

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20220657

• 海洋军事医学 •

## 现代海战中的创伤外科救治

沈 纵, 魏晨如, 包郁露, 李 伟, 凌 萍, 伍国胜, 孙 瑜\*

海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院烧伤外科, 全军烧伤研究所, 中国医学科学院烧伤暨烧创复合伤救治关键技术创新单元, 上海 200433

**[摘要]** 海战创伤外科作为野战外科的分支学科, 主要研究海战伤员救治, 是野战外科理论、技术在海战条件下的拓展与应用。信息化和立体化已成为现代海战的基本特征。随着高科技武器的广泛使用, 海战样式和保障需求已发生深刻变革, 海战创伤伤情、伤势复杂多样, 为海战创伤外科的发展带来了新的机遇与挑战。本文从现代战争条件下海战创伤及海战创伤救治特点、救治能级等方面进行分析, 旨在促进海军卫勤保障研究与野战外科发展。

**[关键词]** 现代战争; 海战; 战伤救治; 军事医学; 海军医学; 创伤和损伤

**[引用本文]** 沈纵, 魏晨如, 包郁露, 等. 现代海战中的创伤外科救治[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(4): 536-539. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20220657.

### Trauma surgical care in modern naval warfare

SHEN Zong, WEI Chenru, BAO Yulu, LI Wei, LING Ping, WU Guosheng, SUN Yu\*

Department of Burn Surgery, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University); Burn Institute of PLA; Research Unit of Key Techniques for Treatment of Burns and Combined Burns and Trauma Injury, Chinese Academy of Medical Sciences, Shanghai 200433, China

**[Abstract]** As a sub-discipline of field surgery, trauma surgery of naval warfare focuses on the treatment of marine casualties, which is the extension and application of field surgical theories and techniques in the context of naval warfare. Informatization and 3-dimension have been the basic features of modern naval warfare. With the extensive use of high-tech weapons, maritime combat styles and security needs have undergone profound changes. The complexity and diversity of marine trauma injuries have created new opportunities and challenges for the development of trauma surgery. This paper analyzes the marine trauma under the conditions of modern warfare, the characteristics of marine trauma surgical care, and the medical evacuation system of casualty care in naval battle, aiming to promote the research of naval medical support and the development of field surgery.

**[Key words]** modern warfare; naval battle; combat casualty care; military medicine; naval medicine; wounds and injuries

**[Citation]** SHEN Z, WEI C, BAO Y, et al. Trauma surgical care in modern naval warfare[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(4): 536-539. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20220657.

海战创伤外科作为航海医学及海军医学的重要组成部分, 是研究海上战场条件下战伤发生、发展规律, 以及海战伤员救治理论、技术和组织方法的学科, 是野战外科在海战伤员救治领域的延伸与拓展<sup>[1]</sup>。未来海战是信息化条件下的诸军兵种联合作战, 海战中伤员的伤情、伤势、伤因、伤类随

兵力投入、武器类型、致伤因素不同而呈现新特点, 对海战创伤外科发展提出了更高的要求<sup>[2-3]</sup>。本文从现代海战特征与海战创伤特点, 海战创伤救治特点, 以及现场急救、早期救治、专科治疗和康复治疗四大基本救治能级等方面进行分析, 以期海军卫勤保障研究与野战外科发展提供理论参考。

**[收稿日期]** 2022-08-07 **[接受日期]** 2023-07-10

**[基金项目]** 军队医学科技青年培育计划(21QNPY040), 海军军医大学第一附属医院“深蓝123”军事医学研究专项(2020SLZ009), 海军军医大学第一附属医院教学成果立项培育项目(CHPY2021A01)。Supported by Youth Training Project for Military Medical Science and Technology (21QNPY040), “Shenlan 123” Military Medical Research Project of The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (2020SLZ009), and Teaching Achievement Cultivation Program of The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (CHPY2021A01).

**[作者简介]** 沈 纵, 博士生. E-mail: szong1222@163.com

\*通信作者( Corresponding author ). Tel: 021-31161584, E-mail: littlefish0916@126.com

## 1 现代海战创伤概述

1.1 现代海战特征 现代战争是指以高科技的现代作战工具或武器为主的现代化常规战争<sup>[4]</sup>。现代海战呈现远距离、非接触、大纵深的特点,战争空间进一步向远洋、深海、太空等更远、更深、更高的物理空间拓展;高新技术在海军领域广泛应用,武器装备趋于远程化、智能化、无人化、精确化、隐身化,作战信息体系网络化、太空化的趋势更加凸显,海上军事威胁已经发展为从远海发射精确制导武器,以非接触、远距离的火力突袭摧毁重要国防目标;海军的军事行动可能向大规模战争等高强度方向发展,也可能向小规模冲突、低强度斗争方向延伸;作战物资消耗巨大,受海上环境与气候的影响,后勤保障高效性要求更加明显<sup>[5-6]</sup>。

1.2 现代海战创伤特点 海战形态和海战样式的复杂性、安全威胁的多元性和多样性、海上斗争强度和军事行动样式的多变性使得现代海战创伤的发生特点和救治保障均发生了巨大变化,具有如下特点<sup>[4-14]</sup>:(1)成批伤多见,伤部多,伤情重,致残和致死率高。海战中广泛应用高能高燃高爆武器精准打击,单片、热力、冲击波等多重致伤因素叠加,导致创伤伤情更重,多发伤发生率高;又因舰艇较为封闭,人员相对集中,常出现大批量伤员,且救治能力有限,导致致死率和致残率高。(2)伤类复杂,烧伤和吸入性损伤发生率高。烧伤作为战时常见伤类,其比重随着武器致伤效应增强呈上升趋势,海战中烧冲复合伤发生率更高。舰艇油料、弹药等易燃易爆材料多,舱室多,被击中后易发生二次爆炸,燃烧产生大量有毒有害气体,导致吸入性损伤比例明显提高。(3)冻伤、淹溺和海水浸泡伤等海战特殊伤型发生率高,转归复杂,并发症多。海水具有温度低、高盐高渗透性和多病原菌等特点,海战伤员合并海水浸泡后易出现低体温、酸中毒和凝血功能障碍等致死三联症,且伤员水电解质极易紊乱,发生严重的高渗性脱水和高氯血症,特别是海水中含致病弧菌,易导致开放性创伤感染。(4)非创伤性因素影响严重,战斗应激反应高发。作战人员身体受海上环境影响明显,易出现晕船、睡眠障碍,且海外补给存在疫情传播风险;此外,战斗应激状态下口腔疾病、消化和呼吸系统疾病发生率显著增高,且会发展为战时应激伤害,

甚至可能发生创伤后应激反应综合征。

## 2 现代海战创伤救治特点

2.1 作战力量多元,救治需求更多样 现代海战作为信息化条件下多军兵种联合一体化、战场空间立体式多维化的高新技术战争,参战兵力不仅仅是海军,还包括空军、陆军、火箭军和武警部队等多元作战力量;任务区域覆盖水面、水下、空中、岛屿、丛林等复杂地形及作战环境;作战武器既有常规武器,又可能遭遇核与辐射、生物、化学武器,导致海战样式多变,伤情、伤类复杂,救治需求更多样。

2.2 舰艇空间有限,时效矛盾更突出 舰艇内部空间狭小、通道狭窄,人员密集,伤员转运难度大;舰艇医务室空间和功能设计不足,药品器材见缝插针式存储,遇紧急手术时甚至只能在会议室或餐厅临时搭建手术台,舰艇医务人员编制少、流动大,对卫生装备使用掌握不充分<sup>[15]</sup>。此外,海战节奏快、战场情况多变,突发事件多,导致短时间可产生大量伤员,现有人力物力与卫勤保障时效性矛盾突出<sup>[16]</sup>。

2.3 远离岸基保障,救治任务更繁重 海战伤的发生一般远离本土岸基,缺少后方医院人员、技术和设备支撑,后送救治又受运送条件限制,对单舰及编队独立卫勤保障能力提出了更高要求<sup>[17]</sup>。特别是海战伤情呈现“四多三高”的特点,即重伤多、烧伤多、复合伤多、炸伤多和减员率高、休克率高、手术率高,海水浸泡伤救治技术复杂,受限于海上医疗救治水平,伤员病情判断模糊、恶化迅速,综合救治任务较为繁重<sup>[18-20]</sup>。

2.4 海上环境特殊,协同保障更困难 舰艇颠簸摇摆及舱室高温、高湿、高盐、噪声、油气、电磁等特殊环境可对卫勤人员心理、生理功能造成影响。落水伤员在广阔海域的分布点多面广,受战况、风浪、气象、运输工具、通信联络等不确定因素影响大,搜、捞、救、换乘与后送的海空立体式医疗救治组织协同复杂,同时需兼顾人员调动、物资装备和地方支前力量,保障困难大<sup>[21-23]</sup>。

## 3 现代海战创伤基本救治能级

海战创伤救治是指在海战环境下,运用各种急救技术,对伤员采取及时、有效的紧急医疗措施,

以挽救伤员生命、保留肢体、稳定伤情、预防致命性并发症,并使伤员在不同救治阶梯得到连续、合理、稳定的救治和康复。这对于伤员恢复健康、降低伤死率和伤残率、恢复部队战斗力具有重要意义<sup>[24]</sup>。为达到最佳救治效果,贯彻“白金十分钟,黄金一小时”战伤救治原则,依据战伤救治原则并结合海战实际,各级救治机构救治职能分为现场急救、早期救治、专科救治和康复治疗4个基本能级<sup>[25-26]</sup>,并根据战创伤类别(如颅脑战创伤、胸部战创伤、腹部战创伤、血管战创伤等)不断优化完善分级救治内容,开展战伤分级救治、伤员后送<sup>[27-31]</sup>。

**3.1 现场急救** 现场急救应争取在伤后10 min内实施,包括初级急救(含自救互救)和高级急救。官兵、卫生战士、卫生兵应履行初级急救职能,以在作战现场紧急解除伤员生命威胁,具体措施包括伤情判断、紧急止血、心肺复苏、包扎搬运与防疫防护等。舰艇救护室实施高级急救,且原则上不留治伤员;初级和中级战救军士履行高级急救职能,在现场或近现场使用针对性药物、简易器材或装备对伤员进行施救,主要施救措施包括检伤评估,体表出血控制,气道开通与呼吸维持,包扎、固定与搬运,防护与洗消,药物应用,以及急救处置等。

**3.2 早期救治** 早期救治包括紧急救治和外科复苏2个次能级。紧急救治由各舰艇救护所、编队救护所、码头救护所、岸勤部队医院等实施,应争取在伤后1 h内完成对重伤员采取紧急救护治疗措施,以缓解和控制伤情恶化,创造条件后送;部队全科军医和高级战救军士履行紧急救治职能,应掌握检伤分类、基本检查、麻醉、防护与洗消技术,尤其具备紧急外科处置、生命体征及器官功能监护、紧急内科重症处置能力。外科复苏由航母医疗中心、医院船、医疗救护艇、卫生运输船、两栖登陆舰医疗中心、综合保障基地医院等实施,应争取在伤后3 h内完成对重伤员实施以手术为主的救治措施,以实现稳定伤情、安全后送;医院支援加强医疗队或综合手术队队员履行外科复苏职能,应掌握诊断与评估、麻醉(含全身麻醉)技术,尤其是外科急救手术、损伤控制手术、重症监护与复苏治疗能力,医院船可适当留治伤员。

**3.3 专科救治** 专科治疗由后方医院在对伤员全面诊断基础上,争取伤后6 h内完成系统的专科救

治和确定性专科治疗。队属医院、中心医院、总医院、特色医学中心、军医大学附属医院医疗人员履行专科治疗职能,应具备全面检查与确定性诊断,系统性专科治疗和确定性手术,并发症防治,抗休克、抗感染,行功能恢复性手术、整形手术,以及对核、化学、生物武器损伤伤员进行确定性专科治疗的能力。

**3.4 康复治疗** 各中心医院、总医院、特色医学中心、军医大学附属医院、疗养院联合履行康复治疗职能。医院负责实施大、中型功能恢复性手术;疗养院负责已完成确定性治疗伤员的一般性功能恢复治疗和伤病延续性矫治以及功能康复,涵盖功能测定、物理治疗、功能训练、言语治疗与训练、心理治疗、中医治疗、康复工程等。

## 4 总结和展望

现代海战条件下,高新武器与海战场特殊环境所造成的海战创伤呈现出不同于陆战创伤的新特点,海战创伤外科对于破解海战伤员救治和海上卫勤保障的新难题具有十分重要的意义。未来,海战创伤外科将不断深入研究与发展,充分发挥海上医疗救治作用,构建完善海上医疗救护新体系,制定战伤救治技术规范,建立卫生器材配备标准,完善卫生专业实战训练模式,形成卫生人才成长路径,持续提升“白金十分钟,黄金一小时”时效救治能力,为海军卫勤事业建设发展提供支撑,为部队战斗力提高提供有力保障。

## [参考文献]

- [1] 景在平. 海战创伤外科学[M]. 上海:第二军医大学出版社,2017:2-4.
- [2] 胡光桃. 未来海战场作战形态研究[J]. 现代雷达, 2019,41(7):16-20,32.
- [3] 金海,侯立军. 我国舰船外科面临的问题与未来发展[J]. 中华创伤杂志,2020,36(4):293-295. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2020.04.002.
- [4] 马丽萍,王光毅. 战创伤现场急救的理论与实践[M]. 上海:第二军医大学出版社,2021:1-10.
- [5] 黄成健,杨晓丹,王祥. 新领导指挥体制下海军转型建设浅析[J]. 海军工程大学学报(综合版), 2021,18(2):20-23. DOI: 10.13678/j.cnki.issn1674-5531.2021.02.005.
- [6] 夏照帆,马兵. 现代战争条件下海战创伤救治的几点思考[J]. 解放军医学杂志,2016,41(12):973-976. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2016.12.01.



- [7] 李仕清,翟静文,陈佳妮,等.海战伤自救互救药品配备的探讨[J].海军军医大学学报,2025,46(2):258-262. DOI: 10.16781/j.cn31-2187/R.20240200.  
LI S, ZHAI J, CHEN J, et al. Medication preparation for self-aid and buddy-aid in naval combat injuries[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(2): 258-262. DOI: 10.16781/j.cn31-2187/R.20240200.
- [8] 王天宇,周梦夏,梁才全,等.现代海战伤特点、分类和分级救治的研究与启示[J].华南国防医学杂志,2021,35(12):900-903. DOI: 10.13730/j.issn.1009-2595.2021.12.012.
- [9] 胡强,韩培辉,王鑫,等.卫勤支援船前接救治批量海战烧伤伤员的思考[J].实用医药杂志,2021,38(1):93-94. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2021.01.028.
- [10] 郑兴锋,马兵,贲道锋,等.舰船烧伤的现场急救与早期处理[J].人民军医,2018,61(3):217-221.
- [11] 吕津津,陈淑琴.海上批量烧伤人员院前救治的研究进展[J].海军医学杂志,2022,43(2):234-236. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2022.02.029.
- [12] 张世荣,姚远,皮静.海战伤合并海水浸泡伤的研究进展[J].海军医学杂志,2022,43(11):1255-1257. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2022.11.021.
- [13] 蒋琪霞,王雅婧,刘国幀.海水浸泡伤伤口紧急处理策略[J].创伤外科杂志,2022,24(3):239-241. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2022.03.016.
- [14] 林颖,刘春光,刘良明,等.现代海战伤合并海水浸泡伤情评估初探[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2020,27(6):766-769. DOI: 10.3760/cma.j.cn311847-20200305-00086.
- [15] 张孝强,王猛,骆星九,等.舰艇人员伤亡救治情况及卫生装备配置的调查研究[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2019,26(2):86-90. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-6906.2019.02.003.
- [16] 陈国良,刘晓荣,徐菲.现代海战卫勤保障特点[J].第二军医大学学报,2016,37(1):91-93. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2016.01.0091.  
CHEN G L, LIU X R, XU F. Characteristics of medical support for modern naval warfare[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2016, 37(1): 91-93. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2016.01.0091.
- [17] 丁陶,谢齐,牛冬军,等.远海卫勤保障能力建设的思考[J].解放军医院管理杂志,2021,28(12):1173-1175. DOI: 10.16770/j.cnki.1008-9985.2021.12.028.
- [18] 孙刚,水嫣琼.新形势下救护艇医疗队海上训练面临的挑战与对策[J].人民军医,2020,63(11):1105-1106,1119. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2020.11.019.
- [19] 柴培俊,傅莹,郝晓晴,等.加强海上伤病员立体救治与后送的思考[J].海军医学杂志,2018,39(5):387-389. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2018.05.002.
- [20] 盛王森,金方伟.海上医疗救援体系现状及一体化建设[J].海军医学杂志,2022,43(11):1202-1205. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2022.11.008.
- [21] 汪琦瑛,张璇,王昆.海上卫勤保障实战化训练[J].解放军医院管理杂志,2018,25(4):345-346. DOI: 10.16770/j.cnki.1008-9985.2018.04.015.
- [22] 许利明,蔡文伟.中国海上医学救援现状和分级救治探索[J].中华危重症医学杂志(电子版),2018,11(4):228-232. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2018.04.003.
- [23] 周阿香,张博元,李森,等.海战战伤时直升机医疗救援策略与思考[J].创伤外科杂志,2023,25(4):256-260,266. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2023.04.004.
- [24] 孙国琳,由林,郭树森.战伤救治阶梯分级的探讨[J].人民军医,2020,63(9):825-828. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2020.09.002.
- [25] 潘禹安,于伯洋,唐康,等.海上医疗后送五级救治体系[J].解放军医院管理杂志,2021,28(8):722-724. DOI: 10.16770/j.cnki.1008-9985.2021.08.009.
- [26] 胡家庆,刘旭,康鹏,等.现代海上医疗后送五级救治体系[J].解放军医院管理杂志,2020,27(4):318-321. DOI: 10.16770/j.cnki.1008-9985.2020.04.006.
- [27] 张剑宁,程岗.颅脑战创伤机制及救治研究进展[J].中国现代医学杂志,2021,31(9):1-6. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.09.001.
- [28] 范晔,郭洁汝,王旖旎,等.虚拟现实技术辅助胸部战创伤分级救治模式[J].中华肺部疾病杂志(电子版),2021,14(2):256-258. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2021.02.032.
- [29] 李成刚,姜楠.腹部开放性海水浸泡伤的病理生理变化与救治策略[J].解放军医学院学报,2021,42(3):350-352,357. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2021.03.022.
- [30] 齐鹏,黎檀实.腹部战创伤救治的相关研究进展[J].人民军医,2020,63(11):1090-1094. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2020.11.015.
- [31] 郭伟,贺元.血管战创伤救治原则[J].中国实用外科杂志,2020,40(12):1352-1355. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.12.02.

[本文编辑] 魏莎莎