

部队卫生

渡海登岛作战典型致伤场景及伤类研究

吴艳君, 陈 飞, 高天航

【摘要】 渡海登岛作战参战军兵种多、时间跨度长、致伤场景多样、战伤救治复杂。卫勤保障准备需要根据作战阶段伤员发生特点规律,进行合理作战想定、推演与预测,完善保障方案。文章通过区分作战阶段、作战场景、致伤因素等进行调研,梳理渡海登岛作战典型致伤场景及伤情特点,以期为医院后续卫勤保障准备工作提供参考。

【关键词】 渡海登岛作战;特殊环境致伤;场景及伤类

【中图分类号】 R821 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2023)03-0328-03

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2023.03.023

0 引 言

伴随现代军事使命任务拓展,卫勤保障准备工作在紧前推进中也愈发凸显“远离战场、偏离训练、脱离实际”的问题。现代卫勤保障工作能够“跟的上、救得了、保得好”,陆海衔接军事保障任务受自然条件影响严重,前期若对战斗推进各阶段保障预案制定不完善、准备不充分、想定不全面,则难以科学有效快精准筹备。这要求卫勤保障的前期准备需要真正融入作战场景,切实做到“仗怎么打、就怎么保”。

1 岸基制空掩护作战阶段

战斗机超机动运行时间短,加速度峰值、增长率高,飞行员频繁机动罹患腰椎峡部裂、膝关节损伤、心律失常、腰椎间盘突出症、头颈脊柱疾患检出率较高;歼击机飞行员多罹患加速度耐力不良、颈腰椎病、慢性胃炎、地面晕厥和航空性中耳炎,涉及骨科、神经科、耳鼻喉科和心血管内科^[1]。

1.1 战斗机高机动心肺致伤 以美 F-22 第四代战斗机为研究对象,结果显示高性能战斗机因超机动飞行器在短时间内快速多次改变航道、角度及速度,造成飞行员持续暴露在快速增加与变化的多轴向复合加速度下,并由于正负加速度及多角速度多次冲击心脏的共同作用造成心脏在胸腔内发生

摆动、扭转,形成损伤^[2]。主要表现为心血管系统有效循环供血量不足、功能不全、回心血量少、肺损伤及呼吸道损伤,特点是损伤随冲击 G 值增大及作用时长而增加。

1.2 航空气压耳损伤与眼损伤 航空耳气压伤多发生于飞行中因咽鼓膜无法平衡鼓膜内外的气压时,持续性耳气压损伤可辐射至腮及面颊等部位,疼痛明显且伴随耳鸣和持续性听力损失;若耳内负压继续增加,或可导致鼓膜破裂并伴随耳内强烈刺痛,听力急剧下降,造成飞行员空中短暂性失能,危及安全。同时,高速飞行中飞行员持续受到直线和径向加速度的刺激会引起体内流体静压(如血液、组织液等)发生改变,导致惯性转移并直接引起视觉器官出现循环障碍,表现为视力下降、视野缩小、结膜或视网膜出血^[3]。

1.3 飞行员弹射与跳伞致伤 飞行员应急弹射过程中因受到沿脊柱方向的弹射冲击过载,易产生位置改变(或相对移位),引起的脊柱骨折发生率在 10%~30%之间,重伤率约 15%~25%^[4]。伤部多集中在头颈脊柱及四肢,常见为脊柱压缩性骨折,其中胸椎、腰椎前缘压缩性骨折较多,发生率约占全部弹射的 20%(范围 7%~47%)^[6-7]。在对美沙漠风暴行动期间 18 名战俘飞行员统计的研究中发现,脊柱骨折发生率为 33.3%(6/18)^[5]。

高空弹射跳伞还易造成气流吹袭伤、甩打伤^[8]。强气流直吹可引起头、头盔及头靠之间的相互碰撞导致脑震荡、造成软组织内脏损伤和肢体甩打伤。弹射出舱瞬间高速气流直接冲击或造成飞行员颜面部皮肤撕裂、眼嘴角撕裂、皮下出血等;

作者单位:210002 南京,东部战区总医院信息科(吴艳君、陈 飞、高天航)

通信作者:陈 飞,E-mail: chenfei19822005@163.com

如经口鼻进入体内,可造成胃及肺损伤等。

2 航渡输送掩护作战阶段

航渡环境特殊,舰艇医疗资源有限,海上批量伤员救治困难。二战期间美海军 513 艘舰艇伤占比最高伤类依次为穿透伤(39.09%)、烧伤(21.73%)及复合伤(11.34%),战伤部位以四肢(44.92%)和头颈部(21.56%)为主,多发伤、多处伤多,伤势严重、伤情复杂,伤员休克发生率为陆战的 2 倍,致死率为陆战 10 倍^[9]。海水浸泡、严重低温、冲击高压、钝器撞击、吸入高温气体及接触热源导致吸入性损伤与烧伤等都是海战致伤因素,精确制导武器的大量使用也使得海战中爆震伤合并海水浸泡的占比增。

2.1 烧伤与吸入性致伤 历史中数次海战伤情分布以爆炸伤、烧伤为主要伤类,占总伤类比例的 70%,其中以“八六”海战炸伤占比最高(100%)^[10]。海上舰艇空间密闭狭小,爆炸引起燃烧造成局部空间氧气急速消耗形成超压,导致窒息;燃烧产生的热空气通过火焰和高温空气环境进入肺部导致严重吸入性损伤和肺水肿,大量燃烧剂 Co、苯和醛类等烟雾吸入同样会导致中毒。受武器种类等因素影响,大部分由爆炸导致损伤的伤员常合并有其他严重的创伤。马岛海战和二战中海战伤研究发现多发烧伤合并吸入性损伤,伤部复杂且致死率高;美国“富兰克林”号航母遭袭(1945 年),阵亡 724 人,负伤 265 人,烧伤和窒息致死人数 343,超整体致死的 90%^[11]。

2.2 水下爆炸冲击致伤 水下冲击波致机体损伤因素与冲击速度、冲击作用持续时间及瞬时爆炸产生的冲量及能流密度密切关系。随着爆炸物当量及水下冲击波超压峰值加大,损伤部位增多,损伤程度也逐渐加重^[12]。冲击波造成机体不同程度的软组织损伤、内脏器官破裂和骨折,各器官组织受冲击波伤害损伤严重程度排序依次为:肺、肝、胃肠道、心、脑^[13]。其超压可引起肺组织和小血管严重破裂,空气入血形成气栓,导致肺出血、肺水肿,是水下冲击病人早期死亡的主要原因之一。

水下爆炸冲击波同样会造成舰船上人员因受到固体传导运动引起严重的机体损伤,表现为因瞬时加压而产生的垂直方向 2 阶段剧烈冲击(既加速运动与减速运动),引起骨骼压缩性损伤、碰撞损伤^[14]。冲击运动持续时间短,加速度高,当远超人体关节、韧带耐受限值时,易引起股骨、跟骨骨折或

头部、内脏等系统损伤^[15]

2.3 火器伤合并海水浸泡致伤 海上伤员受火器伤落水后,伤部过氧化脂质反应加剧,细胞膜酶活性下降,局部及周围组织水肿、变性、坏死^[16]。易造成严重感染,致残及病死率高。海水中多化学离子并存、高渗透压导致机体高渗性体液转移,引起血流动力学改变,易造成微循环供血不足,引发血栓^[17]。

伤员经海水浸泡易造成低体温,引起严重心血管功能紊乱及呼吸抑制。以台湾海峡为例,其海水表层年平均温度为 18.0~21.3℃,春、夏、秋、冬季的平均温度分别为 22.0℃、26.0℃、21.0℃和 13.2℃^[18]。伤员落水浸泡 30~60 min 后,体温将快速下降至 30℃,或将导致败血症、代谢性酸中毒、各功能器官衰竭、凝血及心律失常等。

3 岸基登陆抢滩作战阶段

岸基战斗受登陆地气候环境、地形、水文因素影响大,突袭登陆滩涂空旷无遮蔽物,敌人火力密集,弹片伤是重要致伤因素,四肢伤是主要的损伤部位;高湿热环境创伤后出血体内水分快速丢失,更易加重循环血量不足,创伤后休克及严重感染率发生更高^[19]。

3.1 爆炸肢体损(毁)伤与弹片伤 近部爆炸冲击波易造成肢体损毁伤(四肢、脊柱或骨盆、会阴严重的撕裂、损毁、撕脱等)、大出血(大范围截肢、主要血管破损)以及肾衰竭(由于严重粉碎性骨折、大范围肌肉坏死而导致的全身中毒症状)^[20]。战斗时,肢体关节、头颈部等由于需要灵活转动而易于暴露,发生近部爆炸时强冲击波易对肢体关节血管、颈内(外)动脉血管造成损伤^[21]。近部爆炸产生的高速飞行破片常造成大面积撕裂伤、贯通伤或者创伤性截肢、大伤口(开放性气胸)等;远距爆炸则易造成大面积多处点状伤,引起深部组织的更大破坏,伤口多为非贯通伤。海湾战争中弹片伤占 70.50%,马岛战争中弹片伤占 55.80%,中东战争中弹片伤占 53.00%,我军在中越对越自卫还击战中弹片伤占 40.91%^[22]。

3.2 枪弹伤 枪弹伤严重程度与枪弹能量特性、击中组织硬/密度及机体弹性有关。如击中低硬/密度高弹性组织肌肉、肺等),损耗能量小,创伤较轻;击中硬/密度较高且弹性小的组织(如骨组织),易造成骨组织粉碎性损伤,伤势严重^[23]。高性能武器枪弹击中机体时因其速度大、质量轻,易于失稳并

发生翻滚,产生瞬时空腔效应,子弹对机体的冲击伤害以空化过程或直接传递能量为特征,呈现损伤范围远大于致伤物原发伤道特点^[24]。子弹进入机体造成组织牵拉、撕扯和震荡致肌纤维出血、断裂、筋膜下血肿等严重损伤,其伤道属于污染伤口,处理不及时将造成伤口严重感染。

3.3 高湿热环境损伤 东南沿海地区气候潮热,作战热损伤发生率大,战士是热损伤(热射病)发生的高危人群。以福建某部沿海地区为例,夏季滨海驻训期(每年 7~10 月)正值高热(平均气温 28℃),7、8 月最高温可达 42℃。部队防护装备严密,剧烈作业机体产热剧增,散热不及时易导致热损伤(热射病)。热射病以超高热、中枢神经系统功能障碍、横纹肌溶解为主要临床特征,同时伴有严重神经系统紊乱,可引起急性系统性全身炎症反应、血栓反应及多器官功能障碍综合征,发展快、病死率高。

4 结 语

渡海登岛作战对抗,陆海衔接战斗场景多变,区域覆盖集结装载、岸滩、海上、岛上,致伤因素复杂:①航渡输送过程,低体温、浸泡伤、减压病、海洋有害生物伤等海战伤多发;②制空支援任务繁重,高机动战斗机机舱密闭狭小,战况激烈,飞行员落水搜救难度大,战斗减员率高;③抢滩区域纵深广、水迹滩头无遮蔽物,易遭受空、地火力急袭;④突击登陆人员密集、作战距离近,战士头部、四肢及躯干直接暴露,受伤重伤多。战伤发生性质、伤情特点与构成较传统单一内陆作战差异明显,受环境、场景、地理位置、气候条件、战役规模等诸多因素影响大。立足强化保障能力,就要瞄准未来战场,聚焦关键保障节点,以作战场景为牵引,合理开展情景想定,做足场景保障分析,方能确保保障任务与作战需求无缝衔接、深度耦合,多维提升保障精确性。

【参考文献】

- [1] 徐先荣,肖海峰,翟丽红,等.直升机飞行人员住院疾病谱分析[J].军医进修学院学报,2011,32(9):896-897,913.
- [2] 刘保钢,赵显亮,张莉莉,等.第四代战斗机超机动性带来的航空医学问题[J].中华航空航天医学杂志,2017,3(28):218-222.
- [3] 张卯年,姜彩辉.中华战创伤学.第四卷,眼部战创伤[M].郑州:郑州大学出版社,2016:566-577.
- [4] Rayman RB, Hastings JD, Kruyer WB, et al. Clinical aviation medicine. New York: Castle Connolly Graduate Medical Publishing[J]. LLC, 2000:55-57.
- [5] Yacavone DW, Bason R, Borowsky MS. Through the canopy glass: a comparison of injuries in naval aviation ejections through the canopy and after canopy jettison, 1977 to 1990 [J]. Aviat Space Environ Med, 1992, 63(4):262-266.
- [6] Newman DG. The ejection experience of the Royal Australian Air Force: 1951-92 [J]. Aviat Space Environ Med, 1995, 66(1):45-49.
- [7] McCarthy GW. USAF take-off and landing ejections [J]. Aviat Space Environ Med, 1988, 59(4):359-362.
- [8] 张晓梅,刘 劫.飞行人员弹射跳伞损伤分析[J].空军医学杂志,2012,28(2):102-104.
- [9] 肖 波,洪加津,宋 飞,等.现代海战伤的特点循证及医学救护思考[J].华南国防医学杂志,2012,26(6):591-592.
- [10] 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.
- [11] 宗兆文,李 楠.马岛战争和二战中海战伤发生特点及其对我军海战伤救治的启示[J].第三军医大学学报,2017,39(24):2344-2344.
- [12] 蔺世龙,刘景昌,王建军,等.水中冲击伤动物伤情特点与脏器组织病理学的变化[J].中国微循环,2003,7(6):348-351.
- [13] 周建军,王国栋.水下冲击波致伤作用研究现状与展望[J].海军医学杂志,2020,41(5):617-619.
- [14] 黄建松,李政年,柯文棋,等.水下爆炸冲击舰船致动物损伤效应的试验研究[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2015,22(1):15-18.
- [15] Wenqi KE, Xiuhong LE, Yang J, et al. Experimental observation and assessment of blast injury to animals on the wharf induced by mine explosion [J]. Chin J Naut Med & Hyperbar Med, 2001, 8(3):136-140.
- [16] 王 莉,周孝伟,彭小勇,等.精氨酸血管加压素对海水浸泡合并非控制性失血休克大鼠复苏效果的观察[J].创伤外科杂志,2021,23(10):775-780.
- [17] 陈志达,鄱洪庆,乔 治,等.海水浸泡小猪模型的建立及血流动力学与动脉血气指标的检测与分析[J].解放军医学院学报,2018,39(1):62-63,74.
- [18] 陆 蕾,孙成荣,杨 波,等.创伤合并海水浸泡的抗感染治疗研究进展[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2013,20(6):432-434.
- [19] 李 进,周传华.水际岸滩伤员救护难点及对策[J].东南国防医药,2003,5(2):146-148.
- [20] 虞大为,王忠祥,徐东升,等.伊拉克和阿富汗战争中的主要伤情及其救治进展[J].东南国防医药,2022,24(2):181-186.
- [21] 朱勋志,欧阳荣键,周旭华,等.颈部大血管爆炸伤研究现状[J].创伤外科杂志,2018,20(10):790-793.
- [22] 付小兵.中华战创伤学.第一卷,战创伤学总论[M].郑州:郑州大学出版社,2016:47-48.
- [23] 蒲利森,徐 鹏,李绪强,等.常温环境下 38mm 软体变形弹致伤效能评估[J].现代生物医学进展,2014,14(22):4244-4248.
- [24] 陈海萍,俞文雅,刘 威,等.平时火器伤的流行病学特征及救治[J].解放军医院管理杂志,2019,26(1):5-8.

(收稿日期:2023-02-13; 修回日期:2023-03-18)

(责任编辑:刘玉巧)