



Volker Wenzel *Hrsg.*

Fallbeispiele Notfallmedizin

Einprägsam – spannend –
mit Lerneffekt

 Springer

Fallbeispiele Notfallmedizin

Volker Wenzel
(Hrsg.)

Fallbeispiele Notfallmedizin

Einprägsam – spannend – mit
Lerneffekt

 Springer

Herausgeber
Volker Wenzel
Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Österreich

ISBN 978-3-662-47231-6 ISBN 978-3-662-47232-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-47232-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Umschlag: © Schweizerische Rettungsflugwacht (REGA)

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer-Verlag ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Vorwort

Es gibt Erlebnisse im notfallmedizinischen Berufsalltag, die man aus fachlichen oder menschlichen Gründen nicht mehr vergessen wird. Leider können überregionale Kollegen von diesen außergewöhnlichen Erfahrungen kaum lernen, weil sie meist nur im unmittelbaren Umfeld kommuniziert werden (können) – sie „passen“ meist nicht in einen wissenschaftlichen Artikel, „standard operating procedures“ oder sogar klinische Leitlinien hinein. Trotz dem Verpassen dieser Trigger-Schwelle illustrieren diese Erfahrungen, dass man notfallmedizinische Versorgung nicht immer in Schablonen einer Leitlinie hineinzwängen kann; regelmäßig wird dies sogar scheitern. Vielmehr zeigen die in diesem Buch beschriebenen Erlebnisse, wie enorm wichtig die persönliche Erfahrung, klinische Fertigkeiten und kluge Einschätzung komplexer Situationen durch den Notarzt gerade in den nicht vorhersehbaren Situationen sind, um die Versorgung der uns anvertrauten Notfallpatienten zu optimieren.

Im vorliegenden Buch haben Autoren mit kumulativ mehreren Hundert Jahren Erfahrung in der Notfallmedizin Erlebnisse geschildert, die sie nicht vergessen werden. Es sind aber nicht nur reale Beschreibungen von außergewöhnlichen Einsätzen, sondern sie zeigen auch den Mut und die Aufrichtigkeit der Autoren, von ihren persönlichen Misserfolgen, Enttäuschungen, Ängsten und auch ihrem persönlichen Scheitern zu erzählen. Anhand schwieriger Situationen kann man sich persönlich und fachlich wesentlich besser weiterentwickeln, als wenn aus Zufall alles bestens geklappt hat – dann wird man ja von jedem anerkennend auf die Schulter geklopft. Prospektiv entscheiden ist schwieriger als retrospektiv bewerten; hoffentlich erleichtert dieses Buch eine fruchtbare Diskussion von schwierigen Erfahrungen. Jeder von uns kann persönlich, in der Familie und im Beruf besser werden; unabhängig vom Alter, Beruf, Dienstgrad oder Lebenserfahrung.

Alle Autoren haben ihre Buchkapitel in ihrer Freizeit, am Wochenende oder im Urlaub geschrieben, wofür ich ihnen gar nicht genug dankbar sein kann; ich bin stolz, dass ich mit ihnen zusammen arbeiten darf. Dr. Anna Krätz hat meine Idee zu diesem Buch im Springer Verlag mit guten Argumenten zum „Go“ verholfen und gemeinsam mit Axel Treiber das Projekt kontinuierlich und immer im Zeitplan vorangetrieben. Dr. med. Dipl.-Päd. Martina Kahl-Scholz hat alle Kapitel als Lektorin hervorragend betreut und Dr. Roland Albrecht von der schweizerischen Rettungsflugwacht REGA hat ohne zu zögern das eindrucksvolle Bild für das Cover zur Verfügung gestellt.

Die Cover-Abbildung zeigt das Einfliegen eines Hundeführers mit Suchhund mit einem RTH der schweizerischen Rettungsflugwacht REGA nach dem Abgang einer Schneelawine in den Schweizer Alpen. Der Hund trägt die Brille, um die Augen vor Schneekristallen zu schützen, die durch den starken Abwind des RTHs bei der Landung („Downwash“) aufgewirbelt werden, und wie aufgewirbelte Sandkörner zu Augenverletzungen führen könnten. Bei der eigentlichen Suche nach Lawinenofern trägt der Hund keine Brille.

Wie in der Notfallmedizin ist es die Teamleistung vieler verschiedener Menschen mit ganz unterschiedlichen Talenten, die den entscheidenden Unterschied bei diesem Buch macht – vielen herzlichen Dank ihnen allen! Ganz besonders danken möchte ich meiner Frau Mag. Dr. Regina Wenzel-Kneringer und unseren Töchtern Katharina und Anna Charlotte für ihre Geduld, Unterstützung und Liebe. You raise me up to more than I can be.

Über konstruktive Kritik zu diesem Buch freue ich mich sehr – Wissenschaft und damit klinische Therapiestrategien sind immer im Fluss und es ist nie zu früh, die nächste Ausgabe dieses Buchs zu planen (volker.wenzel@tirol-kliniken.at).

Ich wünsche Ihnen viel Spaß und Spannung beim Lesen!

Innsbruck, im Juli 2015

Prof. Dr. Volker Wenzel, M.Sc., FERC

Inhaltsverzeichnis

1	Unterarmbruch in Afghanistan	1
	Björn Hossfeld	
2	24-Jähriger treibt im Fluss	5
	Sven Wolf	
3	Schwerer Verkehrsunfall im Nebel	11
	Martin Messelken	
4	80-jährige Patientin mit vernichtendem Brustschmerz	15
	Luise Schnitzer	
5	Bewusstlos im Industriegebiet	19
	Joachim Koppenberg	
6	Die letzte Prüfung	25
	Volker Wenzel	
7	Verletzungen durch schweres Gerät	31
	Hans-Richard Arntz	
8	Blutdruckkrise	37
	Martin Dünser	
9	Unter Betonplatten begraben	43
	Bernd Domres und Norman Hecker	
10	Notfall auf dem Rummelplatz	47
	Hans-Richard Arntz	
11	Inferno auf der Autobahn	53
	Peter Hilbert-Carius	
12	Kollaps bei der Stallarbeit	57
	Martin Dünser	
13	Sturz in eisiges Wasser	61
	Luise Schnitzer	
14	Erstickungsanfall im Seniorenheim	65
	Peter Hilbert-Carius	

15 Verkehrsunfall im Baustellenbereich	71
Sven Wolf	
16 Bewusstlose Frau im Badezimmer	75
Martin Messelken	
17 Zusammenbruch beim Tennisspiel	79
Hans-Richard Arntz	
18 Busunglück in Südtirol	83
Hermann Brugger	
19 Atemnot im Pflegeheim	87
Luise Schnitzer	
20 Ein schwarzer Tag für den Rettungsdienst	91
Martin Messelken	
21 Die vier Entwicklungsphasen eines Mediziners	95
Joachim Koppenberg	
22 Sturz in den Gartenteich	101
Luise Schnitzer	
23 Zwei Pathologien	105
Hans-Richard Arntz	
24 Vollbrand im Hochhaus	109
Sven Wolf	
25 Kind mit Kopfverletzung	115
Martin Dünser	
26 Reanimation bei älterer Patientin	119
Volker Wenzel	
27 Notfallkoniotomie	125
Sven Wolf	
28 65-jähriger Patient mit Atemnot	131
Luise Schnitzer	
29 Status epilepticus	135
Martin Dünser	
30 Eine blasse Patientin	139
Frank Marx	
31 Zusammenbruch bei Seniorenwanderung	145
Joachim Koppenberg	
32 Schwere Huftrittverletzung	151
Frank Marx	

33 Studentin mit Herzproblemen	157
Joachim Koppenberg	
34 Sturz beim Downhillfahren	163
Martin Messelken	
35 Schweres Schädel-Hirn-Trauma	167
Peter Hilbert-Carius	
36 Ein fast tödlicher Tee	173
Hermann Brugger	
37 Ausgesetztes Neugeborenes	179
Peer G. Knacke	
38 Unfall beim Häckseln	185
Björn Hossfeld	
39 Lawinenverschüttung	189
Hermann Brugger	
40 ACS bei 75-jähriger Patientin	193
Peer G. Knacke	
41 Aus der Kurve getragen	197
Hermann Brugger	
42 Gefährlicher Rettungsdienst	203
Volker Wenzel	
43 Luftnot im Dampfbad	207
Norman Hecker und Bernd Domres	
44 Schluck- und Bremsversagen	211
Hermann Brugger	
45 Verletzung durch Stromleitung	215
Jan Breckwoldt	
46 Einklemmte Person	219
Frank Marx	
47 Kardiologe mit Infarkt	225
Jan Breckwoldt	
48 Sturz aus dem Baumhaus	229
Peter Hilbert-Carius	
Sachverzeichnis	235

Mitarbeiterverzeichnis

Hans-Richard Arntz Charité, Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Jan Breckwoldt Medizinische Fakultät der Universität Zürich, Zürich, Schweiz

Hermann Brugger Medizinische Universität Innsbruck, EURAC research, Bozen, Italien

Bernd Domres Stiftung des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin, Tübingen, Deutschland

Martin Dünser Klinik für Anästhesiologie, perioperative und allgemeine Intensivmedizin, Universitätsklinik Salzburg und Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Deutschland

Norman Hecker Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Aachen, Deutschland

Peter Hilbert-Carius Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannstrost, Halle/Saale, Deutschland

Björn Hossfeld Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

Peer G. Knacke Abteilung für Anästhesie und Rettungsmedizin, Sana Kliniken Ostholstein, Eutin, Deutschland

Joachim Koppenberg Abteilung für Anästhesiologie, Schmerztherapie und Rettungsmedizin, OSPIDAL – Center da sandà Engiadina Bassa, Scuol, Schweiz

Frank Marx Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Berufsfeuerwehr Duisburg, Duisburg, Deutschland

Martin Messelken Bad Boll, Deutschland

Luise Schnitzer Medizinische Klinik für Kardiologie und Pulmologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Volker Wenzel Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Deutschland

Sven Wolf Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Diakoniekrankenhaus Friederikenstift, Hannover, Deutschland

Über den Herausgeber



Prof. Dr. med. Volker Wenzel M.Sc. FERC ist stellvertretender Direktor an der Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck. Neben der klinischen Tätigkeit arbeitet er an der wissenschaftlichen Entwicklung von bench-to bedside-Therapien im vasodilatorischen und hämorrhagischen Schock sowie bei der kardiopulmonalen Reanimation. Er ist Autor bzw. Co-Autor von über 300 peer-reviewten Artikeln und 40 Buchkapiteln, Mitherausgeber von 2 Büchern und Rubrikherausgeber Notfallmedizin der Zeitschrift „Der Anaesthesist“. Er blickt mit Stolz auf die erfolgreiche Betreuung von 44 Doktoranden und 8 Habilitanden zurück.

Über die Autoren

Prof. Dr. med. Hans-Richard Arntz Internist und Kardiologe, war seit 1987 als Oberarzt an der Univ.-Klinik für Kardiologie und Pneumologie der Freien Universität Berlin Benjamin-Franklin Klinikum bzw. später der Charité Universitätsmedizin in Berlin tätig. Er war 24 Jahre ärztlicher Leiter des RTHs CHRISTOPH 31 und des NAWs 4205 in Berlin-Steglitz, sowie des Frühdefibrillations-Programms in Berlin. Er ist Autor von 141 peer-reviewten Artikeln und 31 Buchkapiteln sowie Initiator bzw. Koordinator von mehreren großen klinischen multizentrischen Studien.

Dr. med. Jan Breckwoldt MME war zwischen 1998 und 2012 Oberarzt am Campus Benjamin Franklin der Berliner Charité und dort zuständig für den Rettungsdienst. Nach Absolvierung eines Masters in „Medical Education“ war er außerdem Lehrkoordinator und Mitglied der Projektsteuerung für den Modellstudiengang Medizin der Charité. Inzwischen leitet er das Studiendekanat der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich. Parallel zu seinem wissenschaftlichen Kerngebiet Reanimation engagiert er sich für die Einführung von Unterrichtsformaten zum ärztlichen Denken und Handeln.

Priv.-Doz. Dr. med. Hermann Brugger ist Leiter des EURAC-Instituts für Alpine Notfallmedizin in Bozen, Südtirol, Lektor an der Medizinischen Universität Innsbruck, Mitglied der Internationalen Kommission für Alpine Notfallmedizin ICAR MEDCOM sowie Bergrettungsarzt, Notarzt und Allgemeinarzt in Bruneck, Südtirol, Italien.

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Bernd Domres war von 1980 bis 2003 Professor für Chirurgie am Universitätsklinikum Tübingen. Von 1985 bis 1988 leitete er die Chirurgie des King Khaled Hospital in Hail/Saudi-Arabien. Seine Schwerpunkte liegen in der Traumatologie und der Katastrophenmedizin. Seit 1975 bis heute war er bei zahlreichen Katastrophen als Mediziner im Einsatz – u. a. in Nigeria, Kambodscha, Libanon, Armenien, Kongo, Iran, der Türkei, Italien, Haiti, Chile und Pakistan. Er ist Präsident des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin und der Stiftung des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin. Er war Präsident der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin und wurde 2012 mit dem Bundesverdienstkreuz erster Klasse ausgezeichnet.

Priv.-Doz. Dr. med. Martin Dünser ist Leiter der anästhesiologischen Intensivstationen der Klinik für Anästhesiologie, perioperative und allgemeine Intensivmedizin am Universitätsklinikum Salzburg. Nach seiner Ausbildung zum Facharzt für Anästhesie und Intensivmedizin arbeitete er für 4 Jahre an der Klinik für Intensivmedizin am Inselspital in Bern. Neben wissenschaftlichen Tätigkeiten zur Kreislauftherapie des kritisch-kranken Patienten ist er Vorsitzender der Sektion Trauma und Notfallmedizin sowie der Global Intensive Care Arbeitsgruppe der Europäischen Intensivgesellschaft ESICM. Er arbeitete insgesamt 2 Jahre im Bereich Notfall- und Intensivmedizin in Afrika und der Mongolei.

Dr. med. Norman P. Hecker ist seit 2006 aktiver Notfallmediziner. Von 2007 bis 2013 war er Projektleiter für den Bereich Notfallmedizin und später Abteilungsleiter für den Bereich Public Health am Deutschen Institut für Katastrophenmedizin in Tübingen. Er nahm mehrfach an internationalen Katastropheneinsätzen teil; darunter Haiti (2010) und Brazzaville (Republik Kongo, 2012). Seit 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Universitätsklinik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen und ist zudem am Aufbau des Deutsch-Chinesischen Instituts für Notfall- und Katastrophenmedizin beteiligt.

FOA Dr. med. Peter Hilbert-Carius (DEAA) ist Facharzt für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin. Er ist stellvertretender ärztlicher Leiter der DRF-Luftrettungsstation in Halle (Oppin) und Sprecher des TraumaNetzwerkes Sachsen-Anhalt Süd.

Dr. med. Björn Hossfeld ist Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Bundeswehrkrankenhaus in Ulm, sowie Notarzt auf dem RTH CHRISTOPH 22 und leitender Notarzt für den Kreis Ulm/Alb-Donau. Er nahm mehrfach an Auslandseinsätzen der Bundeswehr in Afghanistan, Kosovo und Kongo teil und ist Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft in Bayern tätiger Notärzte e. V.

Dr. med. Peer G. Knacke war bereits im Zivildienst und im Studium im Rettungsdienst tätig; nach der Approbation war er zunächst 3 Jahre in der Chirurgie und Kinderchirurgie tätig; seit 1988 arbeitet er in der Anästhesie. Er ist Oberarzt im Zentrum für Anästhesie und Rettungsmedizin der Sana-Klinik Eutin, ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes Ostholstein, Beauftragter der leitenden Notarztgruppe und ärztlicher Leiter des RTHs CHRISTOPH 12. Er blickt bisher auf über 10.000 eigenständige Notarzteinätze im Boden- und Luftrettungsdienst zurück.

Dr. med. Joachim Koppenberg ist seit 2004 Chefarzt der Abteilung Anästhesiologie, Schmerztherapie und Rettungsmedizin im Engadin/Schweiz. Seit 17 Jahren ist er durchgehend im bodengebundenen Notarztdienst und seit 15 Jahren ebenso in der Luftrettung im Einsatz – zunächst bei der DRF in Deutschland, dann beim ÖAMTC in Österreich und nun bei der REGA in der Schweiz. Begleitend ist er Leitender Notarzt und Stationsmediziner der Alpenen Rettung Schweiz. Neben zahlreichen notfallmedizinischen Publikationen ist er auch Herausgeber des Psychrembel AINS, Rubrikherausgeber der Zeitschrift „Der Notarzt“ sowie Mitherausgeber

der deutschen Übersetzungen der AHA-Leitlinien zur Reanimation (BLS, ACLS, PALS). Gleichzeitig ist er Kursdirektor der AHA für ACLS-Kurse. Sein weiterer Interessen- und Forschungsschwerpunkt liegt im Risikomanagement und der Patientensicherheit.

Dr. med. Frank Marx ist Facharzt für Anästhesie und Fachkrankenschwester für Intensivmedizin und Anästhesie. Im Rettungsdienst arbeitet er an verschiedenen Stützpunkten seit 1992. Nach seiner medizinischen Ausbildung leitete er bis 1997 das Institut für Notfallmedizin am Klinikum Duisburg. Als ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes arbeitet er seit 1997 bei der Berufsfeuerwehr Duisburg und ist dort auch auf dem RTH CHRISTOPH 9 und verschiedenen Notarzteinheitfahrzeugen tätig. Im Rahmen der Auslandskatastrophenhilfe von Malteser International ist er bei Einsätzen in Afrika, Asien und Nordamerika tätig geworden.

Dr. med. Martin Messelken ist Facharzt für Anästhesiologie mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin und Notfallmedizin. Er war von 1980 bis 2013 in der Albfils-Klinik Göppingen (ehemalige Klinik am Eichert) verantwortlich für den Notarztdienst und in den letzten Berufsjahren als leitender Oberarzt tätig. Er war von 2005 bis 2013 ebenfalls Notarzt auf dem CHRISTOPH 51. Die Publikation und Weiterentwicklung des Minimalen Notarztprotokolls (MIND) geht auf seine Initiative zurück. 2010 erhielt er den Rudolf Frey Preis für Notfallmedizin. Am Aufbau des Deutschen Reanimationsregisters ist er als Mitglied des Organisationskomitees von Beginn an beteiligt gewesen.

Dr. med. Luise Schnitzer ist Fachärztin für Kardiologie, Rettungsmedizin und Psychotherapie. Seit 1980 arbeitet sie in der Kardiologie in der Universitätsmedizin Charité Berlin Campus Benjamin Franklin, seit 1987 ist sie Notärztin auf dem RTH CHRISTOPH 31 und am NAW 4205 in Berlin-Steglitz und seit 2001 leitende Notärztin. Seit 1995 arbeitet sie überwiegend im Rettungsdienst.

Dr. med. Sven Wolf ist Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Notfallmedizin und Spezielle Unfallchirurgie. Vor dem Medizinstudium machte er eine Ausbildung zum Rettungsassistenten. Er ist als Oberarzt der Unfallchirurgischen Abteilung am Diakoniekrankenhaus Friederikenstift Hannover tätig. Seit 2007 ist er zusätzlich ärztlicher Leiter der interdisziplinären Notaufnahme und seit 2004 diensttuender LNA Region/Landeshauptstadt Hannover.

Björn Hossfeld

► Es gibt in der modernen Medizin immer wieder und in allen Fachgebieten Dinge, die „schon immer so gemacht wurden“ und die manchmal in ihrer Sinnhaftigkeit – gerade mitten in der Nacht während des Dienstes – fraglich sind. Dabei vergisst man schnell, dass unsere moderne, westliche Medizinversorgung noch längst nicht überall auf der Welt selbstverständlich ist und wir letztlich dankbar für die allgegenwärtige medizinische Versorgung sein müssten. Der vorliegende Fall zeigt, dass die Bedingungen für viele Menschen auch ganz andere, schlechtere sein können.

„Es nervt!“ – die Uhr zeigt 3:17 h und Ihre Augen sind gerade erst vor wenigen Minuten zugefallen, nachdem Sie sich als diensthabender Anästhesist mehr als 11 h im OP um zahllose Patienten bemüht hatten. Nun ist der chirurgische Kollege, aus der Stimmlage zu schließen nicht weniger müde als Sie selbst, am Telefon, um zu erklären, dass er noch dringend eine Fasziotomie machen müsse, um ein Kompartmentsyndrom bei dem Patienten mit der schon vor Stunden versorgten Unterarmfraktur zu vermeiden. Die Frage, warum dies jetzt notwendig sei, wird lapidar damit beantwortet, dass der chirurgische Chefarzt es so wolle und – noch schlimmer – dass man es schon immer so gemacht hätte.

Wenn wir ehrlich sind, gibt es in allen Fachgebieten Dinge, die „schon immer so gemacht werden“: In der Anästhesie lehren wir den jungen Kollegen, den Patienten bei der Narkoseausleitung in die Augen zu sehen, obwohl die von der Exzitation geweiteten Pupillen dank der modernen Narkotika praktisch nicht mehr zu sehen sind. Ähnlich lernen wir alle im Studium, dass ein zirkulärer Gips um eine frische Fraktur längs gespalten werden muss, um das Risiko eines durch Schwellung hervorgerufenen Kompartmentsyndroms zu minimieren.

B. Hossfeld (✉)

Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm, Deutschland

E-Mail: bjoern.hossfeld@extern.uni-ulm.de

Während der Einsätze in Afghanistan haben die Lazarette der Bundeswehr im Rahmen freier Kapazitäten immer auch zivile einheimische Patienten versorgt. Um von den NATO-Ärzten behandelt zu werden, nahmen die Patienten und Angehörigen oft tagelange beschwerliche Anmärsche in Kauf. Ich erinnere mich an Chaf-la, eine kleine Patientin im besonders kalten Winter 2008. Trotz der beachtlichen Schneelage und der hohen Lawinengefahr hat sich ihr Vater auf den Weg gemacht, um seine kleine Tochter drei Tage lang auf den Schultern über beschwerliche Pfade zu unserem Camp in Feyzabad zu bringen. Über unseren Dolmetscher erfahren wir, dass das Kind sich 10 oder 12 Tage zuvor bei einem Sturz den rechten Unterarm gebrochen hat und von einem regionalen Heilkundigen mit einem zirkulären Schienenverband versorgt worden sei. In den darauffolgenden Tagen habe die Kleine über furchtbare Schmerzen geklagt, aber dies habe sich die Familie mit dem gebrochenen Knochen erklärt. Dann hätten die Schmerzen nachgelassen, das Mädchen jedoch sei immer kränker geworden und habe hohes Fieber bekommen. Die kleine Patientin ist schläfrig und tachykard. Schon bei der Inspektion fallen uns die livide bis schwarz verfärbten Finger auf, die aus dem distalen Ende des zirkulären Verbandes hervorschauen. Die Entfernung dieses Verbandes offenbart das ganze Ausmaß der Tragödie: Der Arm ist bis zum Ellenbogen nekrotisch, das Kind klinisch und laborchemisch hochseptisch.

Schnell ist klar, dass nur eine zeitnahe Amputation des Arms die einzige Option zur Rettung unserer kleinen Patientin bedeutet. Der Vater wird über den Dolmetscher aufgeklärt und ist erstaunlich gefasst. Dies ist eine Erfahrung, die wir häufig in diesem Land machen: für die Bevölkerung sind tödliche oder entstellende Diagnosen offensichtlich allgegenwärtiger als in unserer westlichen Welt mit einer zu jeder Tages- und Nachtzeit verfügbaren medizinischen Versorgung auf höchstem Niveau und dem daraus entwickelten Selbstverständnis und Anspruch auf Heilung unserer Patienten. Der Eingriff verläuft problemlos und nach wenigen Tagen kann Chaf-la in gutem Allgemeinzustand und bei reizlosen Wundverhältnissen zur weiteren Versorgung in das Krankenhaus Feyzabad verlegt werden, wo sie noch weiterhin den deutschen Ärzten bei ihren gemeinsamen Visiten mit den afghanischen Kollegen vorgestellt wird.

Diskussion

Die Unterarmfraktur ist der häufigste Knochenbruch bei Kindern. Generell bedeutet die Reposition geschlossener Frakturen und anschließende Ruhigstellung, idealerweise in einem Gips, das richtige Vorgehen. Das Kompartmentsyndrom bei Kindern ist Ausdruck einer seltenen (ca. 1%) multifaktoriellen Gewebedruckerhöhung, die an den Extremitäten vor allem nach Trauma beobachtet wird [1]. Dies kann zur Kompression von Nerven und Gefäßen in der betroffenen Muskelloge führen mit späteren durch Muskelatrophie verursachten Muskelkontrakturen und neurologischen Schäden. In einem gut strukturierten medizinischen Umfeld mit regelmäßigen Kontrollen und verlässlicher zeitnaher Wiedervorstellung des Patienten bei Beschwerden bietet ein zirkulärer Gips heute keinen Nachteil gegenüber einem primär

längs gespaltenem Gips [2]. Wichtig ist, auf Komplikationen hinweisende Befunde wie stärkster durch Analgetika kaum zu beherrschender Schmerz, Parästhesien und venöse Stauung rechtzeitig zu erkennen und richtig zu bewerten. Insbesondere bei Kindern können die klinischen Zeichen unspezifisch oder schwer kommunizierbar sein; die verlässlichsten Zeichen eines sich entwickelnden Kompartmentsyndroms waren in einer Studie Schmerzen und zunehmende Schwellung der Extremität [3]. Zur konservativen Therapie gehört dann vor allem die frühzeitige Spaltung konstringierender Verbände. Ist das Kompartmentsyndrom bereits ausgeprägt, bedarf es einer notfallmäßigen chirurgischen Fasziotomie, wobei das Outcome bei Kindern meist sehr gut ist.

Werden diese Maßnahmen vom Behandler nicht beachtet, kann dies wie in diesem Fallbeispiel beschrieben zu irreversiblen Schäden führen bis hin zur Pulslosigkeit mit Ischämien und Nekrosen. In dem bereits septischen Zustand, in dem das von uns versorgte Kind vorgestellt wurde, war die Amputation die einzige kausale Therapieoption.

Fazit

Wenn mich nachts ein Chirurg um eine Narkose für eine Fasziotomie bittet, habe ich stets die Erinnerung an Chafra vor mir und bin gern bereit aufzustehen, mit dem guten Gewissen, dass wir solche Bilder, die unsere Väter noch kannten, vermeiden können.

Literatur

1. Neiman R, Maiocco B, Deeney VF (1998) Ulnar nerve injury after closed forearm fractures in children. *J Pediatr Ortho* 18:683–685
2. Schulte D, Habernig S, Zuzak T, Staubli G, Altermatt S, Horst M, Garcia D (2014) Forearm fractures in children: split opinions about splitting the cast. *Europ J Ped Surg* 24:163–167
3. Seifert J, Matthes G, Stengel D, Hinz P, Ekkernkamp A (2002) Kompartmentsyndrom – Standards in Diagnostik und Therapie. *Trauma Berufskrankh* 4:101–106

Sven Wolf

Warmth, warmth, more warmth!
For we are dying of cold
and not darkness.
It's not the night that kills,
but the frost.
de Unamuno 1972 [8]

► Die akzidentelle Hypothermie wird allgemein meist mit Unfällen in Zusammenhang mit Gewässern, Eis, Schnee und schweren Traumata verbunden. Der klassische „akzidentell hypotherme, nicht polytraumatisierte Patient“ in Mitteleuropa hat aber nur in ca. 30 % d. F. direkten Kontakt zu Wasser oder Schnee gehabt. Etwa 45 % d. F. ereignen sich sogar in den „warmen Monaten“ April bis September. Welche Aspekte im konkreten Fall notfallmedizinisch zu beachten sind, zeigt das folgende Beispiel.

An einem kalten Novemberabend werden RTW, NAW und die Tauchergruppe der Feuerwehr an einen größeren Fluss gerufen. Inmitten des an dieser Stelle etwa 100 m breiten Flusses schwimmt ein laut um Hilfe rufender 24-jähriger Mann. Die Außentemperatur beträgt 4 °C, die Wassertemperatur ca. 6 °C. Die näheren Umstände, ob Gewaltverbrechen oder Unfall, konnten später nicht ermittelt werden. Entsprechend ihrer Dienstvorschriften gehen die fertig ausgerüsteten Taucher nicht ohne ihr Begleitboot ins Wasser. Dieses muss aber in einer zeitaufwendigen Prozedur erst mit allen Beteiligten über die steinige Uferbefestigung getragen werden. Zwischenzeitlich schwimmt von der anderen Uferseite ein Polizist zu dem Verunglückten. Erst 17 min nach Eintreffen am Einsatzort können beide Schwimmer

S. Wolf (✉)

Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Diakoniekrankenhaus Friederikenstift,
Humboldtstr. 5, 30169 Hannover, Deutschland
E-Mail: drsvenwolf@web.de

in das Schlauchboot gezogen werden. Der Polizist zeigt bei Krankenhausaufnahme Anzeichen einer leichten Unterkühlung (34,8 °C rektal) und kann nach ambulanter Erwärmung entlassen werden. Etwas somnolent, aber dennoch örtlich und zeitlich orientiert, wird der 24-jährige in den NAW verbracht. RR 95/–, Puls 64. EKG: Sinusrhythmus mit verbreiterten QRS-Komplexen. Keine bekannten Begleiterkrankungen, -verletzungen oder Intoxikationen. Als Zielklinik bieten sich jetzt ein Haus der Maximalversorgung in 2 km Entfernung sowie ein Haus der Schwerpunktversorgung mit Herz-Thorax-Chirurgie in 8 km Entfernung an. Der Notarzt wählt die nahegelegene Klinik aus. Aufgrund der „zentralisierten Venenverhältnisse“ und der „kurzen Wegstrecke“ erfolgt keine Anlage eines venösen Zuganges. Nach Entfernen der EKG-Kabel wird die Umlagerung des jungen Patienten in der Klinik durch „Anpacken, 4 Mann/4 Ecken“ und das Verbringen in das bereitgestellte Intensivbett vorgenommen. Unmittelbar hiernach tritt eine Bewusstlosigkeit auf und das EKG weist Kammerflimmern auf. Durch eine kardiopulmonale Reanimation (CPR), Azidoseausgleich, Suprarenin und verschiedenen Antiarrhythmika gelingt es nach 60 min einen ventrikulären Ersatzrhythmus zu erreichen. Die passive Wiedererwärmung bei initial 26,8 °C Körperkerntemperatur (KKT, rektal) erfolgt mit Wärmedecken und erwärmten Infusionslösungen. Hierdurch kann eine durchschnittliche Steigerung der Körperkerntemperatur von zunächst 1 °C/Stunde erreicht werden. In den folgenden 10 h kommt es immer wieder zu rezidivierendem Kammerflimmern mit CPR sowie der Notwendigkeit Antiarrhythmika zu injizieren und einen externen Herzschrittmacher anzulegen. Letztendlich wurde dann bei refraktärem Kammerflimmern die Therapie bei einer Körperkerntemperatur von 36,9 °C eingestellt. Rechtsmedizinisch wurde der tödliche Ausgang auf Reanimations-Schäden als mittelbare Unfallfolge der extremen Hypothermie zurückgeführt.

Diskussion

Akzidentelle Hypothermie ist definiert als eine ungewollte Erniedrigung der Körperkerntemperatur (KKT) unter 35 °C. Die Stadieneinteilung hat sich mittlerweile international weitestgehend vereinheitlicht:

- leicht 35–32 °C,
- moderat 32–28 °C,
- schwer/extrem: <28 °C.

Akzidentelle Hypothermie wird allgemein meist mit Unfällen in Zusammenhang mit Gewässern, Eis, Schnee und schweren Traumata verbunden. Der klassische „akzidentell hypotherme, nicht polytraumatisierte Patient“ in Mitteleuropa hat aber nur in ca. 30 % der Fälle direkten Kontakt zu Wasser oder Schnee gehabt und ist meistens eine sogenannte urbane Hypothermie. Etwa 45 % der Fälle ereignen sich in den „warmen Monaten“ April bis September. Bei ca. 70 % der Fälle in Deutschland liegt als initiale Erkrankung ein Alkohol-/Rauschmittelabusus oder eine psychiatrische Grunderkrankung vor [10].

Während unverletzte Patienten milde Körperkerntemperaturen meist gut tolerieren und relativ komplikationslos wieder zu erwärmen sind, findet sich

dahingegen beim polytraumatisierten Patienten bereits ab einer Kernkörpertemperatur $<34^{\circ}\text{C}$ ein deutlicher Anstieg posttraumatischer Komplikationen, vorrangig die der Koagulopathie [1]. Die Inzidenz einer akzidentellen Hypothermie beim Polytrauma wird zwischen 12 und 66% angegeben, die gesteigerte Mortalität bei Koinzidenz von beidem liegt zwischen 30 und 80% [3, 5].

Mit absteigender Körperkerntemperatur finden sich in den Lehrbüchern stadienbezogene Tabellen mit pathophysiologischen Veränderungen, wie beispielsweise Somnolenz und Bewusstlosigkeit. In der präklinischen Rettungsdienstpraxis entsprechen die klinischen Parameter des inhomogenen Patientengutes aber nur selten den Lehrbuchtabeln. So sind fußläufige $29,2^{\circ}\text{C}$ kalte Patienten ebenso anzutreffen wie völlig bewusstseinsklare, subjektiv beschwerdefreie Obdachlose mit einer KKT von $26,7^{\circ}\text{C}$ [9]. Neben Einflüssen auf die Vigilanz werden auch herabgesetzte Metabolisierungsraten/zytoprotektive Effekte, reversible Thrombozyten-/Thombin- und Fibrinfunktionsstörungen, Elektrolytverschiebungen und Veränderungen der myokardialen Membranpotentiale beobachtet mit resultierender Rigidität, gesteigerter Irritabilität und hoher Gefahr von lebensbedrohlichen Rhythmusstörungen (vor allem VF) durch mechanische und thermische Trigger. Letzteres bereitet auch pathophysiologisch den Boden für den sog. „Bergungstod“ [1, 9]. Schon bei klinischem Verdacht auf moderate oder schwere/extreme akzidentelle Hypothermie sind grobe Manipulationen am Patienten durch Umlagern, Aufrichten aus der Horizontalen oder auch schon die Lagerung zur rektalen Temperaturmessung unbedingt zu vermeiden. Sowohl direkt durch die Manipulation als auch indirekt durch den Rückstrom kalten „Schalenblutes“ aus der Peripherie nach zentral können diese, neben einem weiteren Abfall der Körperkerntemperatur, bei der gesteigerten kardialen Irritabilität als mechanische und thermische Trigger zu malignen Herzrhythmusstörungen/Kammerflimmern führen. Im Wasser treibende, schwer bzw. extrem unterkühlte Patienten unterliegen darüber hinaus einer weiteren Pathophysiologie des „Bergungstodes“: Bei zentralisiertem Kreislauf und reduzierter Herzfunktion kann der hydrostatische Druck des umgebenden Wassers die entscheidende Größe für eine gerade noch ausreichende kardiale Auswurfleistung sein. Eine plötzliche Rettung aus den unterstützenden hydrostatischen Druckverhältnissen in Kombination mit Erhöhung des orthostatischen Druckes bei vertikaler Rettung (z. B. Aufwischen durch RTH) und einer gesteigerten Forderung an die kardiale Auswurfleistung kann zu einer entscheidenden Verminderung der koronaren Perfusion mit Herzversagen führen [2, 4]. Weitere, mit der akzidentellen Hypothermie assoziierte Begriffe wie „afterdrop“ und „rewarming shock“ sind Phänomene der klinischen Therapie und sollen hier nicht weiter diskutiert werden.

Insbesondere bei Ertrinkungsunfällen in kalten Gewässern ist die Hypoxietoleranz durch die Hypothermie erhöht. Für das Outcome entscheidend sind unter anderem Dauer und Geschwindigkeit der Herabkühlung. Die nied-

rigste überlebte akzidentelle Hypothermie wird mit 13,7°C angegeben [1]; beschrieben werden auch erfolgreiche passive Wiedererwärmungen aus extremer Hypothermie unter kontinuierlicher CPR über mehr als 4 h mit unauffälligem neurologischem Outcome [6, 7]! Aus solchen Kasuistiken resultiert dann auch der bekannte Merksatz:

Nobody is dead until rewarmed and dead.

Einschränkend sei an dieser Stelle erwähnt, dass gesicherte Submersions- bzw. Hypoxiezeiten von deutlich mehr als 60 min auch bei extremer Hypothermie keine Chance auf eine restitutio ad integrum haben. Für die Temperaturmessung am Einsatzort stehen heute schon häufiger Tympanothermometer/Ohr-Infrarotthermometer zur Verfügung. Auch wenn sie, z. B. bei Verlegung des Gehörganges mit Wasser, nicht exakt der ösophagealen und tief-rektalen Messung entsprechen, können sie doch den Verdacht der akzidentellen Hypothermie untermauern. Sollte nur ein konventionelles Stabthermometer zur Verfügung stehen und sollten allein die äußeren Umstände („Environment“) den bloßen Verdacht auf eine wesentliche Hypothermie rechtfertigen, müssen rektale Messversuche vor Ort unterbleiben und der Patient grundsätzlich mit der Verdachtsdiagnose „schwere Unterkühlung“ schnellstmöglich hospitalisiert werden.

Eine wesentliche Entscheidung für das spätere Outcome des schwer/extrem unterkühlten Patienten trifft der Notarzt am Einsatzort mit der Wahl der Zielklinik [1, 9]. Eine suffiziente Wiedererwärmung ist präklinisch technisch kaum möglich und erfolgsversprechend, außer z. B. an Bord von größeren Seenotrettungskreuzern. Vordringlich ist die Wärmeerhaltung mit Decken, RTW-Heizung, erwärmten Infusionslösungen und z. B. bei Verkehrsunfällen mit 1000-Watt-Strahlern der Feuerwehr. In der Klinik/Intensivstation sind Wiedererwärmungsraten von 1°C/Stunde mit allen denkbaren externen Verfahren, auch unter Reanimation, grundsätzlich möglich [9]. Unter Reanimationsbedingungen ist jedoch zwangsläufig ein deutlich erhöhter Personalbedarf unabdingbar. Mit einem extrakorporalem Kreislauf an einer Herz-Lungen-Maschine sind Erwärmungsgeschwindigkeiten >11°C/Stunde durchführbar.

Fazit

Die präklinische Diagnosestellung „akzidentelle Hypothermie“ kann mitunter deutlich erschwert sein, wenn nicht die äußeren Umstände das Augenmerk des Notarztes direkt darauf lenken. Eine komplikationslose diagnostische Sicherheit bietet hier das handelsübliche Ohr-Infrarotthermometer. Bei Verdacht auf eine moderate oder schwere Hypothermie sind sämtliche groben Manipulationen und Umlagerungen des Patienten unbedingt zu vermeiden. Wird einmal die Indikation zur CPR gestellt, ist diese konsequent und umfassend während des gesamten

Transportes weiterzuführen. Eine wichtige Entscheidung für das Outcome wird bereits am Einsatzort mit der Auswahl der Zielklinik und der potentiellen Möglichkeit einer extrakorporalen Zirkulation/Herz-Lungen-Maschine getroffen.

Literatur

1. Andruszkow H, Hildebrand F (2014) Akzidentelle Hypothermie/schwere Unterkühlung. Notarzt 30:7–15
2. Golden FS (1982) Der heutige Stand der Unterkühlungsbehandlung. In: Unterkühlung im Seenotfall – 2. Symposium 1982 in Cuxhaven der DGzRS, Symposiumsband, DGzRS Bremen
3. Gregory JS, Flancbaum L, Townsend et al (1991) Incidence and timing of hypothermia in trauma patients undergoing operations. J Trauma 31:1247–1252
4. Hauty MG, Esrig BC, Hill JG, Long WB (1987) Prognostic factors in severe accidental hypothermia: the hood tragedy. J Trauma 27:1107–1112
5. Hildebrand F, Probst C, Frink M, Huber-Wagner S, Krettek C (2009) Bedeutung der Hypothermie beim Polytrauma. Unfallchirurg 112:959–964
6. Lexow K (1991) Severe accidental hypothermia: survival after 6 hours 30 minutes of cardiopulmonary resuscitation. Arctic Med Res 50 Suppl 6:112–114
7. Roggero E, Stricker H, Biegger P (1992) Akzidentelle Hypothermie mit kardiopulmonalen Stellstand: prolongierte Reanimation ohne extrakorporellen Kreislauf. Schweiz Med Wochenschr 1:161–164
8. de Unamuno M (1972) The tragic sense of life in men and in nations. Princeton University Press, Princeton
9. Wolf S (1996) Akzidentelle Hypothermie in Norddeutschland (1983–1993) – Eine therapeutische Herausforderung -. Inaugural-Dissertation Georg-August-Universität Göttingen
10. Wolf S (2000) Kältetod – Wie oft schlägt er wirklich zu? Inzidenz, Mortalität und Morbidität der Hypothermie. In: Turner E, Kaudasch G (Hrsg) Unterkühlung im Rettungsdienst – Prä- und innerklinische Therapie der akzidentelle Hypothermie. Pabst Science Publ., Lengerich