。外周血管疾病是肢体灌注情况突然恶化的表现之一。Delmore 等^[7]发现, 罹患外周血管疾病的危重症患者发生 ASF 的风险约为其他患者的 4 倍, 原因可能与该类患者外周血管血流减少、皮肤微循环分布不均有关。此外, 在危重症患者中, 发生 ASF 的常见部位为足跟^[8], 相对于其他部位皮肤而言, 跟骨覆盖的皮肤具有菲薄、高度血管化、纤维化的特点, 缺少额外缓冲所需的肌肉组织, 并且该区域的血液供应来源仅为胫后动脉和腓动脉, 缺乏“有效”的侧支网络, 任何影响动脉血流的疾病都会引起足跟皮肤表面的缺血性变化。

患者病情危重时可出现器官功能衰竭, 序贯性或同时发生 2 个或 2 个以上器官功能障碍或衰竭的临床综合征则称为多器官功能衰竭 (multiple organ failure, MOF)^[9]。因病情危重, 多数 MOF 患者收治于 ICU^[2,7,10]。有研究表明, 几乎所有 ASF 患者都出现过至少 2 个器官功能衰竭^[3], 且若发生肾衰竭或呼吸衰竭, 患者罹患 ASF 的风险分别提高约 1.2 倍和 1.4 倍。Cohen 等^[11]通过对 19 例 ICU 患儿进行前瞻性研究发现, 共有 18 例患儿在 ASF 出现前 1 周被诊断为 MOF。还有研究显示, 危重症患者发生 MOF 时, 机体组织和器官会逐渐出现严重缺氧, 而皮肤作为人体最大的器官也随即出现灌注减少、血流分布不均、内皮破坏和高代谢状态, 最终导致细胞发生酸中毒、功能受损, 增加患者发生 ASF 的风险^[12]。

脓毒性休克是指因宿主对感染的反应失调而引起危及生命的器官功能障碍^[13]。脓毒性休克起病急、进展快、病死率高, 是 ICU 患者主要的死亡原因之一^[14], 也是 ICU 患者发生 ASF 的独立危险因素^[3,8,10]。当患者发生脓毒性休克时, 有效循环血量减少, 皮肤血管收缩、舒张功能异常, 进而出现皮肤组织灌注不足的情况, 临床表现为皮肤湿冷、花斑、弹性减退、毛细血管充盈时间延长、指尖经皮血氧饱和度降低等, 当皮肤毛细血管动脉端灌注压 < 25 mmHg 时就会出现 ASF 的症状, 表现为皮肤边缘形状不规则的梨形、蝴蝶形或马蹄形的红色、紫色或黄黑色片状扁平斑块^[15-17]。

1.1.2 营养状况: 由于病情复杂、免疫力低下、药物

治疗、机械通气治疗等因素的影响, 大多数 ICU 患者均存在胰岛素抵抗和肌肉蛋白分解增加的情况。当患者长期处于应激、高分解、负氮平衡状态时, 就会出现营养状态受损^[18]。研究显示, 中重度营养不良是危重症患者发生 ASF 的影响因素^[8]。白蛋白是反映人体营养状况的重要指标之一。在发生 ASF 的危重症患者中, 90% 的患者存在营养状态受损 (白蛋白水平 < 35 g/L)^[3]。这是因为白蛋白作为一种重要的转运蛋白, 在维持微血管完整性方面发挥重要作用, 当体内白蛋白不足时, 细菌将攻击各级皮肤屏障, 从而削弱皮肤的防御能力, 增加 ASF 的发生风险^[3]。因此, 通过改善危重症患者胃肠功能, 提高肠内营养耐受性, 改善营养状态, 提高白蛋白水平, 有助于降低 ASF 发生风险。然而, 为危重症患者提供营养支持是一个挑战, 尤其是在入院前已经存在营养不良的患者。机体血液分布存在主次差异, 当血流动力学不稳定时, 机体将会重新分配内脏循环和外周组织中的血流, 以维持大脑和心脏等关键器官的灌注。肠内营养可能会增加患者肠道的氧气需求, 因此, 在患者血流动力学不稳定的情况下可能会出现内脏血流不足而导致潜在的致命性肠缺血。基于此, 对于血流动力学欠稳定的患者, 美国肠外和肠内营养学会、欧洲肠外和肠内营养学会均不建议过早进行肠内营养, 而是在液体复苏完全完成和/或血流动力学达到稳定后再进行。因此, 何时给予危重症患者肠内营养目前仍存在争议, 实施前必须评估其益处是否大于风险。

1.1.3 高凝状态: Greenway 等^[19]通过回顾性分析新型冠状病毒肺炎 (corona virus disease 2019, COVID-19) 危重症患者的病例资料发现, D-二聚体升高的患者发生 ASF 或压力性损伤的风险较高。COVID-19 的疾病特征是严重的炎症和高凝状态, 当机体感染后, 新型冠状病毒的刺突蛋白与机体内皮血管紧张素转化酶 2 受体结合, 造成血管内皮炎或血管内皮功能障碍, 内皮功能障碍是微血管功能障碍的主要决定因素, COVID-19 患者容易出现高凝现象, 表现为机体 D-二聚体水平升高、血栓形成^[20]。当血栓形成和组织缺血与噬血细胞综合征、抗磷脂综合征和血栓性微血管病重叠后可导致患者出现皮肤和皮肤结构的损伤^[21]。但是由于 COVID-19 是一种新发、特殊的感染性疾病, 国内外仍缺乏除 COVID-19 患者以外人群 D-二聚体、白细胞介素 6 等指标与 ASF 之间关系的研究, 未来可开展相关研究, 为预测 ASF 的生物标志物提供参考。

1.1.4 年龄: 关于年龄与 ASF 相关性的研究, 国内外研究结论相差较大。刘建梅等^[22]认为年龄是危重症患者发生 ASF 的独立危险因素, 主要原因与老年危重症患者免疫功能下降导致皮肤的自我保护和抗压能力下降有关。但是国外多项研究结果提示, 年龄是

危重症患者发生压力性损伤的独立危险因素但不是ASF的独立危险因素^[10,23-24]。原因可能与ASF的发生机制有关,即ASF被定义为皮肤灌注不足导致的组织死亡,任何年龄的患者均有发生皮肤灌注不足的风险,因此ASF的发生与年龄无关。由于国内相关研究未进行混杂因素校正,关于年龄对于ASF的影响仍需进一步研究。

1.2 治疗因素

1.2.1 血管活性药物的使用:血管活性药物是用于提升血压和改善器官灌注的常见药物。研究表明,使用血管活性药物治疗可增加患者发生ASF的风险^[2-3]。这与机体神经调节下的资源重配有关,当发生严重疾病时,机体通过神经调节倾向于将所有资源分配给重要器官以达到保护重要器官的目的,但此时皮肤血流灌注减少。而血管活性药物可改变皮肤组织的机械特性,降低皮肤对压力的敏感性,从而增加患者发生ASF的风险。此外,大剂量血管活性药物会使周围血管收缩,引起组织水肿及缺氧,从而导致ASF^[25]。因此,对于血流动力学不稳定的患者,应密切监测用药方案,以减少药物的不良影响,降低ASF的发生风险。

1.2.2 机械通气时间:Delmore等^[7-8]发现,机械通气时间延长是ASF发生的独立危险因素。机械通气患者罹患ASF风险增高的原因可能与机械通气患者体位有关。为预防呼吸机相关性肺炎的发生,对于机械通气危重症患者的体位管理,通常要求抬高床头 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。但是,当床头抬高 30° 以上时患者容易出现滑动,患者受压处的摩擦力和剪切力加大,从而增加ASF的发生风险。Delmore等^[7-8]的两项类似研究虽然均证实机械通气时间与ASF发生存在显著且独立的关系,但研究结论分别为机械通气时间 >72 h、机械通气时间 >96 h可增加ASF的发生风险,关于机械通气时间与ASF之间的关系仍需进一步研究。

1.2.3 其他治疗:一项关于正确识别ASF的系统综述提示,接受透析治疗及干细胞移植手术的患者,ASF发生率较高^[26]。还有研究显示,接受体外膜氧合治疗的危重症患者,ASF发生率亦较高^[2]。这可能是由于上述治疗措施包含的操作会导致皮肤灌注减少,进而导致ASF有关。

1.3 医护人员因素 医护人员缺乏ASF相关知识是导致危重症患者发生ASF的重要原因之一。ASF与压力性损伤是两种不同的皮肤损伤状态,但是由于两者颜色、外观相似,临床护理人员缺乏ASF的相关知识^[27]、医生未能正确理解ASF的概念等原因导致ASF常被误认为压力性损伤。ASF与压力性损伤的发生机制不同,采取的预防及处理措施亦不相同,如果将ASF误诊为压力性损伤进行预防及处置,势必会

影响ASF的预防工作,甚至引起医疗纠纷,加重医护人员心理负担和医疗机构的经济负担^[28]。因此,应对医护人员开展相关培训,使其能够准确识别上述两类皮肤损伤,及时采取合理的干预方案,从而改善患者的预后。

2 危重症患者ASF发生风险的预测工具

目前,对于危重症患者ASF发生风险的预测,主要借助预测模型、影像学检查、生理指标等手段。

2.1 皮肤衰竭临床预测量表 皮肤衰竭临床预测量表(Skin Failure Clinical Indicator Scale, SFCIS)是2020年由Hill等^[24]基于血清白蛋白 <35 g/L、血流动力学不稳定、脓毒性休克、MOF、使用血管加压药/正性肌力药、使用机械通气等ASF风险因素而构建,SFCIS得分为0~6分时ASF发生风险较低,得分为7~14分为中风险,得分为15~21分时发生ASF风险较高;内部验证显示SFCIS的拟合优度检验为0.42,拟合度良好,能够识别83.7%的ASF。SFCIS是目前国内外唯一的ASF预测量表,但是Hill等^[24]的研究样本量较小,且为回顾性研究,因此结果可能存在偏倚。未来可扩大样本量进行多中心研究,进一步验证该量表的预测效能及临床适用性。

2.2 ASF风险预测模型 2015年Delmore等^[8]通过回顾性分析607例患者的病例资料发现,外周血管疾病、机械通气时间 >72 h、呼吸衰竭、肝衰竭和严重脓毒性休克是危重症患者发生ASF的独立危险因素,同时通过Logistic回归分析的方法构建ASF风险预测模型,该模型的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线的曲线下面积为0.864,具有较高的预测价值。ASF风险预测模型对辅助医务人员早期识别ASF高危患者并采取相应的干预措施、降低ASF发生率具有重要的临床意义。但该模型是基于回顾性研究结果而构建,且纳入的研究对象以术前状态较稳定的心脏手术患者居多,这些因素均可能影响统计结果,因此该ASF风险预测模型有待进一步优化。

2.3 乳酸水平 乳酸是反映组织缺氧情况和细胞氧利用能力的敏感指标,也是反映氧代谢动力学的重要指标。ASF是血流动力学不稳定所导致的急性皮肤血流低灌注的一种皮肤改变,表现为皮肤和(或)皮下组织坏死^[1]。当机体有效循环血量不能满足皮肤血液灌注,组织细胞在缺氧条件下开始产生乳酸,ASF发生率也随之升高^[29]。荆晨晨等^[30]的研究表明,乳酸水平预测脓毒性休克患者发生ASF的最佳截断值为7.95 mmol/L,ROC曲线下面积为0.834,灵敏度为0.633,特异度为0.978,具有较好的预测效果。王淑娟等^[29]的研究也提示,动脉血乳酸水平对急诊危重

症患者发生 ASF 具有较好的预测价值,首次动脉血乳酸水平和诊断脓毒性休克后 24 h 内的动脉血乳酸水平预测 ASF 的 ROC 曲线下面积分别为 0.847 和 0.814,最佳截断值分别为 1.65 mmol/L 和 3.35 mmol/L。目前,对于乳酸与 ASF 相关性的研究仍然较少,将来需要开展大规模多中心的临床研究以验证乳酸水平对 ASF 的预测价值。

2.4 皮肤花斑评分 患者发生休克时,导致皮肤微循环障碍,皮肤小血管收缩,皮肤出现湿冷及花斑,临床上常使用皮肤花斑评分进行评估。皮肤花斑评分(Skin Mottling Score, SMS)由 Ait-Oufella 等^[31]研制,临床上可通过花斑评估情况间接反映休克的严重程度。SMS 范围为 0~5 分,其中 0 分为无花斑,1 分为仅限于膝盖中心小范围(硬币大小)的花斑,2 分为没有超过膝盖骨边缘的花斑,3 分为没有超过大腿中间的花斑,4 分为没有超过腹股沟的花斑,5 分为范围超过腹股沟的花斑。SMS 与皮肤灌注压具有良好的相关性^[32],因此早期识别皮肤花斑并及时进行液体复苏,可改善皮肤低灌注状态。荆晨晨等^[30]发现,SMS 联合乳酸预测脓毒性休克患者发生 ASF 的 ROC 曲线下面积为 0.931,灵敏度为 0.867,特异度为 0.957,提示 SMS 联合乳酸对脓毒性休克患者 ASF 的发生具有一定的预测价值,两者可为医护人员早期识别 ASF 提供参考。

2.5 Braden 评分 Braden 评估量表是目前最常用的压力性损伤评估量表,较低的 Braden 评分对压力性损伤的发生具有较高的预测价值^[33]。Lee 等^[23]发现,Braden 评分与危重症新型冠状病毒感染患者的 ASF 发生风险具有相关性,入院第 2 天 Braden 评分<7 分的患者发生 ASF 的概率较高,临床上可依据 Braden 评分对危重症新型冠状病毒感染患者进行分层管理,以预防 ASF 的发生。但是另一项研究显示,Braden 评分与 ASF 发生并无相关性^[24]。这可能与纳入的研究对象不一致有关,Greenway 等^[19]纳入的研究对象为危重症新型冠状病毒感染患者,而新型冠状病毒感染发病机制较为复杂,因此 Braden 评分对于特殊疾病的危重症患者 ASF 发生风险的预测作用还有待进一步验证。

2.6 具有潜在预测价值的指标

2.6.1 皮肤灌注压:皮肤灌注压(skin perfusion pressure, SPP)主要反映微血管功能^[34]。皮肤持续受压会导致缺血缺氧、血流灌注量降低,SPP<30 mmHg 则提示患者血管反应性受损^[35-36],目前 SPP 已经成为识别压力性损伤发生风险的重要指标之一,广泛应用于深部组织损伤风险的识别及伤口预后的评估。该指标通过激光多普勒技术检测获取,方法简单快速,具有创

伤性小、可重复性高的特点。但目前仍缺少应用激光多普勒技术测量 SPP 对 ASF 与压力性损伤进行鉴别与评估的相关研究,仍有待研究者开展进一步探索研究。

2.6.2 外周灌注指数:外周灌注指数是反映血管局部微循环情况的指标之一,通常采用脉搏血氧饱和仪测量患者手指末端甲床部位而获得,其正常范围为 0~10,数值越大表示机体的外周组织循环灌注水平越好,反之则表明外周循环不良^[37]。相关研究表明,外周灌注指数<1.4 则提示患者外周灌注不足^[38]。目前虽然缺乏外周灌注指数与 ASF 之间相关性的研究,但是已知的 ASF 发生机制提示 ASF 与皮肤灌注不足有关^[1],而外周灌注指数作为反映皮肤灌注的指标之一,两者可能具有一定的相关性。然而,外周灌注指数易受测量部位和患者动脉血液流动情况的影响,为确保数据的准确性,建议在监测过程中综合患者具体情况对测量结果进行判断^[38]。

3 小结与展望

ASF 是常见于危重症患者的一种皮肤损伤类型,严重影响患者的预后,准确评估危险因素对预防 ASF 十分重要。目前已经有学者开展 ASF 患病率及风险因素的相关调查,同时构建 ASF 风险评估量表或模型用于其风险预测。但是,由于目前国际上对 ASF 的定义仍未统一,且缺乏明确的评估标准,因此,国内外关于 ASF 风险因素的研究都具有一定的局限性,例如国内缺少大样本多中心研究,国外的相关研究也多为小样本、回顾性调查研究。因此,现有的 ASF 预测工具也是基于小样本研究构建而成。未来建议开展大样本多中心研究,构建符合我国国情的 ASF 预测工具,为临床医护人员早期识别 ASF 高危患者并制订有效的预防和干预方案,改善 ASF 患者预后提供依据。

参 考 文 献

- [1] Langemo DK, Brown G. Skin fails too: acute, chronic, and end-stage skin failure [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2006, 19(4): 206-211.
- [2] Nowicki JL, Mullany D, Spooner A, et al. Are pressure injuries related to skin failure in critically ill patients? [J]. *Aust Crit Care*, 2018, 31(5): 257-263.
- [3] Curry K, Kutash M, Chambers T, et al. A prospective, descriptive study of characteristics associated with skin failure in critically ill adults [J]. *Ostomy Wound Manage*, 2012, 58(5): 36-38, 40-43.

- [4] Brown G. Long-term outcomes of full-thickness pressure ulcers: healing and mortality [J]. *Ostomy Wound Manage*, 2003, 49(10):42-50.
- [5] Moons KGM, Wolff RF, Riley RD, et al. PROBAST: a tool to assess risk of bias and applicability of prediction model studies: explanation and elaboration [J]. *Ann Intern Med*, 2019, 170(1):W1-W33.
- [6] 郑琦, 曾晓丽, 包海荣, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并外周血管疾病危险因素分析[J]. *中国实用内科杂志*, 2020, 40(2):119-126.
- [7] Delmore B, Cox J, Rolnitzky L, et al. Differentiating a pressure ulcer from acute skin failure in the adult critical care patient [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2015, 28(11):514-524; quiz 525-6.
- [8] Delmore B, Cox J, Smith D, et al. Acute skin failure in the critical care patient [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2020, 33(4):192-201.
- [9] 陈德昌, 刘大为. 多器官功能衰竭的定义与诊断标准[J]. *临床医学杂志*, 1989, 5(2):59-60.
- [10] Worley CA. Skin failure: the permissible pressure ulcer? [J]. *Dermatol Nurs*, 2007, 19(4):384-385.
- [11] Cohen KE, Scanlon MC, Bemanian A, et al. Pediatric skin failure [J]. *Am J Crit Care*, 2017, 26(4):320-328.
- [12] Qu ZY, Zhu YB, Wang MP, et al. Prognosis and risk factors of sepsis patients in Chinese ICUs: a retrospective analysis of a cohort database [J]. *Shock*, 2021, 56(6):921-926.
- [13] 中国医师协会急诊医师分会, 中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会. 中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018) [J]. *中国急救医学*, 2018, 38(9):741-756.
- [14] 梁欢, 苗常青, 吴梦茹, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值对脓毒性休克患者28d死亡风险的预测价值评估[J]. *临床急诊杂志*, 2019, 20(7):503-508.
- [15] Kosiak M. Etiology and pathology of ischemic ulcers [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1959, 40(2):62-69.
- [16] 武芳. 压疮产生的原因及预防探讨[J]. *中国误诊学杂志*, 2009, 9(14):3382-3383.
- [17] Malevich KI, Rakut VS. Apropos of the characteristics of resistance of skin capillaries in pregnant subjects with low arterial pressure of the hypotonic type [J]. *Pediatr Akus Ginekol*, 1963, 5:43-44.
- [18] Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, et al. Nutrition, frailty, and sarcopenia [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2017, 29(1):43-48.
- [19] Greenway A, Leahy N, Torrieri L, et al. Skin failure among critically ill patients afflicted with coronavirus disease 2019 (COVID-19) [J]. *J Intensive Care Med*, 2021, 36(11):1331-1339.
- [20] Gavriatopoulou M, Korompoki E, Fotiou D, et al. Organ-specific manifestations of COVID-19 infection [J]. *Clin Exp Med*, 2020, 20(4):493-506.
- [21] Gavriatopoulou M, Ntanasios-Stathopoulos I, Korompoki E, et al. Emerging treatment strategies for COVID-19 infection [J]. *Clin Exp Med*, 2021, 21(2):167-179.
- [22] 刘建梅, 李璐, 周菲, 等. ICU病人急性皮肤衰竭的研究进展[J]. *全科护理*, 2023, 21(21):2922-2927.
- [23] Lee TT, Lin KC, Mills ME, et al. Factors related to the prevention and management of pressure ulcers [J]. *Comput Inform Nurs*, 2012, 30(9):489-495.
- [24] Hill R, Petersen A. Skin failure clinical indicator scale: proposal of a tool for distinguishing skin failure from a pressure injury [J]. *Wounds*, 2020, 32(10):272-278.
- [25] Dagleish L, Campbell J, Finlayson K, et al. Acute skin failure in the critically ill adult population: a systematic review [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2020, 33(2):76-83.
- [26] Mileski M, McClay R, Natividad J. Facilitating factors in the proper identification of acute skin failure: a systematic review [J]. *Crit Care Nurse*, 2021, 41(2):36-42.
- [27] 张建, 井杰, 盖玉彪. ICU护士急性皮肤衰竭护理知行现状及其影响因素分析[J]. *中华护理教育*, 2024, 3(21):336-341.
- [28] Kim JH, Shin HK, Jung GY, et al. A case of acute skin failure misdiagnosed as a pressure ulcer, leading to a legal dispute [J]. *Arch Plast Surg*, 2019, 46(1):75-78.
- [29] 王淑娟, 刘志梅, 荆晨晨, 等. 危重症病人动脉血乳酸与急性皮肤衰竭的相关性研究[J]. *护理研究*, 2022, 36(24):4343-4350.
- [30] 荆晨晨, 韩春彦, 位兰玲. 脓毒性休克病人皮肤花斑评分联合乳酸对急性皮肤衰竭的预测价值[J]. *护理研究*, 2023, 37(13):2347-2351.
- [31] Ait-Oufella H, Lemoine S, Boelle PY, et al. Mottling score predicts survival in septic shock [J]. *Intensive Care Med*, 2011, 37(5):801-807.
- [32] Ait-Oufella H, Bourcier S, Alves M, et al. Alteration of skin perfusion in mottling area during septic shock [J]. *Ann Intensive Care*, 2013, 3(1):31.
- [33] Wei M, Wu L, Chen Y, et al. Predictive validity of the braden scale for pressure ulcer risk in critical care: a meta-analysis [J]. *Nurs Crit Care*, 2020, 25(3):165-170.
- [34] 潘选良, 韩春茂. 临床皮肤灌注压检测作用的研究进展[J]. *中华烧伤杂志*, 2016, 32(11):702-704.
- [35] 孙艳, 崔飞飞, 张龙, 等. 不同体位下局部持续受压对人体皮肤血流灌注及温度的影响[J]. *中华烧伤杂志*, 2013, 29(1):67-69.
- [36] Cox J, Schallom M, Jung C. Identifying risk factors for pressure injury in adult critical care patients [J]. *Am J Crit Care*, 2020, 29(3):204-213.
- [37] Hariri G, Joffre J, Leblanc G, et al. Narrative review: clinical assessment of peripheral tissue perfusion in septic shock [J]. *Ann Intensive Care*, 2019, 9(1):37.
- [38] He HW, Liu DW, Long Y, et al. The peripheral perfusion index and transcutaneous oxygen challenge test are predictive of mortality in septic patients after resuscitation [J]. *Crit Care*, 2013, 17(3):R116.

(收稿日期:2024-02-14 修回日期:2024-04-17)