

新冠疫情下严重创伤救治时间轴管理 对创伤救治质量的影响

张有斌, 徐峰, 陈雄辉, 凌伟华

苏州大学附属第一医院急诊医学科, 江苏 苏州 215006

摘要: **目的** 探讨新冠疫情下通过时间轴管理、流程优化和技能提升对创伤救治质量的影响。**方法** 收集苏州大学附属第一医院新院创伤中心 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日收治抢救的严重创伤患者[创伤严重程度评分(ISS) ≥ 16 分]共 492 例为研究对象,根据新冠疫情发生的时间节点将 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日收治的 219 例作为对照组,采用传统的流程和方法进行创伤救治;将 2020 年 1 月 1 日至 12 月 31 日收治的 273 例作为观察组,根据疫情防控需求优化预检分诊流程,加强临床、检验、放射人员互通合作,制定完备的急救和急诊手术应急预案,并通过时间轴管理持续改进相应流程,加强各级医师的技能优化实施抢救,比较新冠疫情前后两组患者在 ISS 评分、团队启动时间、建立静脉通路时间、输第一袋血时间、气管插管时间、送 CT 检查时间、送急诊手术时间、抢救室滞留时间及死亡率等质控指标的差异。**结果** 观察组与对照组的 ISS 评分差异无统计学意义($P>0.05$);与对照组比较,观察组启动创伤团队时间、建立静脉通路的时间输第一袋血时间、气管插管时间及送 CT 检查时间、送急诊手术时间和抢救室滞留时间缩短,差异有统计学意义($P<0.05$);死亡率略减低,但差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 通过信息化时间轴管理系统对严重创伤抢救流程进行优化和改进,结合疫情防控流程优化,可减少新冠疫情对抢救质量和效率的影响,有利于提升创伤中心抢救能力。

关键词: 新型冠状病毒感染; 疫情; 信息化; 时间轴; 严重创伤; 创伤救治质控

中图分类号: R641 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2023)04-0576-05

Management along axis of time for severe trauma treatment on the quality of trauma treatment under the COVID-19 epidemic

ZHANG Youbin, XU Feng, CHEN Xionghui, LING Weihua

Department of Emergency Medicine, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215006, China

Corresponding author: LING Weihua, Email: lingweihua@suda.edu.cn

Abstract: Objective To explore the influences of time axis management, process optimization and skill improvement on the quality of trauma treatment under the COVID-19 epidemic. **Methods** A total of 492 severe trauma patients [Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 points] rescued in the Trauma Center of the First Affiliated Hospital of Soochow University from January 1, 2019 to December 31, 2020 were selected as the research subjects. According to the time points of COVID-19 epidemic, 219 cases admitted from January 1 to December 31, 2019 were enrolled as control group, treated with traditional processes and methods for trauma care. Another 273 patients admitted from January 1 to December 31, 2020 were selected as observation group, in which the following measures were implemented, including pre-triage screening, cooperation in clinical, laboratory and radiological staff, formulating a complete emergency plan for first aid and emergency surgery, improving continuously the corresponding process through time axis management and improving the skills of doctors at all levels to optimize the implementation of rescue. ISS scores, team start-up time, establishing venous access time, start-time of blood transfusion, endotracheal intubation time, sending time for CT examination, sending time for emergency-surgery, length of emergency room stay and mortality were compared between two groups of patients before and after the COVID-19 epidemic. **Results** ISS score was similar in two groups ($P>0.05$).

The team start-up time, establishing venous access time start-time of blood transfusion, endotracheal intubation time and sending time for CT examination, sending time for emergency-surgery and emergency room stay in observation group were statistically shortened compared with those in control group ($P < 0.05$). The mortality was slightly lower in observation group, but there was no statistical difference in it between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Optimizing and improving the rescue process of severe trauma through the information-based time axis management system, combined with the optimization of epidemic prevention and control process, can reduce the impact of COVID-19 epidemic on the rescue quality and efficiency, which is conducive to improving the rescue capacity of the trauma center.

Keywords: SARS-Cov-2 infection; Epidemic situation; Informatization; Time axis; Severe trauma; Quality control of trauma treatment

我国每年因创伤就医高达 6 200 万人次,每年因创伤致死人数达 70 万~80 万人,占死亡总人数的 9%左右,是第 5 位死亡原因,而在 45 岁以下人群中,伤害性死亡是第 1 位的死因^[1]。苏州市急救中心发布《2020 年苏州市院前急救数据报告》显示,2020 年市区院前急救的前 5 位病种中,以创伤位居榜首,占院前急救总量的 43%,其中交通事故占创伤比高达 55%。创伤已成为目前亟需解决的问题。虽然近年来我国对严重创伤的救治水平不断提高,但由于严重创伤患者在急诊抢救过程中的流程复杂,往往涉及多学科合作,时间、环境、人员等因素的不确定性,导致抢救过程流畅度欠缺,从而影响救治效率^[2]。本研究结合医院特色,利用创伤信息化系统对严重创伤患者进行全流程、可视化的管理与质控,在新型冠状病毒感染(以下简称新冠)疫情发生后进行流程上的优化和持续改进,同时根据疫情防控需求优化预检分诊流程,加强临床、检验、放射人员(医检放)互通合作,制定完备的急救和急救手术应急预案,观察新冠疫情下创伤救治的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集苏州大学附属第一医院新院创伤中心 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日收治抢救的严重创伤患者[创伤严重程度评分(ISS) ≥ 16 分]共 492 例(除去院前死亡)为研究对象,男性 355 例,女性 137 例。根据入院时间将其分为两组,其中 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日为对照组,2020 年 1 月 1 日至 12 月 31 日为观察组,对照组共纳入研究对象 219 例,其中男性 161 例,女性 58 例,年龄(53.04 ± 17.33)岁,创伤严重程度(ISS)评分(21.61 ± 8.94)分;观察组共纳入研究对象 273 例,其中男性 194 例,女性 79 例,年龄(56.40 ± 18.26)岁,ISS 评分(20.91 ± 8.99)分,两组研究对象的男女比例、ISS 评分差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

1.2 方法 对照组:根据严重创伤救治“黄金一小

时”的原则,结合医院创伤中心有独立编制的创伤救治团队的特点,结合中国创伤救治联盟制定的创伤救治团队启动标准及创伤中心病人收治条件^[3],适时分层启动创伤救治团队。并利用医院引进的创伤救治时间轴信息化管理系统收集抢救过程中的时间节点进行统计学分析,以加强对严重创伤救治各个环节的管理和优化,减少抢救流程的不畅对救治效率的影响。观察组:在对照组创伤救治流程和方法的基础上,结合国家对新冠疫情防控的要求,加强发热预检分诊,接诊时即做好流行病学调查。无发热无流行病学史的正常接诊,对中高风险地区就诊人员于入院前即做好分流,如有可疑接触史者独立单间接诊,待排除后转普通抢救区;所有患者入抢救室后均进行血常规+C 反应蛋白、新型冠状病毒核酸检测、胸部 CT 等检查,临床、检验、放射人员加强互通合作,对严重创伤患者优先进行检测;如需急诊手术者核酸结果未出的,请新冠专家组研判,排除新冠感染可能后送手术室,如专家组研判不能排除又必须急诊手术者,通知手术室按新冠疑似病例处理。参与抢救的医护人员集中进行线上线下培训^[4],熟练掌握疫情常态化下的救治流程,持续提升创伤救治技能,提高自身各项抢救能力。

1.3 质控指标 分别统计分析两组患者的 ISS 评分,以及在抢救过程中的团队启动时间、建立静脉通路时间、输第一袋血时间、气管插管时间、CT 检查时间、送急诊手术时间以及抢救室滞留时间等。

1.4 创伤救治时间轴管理 医院引进创伤专病库,结合院前院内信息采集系统,对院前急救患者信息早期采集、提前预警,优先启动急诊创伤救治团队,并在抢救同时根据病情适时启动院级创伤团队,对于自行入院的创伤患者也可在最短时间内分层启动创伤团队进行救治。在救治过程中创伤救治时间节点数据收集录入后自动生成创伤时间轴(图 1),创伤团队尽早对时间轴进行管理和质控,对救治过程采取计划—实施—检查—处理(PDCA)循环样式管理。

1.5 同质化管理 所有参与严重创伤抢救的团队均具有3年以上创伤外科工作经验,且完成中国创伤救治培训(CTCT)并考取相应证书。所有创伤时间轴关键节点信息来自信息化采集。

1.6 统计学方法 采用SPSS 22.0分析数据。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验比较。非正态分布资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用非参数Mann-Whitney检验。计数资料采用例(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

观察组与对照组的创伤严重程度评分(ISS)差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组启动创伤团队开始抢救的时间、建立静脉通路输第一袋血时间、气管插管时间、送CT检查时间、送急诊手术时间和抢救

室滞留时间均有不同程度缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组死亡率略减低,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 两组患者一般资料及抢救各环节节点用时比较
Tab. 1 Comparison of general information and rescue time of each link node between the two groups

项目	对照组 (n=219)	观察组 (n=273)	$\chi^2/t/U$ 值	P值
男/女(例)	161/58	194/79	0.36	0.546
年龄(岁) ^a	53.04±17.33	56.40±18.26	2.07	0.044
ISS评分 ^a	21.61±8.94	20.91±8.99	0.86	0.394
团队启动时间(min) ^b	2(1,8)	2(1,6)	4.35	0.039
建立静脉通路时间(min) ^b	4(1,7)	3(1,5)	3.79	0.015
输第一袋血时间(min) ^b	75(25,101)	59(23,86)	63.83	0.046
气管插管时间(min) ^b	12(6,18)	8(3,12)	9.54	0.041
送CT检查时间(min) ^b	45(28,63)	30(15,42)	33.27	0.026
送急诊手术时间(min) ^b	84(62,163)	58(35,128)	64.16	0.038
抢救室滞留时间(min) ^b	288(163,364)	207(89,274)	221.36	0.021
死亡[例(%)]	13(5.9)	9(3.3)	1.98	0.159

注:^a为 $\bar{x} \pm s$; ^b为 $M(P_{25}, P_{75})$ 。

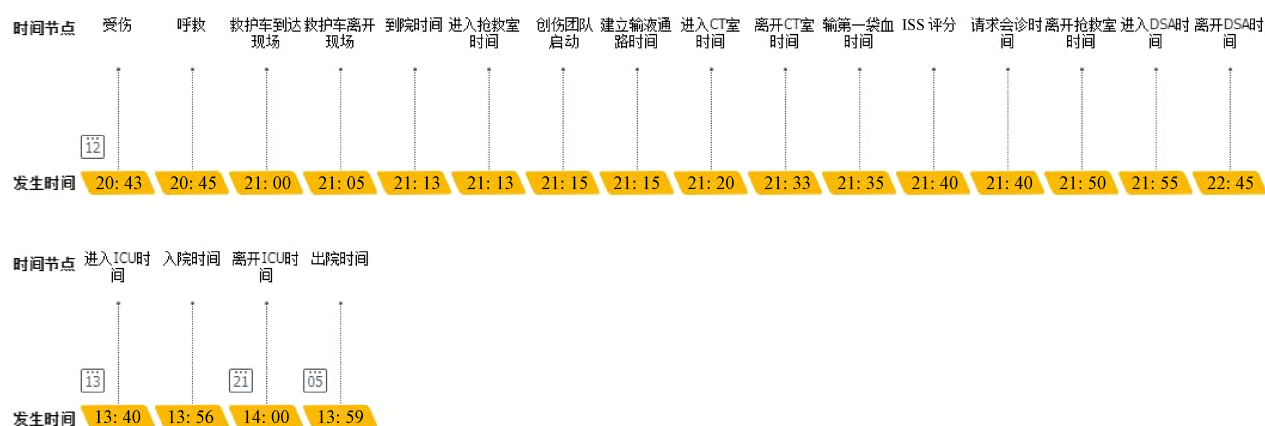


图1 信息化管理创伤时间轴示例
Fig. 1 Example of information management trauma timeline

3 讨论

创伤是一个严重的社会公共问题,据不完全统计,我国城市地区的外伤死亡率约为30/10万,农村地区接近50/10万^[5],创伤已成为45岁以下青壮年第一位的死亡原因。因此,提升严重创伤的救治能力和救治效率对保障人民健康与社会稳定至关重要^[6-7]。我国创伤医学起步较晚,各地区创伤救治没有统一模式,大多数创伤救治仍由大外科各个专科承担,不可避免存在分科救治、会诊延迟、各专科互相推诿等问题,从而影响创伤救治效率^[8-9]。近年来,借鉴国外创伤中心的模式并结合我国的国情,在姜保国院士主导、中国创伤救治联盟的推动下,我国的大部分医院摸索出了具有中国特色的严重创伤救治模式^[10-12]。苏州大学附属第一医院从2010年起开始

探索严重创伤团队化救治,2015年加入严重创伤区域化救治体系,2016年加入中国创伤救治联盟。随后在院领导的重视及大外科、创伤相关科室的支持下建立苏州大学附属第一医院创伤中心,探索具有自己特色的团队化创伤救治模式:创伤中心实体化建设,具备30名固定专业的创伤救治医师,在此基础上与全院大外科、创伤相关各专科形成了科级和院级两级创伤救治团队;有固定的实体化的创伤复苏室,以创伤复苏室作为创伤救治第一主战场,将创伤救治主战场前移,着力打造创伤救治急救平台。在创伤救治急救平台内,针对严重创伤病例,由创伤值班团队组长依据患者伤情、结合创伤团队启动团体标准,分层启动创伤团队:首先启动科内创伤团队,必要时在科内团队救治的基础上启动院级创伤救治团队。分层启动创伤团队,一方面可以给予患者有效、迅速的评估和救

治,另一方面也可以避免“小病大治”,浪费医疗资源,用最经济、便捷的措施给予患者有效的救治,提高了严重创伤的救治效率^[13]。

新冠疫情自2020年初在全球多个国家相继报道并迅速蔓延,对人们的生活和工作产生了巨大的影响,给正常的医疗秩序带来了巨大的冲击^[14]。如何平衡好新冠疫情防控要求和严重创伤抢救时效要求的矛盾,减少新冠疫情防控对严重创伤的抢救各个环节的影响,保证抢救质量,各家医院均做出了相应的应对策略^[15]。苏州大学附属第一医院做为苏州最大的一所三甲医院,承担着为苏州市医疗托底的任务,因此,在新冠疫情后严把疫情防控关口,同时通过内部疫情防控措施和救治流程的优化,医检放加强互通合作。严重创伤病例从入院急诊即严格预检分诊,如有危险因素者(如中高风险地区旅居史等)即安置应急隔离抢救室,救治同时完善核酸快检(2 h 出检测结果)和胸部CT、血常规、C-反应蛋白,确保最短时间内出检测结果,同时由新冠专家组研判患者病情。对需紧急手术的患者核酸结果未出者请新冠专家组研判,排除新冠感染可能后送手术室,如专家组研判不能排除又必须急诊手术者,通知手术室按新冠疑似病例处理,以最短时间让患者获得最有效治疗。同时启动新冠疑似或确诊患者急救或急救手术应急预案,包括指定手术间进行手术、限制手术人员数量、手术人员严格实行个人防护、术中加强感染防控、术后按感染防控要求收住单人病房。加强参与救治的医护的新冠疫情防控理论与操作培训,并持续提升医护的创伤救治技能,在联盟创伤救治信息系统的基础上,结合急救信息系统,建立创伤专病库,对创伤救治进行信息化时间轴管理,对严重创伤救治的各个时间节点进行自动信息化和可视化管理,救治结束后创伤团队尽早对时间轴进行管理和质控,对救治过程进行PDCA,总结救治经验教训,并对创伤救治流程进行优化,从而提升创伤救治效率。

2020年共收治严重创伤256例,与疫情前的2019年相比,患者的创伤严重程度即创伤评分无明显差异。随着创伤团队化救治经验的成熟、创伤救治成员救治技能的提高,在熟练掌握疫情防控相关流程及应急预案的情况下,2020年收治的严重创伤患者团队启动时间、静脉通路建立时间、输第一袋血时间、气管插管时间、送CT检查时间、送急诊手术时间、抢救室滞留时间均有相应缩短,死亡率略降低。图1所示病例即为一胸腹部严重挤压伤患者,ISS 18分,伤后入院即刻启动创伤团队,开通静脉通路,快速评估

后迅速全身CT检查,最快时间内输血抢救治疗,并迅速进行DSA检查血管栓塞,然后进入病房进一步治疗。在创伤中心团队救治下,患者病情得到高效救治。本研究显示,通过信息化时间轴管理系统对抢救的各个环节进行管理和质控,结合疫情防控流程的优化与创伤救治技能持续提升,可以减轻甚至抵消新冠疫情对严重创伤救治的影响,继续保持高质量的创伤救治效率,确保在新冠疫情常态化的大形势下,保质保量的完成严重创伤的救治任务,更好地为人民健康保驾护航。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 姜保国.我国创伤体救治体系建设的现状与思考[J].中华医学杂志, 2019,99(43):3382-3384.
Jiang BG. Status and thinking of trauma rescue and treatment system in China[J]. Natl Med J China, 2019, 99(43): 3382-3384.
- [2] 王轶宁,陈光,朱延安,等.时间节点管理在严重创伤患者急诊抢救流程中的应用[J].中国急救医学,2021,41(2):141-143.
Wang YN, Chen G, Zhu YN, et al. Application of time node management in emergency rescue process of severe trauma patients[J]. Chin J Crit Care Med, 2021, 41(2): 141-143.
- [3] 中国医学救援协会.T/CADERM 3035—2020严重创伤院内救治流程和规范[S/OL].全国团体标准信息平台(2020-07-19) <http://www.ttbz.org.cn/StandardManage/Detail/37181/>.
China Medical Rescue Association. T/CADERM 3035-2020 Procedures and specifications for treatment of severe trauma patients in hospital[S/OL]. National group standard information platform (2020-07-19) <http://www.ttbz.org.cn/StandardManage/Detail/37181/>.
- [4] 张连阳,白祥军,张茂,等.搭建CTCT线上平台助力创伤中心建设[J].创伤外科杂志,2021,23(7):485-488.
Zhang LY, Bai XJ, Zhang M, et al. Building CTCT online platform to help construction of trauma centers[J]. J Trauma Surg, 2021, 23(7): 485-488.
- [5] Zhou J, Wang TB, Belenkiy I, et al. Management of severe trauma worldwide: implementation of trauma systems in emerging countries: China, Russia and South Africa[J]. Crit Care, 2021, 25: 286.
- [6] Treskes K, Russchen MJAM, Beenen LFM, et al. Early detection of severe injuries after major trauma by immediate total-body CT scouts [J]. Injury, 2020, 51(1): 15-19.
- [7] Martino C, Russo E, Santonastaso DP, et al. Long-term outcomes in major trauma patients and correlations with the acute phase [J]. World J Emerg Surg, 2020, 15: 6.
- [8] 许永安,张茂,赵小纲,等.基于中国创伤救治培训(主任版)首期学员的创伤救治现状调查[J].创伤外科杂志,2020,22(2): 87-93.
Xu YA, Zhang M, Zhao XG, et al. A survey on the current status of trauma care in China and the training effect of China Trauma Care Training-Leader(CTCT-L) course[J]. J Trauma Surg, 2020, 22(2): 87-93.

- [9] 白祥军,高伟,李占飞.推进创伤中心建设与分级救治提升创伤救治水平[J].中华急诊医学杂志,2013,22(6):567-569.
Bai XJ, Gao W, Li ZF. Promote the construction of trauma center and graded treatment to improve the level of trauma treatment [J]. Chin J Emerg Med, 2013, 22(6): 567-569.
- [10] 张磊,李韬.急诊创伤外科模式在多发伤救治中的研究进展[J].华夏医学,2021,34(4):185-188.
Zhang L, Li T. Research progress of emergency trauma surgery mode in the treatment of patients with multiple trauma[J]. Acta Med Sin, 2021, 34(4): 185-188.
- [11] Wang Y, Liu HX, Wang YH, et al. Establishment of trauma treatment teams within a regional severe trauma treatment system in China: study protocol for a national cluster-randomised trial [J]. BMJ Open, 2018, 8(12): e023347.
- [12] 中国创伤救治联盟.中国城市创伤救治体系建设专家共识[J].中华外科杂志,2017,55(11):830-833.
China Trauma Rescue and Treatment Association. Consensus on the establishment of urban trauma rescue system in China [J]. Chin J Surg, 2017, 55(11): 830-833.
- [13] Wang L, Chen XH, Ling WH, et al. Application of trauma time axis management in the treatment of severe trauma patients [J]. Chin J Traumatol, 2021, 24(1): 39-44.
- [14] 白祥军,汤辉明.新型冠状病毒肺炎疫情下的创伤救治策略[J].创伤外科杂志,2021,23(1):1-4.
Bai XJ, Tang HM. Trauma rescue strategies under the COVID-19 epidemic [J]. J Trauma Surg, 2021, 23(1): 1-4.
- [15] 薛航,曹发奇,李卉,等.新型冠状病毒肺炎疫情下创伤骨科手术患者诊疗及感染防控策略[J].中华创伤杂志,2020,36(2):124-128.
Xue H, Cao FQ, Li H, et al. Surgical management strategies for orthopedic trauma patients under epidemic of novel coronavirus pneumonia [J]. Chin J Trauma, 2020, 36(2): 124-128.
- 收稿日期:2022-07-14 修回日期:2022-08-24 编辑:王娜娜

(上接第 575 页)

- [5] Kenny G, Mallon PW. COVID-19-clinical presentation and therapeutic considerations [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2021, 538: 125-131.
- [6] Palacios R, Patiño EG, de Oliveira Pirelli R, et al. Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Phase III Clinical Trial to Evaluate the Efficacy and Safety of treating Healthcare Professionals with the Adsorbed COVID-19 (Inactivated) Vaccine Manufactured by Sinovac-PROFISCOV: a structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial [J]. Trials, 2020, 21(1): 853.
- [7] Antonelli M, Penfold RS, Merino J, et al. Risk factors and disease profile of post-vaccination SARS-CoV-2 infection in UK users of the COVID Symptom Study app: a prospective, community-based, nested, case-control study [J]. Lancet Infect Dis, 2022, 22(1): 43-55.
- [8] Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, et al. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19 disease [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, 7(7): CD013665.
- [9] Iqbal FM, Lam K, Sounderajah V, et al. Characteristics and predictors of acute and chronic post-COVID syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. E Clinical Medicine, 2021, 36: 100899.
- [10] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China [J]. N Engl J Med, 2020, 382(18): 1708-1720.
- [11] 任敏睿,刘凤凤,孙军玲,等.新型冠状病毒肺炎重症及死亡的影响因素研究进展[J].国际病毒学杂志,2020,27(6):516-520.
Ren MR, Liu FF, Sun JL, et al. Research progress on influencing factors of critical and death cases of COVID-19 [J]. Int J Virol, 2020, 27(6): 516-520.
- [12] 朱梓依,陈伟,乐岭.新型冠状病毒肺炎 9 例死亡病例临床分析 [J].中国临床研究,2021,34(4):517-520.
Zhu ZY, Chen W, Le L. Clinical analysis of 9 deaths from coronavirus disease 2019 [J]. Chin J Clin Res, 2021, 34(4): 517-520.
- [13] Farinholt T, Doddapaneni H, Qin X, et al. Transmission event of SARS-CoV-2 delta variant reveals multiple vaccine breakthrough infections [J]. BMC Med, 2021, 19(1): 255.
- [14] Yang J, Zheng Y, Gou X, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Infect Dis, 2020, 94: 91-95.
- [15] 卢虎,郑义山.新型冠状病毒肺炎与肾素-血管紧张素系统相关研究进展[J].中国临床研究,2022,35(6):840-843.
Lu H, Zheng YS. Novel coronavirus disease-2019 and renin-angiotensin system [J]. Chin J Clin Res, 2022, 35(6): 840-843.
- [16] Baig AM, Khaleeq A, Ali U, et al. Evidence of the COVID-19 virus targeting the CNS: tissue distribution, host-virus interaction, and proposed neurotropic mechanisms [J]. ACS Chem Neurosci, 2020, 11(7): 995-998.
- [17] Alexandre J, Cracowski JL, Richard V, et al. Renin-angiotensin-aldosterone system and COVID-19 infection [J]. Ann D'endocrinologie, 2020, 81(2/3): 63-67.
- [18] Diaz JH. Hypothesis: angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers may increase the risk of severe COVID-19 [J]. J Travel Med, 2020, 27(3): taaa041.
- 收稿日期:2022-07-06 修回日期:2022-11-16 编辑:王娜娜