

·综述·

老年烧伤感染的防治研究进展

杨长发 闵定宏 郭光华

南昌大学第一附属医院烧伤整形与创面修复医学中心,南昌 330006

通信作者:郭光华,Email:guogh2000@hotmail.com

【摘要】 感染是烧伤后的常见并发症,也是造成危重烧伤患者死亡的重要原因。老年人由于免疫功能下降、合并多种慢性疾病及各器官功能减退等原因,烧伤后感染更加严重。此外,老年烧伤感染缺乏特异性症状及体征,给其诊断与治疗带来巨大挑战。有效地预防和控制感染对老年烧伤患者救治而言极为重要。该文结合老年烧伤感染临床特点,从液体复苏、创面处理、抗生素使用、脏器保护、营养支持及感染预防等方面,总结老年烧伤感染防治研究进展,旨在为临床实践提供参考。

【关键词】 烧伤; 感染; 老年人; 预防和治疗

基金项目:国家自然科学基金地区科学基金项目(82160376);江西省科学技术厅重点研发计划(20171ACG70004)

Research advances on the prevention and treatment of burn infection in the elderly

Yang Changfa, Min Dinghong, Guo Guanghua

Medical Center of Burn Plastic and Wound Repair, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, China

Corresponding author: Guo Guanghua, Email: guogh2000@hotmail.com

【Abstract】 Infection is a common complication after burns and the major cause of death in patients suffering severe burn injury. The infection of the elderly after burns is more serious due to their decreased immune function that is complicated with factors such as multiple chronic diseases and dysfunction of various organs. In addition, the burn infection in the elderly lacks the specific symptoms and signs, which brings great challenges to its diagnosis and treatment. To effectively prevent and control infection is very important for the treatment of elderly burn patients. Combined the clinical characteristics of burn infection in the elderly, this paper summarized the research advances of prevention and treatment for burn infection in the elderly from fluid resuscitation, wound

treatment, antibiotic using, organ protection, nutritional support, and infection prevention, aiming to provide reference for clinical practice.

【Key words】 Burns; Infection; Aged; Prevention and treatment

Fund program: Regional Science Foundation Program of National Natural Science Foundation of China (82160376); Key Research and Development Plan of Science and Technology Department of Jiangxi Province of China (20171ACG70004)

我国通常将≥60周岁的人称为老年人^[1],国外将≥65周岁的人称为老年人^[2]。烧伤是老年人意外伤害的主要原因之一,老年人由于行动迟缓和感觉减退,容易在日常生活中遭受热力损伤。随着目前社会人口老龄化进程的加剧,老年烧伤患者在烧伤患者中的占比呈上升趋势,并且病死率高。研究表明,老年烧伤患者平均病死率为15%~20%,其中感染是影响老年烧伤患者病死率的重要因素^[3]。老年人烧伤后并发感染不仅加重病情,增加医疗费用,还将影响患者出院后的生活质量和社会功能。因此,有效地预防和控制感染对老年烧伤患者救治而言极为重要。本文结合近年来老年烧伤感染相关研究,就老年烧伤感染的特点与预防和治疗措施进行综述,以便为老年烧伤感染的预防和治疗提供理论基础,进而提高老年烧伤救治水平。

1 老年烧伤感染临床特点

烧伤感染途径主要为创面、肺部、泌尿道、胃肠道及治疗相关管道。老年人烧伤后感染发病率高,并且年龄越大,发病率越高。老年人烧伤后并发感染通常临床症状不典型,无明显发热症状,还可能出现非特异性症状^[4]。烧伤患者创面感染早期通常有创周红肿、皮温升高、血白细胞计数水平升高的表现,而老年烧伤患者创面局部炎症反应缓慢且不明显,无上述改变。再者,烧伤伴吸入性损伤合并肺部感染时,患者通常有发热、咳嗽咳痰、胸痛等表现,但是有该

DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220321-00078

本文引用格式:杨长发,闵定宏,郭光华.老年烧伤感染的防治研究进展[J].中华烧伤与创面修复杂志,2023,39(3):285-289. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220321-00078.

Yang CF, Min DH, Guo GH. Research advances on the prevention and treatment of burn infection in the elderly[J]. Chin J Burns Wounds, 2023, 39(3): 285-289. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220321-00078.



病情的老年患者可能仅表现为呼吸急促而无其他临床表现。老年烧伤感染早期症状隐匿,容易漏诊误诊,从而容易进展为全身感染或者感染性休克,而一旦发展为休克,则病情加重且病死率高。

老年烧伤患者容易并发感染的主要原因如下:(1)与抗感染直接相关的免疫功能下降,表现为对病原菌的识别和吞噬能力下降及组织循环中促炎性细胞因子水平上升,使得老年人易受感染。Stanojic 等^[5]研究报道,老年烧伤患者早期免疫炎症反应受到抑制,伤后 2 周伴随 IL-6、TNF- α 、IL-1 α 等促炎性细胞因子水平升高,呈现过度炎症表现,从而诱发脓毒症。(2)合并基础疾病。老年烧伤患者常常合并多种基础疾病,这些基础疾病可能导致老年患者住院时间延长、卧床时间延长、使用抗菌药物种类增多、接受侵入性治疗增加,使得老年人易发生医院获得性感染。(3)脏器功能减退。老年人心肺肾功能减退,抵抗感染能力下降。

2 老年烧伤感染预防和治疗措施

2.1 有效液体复苏

感染和休克有密切的联系,及时有效的液体复苏不仅能减轻组织器官缺血缺氧,维护机体的防御功能,同时也能防止创面进一步加深,减少创面感染。老年烧伤患者休克以脓毒症休克最为常见,当怀疑老年烧伤患者发生脓毒症或休克时,应行血气分析及血乳酸监测。《烧伤休克防治全国专家共识(2020 版)》提出,老年患者烧伤总面积 > 10%TBSA 或 III 度烧伤面积 > 5%TBSA 时均应补液^[6]。目前针对老年烧伤患者补液,推荐补充保守适度的液体量,以避免心力衰竭的发生,同时促进创面愈合。但在部分老年烧伤患者皮肤较松弛的情况下,液体易在皮下积聚,为避免出现低血容量性休克,则需要补充过量的液体^[7]。

老年人心功能下降,往往合并心功能不全,休克补液时容易发生补液过量或不足。对老年烧伤患者进行液体复苏时,应监测心率、血压、尿量、中心静脉压、平均动脉压等指标,动态微调补液量及补液速度。同时当老年烧伤患者液体复苏不能维持目标血压时,可应用去甲肾上腺素收缩血管,减少补液量。值得注意的是,尿量是监测烧伤补液量的重要指标,但老年人肾功能下降,尿量不能真实反映组织循环灌注的情况,此时可结合碱缺失、血乳酸等多个指标判断患者组织循环低灌注的严重程度^[8]。另外,乳酸清除率可作为判断老年烧伤患者预后的指标,一项荟萃分析显示,通过每 2 小时测量 1 次乳酸,以乳酸清除率达到 10% 以上为目标指导老年脓症患者液体复苏,可降低其病死率^[9]。

2.2 正确处理创面

创面是烧伤后感染的主要来源途径之一。老年人因皮肤萎缩及修复功能减退等原因,烧伤后创面深且愈合时间长,易发生创面感染。Burns 等^[10]研究表明,与中青年烧伤患者相比,老年烧伤患者伤后早期(2~6 d)深 II 度创面中介导组织损伤的嗜酸性粒细胞增多,导致烧伤深度加深,造成全层皮肤损伤。同时亦有研究表明,老年烧伤患者创面感

染后炎症反应延迟及细胞增殖减少,创面愈合过程与慢性创面愈合过程相似^[11]。

对于中青年烧伤患者,烧伤后早期(72 h 内)清除创面坏死组织并移植自体皮是控制创面感染的首要方式。然而老年患者常合并疾病与身体机能衰弱等,临床上对于对其采取保守治疗还是积极手术以及首次手术时间尚存在争议。Khadim 等^[12]回顾性分析 143 例老年烧伤患者资料后得出,113 例伤后 72 h 内接受手术切痂植皮的患者病死率为 2%,而 30 例行保守换药的患者病死率高达 30%。罗志军等^[13]探讨伤后 24 h 和 4~6 d 削痂治疗老年深 II 度烧伤患者创面的疗效,得出伤后 24 h 削痂治疗患者术后 3 d 血清中促炎性细胞因子水平低、抗炎细胞因子水平高且皮片成活率高、创面愈合时间短。这些研究结果表明早期清创植皮手术有利于控制创面感染,降低老年烧伤患者病死率。然而 Wearn 等^[14]回顾性分析 228 例老年烧伤患者资料后得出,在病情严重程度相近的情况下,接受手术与保守换药的患者病死率分别为 11.5% 与 18.3%,差异无统计学意义($P > 0.05$)。因老年患者的特殊性,使用临床随机对照试验研究确定保守换药还是积极手术是非常困难的,目前有学者提出基于临床实践效果改进治疗手段的方法论,按照该方法论能根据老年患者烧伤程度分级,前瞻性地确定患者能否耐受早期手术及手术时间,并评估手术风险,明确提供老年烧伤创面处理方案。本研究团队认为,老年烧伤深度通常较深,换药效果不佳,而在全身情况允许的前提下,伤后早期(72 h 内)手术清除创面坏死组织,逐步封闭创面对控制创面感染有着重要的意义^[1]。

2.3 合理应用抗生素

合理应用抗生素是抗感染治疗的基石。老年人烧伤后住院时间长,使用抗生素频率高,接受侵入性治疗次数多,老年烧伤感染的病原菌主要以多重耐药菌为主。多重耐药菌以革兰阴性杆菌为主,其中铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌在烧伤患者中检出率居前 3 位^[15]。老年人由于长期反复使用抗生素,真菌检出率也有上升的趋势^[16]。对老年人可按成人抗生素使用的一般原则进行抗感染治疗。然而老年人胃肠黏膜萎缩,胃肠道表面积减少;全身脂肪含量增加,蛋白质含量下降;肝功能下降。这些改变使得老年患者抗菌药物吸收减少、分布不均且代谢减慢。因此,在给老年人使用抗生素时应个体化给药,尽量避免使用具有肝肾毒性的药物。当确定患者需应用具有肾毒性的药物时,则应根据肾小球滤过率,减少药物剂量,必要时可多学科团队联合诊治确定抗菌药物及剂量。对老年人多重耐药菌感染,通常推荐联合用药治疗,但应及时停药,否则容易导致菌群失调或二重感染。老年患者因肌肉和脂肪含量减少,导致使用抗菌药物后药物浓度分布不均,全身用药难以达到抗菌浓度,此时可联合局部用药,提高抗生素局部浓度。如在烧伤创面局部应用醋酸磺胺米隆,可很好地抑制创面中的革兰阳性菌和阴性菌;治疗肺部感染时同时应用祛痰药,可促进抗生素在肺部的渗透。临床上降钙素原

被建议用于评估老年患者感染严重程度,可指导抗菌药物用量,同时缩短抗菌药物使用疗程^[17-18]。

2.4 保护重要脏器功能

保护和支撑重要脏器的功能是控制烧伤感染的重要措施。老年人各脏器功能衰退,烧伤后脏器并发症发病率非常高。研究表明,老年人烧伤后发生心功能不全、呼吸功能不全及肾功能不全等脏器功能损害的概率是中青年烧伤患者的2.01~7.25倍^[19]。

2.4.1 心功能保护 老年人心脏舒张功能减弱、心输出量减少,烧伤后治疗时应严格控制补液量,以避免发生心力衰竭或肺水肿。国内有学者曾报道,1例特重度烧伤老年患者因补液过度而导致室性心动过速^[20]。另外,严重烧伤会对心肌造成损害。因此,老年烧伤患者的治疗除容量补充外,还应注重给予极化液、利尿剂、强心药等保护心脏。

2.4.2 肺功能保护 老年人肺功能储备减少,发生肺部感染后容易进展为呼吸衰竭。因此,对可疑合并吸入性损伤老年患者应行早期预防性气管切开和呼吸机辅助通气^[21]。对老年患者行机械通气应注意采取肺通气保护策略,推荐小潮气量(6 mL/kg,按理想体重计算)通气,限制气道平台压上限 ≤ 30 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)。当老年患者氧合指数 < 150 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)时,可考虑实施较长时间(通常 > 17 h)俯卧位通气,但应预防压疮及避免气管导管意外脱离^[22]。老年人呼吸肌肉萎缩,纤毛摆动减少,气道分泌物难以咳出,大量气道分泌物不仅可使通气失败,还会增加感染风险。近年来,高频胸壁振荡通气被建议用于老年患者肺部感染的治疗,该措施能有效降低痰液黏度,促进纤毛摆动,从而促进气道内分泌物排出^[23]。亦有研究表明采用乙酰半胱氨酸联合支气管镜治疗老年患者重症呼吸机相关肺炎,能有效减少气道分泌物,减少抗生素的使用^[24]。

2.4.3 肾功能保护 老年人肾脏萎缩,肾小球滤过率下降,故严重烧伤后易发生肾功能不全。老年烧伤患者发生急性肾功能不全时,应补充充足的电解质液,维持平均动脉压 > 65 mmHg(合并高血压患者则 > 80 mmHg),中心静脉压为8~12 cmH₂O,保证足够的跨肾灌注压以避免肾功能进一步受损^[25]。老年人尿液浓缩与稀释能力下降,排酸能力减弱,加之多重用药损伤肾小管概率增大,导致容易发生代谢性酸中毒、高钾血症、低钠血症等代谢紊乱^[26]。因此,在对老年烧伤患者行充分补液时,也应注意纠正电解质及酸碱平衡紊乱。对于严重肾功能不全及肾衰竭的老年患者,可考虑行连续性肾脏替代治疗(CRRT)。研究表明,CRRT较间歇性肾脏替代治疗更有助于控制老年急性肾功能不全患者液体平衡,稳定其内环境及清除炎症介质^[27]。相比非老年急性肾功能衰竭患者,老年急性肾功能衰竭患者应用CRRT更易发生出血、心律失常、血流感染等不良并发症,但目前有研究表明高龄(> 80 岁)患者接受CRRT并不增加死亡风险,故老年患者发生肾功能不全时都可考虑进行CRRT^[28]。

2.4.4 其他脏器保护 危重症烧伤可继发多个脏器的功能障碍,治疗时应同时注意维护肝功能、凝血功能、脑功能以及免疫功能。老年患者肝酶合成减少、活性降低,使得药物代谢减慢,药物在体内积蓄,产生不良反应。老年烧伤感染治疗过程中应注意药物性肝损害的发生,避免使用具有肝毒性的药物^[17]。老年重症烧伤患者也通常伴有凝血功能和神经系统障碍,烧伤凝血功能障碍机制尚不明确,其治疗主要是加强血常规及凝血功能监测,必要时使用抗凝剂及输注血液制品改善凝血功能^[29]。若老年患者本身存在缺血性脑疾病,加之烧伤脓毒症炎症因子的影响,会引起神经功能障碍。老年脓毒症患者出现神经系统并发症时主要表现为谵妄。当患者出现谵妄时,首先应保证脑组织的供血供氧,同时可应用镇静镇痛药物以减少应激反应^[30]。老年人免疫功能低下,目前有研究表明使用胸腺素、血必净、乌司他丁等免疫调节药物可能有助于调节该类人群免疫炎症反应,并改善凝血功能^[31],但这需要多中心、大样本随机对照试验进一步证实。

2.5 早期营养支持

营养不良和感染互为因果,加强营养支持对控制感染有一定的作用,老年人烧伤后容易发生营养不良。在对老年烧伤患者实施营养支持前应先进行营养评估,推荐使用微营养评定法,研究表明该评定方法能帮助医护人员及时诊断老年烧伤患者的营养不良,以便及早进行营养干预,从而有效改善患者营养不良的状况^[32]。老年人烧伤后处于高代谢及氮平衡状态,有指南提出老年危重症患者每日应补充27~30 kcal/kg的能量、2.0 g/kg的蛋白质、25 g的膳食纤维及适量的维生素和微量元素^[33]。然而也有研究表明,老年人糖耐量与脂肪廓清能力降低,在老年危重症患者应激情况下允许低热量营养支持可避免发生高血糖、高血脂等代谢紊乱,从而减少感染并改善预后^[34]。同时有研究报道补充谷氨酰胺、精氨酸及 ω -3多不饱和脂肪酸等特殊营养素能帮助老年烧伤患者改善营养状况、增强免疫功能及减少胃肠道炎症反应^[7]。老年人烧伤后胰岛素抵抗更加严重,血糖水平较高,且伤前常合并糖尿病,故针对老年烧伤患者,应积极控制血糖。要控制老年烧伤患者血糖,首先需要密切监测血糖,避免血糖波动幅度过大,同时使用胰岛素行降糖处理。血糖控制目标目前尚无统一结论,有研究表明在围手术期适度控制血糖(7.8~10.0 mmol/L)相比于严格控制血糖(< 7.8 mmol/L),患者发生感染的风险更低^[35]。

老年人胃黏膜以及小肠绒毛萎缩,胃肠黏膜血流减少,且常伴有胃溃疡、萎缩性胃炎等胃肠道疾病,烧伤后容易发生肠源性感染。针对老年烧伤患者,提倡早期肠内营养支持,如此可维护胃肠黏膜的屏障功能,降低肠源性感染及脓毒症血症的发病率^[36]。一般建议在老年患者胃肠功能允许的情况下经口食用易消化食物;当患者有吞咽功能障碍时,首选经导管肠内营养。值得注意的是,老年人吞咽反射减弱,易发生误吸导致吸入性肺炎,故应于半卧位进行肠内营养。此外,年龄是肠内营养不耐受的危险因素,并且老年人

烧伤后应激性胃溃疡更加严重。因此,对老年烧伤患者实施肠内营养多采用鼻空肠管进行喂养,该措施能降低肠内营养不耐受与呼吸机相关性肺炎的发病率^[33,37]。

2.6 预防医院获得性感染

烧伤治疗过程中的换药、翻身、吸痰、深静脉置管、留置尿管等医疗操作会增加患者发生医院获得性感染的概率。在烧伤患者救治中,强调手卫生、提高医务人员无菌观念、设置单人病房、加强患者护理,可有效减少医院获得性感染的发生,这对老年患者而言尤为重要。老年人肺泡表面积下降,肺储备功能下降,在接受机械通气时易发生呼吸机依赖,机械通气时间延长,从而增加呼吸机相关肺炎发病率。再者,老年人因泌尿道上皮细胞萎缩,生理性膀胱冲洗作用减弱,易发生导尿管相关尿路感染。因此,严格按规范执行呼吸机、尿管操作,并及时拔除不必要管道对老年患者是非常重要的。目前,采取集束化干预及持续质量改进等措施能使住院患者医院获得性感染发病率大幅降低。国内一烧伤中心报道通过持续质量改进预防和治疗烧伤 ICU 患者医院获得性感染,使得重度烧伤患者呼吸机相关肺炎发病率从 7.61% 下降到 3.43%、导尿管日感染率从 3.79% 下降到 0.69%^[38]。综上所述,在老年烧伤患者救治中,应加强预防医院获得性感染的措施,降低医院获得性感染发病率,以改善患者预后。

3 总结与展望

目前,通过有效液体复苏、正确处理创面、合理应用抗生素、保护重要脏器功能、早期营养支持等综合措施可有效预防和治疗老年烧伤感染。近年来,新型技术及材料在预防和治疗老年烧伤感染方面也取得了良好的效果。如将间质干细胞应用于老年烧伤患者创面,可减少局部炎症反应、促进血管新生、促进创面愈合,显现了良好的应用前景^[39]。噬菌体可替代抗生素被用于治疗烧伤多重耐药菌感染,有望实现个体化精准抗感染治疗^[40]。未来,精准、个体化治疗是预防和治疗老年烧伤感染的发展方向。在预防方面,应进一步加强基础与临床研究,阐明老年烧伤休克、感染与脏器损害的发生规律与机制,以期对老年烧伤感染进行早期干预。在治疗方面,探索新技术新方法,如采用计算机决策系统对老年烧伤患者实施精准滴定补液,优化液体复苏方案;利用人工智能精确地判断老年患者烧伤深度,制订准确创面处理措施;发挥基因测序的优势,快速检测老年烧伤感染的病原菌。同时,通过研发有效疫苗,提高老年烧伤患者免疫力,也可以降低其感染发病率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 江政英, 闵定宏, 郭光华. 老年烧伤治疗研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2017, 33(4): 251-254. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.04.016.

[2] Jeschke MG, Phelan HA, Wolf S, et al. State of the science burn research: burns in the elderly[J]. J Burn Care Res,

2020, 41(1): 65-83. DOI: 10.1093/jbcr/irz163.

[3] Wang WS, Zhang JH, Lv YL, et al. Epidemiological investigation of elderly patients with severe burns at a major burn center in Southwest China[J]. Med Sci Monit, 2020, 26:e918537. DOI: 10.12659/MSM.918537.

[4] Savetamal A. Infection in elderly burn patients: what do we know? [J]. Surg Infect (Larchmt), 2021, 22(1): 65-68. DOI: 10.1089/sur.2020.322.

[5] Stanojic M, Chen P, Xiu FM, et al. Impaired immune response in elderly burn patients: new insights into the immune-senescence phenotype[J]. Ann Surg, 2016, 264(1): 195-202. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001408.

[6] 中国老年医学学会烧伤分会. 烧伤休克防治全国专家共识(2020版)[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(9): 786-792. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323.

[7] Keck M, Lumenta DB, Andel H, et al. Burn treatment in the elderly[J]. Burns, 2009, 35(8): 1071-1079. DOI: 10.1016/j.burns.2009.03.004.

[8] Gould LJ, Fulton AT. Wound healing in older adults[J]. R I Med J (2013), 2016, 99(2): 34-36.

[9] Pan JZ, Peng ML, Liao C, et al. Relative efficacy and safety of early lactate clearance-guided therapy resuscitation in patients with sepsis: a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(8): e14453. DOI: 10.1097/MD.00000000000014453.

[10] Burns B, Jackson K, Farinas A, et al. Eosinophil infiltration of burn wounds in young and older burn patients[J]. Burns, 2020, 46(5): 1136-1141. DOI: 10.1016/j.burns.2019.1.022.

[11] Middelkoop E, Vloemans AFPM. Response to burns in the elderly: what is pathophysiology and what is physiology? [J]. EBioMedicine, 2015, 2(10): 1314-1315. DOI: 10.1016/j.ebiom.2015.09.009.

[12] Khadim MF, Rashid A, Fogarty B, et al. Mortality estimates in the elderly burn patients: the Northern Ireland experience [J]. Burns, 2009, 35(1): 107-113. DOI: 10.1016/j.burns.2008.05.004.

[13] 罗志军, 王和庚, 陈杏绮, 等. 早期削痂治疗老年深 II 度烧伤创面早期加深的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(14): 3300-3302. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2013.14.010.

[14] Wearn C, Hardwicke J, Kitsios A, et al. Outcomes of burns in the elderly: revised estimates from the Birmingham Burn Centre[J]. Burns, 2015, 41(6): 1161-1168. DOI: 10.1016/j.burns.2015.04.008.

[15] Lachiewicz AM, Hauck CG, Weber DJ, et al. Bacterial infections after burn injuries: impact of multidrug resistance[J]. Clin Infect Dis, 2017, 65(12): 2130-2136. DOI: 10.1093/cid/cix682.

[16] Palackic A, Popp D, Tapking C, et al. Fungal infections in burn patients[J]. Surg Infect (Larchmt), 2021, 22(1): 83-87. DOI: 10.1089/sur.2020.299.

[17] Bradley SF. Principles of antimicrobial therapy in older adults[J]. Clin Geriatr Med, 2016, 32(3): 443-457. DOI: 10.1016/j.cger.2016.02.009.

[18] Heilmann E, Gregoriano C, Annane D, et al. Duration of antibiotic treatment using procalcitonin-guided treatment algorithms in older patients: a patient-level meta-analysis from randomized controlled trials[J]. Age Ageing, 2021, 50(5): 1546-1556. DOI: 10.1093/ageing/afab078.

[19] 汤勇, 王良喜, 谢卫国, 等. 多中心老年和中青年严重烧伤住院患者流行病学调查分析[J]. 中华烧伤杂志, 2017, 33(9):

- 537-544. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.09.003.
- [20] 朱海涛,曹玉珏,屠海霞,等.老年特重度烧伤并发室性心动过速一例[J].中华烧伤杂志,2018,34(8):564-565. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.08.017.
- [21] 中国老年医学学会烧伤分会.吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018版)[J].中华烧伤杂志,2018,34(11):770-775. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.010.
- [22] Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome: advances in diagnosis and treatment[J]. JAMA, 2018,319(7):698-710. DOI:10.1001/jama.2017.21907.
- [23] Allam NM, Badawy MM. Does high-frequency chest wall oscillation have an impact on improving pulmonary function in patients with smoke inhalation injury? [J]. J Burn Care Res, 2021, 42(2): 300-304. DOI: 10.1093/jbcr/iraa147.
- [24] 吴亮,虞意华,李莉,等.乙酰半胱氨酸雾化吸入联合支气管镜治疗老年重症呼吸机相关性肺炎的临床效果[J].中华烧伤杂志,2020,36(4):267-272. DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20200229-00107.
- [25] Moman RN, Ostby SA, Akhondi A, et al. Impact of individualized target mean arterial pressure for septic shock resuscitation on the incidence of acute kidney injury: a retrospective cohort study[J]. Ann Intensive Care, 2018, 8(1): 124. DOI: 10.1186/s13613-018-0468-5.
- [26] Rosner MH. Acute kidney injury in the elderly[J]. Clin Geriatr Med,2013,29(3):565-578. DOI:10.1016/j.cger.2013.05.001.
- [27] Clark A, Neyra JA, Madni T, et al. Acute kidney injury after burn[J]. Burns, 2017, 43(5): 898-908. DOI: 10.1016/j.burns.2017.01.023.
- [28] Medina-Liabres KRP, Kim S. Continuous renal replacement therapy in elderly with acute kidney injury[J]. Korean J Intern Med, 2020, 35(2): 284-294. DOI: 10.3904/kjim.2019.431.
- [29] Glas GJ, Levi M, Schultz MJ. Coagulopathy and its management in patients with severe burns[J]. J Thromb Haemost,2016,14(5):865-874. DOI:10.1111/jth.13283.
- [30] Molnár L, Fülesdi B, Németh N, et al. Sepsis-associated encephalopathy: a review of literature[J]. Neurol India, 2018, 66(2): 352-361. DOI: 10.4103/0028-3886.227299.
- [31] 姚咏明,张卉,童亚林.深化对烧伤脓毒症诊断体系与治疗策略的认识[J].中华烧伤杂志,2021,37(5):404-409. DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20200703-00337.
- [32] Wei JY, Shi ST, Sun D, et al. Effect of the mini-nutritional assessment-short form in elderly burn patients[J]. J Burn Care Res, 2022, 43(1): 126-132. DOI: 10.1093/jbcr/irab164.
- [33] 刘薇,艾宇航.老年重症患者的营养支持策略[J/CD].中华老年病研究电子杂志,2019,6(1):17-20. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-8757.2019.01.004.
- [34] 邹日坤,费月海,韩晓博,等.允许性低热卡营养在高龄慢性重症病人中的应用[J].实用老年医学,2020,34(2):149-151. DOI:10.3969/j.issn.1003-9198.2020.02.012.
- [35] Jin XY, Wang JJ, Ma YF, et al. Association between perioperative glycemic control strategy and mortality in patients with diabetes undergoing cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2020, 11: 513073. DOI: 10.3389/fendo.2020.513073.
- [36] Pu H, Doig GS, Heighes PT, et al. Early enteral nutrition reduces mortality and improves other key outcomes in patients with major burn injury: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Crit Care Med,2018,46(12):2036-2042. DOI:10.1097/CCM.0000000000003445.
- [37] Zhu YF, Yin HY, Zhang R, et al. Gastric versus postpyloric enteral nutrition in elderly patients (age \geq 75 years) on mechanical ventilation: a single-center randomized trial[J]. Crit Care, 2018, 22(1): 170. DOI: 10.1186/s13054-018-2092-z.
- [38] 陈华清,沈鸣雁,邵华伟,等.基于美国医疗机构评审国际联合会标准的烧伤科医院内感染管理实践[J].中华烧伤杂志,2020,36(6):488-492. DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20190206-00020.
- [39] Elloso M, Kambli A, Aijaz A, et al. Burns in the elderly: potential role of stem cells[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(13): 4604. DOI: 10.3390/ijms21134604.
- [40] Salyer CE, Bomholt C, Beckmann N, et al. Novel therapeutics for the treatment of burn infection[J]. Surg Infect (Larchmt), 2021, 22(1): 113-120. DOI: 10.1089/sur.2020.104.

(收稿日期:2022-03-21)