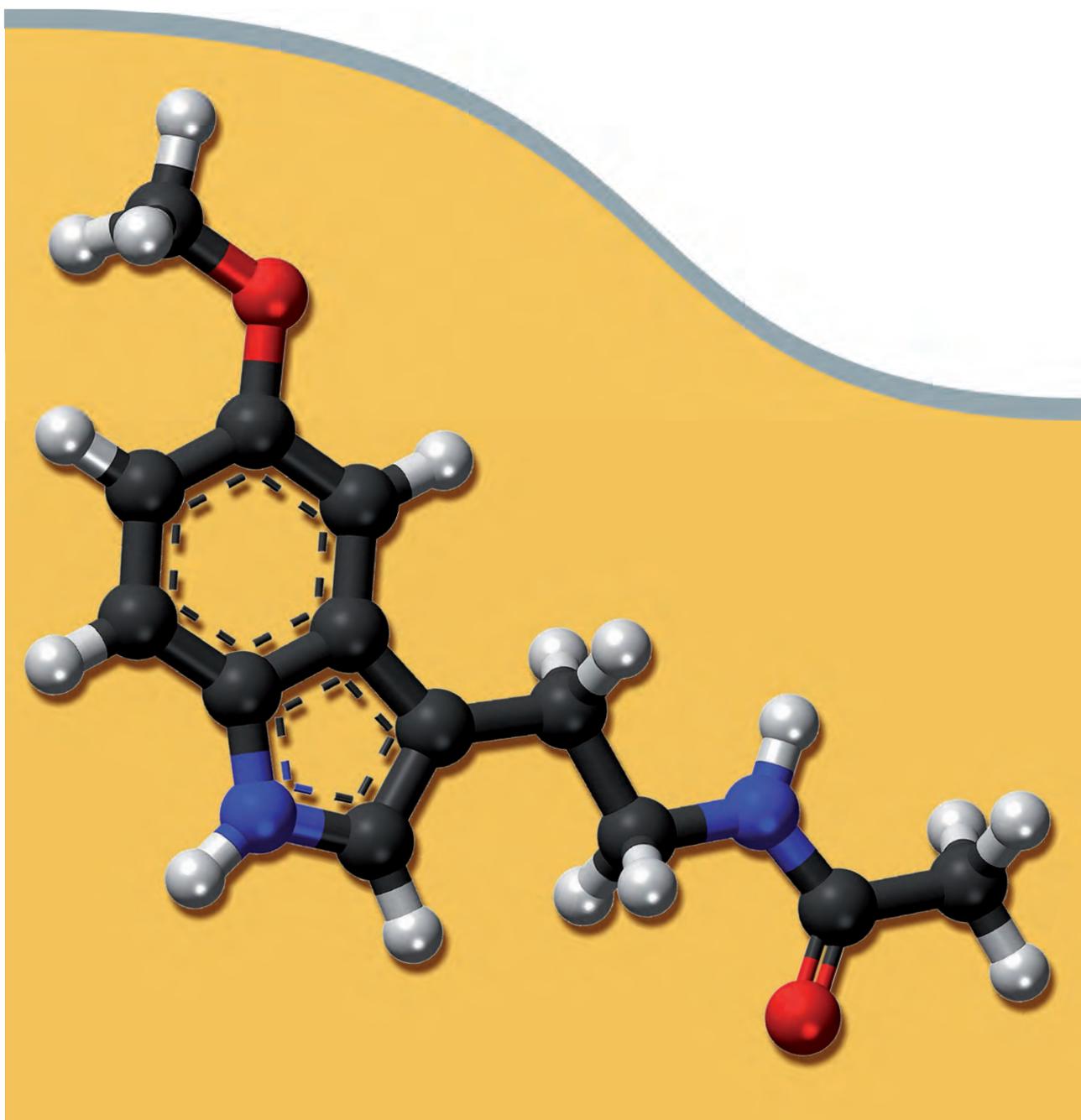


Wehrmedizinische Monatsschrift

*Herausgegeben durch den Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.*





Kongresskalender

04. - 06.05.2018	Jahrestagung des Deutschen SanOA e. V., Berlin
23. - 25.05.2018	2. Jahrestagung ARKOS (Arbeitskreis konservativ tätiger Sanitätsoffiziere), Berlin
13. - 14.06.2018	CMC - Combat Medical Care Conference, Neu-Ulm
17. - 19.07.2018	4. Fachkolloquium Zahnmedizin, Kloster Banz/Bad Staffelstein
21. - 23.08.2018	1 st Multinational Congress of Military Dentists, Hannover
10.10.2018	15. Nofallsymposium, Westerstedde
24.10.2018	3. Seminar „Sanitätsdienst - Weiterentwicklung - Beschaffungsvorhaben“, Würzburg
25. - 27.10.2018	49. Kongress der DGWMP e. V., Würzburg
09. - 11.01.2019	Zahnmedizin in der Bundeswehr, Damp
23. - 25.01.2019	26. Jahrestagung ARCHIS, Neu-Ulm
23. - 25.07.2019	5. Fachkolloquium Zahnmedizin, Kloster Banz/Bad Staffelstein
10. - 12.10.2019	50. Kongress der DGWMP e. V., Leipzig



Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.

Bundesgeschäftsstelle

Neckarstraße 2a
 53175 Bonn

Nähere Informationen unter:
www.dgwmp.de

Telefon 0228 632420 Fax 0228 698533 E-Mail: bundesgeschaeftsstelle@dgwmp.de



MEHR INFOS UNTER
www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de

AB MAI 2018

DEIN NACHBAR

Menschen im Sanitätsdienst


Sanitätsdienst
 Wir. Dienen. Deutschland.

WILLKOMMEN NEUGIER.

Komm zum Tag der Bundeswehr.

9.6.2018

FELDKIRCHEN

WWW.TAG-DER-BUNDESWEHR.DE

Gäubodenkaserne,
 Mitterharthausen 55,
 94351 Feldkirchen, 9-17 Uhr


 TAG DER
 BUNDESWEHR


Bundeswehr
 Wir Dienen Deutschland



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

mit dieser Ausgabe der Wehrmedizinischen Monatsschrift präsentieren wir Ihnen wieder eine breite Palette fachlicher Themen aus der Wehrmedizin und -pharmazie, die in einem zivil-militärischen Bogen von der Klinik über die Allgemeinmedizin und die Medizingeschichte bis hin zu Forschung und Wissenschaft reicht.

KLEY et al. berichten über einen Patienten, der – wahrscheinlich nach einem eher als harmlos empfundenen Trauma – einen Milzabszess entwickelte. Die im Bundeswehrkrankenhaus Hamburg erfolgreich durchgeführte CT-kontrollierte Drainagebehandlung war Anlass für das Autorenteam, die Behandlungsmöglichkeiten singularer Milzabszesse aufzuzeigen und zu diskutieren.

Mit der Fragestellung „Melatonin – Mythos oder Wunderdroge?“ befassen sich RÖMER et al. aus dem Institut für Allgemeinmedizin der Universität Essen-Duisburg. Sie evaluieren den aktuellen Stand der Forschung zu diesem Serotonin-Abkömmling, gehen auf insbesondere im militärischen Umfeld relevante Aspekte der Chronobiologie und zirkadianen Rhythmik ein und warnen zugleich vor der unkontrollierten Anwendung von Melatonin, welches in Deutschland unter die Bestimmungen des Arzneimittelgesetzes fällt, in anderen Ländern aber als Nahrungsergänzungsmittel frei verkäuflich ist.

Die diesjährige Grippewelle erscheint bei einem Blick auf das Jahr 1918 sicher in einem anderen Licht. Die „Spanische Grippe“, die vor genau einhundert Jahren als Pandemie wütete, war für wahrscheinlich mehr als 50 Millionen Tote verantwortlich. Die weltweiten Truppenbewegungen zum Ende des Ersten Weltkriegs leisteten dabei einen wesentlichen Beitrag zur Ausbreitung dieser todbringenden Seuche. Der Beitrag von MÜLLERSCHÖN und VOLLMUTH steht dabei im Kontext zur aktuellen Diskussion um Impflücken bei dem in diesem Jahr vielfach verwendeten trivalenten Impfstoff, auch wenn dieses für die Autoren bei den Recherchen zu ihrem Beitrag nicht absehbar war.

Der Bericht vom 6. Berliner Psychotraumakolloquium – auf dem auch die „Berliner Erklärung“ des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages und des Bundeswehrverbandes diskutiert wurde – zeigt, dass die wehrpsychiatrische Forschung in einem breitgefächerten multidisziplinären Ansatz Forschungsschwerpunkte so setzt, dass sich aus den Ergebnissen ein unmittelbarer Nutzen für die Soldatinnen und Soldaten ergibt.

Vor wenigen Tagen fand in München die Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz statt, über die in dieser Ausgabe berichtet wird. Ein möglicher Anschlag mit Nervenkampfstoffen in Großbritannien vor wenigen Wochen führt uns dabei die dringende Notwendigkeit der intensiven Forschung auf dem Gebiet von Nachweis und Verifikation von chemischen Kampfstoffen sowie insbesondere bei der Therapie von Vergiftungen vor Augen.

Ich möchte auch auf den Bericht von WITZKI et al. hinweisen, die über den International Congress on Soldiers' Physical Performance 2017 berichten und zeigen, dass die Thematik der physischen Belastbarkeit von Soldatinnen und Soldaten ein generelles Problem ist. Und nicht zuletzt finden Sie viele weitere Informationen aus dem Sanitätsdienst und aus dem Bereich der internationalen und nationalen fachlichen Zusammenarbeit in dieser Ausgabe, bei deren Lektüre ich Ihnen viel Freude wünsche.

Ihr
Oberstarzt Dr. Sven Funke
vorm. Leiter Presse- und Informationszentrum des Sanitätsdienstes der Bundeswehr

Inhaltsverzeichnis

ISSN 0043 - 2156

Heft 5/62. Jahrgang

Mai 2018

Editorial

Funke S

129

Fallbeschreibung

Kley C, Moritz C, Ritzel RM

CT-gesteuerte minimal-invasive Drainage eines Milzabszesses - Fallbericht mit Diskussion der diagnostischen und therapeutischen Optionen

130

CT-guided percutaneous drainage of a splenic abscess: case report and discussion of diagnostic and therapeutic options

Allgemeinmedizin

Nürnberg M, Theume M, Römer HC

Update: Melatonin – Aspekte der Chronobiologie, der onkostatistischen und antioxidativen Wirkung

134

Geschichte der Wehrmedizin

Müllerschön A, Vollmuth R

Die „Spanische Grippe“ – Verlauf und Folgen

143

Aus dem Sanitätsdienst

148

Tagungen und Kongresse

149

Internationale Zusammenarbeit

165

Mitteilungen der DGWMP

172

Buchbesprechungen

147, 175, 176

Der Arbeitskreis Militär und Sozialwissenschaften e. V. (AMS) führt am 9. November 2018 in Potsdam einen Workshop zum Thema „Die Gesundheit der Streitkräfte“ durch. Auf den Seiten 162 und 163 ist der Call for Papers (Deadline 31. Mai 2018) für diese wissenschaftliche Veranstaltung abgedruckt.

Titelbild:

„Ball-and-Stick Model“ des Melatonin-Moleküls, welches u. a. für die Steuerung der zirkadianen Rhythmik von Bedeutung ist. (Farbcodes: Schwarz = Kohlenstoff; Weiß = Wasserstoff, Rot = Sauerstoff; Blau = Stickstoff.) (Bildquelle: Jynto (talk) auf Wikimedia.Commons)

Fallbeschreibung

Aus der Abteilung für Radiologie (Leitender Arzt: Oberstarzt Dr. C. Moritz) des Bundeswehrkrankenhauses Hamburg (Kommandeur und Ärztlicher Direktor: Generalarzt Dr. J. Hoitz)

CT-gesteuerte minimal-invasive Drainage eines Milzabszesses: Fallbericht mit Diskussion der diagnostischen und therapeutischen Optionen

CT-guided percutaneous drainage of a splenic abscess: case report and discussion of diagnostic and therapeutic options

Christiane Kley, Christian Moritz, Robert M. Ritzel

Zusammenfassung

Milzabszesse sind relativ selten und kommen vermehrt nach Traumen, bei immunsupprimierten Patienten oder als Begleiterkrankung bei einer Endokarditis vor. Die Therapie der Wahl bei singulären Abszessen ist die CT- oder Sonographie-gesteuerte Drainageeinlage; bei septierten Abszessen oder unvollständiger Drainage wird häufig eine Splenektomie durchgeführt. In vielen Fällen kann eine frühzeitige, vollständige minimal-invasive Drainage eine operative Therapie unnötig machen. Im hier dargestellten Fall lag ein singulärer, nicht septierter Abszess der Milz vor, der mittels perkutaner, CT-gesteuerter Einlage einer Drainage erfolgreich behandelt werden. Prognosefaktor für das Outcome dieser Patienten sind die Besiedelung mit gram-negativen Erregern, multiple Abszesse oder ein hoher APACHE-II-Score.

Schlüsselwörter: Milzabszess, Splenektomie, CT, CT-gesteuerte perkutane Drainage

Summary

Splenic abscesses are rare and occur more often in patients with trauma, immunosuppression, or endocarditis. Percutaneous drainage guided by CT or sonography is the primary treatment for a singular splenic abscess. If complete drainage cannot be achieved, surgical splenectomy is necessary. Therefore, percutaneous drainage can avoid surgery in many cases.

In this article we present the case of a patient with a singular, non-septated splenic abscess successfully treated by percutaneous, CT-guided insertion of a drainage. Prognostic factors for the outcome of these patients comprise colonization with gram-negative pathogens, multiple abscesses or a high APACHE II score.

Key-Words: splenic abscess, splenectomy, CT, percutaneous CT-guided drainage

Fallbericht

Ein 69-jähriger männlicher Patient wurde durch den Hausarzt unter dem Verdacht auf eine ambulant erworbene Pneumonie in die Notaufnahme des Bundeswehrkrankenhauses (BwKrh) Hamburg überwiesen. Klinische Symptome waren produktiver

Husten, keine thorakobasalen Schmerzen sowie eine mäßig erhöhte Körpertemperatur von 38,1°C. Auskultatorisch fand sich ein vesikuläres Atemgeräusch. Laborchemisch lagen erhöhte Entzündungsparameter vor (CRP 233 mg/l [Normbereich: <6 mg/l], PCT 0,18 ng/ml [Normbereich: <0,0055 ng/ml], Leukozyten 22,8/nl [Normbereich: 4 - 10/nl]). In der digitalen Projektionsradiographie des Thorax in zwei Ebenen waren keine pneumonischen Infiltrate nachweisbar. Der Patient wurde zur stationären Behandlung aufgenommen und zunächst eine empirische Antibiotikatherapie mit Ampicillin/Sulbactam und Clarithromycin eingeleitet.

Im Rahmen der erweiterten Fokussuche wurde noch am ersten Tag des stationären Aufenthaltes eine Sonographie des Abdomens durchgeführt, bei der sich eine ätiologisch unklare hypoechogene Raumforderung im Bereich der Milz darstellte.

Als weiterführende Diagnostik erfolgte unmittelbar im Anschluss eine kontrastmittelverstärkte CT des Abdomens [Philips® Ingenuity 64 x 0,625 mm, SD 5 mm, KI 5 mm, Pitch: 1,142; KM Dosis 100 ml/Ultravist300®, Flussrate 3 ml/sec]. In der Milz zeigte sich eine 9 x 8 x 6 cm große, zentral hypodense (25 HE¹) Raumforderung mit randständig teils inhomogener überwiegend linearer Kontrastmittelaufnahme, eine Imbibierung des umliegenden Fettgewebes und eine Verdickung des Retroperitoneums – insgesamt passend zu einem Abszess (Abbildung 1). Auf genaueres Befragen gab der Patient an, 3 Monate zuvor beim Sturz auf einen Baumstamm ein links-abdominelles Anpralltrauma erlitten zu haben. So folgerten wir, dass es im Rahmen dieses Traumas zu einem Milzhämatom und im weiteren Verlauf zu dessen Superinfektion mit Abszedierung gekommen war.

Im interdisziplinären Konsens erfolgte noch am selben Tag die interventionelle Therapie mittels CT-gestützter Drainageeinlage. In Rückenlage wurde nach Lokalanästhesie unter sterilen Kautelen in Seldinger-Technik CT-gesteuert ein 12F-Pigtailkatheter implantiert (Abbildung 2). Hierbei entleerten sich 240 ml einer eitrig-trüben übelriechenden Flüssigkeit. Proben zur mikrobiologischen Diagnostik wurden asserviert. In der abschlie-

¹ HE = Hounsfield Einheiten; Maßeinheit für die Graustufen in einem CT-Bild; je höher der Wert, desto heller ist die Graustufe und desto stärker wurden die Röntgenstrahlen vom Gewebe absorbiert; der Graustufe für Wasser wurden 0 HE zugeordnet, Knochen entspricht etwa 500 bis 1500 HE.

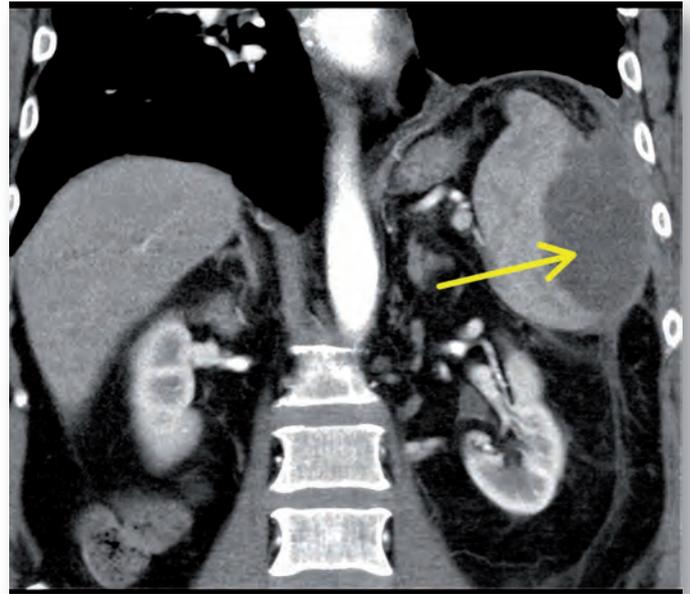
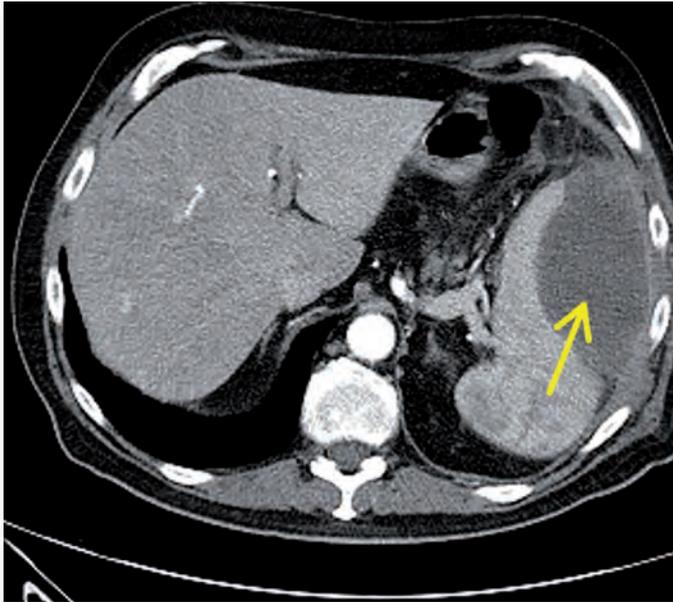


Abb. 1: Kontrastmittel-CT des Abdomens: Links intra-/perilienal (Pfeil) stellt sich eine abszessverdächtige Läsion dar (arterielle Phase).

henden computertomografischen Lagekontrolle zeigte sich der Milzabszess vollständig entleert und kollabiert (Abbildung 3).

Im weiteren stationären Verlauf wurde die Drainage täglich gespült, um einer Verlegung des Lumens vorzubeugen; weitere Sekretion zeigte sich nicht. Die laborchemischen Entzündungsparameter waren deutlich regredient (bei Entlassung CRP 17 mg/l, Leukozyten 8,62/nl).

In einer abschließenden CT (7 Tage nach Drainageeinlage) bestätigte sich die vollständige Entleerung und Kollabierung der Abszesshöhle (Abbildung 4). Somit konnte eine erfolgreiche definitive Behandlung des Milzabszesses konstatiert und die Drainage entfernt werden. Die Indikation zur Befundkontrolle

mittels CT wurde gestellt, da der subphrenische Raum sonografisch oft schwierig und nur unzureichend einsehbar ist.

Als Erreger des Abszesses wurden Anaerobier vermutet, jedoch konnte in der mikrobiologischen Untersuchung des Abszessinhaltes kein Erreger nachgewiesen werden. Ursächlich dafür dürften die ausgeprägte Transportempfindlichkeit von Anaerobiern [2] sowie die überlappend mit dem Eingriff bei initialem Verdacht auf eine Pneumonie begonnene antimikrobielle Therapie sein, deren Spektrum auch Anaerobier einschloss.

Nach einem stationären Aufenthalt von insgesamt 9 Tagen konnte der Patient subjektiv beschwerdefrei und in gutem Allgemeinzustand entlassen werden.

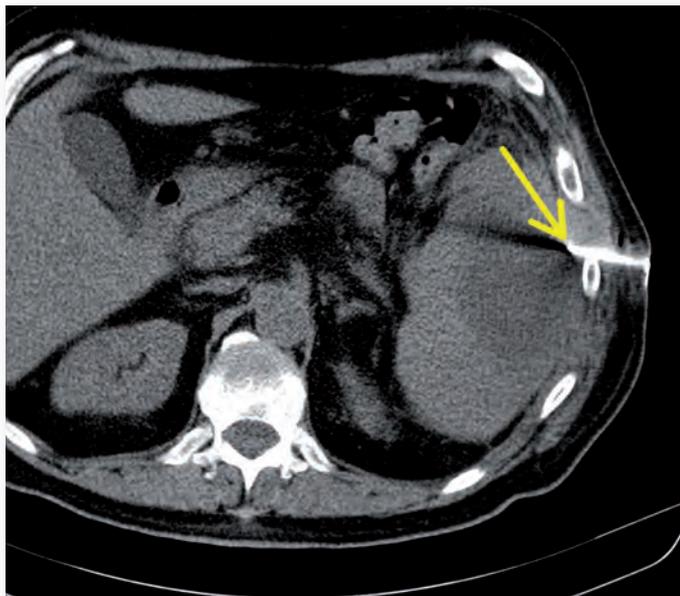


Abb. 2: CT-Abdomen mit perkutaner CT-gestützter Drainageeinlage in Seldinger-Technik: Dargestellt ist die Kontrolle des intercostalen Zugangsweges (Pfeil).

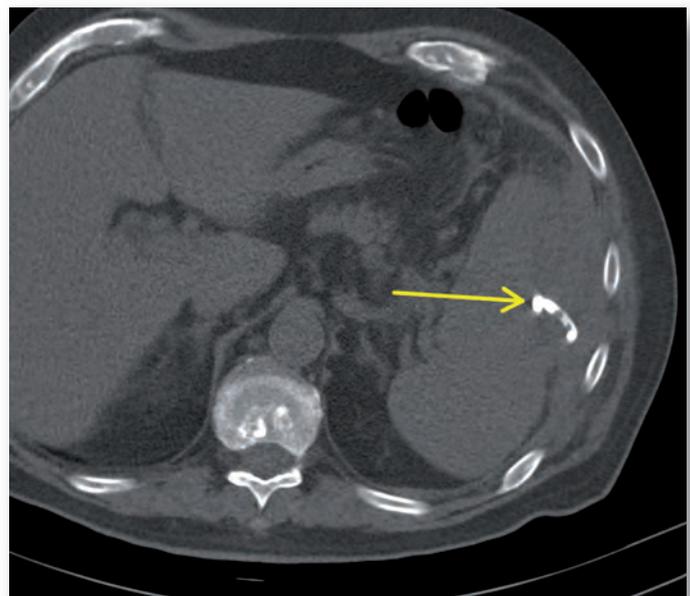


Abb. 3: CT-Abdomen: In der postinterventionellen Kontrolle zeigte sich die regelgerecht einliegende Drainage (Pfeil). Der Abszess konnte vollständig entleert werden.

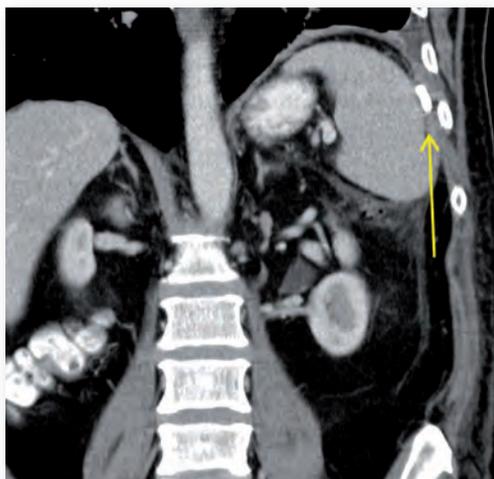


Abb. 4:
CT-Abdomen:
In der Kontrolle (7 Tage nach Drainageeinlage) zeigt sich bei unverändert regelgerecht einliegender Drainage (Pfeil) der Abszess vollständig entleert.

Diskussion

Inzidenz und Ursachen von Milzabszessen

Milzabszesse sind eine insgesamt seltene (Inzidenz 0,14% - 0,7%) [8], aber dennoch in differenzialdiagnostische Überlegungen bei linksseitigen thorakoabdominellen Schmerzen einzubeziehende Entität.

Ein Milzabszess entsteht in der Regel hämatogen auf dem Boden einer Endokarditis oder bei immunsupprimierten Patienten, alternativ nach Milzinfarkten oder (stumpfen) abdominellen Traumata im Rahmen einer Superinfektion von Parenchymnekrosen oder Hämatomen [16]. Zu den wichtigsten Erregern eines Milzabszesses zählen *Escherichia coli*, Staphylokokken, Streptokokken, gram-negative Anaerobier oder *Candida* spp. [10].

Milzverletzungen müssen initial nicht symptomatisch sein und können sich so z.B. auch unbemerkt in Gefechtssituationen (Sturz, In-Deckung-Gehen, Aufprall auf Fahrzeug) ereignen [24]. Die Möglichkeit der Abszedierung eines durch ein solches Trauma verursachten Hämatoms sollte deshalb bei entsprechender Symptomatik in die differenzialdiagnostischen Überlegungen einbezogen werden.

Diagnostik

Bei entsprechendem klinischen Verdacht werden zur Diagnostik native und/oder Kontrastmittel-Sonographie sowie die CT eingesetzt. Die native Sonographie hat im Vergleich zur nativen CT bei der Erkennung abdomineller Abszesse eine Sensitivität von 76% versus 96% [2].

Bei der Kontrastmittel-Sonographie wird eine Sensitivität von 81% und eine Spezifität von 71% beschrieben [23]. Die insgesamt relativ geringe diagnostische Sicherheit resultiert vermutlich aus der häufig aufgrund von Überlagerungen durch die Lunge und Darmgas eingeschränkten Beurteilbarkeit der Milz. Sensitivität und Spezifität bei der Diagnostik eines Milzabszesses im CT mit Kontrastmittel liegen bei 96% und 92% [6]. Ein Vorteil der CT ist die verbindliche Beurteilbarkeit der benachbarten Strukturen [13], allerdings um den Preis einer Belastung durch ionisierende Strahlung (durchschnittliche mittlere effektive Dosis pro Abdomen-CT 13 mSv) [5].

Therapie

Als Methoden zur Behandlung eines Milzabszesses stehen die konservative antibiotische Therapie, die Anlage einer mini-

mal-invasive perkutane Drainage und die Splenektomie zur Verfügung. In vielen Fällen gelingt die Therapie mittels CT- oder sonographiegestützter Drainageeinlage [4, 22].

Bei der Therapiewahl spielt es eine wichtige Rolle, ob ein singulärer Abszessherd oder multiple Abszesse vorliegen. Ferner sind Abszessgröße, -lokalisierung, -septierungen sowie Allgemeinzustand und klinisches Gesamtbild des Patienten bei der Therapieentscheidung zu berücksichtigen.

Bei einem Einzelherd sollte aufgrund der überwiegend besseren klinischen Resultate primär eine perkutane Drainageeinlage erfolgen, während die Datenlage bei multiplen Abszessen für die primäre Splenektomie spricht [14, 21]. Komplikationen der perkutanen Drainagebehandlung sind vor allem Nachblutungen, eine punktionsbedingte Mortalität von 0,7% und die frustrierte Punktion. Darüberhinaus stellt die Behandlung einige Ansprüche an die Compliance des Patienten, der in der Lage sein muss, während der Behandlung still zu liegen [7, 9].

Demgegenüber sind die Nachteile der primären Splenektomie mit Nachblutungen, Sepsis, Wundheilungsstörungen sowie postinterventionellen intraabdominellen Abszedierungen abzuwägen [17]. Die operationsbedingte Mortalität nach laparoskopischer oder offener Splenektomie wird in der Literatur mit 0,2 - 1% angegeben [12]. Darüber hinaus resultiert eine Anfälligkeit für eine Overwhelming Post-Splenectomy Infection (OPSI-Syndrom) [18].

In empirischen Betrachtungen [15] zeigte sich, dass eine sofortige vollständige Entleerung bei der Drainageeinlage oft über den Behandlungserfolg entscheidet. Gelingt diese nicht, wird häufig eine Splenektomie notwendig, da in vielen Fällen die notwendige vollständige Entleerung der Abszesshöhle und eine Kollabierung der Wände durch die alleinige Drainage ohne Sog auch im Verlauf nicht erreicht wird.

Studien zum Vergleich der klinischen Resultate zwischen primärer Splenektomie und primärer CT-gestützter Drainagetherapie wurden bisher nur mit kleinen Patientenkollektiven retrospektiv durchgeführt. So konnten ALVI et al. im Vergleich von CT-gestützter Drainage, Splenektomie und alleiniger Antibiotikatherapie keinen Vorteil für eine der Methoden zeigen. Einzig bei Abszessgrößen von über 10 cm Durchmesser zeigte sich die Überlegenheit der primären Splenektomie [1]. SREEKAR et al. fanden in einer retrospektiven, nicht randomisierten Analyse ebenfalls keinen Vorteil für eine der drei Methoden, jedoch war die Dauer des Krankenhausaufenthaltes bei einer Drainagebehandlung mit 11,42 Tagen signifikant niedriger als bei den Patienten mit alleiniger antibiotischer Therapie (13,71 Tage) oder nach Splenektomie (15,58 Tage) [19].

Bei allen Behandlungsarten sind ein hoher APACHE-II-Score², die Infektion mit gramnegativen Bakterien sowie multiple Abszesse negative Faktoren für das Outcome [3, 11]. Im vorliegenden Fall hatte der Patient einen APACHE-II-Score von 8 sowie einen singulären Abszess. Der Infektionserreger war a priori

² Der aus dem APACHE-Verfahren (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation), welches in der Intensivmedizin Anwendung findet, errechnete Score, dient zur Vorhersage der Überlebenswahrscheinlichkeit von Patienten einer Intensivstation. Dieses Scoring-System schließt dabei Angaben zum Alter des Patienten, aktuellen Befunden und anamnestischen Angaben ein. Minimal können 0 Punkte erreicht werden und maximal 71 Punkte.

nicht klar, weshalb die Entscheidung zur primären Drainageeinlage getroffen wurde.

Kernaussagen/Fazit

- Bei der Diagnostik eines Milzabszesses ist die CT in Bezug auf Sensitivität und Spezifität der Sonographie überlegen.
- Die primäre Therapie eines unifokalen, großen Milzabszesses sollte mittels perkutaner Drainageeinlage erfolgen.
- Eine initial empirische und bei Erregernachweis spezifische antimikrobielle Therapie muss zusätzlich durchgeführt werden.
- Weitere Vorteile dieser Therapie sind Organerhalt und kürzere stationäre Behandlungsdauer.
- Nach frustriertem Therapieversuch oder bei multiplen Abszessen ist eine Splenektomie in der Regel unvermeidlich.

Literatur

- Alvi AR, Kulsoom S, Shamsi G: Splenic abscess: outcome and prognostic factors. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2008; 18(12): 740 - 743.
- Çabadak H, Erbay A, Karaman K, Şen S, Tezer-Tekçe Y: Splenic abscess due to Salmonella enteritidis. *Infectious Disease Reports*. 2012; 4(1): e4.
- Chang KC, Chuah SK, Changchien CS et al.: Clinical characteristics and prognostic factors of splenic abscess: A review of 67 cases in a single medical center of Taiwan. *World Journal of Gastroenterology*. 2006; 12(3): 460 - 464.
- Chou YH, Tiu CM, Chiou HJ et al.: Ultrasound-guided interventional procedures in splenic abscesses. *European Journal of Radiology*. 1998; 28(2): 167 - 170.
- Das M: Kumulierte Patienten-Strahlendosis bei wiederholten CT-Untersuchungen. Maastricht University Medical Center.: ECR-European Congress of Radiology., 6.3.2015.
- Davidov B, Dinh A, Rouveix E: Abcès de la rate: du diagnostic au traitement. *La revue de médecine interne*. 2017; 38(9): 614 - 618.
- Gupta S, Wallace MJ, Cardella JF et al.: Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Needle Biopsy. *Journal of vascular and interventional radiology* 2010; 21(7): 969 - 975.
- Hung SK, Ng CJ, Kuo CF et al.: Comparison of the Mortality in Emergency Department Sepsis Score, Modified Early Warning Score, Rapid Emergency Medicine Score and Rapid Acute Physiology Score for predicting the outcomes of adult splenic abscess patients in the emergency department. *PLOS One. A Peer-Reviewed. Open Access Journal* 2017; 12(11): e0187495.
- Hunold P, Wiggermann A: Radiologisch-interventionelle Drainage bei abdominalen Abszessen. *Viszeralmedizin* 2013; 29: 14 - 20
- Kayser FH, Böttger EC, Haller O, Deplazes P, Roers A: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 2014; S. 676.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE: APACHE II: a severity of disease classification system. *Critical Care Medicine*. 1985; 13(10): 818 - 829.
- Kojouri K, Vesely SK, Terrell DR et al.: Splenectomy for adult patients with idiopathic thrombocytopenic purpura: a systematic review to assess long-term platelet count responses, prediction of response, and surgical complications. *Blood*. 2004; 104(9): 2623 - 2634.
- Moll R, Sailer M, Reith HB, Schindler G: Alternative zum chirurgischen Vorgehen – CT-gesteuerte Drainagebehandlung der Milz bei Abszessen und Hämatomen. *Kliniker*. 2004; 33(6): 183 - 188.
- Ng KK, Lee TY, Wan YL et al.: Splenic abscess: diagnosis and management. *Hepatogastroenterology* 2002; 49(44): 567 - 571.
- Prokop M, Galanski M, Schaefer-Prokop C et al.: Ganzkörper-Computertomographie: Spiral- und Multislice-CT. Stuttgart, New York.: Thieme., 2007, S.186.
- Rotman N, Kracht M, Mathieu D, Fagniez PL: Diagnosis and Treatment of Splenic Abscess (about 11 cases). *Ann Chir*. 1989; 43: 203 - 206.
- Seufert A, Encke RM: 47. Komplikationen nach Splenektomie. *Langenbecks Archiv für Chirurgie*. December 1986, Volume 369: pp 251 - 257.
- Sinwar PD: Overwhelming post splenectomy infection syndrome – review study. *International Journal of Surgery*. 2014; 12(12): 1314 - 1316.
- Sreekar H, Saraf V, Pangi AC: A Retrospective Study of 75 Cases of Splenic Abscess. *Indian Journal of Surgery*. 2011; 73(6): 398 - 402.
- Suerbaum S., Hahn H., Burchard GD, Kaufmann SHE, Schulz TF: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. s.l.: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
- Taşar M, Uğurel MS, Kocaoğlu M, Sağlam M, Somuncu I: Computed tomography-guided percutaneous drainage of splenic abscesses. *Clinical Imaging* 2004; 28(1): 44 - 48.
- Thanos L, Dailiana T, Papaioannou G et al.: Percutaneous CT-guided drainage of splenic abscess. *American Journal of Roentgenology*. 2002; 179: 629 - 632.
- Von Herbay A, Barreiros AP, Ignee A et al.: Contrast-Enhanced Ultrasonography With SonoVue. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2009; 28: 421 - 434.
- Waseem M, Bjerke S: Splenic Injury. In: StatPearls (Internet) 2018; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441993/> (Accessed: 25 March 2018)

Interessenkonflikte:

Die Verfasser erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Bildquelle für alle Abbildungen:

Bundeswehrkrankenhaus Hamburg

Manuskriptdaten:

Eingereicht: 25. Januar 2018

Revidierte Fassung angenommen: 25. März 2018

Zitierweise:

Kley C, Moritz C, Ritzel RM: CT-gesteuerte minimal-invasive Drainage eines Milzabszesses: Fallbericht mit Diskussion der diagnostischen und therapeutischen Optionen. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2018; 62(5): 130 - 133.

Citation:

Kley C, Moritz C, Ritzel RM: CT-guided percutaneous drainage of a splenic abscess: case report and discussion of diagnostic and therapeutic options. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2018; 62(5): 130 - 133.

Für die Verfasser:

Stabsarzt Christiane Kley
Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Abteilung VIII
Lesserstraße 180, 22049 Hamburg
E-Mail: ChristianeKley@bundeswehr.org

Der Beitrag wird in Deutscher und englischer Sprache unter www.wehrmed.de im Internet veröffentlicht.

This article will be published in German and English language at the internet (www.wehrmed.de)

Allgemeinmedizin

Aus dem Institut für Allgemeinmedizin (Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. S. Gesenhues) des Universitätsklinikums Essen (Ärztlicher Direktor und Vorstandsvorsitzender: Prof. Dr. J. A. Werner), Universität Duisburg – Essen

Update: Melatonin – Aspekte der Chronobiologie, der onkostatistischen und antioxidativen Wirkung

Mark Nürnberg, Mirjam Theune, Hermann C. Römer

Zusammenfassung

Das Hormon Melatonin wird in der Epiphyse synthetisiert. Es sind nur einige wenige physiologische Funktionen von Melatonin beim Menschen belegt.

Diese Übersicht befasst sich mit der Melatoninsynthese und dem Melatoninstoffwechsel, dem Vorkommen von Melatonin, Aspekten der Chronobiologie und einem möglichen Zusammenhang zwischen Melatonin und zirkadianer Rhythmik. Ferner werden ein möglicher Einfluss auf Hormone und das Reproduktionsverhalten sowie eine mögliche onkostatistische und antioxidative Wirkung diskutiert.

Stichworte: Zirkadianer Rhythmus, Melatoninstoffwechsel, Nacharbeit, Zeitzone, Tumorthherapie

Keywords: circadian rhythm, melatonin metabolism, night work, time zones, tumor therapy

Einleitung

Das Pinealorgan der Wirbeltiere als Syntheseort für das Hormon Melatonin wird auch als Zirbeldrüse oder Epiphysis cerebri bezeichnet. Es entspringt ontogenetisch dem Zwischenhirn und ist anatomisch kranial vor diesem lokalisiert. Die einem Pinienzapfen ähnliche Form der Zirbeldrüse erklärt den Begriff „Corpus pineale“ [52].

Galen (131 - 205) lieferte als erster eine genaue anatomische Beschreibung des Pinealorgans. Die Epiphyse ist ein unpaarig angelegter Bestandteil des Gehirns und liegt dorsal des 3. Ventrikels (Abbildung 1). Im 17. Jahrhundert vermutete der französische Philosoph Descartes (1596 - 1650) die Zirbeldrüse als Sitz der rationalen Seele [15].

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Eigenschaft von Zirbeldrüsengewebe, vitale Amphibienhaut zu bleichen, von McCORD und ALLAN (1917) erstmalig beschrieben [57].

In den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts gelang es dem amerikanischen Dermatologen LERNER, aus Pinealgewebe ein Indolderivat zu extrahieren [53]. Er gab der Substanz wegen der bleichenden Wirkung auf Amphibienhaut durch die Kontraktion von Melanophoren und seiner Abstammung von Serotonin den Namen Melatonin. Zur Entwicklung dieser Methode verarbeitete Lerner über 250 000 Rinderepiphysen [4, 54].

Das Interesse an dem Indolderivat nahm stetig zu. In der Folgezeit wurden Stoffwechsel und Funktion von Melatonin einge-

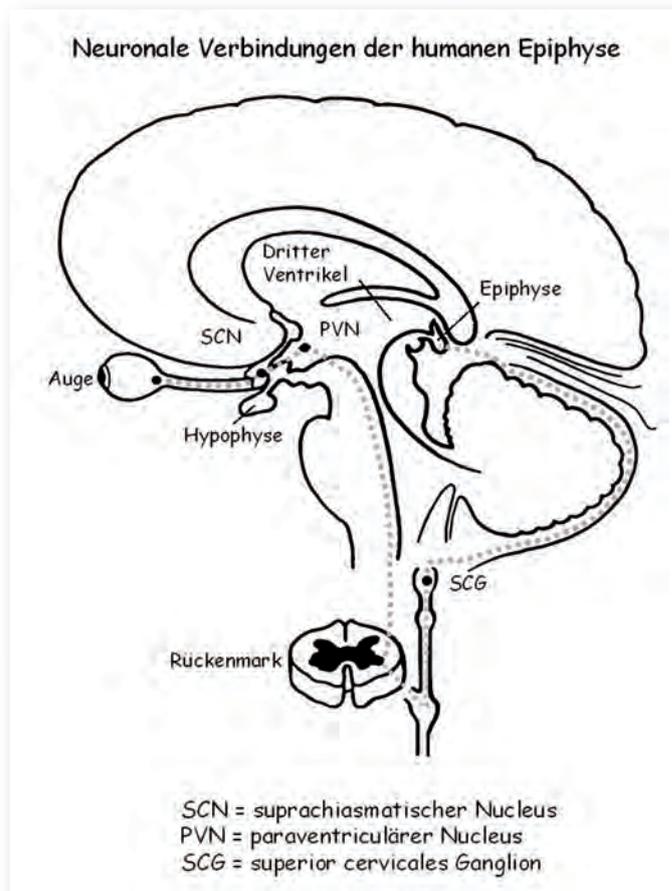


Abb. 1: Neuronale Verbindungen der humanen Epiphyse [3]

hend untersucht. Trotzdem sind bis heute nur einzelne physiologische Funktionen der Zirbeldrüse beim Menschen belegt [3].

Eine der vermuteten physiologischen Funktionen von Melatonin ist die Übermittlung von Informationen, die den Hell-/Dunkelwechsel betreffen, wodurch eine Synchronisation des Organismus auf den 24-Stunden-Rhythmus des geophysikalischen Tages erfolgt [3, 5, 29, 31].

Ein Zusammenspiel mit Hormonen wird von BRZEZINSKI (1997) beschrieben [15]. Beim Menschen wird ein möglicher Einfluss auf die Sekretion von Steroiden sowie auf Prolaktin und Lutein vermutet. Bei Tieren, die saisonal gebären, zeigt sich eine Korrelation der Fruchtbarkeit zur Länge der Hell-/Dunkelphase des geophysikalischen Tages. Experimentell kann die Fruchtbarkeit aber auch durch eine Melatonininfusion beeinflusst werden.

Melatonin beeinflusst möglicherweise auch den Zeitpunkt des menschlichen Pubertätsbeginns. CAVALLO und DOLAN (1996) fanden in ihrer Untersuchung bei Kindern mit einer in einem sehr frühen Alter beginnenden Pubertät geringere Melatoninkonzentrationen als bei zu einem üblichen Zeitpunkt pubertierenden Kindern [21]. Vermutet wird eine hemmende Wirkung von Melatonin auf das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH).

Melatonin soll als Radikalfänger und Antioxidans Krebserkrankungen vermindern und den Alterungsprozess des Organismus verlangsamen [9, 42, 61]. Verschiedene Arbeitsgruppen fanden bei unterschiedlichen Krankheitsbildern geringere Melatoninkonzentrationen im Blut im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen, beispielsweise bei Migräne [32], bei der Alzheimer-Erkrankung [19] und bei verminderter Immunkompetenz [42]. Tumorpatienten mit höheren endogenen Melatoninkonzentrationen zeigten eine bessere Verträglichkeit der Chemotherapie als Tumorpatienten mit geringeren Melatoninkonzentrationen [8]. KOVÁČZ et al. (2000) erreichten durch die Gabe von Melatonin eine Neuroimmunmodulation und eine Verbesserung der Immunkompetenz [48].

Mit der Publikation von Sensationsberichten, dass Melatonin als „Allheilmittel und Wunderdroge“ lebensverlängernd wirke, Krebserkrankungen verhindere und stimmungsaufhellend wirke, wurden breite Bevölkerungsgruppen auf die Substanz aufmerksam. Durch die amerikanische Food and Drug Administration (FDA) als „food supplement“ und nicht als Arzneimittel eingestuft, wurden Melatoninpräparate in den USA frei verkäuflich und es entstand dort ein viele Millionen Dollar starker Umsatzmarkt.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick darüber zu geben, was bei der „Wunderdroge Melatonin“ wirklich belegt ist und was eher einem Wunschdenken bzw. wirtschaftlichen Interessen von Herstellern entstammt. Dabei sollen auch Aspekte der Chronobiologie und vor allem der möglichen Bedeutung des individuellen Chronotyps auf Arbeitsleistung und Wahl des Arbeitsplatzes – auch bei der Bundeswehr – beleuchtet werden.

Synthese und Stoffwechsel von Melatonin

Synthese von Melatonin

Die Synthese von Melatonin ist durch einen ausgeprägten Tag-/Nachtrythmus charakterisiert. Sie beginnt am frühen Abend und erreicht ihren Höhepunkt zwischen zwei und vier Uhr nachts (Akrophase). Die Konzentration im Plasma ist zu diesem Zeitpunkt am höchsten und bis zum Morgen wieder rückläufig (siehe auch Abbildung 3).

Der zeitliche Verlauf der Melatoninsynthese und die Menge des synthetisierten Melatonins unterliegen erheblichen interindividuellen und altersabhängigen Unterschieden [5, 21]. Bei einigen Individuen ab dem 65. Lebensjahr kann sogar jeglicher Tag-/Nacht-Rhythmus fehlen [42].

Am frühen Abend findet über verschiedene Signalkaskaden – nach der Aktivierung von α - und β -Rezeptoren – unter Einfluss membrangebundener Enzyme und Bildung des klassischen „Second Messenger“ cAMP eine Aktivierung der Melatoninsynthese statt [7, 70].

Die Ausgangssubstanz der Melatoninsynthese ist Tryptophan, eine essentielle Aminosäure, die über die Nahrung zugeführt wird. Dadurch können unterschiedliche Nahrungsmittel Einfluss auf die nächtliche Melatoninsekretion haben [66]. Durch die Tryptophanhydroxylase entsteht 5-Hydroxytryptophan. Nach einer Decarboxylierung entsteht 5-Hydroxytryptamin (d.h. Serotonin).

Die Serotonin-N-Acetyltransferase verstoffwechselt als eines der Schrittmacherezyme Serotonin zu N-Acetylserotonin [45]. Dieses Enzym weist eine Aktivitätsänderung in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen auf, deren Ausmaß als ein persönliches Merkmal gesehen wird [10]. Durch Methylierung des N-Acetylserotonin durch die Hydroxyindol-O-Methyltransferase entsteht Melatonin. Melatonin wird nicht gespeichert, sondern direkt in das Blut abgegeben (Abbildung 3).

Da die Epiphyse stark vaskularisiert ist, gelangt das Melatonin rasch in den Blutkreislauf. Aufgrund seiner Lipophilie diffundiert Melatonin bis in die Zellen und Zellbestandteile, wie z. B. Mitochondrien [19].

Melatonin ist im Blut zu 60 - 80 % an Albumin gebunden [19, 27], jedoch soll sich die Wirkung von freiem und gebundenem Melatonin nicht unterscheiden. Durch Diffusion gelangt Melatonin in den Speichel. Die Speichelkonzentration entspricht der Konzentration des freien Melatonins im Serum, also etwa 20 - 30 % seiner gesamten Plasmakonzentration [44].

Die durchschnittlichen Maximalwerte von Serummelatonin bei Erwachsenen liegen bei 50 - 70 pg/ml [6], Werte zwischen 29 - 88 pg/ml fanden MCINTYRE et al. (1987) in ihrer Untersuchung [58].

Im Speichel lagen bei Untersuchungen von GRIEFAHN et al. (2002) die nächtlichen Melatonin-Peaks bei 56 Probanden im Mittel zwischen 15 - 43 pg/ml [34]. MCINTYRE et al. (1987) fanden Werte zwischen 11 - 63 pg/ml [58].

Verstoffwechslung von Melatonin

Die Verstoffwechslung von Melatonin erfolgt hauptsächlich in der Leber durch Cytochrom P450-Enzyme [37] (Abbildung 3). Dieses gilt sowohl für exogen zugeführtes als auch für endogen gebildetes Melatonin. Endogenes Melatonin hat eine Halbwertszeit von 15 - 60 Minuten [3, 14]. Durch Hydroxylierung entsteht aus Melatonin der Metabolit 6-Hydroxymelatonin (6-OHMS), welcher zu 60 - 80 % sulfatiert und zu 13 - 27 % glucuronidiert im Urin ausgeschieden wird [17, 74]. Melatonin selbst findet man nur in geringer Konzentration im Urin (< 1 %).

6-OHMS-Ausscheidung im Urin lag bei Untersuchungen von TETSUO et al. (1980) im Mittel bei 15,5 mg/24h bei Erwachsenen [74]. Bei Kindern und Jugendlichen fanden GRIEFAHN et al. (2001) 6-OHMS-Ausscheidungsmengen im Urin von im Mittel 32 mg/24h [36]. Höhere 6-OHMS-Ausscheidungsmengen bei Kindern und Jugendlichen wurden auch von SILMAN (1991) beschrieben [68].

Die Bioverfügbarkeit von Melatonin liegt nach oraler Applikation bei etwa 15 % der eingenommenen Dosis [26]. Bei einer Einnahme von 1 - 5 mg Melatonin resultieren Serumkonzentrationen, die 10 - 100-fach höher sind als die physiologischen nächtlichen Melatoninspitzen. Die höchsten Melatoninkonzentrationen im Serum werden etwa 1 Stunde nach oraler Aufnahme erreicht, gefolgt von einem kontinuierlichen Abfall über 4 -

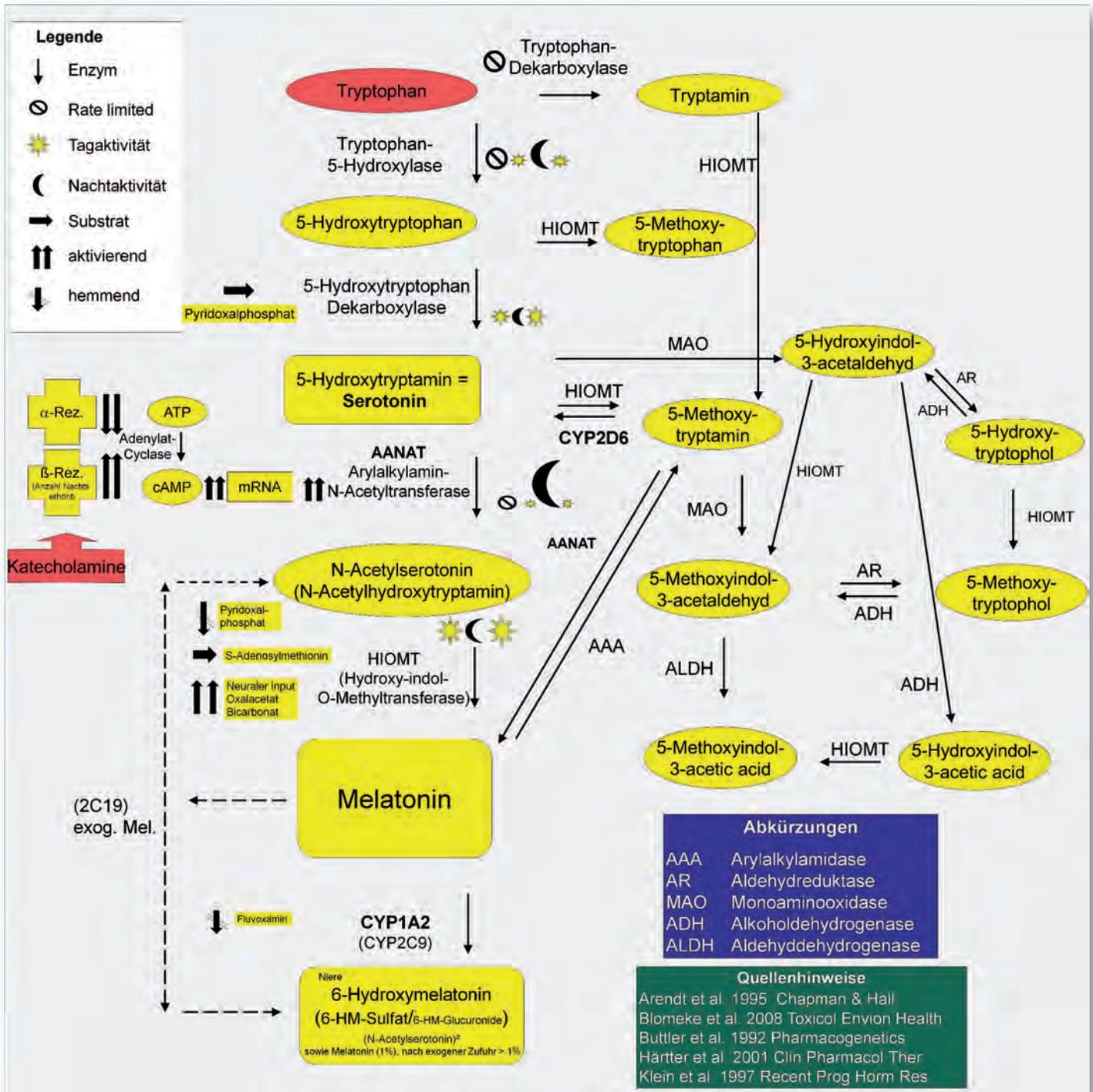


Abb. 2: Stoffwechselweg von Melatonin (nach [3, 10, 17, 37, 45])

8 Stunden [20]. 30 - 60% der zugeführten Melatoninmenge unterliegt in der Leber einem First-Pass-Effekt. Exogen zugeführtes Melatonin hat eine Halbwertszeit von 20 - 60 Minuten. Plasmakonzentrationen nach oraler Aufnahme zeigen ebenfalls starke interindividuelle Schwankungen (25 - 28fach im Vergleich zum physiologischen Spiegel) [19, 48].

Einfluss von Licht und Körperhaltung

Zwei Faktoren beeinflussen die Melatoninkonzentration im Plasma: Licht beeinflusst die Synthese, wobei eine Lichtexposition eine Verminderung oder sogar komplette Hemmung der

nächtlichen Melatoninsynthese bewirkt, abhängig von deren Zeitpunkt und Intensität [2, 12] (Abbildung 2). Die Angaben über die erforderlichen Dosen für eine komplette Unterdrückung der Melatoninsynthese beim Menschen variieren dabei in weiten Grenzen.

Ein weiterer Faktor, der die Melatoninkonzentration im menschlichen Körper beeinflusst, ist die Körperhaltung. Bei aufrechter Körperhaltung diffundiert ein Teil des Plasmavolumens ins Interstitium, es findet eine Plasmavolumenverschiebung statt. Große Proteinmoleküle, wie Albumin und daran gebundene Stoffe, diffundieren nicht in das Interstitium. Es kommt zu einer Kon-

zentrationen von an Albumin gebundenen Stoffen im Plasma. Die Melatoninkonzentration kann dadurch im Plasma um etwa 10 - 20% ansteigen [25]. Dieser Prozess der Volumenschiebung ist jedoch innerhalb von 20 Minuten reversibel.

Einfluss auf den Glukosestoffwechsel

In Bereich der Stoffwechselerkrankungen lassen neuste Studien in Bezug auf Diabetes mellitus auch auf das Molekül Melatonin hoffen; TUOMI et al. fanden heraus, dass eine tägliche Zufuhr von 4 mg Melatonin über 3 Monate die glukoseinduzierte Insulinsekretion bei oralen Glukosetoleranztests bei allen Studienteilnehmern im Vergleich zu den Baseline-Werten vor der Behandlung mit Melatonin signifikant reduzierte [41, 75].

Vorkommen von Melatonin

Melatonin kommt in allen Zellen des menschlichen Organismus vor. Die Konzentrationen sind in verschiedenen Geweben jedoch unterschiedlich [15, 49, 60]. Die höchsten Konzentrationen werden im Liquor gefunden. Das Vorkommen von Melatonin in Plasma, Speichel und Urin wird für wissenschaftliche und diagnostische Zwecke genutzt.

In verschiedenen Pflanzen lässt sich Melatonin ebenfalls nachweisen. Es wird vermutet, dass Melatonin in Samen und Keimlingen als Radikalfänger und Antioxidans gegen Licht und freie Radikale dient (Tabelle 1) [16, 28, 55].

Tab. 1: Nachgewiesene Melatoninkonzentrationen in essbaren Pflanzen und Samen [16, 28, 55]

Pflanze/Pflanzenteil	Melatoningehalt
Weißer Senf	189 ng/g
Schwarzer Senf	129 ng/g
Mandeln	39 ng/g
Sonnenblumenkerne	29 ng/g
Fenchel	28 ng/g
Anis	7 ng/g
Mohn	6 ng/g
Kirschen	1 ng/g
Bananen	470 pg/g
Tomaten	250 pg/g
Gurken	90 pg/g
Kartoffeln	-

Melatonin und zirkadiane Rhythmik

Die innere Uhr des Menschen hat eine natürliche Periode von 24 bis 25 Stunden, wenn externe synchronisierende Einflüsse wie Hell-Dunkel, Schlaf-Wachrhythmus sowie soziale Abläufe fehlen [33].

Unter Ausschluss jeglicher Einflüsse folgt der Organismus dann einem interindividuell erheblich variierenden, intraindividuell aber stabilen zirkadianen Rhythmus. Unter dem Einfluss von Zeitgebern wird dieser auf den 24-Stunden-Rhythmus des geophysikalischen Tages synchronisiert [31].

Licht dient als einer dieser Zeitgeber. Ist die Retina gegenüber Licht exponiert, wird diese Information über neuronale Verbindungen über den suprachiasmatischen Nucleus (SCN) zur Epiphyse weitergegeben und führt zur Hemmung der Melatoninsynthese (Abbildung 1).

Es besteht eine Abhängigkeit zu Intensität und Dauer der Lichtapplikation [2, 12]. Die Angaben über die erforderlichen Dosen für den Menschen variieren in weiten Grenzen. Ebenfalls zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Spezies. Dabei gilt allgemein, dass die erforderliche Lichtintensität zur Suppression bei tagaktiven Spezies größer ist als bei nachtaktiven [2]. Bei nachtaktiven Nagern kann schon eine Beleuchtungsstärke von 1 lux ausreichen, um die Melatoninsynthese zu unterbrechen [13]. Tabelle 2 gibt Auskunft über die Beleuchtungsstärken verschiedener Lichtquellen [22].

Tab. 2: Angaben über die Beleuchtungsstärken verschiedener Lichtquellen [22]

Lichtquelle	Beleuchtungsstärke (lux)
Vollmond	0,4
Fernsehen mit geringer Raumbelichtung	1 - 10
Typische Wohnzimmerbeleuchtung	10 - 100
Innenraumbelichtung	bis 300
Bürobeleuchtung oder indirektes Tageslicht	100 - 1.000
Bewölkter Himmel	500 - 2.000
Blauer Himmel	10.000 - 30.000
Sonnenlicht	≥ 100.000

Die Melatoninsynthese beginnt am frühen Abend und erreicht ihren Höhepunkt zwischen zwei und vier Uhr nachts. Dann finden sich die höchsten Konzentrationen, die zum Morgen hin wieder abnehmen. Am Tage werden nur geringe Konzentrationen Melatonin gemessen. Die Melatoninprofile variieren interindividuell sehr stark. Es gibt Unterschiede im Beginn der Melatoninsynthese (Onset), dem Zeitpunkt des nächtlichen Höhepunktes, der Menge des nächtlich synthetisierten Melatonins (Amplitude) und dem Ende der Synthese (Offset). Im Gegensatz dazu sind die nächtlichen Verläufe eines Individuums im zeitlichen Verlauf, in der Amplitude und im Profil weitgehend stabil [4, 67].

Chronotypen

Das individuelle Melatoninprofil ist das hormonelle Korrelat zur individuellen Rhythmik. Der Chronotyp beschreibt eine Person mit einer bestimmten Rhythmik. Es werden ein Morgen-, Neutral- und Abendtyp unterschieden. Physiologisch wird dies deutlich in einem früheren Anstieg der Melatoninkurve am Abend, einem früheren Erreichen der nächtlichen Melatoninspitzen sowie einer früheren Abnahme der nächtlichen Melatoninkonzentrationen bei Morgentypen gegenüber Abendtypen (Abbildung 3).

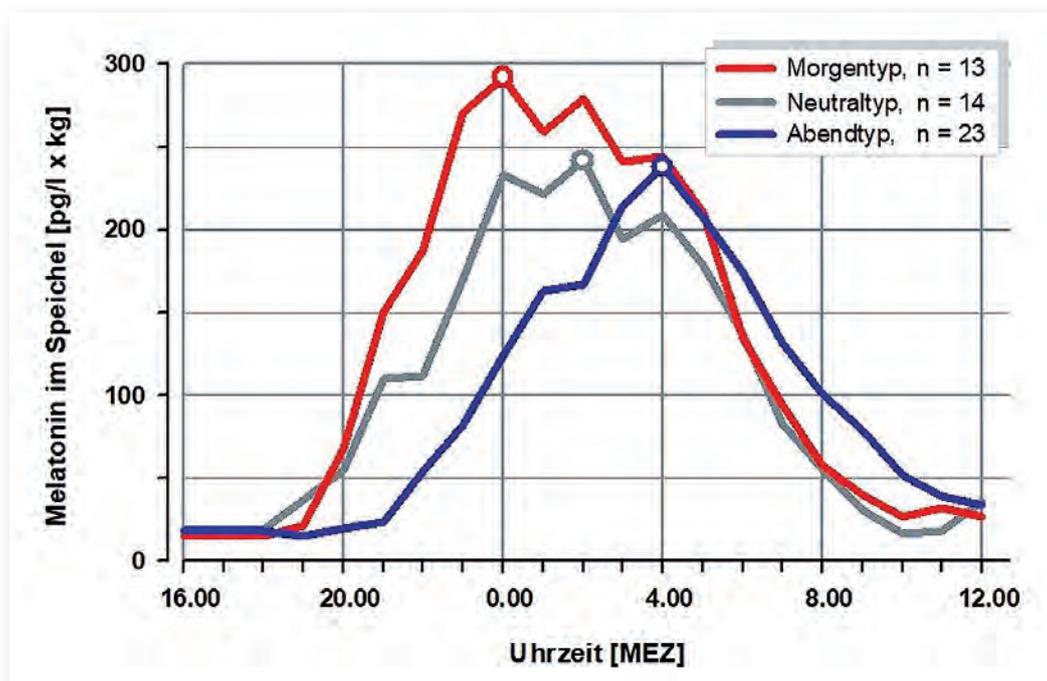


Abb. 3: Verlauf der Melatoninkonzentrationen im Speichel bei Morgen-, Neutral- und Abendtypen [34]

Morgentypen stehen früh auf und gehen zeitig ins Bett. Ihr Schlafverhalten ist eher rigide, sie können nächtliche Schlafdefizite nicht durch längeres Schlafen ausgleichen. Ihre physiologischen Funktionen und psychomentalen Leistungen erreichen sie vor den Abendtypen. Insbesondere bei der Nachtarbeit ist bei Morgentypen mit erheblichen und in aufeinander folgenden Schichten kumulierenden Schlafdefiziten zu rechnen. Morgentypen eignen sich besser für die Frühschicht [29, 62].

Abendtypen zeichnen sich durch längeres Schlafen aus, sie haben Probleme mit dem frühen Aufstehen und haben ihr Leistungshoch zu einem späteren Tageszeitpunkt. Für Abendtypen sind Frühschichten besonders belastend, weil sie nicht vorschlafen können und bei dieser Schichtform ausgeprägte und kumulierende Schlafdefizite entwickeln. Abendtypen sind besser für die Nachtschicht geeignet [29, 62].

An Arbeitsplätzen, an denen Fehlhandlungen in Selbst- und Fremdgefährdung oder in erheblichen materiellen Schäden (z.B. im militärischen Umfeld) resultieren können, kann die Fähigkeit, im Zusammenhang mit der zirkadianen Phasenlage Nachtarbeit zu leisten, von besonderem Interesse sein [63, 64].

Melatonin und Körperkerntemperatur

Ein weiterer physiologischer Parameter, die Körperkerntemperatur (KKT), unterliegt ebenfalls einer Tagesrhythmik und dient üblicherweise zur Bestimmung der Phasenlage. Die KKT erreicht ihre höchsten Werte am Tage und ihre niedrigsten in der Nacht. Melatonin wird als Mediator für den Effekt von Licht auf den Verlauf der KKT vermutet. Deren zirkadianer nächtlicher Tiefpunkt ist assoziiert mit der höchsten nächtlichen Melatoninkonzentration [18]. Der Zeitpunkt der niedrigsten KKT liegt wie der Beginn der Melatoninsynthese bei Morgentypen früher als bei Abendtypen [28].

Untersuchungen haben gezeigt, dass der Verlauf der Melatoninsynthese ein besserer physiologischer Parameter zur Bestimmung der Phasenlage ist als die hierfür registrierte KKT, da diese durch viele weitere Faktoren beeinflussbar ist. Der Melatoninverlauf korreliert hoch signifikant mit der subjektiven Phasenlage, einem individuellen Persönlichkeitsmerkmal. Diese lässt sich zuverlässig mit dem von HORNE und ÖSTBERG (1997) [39] entwickelten bzw. mit der deutschen Übersetzung des Morningness-Eveningness-Questionnaire erfassen [35].

Anpassung an Nachtarbeit

Bei der regelmäßigen Ausübung von Nachtarbeit ohne eine Anpassung können zahl-

reiche gesundheitliche Probleme auftreten, z. B. Schlafstörungen, chronische Erschöpfung, gastrointestinale Symptome, kardiovaskuläre Erkrankungen und „hormonelle Dysregulationen“ [11, 23, 30, 40].

Einer willkürlichen Änderung des Schlaf-Wachwechsels, die z. B. bei Nachtarbeit stattfindet, folgen die Rhythmen der einzelnen physiologischen Funktionen nur sehr langsam. Eine Konditionierung der aktuellen Phasenlage durch langfristige Anpassung an vorgegebene Rhythmen ist in begrenztem Umfang möglich, es kommt jedoch nicht zu einer Maskierung des Chronotyps [62].

Möglicherweise ist eine Unterdrückung der normalen Melatoninsynthese oder eine Phasenverschiebung der Melatoninsynthese durch die nächtliche Lichtexposition am Nachtarbeitsplatz für das Auftreten von verschiedenen Krankheitsbildern verantwortlich.

Eine Untersuchung an Nachtarbeitern hat gezeigt, dass Beleuchtungsstärke und Dauer der Lichtexposition mit der Phasenadaptation korrelieren und das Vermeiden von Licht am Morgen nach der Nachtschicht eine bessere Phasenverschiebung und somit bessere Anpassung an Nachtarbeit bedingt [47]. Die Verabreichung von hellem Licht in einem definierten Zeitraum kann zu einer Verschiebung des zirkadianen Rhythmus führen, so die Annahme von ARENDT (2000) [6].

Die für eine Hemmung der Melatoninsynthese erforderlichen Lichtstärken sind jedoch an Nachtarbeitsplätzen nur schwierig zu erreichen. Bei typischen Nachtberufen, wie z. B. Lkw-Fahrer und Pförtner, ist eine Applikation von hellem Licht von vornherein nicht praktikabel, da die Arbeitsplatzverhältnisse dies nicht zulassen. Weitere Probleme, die durch helles Licht entstehen können, sind hohe Temperaturen, starke Wärmestrahlung und hohe Kosten.

Exogene Melatoninzufuhr bei Zeitonenwechsel

Exogen zugeführtes Melatonin ist in der Lage, den zirkadianen Rhythmus zu beeinflussen. So hat man mit einer kontrollierten Gabe von Melatonin eine Synchronisation auf einen 24-Stunden-Rhythmus und eine Verminderung der Schlafstörungen bei blinden Personen mit einem unbeeinflussten (freilaufenden) circadianen Rhythmus erreicht [1].

Melatonin wird ebenfalls als potentes Mittel bei Zeitonenwechsel zur Verminderung des daraus resultierenden Jet-Lags vorgeschlagen [69]. Bei einer Zeitonenverschiebung von 8 Stunden in östliche Richtung liegt der Höhepunkt der Melatoninkurve bei Ankunft in der neuen Zeitzone am Tage und nicht – wie normalerweise – in der Nacht. Es folgt eine Adaption an den neuen Hell-/Dunkelwechsel, für die mehrere Tage erforderlich sind, bis sich der Melatoninrhythmus vollständig an die neuen Lichtverhältnisse angepasst hat [56]. Man rechnet mit einem Zeitraum von 1 Tag pro Stunde verschobener Zeitzone. Bei einer Zeitonenverschiebung in die gegensätzliche Richtung, also nach Westen, findet eine Anpassung doppelt so schnell statt [24]. Die beste Methode, um eine Zeitverschiebung zu überwinden, sehen CARDINALI et al. (2002) in der Melatoningabe zur Schlafenszeit bei möglichst starker Lichtexposition gegenüber Tageslicht des jeweils aktuellen geophysikalischen Tages sowie gleichzeitiger körperlicher Betätigung am Tage [19, 65].

In 8 von 11 Placebo-kontrollierten Studien konnte mittlerweile gezeigt werden, dass unter Melatonin-Substitution die Symptome eines Jet-Lags signifikant abnahmen. In den 3 Studien, die dies nicht zeigen konnten, wird eine zu geringe Dosis des substituierten Melatonins vermutet [65].

Melatonin und Schlafstörungen

Ramelteon® ist ein Melatonin-Rezeptor-Agonist, der von der US-amerikanischen Federal Drug Administration (FDA) zur Behandlung von Schlafstörungen zugelassen ist. Kurzzeitstudien sowie eine kontrollierte 6-monatige Studie zeigten einen geringen bis moderaten Nutzen für die Zeit bis zum Einschlafen, aber keine signifikante Verbesserung der gesamten und/oder Schlafzeit nach dem Einschlafen. Die Hauptnebenwirkung war eine leichte Sedierung, die am Folgetag der Einnahme auftrat. Eine Meta-Analyse von Melatonin-Studien zur Schlaflosigkeit (in einem breiten Spektrum von Dosen und in Formen mit sofortiger Freisetzung und kontrollierter Freisetzung) zeigte geringe Vorteile für die Zeit bis zum Einsetzen des Schlafes und die gesamte Schlafzeit. Die Qualitätskontrolle von frei verkäuflichen Melatoninprodukten ist unklar [78].

Reproduktionsverhalten im Jahresrhythmus

Im Jahresrhythmus stattfindende photoperiodische Schwankungen sind gegenüber klimatischen Veränderungen präzise und darüber hinaus seit Jahrtausenden unverändert [52]. Die jahresabhängige Photoperiodik nimmt Einfluss auf die Melatoninsynthese. Eine jahreszeitlich unterschiedliche Lichtexposition spiegelt sich im Melatoninprofil wieder [3].

Im Sommer besteht eine längere Lichtexposition, die Dauer der Melatoninsynthese ist verkürzt, im Winter entsprechend entgegengesetzt [77]. Bei Tieren, bei denen ein jahreszeitlicher Rhythmus der Fortpflanzung, des Fellwechsels, des Wechsels des Gehörns sowie des Eintritts in den Winterschlaf besteht,

kann man durch Lichtapplikation und Melatoningabe diese Rhythmik beeinflussen [15, 50].

Tiere, die bei einer Verkürzung der Photoperiode die Paarungsbereitschaft erhöhen, sind „Short-Day-Breeder“ (Schafe, Füchse, einige Primaten und Hirscharten), während bei Tieren, bei denen das Gegenteil die Paarungsbereitschaft fördert, „Long-Day-Breeder“ sind (Hamsterarten, Hasen, Igel usw.). Goldhamster sind im Frühjahr und Sommer fertil, im Herbst und Winter infertil, bei Schafen und Ziegen verhält es sich entgegengesetzt [76].

Ökologischer Hintergrund für die saisonale Anpassung ist beispielsweise die Tatsache, dass das Überleben von Nachkommen häufig nur dann gesichert ist, wenn diese zu einer bestimmten Jahreszeit geboren werden („saisonale Reproduktion“). Die Konsequenz aus der Tatsache, dass verschiedene Tierarten unterschiedlich lange Tragzeiten haben (wenige Wochen bis 1 Jahr) ist, dass dem Zeitpunkt der Begattung eine entscheidende Bedeutung zukommt [52].

Eine mögliche Rolle von Melatonin bei der Thermoregulation in Bezug auf das Reproduktionsverhalten wird ebenfalls diskutiert. Jahreszeitliche physiologische Anpassungen an das Nahrungsangebot hängen mit dem erforderlichen Energieumsatz zusammen, welcher klimaabhängig jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt. Energiebevorratung in braunem Fettgewebe ist ein wichtiger Faktor, jahreszeitlichen Temperaturschwankungen bzw. Kälte entgegenzuwirken. Braunes Fettgewebe ermöglicht eine direkte Umwandlung von gespeicherter Stoffwechselenergie in Wärme und ermöglicht so ein Überleben in kalten Jahreszeiten [52].

Melatonin aktiviert beim Schaf (intravenös appliziert) im Sommer das Reproduktionssystem. Das Gegenteil wird unter denselben Bedingungen beim Hamster erreicht, dort kommt es zum völligen Kollaps der Fortpflanzungskapazität [51]. Die kommerzielle Nutzung von Melatonin bei der Fortpflanzung von Zuchttieren ist bereits in der Planung (UK, Australien) [5]. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Melatoninsynthese spielen beim Menschen in Bezug auf die Reproduktion eine geringe Rolle, da bei diesem der biologische Rhythmus auch durch soziale Komponenten beeinflusst wird.

Melatonin und humane Spermio-genese

Das Melatonin ggf. über Nebeneffekte doch Einfluss auf die Spermio-genese haben könnte, wurde 2013 von einer Gruppe von Forschern gezeigt, die in einer Einzelfallstudie einen Mann, dessen Hypophyse entfernt wurde, mit 2 mg Circadin® täglich behandelten und dabei über einen Zeitraum von 10 Monaten seine Sexualhormone beobachteten. Die Studie konnte zwar keinen signifikanten Zusammenhang feststellen, einige Veränderungen der Sexualhormone konnten aber nachgewiesen werden; darüber hinaus wurde die Frau des Patienten innerhalb des Behandlungszeitraumes auch schwanger. Hier sind jedoch größere Studien abzuwarten [41].

Antioxidative und onkostatistische Wirkung von Melatonin

Antioxidative Wirkung von Melatonin

Die Zerstörung von essenziellen Makromolekülen durch freie Radikale ist die Grundlage einiger Erkrankungen sowie Alte-

rungsprozesse [61]. Melatonin wird die Funktion zugestanden, eine Schädigung durch freie Radikale und/oder reaktive Zwischenprodukte zu vermindern, indem es diese bindet [61]. Es soll den schädigenden Effekt von freien Radikalen, Sauerstoffradikalen sowie Stickstoffspezies sogar in subzellulären Kompartimenten verringern und Lipide, Proteine sowie nukleare und mitochondriale DNA und RNA schützen. Zusätzlich soll Melatonin aktivierende Effekte auf Enzyme, wie z. B. Glutathionperoxidase, -reduktase und -katalase, haben [43, 60], die ebenfalls beim Abbau von Karzinogenen eine Rolle spielen.

Die möglichen verschiedenen Mechanismen der Beeinflussbarkeit von Krebszellen unter *In-vivo*- und *In-vitro*-Bedingungen bei Melatoningabe sind jedoch weitestgehend unverstanden. Einerseits wird die Eigenschaft von Melatonin als Radikalfänger als Ursache für eine antitumorale Wirkung herangezogen, andererseits sind Interaktionen mit anderen Stoffen und Hormonen für die Beeinflussung des Tumorwachstums in Diskussion. Bei Ratten, denen die Epiphyse entfernt wurde, zeigte sich z. B. ein vermehrtes Wachstum von Mammakarzinomen [73].

Die physiologischen Mengen des nächtlich produzierten Melatonins reichen für eine antioxidative Wirkung nicht aus, erst seine exogene Zufuhr macht es als Antioxidans effektiv [61]. Nach oralen Standarddosen zwischen 1 und 5 mg/d resultieren Serumkonzentrationen, die 10 bis 100-fach höher sind als die physiologischen nächtlichen Melatoninspitzen [20].

Um z. B. zerebrale Schäden durch Sauerstoffminderversorgung nach einem Apoplex zu vermindern, sind pharmakologische Dosen (1 - 5 mg) von Melatonin erforderlich, damit eine antioxidative Wirkung eintritt [15, 20]. Die erforderlichen Dosen von Melatonin sind jedoch geringer als die von anderen Radikalfängern, wie Vitamin B und C. Darüber hinaus soll die Wirkung von Melatonin als Radikalfänger auf zerebraler Ebene die von Vitamin B und C übertreffen [61].

Onkostatistische Wirkung von Melatonin

Antiproliferativer und proapoptotischer Effekt auf Tumorzellen sowie eine Hemmung der Tumorangiogenese durch die Hemmung der „Vascular Endothelial Growth Faktoren“ (VEGF) durch Melatonin sollen das Zellwachstum im Tumorgewebe verringern [59], wobei jedoch die Wirkung von Melatonin in Abhängigkeit vom Tumorzelltyp unterschiedlich ist. Hormonabhängige Tumore (Mamma-/ Prostatakarzinom) sind durch Melatonin besser hemmbar als hormonunabhängige [9, 71]. Auch bei anderen Tumoren wird eine positive Wirkung bei der Gabe von Melatonin beschrieben, so z. B. bei Kolontumoren [72].

Der Zeitpunkt der Applikation hat Einfluss auf die tumorhemmende Wirkung von Melatonin. Seine Gabe entgegen des natürlichen Verlaufes zeigte in Tierversuchen keine oder nur geringe Wirkungen [72]. Die Verabreichung sollte deshalb am Abend erfolgen.

Es ist möglich, dass der altersbedingte Abfall der Melatoninsekretion mit vermindertem antioxidativen Schutz, verminderter Immunkompetenz sowie weiteren Erkrankungen im Alter verbunden ist [40, 42].

Das pineale Neuroindol Melatonin übt eine außergewöhnliche Vielfalt an systemischen Funktionen aus. Einige von ihnen werden durch seine spezifischen Membranrezeptoren Typ 1 und

Typ 2 (MT1 und MT2) ausgeübt, während andere durch rezeptorunabhängige Mechanismen vermittelt werden. Ein möglicher Transport von Melatonin durch unterstützende Glukosetransporter (GLUT/SLC2A) wurde in Prostatakrebszellen angenommen. Die Prostatazellen haben einen bestimmten Stoffwechsel, der sich während der Tumorprogression verändert. Während der ersten Schritte der Karzinogenese wird die oxidative Phosphorylierung reaktiviert, während der Übergang zum „Warburg-Effekt“ nur bei fortgeschrittenen Tumoren und im metastatischen Stadium erfolgt. Hier wurde untersucht, ob Melatonin den Metabolismus von Prostatakrebszellen verändern könnte. Um dies zu erreichen, wurden ¹³C-stabile Isotop aufgelöste Metabolomics in Androgen-sensitiven LNCaP und -insensitiven PC-3 Prostatakrebszellen eingesetzt. Zusätzlich zur Metabolit-¹³C-Markierung wurden die ATP/AMP-Spiegel und die Lactatdehydrogenase- oder Pentosephosphatwegaktivität gemessen. Melatonin reduziert die Lactatmarkierung in androgensensitiven Zellen und senkt auch die ¹³C-Markierung von Metaboliten des Tricarbonsäurezyklus und der ATP-Produktion. Darüber hinaus reduziert Melatonin die Laktat-¹³C-Markierung in androgeninsensitiven Prostatakrebszellen. Die Ergebnisse zeigten, dass Melatonin die Glykolyse sowie den Tricarbonsäurezyklus und den Pentosephosphatweg in Prostatakrebszellen begrenzt, was darauf hindeutet, dass die Reduktion der Glukoseaufnahme ein Hauptziel des Indols in diesem Tumortyp ist [38].

Reduzierung des Delir-Risikos?

Melatonin und seine Analoga wurden ebenfalls untersucht, um die Inzidenz des Delirs bei hospitalisierten älteren Patienten zu reduzieren. Eine kleine, randomisierte Studie zur präventiven Verabreichung von Ramelteon® (einem Melatoninanalogon) an 67 Patienten zeigte einen signifikanten Vorteil hinsichtlich des Delir-Risikos. Ein kürzlich veröffentlichter Cochrane-Review, der Daten aus 3 Studien mit 529 Patienten zusammenfasste, kam zu dem Schluss, dass es keine eindeutigen Hinweise darauf gibt, dass die Verwendung von Melatonin oder Melatonin-Agonisten die Inzidenz von Delir im Vergleich zu Placebo senkt [56].

Fazit

Melatonin wird als Therapeutikum für unterschiedliche Krankheitsbilder und Störungen von einigen Autoren propagiert. Dennoch müssen Ergebnisse großer Studien abgewartet werden, bevor sich Nutzen und Risiko abschätzen lassen. Als pharmakologisch wirksame Substanz ist Melatonin in Deutschland verschreibungspflichtig, da Wirksamkeit und Unbedenklichkeit nicht eindeutig belegt sind. Eine unkritische Einnahme muss auf jeden Fall abgelehnt werden, da Melatonin als Hormon möglicherweise viele körpereigene Regelkreisläufe beeinflusst.

Abschließend bleibt zu sagen, dass brennend auf weitere Studien zum Thema Melatonin gewartet wird, denn es bestehen große Hoffnungen, dass diese Substanz sowohl zur Krebstherapie und als Therapeutikum bei anderen Krankheitsbildern als auch zur Verminderung von Folgeerkrankungen durch Schichtarbeit oder Arbeiten mit Zeitzonewechseln wirksam ist.

Unabhängig davon kann eine Berücksichtigung des Chronotypen für die Wahl des Arbeitsplatzes, die Schichttauglichkeit

oder das Auftreten von möglichen Erkrankungen durch Schicht- und Nachtarbeit auch für den Arbeitgeber Bundeswehr von Interesse sein. In wie weit dies jedoch praxisrelevant bzw. in die Praxis umsetzbar ist, steht auf einem anderen Blatt. Wie soll man denn letztlich bei der Personalauswahl mit der Feststellung: „Dieser Arbeitsplatz ist für Sie nicht geeignet, da Ihr Chronotyp nicht zu dem Schichtmodell passt!“ umgehen?

Bei der Beratung von Patientinnen und Patienten ist es ärztliche Aufgabe, mit dem „Mythos Melatonin“ aufzuräumen, um möglichen gesundheitlichen Folgen seiner unkontrollierten Einnahme zu begegnen. Hierzu soll dieser Beitrag Hilfestellung geben.

Literatur

- Arendt J, Deacon S, English J, et al.: Melatonin and adjustment to phase shift. *J Sleep Res* 1995; 4: 74 - 77.
- Arendt J, Ravault JP: Suppression of melatonin secretion in Île-de-France rams by different light intensities. *J Pineal Res* 1988; 5: 245 - 250.
- Arendt J: Melatonin and the mammalian pineal gland. London: Chapman & Hall 1995.
- Arendt J: Melatonin and human rhythms. *Chronobiology International* 2006; 23 (1&2): 21 - 37.
- Arendt J: Melatonin and the pineal gland: influence on mammalian seasonal and circadian physiology. *Rev Reproduction* 1998; 3: 13 - 22.
- Arendt J: Melatonin, circadian rhythms, and sleep. *N Engl J Med* 2000; 343: 1114 - 1116.
- Attia AM: Possible involvement of beta-adrenergic receptors in the enhancement of nocturnal pineal N-acetyltransferase activity due to parathion administration. *Toxicology* 2000; 142: 79 - 86.
- Bartsch C, Bartsch H, Karasek M: Melatonin in Clinical Oncology. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 30 - 38.
- Bartsch C, Bartsch H: Die Bedeutung des Melatonins bei malignen Erkrankungen. *Wien Klin Wochenschr* 1997; 109: 722 - 729.
- Blomeke B, Golka K, Griefahn B, Roemer HC: Arylalkylamine N-acetyltransferase (AANAT) genotype as a personal trait in melatonin synthesis. *J Toxicol Environ Health A* 2008; 71(31 - 14): 874 - 896.
- Bohle P, Tilley A: The impact of night work on psychological well-being. *Ergonomics* 1989; 32:1089 - 1099.
- Brainard GC, Levin R: Ocular input for human melatonin regulation. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 2): 89 - 90.
- Brainard GC, Richardson BA, Petterborg LJ, et al.: The effect of different light intensities on pineal melatonin content. *Brain Res* 1982; 233: 75 - 81.
- Brown EN, Choe Y, Shanahan TL, et al.: A mathematical model of diurnal variations in human plasma melatonin levels. *Am J Physiol* 1997; 272: E506 - 16.
- Brzezinski A: Melatonin in humans. *N Engl J Med* 1997; 336: 186 - 195.
- Burkhardt S, Tan DX, Manchester LC, et al.: Detection and quantification of the antioxidant melatonin in montmorency and balaton tard cherries (*prunus cerasus*). *J Agric Food Chem* 2001; 49: 4898 - 4902.
- Butler MA, Lang NP, Young JF, et al.: Determination of CYP1A2 and NAT2 phenotypes in human populations by analysis of caffeine urinary metabolites. *Pharmacogenetics* 1992; 2: 116 - 127.
- Cagnacci A, Soldani R, Yen SSC: The effect of light on core body temperature is mediated by melatonin in women. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 76: 1036 - 1038.
- Cardinali DP, Brusco LI, Pérez Lloret S, et al.: Melatonin in sleep disorders and jet-leg. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 9 - 13.
- Carlberg C: Gene regulation by melatonin. *Ann NY Acad Sci* 2000; 917: 387 - 396.
- Cavallo A, Dolan M: 6-Hydroxymelatonin sulfate excretion in human puberty. *J Pineal Res* 1996; 21: 225 - 230.
- Cole RJ, Kripke DF, Wisbey J, et al.: Seasonal variation in human illumination exposure at two different latitudes. *J Biol Rhythms* 1995; 10: 324 - 334.
- Costa G, Lievore F, Casaletti G, et al.: Circadian characteristics influencing interindividual differences in tolerance and adjustment to shiftwork. *Ergonomics* 1989; 32: 373 - 385.
- Deacon S, Arendt J: Adapting to phase shifts, II. Effects of melatonin and conflicting light treatment. *Physiol Behav* 1996; 59: 675 - 682.
- Deacon S, Arendt J: Posture influences melatonin concentrations in plasma and saliva in humans. *Neurosci Lett* 1994; 167: 191 - 194.
- DeMuro RL, Nafziger AN, Blask DE, et al.: The absolute bioavailability of oral melatonin. *J Clin Pharmacol* 2000; 40: 781 - 784.
- Di W-L, Kadva A, Djahanbakhch O, et al.: Radio immunoassay of bound and free melatonin in plasma. *Clin Chem* 1998; 44: 304 - 310.
- Dubbels R, Reiter RJ, Klenke E, et al.: Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography-mass spectrometry. *J Pineal Res* 1995; 18: 28 - 31.
- Duffy JF, Dijk D-J, Hall EF, et al.: Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. *J Investig Med* 1999; 47: 141 - 150.
- Dumont M, Benhaberou-Brun D, Paquet J: Profile of 24-h light exposure and circadian phase of melatonin secretion in night workers. *J Biol Rhythms* 2001; 16 (5): 502 - 511.
- Erren TC, Reiter JR: Melatonin: a universal time messenger. *Neuroendocrin Lett* 2015; 36 (3): 187 - 192.
- Gagnier JJ: The therapeutic potential of melatonin in migraines and other headache types. *Altern Med Rev* 2001; 6: 383 - 389.
- Gillberg M: Human sleep/wake regulation. *Acta Anaesth Scan* 1997; 110: 8 - 10.
- Griefahn B, Blaszkewicz M, Gerngroß H, Römer HC: Der Verlauf der Melatoninsynthese als zuverlässiger Indikator der individuellen circadianen Phasenlage. *Zbl Arbeitsmed* 2002; 52: 43 - 42.
- Griefahn B, Künemund C, Bröde P, et al.: Zur Validierung der deutschen Übersetzung des Morningness-Eveningness-Questionnaires von Horne und Östberg. *Somnologie* 2001b; 5: 71 - 80.
- Griefahn B, Remer T, Blaszkewicz M, et al.: Long-term stability of 6-hydroxymelatonin sulfate in 24-h urine samples stored at -20°C. *Endocrine* 2001a; 15: 199 - 202.
- Härtter S, Ursing C, Morita S, et al.: Orally given melatonin may serve as a probe drug for cytochrome P450 1A2 activity in vivo: a pilot study. *Clin Pharmacol Ther* 2001; 70: 10 - 16.
- Hevia D, Gonzalez-Menendez P, Fernandez-Fernandez M, et al.: Melatonin decreases glucose metabolism in prostate cancer cells: A 13C stable isotope-resolved metabolomic study. *Int J Mol Sci* 2017; 18: 1620
- Horne JA, Östberg O: A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976; 4: 97 - 110.

40. Jin Y, Hur T, Hong Y: Circadian Rhythm Disruption and Subsequent Neurological Disorders in Night-Shift Workers. *J Lifestyle Med* 2017; 7(2): 45 - 50.
41. Jones PM: A Wake-up Call for Type 2 Diabetes? *N Engl J Med* 2016; 375 (11): 1090 - 1092.
42. Karasek M, Reiter RJ: Melatonin and aging. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 14 - 16.
43. Karbownik M: Potential anticarcinogenic action of melatonin and other antioxidants mediated by antioxidative mechanisms. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1) 39 - 44.
44. Kennaway DJ, Voultzios A: Circadian rhythm of free melatonin in human plasma. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 1013 - 1015.
45. Klein DC, Coon SL, Roseboom PH, et al.: The melatonin rhythm-generating enzyme: molecular regulation of serotonin N-acetyltransferase in the pineal gland. *Recent Prog Horm Res* 1997; 52: 307 - 357.
46. Kocher L, Lornage J, Claustrat B: Persistence of fertility despite semen alterations in a pinealectomised patient treated with melatonin. *Neuroendocrin Lett* 2013; 34 (8): 763 - 766.
47. Koller M, Härma M, Laitinen JT, et al.: Different patterns of light exposure in relation to melatonin and cortisol rhythms and sleep of night workers. *J Pineal Res* 1994; 16: 127 - 135.
48. Kovács J, Brodner W, Kirchlechner V, et al.: Measurement of urinary melatonin: A useful tool for monitoring serum melatonin after its oral administration. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 666 - 670.
49. Kvetnoy I: Extrapineal melatonin in pathology: New perspectives for diagnosis, prognosis and treatment of illness. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 92 - 96.
50. Langer M, Hartmann J, Turkof H, et al.: Melatonin beim Menschen – ein Überblick. *Wien Klin Wochenschr* 1997; 109: 707 - 713.
51. Lerchl A, Partsch CJ, Nieschlag E: Circadian and ultradian variations of pituitary and pineal hormones in normal men: Evidence for a link between melatonin, gonadotropin, and prolactin secretion. *J Pineal Res* 1995; 18: 41 - 48.
52. Lerchl A: Die Melatonin-Hypothese. Eine Einführung. Bonn: Forschungsgemeinschaft Funk – Edition Wissenschaft 2002.
53. Lerner AB, Case JD, Takahashi Y, Lee TH, Mori W: Isolation of melatonin, the pineal gland factor that lightens melanocytes. *J Am Chem Soc* 1958; 80: 2587.
54. Lerner AB: Melatonin – without a hype. In: J Olcese (ed.) Melatonin after four decades. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers 2000.
55. Manchester LC, Tan DX, Reiter RJ, et al.: High levels of melatonin in the seeds of edible plants possible function in germ tissue protection. *Life Sci* 2000; 67: 3023 - 3029.
56. Marcantonio ER: Delirium in Hospitalized Older Adults. *N Engl J Med* 2018; 378 (1): 96 - 97.
57. McCord CP, Allan FP: Evidences associating pineal gland function with alterations in pigmentation. *J Exp Zoology* 1917; 23: 207 - 224.
58. McIntyre IM, Norman TR, Burrows GD, et al.: Melatonin rhythm in human plasma and saliva. *J Pineal Res* 1987; 4: 177 - 183.
59. Pawlikowski M, Winczyk K, Karasek M: Oncostatic action of melatonin: facts and question marks. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 24 - 29.
60. Reiter RJ, Acuña-Castroviejo D, Tan DX, et al.: Free radical-mediated molecular damage. *Ann NY Acad Sci* 2001; 939: 200 - 215.
61. Reiter RJ, Tan DX, Allegra M: Melatonin: reducing molecular pathology and dysfunction due to free radicals and associated reactants. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 1): 3 - 8.
62. Roemer HC, Griefahn B, Kuenemund C, Blaszkewicz M, Gerngross H: The reliability of melatonin synthesis as an indicator of the individual circadian phase position. *Mil Med* 2003; 168 (8): 674 - 678.
63. Roemer HC, Griefahn B: Suppression of melatonin secretion by bright light and possible consequences for shiftwork. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 2) 100.
64. Roemer HC, Griefahn B, Blaszkewicz M, et al.: Melatonin und Schichtarbeit. *Wermed Monatsschr* 2002; 46(9 - 10): 199 - 202.
65. Sack RL: Jet Lag. *N Engl J Med* 2010; 362 (5): 440 - 447.
66. Selmaoui B, Oguine A, Thibault L: Food access schedule and diet composition alter rhythmicity of serum melatonin and pineal NAT activity. *Physiol Behaviour* 2001; 74: 449 - 455.
67. Shanahan TL, Czeisler CA: Light exposure induces equivalent phase shifts of the endogenous circadian rhythms of circulating plasma melatonin and core body temperature in men. *J Clin Endocrinol Metab* 1991; 73: 227 - 235.
68. Silman R: Melatonin and the human gonadotrophin-releasing hormone pulse generator. *J Endocrine* 1991; 128: 7 - 11.
69. Skene DJ, Deacon S, Arendt J: Use of melatonin in circadian rhythm disorders and following phase shift. *Acta Neurobiol Exp (Warsz)* 1996; 56: 359 - 362.
70. Stehle JH, von Gall C, Schomerus C, et al.: Of rodents and ungulates and melatonin: creating a uniform code for darkness by different signalling mechanisms. *J Biol Rhythms* 2001; 16: 312 - 325.
71. Stevens RG: Lighting during the day and night: possible impact on risk of breast cancer. *Neuroendocrin Lett* 2002; 23 (suppl 2): 57 - 60.
72. Stoll S, Müller WE: Melatonin, Hormon oder Wundermittel? *MMP* 1996; 19: 69 - 75.
73. Tamarkin L, Cohen M, Roselle D, et al.: Melatonin inhibition and pinealectomy enhancement of 7,12-dimethylbenz(a)anthracene-induced mammary tumors in the rat. *Cancer Res* 1981; 41: 4432 - 4436.
74. Tetsuo M, Markey SP, Kopin IJ: Measurement of 6-hydroxymelatonin in human urine and its diurnal variations. *Life Science* 1980; 27: 105 - 109.
75. Tuomi T, Nagorny CL, Singh P, et al.: Increased melatonin signaling is a risk for Type 2 Diabetes. *Cell Metab* 2016; 23(6): 1067 - 1077.
76. Waldhausen F: Melatonin – Neue Modedroge oder Substanz mit definierter Wirkung. *Wien Klin Wochenschr* 1997; 109: 705 - 706.
77. Wehr TA: The durations of human melatonin secretion and sleep respond to changes in daylength (photoperiod). *J Clin Endocrinol Metab* 1991; 73: 1276 - 1280.
78. Winkelmann, JW: Insomnia Disorder. *N Engl J Med* 2015; 373:15.

Für die Verfasser

Oberstarzt d. R. Dr. Hermann C. Römer,

Universitätsklinikum Essen – Institut für Allgemeinmedizin

Pelmanstrasse 81, 45131 Essen

E-Mail: Hermann.Roemer@uk-essen.de

Der Beitrag wird im Internet unter www.wehrmed.de veröffentlicht.

Geschichte der Wehrmedizin

Aus dem Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg (Leiter: Oberfeldarzt H. U. Will) des Sanitätsunterstützungszentrums München (Leiter: Oberstarzt Dr. R. Süß) und dem Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr Potsdam (Kommandeur: Kapitän zur See Dr. J. Hillmann)

Die „Spanische Grippe“ – Verlauf und Folgen

André Müllerschön und Ralf Vollmuth

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel stellt den Verlauf und die Folgen der „Spanischen Grippe“ gegen Ende des Ersten Weltkrieges dar. Bereits kurz nach den ersten Krankheitsausbrüchen gelangte die erste Welle der Influenza durch US-amerikanische Soldaten nach Europa. Von hier breitete sich die Infektion über den gesamten Globus aus. Ab dem Sommer des Jahres 1918 trat eine aggressivere Form des Virus auf, die von schwereren Verläufen gekennzeichnet war. Exakte Angaben zu Todesopfern liegen nicht vor, aktuelle Berechnungen gehen weltweit von bis zu 50 Millionen Verstorbenen aus. Aufgrund der Erfahrungen im Umgang mit dieser „Seuche“ wurde die Influenzaforschung in der Zwischenkriegszeit intensiviert und führte nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges zur Etablierung eines weltweiten Netzwerkes zur Überwachung von Grippeausbrüchen und zur Koordinierung der Impfstoffproduktion.

Schlüsselwörter: Spanische Grippe, Erster Weltkrieg, Grippevirus, Epidemie, Pandemie, Influenzaforschung

Keywords: Spanish Influenza, First World War, influenza virus, epidemic, pandemic, influenza research

„Niemand wieder seit der Pest hat eine so verhängnisvolle Seuche die Welt heimgesucht wie die Grippe am Ausgange des gewaltigen Völkerringens.“ [6] Diese Worte von Bernhard Möllers, der während des Ersten Weltkrieges als Stabsarzt und Hygieniker in einem preußischen Armeekorps diente, lassen das Ausmaß der Virusinfektion erahnen, die als „Spanische Grippe“ in die Geschichte eingegangen ist.

Ursprung und Ausbreitung

Auch wenn der Name der Erkrankung dies nahelegt, hatte die „Spanische Grippe“ weder ihren Ursprung in Spanien, noch wurden auf der iberischen Halbinsel die ersten Krankheitsfälle registriert [1, 7, 8]. Die Bezeichnung „Spanish influenza“ geht vielmehr auf eine Meldung der Nachrichtenagentur Reuters vom 27. Mai 1918 zurück, in der über den Gesundheitszustand der spanischen Königin berichtet wurde [2]. Diese sei „an der neuen Krankheit schwer erkrankt“ [12]. Bereits im Juli 1918 war die „Spanische Krankheit“ Gegenstand mehrerer in deutschen Zeitungen veröffentlichter Spottgedichte [2].

Bis heute ist der Ausgangspunkt dieser verheerenden Infektion nicht definitiv bekannt [2], allerdings sind sich Historiker wie Virologen einig, dass das Ursprungsgebiet auf den Mittleren

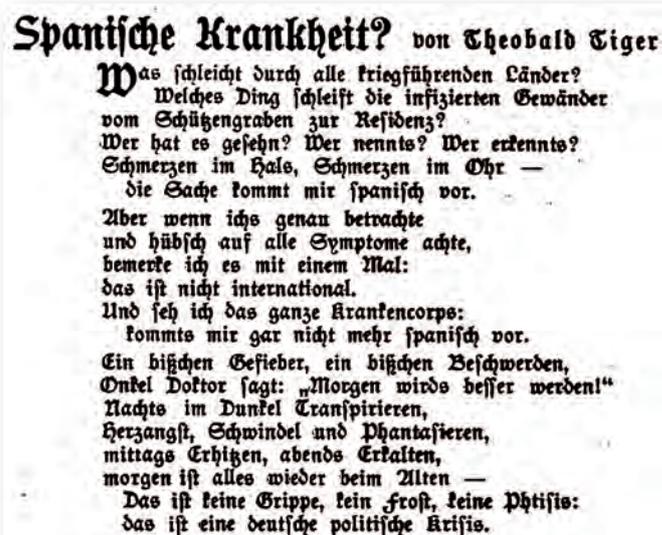


Abb. 1: Spottgedicht von Kurt Tucholsky, veröffentlicht unter dem Pseudonym Theobald Tiger in der Wochenzeitschrift „Die Weltbühne“, Berlin, am 18. Juli 1918, Heft 29, Seite 64 (Quelle: <https://archive.org/details/DieWeltbühne14-21918>, letzter Zugriff 24.02.2018)

Westen der USA eingegrenzt werden kann. Vermutlich sprang das Virus Anfang des Jahres 1918 von Hausschweinen oder domestiziertem Zuchtgeflügel auf den Menschen über [2, 5, 8]. Nachdem drei offensichtlich infizierte Einwohner des Haskell County im Februar des gleichen Jahres in das zum Fort Riley gehörende Armeeausbildungslager Camp Funston (Kansas) eingezogen wurden, kam es bereits Anfang März zu ersten Massen-erkrankungen mit ungewöhnlichen Todesfällen [2, 5, 7].

Nach der Kriegserklärung der Vereinigten Staaten von Amerika am 6. April 1917 und dem damit verbundenen Eintritt in den Ersten Weltkrieg wurden die US-amerikanischen Streitkräfte in Europa kontinuierlich verstärkt, was eine Verbreitung des Virus begünstigte. Die ersten Erkrankungen auf dem europäischen Festland wurden an der Westfront in Frankreich registriert, was den Berner Physiologen und Internisten Hermann Sahli einige Jahre später vermuten ließ, die Grippe sei in dem „Elend der Schützengräben“ ausgebrütet worden [12]. Durch die Verlegung infizierter Militärangehöriger sowie den Transport von Kriegsgefangenen in weit hinter der Front errichtete Lager breitete sie sich zunächst rasch auf ganz Europa und kurze Zeit später weltweit aus [7, 5]. Die nicht der Kriegszensur unterliegenden spanische Presse thematisierte die Erkrankungen offen [5], während in fast allen kriegsführenden Ländern entsprechende



Abb. 2: Grippestation eines Militärkrankenhauses in Kansas Anfang 1918 (Quelle: National Museum of Health and Medicine, Armed Forces Institute of Pathology, Washington, D.C., United States via Wikimedia Commons).

Berichte erst deutlich nach dem Auftreten der ersten Erkrankungswelle veröffentlicht wurden [7]. Durch diese Berichterstattung entstand der Eindruck, die Krankheit habe in Spanien ihren Ursprung genommen, was letztlich zur Bezeichnung „Spanische Grippe“ führte.

Virulenz des Erregers und Letalität der Erkrankung

Bis zum Beginn des Ersten Weltkrieges waren immer wieder auftretende pandemische Influenzaausbrüche keine Seltenheit [13]. Wie bekannt, werden Krankheitsausbrüche allgemein in epidemisch oder pandemisch unterschieden. Während bei einer Epidemie die Ausbrüche regional oder zeitlich begrenzt sind, bezeichnet man das Überschreiten von Ländergrenzen sowie das Übergreifen auf einen anderen Kontinent als Pandemie [8]. Als Beispiele der neueren Geschichte sind hier die weltweiten Pandemien des Jahres 1847/48 sowie der Grippeausbruch in Russland 1899, in dessen Folge allein im Deutschen Reich etwa 60 000 Tote zu beklagen waren, zu nennen [12].

Lange Zeit war der Verursacher der Grippe unklar. Als der Mikrobiologe Richard Pfeiffer, „Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung“ des von Robert Koch geleiteten „Instituts für Infektionskrankheiten“, 1892 ein „blutliebendes Bakterium“ entdeckte, war der – wie sich herausstellen sollte, vermeintliche – Erreger gefunden: Das nach seinem Entdecker benannte „Pfeiffer-Bakterium“ wurde unter dem Namen „Influenzabazillus“ schnell in der Fachwelt bekannt, später setzte sich in der Medizin die Bezeichnung „Haemophilus influenzae“ durch [12]. Der Irrglaube an eine bakterielle Infektion als Auslöser der Grippe konnte erst 1933 mit dem Nachweis des Influenzavirus beseitigt werden [5].

Beim Vergleich der Verläufe der Grippeausbrüche des 19. Jahrhunderts mit der Spanischen Grippe fallen als wesentliche Unterschiede eine hohe Sterblichkeitsrate sowie ein in Richtung jüngeren Lebensalters verschobener Peak der Todesopfer in der Altersverteilung auf [7]. Liegt die Letalität einer herkömmlichen Grippepandemie bei etwa 0,1 %, wies die Spanische Grippe

– wie Frieder Bauer in seiner Untersuchung zum Verlauf der Spanischen Grippe in den deutschen Armeen im Jahre 1918 ausführt – eine Mortalitätsrate von 2,5 % auf [1]. Zusätzlich lag eine Häufung von Opfern im Alter zwischen 15 und 40 Jahren vor, wohingegen bei einer saisonalen Influenza besonders Säuglinge und alte Menschen gefährdet waren [7]. Viele Jahrzehnte konnte für dieses Phänomen keine Erklärung gefunden werden. Erst einem amerikanischen Forscherteam um Jeffery Taubenberger gelang 2005 die Entschlüsselung des Virusgenoms [10, 11]. Seit 1995 hatten die Wissenschaftler versucht, aus konserviertem Gewebe eines Influenzaopfers des Herbstes 1918 virale RNA zu extrahieren [10]. Durch die Analyse des für den Ausbruch der Spanischen Grippe verantwortlichen Influenzavirus A-H1N1 [3] sollte es schließlich möglich sein, den Infektionsablauf sowie die Reaktionen des menschlichen Organismus zu untersuchen und damit zu klären, warum so viele gesunde Menschen mit einem vergleichbar guten Immunsystem erkrankten [3].

Insbesondere zur Frage der Erkrankungshäufung bei jüngeren Menschen konnte bis heute trotz intensiver Untersuchungen keine abschließende Begründung gefunden werden. Als am Wahrscheinlichsten wird eine Unterdrückung der Immunantwort zu Beginn der Infektion, gefolgt von einer überschießenden Antwort der körpereigenen Abwehr, in deren Folge es zu massiven Schädigungen und Zerstörungen des Lungengewebes der Patienten kam, angenommen [3]. Gerade die verzögerte Reaktion des Immunsystems, welches bei jungen Erwachsenen gewöhnlich am leistungsfähigsten ist, wirkte sich fatal aus und führte letztlich zu den letal verlaufenden und von Influenzapneumonien verursachten ARDS (Acute respiratory distress syndrome) [1] oder Lungenentzündungen. Typisch für die Verstorbenen war deren tiefblaue bis schwarze Verfärbung der Haut und Schleimhaut. In einer zeitgenössischen Publikation wurde berichtet, dass die Kranken durch Blut- und Wasseransammlungen „gleichsam innerlich ertrinken“ [12].

Die drei Wellen der Spanischen Grippe

Die Spanische Grippe trat in drei Wellen auf, die sich teilweise überlagerten. Die vergleichsweise harmlose „Frühjahrswelle“ des Jahres 1918 [2] breitete sich, wie bereits erwähnt, mit Truppentransportern, Handelsschiffen und Kriegsgefangenen von Nordamerika nach Europa, Südamerika, auf den indischen Subkontinent sowie nach Asien und Afrika aus [7]. Die ersten erkrankten Angehörigen der amerikanischen Expeditionstreitkräfte wurden Anfang April im französischen Brest und kurze Zeit später in einem Militärlager bei Bordeaux registriert. Schon Mitte des Monats berichteten Militärärzte über infizierte Soldaten der französischen Armee an der Front [1]. Auf deutscher Seite erreichte diese erste Welle im Juli ihren Höhepunkt [5].

Während in den meisten europäischen Ländern anschließend die Zahlen der Neuinfektionen zurückgingen, brach in Folge einer genetischen Mutation eine schwerere und meist in Kombination mit Bronchopneumonien auftretende Grippepandemie als zweite Welle aus [2]: Erste Erkrankungen traten fast zeitgleich in Frankreich und Spanien sowie in Afrika [5], Indien und den USA auf [1]. Im Deutschen Reich registrierten die Gesundheitsämter die höchste Zahl der Neuerkrankungen vom 10. Oktober bis zum 15. November 1918 [5].

Mit dem Jahreswechsel 1918/19 begann die dritte und letzte Welle, die von sehr unterschiedlichen Krankheitsbildern und Verläufen geprägt war [2]. Im Frühjahr 1919 waren in den meisten Ländern rückläufige Krankheitszahlen feststellbar, wobei es bis Mitte der 1920er Jahre immer wieder zu Neuinfektionen kam. Vergleicht man die Mortalität der drei Pandemiewellen, so ist zu konstatieren, dass sie bei dem letzten Ausbruch in den meisten Regionen deutlich hinter den vorangegangenen lag. Ursächlich hierfür wird von vielen Forschern eine erworbene Immunität von Überlebenden der vorherigen Wellen diskutiert [5]. Als weitere Möglichkeit wird ein Virulenzverlust des Virus im Laufe der Zeit in Betracht gezogen [7]. Warum im Gegensatz zu anderen Ländern in Deutschland die Sterblichkeit höher lag, konnte wissenschaftlich noch nicht zweifelsfrei geklärt werden [5].

Opferzahlen

Exakte Angaben zu den Opferzahlen der Spanischen Grippe lassen sich nur schwer finden. Anfang der 1920er Jahre sprachen französische Wissenschaftler von weltweit 20 Millionen Todesopfern – andere Mediziner gingen alleine von 15 Millionen Toten in Asien aus [6]. Bedingt durch die oft fehlenden Dokumentationen aus dem Bereich des Gesundheitswesens vieler Länder [5] wurden die Opferzahlen üblicherweise hochgerechnet bzw. auf andere Regionen übertragen. Für die europäischen Länder galten dabei die amtlichen Zahlen aus Spanien, England, Schottland und Holland als Grundlage, wohingegen die erfassten Grippetoten in Britisch-Indien als Ausgangspunkt für die Berechnungen in Asien angenommen wurden [6].

In den letzten Jahrzehnten stieg in den verschiedensten Publikationen die vermeintliche Zahl der Influenzaofer aller drei Wellen immer weiter an. Sprachen Medizinhistoriker in den 1990er Jahren von bis zu 39 Millionen Toten [7], gehen aktuelle Berechnungen von fast 50 Millionen Verstorbenen aus [5]. Die tatsächlichen Zahlen könnten – bedingt durch falsche Diagnosen oder das Nichterkennen von grippe-spezifischen Symptomen – noch höher liegen [4].

Für die Schätzung der Erkrankungszahlen sowie der Sterblichkeitsrate in Deutschland werden die ziemlich exakten Zahlen des Landes Preußen zugrunde gelegt, die einen Vergleich mit saisonalen Grippeausbrüchen ermöglichen. Während der jahreszeitlichen Influenzaepidemien im Zeitraum 1909 bis 1917 starben in den Altersbereichen der 15- bis 40-Jährigen durchschnittlich 299 Menschen, während die Zahl der über 60-Jährigen im gleichen Zeitraum bei durchschnittlich 2591 lag. Von den Toten der Influenzaepidemien des Jahres 1918 waren 51 627 zwischen 15 und 40 Jahre alt, wohingegen lediglich 19 026 älter als 60 waren [7]. Diese bereits erwähnte Opferhäufung bei Jugendlichen und jungen Menschen, welche die Spanische Grippe von herkömmlichen Grippeausbrüchen unterscheidet, wird im Übrigen durch Zahlen von europäischen Lebensversicherungsgesellschaften bestätigt [6].

Mangelernährung als sekundäre Ursache?

Eine weitere Frage muss bei der Betrachtung der Letalitätsraten angesprochen werden: Führten der Krieg und die damit einhergehende Mangelernährung zu einer erhöhten Sterblichkeit? Betrachtet man die Zahlen von neutralen Ländern wie der Schweiz [6] oder entlegenen Regionen wie West-Samoa, wo zwischen

20 und 25 % der Bevölkerung starben [4], kann dieser in der Vergangenheit oft diskutierte Aspekt ausgeschlossen werden [7].

Militärische und zivile Auswirkungen

Welche Folgen hatte die Spanische Grippe letztlich für die kriegsführenden Parteien und die Zivilbevölkerung?

Folgen für das Militär

Die Krankheit wirkte sich auf die Einsatzbereitschaft und Kampfkraft aller am Ersten Weltkrieg beteiligten Streitkräfte aus. Auffallend ist dabei die unterschiedliche Krankheitshäufung in einzelnen Einheiten. Aber wie bei den Gesamtopferzahlen gehen auch hier die Angaben zur Morbidität, also zur Krankheitshäufigkeit, deutlich auseinander. Im Bereich der American Expeditionary Force (AEF) schwankten die Erkrankungs-raten der Kompanien, Regimenter und Divisionen zwischen 10 und 90 %. Der Vergleich mit dem Deutschen Heer mit Werten von 16 bis 80 % zeigt keinen signifikanten Unterschied [7]. Detaillierte Angaben finden sich, nach Auswertung des „Rapport Nr. 8“, im dritten Band des „Sanitätsberichts über das Deutsche Heer (Deutsches Feld- und Besatzungsheer) im Weltkriege 1914/1918“. Wurden in den Kriegsjahren 1914 bis 1917 insgesamt 667 346 an Grippe erkrankte Soldaten des Feld- und Besatzungsheeres registriert, stieg die Zahl im Jahr 1917/18 auf 896 266 an, von denen 176 671 in Lazaretten behandelt wurden [9].

Aus dem Bericht ist ferner der bereits erwähnte Höhepunkt der Erkrankungen im Juli 1918 anhand der Statistik nachweisbar. Von August 1917 bis Mai 1918 betrug die Anzahl von Influenzafällen im gesamten Besatzungsheer 170 254. Allein im Juni 1918 wurden 138 781 und einen Monat später 399 271 Erkrankte gemeldet. Dabei war fast ausschließlich das Westheer betroffen [9].

Nach offiziellen Angaben starben während des gesamten Ersten Weltkrieges auf deutscher Seite 999 Militärangehörige an Grippe [9]. Auch wenn diese Angaben sicherlich dem „kurze[n] und leichte[n] Verlauf“ der ersten Erkrankungswelle geschuldet sein könnten und die Zahlen der „zweite[n] Epidemie (von Ende September 1918 ab) [die] allgemein als weniger zahlreich, dafür aber um so schwerer im Verlauf geschildert [wird]“ im Sanitätsbericht fehlten [9], werden die geringen dokumentierten Todesopfer von Medizinhistorikern allgemein angezweifelt und als zu niedrig angesehen [2]. Exemplarisch soll an dieser Stelle der Tagebucheintrag eines in Belgien stationierten deutschen Soldaten vom 20. Juni 1918 das Ausmaß der Erkrankung widerspiegeln:

„Heute morgen hat unsere Kompanie 40 Mann mit hohem Fieber, wieder müssen mehrere mit der Tragbahre fortgetragen werden. Das geht so Tag für Tag. [...] es ist aber die Grippe, die so unter uns wütet.“ [12].

Die um sich greifende Grippe hatte für die an der Westfront eingesetzten deutschen Truppen weitreichende Konsequenzen. Der Höhepunkt der ersten Welle fiel in die letzte Phase der Operation „Michael“, mit der die Oberste Heeresleitung seit März versuchte, den entscheidenden Durchbruch vor dem Eingreifen

der US-amerikanischen Truppen zu erringen [5]. Letztlich kamen die deutschen Angriffsbemühungen im Juli 1918 zum Erliegen. Ein US-amerikanischer Offizier hielt dazu in seinem Tagebuch fest:

„Ich nehme an, daß die Grippeepidemie, die uns in Flandern ziemlich heftig getroffen hat, den Boche [d. h. den Deutschen] noch schlimmer zusetzt, und dies könnte der Grund für die Verzögerung sein.“ [14].

Bereits am 18. Juli traten die Alliierten zu einer Gegenoffensive an [1], in deren Verlauf die deutschen Truppen weit zurückgeworfen wurden und die schlussendlich zum Waffenstillstand am 18. November 1918 führte. Ein Einfluss der Spanischen Grippe auf den Verlauf des Krieges ist sicherlich vorhanden, allerdings darf er nicht überbewertet werden. Die hohen Ausfallzahlen sowie die verringerte körperliche Belastbarkeit der Kranken und Rekonvaleszenten waren zwar von großer Bedeutung und erschwerend kam hinzu, dass beim militärischen Gegner die Krankheitszahlen zum Zeitpunkt der letzten deutschen Offensive bereits wieder deutlich rückläufig waren und die Ausfälle mit Soldaten der AEF aus Übersee stetig aufgefüllt werden konnten. Entscheidend für die Niederlage des deutschen Kaiserreiches waren aber nicht die Grippe und ihre Auswirkungen, sondern die teilweise kurzfristigen Strategien der Obersten Heeresleitung [1].

Folgen für die Zivilbevölkerung

Die Zivilbevölkerung litt vor allem unter der zweiten und dritten Welle, wobei es auch hier regionale Unterschiede gab. Die Krankheit breitete sich in dicht besiedelten Industriezentren deutlich stärker aus als im ländlichen Bereich [5], wobei in Dörfern und kleineren Städten die Sterblichkeit weit über der der Ballungszentren lag [14]. Durch die enorme Zahl an Infektionen kam das öffentliche Leben in vielen Städten zum Erliegen. Der öffentliche Nahverkehr konnte ebenso wie Fernverkehrsverbindungen kaum aufrechterhalten werden, die Post stellte den Betrieb teilweise komplett ein [2].



Abb. 3: Übung in der „Red Cross Emergency Ambulance Station“ in Washington D. C. während der Grippepandemie des Jahres 1918 (Quelle: National Photo collection at the Library of Congress via Wikimedia Commons)

Aus Angst vor einer weiteren Ausbreitung der Seuche blieben im letzten Quartal 1918 viele Schulen in Deutschland dauerhaft geschlossen – ein Phänomen, das als „Grippeferien“ in die Geschichte eingegangen ist. Der krankheitsbedingte Personalausfall in Bergwerken, Fabriken und der Landwirtschaft resultierte in einer empfindlichen Störung bei der Herstellung kriegswichtiger Produkte und Nahrungsmittel [5].

Weitere Entwicklung und internationale Zusammenarbeit

Aufgrund der Erfahrungen mit der weltweiten Grippepandemie wurden die Bestrebungen nach einer internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Gesundheitswesens verstärkt. Das im Jahre 1907 in Paris gegründete Office International d'Hygiène Publique (OIHP) – aus heutiger Sicht eine Art Vorläufer der Weltgesundheitsorganisation –, in dem 23 Mitgliedsstaaten gemeinsame Möglichkeiten zur Überwachung und Bekämpfung von Seuchen entwickelten, verschickte bereits 1919 einen Fragebogen an die Gesundheitsbehörden der angeschlossenen Länder, um möglichst viele Informationen über die Spanische Grippe zusammentragen zu können. Der Erfolg dieser Aktion ist allerdings als mäßig zu bezeichnen [12].

Die Influenzaforschung der Zwischenkriegsjahre erfolgte überwiegend in Großbritannien und den USA. Gerade Letztere befürchteten, bedingt durch die Erfahrungen des Ersten Weltkrieges, eine erneute Grippepandemie in einem möglichen zukünftigen Krieg. Nach Ausbruch des Zweiten Weltkrieges gründete das US-amerikanische Verteidigungsministerium die „Commission on Influenza“, deren vorrangiges Ziel die Entwicklung eines Impfstoffes war. Nach dem erfolgreichen Einsatz der Vakzine in den Jahren 1943 und 1945 versagte der Impfstoff im Jahre 1947, was aus Sicht vieler zeitgenössischer Virologen als Zeichen der Mutationsfähigkeit des Virus gewertet wurde. Mit Gründung der WHO im gleichen Jahr wurden die Bemühungen um eine zentrale Registrierung und Überwachung von Grippeepidemien verstärkt, was schließlich zur Etablierung des „Welt-Influenza-Zentrums“ Ende der 1940er Jahre führte.

In den folgenden Jahrzehnten wurde das weltweite Netzwerk zur Überwachung der Grippeausbrüche und zur Koordinierung der Impfstoffproduktion weiter ausgebaut. Mittlerweile melden über 100 nationale Influenzazentren sowie vier „WHO Collaborating Centers for Influenza“ die Ergebnisse ihrer Untersuchungen und tragen mit ihrer Arbeit jedes Jahr zur Entwicklung einer wirksamen Impfung gegen die saisonale Grippe bei [12].

Literatur

1. Bauer FNC: Die Spanische Grippe in der deutschen Armee 1918: Verlauf und Reaktionen. [Med. Diss. Düsseldorf 2014]. Göttingen: Cuvillier 2016 (= Düsseldorf Texte zur Medizingeschichte, 10).
2. Eckart WU: Medizin und Krieg. Deutschland 1914 - 1924. Paderborn: Ferdinand Schöningh 2014.
3. Gibbs WW, Soares C und Schneider AG: Sind wir gegen eine Pandemie gewappnet? Spektrum der Wissenschaft 2006; (1): 72 - 80.
4. Hieronimus M: Krankheit und Tod 1918. Zum Umgang mit der Spanischen Grippe in Frankreich, England und dem Deutschen Reich. [Phil. Diss. Köln 2006]. Berlin: LIT 2006.
5. Michels E: Die „Spanische Grippe“ 1918/19. Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte 2010; 58 (1): 1 - 33.

6. Möllers B: XII. Grippe. In: Wilhelm Hoffmann (Hrsg.): Hygiene. Leipzig: Ambrosius Barth 1922 (= Handbuch der Ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914/1918, 7); 574 - 585
7. Müller J: Die Spanische Influenza 1918/19. Der Einfluß des Ersten Weltkrieges auf Ausbreitung, Krankheitsverlauf und Perzeption einer Pandemie. In: Eckart WU und Gradmann C (Hrsg.): Die Medizin und der Erste Weltkrieg. Herbolzheim: Centaurus 2003 (= Neuere Medizin- und Wissenschaftsgeschichte, 3); 321 - 342
8. Müllerschön A und Vollmuth R: „Spanische Grippe“ 1918 - 1920. Die Pandemie am Ende des Ersten Weltkrieges. Militärgeschichte 2017; (4): 22 - 23.
9. Sanitätsbericht über das Deutsche Heer (Deutsches Feld- und Besatzungsheer) im Weltkriege 1914/1918. Bearbeitet in der Heeres-Sanitätsinspektion des Reichskriegsministeriums. III. Band: Die Krankenbewegungen bei dem Deutschen Feld- und Besatzungsheer im Weltkriege 1914/1918. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1934.
10. Taubenberger JK und Morens DM: 1918 Influenza: the Mother of All Pandemics. Emerging Infectious Diseases 2006; 12 (1): 15 - 22.
11. Witte W: Die Grippe-Pandemie 1918 - 20 in der medizinischen Debatte. Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 2006; 29: 5 - 20.
12. Witte W: Tollkirschen und Quarantäne. Die Geschichte der Spanischen Grippe. Berlin: Klaus Wagenbach 2008.
13. Vasold M: Pest, Not und schwere Plagen. Seuchen und Epidemien vom Mittelalter bis heute. Augsburg: Bechtermünz 1999.
14. Vasold M: Die Spanische Grippe. Die Seuche und der Erste Weltkrieg. Darmstadt: Primus 2009.

Für die Verfasser

Oberfeldarzt Dr. André Müllerschön
Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg
Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85579 Neubiberg
E-Mail: andremuellerschoen@bundeswehr.org

Der Beitrag wird im Internet unter www.wehrmed.de veröffentlicht.

Buchbesprechung

Harald Salfellner

Die Spanische Grippe

Eine Geschichte der Pandemie von 1918
Deutsche Originalausgabe 1918,
Vitalis Verlag, Prag
167 Seiten, gebunden, durchgehend zum
großen Teil farbig bebildert
ISBN: 978 - 3-89919 - 510 - 1; 24,30Euro

Zum 100. Jahrestag der nach dem Ersten Weltkrieg nächsten Katastrophe, die über die Menschheit hereinbrach, hat der Vitalis-Verlag ein eindrucksvolles Buch des österreichischen Medizinhistorikers Harald Salfellner herausgebracht, welches sich von sonst eher nüchtern wirkenden medizinhistorischen Texten durch eine besondere Art der Darstellung unterscheidet. Der Text füllt die mittleren zwei Drittel einer Seite, während sich auf dem jeweils äußeren Drittel korrespondierende Abbildungen und Zitate finden. Diese lassen den Leser beim Studium des wissenschaftlichen Textes das grauenhafte Geschehen der damaligen Zeit nahezu hautnah miterleben.

In 30 kurzen Kapiteln begibt sich der Leser auf die Spur der Pandemie, erlebt deren medizinischen sowie sozioökonomischen Folgen und lernt heute teils obskur anmutende Therapieversuche kennen. Der Autor setzt sich kritisch mit dem überwiegend angenommenen Ursprung der später als „Spanische Grippe“ bezeichneten Pandemie im Mittleren Westen der USA auseinander. Letztlich bleibt ihr wirklicher Ausgangsherd offen.



Bemerkenswert deutlich werden auch wehrmedizinischen Aspekte herausgestellt, auch wenn sie nicht ausdrücklich so bezeichnet werden. Die weltweite Verlegung von Truppenkontingenten und die nach dem Kriegsende heimkehrenden Truppen werden an zahlreichen Stellen des Buches als ganz wesentliches „Transportmedium“ für das Virus herausgestellt – belegt durch epidemiologische Daten und verdeutlicht durch eindrucksvolle Abbildungen.

Harald Salfellner ist es mit seinem Buch gelungen, Medizingeschichte wissenschaftlich fundiert und zugleich auch für den ansonsten eher nicht medizinhistorisch besonders interessierten Leser äußerst lebendig darzustellen. Der Vitalis-Verlag hat daraus ein sehr schön und edel – z. B. durch den Prägedruck auf dem Schutzumschlag und die Papierwahl – gestaltetes Buch gemacht,

was nicht zuletzt auch durch sein handliches Format (15 x 21 cm) besticht. Es ist nicht nur für Mediziner und Angehörige der medizinischen Fachberufe lesenswert, sondern auch für alle, die sich ein Bild der Welt am Ende des Ersten Weltkriegs machen wollen.

Deshalb lautet das Urteil des Rezensenten:

“Absolut lesenswert!”

Oberstarzt a. D. Dr. Peter Mees
E-Mail: wmm@p-mees.de

Aus dem Sanitätsdienst

Generalapotheker a.D. Dr. Michael Krohn zum 75. Geburtstag

Am 10. April 2018 konnte Generalapotheker a.D. Dr. Krohn die Vollendung seines 75. Lebensjahres feiern.

Generalapotheker a.D. Dr. Krohn kann auf ein erfülltes und abwechslungsreiches Berufsleben zurückschauen. Nach dem Abitur im Jahr 1962 absolvierte er als gebürtiger Hamburger zunächst ein zweijähriges Apothekenpraktikum in der Hirsch-Apotheke in Pinneberg, welches er mit dem pharmazeutischen Vorexamen am Pharmazeutischen Institut der Universität Kiel abschloss. In der Folge leistete er seinen Grundwehrdienst bei der Luftwaffe und verließ die Bundeswehr 1965 als Fahnenjunker der Reserve. Das anschließende Pharmaziestudium absolvierte er wiederum an der Universität Kiel, wo er 1971 auch zum Doktor der Naturwissenschaften promoviert wurde. Es folgten zwei Jahre als Akademischer Rat am Institut für Pharmazeutische Technologie der Universität Bonn, in denen er sich im Schwerpunkt mit der Technologie sowie physikalisch-chemischen Parametern von Arzneistofflösungen befasste.

Sicherlich hätte er auch im Bereich der Wissenschaft erfolgreich reüssieren können, doch er entschied sich anders und trat im April 1974 als Oberstabsapotheker wieder in die Bundeswehr ein. Nach dem erfolgreichen Studium der Lebensmittelchemie – ebenfalls in Bonn – folgte die erste Verwendung als Sanitätsstabsoffizier Apotheker in der Laborabteilung Lebensmittelchemie der Chemischen Untersuchungsstelle III in Düsseldorf. Nach dieser prägenden Verwendung „an der Basis“ führte ihn sein weiterer Werdegang dann in die Ämterebene und in das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg). Offenbar hatte man seine hervorragenden konzeptionellen, planerischen und organisatorischen Fähigkeiten – aber auch seine ausgeprägten Führungsqualitäten – früh erkannt.

Als Dezernatsleiter „Pharmazie und Lebensmittelchemie“ und mittlerweile zum Oberfeldapotheker befördert, war die Erarbeitung und Herausgabe von Herstellungs- und Prüfvorschriften zur Arzneimittelherstellung in Bundeswehrkrankenhausaapotheken einer seiner Arbeitsschwerpunkte. Daran anschließend war er Referent für Pharmazie im Referat I 7 der Inspektion des Sanitäts- und Gesundheitswesens im BMVg und dabei unter anderem an der Modernisierung der Arzneimittelbevorratung sowie an der Etablierung eines neuen Arzneimittelinformationssystems der Bundeswehr beteiligt.

Nach einem „Ausflug“ in den Bereich der Personalführung als Referent für personelle Grundsatzfragen und Personalführer für die Sanitätsstabsoffiziere Apotheker folgte 1993, als vorläufiger Höhepunkt seiner bisherigen militärischen Laufbahn, die Verwendung als Abteilungsleiter Wehrpharmazie im Sanitätsamt der Bundeswehr, verbunden mit der Beförderung zum Oberstapotheker. Hier stand er vor der großen Herausforderung, wegen der Veränderung des Auftrages der Bundeswehr die gesamte Sanitätsausstattung insbesondere im Hinblick auf die Auslandseinsätze zu überarbeiten. Die in seiner Verantwortung hierbei entwickelten Systeme auf Containerbasis haben sich seitdem in vielen Einsätzen weltweit bewährt und sind auch heute noch wichtige sanitätsdienstliche Versorgungsplattformen.



Generalapotheker a.D. Dr. Krohn um 2003 (Bild: PIZ SanDst)

Krohn zum 1. April 2000 schließlich das Amt des Inspizienten Wehrpharmazie der Bundeswehr, welches er – im Übrigen bis heute als einziger Generalapotheker in Luftwaffenuniform – bis zu seiner Zuruhesetzung im Jahr 2004 mit großem Erfolg bekleidete. Neben der fachlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung galt sein besonderes Augenmerk auch der guten Zusammenarbeit mit den Standesorganisationen. Dabei war er auch selbst berufspolitisch engagiert und von 1989 bis 1993 Vorstandsmitglied der Landesapothekerkammer Nordrhein. Im internationalen Bereich waren sein Sachverstand und sein reicher Erfahrungsschatz unter anderem in der NATO-Arbeitsgruppe „Medical Material and Military Pharmacy“ gefragt, welche im Jahr 2000 erfolgreich unter seiner Ägide in Bonn tagte.

Mit Generalapotheker a.D. Dr. Krohn feiert ein Sanitätsstabsoffizier seinen 75. Geburtstag, der nach wie vor mit großem Interesse die Entwicklungen im Sanitätsdienst der Bundeswehr und insbesondere natürlich der Wehrpharmazie verfolgt. So konnte ich ihn zu meiner Freude auch bei der Akademischen Feierstunde anlässlich des sechzigjährigen Bestehens der Wehrpharmazie am 10. Juli des letzten Jahres in Bonn ganz herzlich begrüßen. Lange Jahre war er auch im legendären Kegelclub „Dicke Pille“ aktiv, in dem ehemalige und aktive Sanitätsstabsoffiziere Apotheker bis heute den fachlichen Austausch und das kameradschaftliche Miteinander pflegen.

Die Sanitätsstabsoffiziere Apotheker der Bundeswehr gratulieren ihrem ehemaligen Inspizienten ganz herzlich zu diesem besonderen Geburtstag und wünschen ihrem Jubilar sowie seiner lieben Gattin Birgit noch viele glückliche Jahre im schönen Rheinbach, wo sie auch weiterhin viel Freude bei den gemeinsamen Aktivitäten haben mögen.

Oberstapotheker Arne Krappitz
Leitender Apotheker der Bundeswehr

men. Ein weiterer fachlicher Schwerpunkt, der ihm sehr am Herzen lag, war die Etablierung der damals neu geschaffenen Weiterbildungen auch für Sanitätsstabsoffiziere Apotheker. Er selbst verfügt über die Weiterbildungen zum Fachapotheker für Arzneimittelinformation, für Pharmazeutische Analytik und für Öffentliches Gesundheitswesen.

Bestens vorbereitet und bei gleichzeitiger Beförderung zum Generalapotheker übernahm Dr. Michael

Tagungen und Kongresse

6. Berliner Psychotraumakolloquium

Wehrpsychiatrie und psychosoziale Versorgung – Fortschritt für die Bundeswehr

Die Teilnehmenden des 6. Berliner Psychotraumakolloquiums diskutierten am 5. und 6. Dezember 2017 auch die „Berliner Erklärung“ des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages und des Deutschen Bundeswehrverbandes.

Peter Zimmermann¹, Antje Heike Bühler¹, Christian Fischer², Michael Alvarez-Brückmann³, Stefan Kropp⁴, Felix Hohl-Radke⁵, Heinrich Rau¹, Gerd Willmund¹

¹ Psychotraumazentrum der Bundeswehr am Bundeswehrkrankenhaus Berlin

² Evangelisches Kirchenamt für die Bundeswehr, Berlin

³ Sanitätsversorgungszentrum Wahn, Köln

⁴ Asklepios Kliniken Lübben und Teupitz

⁵ Asklepios Fachklinikum Brandenburg, Brandenburg an der Havel

Einleitung

In allen militärischen Auseinandersetzungen der Neuzeit traten psychische Belastungen und Erkrankungen in großer Zahl auf; dabei waren sie ausgesprochen vielgestaltig, so dass sie nicht immer in ihrer Pathogenese erkannt wurden. So standen beispielsweise im Ersten Weltkrieg die „Kriegszitterer“, im Zweiten Weltkrieg dagegen somatoforme Störungen des Gastrointestinaltrakts („Magenkranke“) in einem besonderen Fokus [6].

In den ersten Jahren nach ihrer Aufstellung richtete die Bundeswehr zunächst in den Bundeswehrkrankenhäusern (BwKrhs) ambulante und stationäre psychiatrische Versorgungsangebote ein. Angesichts der weltpolitischen Lage waren hier aber zunächst keine kriegs- oder einsatzbedingten psychischen Belastungen zu behandeln. Vielmehr standen psychiatrische Erkrankungen im Vordergrund, die dem zivilen Spektrum vergleichbar waren, zusätzlich aber auch Fragestellungen im Rahmen wehrdienstbezogener Begutachtungen (z.B. zur Dienstfähigkeit oder im Rahmen von Wehrdienstbeschädigungsverfahren).

Herausforderung Auslandseinsätze

Mit dem Beginn der Auslandseinsätze der Bundeswehr – zunächst in Form von kleineren humanitären Einsätzen und dann 1992 mit einem Feldlazarett in Kambodscha – änderte sich diese Situation grundlegend. Erstmals waren deutsche Soldaten wieder auch Extrembelastungen im Rahmen von Einsätzen ausgesetzt, die im Verlauf in zunehmendem Maße mit verschiedenen psychischen Erkrankungen einhergingen. Dazu gehörten posttraumatische Belastungsstörungen, aber auch weniger offensichtliche einsatzbezogene Zustandsbilder, wie affektive oder Angststörungen sowie Suchterkrankungen und somatoforme Störungen [5]. Die medizinischen Versorgungssysteme der Bundeswehr waren zunächst auf diese Entwicklung kaum vorbereitet. Es waren dann der Wehrbeauftragte des Deutschen Bundestages sowie Verbände, wie z.B. der Bundeswehrverband, der Reservistenverband und auch die Militärseelsorge, die frühzeitig auf die Problematik aufmerksam machten.

Parlamentarischer Auftrag

Im Jahr 2008 führte diese Entwicklung zu einem Beschluss des Deutschen Bundestages, in dem einstimmig eine Verbesserung der psychosozialen Situation deutscher Einsatzsoldaten beschlossen wurde. Bestandteile waren im Einzelnen die Einrichtung eines Psychotraumazentrums, das klinische Versorgung und psychosoziale Forschung unter einem Dach vereinen und weiterentwickeln sollte, die Durchführung einer Dunkelziffer-Studie, um verlässliche Zahlen über die psychiatrische Krankheitslast in den deutschen Streitkräften zu erhalten, sowie die Einrichtung einer Telefonhotline zur Verbesserung von Früherkennung und Aufklärung.

Da das BwKrhs Berlin mit seiner Abteilung für Psychiatrie zum damaligen Zeitpunkt bereits über profunde Forschungserfahrung verfügte, entschied sich die Bundeswehr, den parlamentarischen Auftrag an dieser Einrichtung zu realisieren.

Erfolgsmodell „Netzwerk“

In den ersten Jahren nach 2008 stand Aufbauarbeit für das Zentrum im Vordergrund, die seitens des Sanitätsdienstes, aber auch des Psychologischen Dienstes, des Sozialdienstes und der Militärseelsorge der Bundeswehr nachhaltig unterstützt wurde. Die Leitidee des Psychotraumazentrums (PTZBw) war und ist es, mit neuen und vernetzten Projekten zur psychosozialen Versorgung Anregungen für die gesamte Bundeswehr zu geben. Die Forschungsschwerpunkte sollen dabei so gewählt werden, dass sie einen unmittelbaren Nutzen für Soldaten erbringen.

Forschung

Seit Gründung des PTZBw wurde eine Reihe von Vorhaben erfolgreich umgesetzt. So verfügt beispielsweise nach dem Abschluss der Prävalenzstudie der Bundeswehr (Dunkelzifferstudie) die sanitätsdienstliche und militärische Führung erstmals über verlässliche Daten über einsatzbezogene und nicht-einsatzbezogene Krankheitsprävalenzen psychiatrischer Erkrankungen und zu möglichen Risikofaktoren. Dieses Wissen hat bereits dazu beigetragen, Umgestaltungen von Prävention und Therapie anzustoßen und ihnen eine wissenschaftliche Grundlage zu geben.

Prävention von PTBS (Beispiele)

Auf dem Gebiet der Prävention wurde seitens des PTZBw und seiner Kooperationspartner (TU Dresden, UniBw München) die erste deutschsprachige App („Coach PTBS“) für posttraumatische Belastungsstörungen erarbeitet. Sie befindet sich seit Mitte 2016 im Gebrauch und enthält vielfältige Informationen und auch Übungen, die betroffenen Soldaten und ihren Familien Anregungen und Hilfestellungen geben und erste Schritte in Richtung einer Stabilisierung ermöglichen sollen.

Ein weiteres innovatives Präventionselement wurde seitens des Psychologischen Dienstes und des PTZBw evaluiert: Das Computerprogramm „CHARLY“, das in einem 12-stündigen Blended-Learning-Curriculum helfen soll, militärisches Personal auf die psychischen Belastungen eines Einsatzes vorzubereiten, hat sich dabei als signifikant wirksam erwiesen. Es wurde auf

dieser Grundlage eine Erweiterung und breitere Ausbringung von CHARLY in der Bundeswehr beschlossen.

Therapie von PTBS (Beispiele)

Auch in der traumabezogenen Psychotherapie der BwKrhs und Fachsanitätszentren (FachSanZ) kam es zu Verbesserungen, die hier exemplarisch wiedergegeben werden sollen. Diese Therapie folgt spezifischen Prinzipien und bedarf der stetigen auf militärische Rahmenbedingungen bezogenen inhaltlichen Anpassung. Die dafür erforderlichen Elemente müssen wissenschaftlich konzipiert und evaluiert werden, einschließlich auch eines Verständnisses der zugrundeliegenden therapeutischen Wirkmechanismen, um fachgerecht eingesetzt und auch in der Fachwelt anerkannt zu werden [1].

Ein Beispiel ist die Auseinandersetzung mit moralischen Verletzungen. Soldatinnen und Soldaten begeben sich in Auslandseinsätze und ihr psychisches Erleben basiert dabei auf westlich-liberalen Wertesystemen. Diese kontrastieren häufig mit der Realität in den Einsatzgebieten, so dass es zu Verletzungen des Moralempfindens („Moral Injury“) kommen kann. In verschiedenen Studien des PTZBw zeigte sich, dass Wertorientierungen, aber auch moralische Verletzungen einen erheblichen Einfluss auf die Entstehung und Ausgestaltung psychischer Erkrankungen haben [7]. In der Folge wurde am PTZBw eine spezielle moralbezogene Psychotherapie entwickelt, die in einem kombinierten Setting von Einzel- und Gruppeninterventionen den spezifischen Mechanismen moralischer Verletzungen Rechnung trägt. Diese wurde erfolgreich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht (Alliger-Horn et al., 2018, Paper submitted).

Ein weiterer therapiebezogener – wenn auch nicht militärspezifischer – wissenschaftlicher Ansatz war Gegenstand einer kürzlich abgeschlossenen kontrollierten Studie. Die regelmäßige begleitende Nutzung von „Serious Gaming“, in diesem Falle des Spiels Tetris, scheint danach positive hirnelektrisch darstellbare Auswirkungen auf die Therapie traumatisierter Soldatinnen und Soldaten zu haben.

Auch die Unterstützung von Psychotherapie durch schlaffördernde sowie tiergestützte Elemente wie z. B. Schlafcoaching und EAGALA-Therapie mit Pferden, hat sich in Studien als nützlich erwiesen und wird zukünftig einen breiten Eingang in die traumatherapeutischen Settings bekommen [4].

Publikationen

Da die Veröffentlichung erarbeiteter Forschungsergebnisse für die wissenschaftliche Qualitätssicherung unverzichtbar ist, hat das PTZBw kürzlich einen Reader zusammengestellt, in dem die publizierten wissenschaftlichen Resultate zusammengefasst und diskutiert werden. Dieser kann bei

bwkrhsberlinpsychotraumazentrum@bundeswehr.org angefordert werden.

Ebenso wichtig ist es, die wissenschaftlichen Ergebnisse in allgemeinverständliche Informationen und Aufklärung umzusetzen. Aus diesem Grund sind in den vergangenen Jahren verschiedene Informationsbroschüren sowohl für Mitarbeiter in psychosozialen Netzwerken, als auch für betroffenen Soldatinnen und Soldaten, ihre Angehörigen und ihre Kinder publiziert worden (Abbildung 1). Diese können dank der Unterstützung



Abb. 1: Kinderbuch zum Thema „PTBS in der Bundeswehr“

des Presse- und Informationszentrums des Sanitätsdienstes, des Seelsorge-Projektes sowie des Bundeswehrverbandes kostenfrei abgegeben werden.

Als neueste Publikation wurde kürzlich eine Graphic Novel (Abbildung 2) herausgegeben, die in einer für Soldaten leicht verständlichen Form für die Thematik moralischer Verletzungen sensibilisiert. Diese entstand in enger Kooperation mit dem Seelsorge-Projekt des EKA sowie dem Bundeswehrverband



Abb. 2: Graphic Novel zum Thema „Moralische Verletzungen“

und soll sowohl Prävention als auch Therapie von Einsatzsoldatinnen und -soldaten erweitern und bereichern.

Schlüsselrolle: Interdisziplinarität

Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist für derartige Projekte von entscheidender Bedeutung, um die verschiedenen fachlichen Ebenen und Aspekte psychischer Erkrankungen zu integrieren, da es sich dabei stets um ein multifaktorielles Geschehen handelt. Militärseelsorge, Sozial- und psychologischer Dienst, aber auch Forschungseinrichtungen an zivilen Universitäten und Versorgungskliniken sind als Partner übergreifender Projekte unentbehrlich. Eine Vernetzung mit dem zivilen Bereich über wehrübende Reservistendienstleistende hat sich dabei besonders bewährt.

Die Errungenschaften von Klinik und Forschung der letzten Jahre wurden flankiert von Gesetzesnovellierungen, die inzwischen ein weltweit einmaliges Versorgungssystem etabliert haben. Dazu zählen vor allem das Einsatzweiterverwendungsgesetz und das Einsatzversorgungsgesetz.

Gezielte Weiterentwicklung im Fokus

Nach mehr als 15 Jahren einer ausgesprochen dynamischen Entwicklung sowohl der Einsatzrealität als auch der präventiven und therapeutischen psychosozialen Versorgung tritt die Bundeswehr nun, ähnlich wie andere Einsatzarmeen, in eine Entwicklungsphase ein, in der ein Wandel zu beobachten ist. Während die psychischen Reaktionen in der Anfangszeit zunächst von akuten psychischen Störungen – wie Belastungsreaktionen – der akuten PTBS oder Anpassungsstörungen geprägt waren, treten in den Versorgungssystemen inzwischen zunehmend auch Chronifizierungsphänomene in Erscheinung. Dazu sind komorbide Erkrankungen, wie Depressivität und Suchterkrankungen, zu zählen, aber auch Partnerschafts-Problematiken, sozial ungünstige Entwicklungen ehemaliger Soldaten (Obdachlosigkeit, Kriminalität) sowie Suizidalität. Die US-amerikanischen Streitkräfte stellen dabei ein warnendes Beispiel dar. Jedes Jahr suizidieren sich in den USA 7000 bis 8000 aktive und ehemalige Soldaten (www.usveteransmagazine.com).

„Berliner Erklärung“

Um derartige Entwicklungen zu verhindern bzw. ihnen rechtzeitig zu begegnen, erscheint es nunmehr erforderlich, das Erreichte in der psychosozialen Versorgung der Bundeswehr gezielt weiterzuentwickeln. Einen Impuls in diese Richtungen setzten der Wehrbeauftragte des Deutschen Bundestages sowie der Vorsitzende des Bundeswehrverbandes mit der Erarbeitung eines gemeinsamen Thesen-Papiers, welches den aktuellen Handlungsbedarf und mögliche zukünftige Entwicklungen identifiziert. Die am 5. Dezember 2017 gemeinsam abgegebene „Berliner Erklärung“ ist als Abbildung 3 Teil dieses Beitrags.

6. Berliner Psychotraumakolloquium

Das PTZBw hat die „Berliner Erklärung“ zum Thema einer wissenschaftlichen Kongressveranstaltung gemacht, die am 5. und 6. Dezember 2017 in Berlin stattfand. Ziel war es, die Inhalte der Erklärung durch Expertendiskussionen zu vertiefen und erste Handlungsstrategien zu entwerfen. Zu der Veranstal-

tung waren rund 130 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus mehreren Nationen nach Berlin gekommen.

In Impulsvorträgen, einer Podiumsdiskussion sowie anschließenden Workshops wurde die „Berliner Erklärung“ in Gegenwart hochrangiger Vertreter des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg), des Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr (Kdo SanDstBw) und des Kommando Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung (Kdo RegSanUstg) von Wissenschaftlern und „Praktikern“ der Bundeswehr, der Fachverbände sowie assoziierter ziviler Gesundheits- und Forschungseinrichtungen diskutiert und bewertet. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst vorgestellt.

Diese Zusammenstellung soll eine exemplarische Anregung für perspektivische Entwicklungen der psychosozialen Versorgung in der Bundeswehr darstellen, wobei kein Anspruch darauf erhoben wird, dass diskutierte Projektskizzen und Ideen unmittelbar oder zeitnah umsetzbar sind.

Workshops

Die durchgeführten Workshops orientierten sich thematisch an fünf Schwerpunkten.

Workshop 1 befasste sich mit **Behandlung und Rehabilitation** einsatzbedingter psychischer Erkrankungen in der Bundeswehr.

Workshop 2 betrachtete die **Rolle von Angehörigen und der Familie** von Soldatinnen und Soldaten in der Bundeswehr, insbesondere im Zusammenhang mit psychischen Belastungen durch Auslandseinsätze.

Workshop 3 stellte die spezifischen Besonderheiten der psychiatrisch-psychotherapeutischen **Versorgung von ehemaligen Soldatinnen und Soldaten** mit Einsatzerfahrung in den Vordergrund.

Im Workshop 4 wurden Probleme bei der **psychiatrischen Begutachtung** diskutiert.

Die Teilnehmenden am fünften Workshop erörterten Wirkungsweise und Verbesserungspotenziale der **psychosozialen Netzwerke** insbesondere im Zusammenwirken mit der regionalen sanitätsdienstlichen Versorgung.



Abb. 4: Generalarzt Bruno Most, Abteilungsleiter A im Kdo SanDstBw, führte mit seiner Key Note Lecture in die Thematik ein. (Bildquelle: Thilo Pulpanek, BwKrhS Berlin)



Deutscher Bundestag
Der Wehrbeauftragte



Deutscher
Bundeswehrverband

„Hilfe geht nur gemeinsam – im Kampf für die Behandlung traumatisierter Soldaten und ihrer Familien“

Die medizinische Behandlung einsatzgeschädigter Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr hat in den vergangenen Jahren wichtige Fortschritte gemacht. Mit der stark anwachsenden Zahl betroffener Soldaten halten die quantitativen wie qualitativen Möglichkeiten der Behandlung von heute jedoch nicht Schritt. Der Handlungsdruck wächst. Damit die bisherigen Bemühungen sich wirkungsvoll entfalten und alle Betroffenen angemessen behandelt werden können, bedarf es zügiger wie entschlossener Verbesserungen.

Das oberste Ziel lautet, betroffene Soldaten wieder zurück in ein normales gesellschaftliches Leben zu bringen. Das ist keine Frage des Wollens, sondern ein Gebot des Müssens. Dabei geht es in erster Linie natürlich um den Betroffenen selbst, aber auch um die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr sowie ihre Rolle als attraktiver Arbeitgeber.

Soldat zu sein, ist kein normaler Beruf. Der Wille der Soldaten, mit Herzblut und Leidenschaft ihren Dienst zu tun und Freiheit und Frieden auf der Welt zu verteidigen, verdient den Respekt der Gesellschaft. Dazu gehört auch, Soldaten dabei zu helfen, wieder den vollständigen Weg zurück ins Leben zu finden und sie nicht in Momenten ihrer eigenen Hilflosigkeit im Stich zu lassen.

Wesentlich für die Genesung ist die Unterstützung von nahestehenden Personen, oft ist dies die Familie. Deswegen müssen Angehörige künftig komplett in die Behandlung miteinbezogen werden können. Familiärer Rückhalt kann ein zentraler Aspekt für die Erfolgchancen einer Therapie sein.

Die Soldaten und Veteranen Stiftung, der Deutsche Bundeswehrverband und der Wehrbeauftragte des Deutschen Bundestages setzen sich deshalb ein für erstens, die Optimierung der Betreuung und Versorgung von psychisch und/oder körperlich verwundeten Menschen der Bundeswehr und ihrer Angehörigen, zweitens, die vollständig finanzierte Möglichkeit der Einbeziehung der Familien von Betroffenen innerhalb des gesamten Heilungs- und Rehabilitationsprozesses, sowie drittens die Weiterentwicklung der Wehrpsychiatrie.

Um diese Ziele zu erreichen, sind folgende Maßnahmen sinnvoll:

- Das Leistungsportfolio der unentgeltlichen truppenärztlichen Versorgung ist dahingehend zu erweitern, die Familien der Geschädigten in den gesamten Genesungsprozess einbinden zu können. Dies gilt sowohl für Präventions- als auch für Heilungsmaßnahmen, etwa über Familien- und Paartherapien, sowie für das gesamte Spektrum spezifischer Rehabilitationsbehandlungen.

- Neben der stärkeren Fokussierung auf Angehörige müssen von der Erweiterung des Leistungsangebots der unentgeltlichen truppenärztlichen Versorgung auch innovative Behandlungsmethoden, wie beispielsweise tiergestützte Therapien, soweit sie wissenschaftlich evaluiert sind, umfasst sein.
- Der Aufmerksamkeit von Vorgesetzten kommt eine besondere Bedeutung zu. Deswegen brauchen sie mehr Unterstützung. Um das Verständnis für die Belange Einsatzgeschädigter zu steigern und diese im System Bundeswehr entsprechend zu berücksichtigen, müssen Vorgesetzte im Umgang mit psychischen Erkrankungen geschult werden.
- Die Wehrpsychiatrie ist zukunftsfest aufzustellen. Dazu sollte die klinische Forschung in der Bundeswehr durch ein eigenes Forschungsbudget verstärkt werden.
- Die Handlungskompetenz in Fragen psychischer Erkrankungen ist in den regionalen Sanitätseinrichtungen durch eine flächendeckende Aus- und stetige Weiterbildung des medizinischen Fachpersonals zu verbessern. Dies muss einhergehen mit einer ausreichenden und flexiblen Ausplanung zusätzlicher Dienstposten für Fachtherapeuten. Außerdem ist eine engere Verzahnung der regionalen Sanitätseinrichtungen und der medizinischen Fachabteilungen der Bundeswehrkrankenhäuser mit dem Psychotraumazentrum am Bundeswehrkrankenhaus Berlin vorzusehen.
- Es müssen personelle, materielle und infrastrukturelle Anpassungen verfolgt werden. Insbesondere eine zeitnah wirksame Aufstellung der aus fachmedizinischer Sicht für dringend notwendig erachteten „Psychiatrischen Tageskliniken“ in den Bundeswehrkrankenhäusern steht hier im Fokus.
- Die Zusammenarbeit und der fachliche Austausch mit zivilen Einrichtungen – zum Beispiel mit der ärztlichen Selbstverwaltung und den Ärztekammern – ist zu verstärken. Weiterhin bedarf es einer Sensibilisierung von Haus- bzw. Fachärzten über bundeswehrspezifische Belange und Einsatzfolgen durch ein geeignetes Angebot von Informationen und Weiterbildungen.
- Sinnvoll ist auch die Einrichtung eines europäischen Traumazentrums unter Beteiligung weiterer NATO-Partner, um länderübergreifend durch wissenschaftlichen Austausch die Behandlung und Rehabilitation betroffener Soldaten weiter zu verbessern.
- Die Bearbeitungszeiten von WDB-Verfahren müssen weiter deutlich verkürzt werden. Nach wie vor leiden die Betroffenen und deren Familien unter den schwebenden Verfahren und können sich nicht auf ihre Genesung konzentrieren. Zur Bearbeitung der Verfahren bedarf es ggf. zusätzlichen Personals.
- Ein geeigneter Prozess zur Kontaktaufnahme mit betroffenen ehemaligen Bundeswehrangehörigen ist voranzubringen, um Unterstützungsleistungen anzubieten. Langfristiges Ziel muss es sein, eine zentrale Einrichtung in Deutschland zu schaffen, in der jeder Veteran und seine Angehörigen schnell und direkt einen Ansprechpartner und Hilfe finden. Da das gegenseitige Treueverhältnis nicht mit dem Ausscheiden aus dem Dienst endet, bleibt die Bundesrepublik in der Verantwortung, sich auch um ihre ehemaligen Angehörigen und deren Familien zu kümmern.

Abb. 3: Wortlaut der „Berliner Erklärung“ vom 5. Dezember 2017



Abb. 5: In-Kraft-Setzen der „Berliner Erklärung“ durch den Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages sowie den Vorsitzenden des Deutschen Bundeswehrverbandes am 5.12.2017 (von links nach rechts: Vorsitzender Sanitätsdienst im DBwV-Bundesvorstand Oberstabsfeldwebel Stefan Sprengers, Vorsitzender der Soldaten- und Veteranen-Stiftung Oberleutnant Thomas Behr, Wehrbeauftragter des Deutschen Bundestages Hans-Peter Bartels, DBwV-Bundesvorsitzender Oberstleutnant André Wüster, Mitglied der Deutschen Bundestages Fritz Felgentreu und Leiter PTZBw Oberstarzt Priv.-Doz Dr. Peter Zimmermann) (Bildquelle: DBwV/Bombeke)

Ergebnisse der Workshops und der Diskussion

In der Gesamtbewertung wurde die hier im wissenschaftlichen Kontext erstmals wiedergegebene und diskutierte „Berliner Erklärung“ des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages sowie des Deutschen Bundeswehrverbandes (DBwV) von den Teilnehmern der Tagung, u. a. auch von den Vertretern der Militärseelsorge sowie des Reservistenverbandes, ausnahmslos in besonderem Maße begrüßt und als ein ausgesprochen wichtiger Schritt hin zu einer weiteren Verbesserung der psychosozialen Versorgungsstrukturen in der Bundeswehr bewertet.

Die Ergebnisse der Workshops werden im Folgenden in einer themenbezogenen Gliederung wiedergegeben, da Überschneidungen und Redundanzen in den Resultaten in einigen Fällen unvermeidbar waren.

Behandlung

Die Expertinnen und Experten stellten in ihren Bewertungen vor allem die Thematik der Behandlung psychischer Einsatzfolgen in den Vordergrund. Die Ausformung militärbezogener psychotherapeutischer Settings in den BwKrhs und FachSanZ in den letzten Jahren wurde ausdrücklich befürwortet. Diese sollten in ihrer inhaltlichen Ausgestaltung kontinuierlich an die sich verändernden Lebens-, Arbeits- und Einsatzbedingungen der Soldaten angepasst werden. Ein positives Beispiel stellen die in der Bundeswehr neu entwickelten Ansätze zur Behandlung moralischer Verletzungen von Einsatzpersonal („Moral Injury“) dar.

Ein schneller Zugang zu den fachärztlichen Hilfesystemen der Bundeswehr in den FachSanZ sowie den BwKrhs ist nach wie vor nur eingeschränkt verfügbar. Lange Wartezeiten können jedoch eine Chronifizierung der Symptomatik begünstigen und

gegebenenfalls auch die Motivation bzw. Stigmatisierungsängste der Betroffenen ungünstig beeinflussen.

Der Ausbau der nun in der neuen Zielplanung in einer Anfangsbefähigung ausgebrachten psychiatrischen Tageskliniken wird seitens der Tagungsteilnehmer als ein notwendiger Schritt bewertet. Dafür erforderliche personelle und infrastrukturelle Maßnahmen sollten mit Priorität umgesetzt werden, um auch im internationalen Vergleich eine ausreichende Zukunftsorientierung der Bundeswehr verdeutlichen zu können.

Angehörige

In die Behandlung traumatisierter Soldatinnen und Soldaten sollten als Ergebnis der Workshops Angehörige und Familien deutlich umfangreicher und intensiver als bislang einbezogen werden. Die innovativen Projekte von DBwV und Seelsorge-Projekt (Verwundetenwochen, Angehörigenwochenenden etc.), die auch durch das PTZBw wissenschaftlich begleitet wurden, haben bestätigt, dass hier sowohl für die Angehörigen als auch für die Betroffenen selbst ein empirisch nachweisbarer Benefit erreicht werden kann.

Im Rahmen der fachärztlichen Behandlung ist der Einbezug von Angehörigen inzwischen allgemeiner Standard in den psychiatrischen Abteilungen der BwKrhs und auch in den FachSanZ. Bei längeren stationären Behandlungen sollte allerdings die Möglichkeit bestehen, Angehörige im näheren Umfeld adäquat unterzubringen – ggfs. auch für einen längeren Zeitraum – um Paargespräche und weitere Maßnahmen schnell und verzugslos umsetzen zu können.

Neben derartigen spezifischen Angehörigen-Projekten wurde seitens der Teilnehmenden angeregt, weitere Versorgungsoptionen durch den Dienstherrn zu schaffen, z. B. im Hinblick auf die Finanzierung von paar- und familientherapeutischen Maßnahmen.

Die bereits verfügbaren Informationsmaterialien für Angehörige, z. B. die Broschüre „Wenn der Einsatz noch nachwirkt“ oder auch die neue App „Coach PTBS“ des PTZBw stellen eine deutliche Bereicherung der Informationsmöglichkeiten in dieser wichtigen Bezugsgruppe dar.

Mittelfristig sollte die Nutzung der neuen Medien noch weiter vertieft und systematisiert werden, z. B. durch eine Anpassung und Erweiterung der Website www.PTBS-Hilfe.de, auf die weiter unten noch eingegangen wird.

Ehemalige

Ehemalige Soldatinnen und Soldaten suchen bei auftretenden einsatzbezogenen psychischen Erkrankungen in vielen Fällen den Kontakt zu Bundeswehreinrichtungen, da dort die gewünschte und für die Therapie notwendige Einsatzexpertise sowie ein Sicherheit vermittelndes militärisches Umfeld vorliegen. Nicht selten liegt dabei das auslösende Ereignis bereits Jahre zurück.

Dementsprechend sollte auch für ehemalige Soldatinnen und Soldaten ein schneller und einfacher Zugang ermöglicht werden. Eine bereits konzipierte Informationskampagne des Sozialdienstes der Bundeswehr ist in dieser Hinsicht sehr zu begrüßen. Dabei sollten die Militärseelsorge sowie die Verbände, wie

beispielsweise der DBwV und auch der Reservistenverband, als Bindeglied zur zivilen Gesellschaft mit einbezogen werden.

In der längerfristigen Perspektive wäre eine lebenslange Gewährung unentgeltlicher truppenärztlicher Versorgung für längerdienende Einsatzsoldatinnen und -soldaten zu diskutieren, welches in etwa mit dem US-amerikanischen Veteranensystem zu vergleichen wäre.

Ausbildung

Ein wichtiger Pfeiler der fachärztlichen psychiatrisch-psychotherapeutischen Therapie in der Bundeswehr ist die psychosoziale Basisversorgung an den Standorten. Dementsprechend hatte diese Thematik einen hohen Stellenwert in der Diskussion des Kolloquiums. Durch Truppenärztinnen und -ärzte bzw. im Fall von ehemaligen Soldatinnen und Soldaten und Angehörigen auch die Hausärztinnen und -ärzte sowie die weiteren Mitglieder der psychosozialen Netzwerke wird der erste Kontakt zu den Versorgungssystemen hergestellt. Dieser ist oft entscheidend für die weitere Motivation der Erkrankten und den therapeutischen Verlauf. Ein professionelles Auftreten gut informierter Helfer ist ein wichtiger erster Schritt zum Erfolg.

Erste Fortbildungsprojekte des Sanitätsdienstes, die eine verbesserte Kenntnis der Thematik und die Entwicklung einer basalen Gesprächskompetenz in den regionalen Sanitätseinrichtungen zum Ziel hatten, erhielten eine positive Resonanz – so zum Beispiel Fortbildungsveranstaltungen für Sanitätsoffiziere des Nordens. Es besteht hier allerdings noch ein Bedarf an Weiterentwicklung und Vertiefung sowie der Ausweitung auf die hausärztliche Versorgung, um auch ehemalige Soldaten zu erreichen.

Neben persönlichen Ausbildungsveranstaltungen durch Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie bieten sich Monographien und weitere schriftliche Darstellungen als Ausbildungsmedien an. Ein Beispiel ist das Fachbuch „Psychosoziale Belastungen“, das zur militärbezogenen Weiterbildung der psychosozialen Netzwerke konzipiert wurde. Zusätzlich wäre ein Internet-Angebot speziell für Erstversorgende wünschenswert, das in die Website www.PTBS-hilfe.de integriert werden könnte. Ein Bestandteil dieses Portals könnten zielgruppenspezifische Zugangsbereiche sowie ein Kontaktformular sein, durch das Truppenärztinnen und -ärzte und auch Angehörige der zivilen Gesundheitssysteme schnell Informationen durch Fachärztinnen und -ärzte der Bundeswehr erhalten könnten.

Im Hinblick auf die Familien von einsatzbelasteten Soldatinnen und Soldaten sind Kinder- und Jugendtherapeuten bzw. -Psychiater, Pädiater sowie Jugendämter wichtige Kontaktstellen für die Informationsarbeit.

Begutachtung

Ein guter Informationsstand von primärversorgenden Ärztinnen und Ärzten und Mitarbeitenden in den psychosozialen Netzwerken kann helfen, die frühzeitige fachgerechte Dokumentation berichteter einsatzbezogener psychischer Symptome zu ermöglichen. Diese Dokumentation ist ein zentraler Bestandteil späterer gutachterlicher Bewertungen bei Entschädigungs- (WDB-) Anträgen von Betroffenen. Die Entwicklung von Dokumentations- und Begutachtungsstandards (u. a. auch mit Fallbeispielen) könnte dabei hilfreich sein.

Rehabilitation

Angesichts immer wieder auftretender langer Krankschreibungszeiten und Phasen verminderter beruflicher und privater Belastbarkeit psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten sollte die gezielte Rehabilitation zukünftig einen deutlich höheren Stellenwert im Behandlungs- und Heilungsprozess haben. Erste Maßnahmen wie die Einrichtung interdisziplinärer patientenorientierter Rehabilitationsteams (IPR) sind daher sehr zu begrüßen und sollten weiterentwickelt werden. Hier könnten Rehabilitationstherapien in BwKrhs oder auch in Kooperation mit zivilen Einrichtungen auf die militärische Bedürfnislage zugeschnitten werden. In diesen Prozess sollten, das Einverständnis der Erkrankten vorausgesetzt, auch militärische Vorgesetzte und die psychosozialen Netzwerke an den Standorten einbezogen werden.

Forschung

Analog zur „Berliner Erklärung“ mit der Forderung einer europäischen Forschungseinrichtung diskutierten die Tagungsteilnehmenden auch eine stärkere internationale Vernetzung hinsichtlich Studien und Translation von Studienergebnissen. Daher wurde die seit einigen Jahren forcierte Kooperationsbemühung mit dem Aufbau eines internationalen wissenschaftlich-militärischen Forschungsverbundes als erster Schritt begrüßt. Eine wesentliche Perspektive in der Ausrichtung des PTZBw könnte somit die Internationalisierung der Projekte hin zu multinationalen Multi-Center-Studien sein.

Der Forschungsbedarf der Bundeswehr hinsichtlich der psychischen Erkrankungen wurde seitens des Auditoriums als hoch eingeschätzt. Die Forderung der „Berliner Erklärung“ hinsichtlich eines eigenen psycho-sozialen Forschungsbudget wurde ausdrücklich begrüßt. Dabei merkten gerade externe Wissenschaftler kritisch an, dass die Genehmigungsprozesse der Forschungsförderung der Bundeswehr bislang als eher lang eingeschätzt werden müssen.

Zusammenfassung und Fazit

In den vergangenen 15 Jahren ist in der psychosozialen Prävention, Betreuung und Behandlung von Bundeswehrangehörigen, insbesondere nach Einsatzbelastungen, viel erreicht worden. Die Entwicklung dieses Fachgebietes ist jedoch auch weiterhin als ausgesprochen dynamisch einzuschätzen, insbesondere im Hinblick auf das breite Spektrum möglicher psychischer Reaktionsmuster. Aus diesem Grund sollte die Versorgungslandschaft der Bundeswehr, in Teilen auch des zivilen Bereiches, kontinuierlich angepasst werden.

Die im Rahmen dieses Beitrags diskutierte „Berliner Erklärung“ des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages sowie des DBwV ist Ausdruck einer Bereitschaft in der deutschen Gesellschaft, Einsatzpersonal der Bundeswehr bei diesem Wandlungsprozess aktiv zu begleiten und zu unterstützen.

Weiterentwicklungen erscheinen dabei insbesondere in den Bereichen Ausbildung von Allgemeinmedizinerinnen und -medizinern und Psychosozialen Netzwerken, Zugänglichkeit der fachärztlichen Hilfesysteme sowie der Betreuung von Angehörigen und ehemaligen Soldatinnen und Soldaten erforderlich.

Perspektivisch sollte aus Sicht der Autoren die Etablierung eines umfassenden, integrativen Versorgungszentrums für psychische Erkrankungen, insbesondere mit eindeutigem Einsatz-

bezug untersucht werden. Dabei sind die positiven Erfahrungen anderer Nationen zu nutzen. Ein solches Zentrum sollte einen ganzheitlichen, interdisziplinären Ansatz unter Einbezug von Angehörigen und ehemaligen Soldatinnen und Soldaten verfolgen.

Schlussbemerkung

Die weit in die Zukunft wirkenden Fortschritte für die Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr, die mit der „Berliner Erklärung“ und den Ergebnissen des 6. Traumakolloquiums erzielt wurden, sind das Ergebnis eines Prozesses der erfolgreichen Zusammenarbeit eines beispielhaften Netzwerkes.

Stellvertretend für alle sei deshalb den Beteiligten aus dem BMVg, dem KdoSanDstBw, dem KdoRegSanUstg, dem DBwV und den Leitern der Workshops gedankt. Namentlich sollen insbesondere Frau Scharlau, Frau Frömbgen, Herrn Behr, Herrn von Korff und Herrn Köpsel für die wertvolle Unterstützung bei der Durchführung der Tagung sowie bei der Erstellung dieses Berichtes genannt werden.

Gedankt wird auch der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V., dem Seelsorgeprojekt sowie den weiteren beteiligten Stiftungen und Verbänden, für die stellvertretend der Verband der Reservisten der Bundeswehr genannt sei.

Literatur

1. Alliger-Horn C, Mitte K, Zimmermann P: Vergleichende Wirksamkeit vom IRRT und EMDR bei kriegstraumatisierten deutschen Soldaten. *Trauma und Gewalt* 2015; 9(3): 204 - 215.
2. De Dassel T, Wittmann L, Protic S, Höllmer H, Gorzka RJ: Association of Posttraumatic Nightmares and Psychopathology in a Military Sample. *Psychol Trauma*. 2017; doi: 10.1037/tra0000319.
3. Hellenthal A, Zimmermann P, Willmund GD, Alliger-Horn C: Einsatzerlebnisse, moralische Verletzungen und psychische Erkrankungen bei Einsatzsoldaten der Bundeswehr. *Verhaltenstherapie* 2017; DOI 10.1159/000470848.
4. Köhler K et al.: Die Wirksamkeit von pferdeunterstützter Intervention auf Partnerschaftsqualität und Symptomschwere einer PTBS, Stress und Depressivität von Soldaten und deren Partnern. *Trauma* 2017; 15: 80 - 91.
5. Wittchen HU, Schönfeld S, Kirschbaum C, Thurau C, Trautmann S, Steudte S, Zimmermann P: Traumatic Experiences and Posttraumatic Stress Disorder in soldiers following deployment abroad: how big is the hidden problem? *Deutsches Ärzteblatt International* 2012; 109 (35 - 36): 559 - 569.
6. Zimmermann P, Hahne HH, Biesold KH, Lanczik M: Psychogene Störungen bei deutschen Soldaten des Ersten und Zweiten Weltkrieges. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2005; 73(2): 91 - 101.
7. Zimmermann P, Fischer C, Lorenz S, Alliger-Horn C: Changes of Personal Values in Deployed German Armed Forces Soldiers with Psychiatric Disorders. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2016; 60(1): 7 - 14.

Für die Verfasser:

Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. Peter Zimmermann
Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Klinik VI
Scharnhorststraße 13, 10115 Berlin
E-Mail: peter.zimmermann@bundeswehr.org

7. Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz

Die 7. Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz fand am 24. und 25. April 2018 an der Sanitätsakademie der Bundeswehr in München statt.

Der Einsatz von chemischen Kampfstoffen in Syrien sowie im Irak konnte zweifelsfrei nachgewiesen werden und belegt eindeutig, dass auch heute eine akute Bedrohungslage durch Nerven-, Haut- und Lungenkampfstoffe existiert. Der jüngste Angriff mit VX auf den Halbbruder des nordkoreanischen Machthabers Kim Jong Un ist ein weiteres beunruhigendes Beispiel. Für einzelne Nervenkampfstoffvergiftungen bestehen zwar etablierte Behandlungsregime, jedoch sind noch deutliche Lücken in der Versorgung zu schließen. Auch für S-Lost-Vergiftungen steht bis heute aufgrund der komplexen Pathophysiologie und der noch immer unverstandenen molekularen Toxikologie trotz größter Anstrengungen noch kein spezifisches Antidot zur Verfügung.

Das Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr (InstPharmToxBw) sucht in multimodalen Herangehensweisen nach innovativen Lösungen, die gemeinsam mit seinen wissenschaftlichen Kooperationspartnern beforcht werden. Über die aktuellen Forschungsergebnisse wurde in diesem Jahr im Rahmen der 7. Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz auf vier Sitzungen mit insgesamt 16 Vorträgen berichtet.

Im besonderen Fokus standen aktuelle Erkenntnisse zur Entschlüsselung molekularer Pathomechanismen, der analytischen Verifikation sowie der Antidot-Forschung. Unter anderem suchen verschiedene Arbeitsgruppen im Bereich der Scavenger-Entwicklung auf der Basis unterschiedlicher Grundstrukturen nach Möglichkeiten, Nervenkampfstoffe zu binden, abzubauen und ihre Elimination zu beschleunigen. Weitere innovative Ansätze zur Antagonisierung der cholinergen Krise, wie z. B. die Modulation nikotinischer Rezeptoren oder Interaktionen an muskarinischen Rezeptoren, wurden diskutiert.

Auch auf dem Gebiet der blasenbildenden Substanzen wurden potenzielle S-Lost-Scavenger vorgestellt, deren Wirkung bereits in *ex vivo* Experimenten validiert werden konnten. Darüber hinaus wurden in Zellsystemen wie mesenchymalen Stammzellen, Keratinozyten und Immunzellen die Wirkung von S-Lost auf migratorische und Differenzierungsdefizite untersucht, die es in einer zukünftigen Therapie zu verhindern gilt, um eine normale Wundheilung wiederherstellen zu können. Im Fall von toxischen Lungenschäden konnten chemosensorische Ionenkanäle als überaus vielversprechende therapeutische Zielstruktur identifiziert werden.

Das InstPharmToxBw ist stolz darauf, alle 2 Jahre die Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz in München ausrichten zu können, um alle nationalen Forschungsnehmer unter dem Dach der Sanitätsakademie zu versammeln. Der Austausch zwischen dem Institut und den universitären Partnern ist die Grundlage für die Entwicklung neuer Ideen, um gemeinsam auf die alten und neuen chemischen Gefahren reagieren zu können.

Die Arbeitstagung als nationale Veranstaltung findet im zweijährigen Wechsel mit der internationalen „Medical Chemical Defense Conference“ statt. Zu dieser nächsten und damit 17. internationalen C-Schutztagung, die vom 27. - 28. März 2019 in München stattfinden wird, sei hiermit bereits jetzt herzlich eingeladen.

Oberstarzt Prof. Dr. Horst Thiermann
Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr
Institutsleiter, E-Mail: horststthiermann@bundeswehr.org

Vorträge der 7. Arbeitstagung Medizinischer C-Schutz

Entwicklung von Scavengern für V-Stoffe mit Strategien der Supramolekularen Chemie

Stefan Kubik¹, Beatrice Andrae¹, Daniel Bauer¹, Marianne Koller², Franz Worek²

¹Fachbereich Chemie – Organische Chemie, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

²Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Scavenger sind unter anderem Moleküle, die Schadstoffe kovalent oder nicht-kovalent binden und dadurch unschädlich machen. Scavenger für neurotoxische Organophosphate (NOP) dienen somit zur Entgiftung von Nervenkampfstoffen. Dabei ist die Entwicklung von Scavengern für V-Stoffe aufgrund deren Stabilität eine besondere Herausforderung. Vielversprechende Eigenschaften sind für Scavenger zu erwarten, deren Wirkungsweise sich an der von Bioscavengern orientiert: Initial wird das NOP in einer Kavität des Scavengers gebunden. Sein Phosphoratom gelangt dadurch in die Nähe einer funktionellen Gruppe des Scavengers, die die Entgiftung einleitet.

Bei der Konzeption solcher Scavenger kann man auf Grundstrukturen mit geeigneten Kavitäten zurückgreifen, die in der supramolekularen Chemie entwickelt wurden. So können Scavenger für V-Stoffe auf makrocyclischen Verbindungen basieren, die an die bei physiologischem pH protonierte Aminogruppe des V-Stoffs binden. Tatsächlich konnten wir kürzlich zeigen, dass geeignet substituierte Sulfonatocalix[4]arene VX und andere V-Stoffe innerhalb weniger Minuten entgiften können. Dabei ist die Effizienz der Bindung des V-Stoffs an den Scavenger ein wichtiges Kriterium für dessen Aktivität.

Diese Calixarenderivate stellen einen wichtigen Fortschritt in der Entwicklung niedermolekularer Scavenger für V-Stoffe dar. Die für einen *in vivo* Einsatz noch nötige Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit kann auf zwei Wegen erfolgen: durch Erhöhung der Effizienz, mit der die für die Entgiftung verantwortliche funktionelle Gruppe mit dem V-Stoff reagiert oder durch Verstärkung der Bindung des V-Stoffs an den Scavenger. Letzteres kann auch durch Ersatz der Calixareneinheit durch ein anderes kationenbindendes Strukturelement erreicht werden. Im Rahmen eines kürzlich gestarteten Entwicklungsvorhabens werden momentan beide Strategien in meiner Gruppe verfolgt. In diesem Vortrag wird das diesem Projekt zugrundeliegende Konzept vorgestellt und es werden erste Ergebnisse präsentiert.

Katalytische Bioscavenger mit verlängerter Plasmahalbwertszeit zur Behandlung akuter Vergiftungen durch neurotoxische phosphororganische Verbindungen

Anja Köhler^{1,2}, Laura Job¹, Benjamin Escher¹, Franz Worek², Arne Skerra¹

¹Lehrstuhl für Biologische Chemie, Technische Universität München, Freising

²Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Phosphororganische Nervenkampfstoffe stellen eine gravierende toxikologische Bedrohung dar, sowohl bei der Beseitigung von Altlasten, bei militärischen Konflikten als auch hinsichtlich potentieller terroristischer Aktivitäten. Gegenüber den volatilen und relativ schnell hydrolysierenden G-Stoffen sind vor allem

die Schwefel-Organophosphate des V-Typs (VX, VR, CVX) aufgrund ihrer Langlebigkeit, des niedrigen Dampfdrucks und der langsamen Verteilung im Organismus über Haut oder Lunge hochproblematisch, und befriedigende Therapien zur Entgiftung sind nicht verfügbar. Eine Lösung könnten injizierbare hydrolytische Enzyme bieten, die den im Blut zirkulierenden Giftstoff biokatalytisch zu weniger toxischen Reaktionsprodukten abbauen. Zwar gibt es in der Natur Enzyme, die Organophosphate (OPs) hydrolysieren können; allerdings ist deren katalytische Aktivität gerade gegenüber den synthetischen V-Stoffen ausgesprochen gering. Es ist daher erforderlich, diese natürlichen Biokatalysatoren durch Enzym-Engineering zu verbessern. In der Fachliteratur wurden bereits aktivitätssteigernde Mutanten der Brevundimonas diminuta Phosphotriesterase (BdPTE) beschrieben, jedoch sind deren proteinbiochemische Eigenschaften für einen therapeutischen Einsatz noch mangelhaft. Ziel unseres Forschungsvorhabens ist es daher, mit Hilfe von Methoden des rationalen und kombinatorischen Protein-Designs neue Mutanten der BdPTE zu konstruieren, diese gentechnisch herzustellen und strukturell, biochemisch sowie enzymatisch zu charakterisieren, um letztlich einen potentiellen Wirkstoff zur biokatalytischen Detoxifizierung von OPs zu erhalten. Im Vordergrund steht die Identifizierung von PTE-Mutanten mit hoher Hydrolyseaktivität gegenüber den toxischen Enantiomeren von V-Typ Nervenkampfstoffen bei insgesamt möglichst breiter Substratspezifität. Vielversprechende Enzymmutanten werden im Hinblick auf den späteren therapeutischen Einsatz bezüglich Stabilität/Löslichkeit, Immunogenität sowie Zirkulationsdauer optimiert.

Medizinisch-chemische Entwicklung neuer Liganden der MB327-Bindungsstelle des nikotinischen Acetylcholinrezeptors

Klaus T. Wanner¹, Sebastian Rappenglück¹, Thomas Wein¹, Sonja Sichler¹, Corinna Scheffel², Karin Veronika Niessen², Thomas Seeger², Franz Worek², Horst Thiermann², Georg Höfner¹

¹Department für Pharmazie – Zentrum für Pharmaforschung, Ludwig-Maximilians-Universität München

²Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Phosphororganische Verbindungen entfalten ihre toxische Wirkung durch irreversible Blockade der Acetylcholinesterase (AChE), was zu einer unkontrollierten Akkumulation von Acetylcholin und so zu einer cholinergen Krise mit schwerwiegenden toxischen Effekten führt. Besonders gravierend sind die Konsequenzen an den nikotinischen Acetylcholinrezeptoren. Durch die permanente Übererregung werden diese in einen desensitisierten Zustand (slow onset) getrieben, aus dem sie nur langsam in den für eine funktionierende Neurotransmission erforderlichen Ruhezustand zurückkehren. Da nikotinerge Rezeptoren die Atmung steuern, kann dies zum Stillstand der Atmung und zum Tod durch Atemlähmung führen. Hier besteht dringender Bedarf an Therapeutika, die in der Lage sind, die bei Vergiftungen mit phosphororganischen Verbindungen auftretende Fehlfunktion nikotinerger Rezeptoren zu beheben, d.h. diese aus ihrem durch Übererregung hervorgerufenen desensitisierten in einen funktionalen Zustand zurückzuführen. Bisher sind solche noch nicht verfügbar. Bereits vor Beginn des hier

beschriebenen Projekts war entdeckt worden, dass bestimmte Bispyridiniumsalze in der Lage sind, die bei einer Vergiftung mit phosphororganischen Verbindung auftretende Desensibilisierung nikotinischer Acetylcholinrezeptoren zu verhindern bzw. aufzuheben. Dies konnte sowohl in *in vitro*- wie auch in *in vivo*-Studien eindeutig gezeigt werden. Als potentester Vertreter aus verschiedenen Serien analoger Verbindungen erwies sich hierbei ein als MB327 bezeichnetes Bispyridiniumsalz. Wegen der geringen Wirkstärke, mangelnder Rezeptorselektivität und beobachteter Nebenwirkungen ist MB327 für einen therapeutischen Einsatz am Menschen jedoch nicht geeignet. Ziel des vorliegenden Projekts war es, ausgehend von den bisher bekannten Wirkstoffen zur Resensibilisierung desensibilisierter nikotinischer Acetylcholinrezeptoren, allen voran MB327, neue Wirkstoffe zu entwickeln, deren pharmakologische Eigenschaften die Voraussetzungen für eine Anwendung am Menschen erfüllen oder diesen zumindest deutlich näher kommen. Dazu wurden die erforderlichen Methoden geschaffen und damit eine erste besonders potente Verbindung identifiziert.

Sind eine verringerte Expression von pro-migratorischen Zytokinen in der Akutphase und eine chronische Seneszenz von MSC der Grund für die Wundheilungsstörungen nach S-Lost-Exposition?

Simone Rothmiller¹, Cassandra Schreier¹, Dirk Steinritz^{1,3}, Horst Thiermann¹, Annette Schmidt^{1,2}

¹ Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

² Institut für Sportwissenschaft, Universität der Bundeswehr, München

³ Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie, LMU, München

Nach einer Exposition gegenüber S-Lost (SL) ist das prominenteste klinische Symptom die Entwicklung von großen schlecht heilenden Hautwunden. Diese chronische Wundheilungsstörung bleibt über Wochen bis Monate bestehen. Mesenchymale Stammzellen (MSC) sind bekannt dafür, eine wichtige Rolle bei der Wundheilung zu spielen. Darüber hinaus ist auch bekannt, dass Patienten mit chronischer Wundheilungsstörung über MSC mit beeinträchtigter Stammzellfunktionalität verfügen. Basierend auf diesen Beobachtungen und der bekannten Beziehung zwischen Wundheilungsstörung und der MSC-Funktion untersuchten wir die Auswirkungen von SL auf humane MSC. MSC wurden aus Hüftköpfen gesunder Spender isoliert. Sie wurden für maximal drei Passagen kultiviert. Die MSC wurden mit SL in verschiedenen Konzentrationen exponiert. Nach der Exposition analysierten wir Apoptose, Zellüberleben, Migrationsfähigkeit, Sekretom und chronische Seneszenz. MSC zeigten nach einer Exposition auch bei sehr niedrigen Konzentrationen eine verringerte Migrationsfähigkeit sowie Proliferation. Die reduzierte Migrationskapazität konnte zum Teil durch die Zugabe von Zytokinen kompensiert werden. Eine Zunahme der Apoptose wurde nicht beobachtet, jedoch eine Steigerung der zellulären Seneszenz. Hier konnten die Charakteristika einer chronischen Seneszenz, wie Abflachung und erhöhte Zellgröße sowie Expression der Seneszenzmarker p16INK4a und p21, beobachtet werden. Die Wirkung von SL auf MSC könnte eine wichtige Rolle bei der SL-induzierten Wundheilungsstörung spielen. Hier könnte vor allem die reduzierte Migration der MSC eine wichtige Rolle spielen. Die

Kompensation der SL-induzierten Migrationsreduktion durch Zugabe von Zytokinen könnte dieses Problem lösen. Doch auch die Tatsache, dass MSC nach einer Exposition in den Zustand der chronischen Seneszenz übergehen, kann maßgeblich zur Wundheilungsstörung beitragen.

Entwicklung einer massenspektrometrischen Plattform zur Quantifizierung von S-Lost-induzierten DNA- und RNA-Schäden

Tabea Zube¹, Sabine Kurzeja¹, Waltraud Burckhardt-Boer¹, Jennifer Kindrat¹, Annette Schmidt², Dirk Steinritz², Harald John², Horst Thiermann², Alexander Bürkle¹, Aswin Mangerich¹

¹ Universität Konstanz, Molekulare Toxikologie

² Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine neue massenspektrometrische Plattform zur Detektion und Quantifizierung von S-Lost-induzierten DNA- und RNA-Schäden entwickelt. Die massenspektrometrische Analyse besitzt gegenüber bestehenden Antikörper-basierten Methoden entscheidende Vorteile, wie beispielsweise uneingeschränkte chemische Spezifität, sehr hohe Sensitivität und einen weiten dynamischen Bereich zur Quantifizierung. Bei entsprechender Validierung liefert sie gerichtsverwertbare bioanalytische Daten. Die neu entwickelten Methoden basieren auf dem Ansatz der Isotope Dilution Massenspektrometrie⁴ und ermöglichen die Quantifizierung aller gängigen S-Lost-induzierten DNA-Schäden, einschließlich Bis(N7Guaninethyl)-Sulfid DNA-Kreuzvernetzungen. Darüber hinaus wurden auch Methoden zur Analyse von DNA-Addukten des S-Lost-Derivats 2-ChloroethylEthyl-Sulfid (CEES) entwickelt. Sowohl für S-Lost als auch für CEES wurden weiterhin RNA-Addukte als alternative Biomarker untersucht. Die Methoden wurden hinsichtlich Dosis-Wirkungsbeziehungen, Reparaturkinetiken, technischer und biologischer Variabilitäten validiert und erlauben nun eine sensitive Bestimmung von S-Lost- und CEES-induzierten DNA- und RNA-Addukten in verschiedenen humanen Zelllinien und *ex vivo* behandelten humanen Lymphozyten und Blutproben.

Isolierung humaner Monozyten mittels magnetischer Antikörper und berührungsfreie Kultivierung im hängenden Tropfen

Andreas Kühnl¹, Marlene Trattner¹, Jaroslav Pelisek¹, Hans-Henning Eckstein¹, Lars Maegdefessel¹, Dirk Steinritz², Kai Kehe²

¹ Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, München

² Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Monozyten können sich unter dem Einfluss verschiedener äußerer Faktoren u. a. in den pro-inflammatorischen M1-Phänotyp und den anti-inflammatorischen M2-Phänotyp umwandeln. In Studien konnte gezeigt werden, dass Berührung mit Zellkulturplatten humane Monozyten aktivieren kann. Eine weitere Methode der Zellkultivierung ist der sog. hängende Tropfen, bei der die Zellen ohne direkten Kontakt mit Fremdmaterial wachsen können. In dieser Arbeit werden Unterschiede im Expressi-

onstmuster inflammatorischer Zytokine der Monozyten in Abhängigkeit von der Kultivierungsmethode analysiert. Humane periphere mononukleäre Zellen (PBMC) wurden aus Vollblut von 3 männlichen Probanden gewonnen. Die Zellen wurden entweder in klassischen Zellkulturplatten (6-well) oder im hängenden Tropfen für 2, 6, 12 und 24 Stunden kultiviert. Die Genexpression (RT-PCR mit TaqMan®) und Proteinmenge (Luminex Proteinassay) von CD14, CD16, CD68, CD206, IL6, IL10, IL12, TNF-alpha, IL1-beta, YKL-40, MMP12, PTX3, IFN-gamma und TGF-beta wurden untersucht. Im hängenden Tropfen kultivierte Monozyten wiesen eine im Vergleich zu klassisch kultivierten Monozyten geringere Expression von CD206, TNF-alpha, IL1-beta, IL-6, IL-8 und IL-10 auf, während CD14, CD16 und CD68 tendenziell stärker exprimiert waren. Bei den Genen IL-12, TGF-beta und PTX-3 zeigte sich qualitativ kein Unterschied. IFN-gamma und MMP12 mRNA konnte nicht nachgewiesen werden. Im Allgemeinen wiesen Monozyten, die im hängenden Tropfen kultiviert wurden, jedoch eine vergleichsweise hohe Varianz der Messwerte auf, sodass statistische Analysen und Aussagen erst nach Erhöhung der Probandenzahl sinnvoll erscheinen. Jedoch deutet die geringere Expression von TNF-alpha, IL1-beta, IL-6 und IL-8 auf eine geringere inflammatorische Aktivierung der Zellen bei Kultivierung im hängenden Tropfen hin.

Hautverletzungen durch Senfgas

Dorothee Rose¹, Marietta Zille^{1,2}, Johannes Boltze¹

¹Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie und Zelltechnik und Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie, Universität zu Lübeck, Lübeck

²Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Universität zu Lübeck, Lübeck

Seit der ersten militärischen Nutzung von Senfgas vor 100 Jahren wurden die Pathomechanismen und Behandlungsmöglichkeiten von Hautwunden durch Senfgas (NATO-Code: HD) in vielen wissenschaftlichen Studien untersucht. Trotzdem gibt es noch keine effektive Therapie.

Deswegen haben wir eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, um (I) den aktuellen Wissensstand über die Pathomechanismen nach HD-Exposition zusammenzufassen, (II) einen Überblick über neuartige Behandlungsansätze zu geben und (III) erfolgsversprechende Targets für die zukünftige Forschung zu identifizieren.

Wir konnten die Effekte durch den Kontakt mit HD als akut, subakut und spät (chronisch) klassifizieren. Die molekularen Mechanismen sind wahrscheinlich vielfältig, wobei sich die gegenwärtige Forschung vor allem mit der direkten Schädigung von DNA und Proteinen, dem oxidativen Stress und der Entzündungsreaktion beschäftigt. Der Großteil der pharmakologischen Konzepte zeigte sich nur wirkungsvoll, wenn das Medikament in einem kurzen und damit klinisch kaum relevanten Zeitrahmen angewendet wurde.

Wir schlagen deswegen vor, dass sich zukünftige Studien vor allem auf die systemische Verteilung, die Depotbildung und die pleiotropen Effekte von HD nach Hautkontakt fokussieren, um effizientere Therapien zu entwickeln.

Chemosensorische TRP-Kanäle als therapeutische Zielstrukturen bei toxischen Lungenschäden

Thomas Guderma¹, Alexander Dietrich¹, Tanja Popp^{1,2}, Martina Kannler¹, Bernhard Stenger², Robin Lülting², Horst Thiermann², Dirk Steinritz^{1,2}

¹Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

²Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Eine Lungenschädigung durch toxische Substanzen wurde bisher als Resultat einer unspezifischen Zellschädigung betrachtet. Mittlerweile konnte für einige toxische Substanzen gezeigt werden, dass diese mit Transmembrankanälen aus der Gruppe der Transient Receptor Potential (TRP)-Kanäle interagieren und zu einer Kanalaktivierung führen. Insbesondere TRPA1-Kanäle konnten als zentraler Bestandteil der Perzeption von inhalativen Noxen (z.B. Tränengas, Isocyanate) und somit als pulmonaler, neuronaler Chemosensor identifiziert werden. Alkylierende Substanzen (z.B. S-Lost, CEES) aktivieren ebenfalls diese Kanäle und führen zu einem TRPA1-vermittelten Anstieg des intrazellulären Calciums ($[Ca^{2+}]_i$), wobei der genaue Aktivierungsmechanismus von TRPA1 durch alkylierende Substanzen bis heute noch nicht vollständig verstanden ist. Eine kovalente Modifikation intrazellulärer freier Cysteine wird diskutiert, bedarf aber noch weiterer Untersuchungen. Eine Kanalaktivierung durch S-Lost hat direkten Einfluss auf die Transkription, was durch den Einsatz von Reporter-Assays eindeutig belegt werden konnte. Unter Nutzung von Proteomics-Experimenten mit nachfolgender MALDI-TOF-Analyse konnte das Heat-Shock-Protein 70 (HSP70) als ein über TRPA1- und S-Lost-induziertes Protein identifiziert werden. Dadurch konnte erstmals ein direkter kausaler Zusammenhang zwischen der bekannten S-Lost-vermittelten Expression von HSP70 und einem chemosensorischen Membrankanal nachgewiesen werden. Damit können TRP-Kanäle als möglicherweise vielversprechende therapeutische Zielstrukturen angesehen werden. Erste *ex vivo*-Untersuchungen an Lungen von TRPA1^{-/-}-Knockout-Mäusen zeigten jedoch überraschende Ergebnisse, da eine CEES-induzierte Ödembildung in TRPA1^{-/-}-Lungen deutlicher ausgeprägt zu sein scheint als bei Wildtyp-Lungen. Hier sind weitere Untersuchungen dringend erforderlich, um eine abschließende Aussage treffen zu können.

Validierung des CULTEX® RFS-Verfahrens zur Bewertung der akuten inhalativen Toxizität von Stäuben

Amelie Tsoutsoulopoulos¹, Katrin Gohlsch², Niklas Möhle³, Andreas Breit², Harald Mückter², Thomas Guderma², Olaf Krischenowski³, Sebastian Hoffmann⁴, Horst Thiermann¹, Michaela Aufderheide³, Dirk Steinritz^{1,2}

¹Institut für Pharmakologie and Toxikologie der Bundeswehr, München

²Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

³Cultex Laboratories GmbH, Hannover

⁴seh consulting + services, Paderborn

Die Bewertung der akuten Toxizität von luftgetragenen Partikeln stellt eine große wissenschaftliche Herausforderung dar. Da Expositionsfälle bei Menschen selten sind und oftmals nur

zufällig auftreten, sind verlässliche Daten limitiert oder für eine Vielzahl von Substanzen nicht vorhanden. Tierexperimente, die als Referenzstandard gelten und für die Inhalationstoxikologie routinemäßig Anwendung finden, weisen deutliche Einschränkungen (z. B. Speziesunterschiede) auf. Zudem fordert die EU-Chemikalienverordnung REACH die Beachtung des "3R"-Konzeptes und eine damit verbundene Reduzierung von *in vivo*-Versuchen. *In vitro*-Systeme können eine sinnvolle Alternative und Ergänzung darstellen. Diese müssen jedoch regulatorische Aspekte erfüllen, bevor sie als Tierersatzmethode Anwendung finden können. Das CULTEX® Radial Flow System (RFS) ist ein speziell entwickeltes *in vitro*-Expositionsverfahren, das die homogene Exposition kultivierter humaner Lungenzellen an der Luft-Flüssigkeits-Grenzfläche (ALI) ermöglicht. In einer Vorvalidierungsstudie wurde die generelle Anwendbarkeit und Übertragbarkeit der CULTEX® RFS-Methodik gezeigt und wichtige EURL-ECVAM-Kriterien (European Union Reference Laboratory for Alternatives to Animal Testing), die für die Zulassung von Tierersatzmodellen verbindlich sind, erfüllt. Das aktuelle Projekt konzentrierte sich auf die Validierung der CULTEX® RFS-Methode, insbesondere auf seine Reproduzierbarkeit und Prädiktorität. Mit einer Spezifität von 83 %, einer Sensitivität von 88 % und einer Konkordanz von 85 % konnte die Validierung erfolgreich abgeschlossen werden. Die CULTEX®-Methode hat sich als ein sehr robustes, transferierbares und prädiktives Testsystem für die akute inhalative Toxizität von Stäuben erwiesen, und erfüllt somit alle Voraussetzungen, um eine Zulassung als *in vitro*-Alternativmethode zum Tierversuch bei der OECD zu erlangen.

MicroRNA-assoziierte Pathomechanismen in Hautzellen nach Exposition mit S-Lost

Janina Roth¹, Tanja Popp^{2,3}, Dirk Steinritz^{2,3}, Virginia Egea¹, Annette Schmidt², Horst Thiermann², Christian Ries¹

¹Institut für Prophylaxe und Epidemiologie der Kreislaufkrankheiten, Ludwig-Maximilians-Universität München, Pettenkoflerstraße 9b, 80336 München

²Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

³Walther-Straub-Institute of Pharmacology and Toxicology, Ludwig-Maximilians-Universität, Munich, Germany

Schwefel-Lost (S-Lost) führt nach Kontakt mit der Haut zu akuter Blasenbildung und langfristigen Komplikationen wie Wundheilungsstörungen. In früheren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass es nach Exposition humaner epidermaler Keratinozyten (NHEK) mit S-Lost zu verminderter Proliferation, vorzeitiger Differenzierung und Fehlfunktion der Hypoxie-vermittelten Signalübertragung in den Zellen kam. Daher stellten wir die Hypothese auf, dass microRNAs (miRNAs), die selektiv an mRNAs binden und die Proteinbiosynthese blockieren, an diesen Pathomechanismen beteiligt sein könnten. Es ist bekannt, dass miR-203 unter Normoxie und miR-210 unter Hypoxie epidermale Zellfunktionen regulieren. Unsere jüngsten Untersuchungen an NHEK erbrachten jetzt den Nachweis, dass es nach Einwirkung von S-Lost zu einer massiven Überexpression von miR-203 in den Zellen kommt, und zwar unter normoxischen wie auch hypoxischen Kulturbedingungen. Auf miR-210 hatte S-Lost unter Normoxie keinen Einfluss. Allerdings war der unter Hypoxie induzierte miR-210-Level in NHEK nach Exposi-

tion der Zellen mit S-Lost signifikant erhöht. Um diesen Effekten entgegenzuwirken, wurden spezifische Antisense-Oligonukleotide als hoch selektive Inhibitoren dieser miRNAs eingesetzt. So gelang durch Hemmung von miR-203 eine Antagonisierung der S-Lost-induzierten Defekte hinsichtlich metabolischer Aktivität und Zellproliferation, aber auch der überhöhten Keratin-1-Expression, sowohl unter Normoxie wie auch Hypoxie. In ähnlicher Weise verbesserten sich durch Inhibition von miR-210 in den Zellen unter Hypoxie die S-Lost-bedingten Defizite in der metabolischen Aktivität, Proliferation und Keratin-1-Expression. Unsere Resultate zeigen, dass miR-203 und miR-210 wichtige Aufgaben bei der Regulation zentraler Zellfunktionen in Keratinozyten erfüllen, die unter dem Einfluß von S-Lost beeinträchtigt werden. Diesen zellulären Defiziten kann man durch Verabreichung selektiver miRNA-Inhibitoren wirksam begegnen und so möglicherweise zu einer verbesserten Heilung von Wunden beitragen, die durch S-Lost verursacht wurden.

Testung verschiedener Wirkstoffe als mögliche S-Lost-Scavenger

Tanja Popp^{1,2}, Christina Müller¹, Florian Plößl³, Horst Thiermann¹, Dirk Steinritz^{1,2}

¹Institut für Pharmakologie and Toxikologie der Bundeswehr, München

²Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

³Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Schwefellost (S-Lost) ist ein chemischer Kampfstoff, welcher erstmalig während des 1. Weltkrieges 1917 eingesetzt wurde. Aufgrund seiner lipophilen Eigenschaft kann S-Lost in die Gewebe diffundieren und dort vor allem Augenschädigungen oder Blasenbildung auf der Haut bewirken. S-Lost besitzt die Fähigkeit, zelluläre Komponenten wie DNA zu alkylieren und sogenannte mono- und bifunktionale Addukte bilden. Durch diese DNA-Alkylierung trägt S-Lost entscheidend zur Pathophysiologie bei. Allerdings sind die zugrunde liegenden molekularen Pathomechanismen bisher noch nicht vollständig aufgeklärt. Bis heute existiert daher kein spezifisches Antidot oder ein geeignetes Regime zur Prophylaxe einer S-Lost-Vergiftung.

In dieser Arbeit wurden 10 mögliche S-Lost-Scavenger-Substanzen, wie Nicotinamid (NA), N-Methylnicotinamid (N-Me-NA), N-Acetylcystein (NAC), Glutathion (GSH), Cob-(II)-alamin, 2,3-Dimercapto-1-propanol (BAL), Natrium 2,3-dimercaptopropansulfonsäure-monohydrat (DMPS), meso-2,3-dimercaptobernsteinsäure (DMSA), p-Sulfonatocalix[4]aren (SC4A) und 2,6-Dithiopurin (DTP) *in vitro* getestet, um deren Fähigkeit, eine durch S-Lost vermittelte DNA-Schädigung zu vermindern, zu evaluieren. Hierfür wurden zunächst humane Keratinozyten (HaCaT) als *in vitro*-Testsystem verwendet. Die Zytotoxizität der Substanzen wurde mittels XTT-Assay bestimmt. Im Anschluss wurden Prä- und Co-Inkubationsexperimente durchgeführt. Die entstandenen DNA/S-Lost-Addukte wurden durch immunocytochemische Anfärbung nachgewiesen. Im Prä-Inkubationsexperiment zeigte keine Substanz einen protektiven Effekt bei einer S-Lost-Vergiftung, wohingegen die Coinkubation bei 8 von 10 Substanzen zu einer signifikanten Verringerung der DNA-Alkylierung führte. Abschließend wurden ausgewählte Substanzen in eine Creme eingearbeitet und in

einem *ex vivo*-Versuch auf Meerschweinchenhaut auf deren Scavenger-Eigenschaften getestet. Diese ersten vielversprechenden Ergebnisse ebnen nun den Weg für die Entwicklung prophylaktischer Maßnahmen, um den Schweregrad einer S-Lost-Expositionen der Haut zu minimieren.

Proteinaddukte in Post-Expositionsanalysen: Aktuelle Entwicklungen

Harald John, Markus Siegert, Andreas Kranawetvogl, Jens von der Wellen, Horst Thiermann

Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

Chemische Kampfstoffe (CKS) sind gebannt durch das Chemiewaffenübereinkommen und somit sind ihre Entwicklung, Produktion, Lagerung und Ausbringung verboten. Dennoch ist es auch in allerjüngster Vergangenheit immer wieder zum Einsatz dieser Gifte gekommen. Somit stellen CKS weiterhin eine ernsthafte reale Bedrohung für das Militär und Zivilpersonen dar. Daher werden bioanalytische forensische Methoden zur Verifikation einer Exposition in humanen und tierischen Proben benötigt.

Proteinaddukte (endogene Proteine kovalent modifiziert durch CKS) stellen eine Klasse von sehr vorteilhaften Biomarkern für die Post-Expositionsanalyse dar, die typischerweise durch lange Verweilzeiten *in vivo* ausgezeichnet sind. Diese sollen sich am natürlichen Zyklus des natürlichen Proteinab- und -aufbaus orientieren.

Humanes Serumalbumin (HSA), das höchstkonzentrierte Protein im Plasma, ist eine bekannte Zielstruktur von CKS. Aminosäuren des HSA, die eine nukleophile Seitenkettenfunktion tragen, können a) alkyliert werden durch Hautkampfstoffe wie Schwefel-Lost, b) phosphoryliert werden durch phosphororganische (OP) Nervenkampfstoffe oder Pestizide oder c) Disulfid-Addukte bilden mit Substanzen, die eine freie Thiol-Funktion besitzen, wie beispielsweise die Abgangsgruppen der NKS des V-Typs und einiger Pestizide wie Oxydemeton-S-methyl. Die letztere Gruppe von Addukten repräsentiert eine neue Klasse peptidischer analytischer Zielstrukturen, die durch unsere Arbeitsgruppe identifiziert wurde.

Zur analytischen Detektion werden die Proteine der Proteolyse unterzogen, wobei unterschiedliche Enzyme genutzt werden können, um eine Anzahl gut charakterisierter CKS-modifizierter Aminosäuren und Peptide zu erhalten. Durch Ultrafiltration werden die modifizierten kleinen Moleküle von verbliebenen großen Proteinen und Enzymen getrennt, um das Filtrat mittels microborer Flüssig-Chromatographie-Electrospray Ionisation Tandem hochauflösender Massenspektrometrie (μ LC-ESI MS/HR MS) zu analysieren. Der Vortrag wird relevante Methoden und deren Anwendung auf Realproben vorstellen.

Korrelation zwischen positiv allosterischer Modulation am humanen $\alpha 7$ -nikotinischen Acetylcholinrezeptor und der Funktionswiederherstellung des somangehemmten Atemmuskels

Thomas Seeger¹, Corinna Scheffel^{1,2}, Sebastian Rappenglück^{1,2}, Klaus T. Wanner², Franz Worek¹, Horst Thiermann¹, Karin Veronika Niessen¹

¹ Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München

² Department Pharmazie – Zentrum für Pharmaforschung, Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Vergiftung mit phosphororganischen Verbindungen, führt zur Hemmung der Acetylcholinesterase und zu einer Funktionsstörung der neuromuskulären Übertragung, die unbehandelt in einer tödlichen Lähmung der Atemmuskulatur endet. Die Behandlung mit Atropin und Obidoxim ist bei Intoxikation mit Soman und Tabun unzureichend.

Die 4-tert-Butyl-substituierte Bispyridiniumverbindung (BP) MB327 zeigte *in vivo* und *in vitro* erste vielversprechende therapeutische Effekte. In dem Zuwendungsvorhaben E/U2AD/CF514/DF561 wurden weitere Bispyridiniumsalze synthetisiert und am Diaphragma der Ratte sowie elektrophysiologisch am $\alpha 7$ -Subtyp des humanen nikotinischen Acetylcholinrezeptor ($\alpha 7$ -nAChR) mittels automatisierter Ganzzell-Patch-Clamp-Technik untersucht. Nach Applizierung des Agonistens Nikotin (100 μ M) wurde der Kationeneinstrom des $\alpha 7$ -nAChR induziert. Bei höheren Nikotinkonzentrationen (10 mM) wurde der Rezeptorstrom aufgrund der Desensibilisierung gehemmt. Die tert-Butyl-BP-Verbindungen MB327, PTM0001, PTM0002 und die Methoxy-BP-Verbindungen PTM0008, PTM0009 und PTM0010 waren in der Lage, diese Desensibilisierung aufzuheben (positive allosterische Modulation des Typs II; PAM-Typ II). Muskelpräparationen wurden mittels indirekter elektrischer Feldstimulation (20, 50, 100 Hz) zur Kontraktion gebracht. Durch 3 μ M Soman wurde die Muskelfunktion vollständig gehemmt. Bei Zugabe der oben genannten BP-Verbindungen konnte eine Wiederherstellung der Muskelkraft erreicht werden. Am $\alpha 7$ -nAChR konnte damit gezeigt werden, dass verschiedene BP-Verbindungen als PAM-Typ II fungieren. Diese BP-Verbindungen führten ebenfalls am Muskel zu einer Wiederherstellung der Soman-gehemmten Muskelkraft, so dass auch hier von einer Aufhebung der Desensibilisierung des $\alpha \beta \gamma \delta$ -nAChR ausgegangen werden kann.

Wengleich unterschiedliche Zielstrukturen untersucht wurden, konnten vergleichbare pharmakologische Profile festgestellt werden. Die Erkenntnisse unterstützen die Suche nach therapeutisch effektiveren Substanzen.



Save the Date

17th Medical Chemical Defense Conference

March 27 – 28, 2019

Bundeswehr Medical Academy, Munich



Call for Papers

Die Gesundheit der Streitkräfte

Workshop im Herbst 2018 in Potsdam

Problemstellung

Für militärische Organisationen haben Gesundheitsaspekte aufgrund des Organisationszwecks eine besondere Bedeutung. Im Zweifelsfall steht die Gesundheit der Organisationsmitglieder systematisch zur Disposition, wenn im Einsatzfall „Leib und Leben“ der Soldatinnen und Soldaten der besonderen Gefährdung von Gefechtssituationen ausgesetzt werden. Dies betrifft einerseits die körperliche Gesundheit, andererseits hat in den letzten Jahren die psychische Gesundheit zunehmend Aufmerksamkeit erfahren. Dies gilt für die einsatzspezifische Gesundheitsgefährdung in Form von posttraumatischen Belastungen, aber auch für die generell arbeitsbezogenen psychischen Belastungen, in Form von gesundheitsgefährdenden Stresssymptomen, bis hin zum Burnout. Die körperliche Seite der Gesundheitsbelastung von Soldatinnen und Soldaten besteht analog aus Gefährdungen, die sich aus dem *militärischen* Dienst ergeben (insbesondere Verletzungen durch Waffenwirkung oder durch den Umgang mit schwerem militärischem Gerät), wie auch prinzipiellen Gesundheitsgefahren aufgrund der Berufstätigkeit (insbesondere muskuloskeletale Belastung sowie Einwirkung von Umwelteinflüssen, wie Lärm, Staub, Temperatur). Mit diesen Aspekten sind gesteigerte gesundheitliche Anforderungen an Soldatinnen und Soldaten verbunden, die sich aus der Besonderheit des militärischen Dienstes ergeben.

Diesen Herausforderungen versucht der Dienstherr durch eine – im Vergleich zu zivilen Organisationen – gesteigerte Gesundheitsvorsorge und eigenständige Kapazitäten zur Heilbehandlung (insbesondere im Sanitätsdienst der Bundeswehr) gerecht zu werden. Darüber hinaus haben Bewegung und die „Pflicht zur Gesunderhaltung“ für Soldatinnen und Soldaten eine besondere Bedeutung. Auch hier gibt es neben der grundsätzlichen Herstellung und Aufrechterhaltung von bewegungsspezifischer Einsatzbereitschaft (z. B. durch Leistungs- oder Gefechtsmärsche) und dem leistungsorientierten Dienstsport, mit dem Ziel des jährlichen Erwerbs des Sportabzeichens, die allgemein arbeitsbezogenen Ansätze zur Gesunderhaltung im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements. Auch hier zeigt sich wieder das Grundmuster zweier Perspektiven und damit auch einer doppelten Ansprache der Gesunderhaltung von uniformierten Angehörigen der Streitkräfte: einerseits gibt es militärspezifische Einflussfaktoren, andererseits finden sich generell arbeitsbezogene Faktoren, die für alle Arbeitnehmer gelten.

Die Bundeswehr ist hiermit in die allgemeine Entwicklung hinsichtlich Demographie und Gesundheit der Gesellschaft eingebettet und stellt zugleich jeweils eine systemische Ergänzung oder Besonderheit in der Ausgestaltung der Handlungsfelder betrieblich-militärischer Gesundheit dar.

Fragestellung

Vor diesem Hintergrund soll am 9. November 2018 ein Workshop des Arbeitskreis‘ Militär und Sozialwissenschaften e. V. (AMS) in Potsdam stattfinden, in dem Fragen der „Gesundheit der Streitkräfte“ erörtert werden. Dies weist auf eine breite Fragestellung hin: *Welche spezifischen*



Besonderheiten beeinflussen die Gesundheit von Soldatinnen und Soldaten? Daraus leiten sich verschiedenen Einzelfragen ab, von denen einige hier aufgeführt werden:

- Welche organisatorischen Besonderheiten ergeben sich aus den Anforderungen der Gesundheit der Streitkräfte (u. a. im Verhältnis zum generellen Gesundheitssystem)?
- Wie gehen Soldatinnen und Soldaten mit den besonderen gesundheitlichen Herausforderungen ihres Berufs (speziell in Hinblick auf Einsätze) um?
- Welche Besonderheiten ergeben sich aus der „Pflicht zur Gesunderhaltung“ für Soldaten und Soldatinnen (u. a. Bewegung im Dienstalltag, Dienstsport, Bewegungsangebot im Rahmen des BGM)?
- Welche Bedeutung haben Führung und Zusammenarbeit für die Gesundheit der Streitkräfte?
- Welche Bedeutung hat lernförderliche Arbeitsgestaltung für die Gesundheitsförderung von Soldatinnen und Soldaten?
- Welchen besonderen beruflichen Herausforderungen sehen sich Angehörige des Sanitätsdienstes ausgesetzt?
- Wie gestalten Soldatinnen und Soldaten den Übergang zwischen verschiedenen Gesundheitssystemen (freie Heilfürsorge/Beihilfe/Krankenkassen)?
- Welche Herausforderungen ergeben sich aus gesamtgesellschaftlichen Entwicklungen (Demographie und Gesundheitszustand der wehrfähigen Bevölkerung)?

Die aufgeführten Aspekte haben nur Beispielcharakter, es können weitere Fragen behandelt werden, wobei die grundsätzliche Perspektive die eines *sozialwissenschaftlichen Blicks* auf den Zusammenhang zwischen Militär und Gesundheit ist.

Organisatorisches

Dieser Call for Papers soll Mitglieder des AMS sowie weitere Interessierte ansprechen, die einen Beitrag zum Workshop am 09.11.2018 in Potsdam und dem daraus entstehenden Sammelband leisten wollen. Der Sammelband wird 2019 in der Herausgeberreihe des AMS erscheinen. Themenvorschläge bitte bis 31.05.2018 an:

Prof. Dr. Martin Elbe
 Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften
 der Bundeswehr (ZMSBw)
 Zeppelinstraße 127/128
 14471 Potsdam
 E-Mail: martinelbe@bundeswehr.org

Der Arbeitskreis Militär und Sozialwissenschaften e. V. (AMS) ist *das* überparteilich und organisatorisch unabhängige Informations- und Kommunikationsforum für sozialwissenschaftliche Fragestellungen in Bezug auf Militär und Sicherheitspolitik. Der Verein wurde 1971 gegründet und trägt seitdem durch wissenschaftliche Tagungen und Publikationen zum wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt hinsichtlich des Militärs bei. Vorstände des AMS sind Prof. Dr. Martin Elbe und Dr. Maren Tomforde.

www.mil-soz.de

Frühjahrstreffen der „AG Becken III“ der DGU® im Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Das diesjährige Frühjahrstreffen der Arbeitsgemeinschaft Becken III der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie® (DGU) fand am 7. und 8. März 2018 im Bundeswehrkrankenhaus Ulm statt.

Die Arbeitsgruppe (AG) Becken III (Leiter: Priv.-Doz. Dr. Fabian Stuby, Leitender Arzt der Sektion Traumatologie und Rekonstruktive Chirurgie, Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen) der DGU erfasst kontinuierlich prospektiv sämtliche Becken- und Azetabulumfrakturen in derzeit aktiv teilnehmenden 36 Kliniken. Durch die Analyse (bisher wurden mehr als 10000 Fälle erfasst) innerhalb der AG werden dabei ganz unterschiedliche Themengebiete bei Beckenverletzungen evaluiert. Am 7. und 8. März 2018 war das Bundeswehrkrankenhaus (BwKrhs) Ulm Gastgeber des Frühjahrstreffens der AG Becken III der DGU.

Frühjahrstreffen in Ulm

Der Kommandeur und Ärztliche Direktor des BwKrhs Ulm, Generalarzt Dr. Ralf Hoffmann, brachte bei der Begrüßung der Gäste seine große Freude darüber zum Ausdruck, dass 33 Teilnehmende den Weg nach Ulm gefundenen hatten. Er lobte das langjährige und bemerkenswerte Engagement der AG, die nunmehr zum 21. Mal zusammentreffe; mit ihrer kontinuierlich-prospektiven Registererfassung von Becken- und Azetabulumfrakturen genieße sie über die Grenzen Deutschlands hinaus hohes wissenschaftliches Ansehen.

Mit der Analyse der umfangreich erhobenen Daten aus zahlreichen teilnehmenden Kliniken und weiteren wissenschaftlichen Studienprojekten werde die Versorgungsqualität und das Outcome der Patientinnen und Patienten – auch vor dem Hintergrund des demographischen Wandels hin zu einer alternden Gesellschaft – zunehmend verbessert. Generalarzt Dr. Hoffmann dankte auch den Organisatoren des Treffens, Oberstarzt Prof. Dr. Benedikt Friemert und Oberfeldarzt Priv.-Doz. Dr. Hans-Georg Palm, für die spannende Programmgestaltung.

Neben der Diskussion aktueller Themen zur Datenerfassung des Beckenregisters und seiner anstehenden Migration zur Akademie der Unfallchirurgie GmbH (AUC) wurden auch laufende und beabsichtigte Studienprojekte aus der AG vorgestellt und besprochen. Als besonders erfreulich bewertete der AG-Leiter, Priv.-Doz. Dr. Stuby, dass diesjährig wieder einige wissenschaftliche Publikationen aus der AG hervorgegangen sind. Zudem richtet die AG Becken beim anstehenden Deutschen Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie (Berlin, 23. - 26. Oktober 2018, <http://dkou.org>) zwei wissenschaftliche Sitzungen aus.

Außer auf die Vermittlung eines Überblicks über den Dokumentationsstand der Datenbank und die Diskussion laufender und geplanter Projekte zielen die Treffen der AG stets auch auf eine fachliche Weiterbildung der Expertengruppe ab, deren Schwerpunkt die das Treffen ausrichtende Klinik wählt.

Hierbei hob der „Gastgeber“, Oberstarzt Prof. Dr. Friemert, Klinischer Direktor der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Rekonstruktive und Septische Chirurgie, Sporttraumatologie des BwKrhs Ulm, in seinem mit großem Interesse gehörten Schwerpunkt Vortrag „*Als Chirurg der Bundeswehr im Einsatz in den Krisengebieten der Welt – was sind die Herausforderungen?*“ die Besonderheiten des Berufsbildes „Einsatzchirurg“ hervor und zeigte dabei auch Unterschiede zum Tätigkeitsbild eines zivilen Unfallchirurgen auf.

Im Anschluss an den Vortrag von Prof. Friemert wurden durch Mitglieder der AG lehrreiche Patientenfälle vorgestellt und im Gremium diskutiert. Bemerkenswert war dabei, dass auch Studierende der Unfallchirurgischen Forschungsgruppe am BwKrhs Ulm (www.ufo-bwk.de) ihre Dissertationsarbeiten zur Thematik Becken- und Azetabulumfrakturen präsentierten.

Das Treffen wurde schließlich mit einem Workshop zur „Dual Energy Computertomographie“, gestaltet durch Flottillenarzt Dr. Carsten Hackenbroch, Facharzt für Radiologie, abgerundet. Die „Ulmer Gruppe“ stellte dabei ihre sehr positiven Erkenntnisse zur Anwendung dieser besonderen CT-Technik bei Insuffizienzfrakturen des Beckens vor, welche zukünftig die Diagnostik dieser Frakturart deutlich erleichtern könnte.

Abschließend dankte Priv.-Doz Dr. Stuby allen Teilnehmenden für ihr Erscheinen und gab seiner Vorfreude auf das nächste Treffen, das in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen am 27. und 28. Juni 2018 stattfinden soll, Ausdruck.

Weitergehende Informationen zur AG Becken III der DGU finden sich unter <http://www.dgu-online.de/ueber-uns/arbeitsgremien/arbeitsgemeinschaften/ag-becken.html>.

Oberfeldarzt Priv.-Doz. Dr. Hans-Georg Palm

E-Mail: hansgeorgerichpalm@bundeswehr.org



Die Teilnehmenden des Treffens der AG Becken III der DGU (Quelle: H.-G. Palm, Ulm)

Internationale Zusammenarbeit

International Congress on Soldiers' Physical Performance 2017

Forschungsbeiträge des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr

Alexander Witzki¹, Ulrich Rohde¹, Karl Jochen Glitz¹ und Dieter Leyk^{1,2}

¹ Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr, Andernach

² Deutsche Sporthochschule Köln

Vom 28. November bis zum 1. Dezember 2017 fand in Melbourne (Australien) der 4th International Congress on Soldiers' Physical Performance (ICSPP) statt. Dieser Kongress ist die weltweit wichtigste wissenschaftliche Veranstaltungsreihe zu allen Aspekten soldatischer Leistung, Gesundheit und Prävention.

Wichtigster internationaler Kongress zur militärischen Leistungsfähigkeit

Ursprünglich auf körperliche Leistung fokussiert hat sich das Themenspektrum seit dem ersten Kongress 2005 ausgeweitet und umfasst inzwischen auch die Bereiche Public Health, Gesundheitsförderung, Human Factors, Geschlechterintegration, psychische Leistung, Lasten, Umwelteinflüsse und Thermoregulation. Die Inhalte decken sich somit inzwischen vollständig mit den Forschungsschwerpunkten der fünf Fachbereiche der Abteilung A „Gesundheits- und Leistungsförderung“ des am 01. Oktober 2017 neu aufgestellten Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr (Angewandte Gesundheitsförderung; Körperliche Leistungsfähigkeit; Psychische Leistungsfähigkeit; Umweltermonomie und Bekleidung; Medizinisch-technische Ergonomie und Systeminformatik).

Der ICSPP 2017 war vom australischen Department of Defence Science and Technology organisiert worden. Mit über 530 Teilnehmenden aus 32 Nationen war der Kongress sehr gut besucht. Die Keynotes stellten in diesem Jahr u. a. die Themen „Verletzungsprävention“, das „Zusammenspiel von Geist und Körper“, „Wearable Technologies“, „Optimierung von körperlichem Training“, „Overtraining“ und „Krafttraining“ in den Vordergrund.

Noch mehr als in der Vergangenheit beeindruckte das umfangreiche Sitzungsprogramm durch einen ausgeprägten Anwendungsbezug der Beiträge, die aufgrund des vorgeschalteten Auswahlprozesses durch internationale Gutachter von hoher wissenschaftlicher Qualität waren. Einer der Gutachter war Oberstarzt Prof. Dr. Dr. Dieter Leyk, der zudem in das internationale Scientific Advisory Committee und in das Judging Committee des Kongresses berufen worden war.

Fitnessrends, Training und Gesundheitsförderung

Im Rahmen einer Schwerpunktsitzung mit eingeladenen Referenten („Physical fitness trends in soldiers – implications for recruitment and combat readiness“) präsentierte Prof. Dr. Dr. Leyk Daten des Basis Fitness Tests („Physical Fitness of German Soldiers 2010 - 2015“). Er leitete darüber hinaus eine Sitzung mit Vorträgen zum Thema „Public Health and Health Promotion“. In einem weiteren Vortrag präsentierte er Ergebnisse

einer bundesweiten Studie zum Training und zur Motivation von älteren Sporteinsteigern („Training and motives of 50 - 65 year old male sport newcomers: Results of a nationwide survey of endurance runners“).

Die hohen körperlichen Belastungen und Überlastungen durch militärische Ausrüstung gehörten zu den Schwerpunktthemen des Kongresses. Unter anderem wurden die Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Reducing the dismounted soldiers burden“ (HFM-238) des Human Factors and Medicine Panel der NATO Science and Technology Organization vorgestellt, der mit Prof. Dr. Dr. Leyk und Oberfeldarzt Dr. Ulrich Rohde zwei deutsche Vertreter angehören.



Abb. 1: Oberfeldarzt Dr. Rohde bei seinem Vortrag auf dem ICSPP 2017

Viel beachtet: Das Soldaten Grundfitness Tool (SGT)

Dr. Rohde hielt außerdem zwei viel beachtete Vorträge zum Soldaten Grundfitness Tool (SGT, „Basic military fitness: Validation of a pre-deployment assessment tool“) und „Basic Military Fitness Tool (BMFT): A reliable field uniform-test for performance prediction of strength-related common military tasks“). Schon beim letzten Kongress in Boston 2014 hatte die Präsentation des SGT durch Dr. Rohde großes Interesse hervorgerufen. Letztlich hatte dieses auch dazu beigetragen, dass das von der Bundeswehr entwickelte Verfahren in Österreich bereits im Regelbetrieb eingesetzt wird.

Leistungsmotivation und Gesundheitsempfinden

Das SGT ist nicht nur ein Instrument zur Erfassung der Soldaten-Grundfitness. Es kann auch zur Simulation grundlegender militärischer Leistung und für leistungspsychologische Untersuchungen genutzt werden. In seinem Vortrag zur Bedeutung von Leistungsmotivation stellte Dr. Alexander Witzki entsprechende Studienergebnisse vor („Achievement motivation in basic military task performance“). Die sportliche Aktivität in der Jugend sowie das Gesundheitsempfinden von Sportlern und Nichtsportlern im mittleren Erwachsenenalter stand im Fokus einer anderen bundesweiten Studie, über die Dr. Witzki in einem weiteren Vortrag („Sport biography, exercise and subjecti-

ve health status of middle agers“) berichtete. Auch dieser Vortrag löste großes Interesse aus, da die Gesundheits- und Fitnessförderung in anderen Streitkräften ebenfalls eine große Herausforderung darstellt.

Im Fokus: Hitzestress von Soldatinnen und Soldaten

Ein anderes wichtiges Kongressthema war der Hitzestress für Soldatinnen und Soldaten im Rahmen von Ausbildung und militärischen Operationen, zu dem international führende Experten zahlreiche Vorträge hielten. Dr. Karl Jochen Glitz präsentierte die neuesten Forschungsergebnisse zu einem außerordentlich wirksamen (von der damaligen Laborabteilung IV des Zentralen Instituts des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz entwickelten und zum Patent angemeldeten) Entwärmungsverfahren für isolierende Schutzbekleidung („Interval microclimate cooling with the Dry Air Comfort (DAC) method: An effective strategy to sustain evaporative heat loss“).

Fazit

Die Teilnahme des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr am ICSP 2017 hat sich als fruchtbar erwiesen: Der wissenschaftliche Austausch mit internationalen Partnern konnte vertieft und neue Kontakte aufgebaut werden.

Der vollständige Kongressband ist im Internet [5] verfügbar. Die Kurzfassungen der deutschen Beiträge, die sämtlich durch das Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr Koblenz vorgestellt wurden, sind nachfolgend zusammengefasst.

Literatur

1. Glitz KJ, Seibel U, Gorges W et al.: Reducing heat stress under thermal insulation in protective clothing: microclimate cooling by a ‘physiological’ method. *Ergonomics* 2015; 58 (8): 1461 - 1469.
2. Glitz KJ, Seibel U, Rohde U et al.: Sustaining thermoregulation by microclimate cooling: Limitations and developments. In: United States Army Research Institute of Environmental Medicine (US Army RIEM) (ed.): Final Program and Abstracts of the 3rd International Congress on Soldiers’ Physical Performance. 2014; 68.
3. Glitz KJ, Seibel U, Rohde U et al.: Sustaining performance under thermal insulation: Reducing heat stress by physiological microclimate cooling. In: Häkkinen K, Kyröläinen H, Taipale R (eds.): Proceedings of the 2nd International Congress on Soldiers’ Physical Performance. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Finnish Defence Forces. 2011; 93.
4. Rohde U, Sievert A, Rütger T et al.: Concept for a predeployment assessment of basic military fitness in the German armed forces. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2015; 29 11 (Supplement to November 2015): S211-S215.
5. Sports Medicine Australia (ed.): ICSP Abstracts. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2017; 20 Supplement 2.

Bildquelle:

Abb. 1: Abteilung A des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr, Koblenz

Für die Verfasser der Berichterstattung:

Dr. Alexander Witzki

Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr

Abteilung A – Gesundheits- und Leistungsförderung –
Hausanschrift: Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz

Postanschrift: Aktienstraße 87; 56626 Andernach

E-Mail: Alexander.Witzki@bundeswehr.org

Kurzfassungen der wissenschaftlichen Präsentationen von Angehörigen der Abteilung A des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr beim ICSP 2017

Interval microclimate cooling with the Dry Air Comfort (DAC) method: An effective strategy to sustain evaporative heat loss

Karl Jochen Glitz¹, Uwe Seibel¹, Stefan Freitag¹, Ulrich Rohde¹, Willi Gorges¹, Alexander Witzki¹, Claus Piekarski², Dieter Leyk^{1,3}

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² University of Cologne – Institute and Polyclinic for Occupational Health, Environmental Medicine and Prevention Research

³ German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Thermal insulation of protective clothing limits heat dissipation and increases considerably the risk of hyperthermia which limits severely tolerance time. Heat stress can be reduced significantly by the cooling method Dry Air Comfort (DAC) which insufflates dry air into the garment’s microclimate sustaining especially evaporative heat loss (ICSP 2011, 2014).

The DAC technique is suitable for stationary use (e. g. CBRN decontamination) and requires a flexible tube connecting personnel with an air compressor (Ergonomics 2015). To avoid movement restrictions an alteration of non-cooled work and stationary cooled rest periods would enable the mobile use of this technique. The study tested the viability and efficiency of such an interval cooling strategy to limit heat stress.

Methods

In a balanced repeated measures within-subjects design twelve male volunteers in protective overalls were exposed to a work-rest schedule (work: 20 min, treadmill, 3 km/h, 5 % incline – rest: 20 min; max. 205 min, incl. 5 min rest right at the start) with (interval cooling condition) or without (non-cooling condition) insufflating dry air (600 l/min, <<3 % RH, 30 °C) into the microclimate of an additional air-diffusing garment during rest periods in a climatic chamber (25 °C, 50 % RH, 0.2 m/s v_{air}).

Results

All participants under the interval cooling condition completed the whole test. Eight volunteers had to terminate the non-cooling condition: five due to core temperatures of 39.0 °C (125. min: n = 2, 165. min: n = 3), two because of fatigue (115. min, 136. min) and one due to cardiac exhaustion (165. min). Only four participants tolerated the heat under this condition for the full 205 min. Their mean skin temperatures demonstrated significantly ($p \leq 0.001$) the effect of insufflated dry air: At the end of the tests they (n = 4) showed lower skin temperatures ($M \pm SD$) in the interval cooling condition (33.2 ± 0.7 °C) compared to the non-cooling condition (37.1 ± 0.4 °C).

Conclusions

The tested interval cooling strategy is viable and efficient. It extends the use of the DAC microclimate cooling technology to mobile tasks. In this setting DAC technology can be used without mobility restrictions and offers essential extensions in toler-

ance time under thermal insulation of protective clothing. Thus, the overall demand for personnel resources can be reduced by facilitating the exchange between working and resting personnel.

References

- Ergonomics 2015, 58 (8), 1461 - 1469 [1]
 ICSP 2011, p. 93 [3]
 ICSP 2014, p. 68 [2]

Sport biography, exercise and subjective health status of middle agers

Nadine Hartmann¹, Alexander Witzki¹, Kai Nestler¹, Ulrich Rohde¹, Dieter Leyk^{1,2}

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Everyday habits are frequently imprinted early in life. In the nationwide survey “ACTiv Inactive Individuals (ACTiv)” data are collected on sociodemographic factors, physical activity and inactivity in daily life and sports, health perception, health risk factors, motives and barriers to exercise. The present study focusses on middle agers with positive and negative sport-biography. In addition, the exercise status was taken into account. Purpose of the study was to discriminate potential influences of sport-biography and/or exercise status on health related behavior and attitudes in middle agers.

Methods

The ACTiv questionnaire addresses the factors mentioned. Sport-biography was assessed with a reliable three item scale ($\alpha=.97$). Two age and gender matched subgroups (N=1190, 680 women; age: 45.7±14.2 yrs) were built based on consistent positive (+Bio) and negative (-Bio) responses on the sport-biography scale. Both groups were further split by exercise status (non-exercisers: no weekly training vs. exercisers: at least one training session a week).

Results

Overall, the results indicate stronger influences of current activity status compared to sport-biography on body weight, BMI, health risk factors, barriers and motivation to exercise. Portions of non-exercisers are 26.6% in +Bio and 29.0% in -Bio group ($p=.347$). Exercisers of both biography groups report more positive health perceptions ($p<.001$). 60% of them report none or one health risk factor while 24% of -Bio non-exercisers have three or more risk factors. -Bio non-exercisers show consistently the lowest motivation for sports and longest daily sitting time. 65% of this group report sports to be no fun as a barrier. Almost 25% stated three or more barriers compared to less than 7% in the other groups ($p<.001$). Comparing the two non-exercisers groups +Bio group report shorter sitting times, more daily activities, lower number of barriers, and better motivation for sports (all $p<.011$).

Conclusions

As expected non-exercisers show more unhealthy characteristics. However, inactive persons with a positive sport-biography are more active in daily activities and appear to have a higher receptiveness for health promotion. Thus, tailored health promotion campaigns should take the sport-biography into consideration. It is also worth noting that a large portion of persons with a negative sport-biography exercise at least once a week. This demonstrates that independent of prior experience it is possible to get adults to start exercising. Health promotion offers should also be tailored to motives of the respective age group (i.e. health, body weight, and physical performance for middle agers).

Training and motives of 50 - 65 year old male sport newcomers: Results of a nationwide survey of endurance runners

Dieter Leyk^{1,2}, Thomas Rütter², Alexander Witzki¹, Ralph Schomaker³, Herbert Löllgen⁴

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

³ Centre of Sports Medicine

⁴ Medical Practice for Internal Medicine, Sports Medicine

Purpose

A major problem of health promotion is the motivation of inactive persons to establish and maintain regular physical exercise. This study focused on sport newcomers aged 50 - 65 years who started running ≤ 3 years ago. We analyzed data from a collective of men that registered for half-marathon or marathon events. The aim was to identify differences between newcomers and long-term athletes (>3 years).

Methods

Data were collected as part of a nationwide survey (www.dshs-koeln.de/med-pace). The questionnaire starts with an online health screening (modified version of the PAR-Q-Questionnaire) identifying a maximum of 12 health risk factors. In addition it contains questions related to anthropometric and socio-demographic parameters, performed training (exercise frequency, duration, etc.), daily habits (nutrition, sitting times, etc.) as well as questions on motives to start regular training and to maintain training. A 10-point-Likert-scale was used for subjective judgments. The survey link is presented at the online registration of track events organized by the leading German provider: German-Road-Races. A subsample of 13,037 (newcomers: 1,383; long-term: 11,654) male athletes was drawn from the full data set of more than 150,000 participants. Data are reported as means, standard deviations, and percentages.

Results

Mean ages of both groups were similar (newcomers: 54.0±3.7 yrs vs. long-term athletes: 55.2±4.1 yrs, $p<.001$). Analyses of anthropometric data revealed no significant height differences (newcomers 179.2 cm vs. 179.5 cm) but higher body weight and BMI in the newcomer group. Newcomers reported a higher number of health risk factors (1.7±2.1 vs. 0.8±1.1, $p<.001$). Mean number of training years were 16.4 yrs for long-term athletes compared to 1.4 yrs. Newcomers exercised less frequently

(2.5 ± 1.1 vs. 2.9 ± 1.1 times/week, $p < .001$) and run shorter weekly training distances (24.3 ± 16.2 vs. 34.3 ± 19.4 km, $p < .001$). There is a small difference in reported training intensity (5.3 ± 2.2 vs. 5.1 ± 2.0 , $p < .05$). Overall motivation for sport was 7.2 (newcomers) and 7.6 (long-term athletes, $p < .001$). Individual motives were stratified in both groups: performance, health, enjoyment of sport and stress are strong motives (range: 8.5 - 7.8) compared to appearance, social engagement, and social environment (range: 5.9 - 4.8). For newcomers weight reduction is located between the two groups (6.9). Newcomers show the same structure regarding reasons to start regular training.

Conclusions

We identified a group of elderly sport beginners that has successfully started with endurance running at a fairly late point in their life and without a prior exercise history. Their characteristics can be used to improve the tailoring of health promotion campaigns focused on inactive persons. Results indicate that health is but one of several strong motives for taking up and sustaining regular training.

Physical fitness of German Soldiers 2010 - 2015

Dieter Leyk^{1,2}, Ulrich Rohde¹, Willi Gorges¹, Thomas R  ther², Alexander Witzki¹

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Fitness trends are important in respect to recruitment issues and operational readiness of soldiers. The German Bundeswehr operationalizes military fitness as a 3-level hierarchical construct. In 2010 the Bundeswehr introduced the Basic-Fitness-Test (BFT) as a mandatory annual fitness test for the assessment of soldiers on the first level. It is a useful tool not only to assess age and gender related differences, but also to detect physical fitness trends. Purpose of the current study was (1) to extend prior analyses of gender differences and age related changes in performance and (2) to evaluate longitudinal performance data in the period from 2010 to 2015.

Methods

The Basic-Fitness-Test measures physical performance capacity on three dimensions: endurance (1000 m run), speed/agility (110 m shuttle run), and upper body strength (flexed arm hang in chin-up position). Soldiers have to do all three tasks in sports clothes and sport shoes within 90 minutes. Performances are measured on all three subtests in seconds. Furthermore, age and gender fair scores are calculated. Finally, the scores of the three dimensions are added to an overall fitness score. The current analyses entail more than 350.000 data points from the period of 2010 to 2015. Due to the anonymous reporting system analyses of repeated measures could not be conducted on the complete data set.

Results

Cross-sectional analyses stratified by age and gender replicated the pattern of age related deterioration and gender related differences in performance. Longitudinal analyses indicate perfor-

mance variations from 2010 to 2015 in all three dimensions. While for male soldiers no clear tendencies are evident for speed/agility and upper body strength, their endurance performances deteriorated. These phenomena result in small overall BFT performance decreases of male soldiers. In female soldiers no clear trends were observed for speed/agility and endurance tests. Female upper body strength and overall BFT performances increased during military service.

Conclusions

BFT results confirm the expected age and gender related physiological performance differences. Given the short observation time span of six years and the young mean age of military collectives (women: $\bar{X}=26.8$, $SD=5.1$ yrs, men: $\bar{X}=29.9$, $SD=8.0$ yrs) longitudinal data have to be assessed with caution. Nevertheless, BFT and its data management system are useful tools for efficient testing, data storage, and evaluation. They offer excellent options for health management, personal development, and training if they are supplemented by health related data (body weight, BMI, waist and hip circumferences etc.) and information on individual military demands.

Basic military fitness: Validation of a pre-deployment assessment tool

Ulrich Rohde¹, Thomas R  ther², Dieter Leyk^{1,2}

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Physical capacity fitting to mission demands and its periodic monitoring are prerequisites to achieve and maintain soldiers' operational readiness. In the Bundeswehr military fitness is defined as a hierarchical 3-level construct: (I) Fundamental/Base-line-Fitness, (II) Basic-Military-Fitness, and (III) Task-Fitness. To date only for the first level an annually mandatory assessment exists. The Basic-Military-Fitness-Tool (BMFT) was developed (Rohde et al 2015) to assess second level Basic-Military-Fitness as part of pre-deployment training. The development was based on task analyses of realistic pre-deployment training at the German Army Combat Maneuver Training Center, interviews of subject matter experts, and lessons learned. The BMFT reflects four essential military demands: (A) maneuver under fire, (B) casualty rescue, (C) load carrying, and (D) load lifting. The BMFT is performed in a single timed test run wearing field uniform (5 kg), body armor (13.4 kg), and helmet (1.6 kg). The subtasks A – D were designed to mirror a physiological profile of mission essential requirements such as dynamic moving and handling of loads while wearing personal protective equipment. Therefore, it is hypothesized that BMFT performance is correlated with the basic motor skills endurance, speed, and strength. The purpose of this study was the validation of the BMFT.

Methods

One-hundred and ninety soldiers of different services and branches (170 male, age 29.4 ± 7.3 years, 20 female, age 28.3 ± 5.6 years) performed the standardized BMFT as well as

tests for endurance (1000m run), speed (11x10m shuttle-run), and strength measurements (maximum voluntary isometric contraction of hand-grip, elbow flexors, knee extensors, and trunk flexors/extensors). The statistical analyses included correlations and multiple linear regressions. They were conducted gender-/age-neutral because the tasks reproduced by the BMFT have to be fulfilled in missions by all soldiers.

Results

BMFT performance was significantly correlated with endurance ($r=.53$), speed ($r=.42$), and strength ($r= [-.54, -.72]$). The highest correlation was found with elbow flexors ($r=-.72$). The combination of endurance, speed, and strength explains 67% of the variance of BMFT overall performance.

Conclusions

The capability characteristics of the basic motor skills endurance, speed, and strength are strongly correlated with BMFT performance. These results indicate that the BMFT reproduces the demands of the fitness level Basic-Military-Fitness. The BMFT will enable military leaders to control the required physical capabilities, during pre-deployment training.

References

Rohde et al. (2015): J Strength Cond Res. 29(11 Suppl), S211-S215. [4]

Basic Military Fitness Tool (BMFT): A reliable field uniform-test for performance prediction of strength-related common military tasks

Ulrich Rohde¹, Thomas R  ther², Dieter Leyk^{1,2}

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Physical performance and its monitoring are still key factors for operational readiness of soldiers even though the requirements vary considerably between branches. Task analyses of realistic pre-deployment trainings of different branches identified common military mission tasks. These tasks have to be fulfilled by each soldier independent of age, gender, or rank. The underlying physical demands were identified as “dynamic moving” and “handling of loads” while wearing personal protective equipment. Specifically for “handling of loads” strength is of outstanding importance for successful accomplishment. However, particularly in respect to strength military Physical-Fitness-Tests have often a substantial capability gap. Thus, they cannot all-encompassing reproduce the physical requirements of missions. The German “Basic-Fitness-Test” consists of three events that are carried out in track suit: (i) 11x10m-shuttle-run, (ii) flexed-arm-hang in chin-up position, and (iii) 1000 m-run. The Purpose of this study was to evaluate to what extent the newly developed field uniform-test “Basic-Military-Fitness-Tool” (Rohde et al. 2015) with its four tasks (A) maneuver under fire, (B) casualty rescue, (C) load carrying, and (D) load lifting is able to close the “strength-gap” of the “Basic-Fitness-Test”.

Methods

One-hundred and eighty nine soldiers of different branches (169 male, age 29.3±7.2 years; 20 female, age 28.3±5.6 years) performed the Basic Military Fitness Tool (total time) as well as the Basic-Fitness-Test (overall score), and strength measurements (Maximum Voluntary Isometric Contraction (MVIC) of hand-grip, elbow flexors, knee extensors, and trunk flexors/extensors). The statistical analyses included correlations and multiple linear regressions (significance level $p<.05$). They were conducted gender-/age-neutral because common mission tasks have to be fulfilled by all soldiers.

Results

Basic-Military-Fitness-Tool performance was significantly (all $p<.001$) correlated with hand-grip ($r=.63$), elbow flexors ($r=.72$), knee extensors ($r=0.55$), trunk flexors ($r=.62$), and trunk extensors ($r=.54$). The Basic-Fitness-Test overall score was significantly correlated only with elbow flexors ($r=.19$, $p=.011$). The combination of all strength measures explains 57% of the variance of “Basic-Military-Fitness-Tool” overall performance and 13% of the variance of “Basic-Fitness-Test” overall score.

Conclusions

The strong correlation between MVIC of the important muscle groups for handling of loads and the Basic-Military-Fitness-Tool indicates that the new field uniform-test assesses the basic motor skill strength more comprehensively and realistically than the “Basic-Fitness-Test” in track suit. Therefore, the Basic-Military-Fitness-Tool is intended to be an additional part of pre-deployment training to assess and control military readiness.

References

Rohde et al. (2015) J Strength Cond Res. 29(11 Suppl), S211-S215. [4]

Achievement motivation in basic military task performance

Alexander Witzki¹, Ulrich Rohde¹, Kai Nestler¹, Dieter Leyk^{1,2}

¹ Bundeswehr Institute for Preventive Medicine – Division A: Health and Performance Promotion

² German Sport University Cologne – Research Group Epidemiology of Performance

Purpose

Military task performance is dependent on physical ability and skills. In addition to these basic requirements achievement motivation is assumed to be another essential factor. The influence of achievement motivation on performance is well established for a wide range of research areas such as elite sports. The current study analyzed the influence of achievement motivation on performance of a standardized basic military task requiring no special military skills.

Methods

Performance of 71 male soldiers was assessed with the Basic Military Fitness Tool. The Achievement Motivation Scale was used as a measure of motivation. It entails two subscales, i.e. fear of failure and hope of success. Physical ability was operationalized as performance on 1.000m run. Body Mass Index (BMI) was calculated from measured body weight and height.

Statistical analyses consisted of correlations und multiple regressions controlling for age, BMI, and physical ability.

Results

Motivation scales were reliable ($\alpha > .90$). Achievement motivation and its subscales are correlated with overall task performance ($r(\text{overall}) = .44$, $r(\text{fear}) = -.37$, $r(\text{hope}) = .29$). Achievement motivation explains about 10% of the variance of performance on the Basic Military Fitness Tool when age, BMI, and physical ability are controlled for.

Conclusions

Results demonstrate the important role of achievement motivation in physical military tasks requiring no specialized skills. Individual differences in motivation influence the performance of soldiers independent of age, BMI, and physical ability. Thus, in military training factors influencing motivation should be considered in addition to individual skills and abilities.

„Soma, Psyche oder gar Einbildung?“ – die Crux mit den „Medically Unexplained Physical Symptoms in Military Health“

Eine Rezension zum „NATO STO Technical Report HFM-175“¹

Gerd Willmund und Christian Helms

Bundeswehrkrankenhaus Berlin

„Shell shock is everywhere!“, rief Sir Simon Wessley, Direktor des renommierten King’s Center for Military Mental Health Research, beim World Psychiatry Congress 2017 launisch in das Auditorium und griff damit den Themenkomplex „Medically Unexplained Physical Symptoms (MUPS) in Military Health“ unter der historischen Weltkriegs-Perspektive auf.

Ist das wirklich eine Krankheit?

Schlafstörungen, Müdigkeit, Konzentrationsprobleme, Störungen des Gedächtnisses, chronische Schmerzen und z. B. craniomandibuläre Dysfunktionen sind auch in der truppenärztlichen und truppenzahnärztlichen Praxis diagnostisch nicht immer sicher einzuordnen, obwohl diese eher häufig beklagte Phänomene sind. Gelegentlich führen solche Krankheitsbilder zu Hilflosigkeit und Frustration – sowohl auf Patientenseite als auch auf Behandlerseite. „Ist das wirklich eine Krankheit?“, mag sich der Einzelne bei der Betrachtung solcher Symptome gelegentlich fragen. Entwicklungen von nicht klar einzuordnenden Schmerzsyndromen, vom „Chronic Fatigue Syndrome“ bis zur Fibromyalgie, sind mit dem Repertoire der klassischen Schulmedizin noch weniger zu fassen. Die Fokussierung auf diese körperlichen Symptome kann das Verständnis des meist multifaktoriellen Geschehens sowohl bei Patienten als auch bei den Behandelnden einschränken.

¹ Das Human Factors and Medicine (HFM) Panel der NATO Science and Technology Organization (STO) veröffentlicht mehrmals jährlich wissenschaftliche Berichte (Technical Reports) aus den Bereichen Medizin, Human Factors, Human Performance, Human Systems Integration und Human Protection. Diese sind über den Publikationsserver der STO (www.sto.nato.int) abrufbar. Dort findet man auch Ankündigungen zu Symposien, Lecture Series und anderen wissenschaftlichen Veranstaltungen.

Seit nun mehr zwei Jahrzehnten haben sich die Diskussionen um einsatzbedingt aufgetretene somatische Symptome verstärkt, exemplarisch seien hier die Kontroversen um „mild Traumatic Brain Injury“ (mTBI), das Golfkriegs-Syndrom und Agent Orange genannt.

Eine Arbeitsgruppe (Research Task Group HFM 175) hat dazu in ihrem Abschlussbericht (Technical Report STO-TR-HFM-175) unter dem Titel „Medically Unexplained Physical Symptoms in Military Health“ einen umfangreichen, wissenschaftlichen und ganzheitlichen Debattenbeitrag eingebracht, der den derzeitigen Sachstand im Umgang mit diesem Problemkomplex in den beteiligten Ländern zusammenfasst sowie Lösungswege hinsichtlich Definitionen und Operationalisierung, Diagnostik und Therapie aufzeigt.

STO-TR-HFM-175 – Rezension

Eindrucksvoll, verständlich und unterhaltsam leitet MCFARLANE, bedeutender australischer PTBS-Forscher und Hauptautor des Werks, dabei thematisch mit einem weitemspannenden Rückblick von der Antike bis zur jüngeren Vergangenheit unter Erwähnung einiger medizinhistorischer Syndrome ein. Es werden die Zusammenhänge der einsatzbedingten Erkrankungen, vor allem PTBS, Angststörungen und Depressionen, mit somatischen Folgen wie arterieller Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen, Adipositas, Koronar-Syndromen sowie möglicher Moderatorvariablen (Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden Achse – HPA-Achse des Stresses) dargestellt. Nicht zuletzt der chronische Verlauf der psychiatrischen Erkrankungen, aber auch die Kumulation von traumatischem Stress führe zu diesen Langzeitfolgen. Die willkürliche, wissenschaftlich nicht haltbare Teilung in Psyche und Soma sei gefährlich, sie führe zu massiven Schwierigkeiten in Diagnostik und Therapie für alle Beteiligten, weil das ganzheitliche, umspannende Krankheitsverständnis unterbleibe. Fehlbehandlungen und Chronifizierung können die Folge sein.

Die Autoren vertiefen dies in mehreren Review-Artikeln. So wird exemplarisch mit mehreren Kapiteln die mTBI thematisch behandelt, welche als Folge der häufigen Sprengfallenattacken eine einsatzbedingte „Blockbuster“-Diagnose im Afghanistan- und Irak-Einsatz gerade im US-Militär darstellte. Objektivierbare Befunde zeigt die im Einsatz mögliche Diagnostik oft nicht, zudem gibt es nicht unwesentliche Überlappungen zur PTBS und anderen psychischen Einsatzfolgeerkrankungen, so dass Wissenschaftler wie WESSLEY zum Teil ketzerisch vom „Shell Shock des 21. Jahrhunderts“ sprechen. In einem frühen Kapitel des Buches wird die mTBI als „Niemandland der einsatzbedingten Erkrankungen“ bezeichnet. Die Autoren regen deshalb an, dass bei diesen Syndromen systematisch-diagnostisch mit einer umfangreichen Traumaanamnese, Einholung von neurologisch-psychiatrischer Expertise (gerade im Hinblick von PTBS und Depression), psychometrischen Testungen der neurokognitiven Leistungsfähigkeit, neurophysiologischer Diagnostik bis hin zur MRT-Bildgebung vorgegangen wird. Auch werden Stress und muskuloskeletale Schmerzsyndrome in eigenen Kapiteln weitreichend und kritisch bearbeitet, bevor auf therapeutische Interventionen eingegangen wird.

Bewertung und Fazit

Trotz des sperrigen Titels ist das Werk dieser NATO-STO-Arbeitsgruppe für Sanitätsoffiziere aller Fachgruppen und kli-

nische Psychologinnen und Psychologen durchaus lesenswert. Die großen Beiträge im Abschlussbericht stammen im Wesentlichen von kanadischen, australischen und US-amerikanischen Autoren, was jedoch auch widerspiegelt, dass gerade in diesen Ländern Themen, wie Golfkriegs-Syndrom und mTBI, stärker diskutiert wurden. Die europäische Sichtweise vertreten in dem Buch Wissenschaftler aus den Niederlanden und Estland, die hier vor allem Kapitel mit nationalen Perspektiven und zur Therapieprogrammen beisteuerten.

Das von bekannten Militärwissenschaftlern verfasste Buch ist offen eingestuft und kostenlos über das Download-Portal der STO (DOI: 10.14339/STO-TR-HFM-175) abrufbar. Es wird sicher dem eigentlichen Anspruch gerecht, Licht in die Dunkelheit der MUPS zu bringen. Es versucht dabei, möglichst viele unterschiedliche Sichtweisen ohne Bewertung widerzugeben.

Der Bericht regt an, den Blick über den eigenen fachlichen Horizont zu wagen. Es ist zudem ein Plädoyer für Ganzheitlichkeit im Denken und interdisziplinäre, multiprofessionelle Zusammenarbeit.

Oberstarzt Dr. Gerd Willmund
Oberstabsarzt Dr. Christian Helms
Bundeswehrkrankenhaus Berlin
Psychotraumazentrum – Forschungssektion
E-Mail: gerddieterwillmund@bundeswehr.org
christianhelms@bundeswehr.org

Moral Decisions and Military Mental Health

NATO-STO-TR-HFM-179 veröffentlicht

Im Kontext zum Themenkomplex „Moral Injury“, wie er von ZIMMERMANN et al. im Bericht über das 6. Berliner Psychotraumakolloquium vorgestellt wurde (siehe Seite 149 ff. in dieser Ausgabe), befasste sich ein multinationales Expertenteam im Auftrag des Human Factors and Medicine (HFM) Panel der NATO Science and Technology Organization (STO) mit den moralischen bzw. ethischen Problemen und deren Auswirkungen auf die psychische Gesundheit der jeweiligen „Decision-Maker“ auf allen militärischen Führungsebenen. Chairman war Colonel Prof. Dr. Eric Vermetten, Leitender Psychiater der Niederländischen Streitkräfte. Im Januar 2018 ist der Bericht dieser Arbeitsgruppe als Technischer Report STO-TR-HFM-179 erschienen. Im Folgenden wird die Zusammenfassung dieses Berichtes vorgestellt.

NATO-STO-TR-HFM-179 – Executive Summary

Military operations often involve difficult decisions that can affect the well-being of the decision-makers, their subordinates and peers, their adversaries and civilians impacted by the conflict. Although noted as a consequence of earlier conflicts, post-Vietnam saw an increased focus on the psychological consequences of war, including real or perceived ethical lapses and violations. Although they have been primarily associated with war, these decisions exist throughout the full-spectrum of military operations (e.g. peacekeeping, peacemaking, humanitarian, as well as combat). One of the inherent difficulties stems from the fact that these decisions can require the service member to choose between mission success, civilian safety, force protection and unit loyalty. These decisions have fundamental moral implications and impact and therefore in itself create psychological distress.

Military service members also have a professional responsibility to behave in accordance with laws, values and ethics. Seminal research from the United States has demonstrated that the underlying presence of psychological distress may negatively influence soldiers' attitudes towards following the laws of armed conflict and rules of engagement. This was found to be associated with behaviors that violated the military code of conduct, laws of armed conflict and other unethical behaviors. In this report the authors highlight the bidirectional relationship between ethical lapses and psychological distress including mental illness, that is, not only can bad decision have mental health consequences, but those that are suffering from psychological illness or are highly symptomatic are more prone to ethical lapses in attitudes and/or misconduct.

The group conducted 8 meetings to explore the impact of moral decisions in military operations and their relationship to mental health outcomes. Several papers have been produced by team members that have been published in peer-reviewed journals. The original productions are reprinted and have been included. The group also produced two white papers (see Annexes A and B). The first one defines military moral decisions and moral dilemmas, the latter being considered a special class of moral decisions. The second white paper defines moral decisions in military operations in relation to mental health outcomes. In summary, the group recommends:

- 1) *To move away from an exclusive focus on the relationship of ethical violations and PTSD to a wider examination of sub-clinical MH problems, Combat Operational Stress Reactions (COSR), anger/aggression and specific combat experiences.*
- 2) *The incorporation of the findings of relationship between COSR and ethical violations into military leader training and clinician training.*
- 3) *Integrated ethics training as part of military and mental health education, prior to operations. Leadership training is recognized as an important aspect, since leaders are in fact ultimately responsible for the psychological well-being of their soldiers. For that reason Subject-Matter Experts (SMEs) (legal, ethicists) and operational leaders are needed to jointly develop training content while the training is delivered by leaders, not others (rather than relying exclusively on chaplains, legal, or medical personnel). This model is already being used by some NATO Nations for their mental health/resilience training.*
- 4) *We recommend that health providers be made aware of the relationship between ethical decisions and mental health problems. Guilt and shame may be drivers for a range of mental health problems including concepts such as moral injury that need to be recognized. Treating PTSD with accompanying guilt, shame and grief may be more complicated and require exploration and more time than current 'standard' evidence-based PTSD treatment regimens.*

Der vollständige Bericht steht frei zugänglich im Internet auf der Homepage der STO (www.sto.nato.int/publications) oder unter DOI:10.14339/STO-TR-HFM-179 zum Download zur Verfügung.

Oberstarzt a. D. Dr. Peter Mees
E-Mail: wmm@p-mees.de

Mitteilungen der DGWMP e. V.

HEINZ-GERNGROß-FÖRDERPREIS 2018

EINLADUNG ZUM NACHWUCHSFORUM 2018

MIT VERLEIHUNG DES MIT 2 500 EURO DOTIERTEN FÖRDERPREISES



Das Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. (DGWMP) – Vereinigung Deutscher Sanitätsoffiziere – hat im Oktober 2005 zur Erinnerung an seinen langjährigen Vizepräsidenten den „Heinz-Gerngroß-Förderpreis“ gestiftet. Oberstarzt Prof. Dr. Heinz Gerngroß (1947 - 2005) hat sich in besonderer Weise um die Aus-, Fort- und Weiterbildung junger Sanitätsoffiziere verdient gemacht. Der Preis wird jährlich verliehen. Absicht der Gesellschaft ist es, den Nachwuchs im Sanitätsdienst durch Auszeichnung eines wissenschaftlichen Vortrages auf dem Gebiet der Wehrmedizin, der Wehrpharmazie und ihrer Nachbargebiete zu fördern.

Der Preis ist mit insgesamt 2 500 EURO dotiert und wird an zwei Preisträger wie folgt vergeben:

Preisträger 1 500 Euro und

Preisträger 1 000 Euro.

Die feierliche Verleihung des Heinz-Gerngroß-Förderpreises 2018 erfolgt durch den Präsidenten der DGWMP im Rahmen des 49. Kongresses vom 25. – 27. Oktober 2018 in Würzburg.

Teilnehmerkreis

Zur Teilnahme aufgefordert sind Sanitätsoffizieranwärter(innen), Sanitätsoffiziere (auch der Reserve), Medizinalbeamte und angestellte Ärzte, Zahnärzte, Apotheker und Tierärzte sowie Wissenschaftler oder wissenschaftlicher Nachwuchs anderer Fachgebiete, die sich mit wehrmedizinischen oder verwandten Fragestellungen befassen; die Bewerber(innen) dürfen am 31. Juli 2018 nicht älter als 33 Jahre sein.

Bewerbungsverfahren

Von dem beabsichtigten Vortrag ist eine gedruckte Kurzfassung (maximal 550 Worte, eine aussagekräftige in den Text integrierte Abbildung) einzureichen. **Der Name des Bewerbers darf aus dem Text nicht ersichtlich sein;** in die Kopfzeile der ersten Seite ist ein frei zu vergebendes Kennwort (Pseudonym) einzutragen. In einem beigefügten verschlossenen Umschlag mit dem gleichen Kennwort ist ein Bewerbungsvordruck mit folgenden Angaben/Inhalten zu übersenden:

- Vor- und Zuname, gegebenenfalls Dienstgrad, genaue Anschrift, Geburtsdatum sowie berufliche Stellung beziehungsweise Tätigkeit des Verfassers/der Verfasserin. Ein Passbild ist beizufügen.
- Bei mehreren Autoren ist der (die) Referent(in) zu unterstreichen. Außerdem ist zu erklären, dass der Vortrag selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt wurden.

Vordrucke können über die URL http://dgwmp.de/heinz_gerngross_preis_dgwmp.html heruntergeladen werden.



Die Einsendung muss **bis zum 31. Juli 2018** (Datum des Poststempels) erfolgen an:

Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.
Bundesgeschäftsstelle
„Heinz-Gerngroß-Förderpreis 2018“
Neckarstraße 2a
53175 Bonn

Wissenschaftliche Inhalte

Der Vortrag muss auf eigenen Erkenntnissen oder Untersuchungen beruhen und in deutscher Sprache gehalten werden. Mögliche Vortragsinhalte:

- Dissertation eines (einer) Sanitätsoffizieranwärters (in SanOA,
- Kasuistik (Problemfall) aus Klinik und/oder Praxis (regionale Sanitätseinrichtung),
- Forschungs-/Studien-/Untersuchungsergebnisse aus Einrichtungen und Institutionen der Bundeswehr,
- andere Themen mit Bezug zur Wehrmedizin (z. B. Medizingeschichte).

Die Zusammenfassung oder Wiedergabe bereits bekannter wissenschaftlicher Tatsachen erfüllt die Voraussetzungen nicht, wenn sie nicht in einen bestimmten, neu erarbeiteten Zusammenhang gesetzt und dadurch neue Erkenntnisse gewonnen wurden. Als Vorveröffentlichung zählen nicht:

Bereits veröffentlichte Dissertationen,

publizierte Forschungsberichte, an deren Entstehen der Bewerber beteiligt war,

Kurzfassungen (sogenannte Abstracts) von Kongressvorträgen (letzteres jedoch nur, wenn gemäß den Ausschreibungsbedingungen der angemeldete Beitrag in einen bestimmten, neu erarbeiteten Zusammenhang gesetzt wird oder dadurch neue Erkenntnisse gewonnen wurden).

Vortragsform

Der Vortrag ist in freier Form (ohne Manuskript) zu halten. Für die Medienprojektion ist ein zu Microsoft Powerpoint™ kompatibles Format zu benutzen. Die Vortragsdauer beträgt zehn Minuten zuzüglich fünf Minuten für die Diskussion.

Auswahl/Bewertung

Für den Wettbewerb sind bis zu acht Vorträge zugelassen. Gehen mehr als acht Anmeldungen ein, entscheidet der durch den Präsidenten eingesetzte Organisationsausschuss an Hand der eingereichten Kurzfassungen über die Annahme. Die Bewerber wer-

den zeitgerecht über Annahme bzw. Ablehnung ihres Vortrags benachrichtigt.

Die Reihenfolge der Vorträge beim Wettbewerb wird ausgelost. Über die Preisvergabe entscheidet ein Preisrichtergremium, welches aus einem Präsidiumsmitglied der DGWMP, einem Vertreter aus der Führung des Kommando Sanitätsdienst, einem Sanitätsoffizier der Reserve und bis zu zwei weiteren durch den Präsidenten der DGWMP zu benennenden Preisrichter(innen) besteht. Bei deren Auswahl sollen auch die Approbationen der Vortragenden berücksichtigt werden.

Bewertet werden fachlich wissenschaftliche Aussage, wehrmedizinische Relevanz, Zeitmanagement, Vortragstechnik, Qualität der präsentierten Medien und Diskussionssouveränität.

Publikation

Die eingereichten Kurzfassungen sind unmittelbar nach dem Kongress in elektronischer Form mit Angabe des Autors/der Autorin an die Schriftleitung der Wehrmedizinischen Monatsschrift (WMM) zu übermitteln. Sie werden dort zeitnah zur Veranstal-

tung zusammen mit einem Bericht über den Wettbewerb abgedruckt. Kurzfassungen nicht angenommener Vorträge können im Einzelfall ebenfalls abgedruckt werden.

Die Preisträger verpflichten sich, binnen drei Monaten nach der Preisverleihung ein den Autorenhinweisen der WMM entsprechendes Manuskript einzureichen; Einzelheiten hierzu werden ihnen durch den Schriftleiter der WMM mitgeteilt. Deshalb dürfen die Vortragsinhalte bis zur Preisverleihung auch nicht veröffentlicht oder zu einem anderen Wettbewerb eingereicht werden. Prämierte Vorträge gehen in das Eigentum der DGWMP über.

Dr. med. Jürgen Blätzing
Generaloberstabsarzt a. D.
Präsident der DGWMP e. V.
Bundesgeschäftsstelle
Neckarstraße 2a, 53175 Bonn
Tel.: 0228 632420, Fax 0228 698533
E-Mail: bundesgeschaeftsstelle@dgwmp.de
www.dgwmp.de

„PAUL-SCHÜRMMANN-PREIS Ausschreibung 2018“

Zweck

Der Paul-Schürmann-Preis dient der Motivation zur wissenschaftlichen Betätigung, der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Auszeichnung für herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Wehrmedizin und Wehrpharmazie, auch im Rahmen von Dissertationen, Diplom- und Master-Arbeiten. Der Preis wird durch die Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. grundsätzlich alle zwei Jahre vergeben und ist mit **7 500 EURO** dotiert.

Teilnahmebedingungen

- Teilnahmeberechtigt sind alle, die das 45. Lebensjahr noch nicht vollendet haben.
- Zugelassen sind Arbeiten aus dem Gebiet der Wehrmedizin und Wehrpharmazie, einschließlich wissenschaftlich relevanter Nachbargebiete.
- Die Arbeit muss auf eigenen wissenschaftlichen Erkenntnissen oder eigenen Untersuchungen beruhen, deren erfolgreicher Abschluss nicht mehr als drei Jahre zurückliegt. Die Zusammenfassung oder Wiedergabe bereits bekannter wissenschaftlicher Tatsachen erfüllt diese Voraussetzung grundsätzlich nicht, es sei denn, dass sie in einen bestimmten, neu erarbeiteten Zusammenhang gesetzt wurden, der zu neuen Erkenntnissen geführt hat.
- Arbeiten, die im Jahr vor der Bewerbung um den Paul-Schürmann-Preis in einer anerkannten wissenschaftlichen Zeitschrift publiziert wurden oder als selbstständige Veröffentlichung in Buchform erschienen sind, können zugelassen werden. Eine parallele Bewerbung um andere wissenschaftliche Auszeichnungen ist nicht zulässig.
- Die Arbeit muss in deutscher Sprache verfasst sein. Sie ist mit einem zu Microsoft Word™ kompatiblen Textprogramm zu

erstellen, wobei als Schriftart Times New Roman in der Schriftgröße 12pt mit 1,5-fachem Zeilenabstand und 2,5cm Seitenabstand (allseits) zu wählen sind. Der Umfang soll mindestens 15 Seiten umfassen und 40 Seiten möglichst nicht überschreiten. Abbildungen sind in den Text zu integrieren und als Einzeldateien im Format „JPG“ beizufügen. Jeder Arbeit sind eine Zusammenfassung der wichtigsten Aussagen und fünf bis acht Stichworte voranzustellen, die in deutscher Sprache zu verfassen sind; ein Literaturverzeichnis ist anzufügen.

- Die Einreichung hat in elektronischer (CD/DVD) und gedruckter Form (zweifach) zu erfolgen und ist mit einem vom Verfasser gewählten Kennwort zu versehen, welches in der Kopfzeile der ersten Seite einzutragen ist. **Den Namen des Verfassers oder Hinweise, die seine Identifizierung erlauben, darf sie nicht enthalten.** In einem verschlossenen Umschlag, der außen das Kennwort trägt, sind Vor- und Zuname, genaue Anschrift, Alter, berufliche Stellung und Tätigkeit des/der Verfasser(s) anzugeben und muss eine Erklärung beinhalten. Ferner ist zu erklären, dass die eingesandte Arbeit selbstständig angefertigt wurde und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt wurden. Unrichtige Angaben schließen von der Teilnahme aus.
- Die Arbeit ist bis zum **30. Juni 2018** (Datum des Poststempels) an folgende Anschrift zu senden:

**Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin
und Wehrpharmazie e. V.**
Bundesgeschäftsstelle
„Paul-Schürmann-Preis 2018“
Neckarstraße 2a53175 Bonn



Bewertungskommission

Die Bewertung der eingereichten Arbeiten erfolgt durch eine Kommission. Sie soll aus drei wissenschaftlich mit der Thematik vertrauten Persönlichkeiten (zivil) und drei Sanitätsoffizieren mit längerer Berufserfahrung bestehen, die möglichst Mitglieder der Gesellschaft sind. Der Präsident und die Vizepräsidenten sind von Amts wegen Mitglieder der Kommission, die alle zwei Jahre neu berufen wird. Eine erneute Berufung ist zulässig und im Sinne der Kontinuität erwünscht. Grundlage für die Preisentscheidung bilden Gutachten, die über die eingereichten Arbeiten erstellt werden, bevorzugt durch Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates für den Sanitätsdienst der Bundeswehr. Der Kommission bleibt vorbehalten, den gestifteten Geldpreis aufzuteilen, wenn mehrere preiswürdige Arbeiten vorliegen. Falls keine auszeichnungswürdige Arbeit vorliegt, kann von der Verleihung des Preises abgesehen werden. Die Entscheidung der Kommission ist endgültig und erfolgt unter Ausschluss des Rechtsweges.

Prüfkriterien

Das Preisrichterkollegium prüft die Arbeiten nach folgenden Kriterien:

- 50 % Wehrmedizinische Relevanz
- 50 % Wissenschaftliche Qualität, davon
 - Verständlichkeit (15 %)
 - Vollständigkeit (15 %)
 - Stil, Darstellung, Gesamteindruck, Layout (10 %)
 - Umfang und Aktualität der zitierten Literatur (10 %)

Publikation

Die mit einem Preis ausgezeichneten Arbeiten gehen ohne Beinträchtigung des Urheberrechts in das Eigentum der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. über. Der/die Sieger verpflichten sich, innerhalb von drei Monaten eine gemäß den Autorenhinweisen der „Wehrmedizinischen Monatsschrift“ (WMM) überarbeitete Fassung der Arbeit an die Schriftleitung der WMM zu übersenden. Einzelheiten hierzu wird die Schriftleitung der WMM dem Autor mitteilen.

Nach Erscheinen in der WMM können die Verfasser die Arbeit anderen Zeitschriften zum Nachdruck anbieten. Nicht mit einem Preis ausgezeichnete Arbeiten werden von der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. den Verfassern ohne nähere Begründung zurückgesandt.

Verleihung

Die feierliche Verleihung des „**Paul-Schürmann-Preises 2018**“ erfolgt durch den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. im Rahmen des 49. Kongresses vom 25. – 27. Oktober 2018 in Würzburg.

Dr. med. Jürgen Blätzing
Generaloberstabsarzt a. D.
Präsident der DGWMP e. V.
Bundesgeschäftsstelle
Neckarstraße 2a, 53175 Bonn
Tel.: 0228 632420, Fax: 0228 698533
E-Mail bundesgeschaeftsstelle@dgwmp.de
www.dgwmp.de

Geburtstage Juni 2018**Wir gratulieren zum 80. Geburtstag und älter:**

Edmund Niederreiner Oberfeldapotheker a. D. Lindener Straße 3 87677 Stöttwang	02.06.1925
Dr. med. Werner Brauer Oberfeldarzt a. D. Vogelerstraße 7 49080 Osnabrück	16.06.1938
Dr. med. Barbara Bittner Talstraße 51 34253 Lohfelden	17.06.1938
Dr. med. Joachim Pröhl Admiralarzt a. D. Lindenstraße 19 19294 Niendorf/Rögnitz	17.06.1932
Dr. med. Günter Wehe Brabanter Straße 20 34131 Kassel	17.06.1924
Eckhardt Coerd Oberstapotheker a. D. Strandweg 11 88662 Überlingen	20.06.1938

Dr. med. Hans Joachim Hildebrandt Generalarzt a. D. Im Münchgrund 24 77955 Ettenheim	21.06.1930
Dr. med. Björn Mirow Generalarzt a. D. Eifelstraße 5 56235 Ransbach-Baumbach	22.06.1938
Dr. med. Klaus Brandes Oberstabsarzt d. R. Lerchenweg 17 21360 Vögelzen	23.06.1937
Dr. med. Jürgen Böttcher Stabsarzt d. R. An der Leutnantswiese 6 31535 Neustadt/Rgbe.	24.06.1938
Prof. Dr. Hans-Günther Sonntag Immanuel-Kant-Straße 11 69221 Dossenheim	25.06.1938
Dr. med. Roland Roßner Oberstarzt a. D. von Kügelgen-Straße 11 53125 Bonn	26.06.1931
Prof. Dr. med. Horst Fassl Höhenweg 28 55268 Nieder-Olm	27.06.1932

Dr. Manfred Schaefer Oberfeldapotheker d. R. Sperberweg 4 26639 Wiesmoor	28.06.1938	Dr. med. Dieter Gäbisch Oberfeldarzt a. D. Haydnstraße 6 90571 Schwaig	19.06.1943
Dr. med. dent. Bruno Wilske Stabsarzt d. R. Kleinhohenheimer Straße 14 70619 Stuttgart	29.06.1938	Wir gratulieren zum 70. Geburtstag:	
Wir gratulieren zum 75. Geburtstag:		Dr. med. Georg-Pe. Heilgemeir Oberfeldarzt d. R. Rathausplatz 8 86150 Augsburg	07.06.1948
Hermann Spangenberg Stabshauptmann a. D. Vinxeler Straße 15 53639 Königswinter	03.06.194	Dipl. Chem. Norbert Frenzel Oberfeldarzt a. D. Preziosastraße 13 b 81927 München	22.06.1948
Dr. med. Alfred Schweder Leutnant d. R. Meyerstraße 190 28201 Bremen	09.06.1943	Dr. med. Rainer Weber Stabsarzt d. R. Raiffeisenstraße 5 85309 Pörnbach	30.06.1948
Rüdiger Paul Oberstabsapotheker d. R. Wildermannstraße 1A 44141 Dortmund	16.06.1943		

Buchbesprechungen

Ingrid Kollak

Schreib's auf!

Besser dokumentieren in Gesundheitsberufen
Aus der Reihe: Top im Gesundheitsjob
Springer; Auflage: 2 (16. Juni 2017)
eBook ISBN 978 - 3-662 - 53565 - 3
Softcover ISBN 978 - 3-662 - 53564 - 6
Softcover: 9,99€ eBook: 6,99€



Kurz vor der Übergabe – den ganzen Vormittag Verbände gewechselt, Medikamente verabreicht, Pflegemaßnahmen durchgeführt – und jetzt alles aufschreiben! Das ist nur eine alltägliche Situation, die die Autorin Ingrid Kollak beschreibt, die viele Pflegenden kennen – und nicht unbedingt lieben.

Mit dem 168-seitigen Taschenbuch „Schreib's auf! - Besser dokumentieren in Gesundheitsberufen“ möchte die Autorin den Spaß an der Pflegedokumentation wecken, sie wieder alltagstauglich machen und die Schreibkompetenz im interdisziplinären Team fördern.

Nach Erörterung der inhaltlichen Grundlagen von Pflegedokumentation (zu erfassende Daten, Pflegeplanung, Durchführung, Evaluation, Pflegekomplexmaßnahmen – um nur einige zu nennen) wird auf die „frustrierende“ Dokumentation eingegangen und Lösungen aufgezeigt, unterlegt mit anschaulichen Grafiken und Tabellen.

In einem Realitycheck muss sich der Leser mit dem Thema „Wie ist der Stand der Dinge in Sachen Dokumentation?“ auseinandersetzen. Gezielte Fragen an den einzelnen Pflegenden, das Team und die strukturellen Gegebenheiten helfen bei der

Selbstreflektion. Die Kennzeichen guter Dokumentation werden klar herausgearbeitet.

Sprache und was wir daraus machen! – unter dieser Überschrift zeigt die Autorin, dass Sprache eine konstruierende Funktion hat und aus den gleichen Worten unterschiedliche Schlüsse gezogen werden können. Kurze Übungen helfen, Schreibimpulse zu finden, und das abschließende Fazit fasst die Funktionen von Sprache exzellent zusammen. In einem eigenen Kapitel werden Hilfen zur Verbesserung des eigenen Schreibstils gegeben. Neben dem Führen eines Tagebuchs finden sich auch Übungen zum Verfassen freier Texte, teils unterhaltsam in Form von Schreibspielen und mit zahlreichen praktischen Tipps und Lösungen.

Ein Kapitel bietet umfassende Inhalte und Schaubilder zu Protokollen und Informationssammlungen und zeigt Möglichkeiten zur Erleichterung der schriftlichen Dokumentation auf. Nützlich für den Praxiseinsatz sind auch Beispiele einer linearen Informationsordnung sowie der Gebrauch von Mindmaps.

Fazit

Dieses Taschenbuch eignet sich hervorragend für die Optimierung einer bestehenden Pflegedokumentation, sowohl im Akut- als auch im Langzeitbereich. Wer sich auf die Thematik Dokumentation einlässt, wird das anfänglich bei Vielen ungeliebte Thema allmählich verstehen. Um eine nachhaltige gemeinsame Veränderung zu bewirken empfehle ich, das Buch im Team zu studieren.

Hauptfeldweibel Marcus F. Herm
Bundeswehrkrankenhaus Ulm Abt. X ZINA
Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm
E-Mail: marcusherm@bundeswehr.org

Wolfgang U. Eckart

Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin

8. überarbeitete Auflage, 391 Seiten

Berlin: Springer Verlag 2017

eBook: 19,99 Euro [ISBN 978 - 3-662 - 54660 - 4]

Softcover: 24,99 Euro [ISBN 978 - 3-662 - 54659 - 8]

Das nun in seiner achten Auflage vorliegende Werk „Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin“ des Heidelberger Medizinhistoriker Wolfgang U. Eckart hat sich seit der Erstauflage 1990 zu einem regelrechten Klassiker entwickelt.

Mit der 2002 verabschiedeten Approbationsordnung für Ärzte rückte in den vergangenen Jahren die Vermittlung von historischen und ethischen Grundlagen ärztlichen Handelns im Rahmen des Medizinstudiums verstärkt in den Fokus: In der universitären Lehre erfolgt die Einführung in die Thematik im Querschnittsfach „Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin (GTE)“. Wolfgang U. Eckarts Buch richtet sich daher vor allem an Studierende der Humanmedizin. Ziel des Autors ist es, die Entwicklung der heutigen Heilkunde in insgesamt acht Kapiteln anhand eines Bogens von der „Medizin der griechischen und römischen Antike“ über „die Medizin des 17. Jahrhunderts“ hin zur „Medizin des 20. und frühen 21. Jahrhunderts“ darzustellen. Die einzelnen Unterabschnitte, die immer wieder durch Textkästen, in denen spezifische Begriffe definiert oder erläutert werden, komplettiert werden und einen Überblick über den medizinischen Fortschritt der einzelnen Zeitabschnitte geben, finden in teils umfangreichen bibliografischen Angaben zu wichtigen Vertretern der jeweiligen Epochen sehr gute Ergänzungen. Dabei beschränkt sich Eckart nicht nur auf die fachlichen Entwicklungslinien, sondern stellt diese auch in den notwendigen historischen Kontext.

Der vorletzte Abschnitt widmet sich theoretischen Aspekten, wie beispielsweise Krankheits- und Gesundheitstheorien, und geht auf frühe Entwicklungslinien der Wissenschaftsphilosophie ein. Im letzten Kapitel werden zunächst ethische Grundbegriffe, wie Barmherzigkeit und Wohlwollen sowie Menschen-

würde, Menschenrechte und Gerechtigkeit, beleuchtet, bevor gezielte Fragestellungen, zum Beispiel zur Stammzellenforschung und Präimplantationsdiagnostik oder zum Schwangerschaftsabbruch, unter ethischen Aspekten, diskutiert werden.

Abgerundet wird das Buch durch ein Namens- und Stichwortverzeichnis. Auf einen wissenschaftlichen Apparat verzichtete der Autor bewusst, ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist online verfügbar.

Wolfgang U. Eckart ist es auch in dieser Neuauflage gelungen, mit einer gut verständlichen Sprache eine nahezu umfassende Darstellung der Medizingeschichte zu geben. Wo nötig, werden Fachbegriffe auch dem weniger Kundigen plastisch vermittelt; das in vergleichbaren Publikationen oft notwendige „Blättern“ zum Finden von Begriffsdefinitionen kann nahezu entfallen.

Fazit

Auch wenn sich das Buch primär an Studierende richtet, ist es ebenfalls auch für andere medizin-historisch und ethisch interessierte innen und Leser bestens geeignet. Es bleibt zu hoffen, dass auch in den nächsten Jahren mit weiteren Auflagen dieses Standardwerkes gerechnet werden kann.

Oberfeldarzt Dr. André Müllerschön
Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg
E-Mail: andremuellerschoen@bundeswehr.org



Wehrmedizinische Monatsschrift

Redaktion: Oberstarzt a. D. Dr. med. Peter Mees, Baumweg 14, 53819 Neunkirchen-Seelscheid, Telefon: +49 2247 912057, E-Mail: wmm@p-mees.de

Herausgeber: Kommando des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Presse- und Informationszentrum des Sanitätsdienstes der Bundeswehr im Auftrag des Inspektors/der Inspektorin des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Von-Kuhl-Straße 50, 56070 Koblenz, Telefon: +49 261 896 13210, E-Mail: pizsanitaetsdienst@bundeswehr.org

Wissenschaftliche Beratung: Die Begutachtung von Original- und Übersichtsarbeiten sowie Kasuistiken im Rahmen des Peer-Review-Verfahrens erfolgt durch in dem Fachgebiet des jeweiligen Beitrags wissenschaftlich ausgewiesene Expertinnen und/oder Experten, die – dem Einzelfall entsprechend – in Abstimmung zwischen Redaktion und Herausgeber ausgewählt und beauftragt werden.

Verlag:  Beta Verlag & Marketinggesellschaft mbH, Celsiusstraße 43, 53125 Bonn, Telefon 02 28/9 19 37 - 10, Telefax 02 28/9 19 37 - 23, E-Mail: info@beta-publishing.com; Geschäftsleitung: Heike Lange; Objektleitung: Peter Geschwill; Produktionsleitung: Thorsten Menzel. Druckvorstufe: PIC Crossmedia GmbH, Langenfeld. Druck: Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw), Zentraldruckerei Köln/Bonn. Rechtliche Hinweise: Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Internet: Autorenhinweise sind unter www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de und www.wehrmed.de abrufbar. Die Zeitschrift steht auch als PDF-Datei unter www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de zur Verfügung.

Alle namentlich gezeichneten Beiträge – soweit sie nicht ausdrücklich mit einem * gekennzeichnet sind – geben die persönlichen Ansichten der Verfasserin, des Verfassers oder der Verfasser wieder. Sie entsprechen nicht unbedingt den Auffassungen der Redaktion oder des Herausgebers. Manuskriptendungen an die Redaktion erbeten. Erscheinungsweise mindestens acht mal im Jahr. Die aktuellen Bezugspreise sind zu finden unter: www.beta-publishing.com/publikationen. Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten. Sanitätsoffiziere der Bundeswehr, die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. sind, erhalten die „Wehrmedizinische Monatsschrift“ über ihre Dienststellen.

49. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin & Wehrpharmazie e. V.



25. - 27. Oktober 2018, Würzburg

MARITIM Hotel, CONGRESS CENTRUM

Der Sanitätsdienst der Bundeswehr in unserer Gesellschaft

- Facetten besonderer Verantwortung -



TAGUNGSPRÄSIDENT
Oberstarzt a. D. Johann Foyse

Anmeldung wissenschaftlicher Vorträge
und Poster bis zum 30. Juni 2018:

WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG
Oberstarzt Prof. Dr. Ralf Vollmuth

Jahreskongress2018@dgwmp.de
Tel.: 089 / 784407

Weitere Informationen / Anmeldung zum Kongress: www.dgwmp.de





Unsere Militärmedizinportale

www.wehrmed.de

HUMANMEDIZIN ZAHNMEDIZIN VETERINÄRMEDIZIN PHARMAZIE FÜHRUNG/ORGANISATION

www.military-medicine.com

DISASTER MEDICINE INFECTIOUS DISEASES DEPLOYMENT TRAUMATOLOGY
PTSD EXPERIENCES NURSE DENTAL

- **Unsere vernetzten Online-Portale für Militärmedizin**
- **Ausgewählte Fachartikel**
- **Kategorisiert, strukturiert, informativ**

