



2017年度国家出版基金资助项目
“十三五”国家重点出版物出版规划项目
上海市文教结合“高校服务国家重大战略出版工程”资助项目

海洋医学丛书

丛书主编 孙颖浩 蔡建明
丛书副主编 刘 斌 程传苗

HAIJUN

海军特种伤病学

TEZHONG SHANGBINGXUE

主编 蔡懿灵 韩志海



第二军医大学出版社
Second Military Medical University Press



2017年度国家出版基金资助项目
“十三五”国家重点出版物出版规划项目
上海市文教结合“高校服务国家重大战略出版工程”资助项目

海洋医学丛书 丛书主编：孙颖浩 蔡建明
丛书副主编：刘 斌 程传苗

海军特种伤病学

HAIJUN TEZHONG SHANGBINGXUE

主编 蔡懿灵 韩志海



第二军医大学出版社
Second Military Medical University Press

内 容 简 介

全书共三篇,即航海特殊环境损伤防治、航海常见疾病基础、海战伤救治基础,分别介绍平时舰艇特殊作业环境因素所致损伤(噪声性耳聋、振动病、晕船、中暑、舱室有害气体等)及防治措施,航海常见伤病(海水淹溺、海水浸泡及低体温、海洋生物伤等)及其诊治,海战条件下海战伤自救互救、院前急救、海战伤合并海水浸泡救治、舰艇冲击伤救治、海战伤后送转运、海上救生等。

本书主要供军队卫勤工作人员和海军卫勤教学研究人员参考,也可供海军临床医学和海军全科医学等相关专业学员学习。

图书在版编目(CIP)数据

海军特种伤病学/蔡懿灵,韩志海主编. —上海:
第二军医大学出版社,2017.12

(海洋医学丛书/孙颖浩,蔡建明主编)

ISBN 978-7-5481-1339-3

I. ①海… II. ①蔡… ②韩… III. ①海军—
航海医学 IV. ①R821.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 320230 号

出 版 人 余党会
责任编辑 崔雪娟 高 标
策划编辑 高 标

海军特种伤病学

主 编 蔡懿灵 韩志海

第二军医大学出版社出版发行

<http://www.smmup.cn>

上海市翔殷路 800 号 邮政编码:200433

发行科电话/传真:021-65493093

全国各地新华书店经销

上海锦佳印刷有限公司印刷

开本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:16.75 字数:412 千字

2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5481-1339-3/R·2056

定价:140.00 元

丛书主编简介

孙颖浩

主任医师,博士生导师,中国工程院院士,“973”首席科学家,何梁何利基金获得者。现任海军军医大学(第二军医大学)校长兼泌尿外科中心主任、全军前列腺疾病研究所所长。担任亚洲泌尿外科学会(UAA)前任主席、中华医学会常务理事、中华医学会泌尿外科分会主任委员、中国医师协会副会长、中国医师协会泌尿外科医师分会候任会长、中国医师协会医学机器人医师分会候任会长、中国医学装备协会泌尿外科分会主任委员、全军泌尿外科专业委员会主任委员、上海市科学技术协会副主席、上海市医学会副会长、上海医学会泌尿外科分会荣誉主任委员、上海医师协会泌尿外科医师分会会长、美国生殖泌尿外科医师学院(AAGUS)海外院士。



创办 *Asian Journal of Urology* 杂志,并担任《中华泌尿外科杂志》和《中华腔镜泌尿外科杂志》主编,《中华外科杂志》《临床泌尿外科杂志》《现代泌尿生殖肿瘤杂志》《上海医学杂志》副主编, *British Journal of Urology International*、*Urologic Oncology*、*Journal of Endourology*、*Urologia Internationalis*、*Urology*、*Asian Journal of Andrology* 和《柳叶刀中文版》等杂志的编委。擅长泌尿系统肿瘤的诊治及微创泌尿外科技术的应用,在国内率先开展解剖性前列腺癌根治术及前列腺癌早期诊断和综合治疗方面的先进技术,首创并改进多项微创泌尿外科技术。以第一完成人获国家科技进步奖一等奖1项,国家科技进步奖二等奖2项,获上海市科技进步奖一等奖、军队医疗成果奖一等奖各2项,上海市科技进步奖二等奖、上海市医学科技奖一等奖、中华医学科技奖三等奖各1项,军队医疗成果奖二等奖1项,军队科技进步奖三等奖1项,中国医院科技创新一等奖1项。以第一承担人获得包括国家重点基础研究发展计划(“973”计划)、国家杰出青年基金、国家自然科学基金国际合作项目、国家科技部重大新药创新专项、军队杰出青年基金等在内的国家、军队及省部级基金资助26项,获国家实用新型专利26项、国家发明专利19项。并以第一或通讯作者发表国内外核心期刊500余篇,其中SCI论文163篇。主编(译) *The Training Courses of Urological Laparoscopy*《前列腺癌临床诊疗学》《睾丸肿瘤外科学及手术学》《前列腺疾病100问》《实用泌尿外科内镜手术学》《机器人泌尿外科手术学》《中国腔道泌尿外科手术视频图谱》等14部专著。曾获国际抗

癌协会“Alexander Savchuk 肿瘤研究奖”、吴阶平医药创新奖、吴阶平-保罗·杨森医学药理学奖、上海市卫生系统最高奖“银蛇奖”一等奖与特别荣誉奖、吴阶平泌尿外科医学奖、何梁何利基金会医学与科学技术进步奖、第十一届上海市“十大科技精英”、总后“科技银星”、上海市医学“领军人才”等多项荣誉。荣立军队个人二等功 2 次、三等功 1 次。

蔡建明

第二军医大学教授，博士生导师，国务院特殊津贴获得者。现为第二军医大学放射医学国家重点学科带头人，航海医学国家重点学科带头人，国家教育部航海医学实验教学示范中心主任，军队重点实验室主任。历任第二军医大学放射医学教研室主任，海军医学系主任等职。兼任中国生物物理学会辐射与环境分会理事长、全军辐射医学专业委员会副主任、全军航海医学专业委员会副主任、国际辐射防护协会亚太区理事等 10 多个重要学术职务。长期从事疾病防治、人才培养和科学研究，主持国家、军队和上海市科研项目近 30 项，研究成果丰硕。获得国家一类新药证书、国家技术发明奖二等奖、上海市科技进步奖一等奖、军队科技进步奖二等奖等 19 项科技奖励，国家专利 10 项。主编专著 13 部，在国内外发表论文 180 余篇。曾任第九至第十一届上海市杨浦区政协委员，获解放军总后勤部优秀教师、上海市育才奖、上海生物物理“科技精英”、第二军医大学特级优秀教师等荣誉。



本书主编简介

蔡懿灵

副教授、硕士研究生导师。现任海军军医大学海军医学系航海特殊损伤防护教研室主任、全军航海医学专业委员会常委、中华航海医学会青年委员会委员、航空航天专业委员会眩晕学组常委等职务。为海军军医大学军事医学优秀青年人才,长期从事军事航海医学教学、科研工作,研究方向为海上特殊环境对人员健康及军事作业的影响。近年来主持全军后勤科研项目3项,国家自然科学基金项目3项。以第一作者及通讯作者发表SCI论文15篇,制定国家军用标准2部,获批国防发明专利3项,实用新型专利3项。



韩志海

医学博士,博士后。现任中国人民解放军海军总医院呼吸与危重症医学科主任,氩氦靶向冷冻治疗肺癌中心主任,海军军医大学、解放军军医进修学院、安徽医科大学、军事医学科学院、大连医科大学硕士研究生导师。先后在海军军医大学、军事医学科学院获学士、硕士、博士学位。兼任中华航海医学会委员,中国人民解放军呼吸专业委员会常委,海军呼吸专业委员会常委、秘书长,中国呼吸医师协会委员,美国胸科协会(ATS)会员,国际呼吸杂志、中华航海与高压医学杂志、转化医学杂志等编委。曾在美国 Advocate Christ Medical Center 和 Jefferson University 做访问学者。主要研究方向为呼吸危重症的救治、军事医学的基础与救治研究。在国内统计学源期刊以第一作者及通讯作者发表论文50余篇,主编专著5部,参编7部,SCI期刊论文7篇。先后获军队医疗成果奖二等奖3项、三等奖1项,科研课题经费800多万元。



《海洋医学丛书》编委会

主 编 孙颖浩 蔡建明

副主编 刘 斌 程传苗

编 委 (按姓氏音序排列)

蔡建明 蔡懿灵 曹广文 陈国良

陈尧忠 程传苗 高 福 顾 伟

顾正勇 韩一平 韩志海 蒋春雷

鞠金涛 李百龙 李 敏 李 明

刘 斌 刘晓荣 潘卫庆 沈宏亮

沈 慧 沈兴华 孙颖浩 陶 峰

王伟忠 王志农 魏高峰 谢长勇

叶旭春 张宏伟 张黎明 张荣佳

赵 杰 赵志青 周 爽 朱仁心

学术秘书 柯学峰

本书编委会

顾问	主审	赖西南	沈俊良	段蕴佑	
主编	主审	钱阳明	陈尧忠	李敏	
副主编	主审	蔡懿灵	韩志海		
编委	主审	胡家庆	陈国良	桂莉	
		王艳军	赵志青	史建刚	宋勇
		(以姓氏笔画为序)			
		王一川	王育红	王俊骥	王艳军
		史建刚	田毅夫	冯苹	刘吉洛
		祁瑞瑞	宋勇	李军	李敏
		李良景	李政灏	杨博程	杨媛媛
		沈俊良	张剑雅	陈尧忠	陈国良
		周威	胡敏	胡家庆	赵志青
		段蕴佑	桂莉	袁晓伟	唐震
		唐一钊	钱阳明	屠志君	葛丰
		韩志海	程义	赖西南	虞积耀
		蔡懿灵	潘磊磊		
学术秘书		祁瑞瑞			

总 序

GENERAL PREFACE

21 世纪是海洋经济时代。

我国是一个海洋大国,拥有 300 万平方千米的海洋领土,有面积超过 500 平方米的岛屿 6 500 多个和 3.2 万千米的漫长海岸线(含岛屿海岸线),蕴藏着丰富的渔业资源、油气矿产资源和海洋能源。海洋既是人类生存的基本空间,也是国际政治经济斗争的重要舞台,而海洋政治经济斗争的中心是维护和争取海洋权益。目前全球愈演愈烈的海权之争背后实则为巨大的海洋利益之争。随着我国对外改革开放的进一步深入,海洋越来越彰显维系中华民族崛起的重大安全环境和发展利益,紧密之甚可谓休戚相关。

中国近代史上,列强多次从海上入侵中华民族的惨痛历史告诫我们:海洋大国并不代表海洋强国,没有海权,在国际政治经济舞台上就没有话语权,甚至会成为任人宰割的鱼肉。

党中央从实现中华民族伟大复兴的宏伟目标着眼,在党的十八大报告中明确提出“提高海洋资源开发能力,发展海洋经济,保护海洋生态,坚决维护国家海洋权益,建设海洋强国”,把建设海洋强国提升为国家战略,这不仅是国家经济发展的现实需求,也体现了军事战略的深谋远虑。

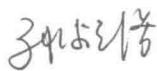
建设海洋强国就是要有效维护和发展海洋权益,包括:①保卫国家主权与领土、领海完整,防御敌对国家从海上打击和入侵;②保卫支撑我国经济可持续发展海洋资源的安全;③维护我国对外贸易海上航运通道、石油航线以及重大海外利益的安全;④打击海上恐怖主义、海盗、走私和跨国犯罪等问题,营造和平、良好的地区海上安全秩序;⑤改善海洋生态环境,维护我国可持续发展和生存空间的质量等。这些目标都对从事海洋医学的人才培养、科技创新和医学保障提出了更高、更新的要求。必须要建立与海洋强国相适应的、系统完整的海洋医学知识体系,为各类作业人员从事海上经济活动、生产实践及作战训练等提供先进的科学知识储备,为预防和治疗各种与航海相关的伤病提供有效的医学保障,以维

护船员的身心健康,提高生产作业能力和部队战斗力。

为了适应我国开发海洋资源、发展深蓝海军、建设海洋强国的战略发展需求,我们充分发挥海军军医大学(第二军医大学)在海洋军事医学、航海医学等领域的特色与优势,在长期从事教学与科研工作的基础上,结合国外同行的经验和研究成果,构思并组织国内唯一的海军医学系和全校相关师资力量,编写了国内首套海洋医学丛书。整套丛书分成若干分册,“十三五”期间将在“十二五”工作成果的基础上再编撰 15 个分册。整套丛书在构思和编写过程中把握了以下原则:①知识体系的完整性。丛书内容涵盖海洋预防医学、临床医学、特种医学、海上救援、海洋药物研发和卫勤保障等,力求构建与建设海洋强国相适应的海洋医学知识体系,以顺应国家海洋经济战略、海军战略转型及重大项目(航母、新型核动力舰艇、深海作业平台、远海作战和远洋作业等)建设对医学知识体系提出的新需求。②知识内容的先进性。丛书是在广泛调研论证国内外相关知识基础上的集成创新,知识内容既充分反映编者及其所在单位在该领域的长期工作积累和科研成果,也大量引用国内外的成功经验和研究成果,吸纳了大量新理论、新知识,其深度和新颖性完全有别于以往相对分散的有关书籍。③知识叙述上的易读性。考虑到海洋医学丛书读者对象比较广泛,不仅要为相关政策的决策者、在校师生阅读服务,为从事海洋医学的科技工作者服务,还要为海军官兵和从事民用、军用航海事业的人员服务,以及为其他邻近学科人员或感兴趣的读者服务,作者在编写过程中力求体现实用性和可操作性,结构上要求层次清晰、图文并茂,内容上要求叙理简明、深入浅出、通俗易懂。

本丛书的出版定能为广大海洋医学研究者提供丰富的理论、技术和经验指导,为我国建成海洋强国提供必要的海洋医学知识支撑,在维护国家海洋权益,保障各类民用、军用航海事业人员身心健康中发挥重要的作用。

中国工程院院士
海军军医大学校长



2017 年 10 月 18 日于上海

前言 FOREWORD

随着国家海洋战略利益的拓展,海军战略也发生重大转型,海上多样化军事行动日益频繁,对海上医疗救护提出了更高要求。深入开展海军特种伤病的研究和教学工作是适应未来海上作战的迫切需求,也是保障海军官兵健康,提振士气和维护部队战斗力的关键研究。

《海军特种伤病学》是一门军事医学交叉学科,也是涵盖基础医学、临床医学和预防医学相关内容的交叉性综合性科目。为系统概述本科目基本框架及主要内容,本书以海上特种伤病及海战伤救治关键问题为导向,结构上分为航海特殊环境损伤防护、海上常见疾病基础和海战伤救治基础3个部分,系统介绍了平战时舰艇特殊作业环境因素所致损伤(噪声性耳聋、振动病、晕船、中暑、舱室有害气体等)及防治措施,航海常见伤病(海水淹溺、海水浸泡及低体温、海洋生物伤等)及其诊治,海战条件下海战伤自救互救、院前急救、海战伤合并海水浸泡救治、舰艇冲击伤救治、海战伤后送转运、海上救生等。本书主要供军事卫勤工作人员和海军卫勤教学研人员使用,也可供海军陆上、舰艇军医在工作时参考,书中有海军军事医学相关工作所必须具备的基本理论知识与专业技能。

全书编写工作由第二军医大学海军医学系牵头,海军总医院、第三军医大学野战外科研究所及海军医学研究所等单位共同参与完成,在此对所有付出辛勤劳动的编写人员及审阅专家表示衷心感谢;由于编写时间有限,书中难免存在疏漏和不足,敬请同行专家、师生和其他读者提出宝贵的批评意见和改进建议。

编者

2017年6月

目 录 CONTENTS

绪论	1
一、概念	1
二、研究内容	1

第一篇 航海特殊环境损伤防治

第一章 噪声性耳聋及其防治	9
一、物理学特征	9
二、评价	14
三、噪声性耳聋	17
第二章 振动病及其防治	32
一、概述	32
二、物理参数与生物学效应	32
三、舰艇振动的来源及影响因素	34
四、振动对机体的影响	35
五、手臂振动病	40
第三章 晕船及其防治	48
一、原因及机制	48
二、流行病学及临床表现	51
三、防治措施	53
第四章 热损伤及其防治	60
一、舰艇上的热源	60
二、高温对人体生理功能的影响	60
三、中暑及其防治	63
第五章 舰艇舱室有害气体中毒及其救治	74
一、概况	74
二、控制原则	77
三、中毒防治	79

第二篇 航海常见伤病基础

第一章 海水淹溺及其救治	91
一、定义	91

二、发病机制	91
三、病理学	92
四、病理生理学	92
五、临床表现及诊断	93
六、海水淹溺的治疗	95
七、海水淹溺目前存在的问题	98
第二章 海水浸泡及低体温救治	100
一、海水浸泡	100
二、低体温救治	102
三、体温过低征的复温装备	108
第三章 海洋生物伤及其救治	112
一、概论	112
二、常见海洋生物伤及其救治	115
第四章 海上常见疾病诊治	125
一、急性上呼吸道感染	125
二、急性气管-支气管炎	127
三、急性胃肠炎	129
四、反流性食管炎	129
五、消化性溃疡	131
六、毛囊炎、疖和痈	133
七、癣	134
八、湿疹	136
九、痔	137
十、尿路感染	139
十一、沙眼	141
十二、急性或亚急性细菌性结膜炎	142

第三篇 海战伤救治基础

第一章 海战伤概论及研究动态	147
一、特点	148
二、海战伤救治组织实施的新发展	154
第二章 海战伤自救互救及院前急救基本技术	159
一、烧伤	159
二、爆震伤	160
三、胸部伤	161
四、颅脑伤	163
五、医院船	164
六、海上麻醉	166
第三章 海战伤合并海水浸泡及其救治	171
一、概述	171
二、海水浸泡胸部开放伤	177



三、海水浸泡腹部开放伤	181
四、海水浸泡烧伤	187
五、海水浸泡创伤性脑水肿	188
六、战伤合并海水浸泡的救治	190
第四章 冲击伤及其救治	193
一、水下冲击伤	193
二、舰船冲击伤	204
第五章 海战伤后送	209
一、后送方式	209
二、后送工具及需要量的计算	210
三、海上伤病员换乘	213
四、医疗后送文书	215
五、后送的基本要求	216
第六章 海上救生	220
一、海上落水人员救护	220
二、失事舰船医学救援	231
附表	236

绪 论

一、概念

海军特种伤病学是研究平时海上特殊环境因素(自然、作业)所致特殊或常见伤病,以及海战战场环境下海战伤防治措施的一门军事医学交叉学科,是海军军事医学教育课程体系的重要组成部分。

海军特种伤病学的研究目的是阐明海上特殊环境(如高温、高湿、振动、涌浪及微小气候等)对官兵健康及战斗力的影响,重点围绕航海特殊损伤的致伤因素及其特点,提出有效的医学防护及救治措施;研究海上战场环境下实施海战伤战位救治、现场快速处置的关键医学技术和方法,制定舰艇发生批量海战伤员后救治的组织实施方案等。

海军特种伤病学不属于传统意义上的医学学科门类,该学科领域的设置旨在打破学科界限,以海上特种伤病及海战伤救治关键问题为导向,基于问题开展科研与教学,并在研究手段上围绕上述问题,综合运用基础医学、临床医学、预防医学、卫生勤务学、医学工程学及人机工效学等学科的相关技术与方法,提出一体化集成式的解决方案及配套关键技术,为保障海军舰艇部队战斗力,减少卫生减员,提升战时海军舰艇官兵战斗力再生能力提供技术支撑。

二、研究内容

海军的发展及面临的挑战:从人民海军的发展历程来看,海军最初由陆军部队转隶而来,海军建设受当时国家整体国防战略思想的影响,在基于苏联军事防御战略学说的我国早期国防战略体系中,基本上属于分层防御体系中的配角。从新中国海军诞生到20世纪70年代,海军发展基本属于“飞、潜、快”时期,即有效利用海空军歼击航空兵所装备的轻型歼击机,保证轻型舰艇和潜艇部队等突击兵力展开海域的制空权。并利用高速护卫艇、鱼雷及导弹快艇等实施近岸突击;20世纪70年代后,随着国民经济的恢复与发展,中国国防科技及船舶军事工业也得以发展,海军获得了一批包括051导弹驱逐舰、053导弹护卫舰、905大型油水干货补给船、09-I型攻击核潜艇、033改进型常规潜艇在内的新型主战与保障舰艇,而更早之前,还批量生产了65型火炮护卫舰与037型猎潜艇等专门对付日益复杂化的中国南海威胁的装备。海军在装备方面有了长足的进步,进入了“小步快跑”的发展时期;20世纪90年代中期又获得了一批具有现代化特征的驱护舰和潜艇。

当新世纪来临时,中国海军所面临局势更加的复杂与尖锐。在中国南海特别是南沙群岛我国主权范围内,南海周边国家不断地挑衅我国海洋主权,掠夺该海域丰富的石油、渔业资源。在东海方向,日本和韩国也在钓鱼岛、春晓油田等海域侵占我国海洋领土,并且加紧

海军力量的建设,以达到武力对抗的目的;为应付复杂的周边局势,新时期的中国海军必定将毫不迟疑地走向远洋,这必然会给海上卫勤保障提出新的挑战,同时也对海军医务人员与医学科技人员提出新的要求。

海军特种伤病学的主要研究内容:随着海军的战略转型及武器装备的升级换代,海上的军事斗争形势也在发生重大转变,如何在高技术条件下打赢海上局部战争是海军面临的重大课题;面对海军发展的新形势,海军舰艇部队平时海上医疗卫生保障必须与时俱进,顺应海军发展及海上军事斗争的需要,并与之相适应;从“为战而研、为战而教”的目的出发,海军特种伤病学重点关注及着力聚焦的主要研究内容包括3个方面:

(一) 军事航海特殊环境因素的分析与评估

海军舰船员执行训练及作战任务时,其暴露的环境因素复杂多变,主要包括海洋自然环境因素、舰船作业环境因素和海战战场环境因素等;军事航海特殊环境因素与舰船员的身心健康密不可分;对环境因素的正确分析与评估是航海特殊伤病防治的基础,特别是随着海军舰船及武器系统的发展,新的作战环境必然带来新的医学问题,特别对开展海上伤病现场救治提出了新的挑战。

1. 海洋自然环境因素

舰船员在海上执行作战训练任务,海洋自然环境因素对舰员有明显影响,恶劣的海况条件可导致晕船,舰艇的剧烈颠簸还可导致意外伤害事故发生;此外,海水独特的理化特性及菌群构成特点给战伤落水人员的救治带来困难;海洋中各种有毒、有害生物也会对落水人员及涉水执行军事任务的官兵造成伤害。

(1) 海水温度 是反映海水冷热状况的一个物理量。世界海洋的水温变化一般在 $-2\sim 30^{\circ}\text{C}$,年平均水温超过 20°C 的区域占整个海洋面积的一半以上。海水温度有日、月、年、多年等周期性变化和不规则的变化,经直接观测表明:海水温度日变化水深范围从 $0\sim 30\text{ m}$ 处,而年变化可到达水深 350 m 左右处。在水深 350 m 左右处,有一个恒温层。但随深度增加,水温逐渐下降(每深 $1\ 000\text{ m}$,下降 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$),在水深 $3\ 000\sim 4\ 000\text{ m}$ 处,水温为 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 海水运动 形式主要包括波浪运动、潮汐及洋流。波浪运动是指海水受海风的作用和气压变化等影响,促使其离开原先的平衡位置,而发生向上、向下、向前和向后方向运动。潮汐是指由于日、月的吸引力的作用,使地球的岩石圈、水圈和大气圈中分别产生的周期性的运动和变化的总称。作为完整的潮汐科学,其研究对象包括地潮、海潮和气潮,但由于海潮现象较为明显,因而习惯上将潮汐狭义理解为海洋潮汐。

(3) 风力与海况 海况指在风力作用下的海面外貌特征。国际上将风力分为17个等级,12级以上称为飓风(附表1);中国国家技术局发布的《海滨观测规范》将海况划定为 $0\sim 9$ 级(附表2),3级以上海况通常视为恶劣海况,海上风浪对伤病员救治会对带来巨大困难,医务人员在海上的工作能力也大大下降,因此,需通过模拟舰船运动医护救治训练平台开展医疗技术训练,以提高海军医务人员海上伤病员处置能力;另外,在渡海登岛作战时,陆军部队的战斗力受海况的影响很大,晕船发生率也较高,积极开展晕船防治工作显得尤为重要。

(4) 海洋生物 在抢滩登陆、武装泅渡及舰船员落水时,与海洋生物的接触机会增加,使海洋生物伤的发生概率大幅增加;海洋生物伤较为常见的有海蜇及刺毒鱼蜇伤、海蛇咬伤



及鲨鱼攻击伤等。我国沿海海蜇主要有 4 种,其中沙蜇有剧毒,此外同属水母科的僧帽水母和白色霞水母也有剧毒;世界刺毒鱼种类约 500 种,我国有 100 种,分属十大类,其中魮类及魮类毒性最大;全球海蛇约 50 种,其中 14 种能引起中毒反应,我国沿海常见的毒海蛇主要有青环海蛇及平颞海蛇,海蛇咬伤后总体致死率可达 28%;全球约有 370 种鲨鱼,其中 27 种有攻击人类的记载,鲨鱼攻击后的致死率接近 35%。

2. 舰艇作业环境因素

海军舰艇种类繁多,作业环境复杂,各种武器装备密集,存在多种物理及化学因素影响人体健康和功效。其中物理因素包括高温、高湿、噪声、次声、振动、冲击、摇晃、电离及非电离辐射等。化学因素主要由于舰上非金属材料(如橡胶、油漆、润滑剂、制冷剂、杀虫剂等)及人类活动(如生物代谢、烹调、武器发射等)所产生,如挥发性有机化合物、 CO_2 、 CO 、 H_2S 、 SO_2 、 NO_2 、氟化物等;某些特殊条件下还能产生一些较为罕见的化学毒物,如潜艇蓄电池放电时可产生 H_2 、砷化物、锑化物等。近年来随着新型全封闭式作战舰艇的入列,密闭环境化学因素导致的健康损害和有害气体中毒等问题值得关注和重视。

当上述理化因素的剂量达到一定程度时就能引起不良的健康效应甚至出现病理性变化,如高温引起的中暑,舰船摇晃引起的晕船,微波引起的神经系统等的功能变化,有毒、有害气体引起的中毒等。对于单一理化因素的评价及生物学作用的研究资料相对充足,并基本建立了相应的防治方法,而多因素共同作用的复合效应还未完全阐明,特别是小于最大无作用剂量的多因素复合作用的相关研究尚处于起步阶段,有必要进行深入研究。

(二) 航海特殊环境损伤防治

研究海上特殊自然环境及舰艇舱室作业环境特点,阐明航海特殊环境对健康的危害及导致的常见伤病的病因、病理、发生机制,并提出相应的防治措施与手段。主要的研究内容包括航海特殊物理损伤(如噪声损伤及其防治、冷热损伤及其防护、振动病及其防治、晕船及其防护等)及航海特殊化学损伤(舰艇舱室有害气体中毒现场处置)等。

1. 军事航海环境所致特殊损伤

从本质上讲,海军舰船员是一种特殊职业人群,舰艇特殊环境引起的特殊损伤类型包括工伤、职业病(含职业性中毒)及工作有关疾病。其中工伤属于意外事故,多属急诊范围,较难预防;海军舰船员常见的职业性疾病包括物理因素职业病(减压病、航空病)、职业性中毒、职业性皮肤病(职业性皮炎)、职业性耳鼻喉口腔疾病(噪声聋)等;常见的工作有关疾病包括行为身心疾病(如精神焦虑、忧郁、神经衰弱综合征等)、慢性非特异性呼吸道疾患、高血压病、消化性溃疡、腰腿痛等。

2. 舰艇环境有害因素的识别与评价

舰艇环境有害因素的识别与评价是预防环境所致特殊职业性病损的关键,通过直观分析和(或)过程危害分析、接触评估(职业环境监测、生物监测),可定性、定量判断职业性危害因素的性质与强度;通过危险度评价,综合分析毒理学资料、接触评估、健康监护及流行病学资料,评价环境有害因素的潜在不良作用。危险度评价的作用包括:估测职业性有害因素可能引起健康损害的类型和特征;估计健康损害发生的概率;估算和推断职业性有害因素在多大剂量和何种条件下可能造成危害;提出可接受的浓度的建议;并针对性地提出预防要点。