

Die neuen maritimen notfallmedizinischen Ausbildungskonzepte

MCLS[®], MPLS[®] und MTLS[®] für Schiffsärzte

Ottomann C^{1,2}, Seidenstücker KH², Schedler O^{3,2}

¹ Schiffsarztbörse Lübeck; ² Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin; ³ HELIOS Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin

Boomende Kreuzfahrtbranche

Die derzeit größten Kreuzfahrtschiffe Oasis- und ihr Schwesterschiff Allure of the Sea der Royal Caribbean International Cruise Line haben eine Kapazität von bis zu 6000 Passagieren und 2500 Mann Besatzung. Kreuzfahrtschiffe mit mehr als 10.000 Menschen an Bord sind in Planung, denn der weltweite Wachstumsmarkt des Kreuzfahrttourismus ist ungebrochen [01]. Insbesondere Costa Asia (Costa Crociere S.p.A.) als eine der vier Töchter des Weltmarktführers Carnival Corporation expandiert derzeit in Asien, Wachstumsmärkte wie China, bisher von Kreuzfahrttourismus unberührt, werden erschlossen. Bis zu 100 Millionen Chinesen können sich in den nächsten zehn Jahren vorstellen, eine Kreuzfahrt zu machen [02]. Bevölkerungsreiche Länder wie Indien mit vergleichbaren Passagieranzahl Vorhersagen werden folgen [02]. Im Jahr 2015 machen nach Schätzungen des Dachverbandes Cruise Line International Association (CLIA) 23 Millionen Touristen weltweit Urlaub auf hoher See, 4 Prozent mehr als im Jahr 2014. Die CLIA Mitglieder bieten bisher auf dem internationalen Reisemarkt auf über 400 Kreuzfahrtschiffen insgesamt bisher 430.000 Betten an [03]. Allein in 2015 kommen weitere 22 Schiffe für 20.000 Passagiere hinzu. Costa Crociere hat gerade den Bau von zwei neuen Kreuzfahrtschiffen bekannt gegeben, die neue Standards in der Branche setzen. Die beiden Schiffe werden die bisher größte Fahrgastkapazität der Welt haben. Die Schiffe werden von der Meyer Werft im finnischen Turku gebaut und 2020 fertiggestellt. Sie verfügen jeweils über mehr als 2.600 Fahrgastkabinen, wodurch 6.600 Gäste an Bord Platz finden. Drei Viertel aller Kreuzfahrtpassagiere kommen bisher noch aus den USA, das am meisten frequentierte Ziel war in der vergangenen Saison die Karibik. Allerdings werden auch die Europäer aufholen, so kann sich unter anderem jeder vierte Deutsche vorstellen, in den nächsten fünf Jahren eine Kreuzfahrt zu machen [04]. Die Zahl der Kreuzfahrtpassagiere stieg allein in Europa

im letzten Jahr um 9,2 Prozent auf 1,69 Millionen [05].

Gestiegene Anforderung an den Schiffsarzt

Mit der steigenden Passagieranzahl und immer größeren Schiffen und zusätzlich höherer Crewanzahl steigt die Wahrscheinlichkeit eines akuten medizinischen Zwischenfalls und der Bedarf an Schiffsärzten, die notfallmedizinische Situationen adäquat behandeln können [06]. Im Kreuzfahrtbereich werden aus epidemiologischen Gesichtspunkten überwiegend Ärzte internistischer und allgemeinmedizinischer Facharztausbildung rekrutiert [07]. Ausbildungsinhalte oder Empfehlungen zur Therapie notfallmedizinischer Szenarien unter den eingeschränkten Möglichkeiten des Bordhospitals und für nicht intensivmedizinisch ausgebildete Kollegen existieren bisher nur eingeschränkt. Eine richtungsweisende Publikation zur notwendigen Qualifikation von Schiffsärzten auf Kreuzfahrtschiffen findet sich von Dahl aus dem Jahr 2009 [08]. Dahl konstatiert, dass es bei der Schiffsarztausbildung für Kreuzfahrtschiffe keine internationalen Regeln gibt, Ausbildungsinhalte nicht spezifiziert sind und verweist auf die Empfehlungen der American College of Emergency Physicians (ACEP), die sich seit Anfang der 90 Jahre in den Health Care Guidelines for Cruise Ship Medical Facilities widerspiegeln [09,10]. Vor diesem Hintergrund findet sich derzeit auf Ebene der International Maritime Health Association (IMHA) eine lebhafte Diskussion, wie ein Schiffsarzt für die Tätigkeit an Bord von Kreuzfahrtschiffen qualifiziert sein sollte und welcher Umfang einer maritimen notfallmedizinischen Aus- oder Fortbildung dafür notwendig sei [11,12]. Des Weiteren wird derzeit die annähernd automatische Übernahme der Health Care Guidelines for Cruise Ship Facilities der ACEP durch die CLIA hinterfragt. Hierbei stellt sich insbesondere die Frage, ob die empfohlenen landbasierten Ausbildungsinhalte Advanced Cardiac Life Support (ACLS®), Advanced Pediatric Life Support (APLS®) und Advanced Trauma Life Support (ATLS®) für die Tätigkeit auf hoher See zu übernehmen sind [13].

ACLS®/PALS®/ATLS®

Die Inhalte der ACEP Empfehlungen, die durch die CLIA adaptiert wurden, orientieren sich an eine angemessene medizinische Notfallversorgung für Passagiere und Besatzungsmitglieder an Bord von Kreuzfahrtschiffen sowie an eine initiale Stabilisierung der Patienten mit entsprechenden diagnostischen und therapeutischen

Interventionen sowie an die Entscheidungskompetenz des Schiffsarztes bezüglich einer notwendigen wasser- oder luftgebundenen Evakuierung eines schwerkranken oder schwerverletzten Passagiers [09]. Diese Fähigkeiten sollen nach dem ACEP Konzept durch die umfangreiche Zertifizierungen erlangt werden. Nach den CLIA Richtlinien muss das medizinische Personal an Bord von Kreuzfahrtschiffen dafür die Kurse ACLS®, ab 2016 der PALS® und ab 2017 ATLS® als Eingangsvoraussetzungen des Schiffsarztes für die Tätigkeit an Bord absolvieren [10].

Das neue notfallmedizinische Ausbildungskonzept MCLS®/MPLS® □ MTLS®

Die amerikanischen Zertifizierungsprogramme ACLS®, PALS® und ATLS® konzentrieren sich auf Ausbildungsinhalte, welche überwiegend auf eine land- bzw. bodengebundene rettungs- und notfallmedizinische Infrastruktur zurückgreifen und einen geringen maritimen Bezug zur medizinischen Ausrüstung und eingeschränkten Therapieoptionen auf Kreuzfahrtschiffen besitzen. Unter der Fokussierung auf die realen fachspezifischen medizinischen Fähigkeiten und der Mindestausstattung auf Kreuzfahrtschiffen sowie deren medizintechnische Ausstattung wurden daher die Ausbildungsprofile Maritime Cardiac Life Support (MCLS®), Maritime Pediatric Life Support (MPLS®) und Maritime Trauma Life Support (MTLS®) entwickelt. Die Kursorganisation wird semivirtuell gestaltet und die Inhalte der Notfallkurse wurde aus den Kursprofilen ACLS®, PALS®, und ATLS® harmonisiert. In einer Pre-Assessment Phase wurden medizinische Grundlagen aus den Basic Life Support für Seeleute spezifisch für die Seefahrt eruiert. Die Pre-Assesemet Phase des neuen notfallmedizinischen Ausbildungskonzepts wird als virtuelles Angebot mit Multiple Choice Fragen online bewältigt. Die Online Organisation gibt den Schiffsarzten die Möglichkeit orts- und zeitunabhängig den Eingangstest zu absolvieren. Innerhalb der Kursprofile MCLS®, MPLS®, MTLS® werden nach dem ABCDE Muster folgende maritime notfallmedizinische Schwerpunkte vermittelt, welche in vier Ablaufphasen unterteilt werden: Primary Survey, SAMPLER, Secondary und Tertiary Survey unterteilt:

1. Primary Survey (Notfallphase)

- A-Atemwegsstörungen und Atemwegserkrankungen
- B-Atemwegsmanagement

- C-Kardiozirkulatorische Notfälle und kardiozirkulatorische Notfalltherapie, medikamentöse Therapie und Infusionstherapie
- D-Disability/Defizite (neurologische Funktionsstörungen)
- E-Expose/Exploration (Traumacheck, Verbrennung, Intoxikationen, Hypothermie)

2. SAMPLER (Anamnesephase)

Die Notfallanamnese wird nach das (S)AMPLE(R) Muster vermittelt. AMPLE stand dabei mehr für Traumapatienten und das SAMPLER Muster für internistische Akutpatienten.

- S-Symptoms
- A- Allergies
- M-Medication
- P-Past Medical History
- L-Last Oral Intake
- E-Events Prior to Incident
- R-Risk Factors

3. Secondary Survey (Hospital- bzw. Schockraumphase)

In der Secondary Survey (Schockraum- oder ICU Phase) werden die Maßnahmen aus der Primary Survey Phase und der SAMPLER Phase überprüft und eine ggf. eine Triagierung (Maritime Emergency Triage System, METS) für den weiteren medizinischen Ablaufplan an Bord implementiert, sowie weitere diagnostische und therapeutische Maßnahmen erwogen und durchgeführt und nach dem ABCDE Muster reevaluiert:

- A-HWS Trauma Immobilisation, ggf. Blutgasanalyse
- B-Einleitung einer Intubationsnarkose mit Bordmitteln, Endotracheale Intubation, Thoraxdrainage
- C-Focused Assessment with Sonography (FEEL,FAST), Laborserologie
- D-Aufrechterhaltung einer Analgosedierung
- E-Röntgen Diagnostik (Notfalldiagnostik Röntgen Thorax und Extremitäten), Beckenschlinge, Immobilisation

4. Tertiary Survey (ICU-Behandlungsphase)

Kann eine weitere akut- und notfallmedizinische Behandlung an Bord nicht mit dem personellen und materiellen Mitteln leitliniengerecht durchgeführt werden, erfolgt nach METS-Triagierung die Koordination und Organisation der medizinischen Evakuierung von Bord (Medical Disembarkation Phase). Auf Grund der verlängerten Anflug- oder Rendezvouszeit wassergebundener Rettungsmittel auf See sowie der durch die entsprechenden Rettungsmittel selbst hervorgerufenen Beeinträchtigungen (Helikopter, Winden Operation (Spinning), Tenderboot, Fast Rescue Boat) sind spezielle medizinische Vorbereitungen und Sicherungsmaßnahmen für den Patiententransport Schiff-Rettungsmittel vorzubereiten.

Die primären, sekundären und tertiären Kursinhalte werden mit unterschiedlichen Materialien (Fallberichte mit Bild, Video, radiologische- und serologische Befundkonstellationen) online vermittelt und während der Präsenzphase der maritimen Ausbildungskurse praxisnah in maritimen Simulationsszenarien trainiert. Beim Maritime Cardiac Life Support (MCLS®) werden 20 Stunden als virtuelles Onlinetraining und 4 Stunden als Simulationstraining absolviert. Der gleiche Zeitaufwand ist für das Maritime Pediatric Life Support (MPLS®) notwendig. Beim Maritime Trauma Life Support (MTLS®) werden in 40 Stunden Onlinetraining und 8 Stunden Simulationstraining die entsprechenden Trainingsinhalte vermittelt (Abb. x). Insgesamt können die maritimen Notfallkurse in 80 Stunden virtuelles Onlinetraining über einen Zeitraum von 3 Monaten absolviert werden. Das Simulationstraining findet an 2-3 Tagen statt und wird weltweit in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Diskussion

Operieren Kreuzfahrtschiffe in Küstennähe wird man sich zumindest in Industrieländern auf Rettungsketten verlassen können [14]. Allerdings ist auch hier der Rettungsdienst oder eine spezialisierte Behandlungseinrichtung nicht in Minuten verfügbar. Rettungs- und Transportzeiten werden in Stunden gemessen. Besonders unter schweren Wetterbedingungen ist der Transport - ob nun mit Rettungskreuzern oder Hubschraubern - weder schonend, noch lässt er zuverlässig komplizierte therapeutische Prozeduren zu [15]. Die notfallmedizinische Kompetenz

und Ausstattung ist keinesfalls mit landbasierten Rettungsketten zu vergleichen und kann bei einer Cruise des Schiffes im Gebiet vor Schwellen- und Entwicklungsländern auch Tage dauern. Fahrtgebiete mit kompletter Reichweite außerhalb von Evakuierungsmöglichkeiten und Transatlantik- sowie Transpazifikfahrten kommen vor [16]. Weltweit trifft man auf eine große Bandbreite der zur Verfügung stehenden Rettungsmitteln. Die Kooperation mit diesen Fahrzeugen auf See ist selten unkompliziert. Die Übergabe an Schiffe (üblicherweise über die in Pierhöhe befindlichen Lade- oder Zugangspforten) stellt schon bei einem Meter Wellenhöhe ein gefährliches Manöver dar. Für den schwerbrandverletzten Patienten ist das in jedem Fall eine Belastung, was bei der Transportindikation abzuwägen ist. Auch die Kooperation eines Schiffes mit einem Hubschrauber, ohne dass diese sich berühren und es zum Absturz kommt, ist sowohl für das nautische Personal an Bord wie für die Luftfahrzeugbesatzung eine Herausforderung [17]. Aus medizinischer Sicht wäre die Landung an Deck ideal. Sie ist jedoch bei bewegtem Schiff heikel und setzt in der Regel eine entsprechende Zulassung durch die zuständigen Luftfahrtbehörden voraus. Diese gilt dann für das Schiff und das jeweilige Luftfahrzeugmuster, was bei der Vielfalt möglicher Hubschraubertypen schon allein ein Problem darstellt [18]. Das Landedeck muss über die erforderliche Tragfähigkeit und Einrichtungen zur seegangsfesten Verankerung verfügen. Feuerlöscheinrichtungen müssen auf Flugbenzinbrände ausgerichtet sein und das am Deck befindliche Personal muss in den Umgang mit Luftfahrzeugen eingewiesen sein. Ebenso muss das Brückenpersonal die einschlägigen Regeln und Verfahren kennen. Als Folge werden Übergaben von Patienten in See nur in der allergrößten Not akzeptiert und der Schiffsarzt ist dann für einen gewissen Zeitraum allein verantwortlich für die Bewältigung der jeweiligen Notlage. Zu diesem Sachverhalt trägt auch bei, dass ein Abweichen vom üblicherweise sehr eng getakteten Fahrplan eines Kreuzfahrtschiffes erhebliche Konsequenzen für die davon betroffenen übrigen Passagiere hat. Dies ist der Grund, warum heute die meisten Reedereien eine belastbare Notfallkompetenz fordern bzw. empfehlen [19].

Die Fokussierung der Reeder auf die ACEP Guidelines mit seinen zahlreichen geschützten Fortbildungskursen (ACLS®/PALS®/ATLS®) ist diskussionswürdig, da Modifizierungen und Neuerungen der AACP Guidelines annähernd automatisch und von der IMHA weitgehend unreflektiert Eingang in die medizinischen

Empfehlungen der CLIA finden [13]. Auch ob die Zertifizierungen ACLS®/PALS® und ATLS® für Schiffsärzte überhaupt sinnvoll sind, kann durch keine epidemiologischen Daten untermauert werden [20]. Hier sei auch die Fragen erlaubt, in wieweit hinter den Empfehlungen der Brandmarks ACLS®/PALS® und ATLS® bestimmte Lobbyinteressen stehen und ob diese Kurse jemals auf See evaluiert wurden [21,22]. Inwieweit die amerikanischen landbasierten Ausbildungskonzepte sich für maritime Verhältnisse eignen, sei anhand des ATLS® Kurses diskutiert. ATLS® ist ein weltweit anerkanntes evidenzbasiertes Ausbildungskonzept für die initiale klinische Versorgung schwerverletzter Patienten. Im Zentrum steht das standardisierte prioritätenorientierte Schockraummanagement, sowie zusätzlich ein Überblick über alle relevanten Verletzungen wie Thoraxtrauma, Abdominal- und Beckentrauma, Schädel-Hirn-Trauma, Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzungen, Verletzungen des Bewegungsapparates sowie thermische Läsionen [23]. ATLS® ist ein systematisches Konzept, welches klare diagnostische und therapeutische Prioritäten für die frühe klinische Phase der Traumaversorgung definiert. Die wichtigste Idee dabei ist, dass der Zustand des Patienten anhand der Vitalfunktionen rasch eingeschätzt und die lebensbedrohlichen Verletzungen zuerst behandelt werden (treat first what kills first). Das diagnostische Konzept besteht aus einer Erstuntersuchung (primary survey) des Patienten, die sich an den Vitalfunktionen orientiert und bei Bedarf durch lebenserhaltende Erstmaßnahmen ergänzt wird, sowie einer Zweituntersuchung (secondary survey) mit dem Ziel, alle relevanten anatomischen Verletzungen zu erkennen. Anschließend erfolgt die definitive Therapie. Dabei soll immer geprüft werden, ob die Ressourcen des eigenen Krankenhauses zur Behandlung der diagnostizierten Verletzungen ausreichen. Falls nicht, soll der unmittelbare Transfer des Patienten erfolgen. Chirurgischen Techniken werden an einem speziell für den Kurs entwickelten Simulationsmodell Traumaman® gelehrt. Die Techniken der Koniotomie, Perikardpunktion, Thoraxdrainage, Vena sectio und Peritoneallavage können dadurch u.a. wirklichkeitsnah erlernt werden [23]. Letztendlich zielt das ATLS® Konzept jedoch auf eine reine Erstversorgung und Stabilisierung für den Transfer des Patienten in ein landbasiertes Traumazentrum. Die Stabilisierung eines Passagiers unter den eingeschränkten Möglichkeiten im Bordhospital und die Vorbereitung und Sicherstellung für die Evakuierung von Bord eines Kreuzfahrtschiffes ist dagegen

kein Gegenstand des ATLS® Kursinhaltes. Die Autoren konkludieren daher, dass für den Schiffsarzt Ausbildungsinhalte relevant sind, die über die der Kurse ACLS®/PALS®/ und ATLS® hinaus gehen und speziell in den neuen maritimen Ausbildungskonzepten MCLS®/MPLS®/ und MTLS® abgebildet werden.

Schlussfolgerung

Die von der ACEP entwickelten Ausbildungskonzepte ACLS®/PALS®/ATLS® eignen sich hervorragend zur landbasierten Erstversorgung akuter notfallmedizinischer Zwischenfälle, sind allerdings hinsichtlich der Zuverlässigkeit an Bord niemals evaluiert worden. Darüber hinaus ist die annähernd automatische Übernahme der ACEP Empfehlungen in die CLIA Richtlinien für Kreuzfahrtschiffe diskussionswürdig. Auf IMHA Ebene findet daher derzeit eine lebhafte Diskussion über die notwendige notfallmedizinische Qualifikation von Schiffsätzen auf Kreuzfahrtschiffen statt. Allerdings haben bisher keine verbindlichen notfallmedizinischen Ausbildungsinhalte Eingang in internationale Regelwerke gefunden [24]. Vor diesem Hintergrund wurden von den Autoren die neuen maritimen Ausbildungskonzepte MCLS®/MPLS® und MTLS® entwickelt, die dezidiert auf die spezifischen Herausforderungen des Schiffsarztes an Bord von Kreuzfahrtschiffen eingehen und durch das Training spezieller maritimer Szenarien die notwendigen notfallmedizinischen Qualifikationen an Bord besser abbilden.

Literatur

- [01] Lee S, Ramdeen C. Cruise ship itineraries and occupancy rates. *Tourism Management* 2013; 34:236-237
- [02] Yi S, Day J, Cai LA. Exploring Tourist Perceived Value: An Investigation of Asian Cruise Tourists' Travel Experience. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism* 2014; 15(1):63-77
- [03] Castillo-Manzano JI, Lopez-Valpuesta L, Alanis FJ. Tourism managers' view of the economic impact of cruise traffic. *Current Issues in Tourism* 2015; 18(7):701-705
- [04] Lamers M, Eijgelaar E, Amelung B. Cruise tourism. *The Routledge Handbook of Tourism and Sustainability* 2015

- [05] Henry J, Hamlin R, Simpson E. The Local and Long-Haul Cruise Passenger Market Segments: What are the Implications of Their Emergence for Cruise Destinations? *Tourism in Marine Environments* 2015; 10(3-4):159-175
- [06] Schedler, O., Beneker, J., Ottomann C. Ausbildungskonzepte in der Maritimen Notfallmedizin. *Notfall+ Rettungsmedizin*, 2015; 1-5
- [07] Ottomann C, Puskeppeleit M. Als Schiffsarzt auf Kreuzfahrtschiffen. Anforderungen, Epidemiologie, Einsatzspektrum, Arbeitsbedingungen. *Flug u Reisemed* 2015; 22 (5): 253–256
- [08] Dahl E. Cruise ship doctor: demands and challenges versus qualifications and training. *International Maritime Health* 2009; 60(1-2):33-35
- [09] Cruise Lines International Association, Medical Facilities:
<http://www.cruising.org/regulatory/policies/medical-facilities>
- [10] Health Care Guidelines for Cruise Ship Medical Facilities:
<http://www.acep.org/content.aspx?LinkIdIdentifier=id&id=29980&fid=2184&Mo=No>
- [11] Seidenstuecker KH, Neidhardt S Qualification of ship doctors: a German approach. *International maritime health* 2014; 65(4):181-186
- [12] Dahl E, Stannard S. Ship's doctor qualifications: a response to the German recommendations. *International Maritime Health* 2015; 66(1):1-3
- [13] Ottomann C. Ship's doctors qualifications required for cruise ships: Recruiter's comments on the German-Norwegian debate. *International maritime health*, 2015; 66(3):160-163
- [14] Williams S, Dahl E. Briefing notes on emergency medical disembarks by helicopter at sea in North America. *International maritime health* 2014;65(1):7-12
- [15] Galea ER, Deere S, Brown, R et al. A Validation Data-Set and Suggested Validation Protocol for Ship Evacuation Models. *Fire Safety Science* 2014;11:208
- [16] Haagensen R, Sjøborg KÅ, Rossing A., et al. Long-range rescue helicopter missions in the Arctic. *Prehospital and disaster medicine*, 2004;19(02):158-163
- [17] Moon J, Domercant JC, Mavris, D. A simplified approach to assessment of mission success for helicopter landing on a ship. *International Journal of Control, Automation and Systems* 2015:1-9

- [18] Guarin L, Hifi Y, Vassalos D. Passenger Ship Evacuation-Design and Verification. In Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications of Virtual and Augmented Reality 2014:354-365). Springer International Publishing
- [19] Ottomann C, Neidhard S, Seidenstücker KH. Schiffsarztausbildung. In Maritime Medizin (Ottomann, Seidenstücker Hrsg.) 2014, 91-96
- [20] Seidenstücker KH. Epidemiologie auf Kreuzfahrtschiffen. In Maritime Medizin (Ottomann, Seidenstücker Hrsg.) 2014, 31-34
- [21] Jabbour M, Osmond MH, Klassen TP. Life support courses: are they effective? Ann Emerg Med 1996; 28(6):690-698
- [22] Huntington MK, Gavagan TF. Disaster medicine training in family medicine: a review of the evidence. Family medicine 2011;43(1):13.
- [23] Tchorz KM. International ATLS working group. Advanced Trauma Life Support (ATLS®): The Ninth Edition. The Journal Of Trauma And Acute Care Surgery, 2013;74(5):1363
- [24] Carter T, Stannard S: Healthcare at sea: are regulations a guarantee of minimum standards or a barrier to improved practice? International maritime health, 2014; 65(4):177-180