

多发伤患者并发MODS的研究进展

毛菊丹·太来提, 肖开提·依不拉音*

新疆医科大学第一附属医院急诊创伤外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年1月14日; 录用日期: 2023年2月8日; 发布日期: 2023年2月15日

摘要

近年来, 由意外事故造成的多发伤患者人数不断增加, 因具有病情危重、伤情复杂、变化迅速及感染率高等特点, 多发伤目前已成为全球面临的重大卫生问题。多发伤在我国是当今社会导致青年人群死亡的主要原因。多器官功能衰竭综合征(MODS)不仅是多发伤患者较常见的危重并发症, 也是造成其死亡的重要原因之一, 因此, 早期识别及预防多器官功能衰竭的多发伤患者对临床诊疗工作至关重要。本文旨在对多发伤患者发生MODS的临床研究进展进行论述。

关键词

多发伤, 多脏器功能衰竭综合征

Research Progress of MODS in Patients with Multiple Injuries

Maojudan Tailaiti, Xiaokaiti Yibulayin*

Surgery of Emergency Trauma Center, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Jan. 14th, 2023; accepted: Feb. 8th, 2023; published: Feb. 15th, 2023

Abstract

In recent years, the number of patients with multiple injuries caused by accidents has been increasing, and because of their critical condition, complexity, rapid changes and high infection rate, multiple injuries have become a major health problem worldwide. Multiple injuries are the leading cause of death among young people in our society today. Multiple Organ Dysfunction Syndrome (MODS) is not only a common and critical complication of polytrauma patients, but also an important cause of death. Therefore, early identification and prevention of polytrauma patients

*通讯作者。

with MODS is crucial for clinical management. The purpose of this article is to discuss the progress of clinical research on the occurrence of MODS in patients with multiple injuries.

Keywords

Multiple Injuries, Multiple Organ Dysfunction Syndrome

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

创伤是目前全球最主要的死亡原因之一,随着建筑业、交通业的飞速发展,多发伤患者的数量正在逐年递增[1]。对于多发伤患者,身体多个部位病变的复杂性和严重性超出各部位病变的简单叠加,各个损伤部位之间的相互作用可能会导致患者临床体征出现延迟或病情被掩盖,因此进一步增加临床医师准确判断病情从而早期诊治的难度。多发伤患者在受伤后的短时间内,机体会出现一系列的应激反应,炎症因子迅速在体内蓄积,形成“瀑布样反应”,从而导致 MODS 的发生。有研究表明,有约 8%至 28% 的多发伤患者会并发 MODS [2]。MODS 具有病情变化迅速、死亡率较高等特征,若未得到及时的诊疗,往往会引起恶性心律失常、急性心力衰竭、休克、急性弥漫性血管内凝血等现象[3],而这也正是造成多发伤患者死亡率居高不下的原因之一。尽管目前国内外医疗水平迅速发展,世界卫生组织仍有预测全球每年由创伤导致死亡的人数将会愈发增多[4]。由此可见,针对多发伤患者及时准确地评估伤情、预测 MODS 的发生发展、早期制定有效的治疗方案,从而降低患者死亡率,进一步改善患者预后仍然是临床医务工作者需要解决的关键问题。

2. 多发伤及 MODS 的概念

2.1. 诊断标准

创伤的定义是由机械致伤因子作用,导致机体出现组织破坏和功能障碍。根据《中华创伤杂志》的建议,多发伤的定义为:由单一致伤因素导致的身体遭受以简明损伤定级标准(Abbreviated Injury Scale, AIS)的九部位为基础的两个或两个以上解剖部位的损伤;定义不对各解剖部位损伤严重程度及生理学指标做要求;单发伤及多发伤严重程度分别通过 AIS 及损伤严重度评分(ISS)进行评价,其中单发伤 AIS ≥ 3 分称为严重损伤,多发伤 ISS ≥ 16 分定义为严重多发伤[5]。多发性创伤分类应与复合伤、多处伤、联合伤相区别。它不是不同创伤部位的简单叠加,而是一种相互重叠、相互影响的创伤症候群。

多器官功能障碍综合征(Multiple Organ Dysfunction Syndrome, MODS),是指机体遭受严重的急性损害以后,各种炎症反应使机体在短时间内,出现两个或两个以上的系统器官功能障碍或者衰竭,《中华医学会临床诊疗指南急诊医学分册》中对 MODS 的诊断标准[6]包括多个器官功能障碍以及代谢障碍,如循环系统、呼吸系统、中枢神经系统、血液系统、泌尿系统、消化系统等:① 循环系统障碍:收缩压 < 90 mmHg 持续 1 小时以上,或需药物支持才能稳定循环;② 呼吸系统障碍:氧合指数 ≤ 200 mmHg,肺毛细血管楔压 ≤ 18 mmHg, X 线胸片见双肺浸润;③ 中枢神经系统障碍:轻症患者出现淡漠、躁动等症状,重症患者出现嗜睡、浅昏迷,甚至深昏迷症状,格拉斯哥昏迷评分 < 7 分;④ 血液系统障碍:血小板 $< 50 \times 10^9/L$ 或减少 25%,部分患者表现为弥散性血管内凝血;⑤ 泌尿系统障碍:肌酐浓度 > 177

$\mu\text{mol/L}$, 伴有少尿或多尿, 或者需要进行血液净化治疗; ⑥ 消化系统障碍: 出现上消化道出血, 24 小时出血量 $> 400 \text{ ml}$, 或不能耐受食物, 或消化道坏死、穿孔。出现肝功能障碍, 血清总胆红素 $> 34.2 \mu\text{mol/L}$, 血清转氨酶在正常值上限的 2 倍以上, 或出现肝性脑病; ⑦ 代谢障碍: 不能为机体提供所需的热量, 糖耐量降低, 需用胰岛素支持, 或出现骨骼肌萎缩、肌无力等。

2.2. 发病机制

一般认为, 多发伤患者机体内主要是由休克、凝血障碍、低体温和软组织损伤这四个病理过程循环作用, 导致患者病情复杂化。国外一项研究表明[7], 多发伤的形成会对身体组织和器官造成危重损伤, 出现严重的应激反应, 导致细胞损伤、组织和脏器灌注不足、全身代谢亢进、内脏严重缺血、凝血功能障碍, 且出现炎症介质的过度释放, 从而抑制单核-巨噬细胞系统, 进一步对机体免疫功能带来损伤, 最终形成了“瀑布样”的炎症反应, 对机体多脏器造成继发性损伤。在这个过程中, 人体内会启动多种复杂的细胞生物学效应[8], 目前受到广泛认可的发生机制包括: 不可控炎症假说和缺血再灌注理论。前者认为炎症介质的释放会引起内部血液循环的紊乱, 进而引起 MODS; 而后者则强调氧的传递不足在炎症因子释放过程中起到关键的作用[9] [10]。在创伤发生后若没有得到及时有效的控制, 炎症反应将随着病情的进展而爆发, 进一步增加各种并发症的发生率和患者死亡的风险。

3. 多发伤患者并发 MODS 的危险因素

根据多发伤发生 MODS 的相关高危因素, 对患者进行早期评估及预防, 是降低多发伤合并 MODS 病死率的有效措施。缪舜[11]等人通过研究分析发现, 多发伤患者并发 MODS 时存在凝血功能障碍、心肌酶增高、炎症指标升高等特点, 并证实 ISS 评分、APACHE II 评分、D-二聚体及入院 24 小时内是否合并休克是多发伤并发 MODS 的危险因素, 存在以上四项高危因素中的一项或多项时往往预示着多发伤患者合并 MODS 的可能性更大, 患者病情的进展更为迅速, 对此类患者的早期临床干预有一定的指导作用。

4. 早期筛查

目前针对多发伤患者合并 MODS 的早期筛查方法, 主要有风险预测评分和实验室检查两大部分。多发伤的损伤构成较为复杂, 对于症状典型、体征明显的患者, 经过及时有效的对症处理, 可显著降低其损害程度, 但若患者存在隐蔽的内脏损伤, 由于特异性体征不明显, 无法早期识别, 可能导致 MODS 的发生或其他严重后果, 甚至死亡[12]。因此在临床工作中, 密切观测病情变化情况并及时采取有效干预措施, 对于预防多发伤患者发生 MODS 等致命的并发症显得至关重要。相比较于单用预测评分或检验指标来评估病情, 联合使用灵敏度、特异度高的指标及各项评分量表, 对掌握患者病情变化及评价治疗效果更为重要[13]。

4.1. 风险预测评分

目前临床常用的风险预测评分主要有损伤严重程度评分(ISS)及急性生理与慢性健康状况评分(APACHEII)。ISS 评分在对多发伤的伤情评估中最常使用, 对多发伤患者后期发生 MODS 及预后有一定的预测作用, 可为临床早期干预提供及时、有效的证据, 具有简单、快捷、易掌握等优点[14]。国外一项临床实验表明, ISS 评分与患者的预后有明显相关性, 评分越高, 患者预后越差[15]; 而 APACHEII 评分在急危重症患者的病情评估中起到重要的作用[16] [17], 有报道指出, APACHEII 评分与患者的病情严重程度呈明显正相关, 评分高的患者发生危重并发症的可能性高, 死亡风险也较大[18], 而由于该评分中对于创伤患者的分类较为模糊, 因此评估不同致伤原因导致的多发伤患者预后时也会出现误差。除此之外, 早期预警评分(MEWS 评分)也在临床工作较为常见, 在严重多发伤患者中有着重要的警示作用, 对于急

性死亡风险的评估尤为重要[19] [20], 但针对 MEWS 评分在严重多发伤患者发生 MODS 的预后评估的研究目前还相对有限[21] [22]。尽管临床上风险评分量表较多, 但单用各项评分量表来对严重创伤患者病情及预后做出评估还是缺乏一定的准确性[23]。

4.2. 实验室检查

多发伤患者合并 MODS 时, 损伤引起的机体内部炎症反应剧烈, 可导致一系列实验室检查指标出现异常, 临床上通常可通过检测血常规、炎症因子、凝血功能、心肌酶等来预测 MODS 的发生风险。相关研究表明血 LAC 水平及 ALB 对预测患者的发生发展 MODS 有一定意义。在众多临床指标中, 凝血功能的异常被认为是多发伤患者死亡率的重要预测指标[24] [25]。凝血功能检测一般用于判断机体内源性 & 外源性凝血途径是否出现异常, 包含活化凝血酶原时间、部分活化凝血酶原时间、纤维蛋白原等指标, 但对于血栓形成及纤维蛋白溶解等凝血过程, 该检测项目还缺乏一定的完整性, 因此在临床工作中的应用还有所局限。而血栓弹力图(TEG)能对全血血凝块的形成进行全面实时的评估, 在全国范围内的使用越来越普遍, 在指导复苏、合理输血及各项外科手术中的应用较为广泛。与传统的凝血功能检测相比, 血栓弹力图在一定程度上能更快速、更准确、更全面地反映创伤患者的凝血情况, 在多发伤患者的诊治过程中起到极为重要的作用。虽然 TEG 被广泛接受为评估凝血状态的一种手段, 但是目前针对 TEG 对多发伤患者合并 MODS 的预测价值的相关研究仍较匮乏。

5. 预防措施

尽管目前针对 MODS 的综合治疗方法取得了一定的进展, 但其继发性、顺序性、进行性的特点导致 MODS 患者的病死率尚未得到显著下降, 仍高达 50%~70% [26]。因此, 在多发伤患者出现 MODS 时早期进行干预能够极大的改善预后, 提高存活率。目前普遍认为, 临床治疗上还尚无明确、特定的治疗方法可降低多发伤患者发生 MODS 的发病率或减轻病情严重程度[27]。然而, 有最新研究证实, 输血、输血小板以及补充凝血因子在创伤相关 MODS 中的治疗中取得很好的效果, 显著降低了此类患者的病死率[28] [29]。总体来说, 积极处理原发病, 及早补液和输血, 保证机体所需循环血量, 维持内环境的稳定, 避免缺血再灌注损伤等, 是针对多发伤患者并发 MODS 最有价值的预防措施。

6. 总结与展望

在急诊创伤患者中, 多发伤患者往往病情进展迅速、病因诊断复杂, 导致此类患者具有较高的致死率及致残率, 而 MODS 又是多发伤患者较为致命的并发症, 因此在多发伤患者的临床诊治过程中, 早期识别高危患者并及早进行准确的干预措施是降低死亡率的关键。就目前来看, 现有的实验室指标风险预测评分虽能在一定程度上起到指导临床诊疗工作的作用, 但由于风险预测评分流程复杂且矛盾重重, 实验室指标的特异度及灵敏度仍有所欠缺, 因此在临床实践中仍有不足。在未来的研究中, 发现新的生物标志物、改进各项风险评分, 降低其复杂性并提高其准确率, 对减轻医务工作负担及改善患者预后是十分有意义且必要的。因此, 丰富中国人群的临床数据, 明确其临床价值, 进一步优化识别和筛查体系, 精准识别高危人群, 进行早期干预, 可为多发伤患者的临床治疗工作带来福音。

参考文献

- [1] 张英泽. 多发伤救治的处理原则[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(1): 3-5.
- [2] Typpo, K.V. and Lacroix, J.R. (2017) Monitoring Severity of Multiple Organ Dysfunction Syndrome: New and Progressive Multiple Organ Dysfunction Syndrome, Scoring Systems. *Pediatric Critical Care Medicine*, **18**, S17-S23. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001049>

- [3] 康福新, 贾利平, 王小智. 血必净注射液对凝血功能障碍危重病患者的临床价值研究[J]. 中国急救医学, 2010, 30(4): 312-314.
- [4] Walsh, J.S. and Vilaca, T. (2017) Obesity, Type 2 Diabetes and Bone in Adults. *Calcified Tissue International*, **100**, 528-535. <https://doi.org/10.1007/s00223-016-0229-0>
- [5] 左舒颖. 多发伤定义应简明实用建议与严重程度相分离[J]. 中华医学信息导报, 2022, 37(21): 9.
- [6] 中华医学会. 临床诊疗指南. 急诊医学分册[M]. 北京: 北京人民卫生出版社, 2009: 351-352.
- [7] Baldanzi, G. and Delgado, A.F. (2017) New or Progressive Multiple Organ Dysfunction Syndrome as Surrogate Outcome for Mortality in Pediatric Severe Sepsis Trials. *Pediatric Critical Care Medicine*, **18**, 500-501. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001148>
- [8] 韩颖敏, 郑寿浩, 肖达平, 等. 血清降钙素原对慢性肾病患者细菌感染的诊断评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(10): 2190-2193.
- [9] 高翔, 苏华俊, 邓流飞, 等. 血压变异性、氨基末端脑利钠肽前体与维持性血液透析患者心血管事件的相关性分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2019, 19(1): 49-53.
- [10] 张冬青, 王海滨, 赵娇, 等. 烧伤患者血清学指标的动态变化及其对并发 MODS 的诊断价值[J]. 临床输血与检验, 2015, 17(5): 385-388.
- [11] 缪舜, 彭国宏, 韩萍. 多发伤并发多器官功能障碍综合征的临床特点及危险因素[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(3): 286-288, 307.
- [12] Haudhary, M.A., Scully, R., Jiang, W., et al. (2016) Patterns of Use and Factors Associated with Early Discontinuation of Opioids Following Major Trauma. *Journal of the American College of Surgeons*, **223**, S114-S115. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.06.237>
- [13] 刘小玲, 孔令文, 都定元, 等. CK、CK-MB 和 CK-MB/CK 比值在诊断多发伤合并心肌损伤中的临床意义[J]. 创伤外科杂志, 2006, 8(4): 307-309.
- [14] Yousefzadeh-Cabok, S., Hosseinpour, M., Kouc Hakinejad-Eramsadati, L., et al. (2016) Comparison of Revised Trauma Score, Injury Severity Score and Trauma and Injury Severity Score for Mortality Prediction in Elderly Trauma Patients. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, **22**, 536-540. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.83930>
- [15] Da Costa, L.G.V., Carmona, M.J.C., Malbouisson, L.M., et al. (2017) Independent Early Predictors of Mortality in Poly Trauma Patients: A Prospective, Observational, Longitudinal Study. *Clinics (Sao Paulo)*, **72**, 461-468. [https://doi.org/10.6061/clinics/2017\(08\)02](https://doi.org/10.6061/clinics/2017(08)02)
- [16] 陈燕昌, 黄鹤光, 陈大良, 等. 重症急性胰腺炎 APACHEII 评分的应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2002, 11(3): 139-141.
- [17] A1-Tehewy, M., El-Houssinie, M., El-Ezz, N., et al. (2010) Developing Severity Adjusted Quality Measures for Intensive Care Unit. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, **23**, 277-286. <https://doi.org/10.1108/09526861011029343>
- [18] 黄祺, 孙宇, 罗莉, 等. ICU 创伤患者并发脓毒症预警评分系统的建立[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(4): 422-427.
- [19] Patterson, C., Maclean, F., Bell, C., et al. (2011) Early Warning Systems in the UK: Variation in Content and Implementation Strategy Has Implications for a NHS Early Warning System. *Clinical Medicine*, **11**, 424-427. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.11-5-424>
- [20] Prytherch, D.R., Smith, G.B., Schmidt, P.E., et al. (2010) VIEWS—Towards a National Early Warning Score for Detecting Adult Inpatient Deterioration. *Resuscitation*, **81**, 932-937. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.04.014>
- [21] 唐晓斌. 79 例功能性消化不良患者的临床治疗分析[J]. 中外医学研究, 2014, 12(10): 132-133.
- [22] 谢昆华, 唐尚伟, 杨志寨, 等. 功能性消化不良伴焦虑 Hp 感染者根除 Hp 治疗疗效观察[J]. 中国医学创新, 2014, 11(1): 1-3.
- [23] 薛痕, 常晓东, 马霞, 等. 糖皮质激素联合序贯血液净化治疗蜂蛰伤合并多器官功能障碍综合征疗效观察[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(5): 60-62.
- [24] 张向群, 刘波, 徐爱民, 等. 血乳酸联合 PIRO 评分对脓毒症患者预后的预测价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(2): 176-180.
- [25] 张运君, 卓小岸, 周小曼, 等. 乳酸/白蛋白比值对老年脓毒症并发多器官功能障碍综合征患者的预后评估价值[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(4): 252-256.
- [26] Watson, R.S., Crow, S.S., Hartman, M.E., et al. (2017) Epidemiology and Outcomes of Pediatric Multiple Organ Dys-

- function Syndrome. *Pediatric Critical Care Medicine*, **18**, S4-S16. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001047>
- [27] 国家应急医疗防疫救援队配备移动式生命支持系统[Z/OL]. 环球医学资讯. <http://www.g-medon.com/Item.aspx?id=9953>
- [28] Harr, J.N., Moore, E.E., Johnson, J., *et al.* (2013) Antiplatelet Therapy Is Associated with Decreased Transfusion-Associated Risk of Lung Dysfunction, Multiple Organ Failure, and Mortality in Trauma Patients. *Critical Care Medicine*, **41**, 399-404. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31826ab38b>
- [29] 蒋世荣, 黄发贵, 王瑜, 等. 传统救治模式与一体化创伤急救模式对严重多发伤患者的救治效果对比研究[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2018, 13(9): 833-836.