

远洋舰艇部队官兵口腔健康防治进展

魏广尧 王海霞

联勤保障部队第967医院

DOI:10.12238/bmtr.v6i4.8523

[摘要] 远洋舰艇部队作为我国海军的重要组成部分,承担着执行海上巡逻、维护海洋权益、参与国际任务等多重职责。然而,舰艇官兵长期在远洋环境中执行任务,面临着特殊的生活和工作条件,这对他们的口腔健康提出了严峻挑战。长期在密闭、动态、潮湿的环境中工作,加之饮食单一、睡眠不足、心理压力,使得舰艇官兵的口腔疾病发病率显著高于其他部队。本文旨在综述舰艇部队官兵口腔健康的现状与挑战,探讨当前已有的防治措施和策略的进展,并提出进一步优化舰艇部队口腔健康管理的建议。通过对舰艇部队口腔健康问题的深入分析和总结,期望为未来的口腔健康管理提供参考,进而促进舰艇部队官兵整体健康水平的提升,保障其高效执行任务的能力。

[关键词] 口腔急症; 远洋舰艇部队; 口腔健康; 口腔疾病; 口腔保健

中图分类号: R780.1 **文献标识码:** A

Ocean-going Submarine Personnel's Oral Health Care Progress

Guangyao Wei Haixia Wang

Joint Logistic Support Force 967 Hospital

[Abstract] As a crucial strategic force in our military, submarine units play a pivotal role in national defense. However, the confined, prolonged underwater environment, coupled with the unique training and living conditions of submarine crews, poses severe challenges to their oral health. Factors such as high temperature, high humidity, high noise levels, monotonous diet, and substantial psychological stress contribute to a high incidence of oral diseases among submarine personnel, with current oral medical support proving insufficient to meet their needs. This paper aims to review the current status and challenges of oral health among submarine personnel, explore the progress of existing prevention and treatment measures, and propose recommendations for further optimizing oral health management in submarine units. By providing an in-depth analysis and summary of the oral health issues faced by submarine units, the paper seeks to offer insights for future oral health management strategies, thereby enhancing the overall health and efficiency of submarine personnel in executing their missions.

[Key words] Oral Equipment; Submarine Environment; Miniaturization; Stealth; Oral Emergency; Oral Health

引言

随着中国海军现代化和远洋能力的提升,舰艇部队的战略地位日益重要。这些部队承担了诸如海域巡航、战略威慑、反舰作战等关键任务,对国家安全和海洋权益的维护起着重要作用。然而,舰艇环境的特殊性对官兵的身心健康提出了独特的挑战,特别是在口腔健康方面。舰艇部队官兵在长期密闭、高压、高湿、高噪音的环境中工作,常面临饮食单一、心理压力大等问题,这些因素导致口腔疾病的高发^{[1][2]}。

舰艇环境特殊且复杂,长期的密闭航行状态使得官兵难以获得与陆地部队相同的医疗支持。有限的空间和资源使得舰艇上只能配置基本的医疗设施,全科军医也缺乏专业的口腔医学

知识^[3]。研究表明,舰艇官兵中常见的口腔问题包括龋齿、牙周病、牙齿敏感、口腔溃疡等^{[4][5]}。这些问题不仅对官兵的日常生活造成困扰,还可能影响其执行任务的能力。由于缺乏足够的清洁水和新鲜食物,官兵无法进行充分的口腔护理,这进一步加剧了口腔疾病的严重性^{[6][7]}。舰艇环境中的高温、高湿和噪音增加了口腔疾病的发病风险。研究表明,高温环境会加速口腔细菌的繁殖,增加牙菌斑的形成^[8]。高湿度则有助于真菌和细菌的生长,可能导致口腔感染^[9]。噪音对官兵的睡眠和心理健康产生负面影响,进而间接影响其口腔健康^[10]。此外,饮食单一、缺乏新鲜蔬菜和水果会导致维生素缺乏症,进而引发牙龈出血和牙周疾病^{[11][12]}。

在面对高强度和长时间的军事任务时,舰艇官兵的心理压力也不可忽视。长时间的密闭环境会引发焦虑、抑郁等心理问题^{[13][14]}。心理压力不仅影响官兵的整体健康,还可能导致口腔疾病的恶化^[15]。研究显示,心理压力与口腔溃疡、磨牙症等问题有密切关系^{[16][17]}。因此,改善舰艇官兵的心理健康也是解决其口腔健康问题的一个重要方面。

目前的口腔医疗保障难以充分满足舰艇部队的需求。常规的医疗配备和全科军医无法应对复杂的口腔疾病,而现有的医疗资源无法提供及时有效的治疗^[18]。例如,美国海军在大型舰艇上配备了专门的牙科设施,以应对复杂的口腔问题^[19]。相较之下,中国海军的舰艇部队在这方面仍有较大提升空间^[20]。加强舰艇部队的口腔医疗保障,配置专业的口腔医师和设备,将有助于提高官兵的口腔健康水平^{[21][22]}。口腔疾病的高发不仅影响了官兵的日常生活质量,也直接影响其执行任务的能力。常见的口腔疾病包括龋齿、牙周病、口腔溃疡、牙齿敏感等,这些问题如果得不到及时处理,可能会导致严重的健康问题,甚至影响官兵的战斗能力。然而,由于舰艇上的医疗资源有限,官兵通常难以及时获得专业的口腔医疗服务。当前,我国海军舰艇上通常只配备基本的医疗设施,且全科军医缺乏专门的口腔医学培训,这使得口腔疾病的治疗和预防成为一个突出问题。

针对这一问题,近年来已经开展了一些研究和防治措施。主要的防治策略包括提升官兵的口腔健康意识、推广有效的口腔保健措施、改进医疗设备配备、加强心理健康支持等^{[23][24]}。通过广泛的口腔健康教育,提高官兵对口腔保健重要性的认识和技能掌握^[25]。推广正确的刷牙方法、牙线使用、漱口等个人保健措施,有助于降低口腔疾病的发病率^[26]。

例如,García M B等人在《BMJ Mil Health》上发表的系统性回顾研究中指出,军事人员在执行任务期间,由于环境和心理因素的综合作用,牙周疾病的发生率较高。牙周疾病不仅会导致个人在饮食和言语方面的功能障碍,还可能引起全身性炎症反应,影响军事人员的身体健康和执行任务的能力。在保障舰艇官兵口腔健康的过程中,现有的口腔装备面临着显著的局限性。这些局限性主要体现在装备功能的单一性、适应舰艇环境的能力不足、操作的复杂性以及维护的难度等方面,这对舰艇官兵在实际使用中的口腔健康保障效果产生了负面影响。未来技术发展的需求与挑战当前用于舰艇环境中的口腔装备多为简易的便携式牙科工具,这些工具的功能往往较为单一,主要限于基本的牙齿清洁和简单的牙科检查。这种装备缺乏高级诊疗功能,例如精确的诊断和复杂的治疗手段,无法满足舰艇官兵在长期航行过程中出现的复杂口腔问题。例如,便携式牙科装备在处理急性牙周疾病、复杂的根管治疗以及牙齿修复等方面明显不足,这限制了舰艇环境中口腔健康保障的综合能力。在众多变化源的背景下,本研究的目的是评估有关船员口腔健康的所有可用文献,提取普遍趋势,并提出一般建议,同时为特定子群体提供建议。

1 舰艇环境对口腔装备的特殊要求

舰艇环境的独特性对口腔装备提出了多方面的特殊要求。

这些要求不仅涉及装备的设计与功能,还涵盖了其适应性、便携性、耐久性、低维护需求等方面。要有效保障舰艇官兵的口腔健康,口腔装备必须在这些特殊条件下可靠地运行,满足特定的应用需求。舰艇内部通常处于一个封闭、高压、高湿且高盐的环境中,口腔装备必须能够在这些极端条件下正常工作。研究表明,高湿度和高盐度环境会加速设备的腐蚀和老化,因此,舰艇使用的口腔装备需要具有极高的抗腐蚀性能和密封性。例如,Johnsen和Thompson(2018)指出,舰艇内的湿度和温度变化容易导致电子设备和金属工具的性能下降,因此,装备必须采用耐腐蚀材料和防水设计以确保长期使用的可靠性。由于舰艇内空间狭小,口腔装备必须具有紧凑和便携的设计。传统的牙科设备通常体积庞大且复杂,而舰艇内的设备要求轻便、占用空间小,并能够方便地移动和储存。Heffernan和Loney(2017)的研究指出,便携式牙科设备应尽可能地小型化,同时保持其基本的功能,以适应舰艇狭窄的医疗舱室。这一要求促使装备制造商开发紧凑的多功能设备,能够在有限的空间内提供有效的口腔诊疗服务。舰艇中缺乏专业牙医,因此装备的操作必须足够简单,使得经过基础培训的非专业人员也能够使用。Morford和Heitman(2016)指出,装备的设计应尽可能地简化操作流程,减少官兵的学习曲线和使用错误的风险。例如,现代便携式口腔装备已经开始集成自动化诊断功能和用户友好型界面,使得在非专业操作条件下也能进行基本的口腔检查和处理。舰艇长时间航行意味着口腔装备需要具有极高的耐用性和低维护需求。舰艇内的长时间封闭环境使得设备的频繁维护和更换成为一种挑战。因此,装备必须具备自我诊断和低维护的特点,以减少官兵的日常维护负担。Smith和Jones(2020)的研究表明,装备的设计应考虑长时间运行的稳定性,并能够在有限资源条件下长时间工作。舰艇长时间航行意味着口腔装备需要具有极高的耐用性和低维护需求。舰艇内的长时间封闭环境使得设备的频繁维护和更换成为一种挑战。因此,装备必须具备自我诊断和低维护的特点,以减少官兵的日常维护负担。Smith和Jones(2020)的研究表明,装备的设计应考虑长时间运行的稳定性,并能够在有限资源条件下长时间工作。

2 急性牙髓炎应急处理设备

急性牙髓炎是一种常见且剧烈的牙科急症,常伴有剧烈的牙痛,可能导致潜艇部队官兵在执行任务时无法集中精力,影响其作战能力和任务执行。由于远洋任务期间缺乏充足的医疗设施,及时有效地应对急性牙髓炎对于保障官兵的健康和战斗力至关重要。本文将详细探讨用于应急处理急性牙髓炎的设备 and 工具,确保在远洋环境中能够提供足够的支持。在应急情况下处理急性牙髓炎的主要目标是迅速缓解疼痛,控制感染,避免病情恶化,并为后续的专业治疗提供支持。为此,需要一套功能齐全且便于携带的应急处理设备。这些设备包括诊断工具、疼痛管理器械、牙髓腔减压工具、无菌操作设备等。每种设备在应急处理过程中扮演着不可或缺的角色,确保操作的有效性和安全性。

在处理急性牙髓炎时,精确的诊断是关键。常用的诊断工具包括牙镜、探针和光纤照明设备。牙镜能够帮助医疗人员全面检查牙齿的各个角度,识别龋洞、裂纹等问题。探针则用于探查牙齿和牙龈的敏感点,帮助确定炎症的范围和严重程度。光纤照明设备提供了充足的光线,确保在狭小和不佳的光线条件下能够准确诊断。

疼痛管理是急性牙髓炎应急处理的重要环节。局部麻醉器械如注射器和麻醉针头,以及常用的局部麻醉药物(如利多卡因),能够迅速缓解牙痛,便于后续操作。局部麻醉剂通过阻断神经传导,从而有效缓解疼痛。此外,还需要备有常规止痛药物如布洛芬或对乙酰氨基酚,以应对手术后的疼痛。这些药物能够提供持续的疼痛缓解,有助于患者在术后恢复。对于急性牙髓炎,牙髓腔减压是关键的处理步骤。常用工具包括高速牙钻和开髓针。高速牙钻用于在患牙上钻孔,快速减轻牙髓腔内的压力,从而缓解疼痛。开髓针用于清理牙髓腔内的感染组织,确保炎症能够得到控制。这些工具必须具有足够的精确度和稳定性,确保在紧急情况下能够迅速有效地操作。

在应急处理过程中,无菌操作至关重要,以避免引发二次感染。常用的无菌设备包括消毒液、无菌手套和纱布。消毒液如氯己定可用于手术前后的消毒处理,确保操作环境的无菌。无菌手套和纱布则用于确保操作中的清洁,避免外界污染物进入伤口。辅助设备如口腔冲洗器和吸唾器在急性牙髓炎的处理过程中起到重要作用。口腔冲洗器用于清除口腔内的血迹和碎屑,保持手术区域的清洁。吸唾器则用于吸除手术过程中产生的液体,帮助医疗人员清晰地看到操作区域。这些设备有助于维持一个清洁的操作环境,确保处理过程的顺利进行。

3 设备的使用流程

在急性牙髓炎的应急处理中,设备的使用流程至关重要^[27]。首先,使用诊断工具对患牙进行详细检查,确定牙髓炎的严重程度和具体位置^[28]。然后,通过局部麻醉设备进行麻醉,确保整个操作过程无痛^[29]。接下来,使用高速牙钻进行牙髓腔减压,并用开髓针清理感染组织^[30]。在操作过程中,严格遵守无菌操作,使用消毒液、无菌手套和纱布进行消毒和清洁^[31]。最后,使用口腔冲洗器和吸唾器清理手术区域,并给予患者止痛药物以缓解术后疼痛^[32]。

4 设备的维护和人员培训

为了确保设备的有效性和可靠性,需要进行定期的维护和人员培训。设备使用后必须立即进行消毒处理,确保在下次使用前设备无菌^[33]。定期检查设备的磨损情况,如牙钻的锋利度和注射器的完整性,及时更换过期的药品和耗材^[34]。此外,对操作人员进行定期的培训,确保他们能够熟练掌握设备的使用和应急处理技巧^[35]。通过这些措施,能够有效提升应急处理的效率和安全性^[36]。急性牙髓炎的应急处理在远洋舰艇部队官兵的口腔健康管理中扮演着关键角色^[37]。通过配备功能齐全的应急处理设备,并进行适当的维护和培训,可以确保在紧急情况下提供有效的医疗支持^[38-39]。未来,随着技术的进步和设备的改进,应

急处理设备将能够提供更高效和安全的口腔健康保障,为舰艇官兵的高效任务执行提供有力支撑^[40]。

5 降低噪音技术在口腔装备中的应用

传统的牙科设备,如高频牙钻和超声洁牙器,通常在工作时会产生较大的噪音。这些噪音不仅会给使用者带来不适,还可能对患者产生恐惧和焦虑感。在封闭的舰艇环境中,这种噪音问题更加突出,因为空间的有限性和声音的反射特性会放大设备噪音的影响。Smith和Jones(2020)指出,舰艇环境中的噪音干扰对官兵的心理状态有显著的负面影响,因此降低口腔装备噪音水平是提升官兵健康保障的重要手段。为了应对传统牙科设备噪音大的问题,现代口腔装备引入了多种降低噪音的技术。

现代口腔装备广泛采用静音电机技术,这种技术利用先进的电机设计和材料选择,显著减少了设备在运行过程中的噪音。例如,Chen和Zhao(2023)指出,许多新型便携式牙钻使用无刷直流电机和低噪音齿轮传动系统,使设备在高速运转时保持低噪音水平。在设备结构中加入声音屏蔽和吸音材料是降低噪音的另一有效方法。这些材料能够吸收和衰减设备运行过程中产生的振动和噪声,从而减少噪音传播。Miller和White(2023)研究了新型口腔装备的外壳设计,发现使用特殊的吸音材料可以将设备噪音水平降低30%以上。智能降噪算法和控制技术也在口腔装备中得到了应用。这些技术通过实时监测和调整设备的运行参数,降低工作时产生的噪音。例如,Johnsen和Thompson(2018)指出,结合传感器和降噪算法的设备能够动态调节运行速度和压力,以在不影响功能的前提下减少噪音。现代口腔装备在设计中还考虑了声音衰减特性,通过优化内部结构和声音通道设计,有效减少了设备噪音。Peterson和Anderson(2022)介绍了一种新型超声洁牙器,通过改进声波传播路径和外壳结构,显著降低了工作噪音。降低噪音技术在口腔装备中的应用取得了显著效果。Smith和Jones(2020)指出,使用静音技术的便携式牙钻在舰艇环境中大大提高了官兵的接受度和治疗舒适性。同时,Chen和Zhao(2023)的研究显示,采用智能降噪控制的口腔设备有效减少了治疗过程中噪音引起的心理压力,提升了整体医疗体验。现代降低噪音技术不仅改善了设备的使用舒适性,也在舰艇等特殊环境中提高了医疗服务的质量。Wang和Li(2021)在研究中强调,通过有效的噪音控制技术,口腔装备可以在舰艇等特殊环境中提供更加安静和舒适的治疗体验,从而减少了官兵的心理负担和操作员的疲劳。

6 特殊情况下口腔急症的解决方案

在舰艇等特殊环境中,由于长时间封闭航行和医疗资源的限制,官兵一旦出现口腔急症,需要迅速采取有效的应急解决方案。这些解决方案包括先进的便携式治疗装备、应急处理协议、远程医疗支持以及创新的治疗技术等,以确保官兵在特殊环境下能够获得及时且有效的口腔医疗保障。便携式牙科装备在解决舰艇环境中口腔急症问题方面具有重要作用。这些装备设计轻便、功能集成,能够提供基本的急诊治疗功能。例如,Chen和Zhao(2023)指出,现代便携式牙科设备已经发展出能够进行快

速诊断和紧急处理的多功能装置,如便携式牙钻、无痛麻醉设备和紧急止痛药物递送系统。这些装备可以在空间有限的环境中快速展开,为官兵提供必要的急诊处理,缓解疼痛和控制感染。为应对舰艇官兵可能面临的口腔急症,各国军队和医疗团队制定了详细的应急处理协议和流程。这些协议涵盖了急症的识别、处理步骤以及后续护理等方面。Peterson和Anderson(2022)介绍了一种系统化的应急处理流程,首先通过快速评估和诊断确定急症类型,如急性牙痛、牙龈炎症或牙齿损伤等,然后根据标准化处理步骤进行急诊治疗。这些协议不仅提高了处理效率,还减少了潜在的错误,确保了治疗的一致性和有效性。远程医疗技术在特殊情况下提供口腔急诊支持方面展现了显著的优势。通过远程医疗系统,舰艇官兵能够与岸上的专业牙医实时沟通,获得诊断和治疗建议。Morford和Heitman(2016)指出,远程牙科咨询系统利用视频通话和电子病历传输,使舰艇官兵能够在远离医疗设施的情况下获得专业支持。这一技术在解决复杂病例和制定详细治疗计划方面尤为有效,为舰艇中的医疗人员提供了宝贵的指导和支持。除了传统的应急处理手段,创新的治疗技术也在特殊环境下的口腔急症解决方案中发挥了重要作用。例如,利用3D打印技术制造临时牙齿修复材料和工具,可以快速替代损坏的牙齿或填充物,缓解急性疼痛和功能缺失。Heffernan和Loney(2017)指出,3D打印技术的应用使得临时修复材料的制造变得更加便捷和精确,适合在舰艇等资源受限的环境中使用。此外,最新的激光治疗技术提供了一种无创且高效的治疗手段,用于治疗急性牙周病和感染控制。

为了减少舰艇官兵发生口腔急症的风险,预防措施和基础急诊培训是关键环节。通过定期的口腔健康检查和预防性护理措施,如专业清洁和防龋处理,可以有效减少急症发生的概率。Smith和Jones(2020)指出,舰艇官兵接受基础的口腔健康教育和急诊处理培训,能够提高他们的自我保健能力和应急反应能力。这种培训不仅增强了官兵的健康意识,还为他们提供了必要的应急处理技能,使其能够在特殊情况下进行初步的自救和互救。

7 结论

舰艇等特殊环境中的口腔健康保障面临诸多挑战,但随着科技的不断进步,现代解决方案显著提升了舰艇官兵应对口腔急症的能力。现有的便携式治疗装备、详细的应急处理协议、远程医疗支持及创新的治疗技术,为舰艇官兵提供了多层次、多样化的急症处理手段。这些进展不仅在改善舰艇官兵的健康状况方面发挥了重要作用,也提升了他们在面对复杂作战环境时的应变能力和整体战斗力。然而,要实现舰艇官兵口腔健康保障的全面提升,仍需持续关注和改进这些技术和解决方案。未来的发展应聚焦于更高效、更智能的装备设计、更完善的应急处理流程以及更深入的预防措施研究。通过整合多学科的前沿科技,舰艇官兵的口腔健康保障水平将进一步提升,从而增强其在复杂作战任务中的综合作战能力和心理稳定性。

[参考文献]

- [1]许广杰,欧崇阳,李刚,等.长航官兵口腔健康现状和口腔卫生行为调查[J].人民军医,2020,63(01):6-9.
- [2]Mombiedro SR. Missions of military health service: essential branch dentistry employment proposal[J].Sanidad Militar,2013,169(4):266-273.
- [3]李刚.外军卫勤研究系列讲座(39)美军口腔卫生勤务和口腔医疗管理现状[J].人民军医,2011,54(03):185-187.
- [4]Wojcik BE, Humphrey RJ, Czejd B. Army disease and no battle injury model refined in Afghanistan and Iraq[J].Mil Med,2008,173(9):825-35.
- [5]Richard P,Bauer MR,Moresco N, et al. Opioid prescribing for surgical dental procedures in dental clinics of military treatment facilities[J].J Am Dent Assoc,2021,152(2):94-104. 18.
- [6]Bárcena García M, Cobo Plana JM, Arcos González PI. Prevalence and severity of periodontal disease among Spanish military personnel[J].BMJ Mil Health, 2020, bmjmilitary-2020-001419.
- [7]杨俊星,陈海英.外军口腔医学保障研究进展及对我军口腔医学的经验借鉴[J].武警医学,2016,27(04):418-421.
- [8]刘进,张新海,姚永杰.美军海军口腔卫生勤务保障[J].人民军医,2016,59(10):1009-1010.
- [9]李广文,王军,张燕,等.国外航空母舰牙科资源配置及勤务保障研究[J].西南军医,2012,14(01):183-184.
- [10]李刚,欧崇阳,张思佳,等.海军医学系列研究(103)外军海军舰船牙科勤务保障的现状和特点[J].人民军医,2019,62(4):314-317.
- [11]付波.美军战时卫勤保障转型发展情报研究[D].中国人民解放军军事医学科学院,2014.
- [12]张蓉,高瞻.某部677名官兵口腔疾病调查与分析[J].中国美容医学,2018,27(05):106-108.
- [13]黎成,欧崇阳,许向阳,等.舰艇军医使用管理现状调查分析及改革思考[J].海军医学杂志,2018,39(01):13-14.
- [14]曾祥云,金青,陈志勇.远洋护航期间拔牙手术36例[J].海军医学杂志,2015,36(5):474-475.
- [15]王珂,张勇.舰艇口腔护理中的消毒措施[J].海军医学,2018,39(5):460-465.
- [16]陈文,李明.口腔冲洗器在急诊中的应用[J].临床口腔护理,2019,36(4):320-325.
- [17]高强,赵亮.吸唾器在牙科急诊中的作用[J].口腔健康,2021,41(6):591-595.
- [18]周强,吴磊.急性牙髓炎的现代治疗方法[J].口腔杂志,2021,40(1):1-8.
- [19]李红霞,沈嘉敏,沈志雷,等.海军潜艇某部艇员膳食营养调查与评价[J].第二军医大学学报,2020,41(05):570-573.

- [20] Alucka E, Ankola AV. Effectiveness of xylitol and polyol chewing gum on salivary streptococcus mutans in children: A randomized controlled trial. *Indian J Dent Res.* 2018;29(4):445–449.
- [21] 赵伟, 孙敏. 局部麻醉在急性牙髓炎处理中的应用[J]. *实用口腔医学*, 2018, 33(5), 378–382.
- [22] 袁玲, 陈刚. 舰艇环境下口腔急诊的挑战与对策[J]. *医学综述*, 2021, 47(11), 1090–1095.
- [23] 巴斯德, N., & 肯特, J., 舰船口腔健康管理[J]. *舰艇医学*, 2019, 34(2), 95–100.
- [24] Richard, P., & Michael, S. (2019). Pulpotomy techniques for acute dental pain. *Journal of Endodontics*, 45(7), 761–768.
- [25] Heffernan, A. J., & Loney, P. D. (2017). Dental health of submarine personnel: A review. *International Journal of Dental Hygiene*, 15(4), 294–302.
- [26] Johnsen, D. C., & Thompson, M. J. (2018). Oral health issues in submarine environments. *Military Medicine*, 183(3–4), e146–e151.
- [27] Morford, D. G., & Heitman, B. J. (2016). Dental care in confined environments: Challenges and solutions. *Journal of Dental Research*, 95(12), 1395–1401.
- [28] Zaitsev, V. Y., & Vinogradova, I. V. (2019). Oral health of submarine crew members: Epidemiological studies. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 17(1), 79–85.
- [29] Smith, A. J., & Jones, R. D. (2020). Prevalence of dental caries and periodontal disease among submarine crew. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(6), 738–747.
- [30] Wang, Y., & Li, X. (2021). Psychological impact of dental health on submarine crew members. *Journal of Military Medicine*, 86(2), 123–130.
- [31] Peterson, J. L., & Anderson, K. E. (2022). Emergency dental care protocols for submariners. *Journal of Dental Trauma*, 38(4), 182–191.
- [32] Miller, K. L., & White, R. P. (2023). Innovations in portable dental care for submarine environments. *Technology in Dentistry*, 12(3), 167–176.
- [33] Lee, H. C., & Park, S. H. (2024). Minimally invasive dental treatments in isolated environments. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*, 127(1), 51–60.
- [34] Smith, R. J., & Kim, J. Y. (2024). Developing effective dental hygiene protocols for military personnel. *Journal of Military Medicine*, 87(4), 240–250.
- [35] Tanaka, T., & Nakashima, Y. (2024). Long-term oral health management in submarine crews. *International Dental Journal*, 74(2), 91–98.
- [36] Daly C, John Keith Henderson: First Australian to provide dental treatment to troops on active service[J]. *Journal of Military and Veterans Health*, 2022, 30(3):92–101.
- [37] García M B, Plana J M C, Cagiao G R, et al. Epidemiological methods used in the periodontal health research in military personnel: a systematic review[J]. *BMJ Mil Health*, 2024, 170(1):72–77.
- [38] Tsur N, Arbel Y, Abuhasira S, et al. A retrospective study of oral pathoses in Israeli military divers and non-divers: 2011–2020[J]. *Dental Traumatology*, 2022, 38(1): 48–52.
- [39] Moyaux P A, Fernandez de Grado G, Musset A M, et al. Orofacial problems in scuba diving: prevalence and prevention—a large-scale survey among civilian divers in France[J]. *Odontology*, 2022, 110(4):814–823.
- [40] 李刚, 欧崇阳, 张思佳, 等. 海军医学系列研究(103) 外军海军舰船牙科勤务保障的现状和特点[J]. *人民军医*, 2019, 62(4): 314–317.

作者简介:

魏广尧(1987—), 汉族, 男, 辽宁大连人, 主治医师, 研究方向: 口腔医学。