Jahrgang 4 · Heft 3 · August 2022

Springer Journal

ANÄSTHESIE NACHRICHTEN

Zeitschrift für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall-, Schmerz- und Palliativmedizin

DFP-Literaturstudium

Die akute Peritonitis

Nosokomiale Pneumonien und beatmungsassoziierte Krankenhauserreger, Teil 1

Freie Themen

COVID-19, Long COVID und PIMS aus Sicht der Kinderanästhesie

Die 10 Gebote gegen Blockversager bei peripheren Nervenblockaden

Management von Atemnot bei Patient*innen mit fortgeschrittener Krebserkrankung

Telefonisch angeleitete Reanimation in Österreich

Offizielles Organ der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

ÖGARI Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

Kooperationspartner: Österreichische Palliativgesellschaft (OPG)

4. Jahrgang 2022, Nummer 3, ISSN 2617-2127, Österreich
Springer-Verlag GmbH, AT, Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien, Austria
www.pains.at
Österreichische Post AG. MZ 21Z042309 M

Springer Medizin

PROGRAMM AIC 2022

„A&I – geeint durch die Krise“ – ÖGARI-Jahrestagung im Festspielhaus Bregenz

ÖGARI

Dies ist eine reduzierte Version des Programms für Ihre Übersicht. Eine detailliertere Auflistung (auch zu den Workshops und Industriesymposien) finden Sie unter ***www.oegari.at.***

Donnerstag, 8. September 2022

ZEIT	SEESTUDIO	PANORAMA
8.30–09.45 Uhr	Themen aus der Geburtshilflichen Anästhesie	Herausforderungen des Gerinnungsmanagements in der Anästhesiologie und Intensivmedizin
10.00–11.30 Uhr	Plenarsitzung – COVID-19	
11.30–12.30 Uhr	Eröffnung – Prof. Otto Mayrhofer-Krammel-Lecture	
13.00–14.15 Uhr	Neue Perspektiven in der Beatmung des ARDS. Was hat sich seit COVID-19 geändert?	Hot Topics in der Neuroanästhesie!
14.30–15.45 Uhr	Gestern, Heute, Morgen – Anästhesiologie Vorarlberg	Neue Kenntnisse auf dem Gebiet der Schmerzmedizin
16.15–17.30 Uhr	Die wichtigsten Publikationen des Jahres	Präanästhesiologische Telemedizin und Tagesklinik
17.45–19.00 Uhr	SUNDOWNER: Competence Based Learning (CBMET) in Anaesthesiology Training	SUNDOWNER: Advanced Care Planning

Postersession A: 14.00–15.30 Uhr; **Postersession B:** 16.00–17.30 Uhr

Freitag, 9. September 2022

ZEIT	SEESTUDIO	PANORAMA
07.30–08.15 Uhr	EARLY BIRD: Indikation zum Notarzteinsatz	EARLY BIRD: Young Science: Big Data – Wenn die junge Anästhesie forscht
08.30–10.00 Uhr	Miscellaneous	Aktuelle Herausforderungen in der Kinderanästhesiologie
10.30–12.00 Uhr	Risikofaktoren in der perioperativen Phase	Anästhesie und Notfallmedizin
12.00–13.30 Uhr	Generalversammlung ÖGARI	
13.30–14.45 Uhr	Intensivmedizin (fast) ohne COVID	Plus Ultra
15.00–16.15 Uhr	Faszienblockaden: Sinn und Unsinn	Assistierter Suizid
16.45–17.45 Uhr	COVID und die Folgen	Durch die Zeit
18.00–19.00 Uhr	SUNDOWNER: Recht erklärt	SUNDOWNER: Airway-Management Herausforderungen

Postersession A: 14.00–15.30 Uhr; **Postersession B:** 16.00–17.30 Uhr

Samstag, 10. September 2022

ZEIT	SEESTUDIO	PANORAMA
07.30–08.15 Uhr	EARLY BIRD: Medizinische Simulation und Patientensicherheit	EARLY BIRD: Qualitätsmanagement: Kennzahlen und Outcome
08.30–10.00 Uhr	Nursing professionals – Das Potenzial von Pflegeexpert*innen im klinischen Alltag	08.30–14.30 Uhr, Rudolf Kucher-Forum: Kinderanästhesie, Trauma-Management, perioperatives Organversagen – Leber und Niere

Legende: Plenum | Session | Rudolf Kucher-Forum (dient als Vorbereitung für die Facharztprüfung) | Postersession

Editorial

177 **Indikationskatalog für Notärzt*innen**
R. Likar

UPDATE Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

178 **Teamarbeit – aber keine Pflegenarkosen**
W. Hasibeder

180 **OPG-Update**
E. K. Masel

Erratum

183 **Erratum zu: Venovenöse ECMO-Therapie bei therapierefraktärem ARDS**
M. Pogatschnigg

184 **Für Sie gelesen**

Bericht

200 **Frühe Multimorbidität erhöht das Demenzrisiko deutlich**

205 **Bauchlage senkt Intubationsrate bei wachen COVID-19-Patient*innen auf Intensivstation**

SOP – DER KLINISCHE STANDARD

211 **Eine Checkliste für die Notfallintubation**
M. Dünser

Der physiologische Moment

214 **Grundlagen der Mikrozirkulation**
H. Knotzer · W. Hasibeder

Der interessante Fall

216 **Assistierter Suizid: großer Stress für Helfende**
B. Friesenecker · J. Stadlinger

ARGE Junge Anästhesie

218 **Ausbildung, einmal zum Mitnehmen bitte**
S. Sommerhuber · Team der Donnerstagsfortbildung an der Universitätsklinik für Anästhesie

Freies Thema

220 **Die 10 Gebote gegen Blockversager bei peripheren Nervenblockaden**
L. Hölzl · M. Greher

224 **Telefonisch angeleitete Reanimation in Österreich**
M. Baubin · A. Marxgut · A. Maurer et al.

226 **Management von Atemnot bei Patient*innen mit fortgeschrittener Krebserkrankung**
G. Kreye · M. Heim · F. Adamidis et al.

230 **COVID-19, Long COVID und PIMS aus Sicht der Kinderanästhesie**
M. Vittinghoff

DFP

233 **Die akute Peritonitis**
W. Hasibeder

240 **Fragebogen**

243 **Nosokomiale Pneumonie und beatmungsassoziierte Krankenhauserreger. Teil 1: Erregerspektrum und Diagnose**
M. Urban · M. Meilinger · M. Hermann et al.

252 **Fragebogen**

Kongressbericht: Österreichische Gesundheitswirtschaft

254 **Mit vereinten Kräften der Pandemie getrotzt**

Advertorials

195 **Klimawandel und Nachhaltigkeit – „Grüne Narkosen“**

196 **Verbessertes Blutungsmanagement: Antidote für Antikoagulantien**

198 **Multiresistenz kennt keine Grenzen**

202 **Neuromuskuläre Blockade – Sugammadex kann postoperative pulmonale Komplikationen senken**

208 **Weniger postoperative Komplikationen und Krankenhaustage bei Behandlung eines Vitamin-C-Mangels**

210 **20 Jahre Arginin-Vasopressin**

Verschiedenes

Fachkurzinformationen

Impressum

Titelbild: © Florian Nährer, *What would you do?*, Acryl auf MDF Platte, 30 x 40 x 3 cm, 2022

+++ Beiträge online lesen unter www.pains.at +++

Offizielles Organ der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI), Präsident: Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder

Advisory Board der ÖGARI: Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar, MSc (Vorsitzender), Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder (Präsident), Prim. Assoc.-Prof. Dr. Christoph Hörmann (President elect), OA PD Dr. Martin Dünser, Univ.-Prof. Dr. Barbara Friesenecker, MSc, Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller, Assoc.-Prof. PD Dr. Eva Schaden, OÄ Dr. Waltraud Stromer, Prim. PD Dr. Helmut Trimmel, MSc, Prim. PD Dr. Achim von Goedecke

Herausgeber und Verleger: Springer-Verlag GmbH, AT,
Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien, Austria,
Tel.: +43 (0)1/330 24 15-0, Fax: +43 (0)1/330 24 26.
Internet: www.springer.at, www.SpringerMedizin.at, www.pains.at
Eigentümer und Copyright: © Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature, 2022. Springer Medizin ist Teil von Springer Nature.
Geschäftsführung: Joachim Krieger, Juliane Ritt, Dr. Alois Sillaber
Leitung Journale und Redaktionen Medizin: Gabriele Hollinek
Redaktion: Mag. Volkmar Weilguni, Tel.: +43 (0) 660 588 15 12,
volkmar.weilguni.consultant@springernature.com
Projektmanagement: Monica Friedmann, BA,
Tel.: +43 (0)1/330 24 15-261, monica.friedmann@springer.at
Produktion: Anna Wagner,
Tel.: +49 (0)6221 487 8410, anna.wagner@springernature.com
Redaktionsanschrift: Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien, Österreich,
Tel.: +43 (0)1/330 24 15-0, Fax: +43 (0)1/330 24 26
Leitung Verkauf Medizin: Robert Seiwald
Anzeigen: Magdalena Fränzl (DW 149, magdalena.fraenzl@springer.at).
Es gilt die Anzeigenpreisliste 2022.
Druck: F&W Druck- und Mediencenter GmbH, Kienberg. Printed in Germany
Erscheinungsweise: 4 × jährlich.
Papierausgabe: ISSN 2617-2127, gedruckt auf säurefreiem Papier.
Elektr. Ausgabe: ISSN 2731-3972
Die elektronische Version finden Sie unter SpringerLink und pains.at
Abonnement: Springer Nature Customer Service Center GmbH,
customerservice@springernature.com
Hinsichtlich der aktuellen Version eines Beitrags prüfen Sie bitte immer die Online-Version der Publikation.
Bezugspreis pro Jahr: Die aktuellen Preise finden Sie auf www.springer.com
Bezugsbedingungen: Das Abonnement für Einzelbezieher gilt mit Bezug des ersten Heftes jeweils für ein Jahr mit der in der Preisliste für einen vollen Jahrgang angegebenen Anzahl von Ausgaben. Abbestellungen innerhalb dieser Laufzeit können nicht entgegengenommen werden. Das Abonnement der Zeitschrift verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht bis zwei Monate vor Ablauf des Abonnements beim Verlag eine schriftliche Kündigung eingegangen ist.
Verlagsort: Wien, **Herstellungsort:** Kienberg,
Erscheinungsort: Wien, **Verlagspostamt:** 1040 Wien P. b. b.
Alle namentlich gekennzeichneten Beiträge spiegeln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider. Diese Beiträge fallen somit in den persönlichen Verantwortungsbereich der Verfasserin/des Verfassers. Die Redaktion übernimmt keine Haftung für unaufgefordert eingesandte Manuskripte. Mit „Sonderbericht" oder „Advertorial" gekennzeichnete Seiten sind entgeltliche Einschaltungen nach § 26 Mediengesetz.
Allgemeiner Teil/Rechtliche Hinweise für Autor*innen: Die Autorin/der Autor erklärt, dass ihr/sein Manuskript in dieser Form bislang nicht anderweitig veröffentlicht oder zur Veröffentlichung eingereicht wurde. Die Autorin/der Autor überträgt mit der Übergabe des fertigen Manuskripts und der Veröffentlichung in der Fachzeitschrift die notwendigen Nutzungsrechte zur Vervielfältigung und Verbreitung an den Verlag, insbesondere das Recht der Nutzung zu gewerblichen Zwecken durch Druck, Nachdruck, Verbreitung in elektronischer Form oder andere Verfahren und Medien durch Springer Nature. Die Autorin/der Autor holt, falls notwendig, die Nutzungsrechte an Texten und Bildern Dritter vor Übergabe des fertigen Manuskripts ein, eventuelle Ansprüche Dritter sind somit geklärt.
Hinweise zur Verwertung: Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, auch auszugsweise, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Produkthaftung: Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift 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. Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt hierfür keine Gewähr.
Bestellungen oder Rückfragen nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen. Springer Nature Costumer Service Center GmbH,
Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg, Deutschland,
Tel.: +49 (0) 6221/345-4303, Fax: +49 (0) 6221/345-4229,
customerservice@springer.com (Mo.–Fr. 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr).
Gendergerechte Sprache: Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autor*innen gewählten Genderform. Die Verwendung einer angemessenen gendergerechten Sprache, um Menschen in ihrer Vielfalt wertschätzend anzusprechen, wird begrüßt.

Kontakt

Haben Sie Fragen, Anmerkungen, Lob oder Kritik?
So erreichen Sie den Verlag:

Fragen zum Abonnement / Adressänderungen / Online-Zugang
Springer Nature Customer Service Center GmbH
Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg, Deutschland
Tel.: +49 (0)6221/345-0, Fax: +49 (0)6221/345-4229
E-Mail: customerservice@springernature.com

Wichtiger Hinweis: Zeitschriften werden nicht automatisch im Rahmen eines Nachsendeantrags berücksichtigt. Bitte informieren Sie unseren Kundenservice daher frühzeitig über Adressänderungen.

Verlagsredaktion Springer Medizin in Wien:
Anästhesie Nachrichten
Offizielles Organ der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin
Monica Friedmann, BA
Tel.: +43 (0)1/330 24 15-261, Fax: +43 (0)1/330 24 26
E-Mail: monica.friedmann@springer.at

+++ Bitte beachten Sie die geänderten Bezugsbedingungen 2022 +++

Anästhesie Nachr 2022 · 4:177
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00068-0
Online publiziert: 15. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Indikationskatalog für Notärzt*innen

Rudolf Likar[1,2,3,4]

[1] Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt, Österreich
[2] Anästhesie Nachrichten Advisory Board, Wien, Österreich
[3] ÖGARI, Wien, Österreich
[4] OPG, Wien, Österreich

Liebe Leser*innen, sehr geehrte Damen und Herren!

Nach zweijähriger „Live"-Abstinenz freuen wir uns schon sehr auf den 8. September 2022. An diesem Tag wird unsere diesjährige Jahresversammlung *AIC* eröffnet, live und – hoffentlich – mit möglichst vielen von Ihnen als unsere Gäste, Vortragende und Diskussionspartner. Unter dem Motto „Geeint durch die Krise" steht Bregenz von 8. bis 10. September ganz im Zeichen der Anästhesie und Intensivmedizin, der Palliativ- und Schmerzmedizin sowie der Notfallmedizin.

» AIC Jahresversammlung „Geeint durch die Krise", 8. bis 10. September 2022, Bregenz

Apropos Notfallmedizin: Eingeläutet wird der heurige AIC von einem Pressegespräch, in dessen Rahmen Mitglieder des ÖGARI-Vorstands Themen diskutieren und platzieren wollen, die über die Grenzen unserer Fachgesellschaft weit hinauswirken.

In diesem Rahmen werden wir der Öffentlichkeit zum Beispiel ein – dann druckfrisches – interdisziplinäres Positionspapier zur Weiterentwicklung der präklinischen Notfallmedizin in Österreich vorstellen, das unter Federführung der Sektion Notfallmedizin der ÖGARI unter Einbeziehung aller relevanten heimischen Player der präklinischen Notfallmedizin erarbeitet und abgestimmt wurde. Es enthält unter anderem einen *Indikationskatalog für Notärzt*innen* sowie einen 10-Punkte-Forderungskatalog, dessen Umsetzung aus unserer Sicht die präklinische Notfallmedizin effizienter machen wird und angesichts des steigenden Bedarfs bei stagnierenden – bis eher sinkenden – Ressourcen nachhaltig absichern soll. Für die Initiative und Abwicklung dieses Positionspapiers zeichnet Primarius Helmut Trimmel, Leiter der Sektion Notfallmedizin in der ÖGARI, verantwortlich. In der nächsten Ausgabe der ANÄSTHESIE NACHRICHTEN wird das Positionspapier als Sonderdruck beigelegt.

Erstmals wird am AIC 2022 auch die *ARGE Fachpflege* vertreten sein. Die Arbeitsgemeinschaft hat sich vor Kurzem unter dem Vorsitz von BA MA Robert Planko als neuer, eigenständiger Bereich innerhalb der ÖGARI konstituiert. Die Integration der Pflege in unsere Fachgesellschaft soll den gemeinsamen Weg signalisieren, den Medizin und Pflege gehen wollen im Sinne der bestmöglichen Betreuung der Patient*innen und einer kompetenten Ausbildung.

Natürlich gibt es immer wieder Themen, bei denen es unterschiedliche Auffassungen zwischen Medizin und Pflege gibt. Wir sind aber davon überzeugt, dass es konstruktiver ist, die divergierenden Meinungen innerhalb der Fachgesellschaft sachlich zu diskutieren und zu versuchen, sie am Ende zu einem Konsens zusammenzuführen, damit wir unsere Patient*innen optimal medizinisch versorgen und pflegen können.

Ihr Rudolf Likar

Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar MSc ist Vorsitzender des Anästhesie Nachrichten Advisory Board; Past President und Generalsekretär der ÖGARI; Past President und erster Vizepräsident der OPG, Wien, Österreich.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Korrespondenzadresse

© B&K/Nicholas Bettschart

Rudolf Likar
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt
Klagenfurt, Österreich
rudolf.likar@kabeg.at

Interessenkonflikt. R. Likar gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:178–179
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00072-4
Angenommen: 7. Juli 2022
Online publiziert: 19. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Teamarbeit – aber keine Pflegenarkosen

Walter Hasibeder[1,2]

[1] Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

[2] Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI), Wien, Österreich

Werte Kolleg*innen!

Im Zusammenhang mit begrenzten Ressourcen, insbesondere im intramuralen Bereich, und einem drohenden oder bereits immanenten Mangel an Fachärzt*innen wird immer wieder die Delegation von Tätigkeiten, die laut Ärztegesetz Ärzt*innen vorbehalten sind, an nichtärztliche Gesundheitsberufe diskutiert. Im Bereich der Anästhesiologie betrifft diese Diskussion insbesondere die Frage einer Delegation der Anästhesieführung an Pflegepersonen.

Unter rechtlichen Gesichtspunkten stellt sich die Frage, ob die Anästhesiepflege überhaupt berechtigt sein kann, aufgrund einer Delegation durch eine Ärztin/einen Arzt Anästhesien selbstständig und eigenverantwortlich durchzuführen (Substitution), und somit auch für diese Tätigkeit haftet. Nach aktueller Rechtslage ist dies nicht der Fall: Laut Ärztegesetz ist zwar grundsätzlich eine Delegation von Tätigkeiten unter Ärztevorbehalt an nichtärztliche Gesundheitsberufe möglich. Dies allerdings nur dann, wenn die delegierte Tätigkeit auch vom Tätigkeitsbereich der Pflege umfasst ist. Bei der Anästhesieführung ist das nicht der Fall: Die Überwachung und Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Funktionen während der Anästhesiologie obliegt der Fachärztin/dem Facharzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Dem Pflegefachpersonal kommt hierbei eine Mitwirkungsfunktion zu. Die ärztliche Verantwortlichkeit für ausschließlich eine Patientin/einen Patienten darf aus Sicht der ÖGARI unter keinen Umständen aufgeweicht werden.

In diesem Zusammenhang ist aus meiner Sicht auch anzumerken, dass sich das Berufsbild und die Verantwortlichkeit der Anästhesist*innen in der Vergangenheit stark verändert haben. Diese Tatsache wird häufig in Diskussionen übersehen! Unsere Patient*innen sind älter, polymorbider und oft auch gebrechlicher geworden. Daraus resultiert auch, dass unser klinischer Aufgabenbereich immer breiter geworden ist. Die Behandlung der Patient*innen umfasst neben der präoperativen Evaluierung und Optimierung die Narkoseführung bei zunehmend komplexeren chirurgischen Eingriffen und die postoperative medizinische Betreuung mit Behandlung homöostatischer Entgleisungen, eine an die jeweiligen Patient*innen angepasste Schmerztherapie inklusive der fallweise notwendigen postoperativen intensivmedizinischen Behandlung. Selbst unter optimalen Bedingungen wird es für Fachärzt*innen in Ausbildung zunehmend schwieriger, alle notwendigen Skills in Theorie und Praxis zu erlernen. Die Vorstellung, eine Narkoseführung würde sich auf die Anlage von Leitungen, die Etablierung eines künstlichen Atemwegs sowie die Gabe weniger Medikamente beschränken, ist bestenfalls als naiv zu bezeichnen.

Ungeachtet der Rechtslage, die eine Substitution der Ärztin/des Arztes bei der Anästhesieführung an Pflegepersonen ohnehin nicht ermöglicht, wäre eine solche auch im Sinne der Ausbildungsqualität und der Attraktivität des Sonderfachs kontraproduktiv. Eine Abgabe wichtiger ärztlicher Leistungen wie der Anästhesieführung würde zu einer Verschlechterung der Ausbildung von künftigen Fachärzt*innen führen, weil sie diese Tätigkeit nicht ausreichend erlernen können. Darüber hinaus würde die Aufgabe wichtiger Fachkompe-

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

tenzen auch die Attraktivität des Fachs für Assistent*innen in Ausbildung schmälern.

Fazit. Die Anästhesieführung ist der aktuellen Rechtslage zufolge ganz klar eine Tätigkeit, die ausschließlich Ärzt*innen vorbehalten ist. Pflegepersonen kommt in diesem Zusammenhang in der interprofessionellen Kooperation, von der die perioperative Medizin geprägt ist, eine wichtige Mitwirkungsfunktion zu. Studien belegen, dass Anästhesieteams bestehend aus ausgebildeten Anästhesiefachpflegepersonal und Fachärzt*innen für Anästhesie und Intensivmedizin das beste Patient*innen-Outcome erzielen. Diese Kombination hat in der Vergangenheit auch in unserem Land die anästhesiebedingte Morbidität und Mortalität stark gesenkt. In diesem Sinne spricht sich die ÖGARI für die Arbeit im Team, aber dezidiert gegen jede Form der Pflegenarkosen aus!

Ihr
Walter Hasibeder

Korrespondenzadresse

© Krankenhaus St. Vinzenz, Zams

Prim. Univ.-Prof. Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz Zams, Österreich
walter.hasibeder@krankenhaus-zams.at

Prim. Univ.-Prof. Walter Hasibeder Leiter der Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich; Präsident der Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI)

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Termine

Kongresskalender

OKTOBER 2022

Kongresstage Anästhesie & Intensivmedizin
14.–15. Oktober, Wien | kongresstage.at/anaesthesie

51. Bayerische Anästhesietage
14.–15. Oktober, Nürnberg | regionaltagungen.de

Deutscher Schmerzkongress 2022
19.–22. Oktober, Mannheim | deutscherschmerzkongress.de

ÖSKIM 2022 – Österreichisches Symposium für Kardiovaskuläre Intensivmedizin
21.–22. Oktober, Salzburg/hybrid | oeskim.at

NOVEMBER 2022

Pflegesymposium der GeSGuk
3. November, Wels | bit.ly/3t5KbLY

41. Hernsteiner Fortbildungstagung für Intensivmedizin
10.–12. November, Berndorf | izi.at

12th International Seminar of the European Palliative Care Research Centre
16.–18. November, Aarhus, Dänemark | bit.ly/3REufMb

38. Südwestdeutsche Anästhesietage (SAT)
25.–26. November, Mannheim | regionaltagungen.de

Aufgrund der COVID-19-Regelungen sind kurzfristige Änderungen möglich. Bitte erkundigen Sie sich bei dem jeweiligen Veranstalter, ob die Veranstaltung planmäßig stattfindet.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:180–182
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00081-3
Angenommen: 13. Juli 2022
Online publiziert: 19. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

OPG-Update

Eva Katharina Masel[1,2]

[1] Österreichische Palliativgesellschaft (OPG), Wien, Österreich

[2] Klinische Abteilung für Palliativmedizin an der Uniklinik für Innere Medizin I, MedUni Wien/AKH Wien, Wien, Österreich

Liebe Leser*innen der Anästhesie Nachrichten!

Die drei verschiedenen Rubriken *brain, gut* und *basics* sollen dazu dienen, Wissenschaftliches, Alltägliches und Basiswissen aus dem Bereich der Palliative Care zu vermitteln. Zusätzlich werden als Möglichkeit zur Selbstüberprüfung zwei Multiple-Choice-Fragen gestellt (s. **Abb. 1**) und zwei Tipps für die Praxis übermittelt, einer aus ärztlicher und einer aus pflegerischer Sicht.

BRAIN – neue wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich der Palliative Care

Eine Studie von Glenn JL et al. [1] beschäftigt sich mit dem Symptom der Geschmacks- und Geruchsanomalie, das bei Patient*innen unter oder nach Chemotherapie häufig vorkommt. Folgen daraus können verminderte Nahrungsaufnahme, Behandlungsabbruch und die Beeinträchtigung der Lebensqualität sein. Eine Ursache ist die Lipidperoxidation in der Mundhöhle. Lactoferrin als eisenbindendes Speichelprotein reduziert die Produktion von Nebenprodukten der Lipidoxidation und reduzierte in dieser Studie Dysgeusie und Dysosmie. Lactoferrin kann Patient*innen in einer Dosierung von 250 mg 3 × tgl. empfohlen werden (Selbstzahlung).

GUT – Bauchgefühl und Alltag im Bereich der Palliative Care

Unter https://www.youtube.com/watch?v=soYi8NfjICM können Sie eine Podiumsdiskussion des Zentrums für Palliativmedizin der Universitätsklinik Köln mit Dr. Eckart von Hirschhausen auf Basis des Filmes „Hirschhausen im Hospiz – wie das Ende gelingen kann" ansehen.

BASICS – Basiswissen aus dem Bereich der Palliative Care

Ärztlicher Tipp. Dyspnoe ist ein subjektives Gefühl. Eine kognitive Beeinträchtigung am Lebensende kann zu einem „underreporting" von Dyspnoe führen. Bei Patient*innen, die nicht in der Lage sind, sich selbst zu äußern, stellt die *Campbell Scale* (**Tab. 1**) ein geeignetes Instrument zur Einschätzung von Atemnot dar [2].

Pflegerischer Tipp. Mundtrockenheit ist eine Herausforderung in der Palliativpflege, da subjektive Verbesserungen meist nur von kurzer Dauer sind. Geschlagene Sahne (ggf. mit Zucker) mit zwei Tropfen Zitronenöl schmeckt gut und hinterlässt einen bleibenden Fettfilm auf der Zunge. Man kann daraus auch Eislutscher, zum Beispiel in Proberöhrchen, herstellen.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Multiple-Choice-Fragen:

1. Welches Präparat verlängert die qTC-Zeit potenziell NICHT?

A: Lorazepam

B: Quetiapin

C: Ondansetron

D: Haloperidol

E: Levofloxacin

2. Wie lange gilt dem Patient*innenverfügungsgesetz von 2019 nach eine Patient*innenverfügung?

A: Drei Jahre

B: Fünf Jahre

C: Sieben Jahre

D: Acht Jahre

E: 10 Jahre

Richtige Antworten: 1: A; 2: D

Abb. 1 ▲ Multiple-Choice-Fragen (*qTC* QT-Intervall, korrigiert)

Tab. 1 Campbell Scale

Variable	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte
Herzfrequenz	< 90	90–109	> 110
Atemfrequenz	< 18	19–30	> 30
Paradoxe Atmung	Keine	–	Vorhanden
Atemhilfsmuskulatur	Keine	Gering	Erheblich
Endexspiratorisches Stöhnen	Keines	–	Vorhanden
Nasenflügeln	Keines	–	Vorhanden
Ausdruck von Angst	Kein	–	Augen weit offen; Mimik angespannt; Mundöffnung; Zahnschluss, Brauen „furrowed“
Unruhe, ungerichtete Bewegungen	Keine	Manchmal	häufig
Summe	–	–	–

Korrespondenzadresse

© Privat

Univ.-Prof. PD DDr. Eva Katharina Masel, MSc
Klinische Abteilung für Palliativmedizin an der Uniklinik für Innere Medizin I, MedUni Wien/AKH Wien
Wien, Österreich
eva.masel@meduniwien.ac.at

Interessenkonflikt. E.K. Masel gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

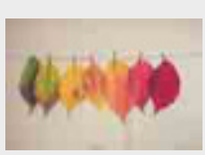
Literatur

1. Glenn JL, et al. Lactoferrin supplementation for taste and smell abnormalities among patients receiving cancer chemotherapy. Support Care Cancer. 2022;30(3):2017–25. https://doi.org/10.1007/s00520-021-06609-8.
2. Campbell ML, et al. A Respiratory Distress Observation Scale for patients unable to self-report dyspnea. J Palliat Med. 2010;13(3):285–90. https://doi.org/10.1089/jpm.2009.0229.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Plattform ascirs

Unter www.ascirs.at ist die Plattform ASCIRS, ein Berichts- und Lernsystem der Österreichischen Palliativgesellschaft (OPG), verfügbar. Sie soll dazu beitragen, mehr über die Praxis der Suizidbeihilfe in Österreich zu erfahren und aus den Beobachtungen und Erfahrungen der Beteiligten zu lernen. „Die hier mitgeteilten Erfahrungen können zur Entwicklung unterstützender Leitlinien und damit auch zu einer Verbesserung der Situation beitragen. Darüber hinaus könnten die eingereichten Berichte in Zukunft Erkenntnisse und (anonymisierte) Daten für Forschung zum assistierten Suizid bieten“, sagt OPG-Präsident Dr. Dietmar Weixler.



© Chris Lawton

Seitdem die Plattform online ging, gab es innerhalb kurzer Zeit bereits über 20 Einträge, was ein großes Mitteilungs- und Reflexionsbedürfnis zum Thema „Assistierter Suizid“ widerspiegelt.

Kunst in den *ANÄSTHESIE NACHRICHTEN*

Das Cover dieser Ausgabe schmückt eine Arbeit von **Florian Nährer**.
„Im Werk von Florian Nährer, der an der Akademie der Bildenden Kunst in Wien bei Markus Prachensky und Walter Obholzer studierte, ist das Spannungsfeld von gegenständlich und abstrakt, von Form und Farbe, von Chaos und Ordnung konstitutiv. In letzter Zeit gewinnt dabei die Auseinandersetzung mit dem Phänomen Farbe zunehmend an Relevanz. Bei all den ästhetischen Strategien, die sich im Werk von Florian Nährer finden, geht es – analogisierend – um grundsätzliche gesellschaftliche Fragen, die, nicht zuletzt auch durch sein Studium der Theologie, essenzielle gesellschaftliche Aspekte implizieren: Freiheit und Ordnung, Wirklichkeit und Spiritualität; wie überhaupt theologische-christliche Fragestellungen immer wieder virulent werden. Derart hat abstrakte Kunst immer mit „inneren" Bildern und deren Verknüpfung mit Realem zu tun.

From the sea and rain and countryside, Acryl auf MDF-Platte, 30 × 40 × 3 cm, 2022

Mag. Carl Aigner
ehemaliger Direktor des niederösterreichischen Landesmuseums, Vorstandsmitglied Leopold Museum Privatstiftung Wien

In Memoriam Karl Lindner

Die ÖGARI trauert um Univ.-Prof. Dr. Karl Lindner, der von 1997 bis 2021 den Lehrstuhl für Anästhesie- und Intensivmedizin an der Medizinischen Fakultät der Universität Innsbruck innehatte. Prof. Lindner hat sich zeitlebens mit wichtigen Themen der Notfallmedizin – und hier vor allem mit der Methodik der kardiopulmonalen Reanimation – beschäftigt. Als erfolgreicher Wissenschaftler hat er mehr als 300 internationale Publikationen und Buchbeiträge veröffentlicht und wurde mit zahlreichen Wissenschaftspreisen ausgezeichnet.

© MUI Innsbruck

„Der unerwartete Tod von Univ.-Prof. Dr. Karl Lindner am 11. Juni 2022 hat uns alle betroffen gemacht. Unser Mitgefühl gilt seiner Familie und seinen Freunden", sagt ÖGARI-Präsident Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder.

Nachruf

In Memoriam Werner List

© APA

Nach langer, mit großer und für ihn so typischer Bewältigungszuversicht getragenen Krankheit ist Univ.-Prof. Dr. Werner List am 25. Juni 2022 in Graz verstorben. Prof. List wurde 1933 in Graz geboren, studierte an der Medizinischen Fakultät der Universität Wien und begann seine ärztliche Tätigkeit als Assistent an der Chirurgischen Klinik in Graz.

1964 ging er für zwei Jahre in die USA nach Tampa und Gainesville, Florida. Nach seiner Rückkehr habilitierte er 1968 und wurde schließlich 1975 zum ersten Ordinarius für Anästhesiologie und ersten Vorstand des neugegründeten Institutes für Anästhesiologie bestellt, aus dem bald darauf die Universitätsklinik hervorging. In diesen Jahren war Werner List mit großem Engagement bemüht, die vier Säulen unseres Fachs zu etablieren und dies auch in ganz Österreich zusammen mit den anderen Pionieren unseres Fachs voranzutreiben.

Zweimal (1980/81, 1985/86) war Prof. List Präsident der ÖGARI. Er war Ehrenmitglied vieler nationaler Gesellschaften, Redaktionsmitglied und Gutachter zahlreicher wissenschaftlicher Zeitschriften. In dieser Zeit zählte er zu den anerkannten, prägenden Persönlichkeiten der europäischen Anästhesiologie und zu den Förderern wissenschaftlicher Kooperationen zwischen den USA und Europa. Aus seiner Feder stammen mehr als 400 Publikationen. Seine große Liebe galt der Intensivmedizin und „seiner" Intensivstation, die ihm den von ihm immer wieder so betonten engen menschlichen Kontakt mit kritisch kranken Patient*innen ermöglichte.

Nach seiner Emeritierung 2002 setzte er sich nicht zur Ruhe, sondern war in den darauffolgenden Jahren Präsident des Steirischen Roten Kreuzes.

Univ.-Prof. Dr. Helfried Metzler
ehem. Vorstand der Univ. Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätskliniken Graz

Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder
Präsident der ÖGARI

Anästhesie Nachr 2022 · 4:183
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00089-9
Online publiziert: 21. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Erratum zu: Venovenöse ECMO-Therapie bei therapierefraktärem ARDS

Michael Pogatschnigg
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt, Österreich

Erratum zu:
Anästhesie Nachr 2022
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00033-x

Die Originalversion des Beitrags enthielt leider einen Fehler in der Korrespondenzautorenschaft. Im Erstdruck wurde fälschlicherweise Prof. Likar als Verfasser dieses SOP genannt, die jedoch von Dr. Pogatschnigg erstellt wurde. Der Originalbeitrag wurde entsprechend korrigiert.

Korrespondenzadresse

OA Dr. Michael Pogatschnigg, DESA, MBA, MSc
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt
Klagenfurt, Österreich
michael.pogatschnigg@kabeg.at

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Die Online-Version des Originalartikels ist unter https://doi.org/10.1007/s44179-022-00033-x zu finden.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:184–186
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00088-w
Angenommen: 14. Juli 2022
Online publiziert: 20. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

PROTECT-Studie zum perioperativen Temperaturmanagement

Peter Paal

Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Salzburg, Österreich

Originalpublikation

Sessler DI et al (2022) Aggressive intraoperative warming versus routine thermal management during non-cardiac surgery (PROTECT): a multicentre, parallel group, superiority trial. PROTECT Investigators Lancet. 399(10337):1799–1808.

Was ist bekannt? Perioperativ fördert milde Hypothermie (34,5 °C) kardiovaskuläre Komplikationen, chirurgische Wundinfektion und Blutung.

Was ist nicht bekannt? Ob aggressives Wärmen auf Normothermie (37 °C) den postoperativen Outcome verbessert, ist nicht geklärt.

Was ist neu?
- Bei einer perioperativen Körperkerntemperatur (KKT) von 35,5 vs. 37,0 °C ist die Rate von kardiovaskulären Komplikationen, Wundinfekten und Blutung vergleichbar.
- Innerhalb eines Temperaturbereichs von 1,5 °C zwischen milder Hypothermie (35,5 °C) und Normothermie (37,0 °C) unterscheiden sich die untersuchten Outcome-Parameter nicht.
- Perioperativ erscheint es ausreichend, Patient*innen bei einer KKT von zumindest 35,5 °C zu halten.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Einleitung

Die postoperative 30-Tage-Mortalität beträgt 2 %, dies entspricht der dritthöchsten Todesursache weltweit. Zirka 25 % dieser postoperativen 30-Tage-Mortalität sind auf kardiovaskuläre Ereignisse zurückzuführen, Myokardinfarkt ist mit Abstand die häufigste Komplikation. Weniger als 10 % der Patient*innen, die einen perioperativen Myokardinfarkt erleiden, verspüren Brustschmerzen, 65 % der Fälle sind klinisch asymptomatisch und bleiben ohne Troponin-Routinescreening undiagnostiziert. Die 30-Tage-Mortalität ist durch eine postoperative Troponin-Erhöhung mit und ohne Symptome erhöht. Eine „myocardial injury after non-cardiac surgery" (MINS) ist auch bei Patient*innen relevant, die weder Symptome noch Zeichen der universellen Definition eines Myokardinfarkts zeigen. Hypothermie gehört zu den beeinflussbaren Risikofaktoren für eine MINS. Die meisten Patient*innen, die nicht gewärmt werden, sind postoperativ hypotherm. Ursächlich sind Hypothermie-induziert erhöhter systemisch vaskulärer Widerstand und Blutdruck. Zusammen mit thermischen Dyskomfort und Kältezittern wird der Sympathikus aktiviert, die Herzfrequenz steigt an. Eine perioperative KKT von 34,5 °C erhöht Komplikationen wie z. B. kardiovaskuläre Ereignisse, Wundinfekte, Blutungen, Transfusionen, Kältezittern, thermischer Dyskomfort; die Erholung ist verlängert. Empfehlungen zur perioperativen Wärmung von Patient*innen beruhen auf randomisierten Studien, die zeigen, dass eine milde Hypothermie (34,5 °C) gegenüber einer KKT von 36,5 °C Komplikationen erhöht. Ob geringere KKT-Unterschiede ebenso schädlich sind, ist unklar. Die KKT liegt im zirkadianen Rhythmus bei ~ 37 °C.

Methodik

Folgende Patient*innen wurden eingeschlossen: ≥45 Jahre, zumindest eine Nacht im Krankenhaus, zumindest die Hälfte der anterioren Körperfläche stand zum Wärmen zur Verfügung, zumindest ein kardiovaskulärer Risikofaktor (arterielle Hypertonie, Diabetes, Z. n. ischämischem Insult, bekannte kardiovaskuläre Krankheit). Ausgeschlossen wurden Patient*innen mit Dialyse und BMI > 30 kg/m^2, da Letztere perioperativ länger warm bleiben.

Die Umgebungstemperatur wurde bei 20 °C gehalten. In der *Routine Wärmemanagementgruppe* ($n = 2506$) wurden nur Blutkonserven gewärmt. Ein Warmluftgebläsesystem wurde an der oberen oder unteren Körperhälfte positioniert und nur aktiviert, wenn die KKT auf 35,5 °C absank. In der *aggressiven Wärmemanagementgruppe* ($n = 2507$) begann die Wärmung 30 min vor Anästhesieinduktion, primäre Einstellung 43 °C. In der Folge wurde die Temperatur derart reguliert, dass sich die Patient*innen warm und komfortabel fühlten. Während der Operation wurden die Patient*innen aggressiv auf zumindest 37 °C mit zwei Warmluftgebläsesystemen gewärmt, alle Infusionen wurden gewärmt (**Abb. 1**).

Patient*innen mit Eingriffen im Bereich Orthopädie, Laparoskopie inklusive videoassistierter thorakaler Eingriffe (52 %), Laparotomie (25 %), Urologie (6 %), Neurochirurgie (5 %) und andere Bereiche (< 12 %) wurden eingeschlossen. Die KKT wurde im distalen Ösophagus oder im Nasopharynx alle 15 min gemessen. Tro-

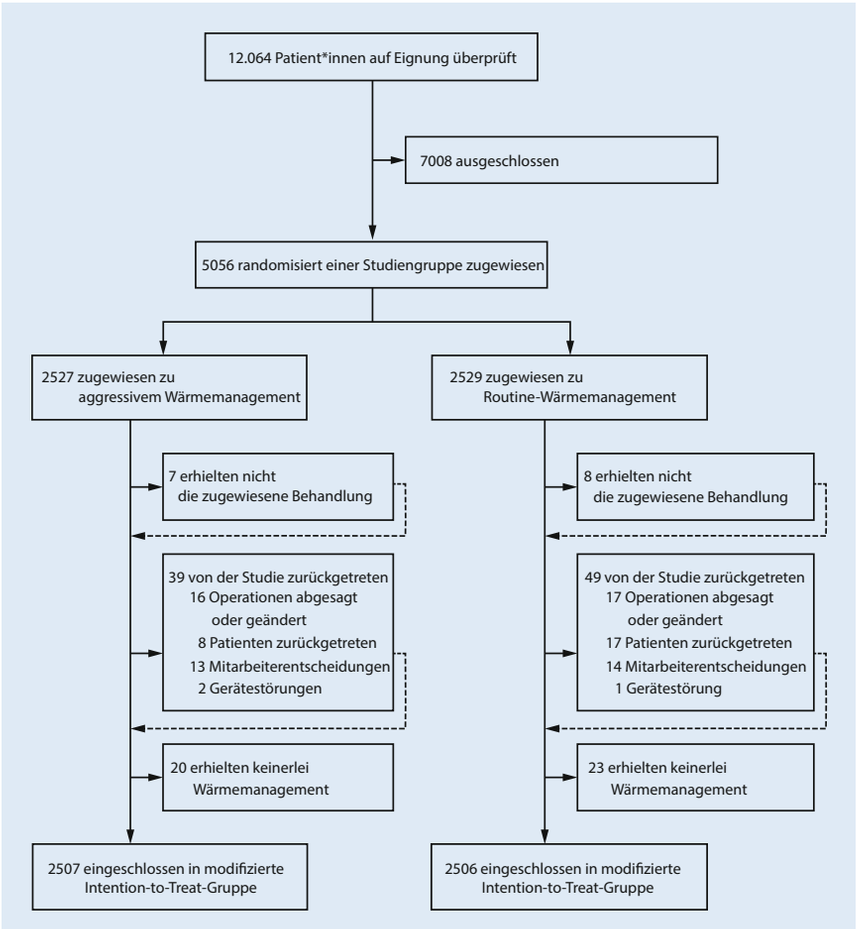


Abb. 1 ▲ Studienprofil

ponin T oder I wurde in den ersten drei postoperativen Tagen und bei positiven Symptomen abgenommen. Bei positivem Troponin wurde ein kardiologisches Konsil inklusive EKG und Echokardiografie angefordert.

Im *primären Outcome-Parameter* wurden zusammengefasst: MINS, nicht tödlicher Herzstillstand und postoperative 30-Tage-Mortalität. Ein Myokardschaden („myocardial injury") wurde bei positivem Troponin und Verdacht auf ischämisches Geschehen diagnostiziert. Eine Myokardinfarktdiagnose bedurfte eines positiven Troponins und eines diagnostischen Symptoms oder Zeichens.

Sekundäre Outcome-Parameter waren: tiefe Wundinfektionen, intraoperative Transfusionen, Dauer des Krankenhausaufenthalts, Krankenhauswiederaufnahme innerhalb von 30 Tagen postoperativ.

Ergebnisse

Bis auf die Temperaturregulierung unterschied sich das intraoperative Management zwischen den beiden Gruppen nicht. Der Temperaturzielbereich konnte in beiden Gruppen sehr gut eingehalten werden. Die primären und sekundären Outcome-Parameter unterschieden sich zwischen den beiden Gruppen und in der Subgruppenanalyse nicht (◘ **Abb. 2 und 3**).

	Aggressives Wärmemanagement, n/N	Routine-Wärmemanagement, n/N
Primäre Outcomes		
Allgemeiner Effekt	246/2497	239/2490
Durchschnittlicher relativer Effekt		
MINS	233/2470	223/2468
Nicht tödlicher Herzstillstand	6/2493	15/2486
Mortalität	13/2489	17/2482
Sekundäre Outcomes		
Wundinfektionen	178/2487	157/2479
Transfusionsbedarf	254/2494	236/2486
Krankenhauswiederaufnahme	161/2462	135/2447

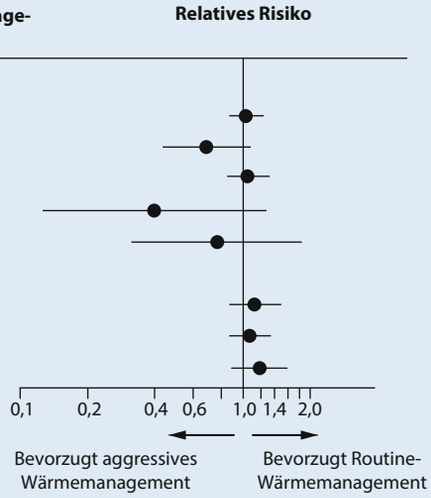


Abb. 2 ◄ Forest Plot der primären und sekundären Outcome-Parameter. *MINS* myocardial injury after non-cardiac surgery

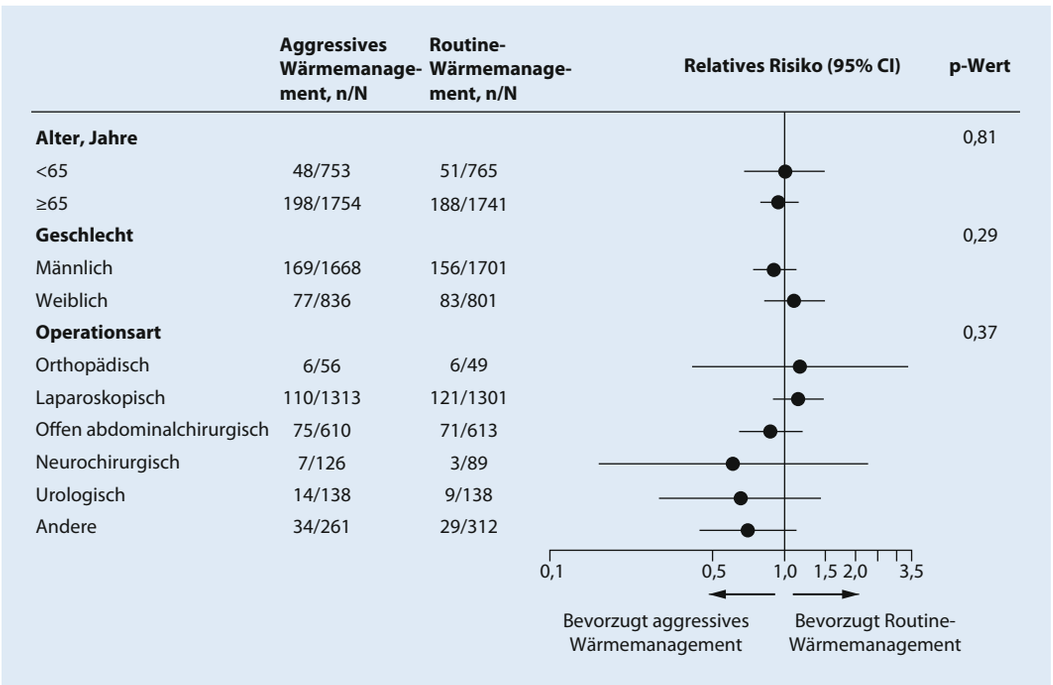


Abb. 3 ◀ Subgruppenanalyse der primären Outcome-Parameter

Diskussion

Die Temperaturkontrolle war in beiden Gruppen mit 37,1 °C und 35,6 °C sehr gut. Diese Ergebnisse unterscheiden sich von einer Studie mit Temperaturmanagement aus dem Jahr 1997 ($n = 300$), bei der eine Hälfte der Patient*innen nicht und die andere mit Warmluft gewärmt wurde. Die KKT lag postoperativ bei 35,4 vs. 36,7 °C, also sehr ähnlich wie bei PROTECT, die kardiovaskulären Komplikationen (Myokardischämie und ventrikuläre Tachykardie) wurden damals mittels Holter-EKG ermittelt und lagen bei 6,3 vs. 1,4 %. Troponinmessung war damals noch nicht gängig. Die Inzidenz eines Myokardinfarkts lag bei < 1 %, tatsächlich belegen Studien bei Gefäßchirurgie-Patient*innen eine Inzidenz von zumindest 14 %. In einer anderen Studie ($n = 100$) an Patient*innen mit Operation der abdominalen Aorta und hypothermer (35,6 °C) und normothermer (36,4 °C) KKT gab es bei Nachweis von Komplikationen mittels Holter-EKG keinen Unterschied bei postoperativer myokardialer Ischämie.

Hypothermie fördert Wundinfektionen durch lokale Vasokonstriktion, verminderte Gewebeoxygenierung und verminderte Immunantwort inklusive geringerer Chemotaxis und Phagozytose. Die vergleichbare Inzidenz an Wundinfektionen in der PROTECT-Studie bei den 35,5 °C- und 37,0 °C-Gruppen steht im Gegensatz zu anderen Studien. In der einzigen bisherigen randomisierten Studie ($n = 200$) wurden Patient*innen mit kolorektaler Chirurgie entweder nur passiv vor Auskühlung geschützt (KKT 34,7 °C) oder aktiv mit Warmluftgebläse gewärmt (36,6 °C). Die hypotherme Gruppe hatte signifikant mehr Wundinfekte, dies spricht dafür, dass eine weitere Abkühlung um 1 °C von 35,5 auf 34,5 °C die Rate von Wundinfektionen fördert.

Hypothermie vermindert die Thrombozytenaggregation und hemmt die plasmatische Gerinnung. Deswegen sind bei perioperativer Hypothermie das Ausmaß von Blutung und die Inzidenz von Transfusionen erhöht. Metaanalysen aus 2008 und 2020 zeigten eine Reduktion der Transfusionen von zumindest 22 %. Bei PROTECT hatten die 35,5 °C und 37,0 °C Gruppen ein vergleichbares Outcome.

Stärken. PROTECT hat 5056 Patient*innen eingeschlossen und ist damit fünfmal größer als bisherige Studien zum perioperativen Temperaturmanagement.

Limitationen. Die prä- und intraoperativen Teams und die Patient*innen waren nicht verblindet. Temperaturdyskomfort und Kältezittern wurde in den beiden Gruppen nicht gemessen, sie könnten bei 35,5 °C und 37,0 °C unterschiedlich sein.

Korrespondenzadresse

© Christoph Strom

Prim. PD Dr. Peter Paal
Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Salzburg, Österreich
peter.paal@bbsalz.at

Interessenkonflikt. P. Paal gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:187
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00084-0
Angenommen: 14. Juli 2022
Online publiziert: 28. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Qualifizierte Fachpflege erhöht Qualität der Anästhesie

Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

Originalpublikation

Dony P et al Anaesthesia care team improves outcomes in surgical patients compared with solo anaesthesiologist—an observational study. EJA. 2018;35:1–6.

In dieser französischen, retrospektiven Observationsstudie wurde der Outcome von Patient*innen, die durch ein Anästhesieteam (Fachärzt*innen und ausgebildete Anästhesie-Fachpflegekraft) versus Fachärzt*innen ohne Fachpflegekraft perioperativ betreut wurden, verglichen. In beiden Gruppen wurden 2832 Patient*innen primär inkludiert. Anästhesien, die durch Assistent*innen in Ausbildung durchgeführt wurden, beziehungsweise Narkoseverfahren, bei denen keine vollständig ausgebildete Fachpflegeperson anwesend war, wurden von der Analyse ausgeschlossen. Die teilnehmenden Patient*innen wurden mit einem Propensity-Score-Analyseverfahren betreffend Alter, Geschlecht, Op.-Dauer vergleichbar gemacht. Zielparameter der Studie waren Unterschiede in der 30-Tage-Mortalität und der Hospitalsaufenthaltsdauer. Die 30-Tage-Mortalität von Patient*innen, die von Anästhesieteams betreut wurden, war signifikant erniedrigt im Vergleich mit „Solo"-Anästhesist*innen (0,67 versus 1,56 %).

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Das Mortalitätsrisiko hat sich im Vergleich zwischen Anästhesieteams und „Solo"-Anästhesist*innen bei Letzteren verdoppelt (RR = 2,06). Interessant ist auch die Mortalitätsdarstellung in einer Kaplan-Meier-Analyse: Die Mortalitätskurven gehen ab dem zweiten postoperativen Tag auseinander, dieser Trend hält bis über den 15. Tag hin an. Auch die Krankenhausaufenthaltsdauer verlängert sich signifikant in der Gruppe der „Solo"-Anästhesist*innen von 4,9 ± 9,8 auf 6,3 ± 11,6 Tage.

Fazit für die Praxis

- **Anästhesie ist eine komplexe Tätigkeit und erfordert neben viel Fachwissen und Konzentration ein erhebliches Maß an klinischer Beobachtungsgabe, die durch ausreichende und angeleitete klinische Erfahrung erworben wird. Vor allem bei langen operativen Eingriffen und in kritischen Situationen erhöht die Anwesenheit von zwei geschulten und voll ausgebildeten medizinischen Spezialist*innen (Fachärzt*innen und anästhesiologische Fachpflege) die Patientensicherheit und trägt damit zur Vermeidung operativer Instabilität und generell von Fehlern bei. Ganz offensichtlich erhöht die Anwesenheit einer qualifizierten Fachpflegeperson wesentlich die Qualität der Anästhesie! Interessant an dieser Studie ist, dass dieser Effekt erst ab zirka dem ersten postoperativen Tag zum Tragen kommt – das bedeutet, dass Patient*innen nicht unmittelbar während des operativen Eingriffs einer tödlichen Komplikation ausgesetzt waren. Man kann spekulieren, dass möglicherweise latente Hypovolämie, ein ungenügendes Wärmemanagement, Unterschiede in der Reversierung von Muskelrelaxanzien zu den beobachteten Unterschieden beigetragen haben.**
- **In Österreich gibt es keine Vorgaben bezüglich der Besetzung von Operationen mit anästhesiologischen Fachpflegepersonen. Die ÖGARI hat mit einem Positionspapier zur strukturellen und personellen Ausstattung von Abteilungen für Anästhesiologie und Intensivmedizin (*ANÄSTHESIE NACHRICHTEN, Sonderdruck Jahrgang 4 – Feb 2022*) erstmals für alle Krankenhäuser in Österreich einen ausreichenden Personalschlüssel für Operationssäle und Aufwachbereiche bzw. Holding Areas gefordert.**

Korrespondenzadresse

© St. Vinzenz Zams

Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz Zams, Österreich
walter.hasibeder@krankenhaus-zams.at

Interessenkonflikt. W. Hasibeder gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:188–189
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00086-y
Angenommen: 14. Juli 2022
Online publiziert: 22. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Krankenhausinfektionen als Folge der Fachpflege-Überlastung

Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

Originalpublikation

Halverson T, et al. Impact of COVID-19 on hospital acquired infections. Am J Infect Control. 2011. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.02.030.

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Häufigkeit von Krankenhausinfektionen. Dazu gehören, neben der Einhaltung der Handhygiene, eine korrekte Pflege und korrekten Umgang mit Kathetern aber auch die Ausstattung von Krankenhausbetten mit Fachpflegepersonal (Betten-zu-Fachpflegepersonal-Schlüssel). Frühere Untersuchungen haben die negativen Auswirkungen eines Fachpflegepersonalmangels auf die Inzidenz von Krankenhausinfektionen („hospital-acquired infections", HAI) eindeutig belegt. Diese Untersuchung fokussiert sich auf den Zusammenhang zwischen Überlastung des Fachpflegepersonals und der Häufigkeit von HAI im Rahmen der COVID-19-Pandemie.

In dieser amerikanischen multizentrischen, retrospektiven Kohortenstudie stationärer Patient*innen wurde der Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die Häufigkeit von im Krankenhaus erworbenen Infektionen untersucht. Die analysierten Daten aus dem National Health Safety Network (NHSN) umfassen Patient*innentage, Zentralvenenkathetertage, Gerätetage (= Tage unter Benutzung diverser medizinischer Geräte am/an der Patient*in), Häufigkeit von katheterassoziierten Bakteriämien (KAI), Harnkathetertage und Inzidenz von Harnwegsinfektionen sowie Infektionen mit MRSA-Spezies. Als Kovarianten wurden die Anzahl der COVID-19-Diagnosen, Krankenhausaufenthaltstage, Todesfälle, Gesamtzahl der Krankenpflegestunden pro Patient*innentag, Gesamtzahl der Überstunden von Krankenpfleger*innen, Gesamtzahl der Stunden von Leiharbeitskräften, Anteil der Überstunden von Leiharbeitskräften sowie die Gesamtzahl geleisteter Stunden während und in den Jahren unmittelbar vor der Pandemie analysiert.

Während der Pandemie kam es zu einem signifikanten Anstieg der KAI pro 1000 Patient*innentage und 1000 Gerätetage sowie zu einem signifikanten Anstieg der Gesamtzahl der Infektionen pro 1000 Patient*innentage. Dieser Anstieg der Infektionsraten war sowohl mit einem signifikanten Anstieg der geleisteten Überstunden beim hospitaleigenen Fachpflegepersonal als auch mit einem Anstieg geleisteter Arbeitsstunden durch „Leihpersonal" vergesellschaftet. In einer Multivariatanalyse waren Überstunden signifikant mit einem Anstieg der gesamten HAI-Raten verbunden. Während der COVID-19-Pandemie war jeder einprozentige Anstieg der geleisteten Überstunden mit einem zusätzlichen Anstieg von 0,13 HAI-Fällen/1000 Patient*innentage vergesellschaftet. Dieser Anstieg war signifikant höher als vor der COVID-19-Pandemie, wo eine einprozentige Steigerung der Überstunden zu einem Anstieg der HAI von 0,077/1000 Patient*innentage führte.

Fazit für die Praxis

Die COVID-19-Pandemie hatte, im Vergleich zur Zeit vor der Pandemie, einen signifikanten Einfluss auf die HAI-Raten. Die geleisteten Überstunden während der Pandemie und die Überstunden des zusätzlichen Leihpersonals korrelieren signifikant mit der Steigerung der Infektionen. Frühere Metaanalysen haben bereits gezeigt, dass nicht

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

festangestelltes Personal, Springer*innen und Überstunden in signifikantem Zusammenhang mit erhöhten HAI-Werten stehen. Angesichts des Fachpflegepersonalmangels im medizinischen Bereich gewinnen diese Zusammenhänge zunehmend an Bedeutung. Überlastung durch regelmäßig zu leistende Überstunden und Einspringen im Dienstrad, fehlende Pausen, die erschwerten Arbeitsbedingungen an COVID-19-Stationen gehen mit Verletzungen allgemeiner Hygieneregeln und -maßnahmen einher. Die Sicherstellung und regelmäßige Wiederholung von Hygieneschulungen, Ausbildung des Personals und das Vorhalten eines hausinternen, geschulten und flexibel einsetzbaren Personalpools dürften die wichtigsten Maßnahmen für eine Eindämmung von HAI während Zeiten großer Arbeitsbelastung im Krankenhaus sein.

Korrespondenzadresse

© St. Vinzenz Zams

Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz Zams, Österreich
walter.hasibeder@krankenhaus-zams.at

Interessenkonflikt. W. Hasibeder gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Medizinprodukte, bitte beachten Sie die Gebrauchsanweisung!

Nähere Informationen zu den Produkten finden Sie unter www.chemomedica.at

Ambu

CHEMOMEDICA
Medizintechnik u. Arzneimittel Vertriebsges.m.b.H.
1010 Wien, Wipplingerstraße 19
Tel.: +43 (1) 533 26 66-0
Fax: +43 (1) 533 26 66-58
info@chemomedica.at
www.chemomedica.at

Anästhesie Nachr 2022 · 4:190–191
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00077-z
Angenommen: 11. Juli 2022
Online publiziert: 25. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

SAFETOTS – Die 10 Rechte der Kinder in der Anästhesie

Bernhard Ziegler

Universitätsklinik für Anästhesie, perioperative und allgemeine Intensivmedizin der PMU, Notfallmedizin, Uniklinikum/Landeskrankenhaus Salzburg, Salzburg, Österreich

Originalpublikation

Weiss M, Machotta A (2022) Qualität und sichere Anästhesie für alle Kinder Sie haben ein Recht darauf! Der Anästhesist. 71:255-63.

Mit dem Artikel „Qualität und sichere Anästhesie für alle Kinder" thematisieren die Autoren Markus Weiss und Andreas Machotta die aus ihrer Sicht oft inadäquate kinderanästhesiologische Versorgung im deutschsprachigen Raum.

Markus Weiss, langjähriger Leiter der Kinderanästhesie am Universitätskinderspital Zürich, und Andreas Machotta, Kinderanästhesist in mehreren großen deutschen Kinderzentren und zuletzt im Sophia Children's Hospital Rotterdam tätig, werfen dabei den Blick auf ihre eigenen langjährigen Erfahrungen – aber auch auf rezente Literatur.

Die Sonderstellung der Kinderanästhesie ergibt sich aus der im Vergleich zum Erwachsenenalter erhöhten Morbidität und Letalität (10fach höher). Dies ist durch etliche wissenschaftliche Daten belegt und ursächlich auf unterschiedliche anatomische, physiologische, pharmakologische und psychologische Besonderheiten zurückzuführen. Dabei werden in der Literatur die verminderte Apnoetoleranz und die reduzierte Kreislaufreserve – oft gepaart mit einem schwierigen Gefäßzugang – als Hauptfaktoren für Komplikationen angegeben. Deshalb sind entsprechende Kenntnisse, Erfahrung und manuelle Fertigkeiten von Anästhesist*innen, die Kinder anästhesieren, unerlässlich und zu fordern.

Ein im Zusammenhang mit sicherer Kinderanästhesie oft vernachlässigter Aspekt ist das durch die Vereinten Nationen verbriefte Recht der Kinder auf höchstmöglichen Gesundheitsstandard: „United Nations Convention on the Rights of the Child". Die deutsche Bundesregierung hat 2021 eine Initiative zur Verankerung der Kinderrechte im Grundgesetz beschlossen. Dem diametral gegenüber steht allerdings die Ausführungen des in Deutschland maßgeblichen Sozialgesetzbuches V: „Die Leistungen müssen ausreichend zweckmäßig und wirtschaftlich sein; sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten".

Auf Basis der UN-Konvention haben sich mehrere nationale und internationale Organisationen, unter anderem das Aktionskomitee Kind im Krankenhaus (AKIK) oder

Tab. 1 Die 10 R bzw. Rechte der Kinder in der Anästhesie nach SAFETOTS

1	Recht auf höchstmöglichen medizinischen Versorgungsstand
2	Recht auf Nichtdiskriminierung
3	Recht auf Schutz vor ökonomischer Ausbeutung
4	Recht auf Schutz vor nicht benötigten Behandlungen und Untersuchungen
5	Recht auf Vermeidung von Schmerz, Angst und Stress
6	Recht auf elterliche Begleitung
7	Recht auf Privatsphäre
8	Recht auf Information
9	Recht, angehört zu werden
10	Recht, zusammen mit Kindern mit den gleichen Bedürfnissen gepflegt zu werden

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

die European Association of Children in Hospital (EACH), mit dem Ziel formiert, die Versorgungssituation von Kindern in Gesundheitseinrichtungen zu verbessern.

Aus anästhesiologischer Sicht wird im vorliegenden Artikel die SAFETOTS-Initiative (www.safetots.org) von international tätigen Kinderanästhesist*innen erwähnt, die in diesem Zusammenhang die 10 Rechte *(„10 R")* formuliert hat (**Tab. 1**).

Auf Basis der erwähnten Kinderrechte ergibt sich laut Autoren die Verpflichtung aller pädiatrisch tätigen „Behandler*innen", die höchstmögliche Versorgungsqualität zu gewährleisten. Um dies zu erreichen, sind folgende Maßnahmen bzw. Voraussetzungen erforderlich:

- Verankerung der Kinderrechte in der Verfassung
- Vorgabe von verbindlicher Strukturqualität in der Kinderanästhesie
- Umverteilung der finanziellen Mittel in zertifizierte pädiatrische Versorgungseinheiten
- Reglementierte Zentralisierung der anästhesiologischen Versorgung von Kindern (im Speziellen von Kindern unter drei Jahren, Kinder mit Komorbiditäten und denjenigen, die hochspezialisierte bzw. große Eingriffe benötigen)
- Aufbau ärztlicher und pflegerischer Kinderanästhesie-Teams
- Weiterbildung und Qualifizierung in der Kinderanästhesie
- Zertifizierte kinderanästhesiologische Fellowship-Programme
- Kind- und familiengerechte Umgebung
- Pädiatrische Schmerztherapie
- Überregionale neonatologische und pädiatrische Notfalltransportsysteme
- Erfassung und Analyse von Komplikationen in der Kinderanästhesie

Als Beispiel für ein kinderanästhesiologisches Fellowship-Programm wird das in den skandinavischen Ländern seit einigen Jahren etablierte zweijährige kinderanästhesiologische Curriculum erwähnt.

Im Artikel werden die offensichtlich auch in Deutschland vorkommenden standespolitischen Verlustängste dafür verantwortlich gemacht, dass hierorts eine formale Qualifikation der Kinderanästhesie verhindert wird.

Um dies zu erreichen, braucht es laut Meinung der Autoren Entscheidungsträger*innen, Politiker*innen und Standesvertreter*innen, die umdenken und bereit sind, durch Erfüllung der angeführten Forderungen die UN-Konvention der Kinderrechte umzusetzen.

Fazit für die Praxis

- **Komplikationen in der Kinderanästhesie sind um ein Vielfaches häufiger als in der Erwachsenenanästhesie und mit einer höheren Morbidität und Mortalität assoziiert. Durch die Convention on the Rights of Children der United Nations sind die Rechte der Kinder auf bestmögliche Gesundheitsversorgung verbrieft. Derzeit wird die kinderanästhesiologische Versorgung im deutschsprachigen Raum diesen Anforderungen nicht überall gerecht.**
- **Um dieses Recht umzusetzen, ist es unabdingbar, zumindest Kinder unter drei Jahren in spezialisierten Kinderzentren durch spezielle Kinderanästhesie-Teams zu versorgen. Für die Ausbildung derartiger Teams ist eine entsprechende Weiterbildung (evtl. nach skandinavischem Vorbild) anzustreben. Für den Transport von kritisch kranken oder verletzten Kindern in derartige Kinderzentren sind überregionale pädiatrische Notfalltransportsysteme zu schaffen.**
- **Auch wenn sich die in diesem Artikel angeführten Daten primär auf die Verhältnisse in Deutschland beziehen, so sehen wir uns in Österreich einer ähnlichen Situation gegenüber.**

Korrespondenzadresse

© Privat

OA Dr. Bernhard Ziegler
Universitätsklinik für Anästhesie, perioperative und allgemeine Intensivmedizin der PMU, Notfallmedizin, Uniklinikum/ Landeskrankenhaus Salzburg
Salzburg, Österreich
b.ziegler@salk.at

OA Dr. Bernhard Ziegler Leiter Kinderanästhesie

Interessenkonflikt. B. Ziegler ist Mitglied der SAFETOTS-Initiative. Er gibt an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

P.A.I.N.S – Newsletter

Möchten Sie regelmäßige Updates zu aktuellen Inhalten rund um die Bereiche P.alliativmedizin, A.nästhesie, N.otfallmedizin und S.chmerzmedizin erhalten? **Melden Sie sich für den P.A.I.N.S.-Newsletter an!**

PLUS: Online-Abo der *Anästhesie Nachrichten* und *Schmerz Nachrichten*

www.pains.at/newsletter

P.A.I.N.S.
Palliativmedizin • Anästhesie
Intensivmedizin • Notfallmedizin
Schmerzmedizin

Anästhesie Nachr 2022 · 4:192–193
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00087-x
Angenommen: 14. Juli 2022
Online publiziert: 19. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Kein Zusammenhang zwischen intraoperativer Hypertension und Nieren- bzw. Herzschädigung oder erhöhter Mortalität

Johann Knotzer
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Wels, Wels, Österreich

Originalpublikation

Shimada T, Mascha EJ, Yang D et al. Intraoperative hypertension and myocardial injury and/or mortality and acute kidney injury after noncardiac surgery—A retrospective cohort analysis. Eur J Anaesthesiol. 2022;39:315–23.

Mehrere große Studien konnten in den letzten Jahren einen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem intraoperativen Auftreten einer Hypotension und einem erhöhten Risiko einer Nierenschädigung, myokardialer Schädigung und einer erhöhten Mortalität nachweisen. Dabei spielen sowohl Schweregrad dieser Hypotension als auch deren Dauer eine wichtige Rolle.

Dass eine chronische arterielle Hypertonie die Lebenserwartung aufgrund von höheren kardialen und vaskulären Pathologien einschränkt, ist bekannt. Trotzdem existieren eindeutige Daten bezüglich des Zusammenhanges einer intraoperativ auftretenden Hypertension und möglicher negativer Auswirkungen nicht. Ein Grund dafür ist in den unterschiedlichen Definitionskriterien für eine Hypertension während Anästhesien – ähnlich wie bei der Hypotension – zu sehen. Hinweise für Schädigungen an Herz und Niere existieren speziell in Bereichen von systolischen Blutdruckwerten über 160 bis 220 mm Hg intraoperativ. Trotzdem ist die Datenlage uneinheitlich und wir sind weit davon entfernt, einen sogenannten „threshold" für eine pathologische Hypertension zu definieren.

Die besprochene Studie zielt genau auf diese Fragestellung ab: Ab welchem systolischen intraoperativen Blutdruck kommt es mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu Schädigungen des Herzens und der Nierenfunktion bzw. ist die perioperative Mortalität erhöht?

Was wir bereits zum Thema wissen

- Während eine perioperative Hypotension eine klare Assoziation zu Schädigungen von Herz und Niere aufweist, ist die Verbindung einer Hypertension, die intraoperativ auftritt, und einem negativen Einfluss auf verschiedene Organsysteme nicht bekannt.
- Wir wissen, dass eine chronische Hypertension die Lebenserwartung deutlich senken kann.

In der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie, die Daten von 76.000 Patient*innen über einen Zeitraum von 2005 bis 2018 an einer Klinik in Cleveland analysierte. Dabei wurden nur Patient*innen in die Studie aufgenommen, die sich einer nicht-herzchirurgischen Operation unterzogen, welche mindestens eine Stunde gedauert hat. Weitere Einschlusskriterien waren ein vorhandener Kreatininwert vor und nach der Operation und ein präoperativ erfasster Blutdruckwert, der nicht älter als sechs Monate sein durfte.

Für die Auswertung wurden die höchsten dokumentierten Blutdruckwerte dokumentiert und diese in Zeiteinheiten von 5, 10 oder 30 min stratifiziert. Des Weiteren wurden diese einzelnen Werte univariat mit den Ereignissen einer Nierenschädigung, einer myokardialen Schädigung oder eines perioperativen Todesfalls verglichen. Um unabhängige Risikofaktoren zu erhalten, wurden die univariat gewonnen Daten in eine multivariate Regressionsanalyse inkludiert.

Bei 1,9 % aller Patient*innen wurde ein Myokardschaden bzw. ein Todesfall dokumentiert. Ein akute Nierenschädigung wurde bei 4,5 % der Patient*innen detektiert.

Zwischen intraoperativen systolischen Blutdruckwerten von 120 bis 200 mm Hg ergaben die statistischen Auswertungen keinen eindeutigen Zusammenhang zu einem pathologischen Ereignis an Herz, Niere oder an einer erhöhten Sterblichkeitsrate (siehe ◘ **Tab. 1**). Interessant ist auch, dass es keine Korrelation zwischen dem vor dem Eingriff dokumentierten Blutdruck und den Major-Outcome-Variablen gegeben hat.

Die Autor*innen schlossen in ihrer Studie, dass es keine klinisch relevante Assoziation von intraoperativ auftretendem Hypertonus und einer Organschädigung an Herz und/oder Niere gibt. Auch hat ein erhöhter Blutdruck im Bereich von

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Tab. 1 Zusammenhang zwischen höchstem intraoperativen systolischem Blutdruck und dem Outcome			
	Dauer (min)	**Odds ratio (95 % CI)**	***p*-Value**
MINS/ Mortality	5	0,99 (0,97–1,03)	0,84
	10	0,99 (0,97–1,03)	0,77
	30	0,99 (0,95–1,02)	0,43
AKI	5	0,99 (0,98–1,02)	0,62
	10	0,99 (0,98–1,02)	0,74
	30	0,99 (0,96–1,01)	0,24
MINS Myocardial injury in non-cardiac surgery, *AKI* acute kidney injury			

120 bis 200 mm Hg keine Auswirkung auf die postoperative Mortalität unserer Patient*innen. Auch der präoperativ gemessene Blutdruck scheint klinisch für das Outcome nicht relevant zu sein.

Fazit für die Praxis

- **Diese groß angelegte retrospektive Kohortenstudie zeigt eindeutig, dass es keinen Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer intraoperativen Hypertension – unabhängig von der Dauer – und einem negativen Outcome hinsichtlich einer Nieren- bzw. Herzschädigung oder einer erhöhten Mortalität gibt.**
- **Diese Datenerhebung spiegelt nur systolische Blutdruckwerte in einem Bereich von 120 bis 200 mm Hg wider, wobei ich davon ausgehe, dass niemand von uns einen systolischen Blutdruck von 120 mm Hg als Hypertension definieren würde. Es stellt sich die Frage, was es bedeutet, wenn der systolische Blutdruck über diese Grenze von 200 mm Hg hinausgeht. Eine weitere Frage betrifft den Stellenwert des systolischen Blutdrucks speziell bei Patient*innen mit arteriellen Gefäßerkrankungen. Gerade bei diesem Patientengut spiegelt ein hoher systolischer Blutdruck nicht auch gleich einen erhöhten Perfusionsdruck wider, da der Verlust der Elastizität der arteriellen Gefäße zu einer sehr hohen Blutdruckamplitude führt. So ist es keine Seltenheit, dass man bei Gefäßpatient*innen einen systolischen Blutdruck von über 200 mm Hg vorfindet, dabei aber der diastolische Blutdruck deutlich unter 100 mm Hg liegt.**
- **Was wir tatsächlich von dieser Studie in den klinischen Alltag mitnehmen können, ist, dass wir keine Befürchtungen hinsichtlich eines negativen Outcomes der Nierenfunktion oder eines Myokardschadens bis zu einem systolischen Blutdruck von 200 mm Hg haben müssen. Eine allzu aggressive intraoperative antihypertensive Therapie birgt womöglich sogar die Gefahr, in – zumindest kurzfristige – Episoden eines zu niedrigen Perfusionsdruckes zu kommen, der wirklich nachweislich einen Organschaden herbeiruft.**

Korrespondenzadresse

© Privat

Prim. PD Dr. Johann Knotzer
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Wels
Wels, Österreich
johann.knotzer@klinikum-wegr.at

Interessenkonflikt. J. Knotzer gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

EMPESIN®
ARGIPRESSIN

Empfehlung zur Empesin® Dosierung[1]

Empesin® soll stufenweise bis zu 0,03 I.E./min titriert werden um den Ziel-MAD in Kombination mit Noradrenalin aufrecht zu erhalten[1]

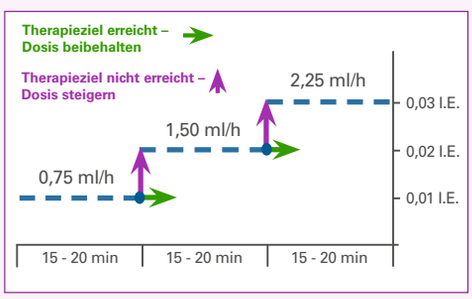
Empesin®-Dosierung

40 I.E./2ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung (= 1 Ampulle)
Herstellung von 50ml Infusionslösung:
2ml Empesin Konzentrat
+ 48 ml 0,9% NaCl-Lösung

Titration
0,01 I.E. Empesin® pro Minute Motorspritze

Dosis alle 15-20 Minuten steigern → Ziel-MAD im septischen Schock

bis zu 0,03 I.E. pro Minute
(Dosierungen über 0,03 I.E. pro Minute sollten nur im Notfall eingesetzt werden)



Dosis Empesin®/min	Dosis Empesin®/h	Infusionsrate
0,01 I.E.	0,6 I.E.	0,75 ml/h
0,02 I.E.	1,2 I.E.	1,50 ml/h
0,03 I.E.	1,8 I.E.	2,25 ml/h

VAS_01_012022_AT

Um das Risiko einer Hypotonie zu verringern, **Noradrenalin VOR Vasopressin** (Argipressin) **absetzen**[2]

1. Fachinformation Empesin, aktueller Stand – **2.** Duclos G, Baumstarck K, Dünser M, Zieleskiewicz L, Leone M. Effects of the discontinuation sequence of norepinephrine and vasopressin on hypotension incidence in patients with septic shock: A meta-analysis. Heart Lung. 2019;48(6):560-565. doi:10.1016/j.hrtlng.2019.05.007

Fachkurzinformation siehe Seite A6

aop-health.com

AOP HEALTH

Anästhesie Nachr 2022 · 4:194
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00083-1
Angenommen: 14. Juli 2022
Online publiziert: 21. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

2. Wissenschaftspreis AIC 2021

Patrick Spraider
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Originalpublikation

Spraider P, Martini J, Abram J, Putzer G. Individualized flow-controlled ventilation compared to best clinical practice pressure-controlled ventilation: a prospective randomized porcine study. https://doi.org/10.1186/s13054-020-03325-3

Die flusskontrollierte Beatmung stellt einen neuen Beatmungsmodus dar, der durch einen konstanten Gasfluss während der Inspiration wie auch Exspiration gekennzeichnet ist. Dabei stellt die Kontrolle des exspiratorischen Gasflusses ein Novum dar, da bisher die Ausatmung immer passiv durch die Rückstellkräfte der Lunge erfolgte. Durch den Umstand, dass eine aktive Ausatmung eine exakte Überwachung der trachealen Drücke erfordert, ist diese Beatmungsform mit einer direkten trachealen Druckmessung ausgestattet. Die Kombination einer trachealen Druckmessung mit einem kontinuierlichen Gasfluss während des gesamten Atemzyklus ermöglicht außerdem die exakte Bestimmung der dynamischen Compliance. Nicht nur der beste positiv end-exspiratorische Druck (PEEP), sondern auch der beste Spitzendruck kann somit zur Optimierung der Lungencompliance eingestellt werden.

Eine Compliance-gesteuerte und damit individualisierte Beatmungseinstellung führt daher zu einer automatischen Anpassung der Atemhubvolumina an das funktionell verfügbare Lungenvolumen. Dies kann vermutet werden, da bei einem Auftreten eines Alveolarkollapses oder der Überdehnung von Lungengewebe die dynamische Compliance anderenfalls abnehmen müsste. Ziel dieser präklinischen Studie war es, zu untersuchen, ob eine solche individualisierte Beatmungsmethode möglich ist und welchen Einfluss sie auf den Gasaustauch und die Lungenbelüftung hat im Vergleich zu einer standardmäßigen druckkontrollierten Beatmung.

In dieser Studie wurden zwölf Tiere untersucht und nach erfolgter Randomisierung für 10 Stunden entweder flusskontrolliert (FCV, $n = 6$) oder druckkontrolliert (PCV, $n = 6$) beatmet. Es konnte gezeigt werden, dass mit einer FCV-Beatmung der Gasaustausch signifikant verbessert wurde, im Sinne einer gesteigerten Oxygenierung wie auch eines deutlich geringeren notwendigen Atemminutenvolumens zur CO_2-Elimination. Außerdem war die Lungenbelüftung unter FCV verbessert, was sich in einer signifikanten Reduktion von Atelektasen nach 10 Stunden in einer computertomografischen Bildgebung zeigte. Dabei kam es zu keiner Überdehnung der Lungen in der FCV-Gruppe im Vergleich zur PCV-Gruppe trotz der Applikation höherer Tidalvolumina.

Fazit für die Praxis

Die Studie belegt die Anwendbarkeit einer Compliance-gesteuerten FCV-Einstellung als individualisierte Beatmungsstrategie. Damit kann in Zukunft die Beatmung an die individuellen lungenmechanischen Grenzen angepasst werden zur Minimierung der Lungenschädigung während einer künstlichen Beatmung.

Korrespondenzadresse

© Privat

Patrick Spraider
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Österreich
patrick.spraider@i-med.ac.at

Interessenkonflikt. P. Spraider gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

© FirmaV / Fotolia

Klimawandel und Nachhaltigkeit – „Grüne Narkosen“

Prof. Peter Kienbaum und Dr. Linda Grüßer referierten am diesjährigen Deutschen Anästhesie Kongress (DAC) im Rahmen eines Baxter-Symposiums über den Beitrag der Anästhesiologie zur Erderwärmung und erste Erfahrungen mit dem CONTRAfluran™-System zur Adsorption von Narkosegasen.

© UKD

Prof. Dr. Peter Kienbaum, Düsseldorf

© Julia Vogel

Dr. Linda Grüßer, Aachen

Immerhin fast 5 % des globalen CO_2-Fußabdrucks entfallen auf den Gesundheitssektor mit einem relevanten Anteil im Operationsbereich [1]. „Vor dem Hintergrund des weltweit kritisch diskutierten Klimawandels müssen wir Verantwortung übernehmen und den gesamten Gestaltungsrahmen für einen nachhaltigen und pflichtbewussten Umgang mit unserem Ökosystem nutzen“ betont Prof. Dr. Peter Kienbaum, Anästhesist und stellvertretender Direktor des Universitätsklinikums Düsseldorf, gleich zu Beginn des Symposiums.

Treibhauseffekt durch inhalative Anästhetika

Ein zentrales Thema der ökologischen Bewertung von Arzneimitteln und Verbrauchsmaterialien ist die Lebenszyklusanalyse. Dabei werden alle Faktoren des Lebenszyklus von der Produktion bis zur Entsorgung berücksichtigt, die ein Potenzial zur Erderwärmung besitzen. Das Ergebnis wird als CO_2-Fussabdruck dargestellt. Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) setzt sich in Zusammenarbeit mit dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) als eine der ersten Fachgesellschaft intensiv mit diesem wichtigen Thema auseinander und hat hierzu bereits im Jahr 2020 ein Positionspapier veröffentlicht [2].

Dass gängige Inhalationsanästhetika wie Desfluran, Sevofluran und Isofluran eine klimaschädigende Wirkung haben, ist nicht neu. Während alle inhalativen Anästhetika auf Basis halogenierter Kohlenwasserstoffe für den Treibhauseffekt verantwortlich sind, schädigen chlorierte darüber hinaus auch die Ozonschicht [3]. Ein weiterer Einflussfaktor ist die divergierende atmosphärische Lebenszeit der Narkosegase. So resultiert die von Anästhesist*innen geschätzte metabolische Stabilität des Desflurans in einer rund 15-fach längeren atmosphärischen Verweildauer verglichen mit Sevofluran.

Entsorgung und Aufbereitung

Oberstes Ziel ist es deshalb, das Entweichen der Inhalationsanästhetika in die Atmosphäre zu verhindern. Einen erfolgversprechenden Ansatz stellt die Absorption mittels Aktivkohle dar, durch das in das Narkosegerät abgeatmetes Anästhetikum aufgefangen wird. Allerdings ist keine vollständige Rückgewinnung möglich, da ein relevanter Teil des Narkosegases zum Zeitpunkt des Erwachens noch gelöst im Patient*innen vorliegt und erst nach Extubation über die Ausatemluft den Körper verlässt. Professor Kienbaum plädiert zudem für eine generelle Reduktion des Frischgas-Flows zum Metabolic-Flow als wahrscheinlich effektivste Form des nachhaltigen Umgangs mit inhalativen Anästhetika.

Weitere Einflussfaktoren auf die Recovery sind unter anderem die Dauer der Narkose, die Konzentration des Gases zum Zeitpunkt der Extubation sowie die Art des Eingriffs. Nach Ausschluss technischer Schwierigkeiten ergab eine rezente multivariable Analyse, dass unter günstigen Bedingungen etwa 50 % des eingesetzten Desflurans rückgewonnen werden [4]. Damit sind inhalative Anästhetika die ersten Arzneimittel die wiederverwendet werden können.

Narkosegase absorbieren, aufarbeiten und wiederverwenden

Dr. Linda Grüßer vom Uniklinikum RWTH Aachen ging in ihrem Beitrag näher auf das bereits erfolgreich im Einsatz befindliche Aktivkohlesystem CONTRAfluran™ ein. Dieses besteht aus dem CONTRAfluran™ Narkoseabsorber sowie der SENSOfluran™ Füllstandsanzeige und ist mit den meisten im Handel befindlichen Narkosegasgeräten kompatibel. Bei Einführung gibt es Besonderheiten zu beachten, bspw. müssen Narkosegeräte im Aktivmodus in den Passivmodus umgerüstet werden. Volle Absorber werden postalisch zum Hersteller versendet. Das absorbierte Gas wird mittels Wasserdampf von der Aktivkohle verdrängt und das Desorbat anschließend destillativ aufgereinigt.

Die Gase Desfluran, Sevofluran und Isofluran können aufgefangen und dem Wiederaufarbeitungsprozess zugeführt werden. Bei Lachgas ist dies aufgrund seiner Molekülgröße nicht möglich. Das langfristige Ziel sollte die Kreislaufwirtschaft mit der Wiederverwendung aller beteiligten Materialen sein. Am Recycling der Aktivkohle wird momentan gearbeitet. Eine systematische Lebenszyklusanalyse und detailliertere Daten zur Pharmakokinetik der Narkosegase sind notwendig, zu verstehen, in welchem Umfang sich die Wiedergewinnung von Narkosegasen beim Klimaschutz zu Buche schlägt.

Literatur

1. Health Care’s Climate Footprint. https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/healthcares-climate-footprint (Abruf: 31.05.2022).
2. Schuster M et al (2020) Anästh Intensivmed 61: 329–339
3. Sulbaek Andersen MP et al (2012) Anesth Analg 114(5): 1081–1085
4. Hinterberg J et al (2022) British J Anaesth, im Druck

Bericht: Mag. Christopher Waxenegger

Quelle: DAC 2022, Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin; Symposium: Umweltpartnerschaft für „grüne Narkosen“, 13. Mai 2022 (digital).

Mit freundlicher Unterstützung von Baxter

Entgeltliche Einschaltung

Bei Fragen zu Contrafluran wenden Sie sich an simone_kollarz@baxter.com

© Springer Medizin Wien

Springer Medizin

© FirmaV / Fotolia

Verbessertes Blutungsmanagement: Antidote für Antikoagulantien

Patienten, die regelmäßig direkte, orale Antikoagulantien (DOAK) einnehmen, können im Falle einer starken Blutung in Lebensgefahr geraten. Ein ***neutralisierendes Antidot (Andexanet Alfa) gegen die gerinnungshemmende Wirkung von direkten Faktor-Xa-Hemmern (Rivaroxaban und Abixaban)*** *wirkt dem entgegen.*

© ANS Salzburg OG

Dr. Herbert Schöchl, Salzburg

© Bohmann/Mischa Nawrata

Dr. Philip Eisenburger, Wien

Am diesjährigen **Kongress der Österreichischen Gesellschaft für Notfall- und Katastrophenmedizin (ÖNK)** berichteten zwei Experten im Rahmen eines Lunchsymposiums von AstraZeneca zum Thema **„Blutungskomplikation unter einer Antikoagulationstherapie"** über das Management von Notfallsituationen, in denen auch der Wirkstoff Andexanet alfa zum Einsatz kommt.

Spiegelmessung ist nicht validiert

Der Gerinnungsexperte **Dr. Herbert Schöchl** vom UKH Salzburg sprach über **„Trauma-bedingte Coagulopathien unter direkten, oralen Antikoagulantien"**. Er erläuterte, dass die Anzahl derer, die unter Vorhofflimmern leiden, stetig ansteigt und dies die Einnahme von DOAKs erforderlich mache. **Neben den stetig steigenden Zahlen an Patienten unter DOAK-Therapie kommt erschwerend hinzu, dass diese indikationsabhängig dosiert werden.** Für das UKH Salzburg führt Dr. Schöchl an, dass „drei bis vier Prozent aller Traumapatient*innen bei Aufnahme antikoaguliert sind und 40 % aller Patient*innen mit Schenkelhals-Frakturen gerinnungshemmende Substanzen nehmen." Welche wiederum anhand der individuellen Dosierungen unterschieden werden müssen. **Zusätzlich wird die Wirkung der DOAKs durch die Kombination mit anderen Medikamenten verstärkt,** wodurch das Blutungsmanagement und die **Einschätzung des Blutungsrisikos verkompliziert** werden. Falls ein Betroffener keine Informationen zu der Medikamenteneinnahme geben könne, verwies Dr. Schöchl auf mögliche Messmethoden wie die quantitative DOAK-Spiegelmessung, DOAK Dip-Sticks zur qualitativen Detektion von DOAK im Urin oder DOAK-spezifische Visko-Elastometrie-Tests, betonte aber gleichzeitig: „50 ng/ml scheinen bei großen Eingriffen relevant zu sein, genaue Zahlen oder Informationen gibt es aber leider nicht. Eine klinische Relevanz der Spiegelmessung ist nicht validiert, Standardgerinnungstests sind sinnlos." Erhöhte Spiegel, die zusätzlich durch andere Medikamente verursacht werden können, seien aber erfahrungsgemäß mit einem erhöhten Blutungsrisiko assoziiert, berichtete Dr. Schöchl aus seinem Alltag mit Traumapatient*innen. Dr. Schöchl schließt daraus, dass eine Bestimmung der vorliegenden DOAK-Aktivität in der akuten Situation unpraktikabel ist und eine klinische Risikoeinschätzung des behandelnden Arztes für den Einsatz von Andexanet alfa nötig ist. Mit anderen Worten: **„Wenn wir Andexanet alfa als Antidot für Faktor-Xa-Hemmer verwenden, sollten wir die Spiegel nicht bestimmen. Man sollte die Wirkung von Andexanet alfa nur klinisch evaluieren."**

Blutungen gezielt und schnell stoppen

Prof. Dr. Philip Eisenburger, Notfallmediziner an der Wiener Klinik Floridsdorf, beleuchtete das Thema **„Management von Blutungen unter Antikoagulationstherapie"**. Er wies darauf hin,

Informationen zu Andexanet Alfa (Ondexxya)

Andexanet Alfa ist ein **Antidot** und **hebt die Wirkung der Faktor Xa-Inhibitoren Rivaroxaban und Apixaban** innerhalb weniger Minuten auf. Es ist das einzige zugelassene Antidot für diese beiden Antikoagulantien [5–7] und ist indiziert, wenn aufgrund lebensbedrohlicher oder nicht kontrollierbarer Blutungen eine Aufhebung der Antikoagulation erforderlich ist.
Die natürliche Hämostase wird durch Andexanet Alfa innerhalb von 2–5 Minuten wiederhergestellt [5], in klinischen Studien hatten 82 % der Patienten 12 Stunden nach Verabreichung eine gute Hämostase [6]. Die Dosierung von Andexanet Alfa ist abhängig von der eigenommenen Dosis des Faktor-Xa-Hemmers. Andexanet Alfa wird als i. v. Bolusgabe (Kurzinfusion) über 15 bis 30 Minuten verabreicht, gefolgt von einer Dauerinfusion über 120 Minuten [7].
Hinweis aus der Fachinformation: Die Behandlung von Patienten mit schwereren intrakraniellen Blutungen mit Andexanet Alfa wurde nicht untersucht [7].

Quelle: 19. Kongress der Österreichischen Gesellschaft für Notfall- und Katastrophenmedizin, Lunchsymposium „Blutungskomplikation unter einer Antikoagulationstherapie", 30. Mai 2022, Wien

Bericht: Sonja Streit

Mit freundlicher Unterstützung von AstraZeneca

Entgeltliche Einschaltung

AT-7049, 07/2022

Fachkurzinformationen siehe Seite A6

© Springer Medizin Wien

dass Patient*innen, die unter Antikoagulation stehen, nicht vor Notfällen gefeit sind. „Das kommt dann sozusagen als Bonus dazu und muss entsprechend gemanagt werden, denn Patient*innen bluten meist unerwartet. **Heutzutage gilt Vorhofflimmern als wahre Pandemie und die Betroffenen sind meist antikoaguliert.“** Er ging auf die Verteilung Faktor-Xa-Inhibitor-assoziierter, schwerer Blutungen ein, die unter Rivaroxaban [2] zu 56 % gastrointestinaler und zu 13 % intrakranieller Natur seien. Zu 31 % entstünden sie in anderen Bereichen, so der Experte. Unter Apixaban [3] sind schwere Blutungen zu 24 % gastrointestinal, zu 12 % intrakraniell und zu 64 % anderer Ursache. **Die Mortalität nach Blutungsart zeige, dass der Bedarf für ein Faktor-Xa-Inhibitor-Antidot gerade für Betroffene mit einer intrakraniellen Blutung besonders hoch sei.** Prof. Dr. Eisenburger betont insbesondere die Dringlichkeit für einen raschen Stopp der Blutung: **„Bei einer Hirnblutung ist die Hämatomgröße prognostisch relevant, denn ein Durchmesser von 2 cm bedeutet eine Menge von 4 ml, 2,7 cm bedeuten bereits 10 ml, weshalb sie schnell gestoppt werden muss.“** Prof. Eisenburger erläuterte im Rahmen seines Vortrages therapeutische Ansätze bei Blutung unter Antikoagulation und ging auf gerinnungsaktive und gerinnungswirksame Substanzen ein. **„Als laufende Infusion steht uns mittlerweile Andexanet alfa zur Verfügung.** Bei diesem handelt es sich um einen rekombinant hergestellten Lockstoff, der die Faktor-Xa-Inhibitoren bindet und sie sequestriert. **Das Präparat führt zu einem deutlich über 90-prozentigen Abfall des Wirkspiegels.“** Prof. Dr. Eisenberger räumt ein, dass im Falle einer mechanisch beherrschbaren Blutung die Anwendung von Andexanet alfa nicht erforderlich ist, ebenso wenn der Patient bis zum Abklingen der DOAK-Wirkung stabil gehalten werden kann. **Jedoch sei der Bedarf an Antagonisten von FXa-Hemmern groß, da man oftmals keinen großen zeitlichen Spielraum habe und gerade in einer intrakraniellen Situation ein schneller Stopp der Blutung große prognostische Bedeutung aufweise.** Prof. Dr. Eisenburger konkludiert: „Mit Andexanet alfa besteht die Möglichkeit, zwei Stunden lang die Anti-FXa-Aktivität [von Rivaroxaban bzw. Abixaban] zu unterdrücken.“ Dadurch wird der natürlichen Gerinnungskaskade erleichtert, die vorliegende Blutung zu stoppen. Wie auch in den klinischen Studien bestätigt, wiesen 82 % der Patienten auch 12 Stunden nach Verabreichung eine gute Hämostase auf.

Literatur

1. Oberladstätter D et al (2021) J Clin Med 10(16): 3476
2. Piccini JP et al (2014) Eur Heart J 35: 1873–1880
3. Patel MR et al (2011) N Engl J Med 365: 883–891
4. www.clinicaltrials.gov, NCT03661528, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03661528?term=NCT03661528&draw=2&rank=1
5. Siegal DM et al (2015) N Engl J Med 373: 2413–2424
6. Connolly SJ et al (2019) N Engl J Med 380(14): 1326–1335
7. Ondexxya® Fachinformation 06/2022

Ondexxya®
andexanet alfa

Ondexxya®

Das einzige Antidot bei unkontrollierbaren oder lebensbedrohlichen **Blutungen unter Apixaban und Rivaroxaban***, 1-3

Jetzt neu bei AstraZeneca

Sie wünschen weitere Infos zu Ondexxya®? Dann scannen Sie den QR-Code!

▼ *Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8 der Fachinformation. * Ondexxya® ist zugelassen zur Anwendung bei erwachsenen Patienten, die mit einem direkten Faktor-Xa-Inhibitor (Apixaban oder Rivaroxaban) behandelt werden, wenn aufgrund lebensbedrohlicher oder nicht kontrollierbarer Blutungen eine Aufhebung der Antikoagulation erforderlich ist.* **1.** *Siegal DM et al., N Engl J Med. 2015; 373:2413–2424.* **2.** *Connolly SJ et al., NEngl J Med 2019; 380(14):1326–1335.* **3.** *Ondexxya® Fachinformation. Fachkurzinformation siehe Seite A6. AT-7036, 07/2022*

© FirmaV / Fotolia

Multiresistenz kennt keine Grenzen

*Unter dem Vorsitz von Dr. Klaus Friedrich Bodmann, Kliniken Nordoberpfalz AG, referierten zwei heimische Expert*innen im Rahmen der gemeinsamen Jahrestagung der österreichischen und deutschen Gesellschaften für internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (ÖGIAIN-DGIIN) über Diagnose und Therapie von multiresistenten Erregern. Ihr Fazit: Unter den neuen Antiinfektiva gegen multiresistente Erreger hat Cefiderocol (Fetcroja®) die verlässlichste Aktivität.*

© MedUni Graz

Univ.-Prof. Dr. Andrea Grisold, MBA; Graz

© privat

Dr. Oskar Janata, Wien

„Multiresistente Erreger kennen keine Grenzen, sie finden sich nicht nur in tropischen Ländern und bei Reiserückkehrern, sondern sie sind auch schon bei uns angekommen", eröffnet Univ.-Prof. Dr. Andrea Grisold, MBA, Leiterin Bereich Klinische Mikrobiologie, Krankenhaushygiene und Impfungen, Institut für Hygiene, Mikrobiologie & Umweltmedizin an der Medizinischen Universität Graz, ihren Vortrag. Vor Ausbruch der Corona-Pandemie waren jährlich eine Milliarde Touristen zwischen allen Kontinenten unterwegs, 300 Millionen davon reisten in Länder mit niedrigen Hygienestandards. 2020 haben sich diese Zahlen dramatisch eingeschränkt, weshalb – zumindest derzeit – „das touristische Reisen kein maßgebliches Thema in Bezug auf multiresistente Erreger ist."

Demgegenüber nimmt die Zahl jener Menschen, die sich aktuell auf der Flucht befinden, dramatisch zu. Laut dem „Global Trends Report" von UNHCR waren Ende 2020 82,4 Millionen Menschen auf der Flucht [1]. Zu Jahresmitte 2022 schätzt die UNHCR die Zahl der aktuell auf der Flucht befindlichen Menschen auf bereits über 100 Millionen, sagt Prof. Grisold: „Die Zahl von Menschen, die vor Krieg, Konflikten und Verfolgung fliehen müssen, war noch nie so hoch wie heute."

Bakterien im Wasser

Ein anderer Bereich, der die Verbreitung multiresistenter Erreger begünstigt, sind Naturkatastrophen. Im Jahr 2020 wurden weltweit 418 Naturkatastrophen registriert, darunter 50 Wetterkatastrophen: Dürren, Unwetter, Wirbelstürme und Überschwemmungen. Und „immer dann, wenn Wasser eine Rolle spielt, muss von mikrobiologisch/infektiologischer Seite daran gedacht werden, dass hier Erreger wie Cholera und Typhus, aber auch multiresistente Erreger eine Rolle spielen können", berichtet Prof. Grisold von einer mikrobakteriellen Untersuchung des Donau-Wassers, in deren Rahmen 629 Escherichia coli und 319 Klebsiella pneumoniae Stämme isoliert wurden. 61 Escherichia coli (9,7 %) und 7 Klebsiella pneumoniae (2,2 %) waren multiresistent. Die Escherichia coli Isolate waren dabei gegenüber 14 von 21 getesteten Antibiotika resistent (in 6 von 7 Klassen), die Klebsiella pneumoniae Isolate gegenüber 12 von 20 getesteten Antibiotika (in 5 von 7 Klassen) [2].

Bakterien im Essen

Die Corona-Pandemie inklusive Restaurant-Schließungen führte europaweit auch zu einem massiven Anstieg im Konsum von fertig abgepackten, sogenannten „ready to eat"-Produkten aus dem Lebensmittelhandel. Eine große europäische Studie hat diese Produkte in verschiedenen Ländern mikrobiologisch untersucht und dabei eine hohe Prävalenz von (Antibiotikaresistenten) Klebsiella pneumoniae Isolaten gefunden. Etwa die Hälfte aller Fleischprodukte (total 60 %, in den österreichischen Proben 47 %) und ein Viertel der getesteten Salate (total 30 %, in den österreichischen Proben 20 %) waren kontaminiert [3].

Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN)

Als besondere Bedrohung gelten aktuell die Carbapenemresistenten Enterobakterien. Zu unterscheiden sind Carbapenemresistente Enterobakterien – CRE und Carbapenemase-produzierende Enterobakterien – CPE (Phänotyp und Genotyp sind sowohl für die Diagnostik als auch die Therapie relevant), Pseudomonas aeruginosa und Acinetobacter baumannii.

Auf der WHO-Liste der Antibiotika-resistenten Erreger werden in der Gruppe 1 („besonders kritisch") ausschließlich diese gramnegativen Erreger aufgeführt: Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa und Enterobacterales. Wenn auch ihre Verteilung und Häufung regional sehr unterschiedlich ist, treten sie weltweit auf. Ihre Resistenzmechanismen sind dabei:

- herabgesetzte Permeabilität (z. B. Porinverlust) für das Antibiotikum
- Effluxpumpen: pumpen Antibiotika aus der Zelle heraus
- Modifikation des Angriffspunktes für das Antibiotikum
- Produktion von Enzymen (z. B. Betalaktamase), die Antibiotika inaktivieren.

Acinetobacter baumannii

Er ist überall vorhanden: sowohl trocken als auch feucht behagt ihm. Ursprünglich dachte man, Acinetobacter baumannii macht keine Probleme, erzählt Dr. Oskar Janata von der Klinik Donaustadt, Wiener Gesundheitsverbund. Diese Einschätzung habe sich in

Informationen:

Quelle: 53. gemeinsame Jahrestagung ÖGIAIN-DGIIN, Symposium „Katastrophe und Multiresistenz: Multiresistenz kennt keine Grenzen", 24. Juni 2022, Salzburg

Bericht: Mag. Volkmar Weilguni

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung von Shionogi

SHI-CFDC-0084–07/22

Fachkurzinformation siehe Seite A6

© Springer Medizin Wien

der Zwischenzeit aber längst als falsch erwiesen. Bei Haut- und Weichteilverletzungen kann der Keim eindringen und – meist in Kombination mit Co-Pathogenen, wie Klebsiella pneumoniae, Candida albicans oder Enterococcus faecalis – komplizierte Haut- und Weichteilinfektionen (Complicated Skin and Soft Tissue Infections – cSSTI) nach sich ziehen. Das macht Acinetobacter baumannii so gefährlich – unbehandelt führen cSSTI zu Sepsis mit hoher Sterblichkeit.

Hat sich Acinetobacter baumannii erst einmal im Spital etabliert, „dann ergibt das erhebliche Probleme für die Krankenhaushygiene bis hin zur vorübergehenden Sperre ganzer Stationen, die kontaminiert wurden", sagt Dr. Janata.

Folgende Dekontaminationsmaßnahmen sind daher bei einer Besiedlung mit Acinetobacter baumannii einzuleiten:

- Antiseptikum in der Nase 3x täglich (z. B. Octenisan®)
- Mundspülung 3x täglich
- Ganzkörperwaschung 1x täglich
- Haare waschen 1x täglich (z. B. Oasis-Waschhauben)

Neue Antibiotika als wirksame Therapieoptionen gegen MRGN

Wirksam gegen diese kritischen multiresistenten gramnegativen Erreger sind laut Dr. Janata die „neuen Antibiotika", die in drei Gruppen aufgeteilt werden können:

- Ceftolozan-Tazobactam: neues Cephalosporin gegen Pseudomonas aeruginosa
- Ceftazidim-Avibactam, Imipenem-Relebactam und Meropenem-Vaborbactam: Kombinationen mit den neuen Betalaktamase-Hemmern
- Cefiderocol: ein Cephalosporin mit dem neuartigen Zelleintrittsmechanismus („Es ist das erste Hybridantibiotikum überhaupt, das wir am Markt haben".)
- Diese neuen Antibiotika sollten aber unbedingt nur eingesetzt werden (und werden vom Labor dezidiert auch nur dann ausgetestet, wie Prof. Grisold ergänzt), wenn tatsächlich eine Multiresistenz vorliegt. Denn die neuen Antibiotika wirken zwar signifikant besser als die alten gegen multiresistente grammnegative Erreger, aber auch sie weisen aufgrund der Hydrolyse durch Carbapenemasen „Lücken" auf, wo sie nicht funktionieren.

Tab. 1 Aktivitäten neuer Antibiotika gegen gramnegative Bakterien, die Betalaktamase-Enzyme produzieren

	ESBL*	Klebsiella pneumoniae	AmpC	Metallobeta-laktamase	Oxacillinasen**
Ceftolozan-Tazobactam	**aktiv**	inaktiv	tw. aktiv	inaktiv	inaktiv
Ceftazidim-Avibactam	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv	inaktiv
Meropenem-Vaborbactam	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv	inaktiv
Imipenem-Cilastatin-Relebactam	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv	inaktiv
Cefiderocol	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**

** Extended-Spectrum-Betalaktamasen*

*** häufigste Klasse von Betalactamasen bei Acinetobacter baumannii*

Quelle: Leone S et al. 2022 [4]

So wirken alle neuen Antibiotika nachgewiesenermaßen nicht gegen Acinetobacter baumannii – mit einer Ausnahme. Diese Ausnahme ist Cefiderocol (siehe **Tab. 1**) [4].

Mehrere aktuelle Studien habe die Wirksamkeit von Cefiderocol bestätigt [5]. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse flossen aktuell auch in die neuen ESCMID-Guidelines (European Congress of Clinical, Microbiology and Infectious Diseases) ein [6]. „Cefiderocol weist die größte Wahrscheinlichkeit auf, gegen Resistenzen sowohl bei Enterobakterien als auch bei Acinetobacter baumannii und Pseudomonas aeruginosa wirksam zu sein", bestätigt auch Dr. Janata.

Cefiderocol (Fetcroja®)

„Cefiderocol imponiert also mit sehr guter Wirkung gegenüber multiresistenten Erregern, auch im Vergleich zu den anderen „neuen", derzeit im Einsatz befindlichen Antibiotika, fasst Prof. Grisold zusammen. Es handelt sich dabei um eine neue Art von Cephalosporin, das an freies Eisen bindet, das auch Bakterien für optimales Wachstum dringend benötigen; Cefiderocol wird zusammen mit dem Eisen in das Bakterium eingeschleust, ohne von diesem als Antibiotikum erkannt zu werden, daher auch der Produktname Fetcroja® (die Verbindung von Eisen und Trojanischem Pferd). In der Folge bindet Cefiderocol an das Penicillin-Bindeprotein (PBP3), wodurch das Bakterium in der Zellwandsynthese gehemmt ist und zugrunde geht.

Literatur

1. www.uno-fluechtlingshilfe.de/fileadmin/redaktion/PDF/UNHCR/Global_Trends_2020.
2. Kittinger et al. (2016) Enterobacteriaceae Isolated from the River Danube: Antibiotic Resistances, with a Focus on the Presence of ESBL and Carbapenemases. PLOS ONE. 11(11):e0165820.
3. Rodrigues C et al. (2021) High Prevalence of Klebsiella pneumoniae in European Food Products: a Multicentric Study Comparing Culture and Molecular Detection Methods. Microbiology Spectrum https://doi.org/10.1128/spectrum.02376-21
4. Leone S et al. (2019) New antimicrobial options for the management of complicated intra-abdominal infections. Eur J Microbiol Infect Dis. 38:819–27.
5. Rodrigues C. (2022) In-vitro-Wirksamkeit neuer MRGN-wirksamer Antibiotika bei MRGN mit unterschiedlichen Resistenzfaktoren, ECCMID April, Lissabon
6. Paul M et al. (2022) European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine). Clin Microbiol Infect. 28:521–47.

Bericht

Frühe Multimorbidität erhöht das Demenzrisiko deutlich

Originalpublikation

Ben Hassen C et al. Association between age at onset of multimorbidity and incidence of dementia: 30 year follow-up in Whitehall II prospective cohort study. BMJ. 2022;376:e068005.

Dem Zusammenhang zwischen dem Lebensalter, ab dem Patient*innen als mehrfach chronisch erkrankt einzustufen sind, und der Inzidenz von Demenz hat ein Team von Forscher*innen der Université de Paris und des University College London nachgespürt. Céline Ben Hassen (Paris), Spezialistin für die Epidemiologie des Alterns und neurodegenerativer Erkrankungen, hat sich dafür mit ihren Kolleg*innen der Daten von mehr als 10.000 Teilnehmern der Whitehall-II-Studie bedient, die in den Jahren 1985 bis 1988 an den Start gegangen ist. Damals waren die Proband*innen zwischen 35 und 55 Jahre alt, alle waren im Öffentlichen Dienst beschäftigt. Das Follow-up lief bis 2019.

Als multimorbid galt, wer Diagnosen von mindestens zwei aus einer Reihe chronischer Erkrankungen erhalten hatte, darunter koronare Herzkrankheit und Herzinsuffizienz, Schlaganfall, Diabetes, Hypertonie, chronische Leber-, Nieren- und Lungenleiden, Krebs sowie psychiatrische Störungen, Morbus Parkinson und rheumatoide Arthritis.

Ein um 160 % höheres Demenzrisiko

Ben Hassen und Mitarbeiter*innen interessierten sich dafür, wie sich Multimorbidität im Alter von 55, 60, 65 und 70 Jahren auf das Demenzrisiko auswirkte. Mehrfacherkrankungen nahmen mit dem Alter zu, zwei oder mehr Diagnosen chronischer Erkrankungen hatten 6,6 % der 55- und 31,7 % der 70-Jährigen. Früher Eintritt der Multimorbidität war mit höherer Inzidenz späterer Demenz assoziiert.

Beispielsweise lag im Alter von 70 Jahren die Demenzinzidenz – über 6,7 Jahre hinweg betrachtet – für jene, die bereits vor dem Alter von 55 Jahren multimorbid gewesen waren, bei 17,4 je 1000 Personenjahre, verglichen mit 8,4 je 1000 für jene, die höchstens eine chronische Erkrankung aufwiesen. Für später als mit 55 Jahren eingetretene Multimorbidität lagen die Demenzinzidenzen im Alter von 70 Jahren zwischen 10,8 und 11,0 je 1000 Personenjahre. Wer bereits vor dem Alter von 55 Jahren mehrfach chronisch erkrankt war, hatte im Alter von 70 Jahren ein um 160 % höheres Demenzrisiko als jene Proband*innen, die keine oder höchstens eine chronische Krankheit aufwiesen. Über alle Altersgruppen hinweg war das Demenzrisiko multimorbider Patient*innen um 136 % erhöht.

Um abzusichern, dass die Befunde nicht hauptsächlich auf Parkinson-Demenz zurückgingen, stellten die Forscher ihre Berechnungen unter Ausschluss von Parkinson-Diagnosen nochmals an; an den Ergebnissen änderte sich dadurch aber nichts.

© Astrid Gast_stock.adobe.com.jpg

◄ Multimorbidität – etwa Parkinson und Depression – bereits in früheren Jahren birgt ein erhöhtes Risiko für eine Demenz im Alter

Das Wichtigste in Kürze

Frage: Wie wirkt sich Multimorbidität auf das Demenzrisiko aus?
Antwort: Mehrfacherkrankungen erhöhen allgemein das Risiko für Demenz – und umso mehr, je früher im Leben die Multimorbidität eintritt.
Bedeutung: Die Prävention von mehrfachen chronischen Krankheiten könnte auch der Prävention von Demenz dienen.
Einschränkung: Aufgrund der Rekrutierung für die Whitehall-II-Studie ist ein Healthy-Worker-Effekt nicht auszuschließen, auch wenn das die gefundenen Assoziationen nicht zwingend beeinflussen muss.

Zweierkombinationen wurden analysiert

Schließlich analysierten Ben Hassen und ihr Team Zweierkombinationen von Erkrankungen auf der erwähnten Liste. Als besonders demenzgefährlich erwiesen sich die Paarungen Parkinson/Depression (10,3-faches Risiko), Parkinson/Krebs (9,2-fach), Parkinson/KHK (8,8-fach), Depression/Zerebralinsult (8,6-fach) und Parkinson/mentale Störungen (8,6-fach). Es gab aber auch Kombinationen ohne signifikant gesteigertes Risiko, etwa Leberkrankung/KHK, Krebs/KHK und Krebs/chronische Nierenkrankheit.

Alle Schätzungen waren gegen das konkurrierende Risiko „Tod" abgesichert – das heißt, gegen das Risiko, dass Proband*innen vorher aus anderer Ursache versterben und somit keine Demenz mehr entwickeln können. Zudem waren die Berechnungen nach soziodemografischen und Lebensstilfaktoren adjustiert.

Fazit für die Praxis

„Unsere Ergebnisse belegen, dass Multimorbidität mit einem höheren Demenzrisiko im Alter einhergeht", schreiben Ben Hassen und Kollegen in ihrem Fazit. „Und das gilt besonders, wenn die Mehrfacherkrankung bereits im mittleren und nicht erst im späteren Alter auftritt." Dies unterstreiche, wie wichtig Prävention und Management chronischer Krankheiten über den Verlauf des Erwachsenenlebens seien, um negative Folgen im hohen Alter zu mildern.

Quelle: www.aerztezeitung.de/ Robert Bublak

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:200–201
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00064-4
Online publiziert: 13. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

© FirmaV / Fotolia

Neuromuskuläre Blockade – Sugammadex kann postoperative pulmonale Komplikationen senken

Neuromuskuläre Residualblockaden nach Gabe nicht-depolarisierender Muskelrelaxanzien (NMBA) erhöhen das Risiko für postoperative pulmonale Komplikationen. Wird der Einsatz eines NMBA-Reversors in Betracht gezogen, scheint Sugammadex dem älteren Neostigmin überlegen zu sein.

Obwohl in der Vergangenheit zahlreiche Verbesserungen im Bereich der Operationstechniken, der Patient*innen-Auswahl und des perioperativen Managements vorgenommen wurden, stellen in der Thoraxchirurgie postoperative pulmonale Komplikationen (PPC) immer noch eine der Hauptursachen für postoperative Mortalität und Morbidität dar. PPC verschlechtern nachweislich die Behandlungsergebnisse und verlängern die notwendige Aufenthaltsdauer im Krankenhaus. Ein wesentlicher modifizierbarer Risikofaktor sind unzureichend behandelte neuromuskuläre Blockaden an der motorischen Endplatte nach Applikation von NMBA im Zuge der Narkose. Da die Wirkung des Cholinesterase-Inhibitors Neostigmin verzögert eintritt und intraindividuell variiert, wurden Anstrengungen unternommen neue Medikamente zu entwickeln, um die Notwendigkeit einer trachealen Reintubation auf Postanästhesie-Stationen zu verhindern. Sugammadex, ein synthetisch hergestelltes gamma-Cyclodextrin, dürfte diese Anforderungen erfüllen – es bindet hochselektiv steroidale NMBA wie Recuronium und inaktiviert diese [1].

Restparalysen erkennen und behandeln

Residualblockaden – definiert als eine Train-of-Four-Ratio (TOFR) von<0,9 – sind auf Postanästhesie-Stationen häufig anzutreffen. TOF beschreibt eine Serie von vier elektrischen Reizen im Abstand von 0,5 Sekunden, welche es ermöglicht die muskuläre Antwort quantitativ zu messen. Der objektivierbare Quotient zwischen dem vierten und ersten Impuls (T4/T1) heißt TOFR. Eine aktuelle doppelblinde, randomisierte, prospektive Studie, die Patient*innen mit videoassistierter thorakoskopischer Operation zur Resektion von Lungenkrebs einschloss, verglich die beiden NMBA-Reversoren Neostigmin (0,05 mg/kg) und Sugammadex (2 mg/kg) [2]. Die Single-Center Studie umfasste insgesamt 100 Teilnehmer*innen, die zu gleichen Teilen der Neostigmin- bzw. Sugammadex-Gruppe zugewiesen wurden. Primärer Endpunkt war die Häufigkeit von PPC sowie die Zeit zum Erreichen einer TOFR von ≥0,9. Sugammadex zeigte sich Neostigmin überlegen und erzielte eine schnellere Erholung nach Rocuronium/Vecuronium-induzierter neuromuskulärer Blockade. Zudem resultierte die niedrigere Inzidenz von PPC in der Sugammadex-Gruppe (20 % vs. 42 %; p=0,017) in einer kürzeren Dauer auf der Aufwachstation und einem kürzeren postoperativen Krankenhausaufenthalt.

Sugammadex vs. Neostigmin in der Thoraxchirurgie

Die Aufhebung von Residualblockaden mit NMBA-Reversoren ist Bestandteil der klinischen Praxis vor endotrachealen Extubationen. Im Gegensatz zu Sugammadex ist Neostigmin allerdings kein spezifisches Gegenmittel. Höhere Neostigmin-Dosen sind deshalb unter anderem mit Muskelschwäche und einer Zunahme von PPC assoziiert. So kommt eine Metaanalyse zu dem Schluss, dass nach Extubation unter hochdosiertem Neostigmin (>0,6 mg/kg) bei einer TOFR>0,9, mehr Atelektasen, Lungenödeme, tracheale Reintubationen sowie prolongierte Krankenhausaufenthalte die Folge sein könnten [3, 4]. Auch andere Publikationen berichten von vermehrten Residualblockaden unter Neostigmin, etwa die nicht-randomisierte Studie von Murphy et al [5]. Von den 200 eingeschlossenen Patient*innen, die sich einer videoassistierten Thorakoskopie unterzogen, erhielt die eine Hälfte Neostigmin, die andere Sugammadex. Der Prozentsatz der Patient*innen mit Residualblockade bei trachealer Extubation war unter Neostigmin wesentlich größer als unter Sugammadex (80 % vs. 6 %).

Moon et al. untersuchten 92 Patient*innen nach Thoraxchirurgie, wobei der primäre Endpunkt auf der Inzidenz von thoraxchirurgischen Eingriffen basierten hypoxämischen Episoden in der frühen postoperativen Phase beruhte [6]. Sugammadex bewirkte eine schnellere Aufhebung der neuromuskulären Blockade und hatte gegenüber Neostigmin eine verringerte Anzahl postoperativer hypoxischer Episoden zur Folge. Song und Kolleg*innen demonstrierten in ihrer retrospektiven Beobachtungsstudie mit 257 thoraxchirurgischen Patient*innen, die sich einer offenen Lobektomie unterzogen, den Vorteil von Sugammadex versus Neostigmin aufgrund einer verkürzten Aufenthaltsdauer (10 vs. 12 Tage) und einer geringeren Inzidenz von Atelektasen (18 % vs. 30 %) [7]. Um-

Bericht: Mag. Christopher Waxenegger

Mit freundlicher Unterstützung von MSD

Entgeltliche Einschaltung

Fachkurzinformationen siehe Seite A6

AT-XBR-00233, erstellt August 2022

© Springer Medizin Wien

MSD

Es ist Ihre Entscheidung wie es Ihren Patienten geht.

Mit Bridion® können Sie Patienten schnell und effektiv reversieren[1]

bridion®
sugammadex

Bridion®:

- verbessert durch eine vorhersehbare, vollständige und schnelle Reversierung von moderater und tiefer neuromuskulärer Blockade die Patientensicherheit[1]
- ist geeignet für den Einsatz bei einer Vielzahl von chirurgischen Eingriffen und Patientengruppen[2]
- verbessert die intra- und postoperative Erfahrung für das Operationsteam, was die Effizienz im OP erhöht[3]

1. Jones RK et.al. Reversal of profound rocuronium-induced blockade with sugammadex: a randomized comparison with neostigmine. Anesthesiology. 2008 Nov; 109 (5): 816-24. **2.** Fachinformation BRIDION® **3.** Brueckmann B et.al. Effects of sugammadex on incidence of postoperative residual neuromuscular blockade: a randomized, controlled study. Br J Anaesth. 2015 Nov; 115 (5): 743-51.

Fachkurzinformation siehe Seite A6

Merck Sharp & Dohme Ges.m.b.H., THE ICON VIENNA, Wiedner Gürtel 9-13, 1100 Wien
© Urheberrechtlich geschützt für Merck Sharp & Dohme Corp., ein Unternehmen von Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, U.S.A. ® Registered Trademark. Verlags- & Herstellungsort Wien. Medieninhaber & Herausgeber Merck Sharp & Dohme GesmbH. Bilder: © Adobe Stock, (Gorodenkoff, satyrenko) AT-XBR-00187, Erstellt: November 2021

gekehrt beziffert die retrospektive Kohortenstudie von Li und Kolleg*innen an über 10.000 Patient*innen die Gesamtinzidenz von PPC mit 5,5 %, davon 5,9 % unter Neostigmin versus 4,2 % unter Sugammadex – ein nicht-signifikanter Unterschied [8]. Diese widersprüchlichen Ergebnisse könnten auf die generell unscharfe Definition von PPC zurückzuführen sein.

Künftige Herausforderungen

Quantitative Messungen der neuromuskulären Aktivität im Rahmen des neuromuskulären Monitorings zur Erreichung einer TOFR von ≥0,9 sind der Goldstandard, um Restparalysen zu entdecken, werden jedoch nach wie vor zu wenig konsequent umgesetzt. Darüber hinaus haben viele Publikationen das Problem einer zu geringen Teilnehmer*innenzahl, fehlender Randomisierung und/oder eines Single-Center bzw. retrospektiven Designs. Kapnographie-Messungen im Aufwachraum oder eine grundlegende Beurteilung der Lungenfunktionsparameter anhand spirometrischer Daten könnten in größeren, prospektiven, multizentrischen, randomisiert-kontrollierten Studien zusätzliche Daten zum Einsatz von Sugammadex liefern, um eindeutige Implikationen für den klinischen Alltag zu gewinnen. Der gegenwärtige Fokus auf optimierte perioperative Abläufe zur Verringerung der Aufenthaltsdauer spricht jedenfalls für dessen Einsatz und scheint ein Schritt in die richtige Richtung [1, 9].

Literatur

1. Sharma A, Campos JH J (2022) Cardiothorac Vasc Anesth. S1053–0770(22)00381–0
2. Yu Y et al J Cardiothorac Vasc Anesth. S1053–0770(22)00212–9
3. Grosse-Sundrup M et al (2012) BMJ. 345:e6329
4. Sasaki N et al (2014) Anesthesiology. 121:959–968
5. Murphy GS et al (2021) Anesth Analg. 133(2):435–444
6. Moon TS et al (2020) J Clin Anesth. 64:109804
7. Song SW et al (2021) J Cardiothorac Surg. 16(1): 45
8. Li G et al (2021) Anesthesiology. 134(6): 862–873
9. Naguib M et al (2018) 127(1):71–80
10. Arbous MS et al (2005) Anesthesiology 102: 257–268
11. Skyler L et al (2021) J Emerg Med 60: 44–53
12. Cammu GV et al (2020) Anaesthesia and Intensive Care 48: 73–75
13. Maodong R et al (2020) Health Econ Rev doi: 10.1186/s13561–020-00292
14. Hasibeder W et al (2022) ÖGARI Empfehlungen für das Monitoring von Patient*innen und die personelle Ausstattung von Fachabteilungen für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Anästhesie Nachrichten Sonderdruck JG 4

Kommentar Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams

© Anna Rauchenberger

Restrelaxierung ist gefährlich und gilt als unabhängiger Risikofaktor für Anästhesie-assoziierte Morbidität und Mortalität [10]. Mit Sugammadex, einem synthetisch hergestellten gamma-Cyclodextrin das hochselektiv steroidale NMBA wie Recuronium irreversibel bindet, haben Anästhesist*innen erstmals ein Medikament in der Hand, das selbst tiefe neuromuskuläre Blockaden in wenigen Minuten aufhebt [11]. Natürlich kosten Innovationen mehr Geld und es gibt Krankenanstalten in denen die Verwendung von Sugammadex als wesentlicher Kostenfaktor in der Anästhesie gesehen wird und daher nach wie vor Neostigmin zur Reversierung neuromuskulärer Blockaden herangezogen wird. Zudem wird in der klinischen Praxis noch immer von der routinemäßigen Erfassung neuromuskulärer Blockaden durch quantitative Relaxometrie abgesehen und das, obwohl die Gefahren der Restrelaxierung schon lange bekannt sind [12]. Folgende Fakten sprechen aus meiner Sicht klar für eine Reversierung neuromuskulärer Blockaden mit Sugammadex:

- Eine Restrelaxierung ist wahrscheinlich, neben ungenügend behandelten postoperativen Schmerzen, die schlimmste Erfahrung die ein wacher Patient/eine wache Patientin im Rahmen eines stationären Aufenthalts machen kann. Das Gefühl nicht richtig durchatmen zu können bis hin zum Erstickungsgefühl kann zu dauerhaften psychischen Belastungsstörungen führen.
- Tiefe neuromuskuläre Blockaden (Posttetanic Count PTC<3), wie sie z. B. in der laparoskopischen Chirurgie notwendig sein können, sind nicht durch die Gabe von Neostigmin, ohne wesentliche Verlängerung der Anästhesiezeiten, ausreichend zu Reversieren. Im Gegensatz zu Neostigmin kann, durch eine Dosiserhöhung von Sugammadex, jeder tiefe neuromuskuläre Block durch Rocuronium rasch aufgehoben werden.
- OP-Minuten sind teuer! Die eingesparten OP-Zeiten durch rasche und sichere Reversierung neuromuskulärer Blockaden rechtfertigt die zusätzlichen Kosten durch den Einsatz von Sugammadex [13].

Gerade in der Anästhesie geht es aus meiner Sicht hauptsächlich um Patient*innen-sicherheit! Restblöcke, als Risikofaktor für Hypoxämien und pulmonale postoperative Komplikationen, sind durch den Einsatz quantitativer Relaxometrie völlig vermeidbar – daher ist die Verwendung von Muskelrelaxantien ohne geeignetes Monitoring in der klinischen Praxis strikt abzulehnen! Das hat die Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) auch dezidiert in ihrem Papier zum Thema „ÖGARI Empfehlungen für das Monitoring von Patient*innen und die personelle Ausstattung von Fachabteilungen für Anästhesiologie und Intensivmedizin“ gefordert [14].

Bauchlage senkt Intubationsrate bei wachen COVID-19-Patient*innen auf Intensivstation

Originalpublikation

Li J, et al. Awake prone positioning for non-intubated patients with COVID-19-related acute hypoxaemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. Lancet Respir Med. 2022;10:573–583

Hintergrund und Fragestellung: Bei wachen Patient*innen mit COVID-19 und hypoxämischer respiratorischer Insuffizienz hat sich neben der nasalen High-flow-Therapie (high-flow nasal oxygen, HFNO) die Bauchlage (Awake proning, AP) an vielen Zentren etabliert. Die wissenschaftliche Datenlage hinsichtlich positiver Effekte der AP ist allerdings nicht ganz einheitlich. Immerhin ergab sich in der letzten größeren Metaanalyse durch die Anwendung der AP zwar eine signifikante Abnahme der Sterblichkeit, allerdings ohne Reduktion der Intubationsrate [1]. In der aktuellen Metaanalyse sollte nun der klinische Verlauf im Zusammenhang mit AP systematisch bei relevanten Subgruppen untersucht werden.

Patient*innen und Methoden: In den vorliegenden aktuellen Review bzw. die Metaanalyse wurden 10 randomisierte-kontrollierte (1985 Patient*innen) und 19 Beobachtungsstudien (2669 Patient*innen) mit Kontrollgruppe aus dem Zeitraum Januar 2020 bis November 2021 einbezogen. Als primärer Endpunkt wurde die Intubationsrate bei den Patient*innen der randomisierten Studien – und nur diesen – definiert. Ein sekundärer Endpunkt war unter anderen die Sterblichkeit.

Ergebnisse: Basierend auf den randomisierten, kontrollierten Studien wurde eine signifikante Reduktion der Intubationsrate gefunden (relatives Risiko 0,84 [95 %-KI 0,72–0,97]). Die Subgruppen-Analyse zeigte aber, dass dieser Vorteil der AP nur bei Patient*innen signifikant war, die entweder HFNO bzw. eine nicht invasive Beatmung (NIV) erhielten oder auf der Intensivstation behandelt wurden. Dagegen waren die Effekte der AP auf die Intubationsrate bei Patient*innen mit konventioneller Sauerstofftherapie oder Behandlung auf Normalstationen nicht signifikant.

© Jan Woitas/dpa-Zentralbild/dpa/picture alliance

▲ Vielleicht ist die weniger intensive Betreuung und mangelnde Adhärenz für die Bauchlage auf der Normalstation die Ursache, dass die Intubationsrate mit Bauchlage nur auf der Intensivstation sank

Schlussfolgerung: Die Bauchlage bei wachen Patient*innen mit COVID-19 und HFNO/NIV kann – bei Anwendung auf der Intensivstation – zu einer Reduktion der Intubationsrate beitragen.

Kommentar von Prof. Dr. Stephan Budweiser, Klinikum Rosenheim

© Romed

Ergebnis stützt sich weitgehend auf die größte Einzelanalyse

Bisher stehen nur wenige Optionen zur Verbesserung des klinischen Verlaufs bei hypoxämischer COVID-19 zur Verfügung, sieht man von der medikamentösen Therapie und der Anwendung der HFNO einmal ab. Die Publikation des großen randomisiert-kontrollierten Meta-Trials zur AP [2] hat aber zwischenzeitlich dazu geführt, dass in der aktuellen S3-Leitlinie „Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19“ [3], dazu geraten wird, bei wachen Patient*innen unter HFNO und CPAP/NIV zusätzlich die Bauchlagerung einzusetzen, wenn auch mit schwacher Evidenz.

Die besondere Stärke der aktuellen Metaanalyse von Li et al. liegt vor allem darin, dass die Stichprobengröße die Identifizierung der besonders profitierenden Patient*innen zuließ. Dabei waren es in erster Linie jene mit „advanced respiratory support“, d. h. die HFNO bzw. NIV hatten, oder Patient*innen, die auf der Intensivstation behandelt werden mussten. Stark getrieben waren diese Ergebnisse aber von der genannten und mit Abstand größten Einzelanalyse [2], die allein über 1100 Patient*innen umfasste. Warum nur diese Subgruppen von AP profitieren, kann anhand der Daten nicht beantwortet werden. Möglicherweise profitieren Patient*innen mit geringerer Krankheitsschwere bzw. Sauerstoffbedarf aber tatsächlich weniger von AP. Auch die gleichzeitige Anwendung der HFNO könnte additiv positive physiologische Effekte haben. Andererseits ist davon auszugehen, dass sowohl die weniger intensive Betreuung der Patient*innen als auch die Adhärenz für die AP auf Normalstation und letztlich auch die Ereignisrate dieser Personen (Notwendigkeit zur Intubation) grundsätzlich geringer war.

Diese Arbeit beschreibt bei alleiniger Analyse der Beobachtungsstudien nur eine Reduktion der Sterblichkeit, was die Autor*innen relativieren und auf die Verwendung historischer Kontrollen oder einseitige Patientenselektion zurückführen. Trotz Senkung der Intubationsrate ergaben sich durch die AP offenbar keinerlei positive Effekte auf die vielen sekundären Endpunkte (Sterb-

lichkeit, Notwendigkeit zur Therapieeskalation, Intensivaufnahme, Intensiv- oder Klinikaufenthaltsdauer). Dies erscheint insofern überraschend, als die invasive Beatmung bei Patient*innen mit COVID-19 nach wie vor mit einer relativ schlechten Prognose assoziiert ist. Eine Erklärung hierfür wird nicht geliefert und bedarf weiterer Studien.

» Trotz Senkung der Intubationsrate ergaben keine positiven Effekte auf die sekundären Endpunkte

Unklar bleibt zudem die optimale Dauer der Bauchlage, die innerhalb der einbezogenen Studien einen weiten Bereich umfasste. In einer neueren Publikation war es bei nicht intensivpflichtigen Patient*innen offenbar schwer, eine ausreichend lange Dauer der AP zu erreichen [4]. Möglicherweise waren diese aber, in Übereinstimmung mit den hier aus der Originalie referierten Daten, tatsächlich nicht krank genug, um von einer AP zu profitieren bzw. dies als erleichternd wahrzunehmen und dadurch länger in der Bauchlage liegen zu bleiben.

Literatur

1. Beran AM, et al. Effect of Prone Positioning on Clinical Outcomes of Non-Intubated Subjects With COVID-19. Respir Care. 2022;67(4):471–479
2. Ehrmann S, Li J, Ibarra-Estrada M, et al. Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. Lancet Respir Med. 2021;9(12):1387–95
3. Kluge S, et al. S3-Leitlinie – Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19, Version Februar 2022. Stand 28.02.2022 AWMF-Register-Nr. 113/001
4. Fralick M, Colacci M, Munshi L, et al. Prone positioning of patients with moderate hypoxaemia due to covid-19: multicentre pragmatic randomised trial (COVID-PRONE). BMJ. 2022;376:e068585

Quelle: Erstpublikation in Pneumo News 2022;14:19–20.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:205–207
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00071-5
Online publiziert: 18. Juli 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Corporate News

Infusionsmanagement^{plus}

Mit der Zeit gehen ohne die ursprünglichen Werte zu vergessen – seien Sie auf unsere neue Generation der Infusionstechnologie gespannt!

Mit dem Infusionsmanagement^{plus} stellen wir mehr als nur eine überarbeitete Infusionspumpe vor. Zusammen mit der OnlineSuite^{plus} haben wir ein komplett neues System geschaffen, das alle Vorteile moderner **Anbindung** und **Datenverwaltung** bietet: standardisierte Schnittstellen, Cloud-basierte Anwendungen, Gerätemanagement und **Update Flexibilität**, und vieles mehr.

Ein Initiative der WHO lautet **"Medication without harm"*)**, welche wir mit unserer Generation unterstützen. Unser Ziel ist es, durch digitale Transformation Medikationsfehler zu minimieren. Die Plattform trägt zu mehr Sicherheit, Effizienz und einer stärkeren Patientenorientierung bei und unterstützt Gesundheitseinrichtungen auf dem Weg in die Digitalisierung.

Wir sind uns sicher: Die Zukunft ist digital, sind Sie es auch?

Starten Sie mit uns gemeinsam in eine neue Ära und besuchen Sie unseren Stand beim diesjährigen AIC-Kongress von 08.–10. September in Bregenz oder fordern Sie Ihren persönlichen Termin an! Scannen Sie dafür folgenden QR-Code:

*WHO: https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm

Kontakt:
B.Braun Austria GmbH
Katharina Zeiner
katharina.zeiner@bbraun.com
Tel.: +43 676 88541 102
www.bbraun.at

Die Sicherung schwieriger Atemwege

Airtraq SP

Optisches Einweg-Laryngoskop

i-gel

Supraglottische Atemhilfe mit weicher Gel-Manschette

ScalpelCric

Sofort einsetzbares Koniotomie-Set

i-Bougie

Vereinfacht endo-tracheale Intubation

Infos unter 01/292 66 42
oder www.habel-medizintechnik.at

HABEL
MEDIZINTECHNIK

© FirmaV / Fotolia

Weniger postoperative Komplikationen und Krankenhaustage bei Behandlung eines Vitamin-C-Mangels

Operationen verbrauchen viel Vitamin C

Eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit bewertete 31 Studien zum Vitamin-C-Verbrauch bei chirurgischen Eingriffen und bezog 23 Studien in eine Meta-Analyse ein: In der ersten postoperativen Woche sinkt der Vitamin-C-Plasmaspiegel signifikant um durchschnittlich 39 %. Dabei war der durchschnittliche Verbrauch während orthopädischer Eingriffe mit 52 % am ausgeprägtesten (gefolgt von Herz-OPs 43,5 % und gastrointestinalen OPs 34,6 %). Studien mit längerer Beobachtungszeit zeigen, dass der Mangel für 2 bis 3 Monate fortbestehen kann [1].

Vitamin-C-Mangel hat ernste Konsequenzen

Das ausgeprägte Defizit an Vitamin C kann ursächlich für viele postoperative Komplikationen mitverantwortlich sein:

- gestörte Wundheilung
- erhöhtes Infektionsrisiko
- gestörte Schmerzmodulation
- beeinträchtigte Kognition
- erhöhtes Risiko für Arthrofibrose
- verlängerten Krankenhausaufenthalt

Vitamin C hat pleiotrope Wirkung

Dass ein Vitamin-C-Mangel so weitreichende Folgen hat, ist plausibel, denn Vitamin C ist eines der wichtigsten physiologischen Antioxidantien [2], ein bedeutender Immunmodulator [3] und enzymatischer Ko-Faktor von über 150 enzymatischen Reaktionen [4].

Benefit mehr als plausibel

Als Antioxidanz neutralisiert Vitamin C reaktive Sauerstoffverbindungen, die verstärkt während der Reperfusionsphase gebildet werden und für viele Gewebeschäden und Entzündungen verantwortlich sind. Als Immunmodulator ist Vitamin C einerseits für die Infektabwehr unerlässlich (z. B. Barrierefunktion von Haut- und Schleimhäuten, Funktion von B- und T-Zellen, Bildung von Interferon) und schützt gleichzeitig vor einer überschießenden und damit schädlichen Entzündung (Reduktion erhöhter IL-1-, Il-6-, TNF-α-, CRP-, Histamin-Konzentrationen) [3]. Als enzymatischer Ko-Faktor ist Vitamin C vor allem für seine Bedeutung bei der Kollagen-Synthese bekannt: Ohne Vitamin C ist die Bildung straffer und funktionsfähiger Kollagenfasern nicht möglich. Zudem ist Vitamin C relevant für den Energie- und Nervenstoffwechsel, die Durchblutung und die Schmerzverarbeitung, denn es ist an der Bildung von Carnitin, Serotonin, Dopamin, Noradrenalin, Vasopressin, Endorphinen, Stickstoffmonoxid u. v.a. beteiligt.

An allen Phasen der Wundheilung beteiligt

Ein kürzlich erschienenes Editorial im American Journal of Clinical Nutrition hebt die Bedeutung von Vitamin C für die Wundheilung hervor, denn es ist an allen Phasen der Wundheilung beteiligt [5]. Experimentelle Studien zeigen, dass parenterales Vitamin C (100–200 mg/kg Körpergewicht 2–3-mal pro Woche) die Kallusbildung und Frakturheilung beschleunigt, die Zugfestigkeit von Anastomosen verbessert und sogar die Wundheilung bei gleichzeitiger Strahlentherapie verbessern kann [6–8].

Organschutz führt zu weniger Tagen im Krankenhaus

Wie wichtig Vitamin C für den postoperativen Infektionsschutz und die Verbesserung der Organdysfunktionen ist, reviewten Autor*innen der Universität Aachen bei herzchirurgischen Eingriffen [9] und kommen zu der pragmatischen Schlussfolgerung: Vitamin C hat positive Auswirkungen auf viele Vitalfunktionen und Organsysteme, was sich insgesamt positiv auf den kurz-, mittel- und langfristigen Gesundheitszustand auswirken kann. Die Autor*innen führen aus, wie heterogen die Studienlage bezüglich der Dosis, des Applikationszeitpunktes bzw. der -dauer ist und dass große randomisiert kontrollierte Studien dringend notwendig sind. Doch bereits jetzt zeigen einige Meta-Analysen weniger Tage auf Intensivstation bzw. im Krankenhaus, kürzere Intubationszeit und weniger postoperative Komplikationen bei supportiver hochdosierter Vitamin-C-Gabe. Zudem ist intravenöses Vitamin C bei Beachtung der Kontraindikationen sehr gut verträglich und eine kostengünstige Behandlungsoption [9].

Infekt-Prävention

Die Behandlung des Vitamin-C-Mangels ist insbesondere für die Reduktion des Infektionsrisikos wichtig. Oxidativer Stress, ein Mangel an Antioxidantien und eine systemische Entzündung, wie sie nach Operationen, Traumata, Sepsis oder Verbrennungen

Quelle: Deutsches Ärzteblatt

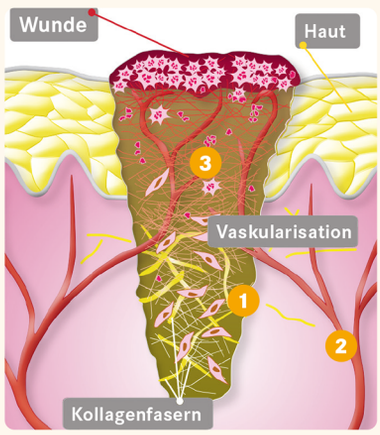
Mit freundlicher Unterstützung von Pascoe

Entgeltliche Einschaltung

Fachkurzinformation siehe Seite A6

© Springer Medizin Wien

Abb. 1: Vitamin C ist als Antioxidanz und Ko-Faktor enzymatischer Syntheseschritte an allen Phasen der Wundheilung beteiligt.



1. **Vitamin C ist essentiell für die Bildung straffer Kollagenfasern:**
   - Optimale Wundheilung
   - Kontraktionsfähigkeit
   - Zugfestigkeit
2. **Vitamin C fördert die Vaskularisation und schützt Gefäße und Nerven vor oxidativem Stress:**
   - Weniger Ödeme
   - Schmerzprophylaxe
3. **Vitamin C ist essentiell für eine adäquate immunologische Wundheilung:**
   - Verhindert überschießende Entzündungsreaktionen (antientzündlich)
   - Verbessert Infektabwehr

typisch ist, sind wichtige Faktoren, die die angeborene und erworbene Immunantwort schwächen und dadurch das Risiko für Pneumonien, Wundinfektionen, Katheter- oder Geräte-assoziierte Infektionen erhöhen [9].

Schmerzmanagement

Die anti-oxidativen und anti-entzündlichen Effekte von Vitamin C spielen natürlich auch bei der Schmerzmodulation eine wichtige Rolle. Hinzu kommt hier noch die Bedeutung von Vitamin C als Ko-Faktor bei der Synthese von schmerzlindernden Neurotransmittern (Serotonin, Noradrenalin) und Endorphinen. Bei einem Vitamin-C-Mangel ist die körpereigene Bildung und damit die Schmerzmodulation erheblich gestört [10]. Der Vitamin-C-Mangel kann nicht nur durch chirurgische Eingriffe induziert werden, sondern besteht bei vielen Patient*innen mit chronisch entzündlichen Erkrankungen wie Arthritis, Diabetes etc. bereits vor dem Eingriff. Die schmerzlindernde Wirkung von intravenösem Vitamin C ist bereits bei Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie untersucht. Erwähnenswert in dieser randomisiert, kontrollierten Studie war vor allem der Einspareffekt von Schmerzmitteln, insbesondere von Opiaten [11].

Rezente Daten: LOVIT-Studie

Die kürzlich publizierte und vieldiskutierte LOVIT-Studie (Lessening Organ Dysfunction with VITamin C) untersuchte die Effekte von intravenösem Vitamin C (50 mg/kg Körpergewicht alle 6 Stunden für 4 Tage) bei Patient*innen mit zum größten Teil infektionsbedingter Sepsis [12]. Eingeschlossen wurden Erkrankte, die sich noch nicht länger als 24 Stunden auf der Intensivstation befanden und Vasopressoren erhielten.

Hauptzielparameter war eine Kombination aus den Ereignissen Mortalität oder Organdysfunktion. Das primäre Ergebnis, Tod oder Organdysfunktion an Tag 28, trat bei 191 von 429 Patient*innen (44,5 %) in der Vitamin-C-Gruppe und bei 167 von 434 (38,5 %) in der Kontrollgruppe auf. Dies würde für ein höheres Mortalitätsrisiko oder anhaltende Organfunktionsstörungen in der Verum-Gruppe sprechen.

Nach Adjustierung des primären Studienparameters auf die vordefinierten Ausgangscharakteristika Alter, Geschlecht, APACHE-II-Score 23, Glukokortikoid-Einnahme bei Studienbeginn und Zeit von der Aufnahme auf der Intensivstation bis zur Randomisierung konnte der zuvor signifikant dargestellte Unterschied zwischen den Gruppen allerdings nicht mehr festgestellt werden.

Eine Erklärung für den fehlenden Effekt könnte die insgesamt zu kurze Behandlungszeit sein. Eine Kohortenstudie aus Korea spricht bspw. für eine notwendige Behandlungsdauer von mindestens 5 Tagen [13]. Die Ergebnisse der LOVIT-Studie haben überrascht, denn es gibt, auch laut Studienautor*innen, keine plausible Erklärung dafür. Und sie stehen im Widerspruch zu einer kürzlichen Meta-Analyse, die eine deutliche Senkung des Mortalitätsrisikos durch hochdosiertes Vitamin C sieht (RR 0,70; 95 % CI, 0,52–0,96; p = 0,03) [14]. Eine Subgruppe von Patient*innen mit COVID-19 (n = 63), die zu Beginn eingeschlossen wurde, lässt vermuten, dass diese Patient*innen von Vitamin C profitieren. Dies wird in der laufenden LOVIT-COVID-Studie weiter untersucht.

Literatur

1. Travica N et al (2022) Br J Nutr 127(2): 233–247
2. Frei B, England L, Ames BN (1989) Proc Natl Acad Sci U S A 86(16): 6377–6381
3. Carr AC, Maggini S (2017) Nutrients 9(11)
4. Blaszczak W et al (2019) Molecules 24(3)
5. Vissers MCM, Pullar JM (2022) Am J Clin Nutr 115(1): 1–2
6. Barrios-Garay K et al (2022) Med Oral Patol Oral Cir Bucal
7. Cevikel MH et al (2008) Eur Surg Res 40(1):29–33
8. Jagetia GC, Rajanikant GK, Mallikarjun KV (2007) Rao Burns 33(4): 484–494
9. Hill A et al (2018) Nutrients 10(8)
10. Carr AC, McCall C (2017) J Transl Med 15(1): 77
11. Ayatollah V et al (2017) Clin Otolaryngol 42(1): 139–143
12. Lamontagne F et al (2022) N Engl J Med 386: 2387–2398
13. Jung SY et al (2022) Crit Care 26(1): 3
14. Patel JJ et al (2021) Crit Care 50(3):e304–e312

Pascoe Jahrestagung 2022

Wir laden Sie herzlich am Samstag, den 5. November 2022 von 9.30–15.00 Uhr zu unserer Jahrestagung (online) zum Thema hochdiosiertes Vitamin C ein. Melden Sie sich jetzt an!

© FirmaV / Fotolia

20 Jahre Arginin-Vasopressin

Dr. Martin Dünser referierte im Rahmen des von der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) organisierten AIC 2021 über erfolgversprechende Einsatzmöglichkeiten des Non-Adrenergen-Vasokonstriktors.

© KUK Linz

OA PD Dr. Martin Dünser, DESA, EDIC; Linz

Bereits vor zwanzig Jahren erkannte man, dass die Zugabe von Arginin-Vasopressin (AVP) bei Patient*innen mit einem septischen, Katecholamin-refraktären Schock in der Lage ist, den Blutdruck zu stabilisieren [1]. In unserer eigenen retrospektiven Analyse [2] an insgesamt 60 Patient*innen mit septischem oder vasoplegischem Schock nach herzchirurgischem Eingriff (Post-kardiotomie-Schock), sahen wir diese Beobachtungen bestätigt, erläutert PD Dr. Martin Dünser, DESA, EDIC, leitender Oberarzt am Department Anästhesiologie und Intensivmedizin am Kepler Universitätsklinikum, Linz, in seinem Vortrag. AVP verbesserte die Hämodynamik und ausgewählte Organfunktionen signifikant.

Septischer und vasoplegischer Schock

Vor allem septische Schockzustände gehen mit Vasodilatation und schlechtem Ansprechen auf adrenerge Vasopressoren einher. Eine Metaanalyse mit rund 1.500 eingeschlossenen Patient*innen untersuchte deshalb den therapeutischen Nutzen von AVP bei dieser Indikation [3]. Dabei zeigte sich zwar kein Mortalitätsvorteil, allerdings wurde das Auftreten von hämodialysepflichtigen Nierenversagen reduziert. Mittlerweile existieren konsistente Daten, die den nephroprotektiven Effekt von AVP untermauern [4] – Erkenntnisse, die sich ebenso in den aktuellen Sepsis-Guidelines niederschlagen, in denen Vasopressin für Patient*innen im septischen Schock mit unzureichendem Ansprechen auf Noradrenalin empfohlen wird [5].

Bericht: Mag. Christopher Waxenegger

Literatur

1. Landry DW et al (1997) Circulation 95(5): 1122–1125
2. Dünser MW et al (2001) Anesth Analg 93(1): 7–13
3. Nagendran M et al (2019) Intensive Care Med 45(6): 844–855
4. Huang H et al (2021) Am J Emerg Med 48: 203–208
5. Evans L et al (2021) Intensive Care Med 47(11): 1181–1247

Der Vortragende gibt an, keine finanziellen oder nicht-finanziellen Interessenskonflikte zu haben.

Quelle: AIC 2021, Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI); Symposium: Individualisiertes Hämodynamikmanagement – Welche neue Rolle spielt dabei VASOPRESSIN?, 26. November 2021, Linz (virtuell)

Mit freundlicher Unterstützung von AOP Health

Entgeltliche Einschaltung

VAS_02_032022_AT

Fachkurzinformationen siehe Seite A6

© Springer Medizin Wien

Anästhesie Nachr 2022 · 4:211–213
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00063-5
Online publiziert: 11. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Eine Checkliste für die Notfallintubation

Martin Dünser
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich

Einleitung

Die Narkoseeinleitung und endotracheale Intubation bei Notfallpatient*innen unterscheidet sich wesentlich von der Elektivsituation, z. B. bei Patient*innen zur geplanten Operation. Wichtige Besonderheiten sind dabei häufige Instabilitäten der respiratorischen, hämodynamischen und/oder neurologischen Funktion sowie die Nicht-Nüchternheit und damit das erhöhte Aspirationsrisiko (physiologisch schwierige Intubation). Außerdem erfolgt die Notfallintubation in den meisten Fällen unter stressgeladenen Bedingungen – z. B. prähospital, im Schockraum oder bei Notfällen auf der Intensivstation (situativ schwierige Intubation). Entsprechend ist das Risiko von Intubationsschwierigkeiten und kardiorespiratorischen Komplikationen während der Narkoseeinleitung bei Notfallpatient*innen signifikant erhöht [1]. Um eben jenes Komplikationsrisiko zu reduzieren, ist eine genaue und lückenlose Vorbereitung essenziell. Das Abarbeiten einer Checkliste (◘ **Abb. 1**) erleichtert diesen Vorgang und stellt sicher, dass auch unter komplexen Bedingungen nichts vergessen wird, und die Sicherheit der Patient*innen bestmöglich gewährleistet werden kann.

Die Intubations-Checkliste soll bei allen Notfallintubationen außerhalb des Operationssaals zur Anwendung kommen. Die einzige Ausnahme stellt die reflexlose Intubation der Patientin/des Patienten im Herzkreislaufstillstand dar.

Zur Verwendung der Intubations-Checkliste

Das Abarbeiten einer Checkliste in einer Notfall- bzw. Stresssituation erscheint vielen kontraintuitiv und schwer vorstellbar. Wer allerdings eine (Intubations-)Checkliste in solchen Situationen regelmäßig verwendet, weiß die damit verbundenen Vorteile zu schätzen. Wie kann man sich die Verwendung vorstellen? In der Erfahrung des Autors werden zuerst von allen Beteiligten entsprechende Vorbereitungen zur Narkoseeinleitung und endotrachealen Intubation getroffen. Sind alle Teammitglieder bereit, wird ein kurzes Time-out durchgeführt. Ein Teammitglied liest die einzelnen Punkte der Intubationscheckliste laut vor. Die anderen Teammitglieder bestätigen das Vorhandensein der einzelnen Punkte.

Der erste Punkt beschreibt die Präoxygenierung über eine Sauerstoffmaske oder den Beatmungsbeutel sowie die gleichzeitige Applikation von Sauerstoff über eine Nasenbrille. Letzteres dient der Apnoeventilation während des Intubationsvorganges, verlängert die Zeit bis zur Desaturation und vermindert somit Sättigungsabfälle während der Narkoseeinleitung [2]. Die zusätzliche nasale Sauerstoffgabe ist häufig nur intrahospital möglich, da prähospital selten eine zweite Sauerstoffquelle verfügbar ist.

Infobox 1

SOP – Der klinische Standard
In dieser Rubrik stellen die Anästhesie Nachrichten regelmäßig Behandlungsstandards und Algorithmen, sogenannte Standard Operating Procedures (SOPs) aus verschiedenen Häusern vor. Die präsentierten SOPs stellen häufig einen Mix aus physiologischen Grundlagen, evidenzbasiertem Wissen und langjähriger klinischer Expertise der jeweiligen Autor*innen dar und haben daher weder einen Anspruch auf Vollständigkeit noch Leitliniencharakter. Das Redaktionsteam der Anästhesie Nachrichten freut sich über Einsendungen der SOPs Ihrer Abteilung (als Word-Dokument) an: volkmar.weilguni.consultant@springernature.com.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

- Präoxygenierung
- Optimale Lagerung Kopf und Oberkörper
- Zahnprothese?
- Medikamente und Dosis
- Vasopressor
- Laryngoskop und Spatel (Größe? Lampe?)
- Tubus (Größe?)
- Mandrin im Tubus
- Blockerspritze am Tubus angesteckt
- Backup Tubus (Größe?)
- Ambubeutel + Maske + O_2 laufend
- Yankauer Sauger und eingeschaltet
- Filter
- Endtidales CO_2
- Tubusband
- Plan, wenn es nicht geht

Abb. 1 ◀ Checkliste zur Notfallintubation

Der zweite Punkt der Intubationscheckliste spricht die korrekte Lagerung der Patient*innen an und hilft damit, eine der häufigsten Ursachen schwieriger Intubationsbedingungen zu vermeiden. Bei Trauma-Patient*innen impliziert dieser Punkt auch die Stabilisierung der Halswirbelsäule durch einen weiteren Helfer. Die Zahnprothese wird fast immer vergessen und überrascht den Intubierenden typischerweise beim Einführen des Laryngoskops.

Der nächste Punkt ist ganz wesentlich, denn dabei wird klar festgelegt, welche Dosen (in mg UND ml) der vorbereiteten Medikamente in welcher Reihenfolge verabreicht werden. Ein häufiges Versäumnis, nämlich die Vorbereitung eines Vasopressors zur raschen Reversierung einer arteriellen Hypotonie nach Narkoseeinleitung, wird durch den nächsten Punkt der Checkliste beseitigt. Das Vorbereiten des gewünschten Vasopressors in der korrekten Konzentration verkürzt die Dauer der arteriellen Hypotonie nach Narkoseeinleitung relevant.

Die nächsten Punkte der Checkliste stellen sicher, dass das Laryngoskop einsatzbereit ist, der Spatel und Tubus in der korrekten Größe vorbereitet und der Tubus mit einem Mandrin versehen wurde. Das Anstecken der Blockerspritze auf den Cuffansatz des Tubus bereits vor dem Intubationsvorgang verhindert, dass die Blockerspritze nach Einführen des Endotrachealtubus erst gesucht werden muss, und verkürzt damit die Zeit bis zur definitiven Sicherung des Atemwegs. Ein Back-up-Tubus (zumeist ein Tubus kleinerer Größe) sollte bei der Hand sein, aber nur bei erwartet schwierigem anatomischem Atemweg geöffnet bereitliegen.

Ganz wesentlich ist auch der nächste Punkt: Das Vorhandensein eines Beatmungsbeutels mit passender Maske und angeschlossenem Sauerstoff (das Reservoir des Beatmungsbeutels muss sich dabei füllen!). Der nächste Checklistenpunkt stellt sicher, dass ein dicker Absaugkatheter (z. B. Yankauer oder DuCanto) vorhanden ist und das Absauggerät eingeschaltet ist. Der Bakterien-/Viren-/HME-Filter wird im nächsten Punkt erwähnt. Ein wesentlicher Faktor ist die Vorbereitung der endtidalen CO_2-Messung. Dies muss auf alle Fälle vor der Intubation erfolgen, denn wenn die Tubuslage nach Einführen des Tubus ungewiss ist, darf keine Zeit auf das Zusammensetzen oder die Kalibrierung der endtidalen CO_2-Messung verschwendet werden. Dasselbe gilt für das im nächsten Checklistenpunkt erwähnte Tubusband.

Der letzte Punkt der Checkliste ist sehr wesentlich und soll immer angesprochen werden: Was ist unser alternativer Atemwegsplan, wenn die konventionelle Intubation nicht möglich ist? Das Ansprechen des sogenannten Back-up-Plans ist keinesfalls ein Zeichen der Schwäche, sondern eine unverzichtbare Maßnahme, um ein „airway desaster" zu vermeiden. Das Stressniveau im Team steigt exponentiell, wenn der Endotrachealtubus bei Notfallpatient*innen nicht innerhalb von zwei Versuchen korrekt platziert werden kann. Erst in dieser Situation Diskussionen über das Vorhandensein von und die Erfahrung mit alternativen Atemwegen zu beginnen, ist definitiv zu spät.

Der Erfahrung des Autors entsprechend dauert das Abarbeiten der Checkliste bei sorgfältiger Vorbereitung nicht länger als 30 s. Müssen einzelne Punkte der Checkliste erst beim Durchgehen vorbereitet oder abgearbeitet werden, verlängert sich diese Zeit entsprechend.

Vorteile der Intubations-Checkliste

Die wissenschaftliche Evidenz zeigt, dass die Verwendung einer Checkliste für die Notfallintubation die Häufigkeit und den Schweregrad von Hypoxämien während und unmittelbar nach der Intubation signifikant reduziert. Dies könnte zum

Beispiel durch die obligate Verlängerung der Präoxygenierungsdauer durch das Abarbeiten der Intubations-Checkliste sowie die optimale Vorbereitung des Intubationsvorgangs und des Managements des unerwartet schwierigen Atemwegs erklärt werden. Erwartungsgemäß wurden harte Endpunkte wie die Sterblichkeit durch den Einsatz der Intubations-Checkliste nicht beeinflusst [3].

Viele der Vorteile, welche mit dem routinemäßigen Einsatz der Intubations-Checkliste verbunden sind, wurden aber bislang in der Literatur noch nicht ausreichend untersucht. Entsprechend der Erfahrung des Autors ist ein ganz wesentlicher Effekt des Einsatzes der Intubations-Checkliste die Reduktion des generellen Stresslevels im Team. Dazu trägt einerseits das kurze Time-out bei, andererseits werden offene Fragen (z. B. häufig bezüglich Dosis der Medikamente, Tubusgrößen, alternativem Atemweg) geklärt bzw. können angesprochen werden. Selbst bei erfahrenen Anästhesist*innen bzw. Notfallmediziner*innen führt eine Reduktion des Stressniveaus im Team zu einer Erhöhung der Aufmerksamkeitskapazität („bandwidth"). Somit kann auf allfällige Komplikationen rascher reagiert oder die weitere Patientenversorgung koordinierter geplant werden.

Korrespondenzadresse

© KUK Linz

Martin Dünser
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,
Kepler Universitätsklinikum
4020 Linz, Österreich
martin.duenser@i-med.ac.at

Interessenkonflikt. M. Dünser gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Reid C, Chan L, Tweeddale M. The who, where, and what of rapid sequence intubation: prospective observational study of emergency RSI outside the operating theatre. Emerg Med J. 2004;21:296–301.
2. Gleason JM, Christian BR, Barton ED. Nasal cannula apneic oxygenation prevents desaturation during endotracheal Intubation: an integrative literature review. West J Emerg Med. 2018;19:403–11.
3. Turner JS, Bucca AW, Propst SL, et al. Association of checklist use in endotracheal Intubation with clinically important outcomes a systematic review and meta-analysis. JAMA Netw Open. 2020;3:e209278.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Corporate News

Ambu® aScope™ 4 Broncho + BronchoSampler™

Die neueste Generation der flexiblen Einweg-Bronchoskope. Jederzeit und überall einsetzbar.

Gemeinsam mit dem aScope Broncho Sampler™ stellt das aScope™ 4 Broncho eine **kompakte Probenentnahme-Lösung** dar. Das System verfügt über **drei verschiedene Größen (Slim, Regular, Large)** ohne jegliche Zusatzkosten und ist die ideale Lösung für ein breites Spektrum klinischer Verfahren.

Es ermöglicht auch allein arbeitendem Fachpersonal bronchoskopische **Probenentnahmen im Rahmen von BAL- und BW-Verfahren** – angefangen vom System-Setup bis hin zur Probenentnahme.

- **Vereinfachtes Verfahren** zur Probengewinnung
- Geschlossenes Probenentnahmesystem
- Kein Verlust von Probenmaterial, **keine Kontamination** der Proben
- Ermöglicht die Probenentnahme durch **nur eine Person**
- **Kein Umstecken** der Absaugung notwendig

Kontakt:
CHEMOMEDICA Medizintechnik
– und Arzneimittel Vertriebsges.m.b.H.
Wipplingerstraße 19, 1016 Wien
office@chemomedica.at
www.chemomedica.at
Tel.: + 43 (1) 533 26 66-0
Fax: +43 (1) 533 26 66 -58

Anästhesie Nachr 2022 · 4:214–215
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00070-6
Angenommen: 7. Juli 2022
Online publiziert: 15. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Grundlagen der Mikrozirkulation

Hans Knotzer[1] · Walter Hasibeder[2]

[1] Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Klinikum Wels-Grieskirchen, Wels, Österreich

[2] Abteilung für Anästhesie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Vinzenz Zams, Zams, Österreich

Die Anatomie des Kreislaufs ist so aufgebaut, dass Zellen und Gewebe von arterieller Seite ausreichend mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt werden [1]. Metabolische Abfallstoffe und Kohlendioxid werden postkapillär aus dem Gewebe von den Zellen über das venöse System wieder abtransportiert.

Dieser Austausch von Sauerstoff und Nährstoffen findet in der sogenannten Mikrozirkulation (Arteriolen, Kapillaren und Venolen) statt, wobei der maximale Durchmesser des Gefäßsystems nicht mehr als 100–150 µm beträgt. Dabei ist es bemerkenswert, dass keine Zelle in unserem Körper mehr als 50 µm von einer Kapillare entfernt ist. Die Mikrozirkulation ist aber nicht nur für den Gasaustausch und die Verteilung von Nährstoffen zuständig, sondern regelt auch den Wärmetransport, reguliert Immunprozesse und die Gerinnungshomöostase.

Diese unterschiedlichen Aufgaben werden in den Geweben und Organen durch Unterschiede im anatomischen Aufbau und ihrer Funktionsweise bewerkstelligt. Dabei spielt das Gefäßendothel eine zentrale Rolle. Dem Gefäßendothel, das als Zell-Monolayer die gesamte innere Oberfläche auskleidet, kommt die zentrale Steuerung der oben genannten Funktionen der Mikrozirkulation zu [2]. Entsprechend den zellulären Anforderungen der Organsysteme gibt es morphologische Unterschiede im Endothelzell-Monolayer. Kontinuierliche Kapillarendothelzellen ohne interzelluläre Öffnungen finden sich in Muskulatur, Nerven- und Fettgewebe, während gefensterte Endothelzellen in Kapillaren der Darmmukosa, der Nierenglomeruli und in endokrinen Drüsen vorkommen. Ein diskontinuierliches Endothel mit großen interzellulären Öffnungen findet sich in Leber, Milz und Knochenmark.

Endothelzellen und glatte Muskelzellen einer darunterliegenden Gefäßwand sind strukturell und funktionell mittels „gap junctions" eng miteinander verbunden. Diese interzellulären Verbindungen nehmen mit Abnahme des Arteriolendurchmessers zu und bilden im Bereich der terminalen Arteriolen myoendotheliale regulatorische Einheiten, denen eine besondere Bedeutung in der Regulation des lokalen Blutflusses und Metabolismus zugeschrieben wird [3].

Das Blut fließt durch die Kapillaren eher ruckartig intermittierend als kontinuierlich. Dieser intermittierende Blutfluss wird durch regelmäßige Kontraktion und Relaxation von präkapillären Sphinktern in einem Rhythmus von 6- bis 12-mal pro Minute verursacht. Dieses Phänomen der rhythmischen Kontraktion und Relaxation wird Vasomotion oder auch Flowmotion genannt [4]. Den wichtigsten Trigger für die Frequenz der Kontraktion und Relaxation stellt dabei der Sauerstoffpartialdruck dar. Je niedriger dieser ist, desto höher ist die Frequenz der Vasomotion. Diese Maßnahme erlaubt der Mikrozirkulation unter hypoxischen Bedingungen bis zu einem gewissen Grad das Sauerstoffangebot über eine Erhöhung des mikrozirkulatorischen Blutflusses zu erhöhen [5]. Aus diesem Grunde spricht man auch von einer Art Autoregulation des mikrozirkulatorischen Blutflusses unter Sauerstoffmangelerscheinungen.

Für die Gefäßtonusregulation ist ein Aminosäuretransporter von entscheidender Bedeutung [2]. Über diesen Transportweg wird die Aminosäure L-Arginin in die

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Zelle aufgenommen und dient dort als Substrat zur Bildung von Stickstoffmonoxid (NO). NO ist der wahrscheinlich wichtigste Vasodilatator der Mikrozirkulation, welcher unter physiologischen Bedingungen hauptsächlich durch physikalische Stimuli in Form von „shear stress" und humoral gesteuert wird. Als lokal unmittelbarer Gegenspieler agiert das Endothelin. Endothelin-1 (ET-1) ist ein potenter Vasokonstriktor, der direkt in den Endothelzellen gebildet wird und über spezifische Rezeptoren (ET_A) an der glatten Gefäßmuskulatur der Gefäße zur Vasokonstriktion führt [6]. Prostaglandine als Derivate der Arachidonsäure stellen eine weitere Gruppe physiologischer vasoaktiver Metaboliten dar. Dabei hat das vasodilatatorische Prostazyklin eine besondere Bedeutung in der Durchblutungsregulation der Mikrozirkulation in der Mukosa des Gastrointestinaltrakts, der Niere und des Myokards [7].

Im systemischen Kreislauf sind die einzelnen Organsysteme parallel angeordnet. Dabei ergibt die Summe der reziproken Werte der Gefäßwiderstände der Organsysteme die Gesamtleitfähigkeit (L) des systemischen Kreislaufs. Die Leitfähigkeit gibt an, wieviel Liter Blut pro mm Hg Blutdruck durch unser Gefäßsystem fließen. Zum Beispiel beträgt die Leitfähigkeit bei einem mittleren arteriellen Blutdruck von 70 mm Hg und einem Herzminutenvolumen von 5 L/min 0,07 L/mm Hg oder 70 mL/mm Hg. Um auf die jeweiligen sich verändernden Bedürfnisse an Nährstoffen und Sauerstoff der einzelnen Gewebe adäquat reagieren zu können, ist die Leitfähigkeit variabel und wird humoral wie auch nerval reguliert. Autoregulationskurven demonstrieren eindrucksvoll den Zusammenhang zwischen Blutdruck und Blutfluss in den verschiedenen Organen.

Ein kritischer Blutdruckabfall führt in den verschiedenen Geweben zum sequenziellen Kapillarkollaps, da der intrinsische Gefäßwiderstand der Kapillaren nur durch Aufrechterhaltung eines Mindestperfusionsdrucks überwunden werden kann [8]. Tritt ein Kollaps ein, bedarf es initial eines deutlich erhöhten systemischen Blutdrucks, um die kollabierten Kapillaren wieder zu eröffnen und den Blutfluss zum Gewebe wieder herzustellen [9]. Vergleichbar ist dieses Phänomen mit einem benötigten Recruitment-Manöver bei beatmeten Patient*innen, um kollabierte Lungenalveolen wieder zu eröffnen.

Für die Aufgaben der Mikrozirkulation hinsichtlich Inflammation, Gerinnungshomöostase und transvasalem Transport ist die Glycokalix von zentraler Bedeutung [10]. Die Glycokalix besteht aus einem Netzwerk aus Proteoglykanen und Glykoproteinen und kleidet die Innenwand des Endothels aus. An diesem Netzwerk erfolgt die Leukozytenadhärenz im Falle einer Inflammation bzw. die Gerinnselformierung im Rahmen der Koagulation. Diese Glycokalix ist negativ geladen. Somit stößt sie generell negativ geladene Substanzen wie Proteine von der Endothelwand ab. Nur kleine Partikel und Wasser können die Glycokalix ungehindert passieren und somit aus dem Gefäßsystem austreten. Dies ist zum Beispiel der Fall nach einer Gabe von einer kristalloiden Lösung ca. 20 min nach Gabe. Kolloidale Flüssigkeiten bleiben im Gegensatz zu einem großen Teil intravasal, da sie diese Barriere nicht überschreiten können. Tritt aber im Rahmen eines Ischämie-Reperfusions-Syndroms eine Schädigung und Abschilferung der Glycokalix ein, so können auch größere Partikel ungehindert das Gefäßsystem verlassen. In diesem Falle tragen auch kolloidale Flüssigkeiten nicht mehr zu einer deutlichen Erhöhung des intravasalen Volumens bei.

Physiologische Grundlagen

In dieser Rubrik werden werden physiologische Grundlagen mit klinischer Relevanz komprimiert dargestellt. Die genaue Kenntnis physiologischer Zusammenhänge und Größen ist eine der wichtigsten Voraussetzung zur rationalen Steuerung der Vitalparameter der Patient*innen. Selbstverständlich können auch Sie jederzeit ein für Sie wichtiges Thema aufgreifen und einen kurzen Artikel für unsere ANÄSTHESIE NACHRICHTEN verfassen. Das Redaktionsteam der ANÄSTHESIE NACHRICHTEN freut sich über Einsendungen von entsprechenden Manuskripten (als Word-Dokument) an: volkmar.weilguni.consultant@springernature.com

In diesem kurzen Überblick über die Mikrozirkulation soll zusammenfassend nochmals auf die komplexen und bedeutenden Aufgaben hingewiesen werden. Autoregulativ versorgen die kleinsten Gefäße unsere Zellen und Gewebe mit Nährstoffen und Sauerstoff und befördern Schadstoffe und Kohlendioxid wieder in Richtung Herz und Lunge. Darüber hinaus ist die Mikrozirkulation der Ort, an dem inflammatorische Prozesse und die Gerinnungshomöostase stattfinden. Hinweise sprechen dafür, dass pathologische Veränderungen der Mikrozirkulation initial für das Entstehen eines Multiorgandysfunktionssyndroms verantwortlich sind.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Hans Knotzer
Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin,
Klinikum Wels-Grieskirchen
Wels, Österreich
johann.knotzer@klinikum-wegr.at

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H. Knotzer und W. Hasibeder geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Knotzer H, Hasibeder W. Microcirculation of intensive care patients. From the physiology to the bedside. Anaesthesist. 2008;57:151–64.
2. Wiel E, Vallet B, ten Cate H. The endothelium in intensive care. Crit Care Clin. 2005;21:403–16.
3. Emerson GG, Segal SS. Electrical activation of endothelium evokes vasodilation and hyperpolarization along hamster feed arteries. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2001;280:H160–H7.
4. Pajk W, Stadlbauer KH, Kleinsasser A, et al. The impact of endotoxin on jejunal tissue oxygenation. Microcirculation. 2017. https://doi.org/10.1111/micc.12379..
5. Knotzer H, Maier S, Dunser M, et al. Oscillation frequency of skin microvascular blood flow is associated with mortality in critically ill patients. Acta Anaesthesiol Scand. 2007;51:701–7.
6. Inoue A, Yanagisawa M, Kimura S, et al. The human endothelin family: three structurally and pharmacologically distinct isopeptides predicted by three separate genes. Proc Natl Acad Sci USA. 1989;86:2863–7.
7. Raczka E, Quintana A. Effects of intravenous administration of prostacyclin on regional blood circulation in awake rats. Br J Pharmacol. 1999;126:1325–32.
8. Lindbom L, Arfors KE. Mechanisms and site of control for variation in the number of perfused capillaries in skeletal muscle. Int J Microcirc Clin Exp. 1985;4:19–30.
9. Kato R, Pinsky MR. Personalizing blood pressure management in septic shock. Ann Intensive Care. 2015;5:41.
10. Jedlicka J, Becker BF, Chappell D. Endothelial Glycocalyx. Crit Care Clin. 2020;36:217–32.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:216–217
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00069-z
Angenommen: 7. Juli 2022
Online publiziert: 27. Juli 2022
© Der/die Autor(en) 2022

Assistierter Suizid: großer Stress für Helfende

Barbara Friesenecker · Judith Stadlinger
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Beihilfe zum assistierten Suizid (AS) ist in Österreich nach Inkrafttreten des neuen Sterbeverfügungsgesetzes (SVG) seit 1. Jänner 2022 straffrei [1–4]. Dritte dürfen einer entscheidungsfähigen, volljährigen Person bei der Durchführung eines AS helfen. Die Verleitung zum Suizid und die Tötung auf Verlangen bleiben weiterhin strafbar. Beihilfe zum AS ist freiwillig und es darf der dritten, Hilfe leistenden Person – wie auch bei Verweigerung der Beihilfe – kein Nachteil entstehen. Aufklärende und dokumentierende Personen dürfen nicht ident mit hilfeleistenden Personen sein. Um einen AS gesetzeskonform durchzuführen, muss eine Sterbeverfügung (SV) errichtet werden. Die gleichzeitige Errichtung einer Patientenverfügung (PV) zum Ausschluss einer kardiopulmonalen Reanimation (CPR) wird empfohlen. Die SV muss persönlich vor einer/einem Notar*in oder Patientenanwält*in errichtet werden. Voraussetzung dafür ist eine unheilbare, zum Tode führende oder eine andere schwere, dauerhafte Erkrankung, die mit einem nicht anders abwendbaren (subjektiven) Leidenszustand verbunden ist.

Falldarstellung

Juni 2022: Ein sterbewilliger, 75-jähriger Mann litt seit einem Jahr an einem exulzerierenden Nasopharynxtumor. Die Nase war wegen unkontrolliert abfließenden Eiters und rezidivierenden starken Nasenblutens tamponiert. Durch Schluckschwierigkeiten konnte der Patient nicht mehr gut essen/trinken. Schmerzen und die belastende lokale und generelle Situation (soziale Vereinsamung) durch den fortschreitenden, entstellenden und übelriechenden Tumor waren für ihn nicht mehr akzeptabel. Nach einem guten und schönen Leben war er entschlossen, den AS im Beisein seiner Angehörigen durchzuführen und hat alles selbst akribisch geplant: Er hatte eine Sterbeverfügung sowie eine verbindliche Patientenverfügung, in der er eine CPR ablehnte. Er hatte für den Sterbetag eine Unterlage für sein Bett organisiert, um *„nichts schmutzig zu machen"* im Falle von Harn- oder Stuhlabgang. Das Präparat hatte er aus der Apotheke geholt und zu Hause sicher verwahrt. Die Angehörigen waren über den geplanten AS informiert und mit der Begleitung einverstanden. Sie hatten Angst, *„dass etwas schief gehen könnte"*. Der die Sterbeverfügung ausstellende Hausarzt hätte aus rechtlichen (und zeitlichen) Gründen die Sterbesituation nicht begleiten können. Daher hat die Tochter ihre beste Freundin, eine Intensivpflegeperson (IPP) gebeten, den AS ihres Vaters als „Person mit Fachkenntnis" zu begleiten. Die IPP wollte diesen Wunsch ihrer besten Freundin nicht abschlagen, war aber sehr gestresst ob dieser außergewöhnlichen Sterbesituation, für die sie auch nach langjährigem Arbeiten auf einer Intensivstation, wo sie viele sterbende Personen begleitet hatte, keine Routine und keine Anleitung/Schulung hatte. Sie hatte Zweifel, ob und wie sie im Falle von Komplikationen helfen könne. Es waren ihr rechtlich die Hände gebunden (z. B. Leitung legen und etwas nachspritzen etc. ist verboten, da Tötung auf Verlangen) und sie würde hilflos zusehen müssen, wie sich der Patient quält, Hilfe rufen müssen – wen und wie? Sie fühlte sich überfordert, diese Krisensituation souverän begleiten zu können, die völlig im Widerspruch zu der sonst „sicheren" Sterbesituation im Setting einer Intensivstation war. Sie fürchtete sich auch vor einer schwer handelbaren Stressreaktion der Familienmitglieder im Falle eines qualvollen Sterbeprozesses.

Im Telefonat mit der Autorin dieses Case Reports wurden die Möglichkeiten des Komplikationsmanagements besprochen: Notärzt*in rufen zur Symptomkontrolle, nicht zur CPR (Sterbeverfügung/Patientenverfügung bereithalten), Patienten ausschließlich zur Comfort Terminal Care (CTC) ins Krankenhaus mitnehmen. Am Sterbetag bat der Patient die IPP um Entfernung der Nasentamponade, um besser trinken/schlucken zu können, und trank dann zügig 15 g Na-Pentobarbital, bemerkte noch, dass der *„Trank gar nicht so schlecht sei, ein wenig bitter – wie ein Aperitif"* und *„dass er merke, wie Müdigkeit jetzt komme…"*. Zur großen Erleichterung aller begleitenden Personen verstarb er friedlich ca. 5 min nach Einnahme des Präparates ohne Angst, Stress oder Atemnot.

Diskussion

Der Patient hatte nach einjähriger Leidensgeschichte mit absehbarer Verschlechterung seiner Lebensqualität einen klaren Sterbewunsch. Er konnte seine Familie von der Richtigkeit dieses Handelns überzeugen – alle waren supportiv, trotz einer erheblichen Unsicherheit, dass eventuell *„etwas schief gehen könne"*. Die um Hil-

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

fe gebetene Freundin der Tochter, eine IPP, hatte Angst davor, bei auftretenden belastenden Symptomen nicht helfen zu können – eine Situation, in der sowohl Angehörige als auch nichtärztliche Medical Professionals im häuslichen Umfeld zunächst völlig hilflos sind, was massiven Stress verursacht, wobei dies das vom Gesetzgeber vorgesehene Setting ist!

Die meisten Medical Professionals sind derzeit nicht geschult und wissen nicht, wie sie sich bei einem AS korrekt verhalten sollen. Auch Notärzt*innen wissen meist nicht, wie sie mit dieser Sterbesituation im häuslichen Umfeld umgehen sollen – und beginnen eine Reanimation? Dass eine verbindliche Patientenverfügung gemacht werden sollte, ist nicht allen Sterbewilligen klar. Sollte die Notärztin/der Notarzt sich dazu entschließen, den/die Patient*in ins Krankenhaus zu bringen, da das Ende des Sterbeprozesses nicht absehbar ist und der/die Patient*in asphyktisch nicht daheimbleiben kann, ist die Übernahme eines AS zur CTC auf eine Normalstation sicher nicht geübte Routine für eine Notaufnahme/Normalstation und der/die Patient*in kommt reanimiert mit Tubus auf die Intensivstation?

Was tun, wenn die/der Sterbewillige erbricht, sich beim Trinken verschluckt oder nicht alles schnell genug trinken kann und vorher „einschläft", dann aber nicht stirbt? Was tun, wenn der Sterbeprozesse nicht schnell und unkompliziert eintritt und die/der Patient*in über Stunden mit Schnappatmung/Atemnot daliegt, was die Angehörigen ängstigt – bis hin zu einem posttraumatischen Stresssyndrom [5, 6]?

Es ist dringend notwendig, *alle* möglicherweise an der Betreuung eines AS beteiligten Medical Professionals zu schulen: niedergelassene und Krankenhaus-Ärzt*innen, Notärzt*innen und Pflegepersonen. Es wird zukünftig passieren, dass Patient*innen mit einem kompliziert verlaufenden AS ins Krankenhaus gebracht werden oder Patient*innen einen AS im Krankenhaus mit oder ohne Information der Behandler*innen begehen. Im Krankenhaus sollte die Strategie für alle Medical Professionals klar sein – sterbewillige Personen samt Angehörigen im Rahmen einer Comfort Terminal Care beim Sterben begleiten – auch wenn die meisten österreichischen Krankenhäuser die Durchführung eines AS nicht in ihrem Leistungsspektrum haben. Alle Medical Professionals müssen dringend im Umgang mit sterbewilligen Personen geschult werden, damit *alle* zukünftig professionell mit einem AS umgehen können.

Fazit

Bei den meisten Medical Professionals besteht größte Unsicherheit im Umgang mit einem AS, sowohl in der Peripherie als auch im Krankenhaus. Mit Inkrafttreten des Gesetzes war niemand ausreichend informiert und viele Medical Professionals geben Unsicherheit und Angst vor der kommenden Situation an (siehe dazu auch Artikel: „Grauzonen machen mir Angst: Stimmen zum assistierten Suizid" in der vergangenen Ausgabe der ANÄSTHESIE NACHRICHTEN [7]).

Die ARGE Ethik der ÖGARI führt als ersten Schritt derzeit eine „informative Umfrage" zum AS unter den eigenen und Mitgliedern der österreichischen Palliativgesellschaft durch und wird in den ANÄSTHESIE NACHRICHTEN (Ausgabe 1/2023) eine DFP-Fortbildung zum Thema als Hilfestellung für den Umgang mit einem AS für alle Medical Professionals veröffentlichen.

Korrespondenzadresse

© Privat

Ao. Univ.-Prof. Dr. Barbara Friesenecker
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Österreich
barbara.friesenecker@i-med.ac.at

Funding. Open access funding provided by University of Innsbruck and Medical University of Innsbruck.

Interessenkonflikt. B. Friesenecker und J. Stadlinger geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de.

Literatur

1. Sterbeverfügungsgesetz. https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20011782. Zugegriffen: Juli 2022.
2. . https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVII/I/I_01177/index.shtml. Zugegriffen: Juli 2022.
3. Präparateverordnung.. https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20011789. Zugegriffen: Juli 2022.
4. Halmich M.. https://www.educa-verlag.at/produkt/sterbeverfuegungsgesetz-kommentar/. Zugegriffen: Juli 2022.
5. Groenewoud JH, van der Heide A, Onwuteaka-Philipsen BD, et al. Clinical problems with the performance of euthanasia and physician assisted suicide in the Netherlands. N Engl J Med. 2000;342(8):551–6.
6. Harty C, Chaput AJ, Trouton K, et al. Oral medical assistance in dying (MAiD): informing practice to enhance utilization in Canada. Can J Anaesth. 2019;66(9):1106–11.
7. ANÄSTHESIE NACHRICHTEN. „Grauzonen machen mir Angst": Stimmen zum assistierten. Suizid. 2022;2:126–30. https://doi.org/10.1007/s44179-022-00045-7.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:218–219
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00065-3
Angenommen: 29. Juni 2022
Online publiziert: 5. August 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Ausbildung, einmal zum Mitnehmen bitte

Simon Sommerhuber[1,2] für Team der Donnerstagsfortbildung an der Universitätsklinik für Anästhesie

[1] Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin, Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien, Wien, Österreich

[2] Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien, Wien, Österreich

Neben allen negativen Facetten der Corona-Pandemie, und daran gibt es wirklich keinen Mangel, zeigt sich eine positive: das Angebot an kostenlosen AINS-Fortbildungen (AINS: Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie), denen per Internet zugehört werden kann, hat sich vervielfacht.

Viele Podcasts begannen während der Pandemie, vielleicht als Ablenkung im Lockdown, nachdem auch das dritte Brotbackrezept nichts wurde? Exemplarisch genannt und explizit empfohlen werden „*Young Urban Anesthesiologist*" aus der Universitätsklinik in Göttingen, Deutschland, oder „*Deep Breaths*" aus Australien, der einzige mir bekannte Podcast in rein weiblicher Hand.

Auf Youtube wurde von *NYSORA* durch Dr. Hadzic im letzten Jahr mehr Content bereitgestellt als in den zehn Jahren davor. Andere Formate wie *AINS TO GO* bieten einmal im Monat eine Vortragsreihe abends zu verschiedenen Anästhesiethemen, live und mit Diskussion mit den Vortragenden an. In Deutschland ist es bereits möglich, nur über Anästhesie-Podcasts die jährlichen Fortbildungspunkte zu erlangen.

Und in Wien?

In Wien freuen wir uns über eine wachsende Teilnahme am Online-Angebot der Donnerstagsfortbildung der Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie,

Abb. 1 ▲ Das Team der Donnerstagfortbildung an der Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien. (Foto: C: MUW/AKH Wien)

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Medizinische Universität Wien/AKH Wien. Durch die Verlagerung auf eine Online-Plattform darf, kann und wird der Zugang auch geteilt, Kolleg*innen anderer Häuser, aber auch anderer Berufsgruppen, sind nun dabei. Soweit wir wissen, ist unser Angebot das einzige, das sich explizit an Kolleg*innen in Ausbildung oder junge Fachärzt*innen richtet.

An unserer Abteilung gibt es weiterhin 1 × pro Woche Grand Rounds, es braucht auch ein Ausbildungsangebot für Kolleg*innen, die diesen Beruf bereits seit 10, 20, 30 Jahren ausüben. Genauso wichtig ist aber auch ein Angebot auf Augenhöhe, in unserem Fall heißt das, dass der Großteil der Vorträge von Assistenzärzt*innen unter fachärztlicher Supervision vorbereitet wird, komplett in der Freizeit – und ohne Industriesponsoring wohlgemerkt.

Ausblick

Im Herbst geht die Donnerstagsfortbildung in ihr sechstes Jahr. Neu dazugekommen ist nun endlich ein zentraler Kommunikationsweg, mit *dofobi@meduniwien.ac.at* haben wir nun einen Kanal für Wünsche, Kritik und Anregungen. Geplant ist auch die Erstellung einer Mailingliste, mit der wir rechtzeitig über das Herbstprogramm informieren und am Tag der Fortbildungen selbst morgens an diese erinnern können sowie mit den Folien des vorherigen Vortrags im Sinne einer „spaced repetition" den Lernerfolg verstärken wollen. Melden Sie sich, wenn wir Ihr Interesse geweckt haben. Es würde uns freuen, Sie bei der nächsten Fortbildung dabei zu haben (**Abb. 1**)!

Korrespondenzadresse

Dr. Simon Sommerhuber
Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin, Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien
Wien, Österreich
dofobi@meduniwien.ac.at

Interessenkonflikt. S. Sommerhuber gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Nervenstimulation mithilfe implantierbarer Mini-Solarzellen

Ein internationales Forschungsteam entwickelte und testete erfolgreich ein Konzept, bei dem Nerven mit Lichtpulsen stimuliert werden. Die Methode liefert erhebliche Vorteile für die Medizin und eröffnet eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten.

Die Technologie ermöglicht vollkommen neue Arten von Implantaten, die zum Anregen von Nervenzellen eingesetzt werden können und wurde in einer Gemeinschaftsleistung von Forschenden der TU Graz, der Med Uni Graz, der Universität Zagreb und dem CEITEC (Central European Institute of Technology) entwickelt. Basis dafür sind Farbpigmente aus der Lebensmittelindustrie, wie sie beispielsweise auch in organischen Solarzellen verwendet werden. Die Pigmente werden zu einer nur wenige Nanometer dünnen Schicht aufgedampft und wandeln dort – gleich wie in organischen Solarzellen – Licht in elektrische Ladung. Nervenzellen, die an der Folie anhaften (*sie werden zunächst auf die Folie pipettiert, „wandern" darauf und wachsen sich fest*), reagieren auf diese Aufladung und feuern ihrerseits elektrische Impulse, mit denen sie andere Nervenzellen anregen.

In zellbiologischen Experimenten konnten die Forschenden diesen Prozess nun erstmals nachweisen. Gezüchtete Nervenzellen, die direkt auf der Folie wuchsen, wurden durch mehrere jeweils wenige Millisekunden kurze Lichtblitze mit einer Wellenlänge von 660 Nanometern (rotes Licht) angeregt und reagierten wie erhofft: Sie erzeugten sogenannte Aktionspotenziale, die wesentlich sind für die Kommunikation zwischen Nervenzellen. Die Ergebnisse ihrer elektrophysiologischen Messungen und Computersimulationen haben die Forschenden im Fachjournal „Advanced Materials Technologies" veröffentlicht.

Korrespondierende Autorin Theresa Rienmüller vom Institut für Health Care Engineering der TU Graz spricht von einem Paradigmenwechsel: „Im Gegensatz zur derzeit gängigen Elektrostimulation mittels Metallelektroden stellen unsere Pigmentfolien eine vollkommen neue Möglichkeit dar, Nervenzellen anzuregen." Die Folien sind so dünn, dass sie leicht implantiert werden können. Während der Behandlung würde die Nervenzellen dann mit rotem Licht bestrahlt werden, das ohne Schaden tief in den Körper dringen kann. Dank ihrer organischen Beschaffenheit sind die Pigmentfolien ausgesprochen gut verträglich, sowohl für menschliche als auch für tierische Zellen. Anwendungsmöglichkeiten sehen die Forschenden bei schweren Hirnverletzungen und anderen neurologischen Verletzungen sowie in der Schmerztherapie. Auch wenn noch weitere Forschung notwendig ist, bevor die Pigmentfolie den Weg in die klinische Anwendung findet, gehen die Autor*innen davon aus, dass „schon in den nächsten beiden Jahren erste Pigmentfolien implantiert werden könnten" [Schmidt T, Rienmüller T, Schindl R et al. Light Stimulation of Neurons on Organic Photocapacitors Induces Action Potentials with Millisecond Precision. Adv. Mater. Technol. 2022, 2101159; https://doi.org/10.1002/admt.202101159].

Diese Forschung ist im Field of Expertise „Human & Biotechnology" verankert, einem von fünf strategischen Forschungsschwerpunkten der TU Graz.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:220–223
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00059-1
Angenommen: 29. Juni 2022
Online publiziert: 7. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Die 10 Gebote gegen Blockversager bei peripheren Nervenblockaden

Lisa Hölzl · Manfred Greher
Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Herz-Jesu Krankenhaus, Wien, Österreich

Die Entwicklung und Implementierung der Ultraschall-gezielten Regionalanästhesie seit den 90er-Jahren stellt vermutlich die wichtigste und praxisrelevanteste Innovation in unserem Fachgebiet in den letzten Jahrzehnten dar. Durch die sonografische Darstellung der Nerven, der Nadel, der Verteilung des Lokalanästhetikums sowie benachbarter Strukturen wie der Gefäße oder der Pleura stiegen die Erfolgsquoten der peripheren Blockaden im Vergleich zum Nervenstimulator sogar unter Reduktion der erforderlichen Lokalanästhetika-Mengen deutlich an.

Ultraschallstudien zeigten, dass die Auslösung von Muskelkontraktionen bei elektrischer Nervenstimulation leider doch nicht so zuverlässig und die Korrelation zwischen absoluter Stromstärke und Distanz der Nadelspitze zum Nerv viel schlechter ist als vor der Sonografie angenommen. Nur mit dem Ultraschall lassen sich darüber hinaus anatomische Lagevariabilitäten von Nerven erkennen und berücksichtigen. Diese sind sehr häufig, wie wir bereits in einer frühen Ultraschallstudie für den axillären Plexus zeigen konnten.

Trotz all dieser Fortschritte gibt es aber nach wie vor Blockversager, die sich wie folgt einteilen lassen:

- Komplett: Das Lokalanästhetikum erreicht den gewünschten Nerv nicht.
- Inkomplett: Zu wenig Lokalanästhetikum erreicht den gewünschten Nerv, Taubheit im Operationsgebiet, aber nicht ausreichend für Inzision und Operation.
- Lückenhaft: Manche Innervationsgebiete des Plexus sind nicht ausreichend betäubt.
- Sekundär: wenn die Operationsdauer die Wirkdauer des Lokalanästhetikums überschreitet.

Auch bei Blockversagern gilt der Grundsatz: „Vorsicht ist besser als Nachsicht", oder anders ausgedrückt: „Prevention is better than cure". Entscheidend ist dabei die Kenntnis der (Neuro-)Anatomie. Treffend formuliert hat das bereits 1924 Dr. Gaston Labat mit folgenden Worten: „A thorough knowledge of the descriptive and topographic anatomy with regard to nerve distribution is a condition which anyone desirous of attempting to study regional anesthesia should fulfill."

Für Assistent*innen in Ausbildung gibt es dabei einiges zu erlernen und zu üben: Sonoanatomie, Gerätekunde, Nadelführung, Pharmakologie der Lokalanästhetika und Adjuvanzien sind nur einige der Kernkompetenzen rund um die periphere Ultraschall-gezielte Regionalanästhesie. Am Anfang der Ausbildung wird die Erfolgsquote der Blöcke naturgemäß noch spürbar niedriger sein als später mit mehr Erfahrung. Gerade für Kolleg*innen in Ausbildung ist daher die Einhaltung der wichtigsten Grundregeln, die wir hier als „10 Gebote" (◘ **Infobox 1**) zusammengefasst haben, entscheidend. Aber auch für langjährige Fachärzt*innen lohnt es sich, den gesamten Prozess der peripheren Regionalanästhesie in der eigenen Abteilung an diesen Leitplanken auszurichten: Der Erfolg und die Zufriedenheit werden ganz sicher steigen.

Die wichtigsten Grundregeln

Du sollst deine Patient*innen und Operateur*innen gut kennen und optimal

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Infobox 1

Die 10 Gebote im Überblick

1. Du sollst deine Patient*innen und Operateur*innen gut kennen und optimal aufklären.
2. Du sollst genug Zeit und Ruhe für die Blockade haben.
3. Du sollst ergonomisch Ultraschall-gezielt stechen.
4. Du sollst die Sonoanatomie lernen und Variabilitäten beachten.
5. Du sollst bei unklarer Nervendarstellung zusätzlich den Nervenstimulator verwenden.
6. Du sollst die richtige Menge, Art und Verteilung des Lokalanästhetikums wählen.
7. Du sollst typische Probleme pro Zugang kennen.
8. Du sollst den Block vor der Operation austesten.
9. Du sollst Rescue-Blockaden beherrschen und immer einen Plan B haben.
10. Du sollst bei allem Ruhe, Zuversicht und Professionalität ausstrahlen.

aufklären. Ängste und Sorgen von Patient*innen, zum Beispiel trotzdem Schmerzen zu haben oder intraoperativ unangenehme Situationen mitzuerleben, müssen unbedingt in einem guten Aufklärungsgespräch erfasst, ernst genommen und ausgeräumt werden, um eine optimale Kooperation zu gewährleisten. Kopfhörer, Videobrillen oder zusätzliche Sedierungen sollten, wenn erwünscht, angeboten werden können. Auch eine motorische Beeinträchtigung sowie deren voraussichtliche Dauer durch die Nervenblockade sollten angesprochen werden. Typische Nebenwirkungen wie die Horner-Trias durch eine Sympathikusblockade beim interskalenären Block des Plexus brachialis verlieren ihren Schrecken, wenn die Patient*innen bereits vorher darauf aufmerksam gemacht werden, genauso wie eine erhaltene Restsensibilität ohne Schmerzen. Aber auch skeptische Operateur*innen, die über wenig Erfahrung mit Operationen in Regionalanästhesie verfügen, stellen möglicherweise ein Problem dar, das sich dann auf die Patient*innen übertragen kann. Daher sollten auch Operateur*innen unbedingt im Vorfeld gut informiert und involviert werden.

Du sollst genug Zeit und Ruhe für die Blockade haben. Gute Organisation ist die halbe Miete. Unter Zeitdruck und in hektischer Umgebung lässt sich nicht vernünftig arbeiten, daher muss immer auf genügend Vorlaufzeit geachtet werden. Das heißt, die Durchführung der Blockade, das Abwarten der Anschlagzeit, die Austestung und eventuelle Rescue-Blockaden müssen sich vor Operationsbeginn ausgehen, ohne dass dies zu Verzögerungen im Operationsablauf führt. Dies ist das Nonplusultra für die erfolgreiche und von allen akzeptierte periphere Regionalanästhesie an einer Abteilung. Ein eigener Block-Raum kann vorteilhaft sein. Jedenfalls müssen die Patient*innen zeitgerecht bestellt werden und rechtzeitig im Anästhesiebereich eintreffen.

Du sollst ergonomisch Ultraschall-gezielt stechen. Der Ultraschall hat seine Überlegenheit bewiesen und ist heute State of the Art für periphere Blockaden. Gute Kenntnisse der Gerätebedienung und typischer sonografischer Artefakte sind unumgänglich. Real-Time-Nadelführung muss (auch am Phantom) geübt werden und gelingt besser in entspannter ergonomisch richtiger Anordnung.

Du sollst die Sonoanatomie lernen und Variabilitäten beachten. Typische Mustererkennung zur Identifikation der Nerven und anderer sonografischer Landmarks ist für jeden Zugang speziell erforderlich. Variabilitäten sind nahezu ubiquitär und müssen beachtet werden. Ohne profunde Kenntnisse der Sonoanatomie ist Ultraschall-gezielte Regionalanästhesie von Vornherein zum Scheitern verurteilt.

Du sollst bei unklarer Nervendarstellung zusätzlich den Nervenstimulator verwenden. Nicht immer ist der Nerv als Ziel im Ultraschallbild optimal darstellbar. Schlechte Schallqualität durch größere Tiefe, Adipositas oder andere Ursachen kommt vor, dann besteht Verwechslungsgefahr mit nichtneuronalen Strukturen. Hier hilft zum einen die Darstellung der Nerven in mindestens einer zweiten Ultraschallebene, um Sicherheit zu gewinnen, und zum anderen die Kombination des Ultraschalls mit dem Nervenstimulator. Tiefe Ischiadikusblockaden können so zum Beispiel erfolgreicher durchgeführt werden.

Du sollst die richtige Menge, Art und Verteilung des Lokalanästhetikums wählen. Kleine periphere Nerven benötigen nur wenig Lokalanästhetikum für eine chirurgische Anästhesie, wenn sie präzise Ultraschall-gezielt umspült werden. Die in Studien ermittelte minimal erforderliche Menge von ca. 0,1 ml/mm^2 Nervenquerschnittsfläche mag zwar in 95 % der Fälle ausreichen, aber die Wirkdauer ist deutlich verkürzt, was sekundäre Blockversager verursachen kann, wenn die Operation länger als erwartet dauert. Plexuszugänge wie der supraklavikuläre Block des Plexus brachialis brauchen in der Praxis trotz präziser Ultraschall-gezielter Durchführung aber doch 30 ml für eine suffiziente und rasche Wirkung. Bei kleinen Nerven ist eine vollständig zirkumferenzielle Ausbreitung („Donut-Sign“) des Lokalanästhetikums um den Nerv nicht unbedingt erforderlich. Bei größeren Nerven wie dem Nervus ischiadicus jedoch sollte für eine sichere vollständige Wirkung im gesamten Innervationsgebiet ein solches Ausbreitungsmuster des Lokalanästhetikums angestrebt werden. Eine zusätzliche Kontrolle der longitudinalen Ausbreitung entlang des Nervs in einer zweiten Ultraschallebene ist weiters empfehlenswert. Ziel der sonografisch gezielten Blockaden ist nie, die Nadel so nahe wie möglich an den Nerv heranzuführen, sondern eine möglichst vollständige Umspülung der Nerven zu erreichen. Wenn sich das Lokalanästhetikum vom Nerv weg oder in der falschen Schicht ausbreitet, muss immer die Nadelposition korrigiert werden.

Du sollst typische Probleme pro Zugang kennen. Manche Blockzugänge haben ihre typischen Schwachstellen im Sinne von in der Praxis häufiger auftretenden speziellen Problembereichen. Erfahrene Anästhesist*innen kennen diese schon im Vorhinein und trachten daher danach, sie zu vermeiden bzw. in der Austestung besonders darauf zu achten. Beispielsweise sind dies die Nervi radiales oder intercostobrachiales beim axillären Plexus.

Du sollst den Block vor der Operation austesten. Im Blindflug – ohne vorherige Austestung des Blockerfolgs – in den OP

Infobox 2

Mini-Serie: Rezepte gegen Blockversager
In den nächsten beiden Ausgaben der Anästhesie-Nachrichten werden sich die Autor*innen dieses Beitrags auch mit den wichtigsten Grundsätzen bei Rescue-Blockaden der oberen bzw. unteren Extremitäten auseinandersetzen.

zu fahren und erst beim Hautschnitt Bescheid zu wissen, ist nicht die klügste aller Varianten. Da die Temperaturempfindung an der Haut meist zuerst verschwindet, weil die dünnen Fasern zuerst blockiert sind, empfiehlt sich eine Austestung mit kalten Gegenständen im Seitenvergleich. Dies gibt Patient*innen (und Anästhesist*innen) auch Sicherheit bei langsamem Anschlag und ungewöhnlich lange erhaltener Motorik. Spätestens jetzt muss informiert werden, dass Druck- und Berührungsempfinden sowie eine Restmotorik während der Operation manchmal durchaus erhalten sein können, jedoch keinerlei Schmerzen auftreten werden.

- Von einer Reduktionsblockade spricht man, wenn die Hemmkonzentration des Lokalanästhetikums nicht ausreicht, um die Fortleitung des Aktionspotenzials in den dickeren motorischen A-Alpha Fasern zu blockieren, aber bei den dünneren sensiblen A-Delta Fasern das Aktionspotenzial von einem Ranvier-Schnürring zum anderen immer schwächer wird und schließlich erlischt, sodass der sensible Block erfolgreich ist.
- Der Differenzialblock erfasst selektive Fasertypen aufgrund der Lage in den Faszikeln. Liegen die motorischen Fasern außen, kann das Lokalanästhetikum diese sogar zuerst blockieren.
- Unter einem Wedensky-Block versteht man eine suffiziente Blockade von Einzelreizen, jedoch nicht von repetitiven Reizen, sodass zum Beispiel einzelne Nadelstiche gar nicht, der Hautschnitt aber doch gespürt wird. Diese Situation wird meist erst intraoperativ evident und kann dann durch Abwarten, Supplementierung oder Lokalanästhesie durch die Operateur*innen gelöst werden.

Du sollst Rescue-Blockaden beherrschen und immer einen Plan B haben. Selbst nach Beherzigen aller oben erwähnten Punkte kommt es trotzdem hin und wieder zu einem Blockversager. Tritt ein solches Szenario ein, sollte man aber nicht gleich die „Nerven verlieren". Wurde rechtzeitig ausgetestet und liegt ein inkompletter oder lückenhafter Block nach Ablauf einer realistischen Anschlagzeit vor, heißt die Therapie der ersten Wahl „Rescue-Blockade", das heißt: Nachblockieren von Nerven distal der ursprünglichen Blockadestelle, wenn die maximale Lokalanästhetikadosis dies noch zulässt, was meist der Fall sein wird. Klassische Beispiele sind die distale Radialisblockade nach axillärer Plexusblockade oder die distale Ulnarisblockade nach supraklavikulärer Plexusblockade. Dies klappt schon mit geringen Mengen (wenige ml). Ein wenig Lokalanästhesie durch die Operateurin/den Operateur beim Hautschnitt kann auch helfen. Wenn man systemisch supplementieren muss, darf das aber niemals ausschließlich mit sedierenden Substanzen erfolgen, da eine analgetische Komponente beim Blockversager jedenfalls erforderlich ist.

Du sollst bei allem Ruhe, Zuversicht und Professionalität ausstrahlen. Dieser generell in der Medizin gültige Grundsatz ist auch bei der Ultraschall-gezielten Regionalanästhesie extrem wichtig. Patient*innen müssen sich bei uns immer sicher und geborgen fühlen.

Korrespondenzadresse

© B&K/APA/Rastergar

Prim. Dr. Manfred Greher, MBA
Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Herz-Jesu Krankenhaus Wien, Österreich
manfred.greher@kh-herzjesu.at

Interessenkonflikt. L. Hölzl und M. Greher geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

ALLES AUS EINER HAND:

NORADRENALIN VON SINTETICA

SINORA® 1 MG/ML

1-, 5- UND 10-ML-AMPULLEN
KONZENTRAT ZUR HERSTELLUNG EINER INFUSIONSLÖSUNG

SINORA® 0,1 MG/ML + 0,2 MG/ML

50-ML-DURCHSTECHFLASCHEN
GEBRAUCHSFERTIGE INFUSIONSLÖSUNG

BREITE ZULASSUNG[1]

LAGERUNG BEI RAUM-TEMPERATUR[1]

KONSERVIERUNGS-MITTEL- UND SULFITFREI[1]

Sinora 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. Wirkst.: Noradrenalin-Base (Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat). **Zus.:** 1 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung enthält 2 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat entsprechend 1 mg Noradrenalin-Base (Norepinephrin). Eine Ampulle mit 1 ml Konzentrat enthält 2 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat entsprechend 1 mg Noradrenalin-Base (Norepinephrin). Eine Ampulle mit 5 ml Konzentrat enthält 10 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat entsprechend 5 mg Noradrenalin-Base (Norepinephrin). Eine Ampulle mit 10 ml Konzentrat enthält 20 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat entsprechend 10 mg Noradrenalin-Base (Norepinephrin). *Sonst. Bestandt.:* Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Notfallarzneimittel zur Wiederherstellung d. Blutdrucks bei akuter Hypotonie. **Warnhinw.**: Intravenöse Anwendung. Vor Gebrauch verdünnen. Sofort nach d. Verdünnung verwenden. Nur zum einmaligen Gebrauch. Nicht im Kühlschrank lagern od. einfrieren. Nicht über 25°C lagern. Enthält Natrium. **Sinora 0,1 mg/ml Infusionslösung. Sinora 0,2 mg/ml Infusionslösung. Wirkst.:** Noradrenalin (als Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat). **Zus.:** Sinora 0,1 mg/ml Infusionslösung: Jeder ml Infusionslösung enthält 0,2 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat, entsprechend 0,1 mg Noradrenalin. Jede 50-ml-Durchstechflasche enthält 10 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat, entsprechend 5 mg Norepinephrin. Sinora 0,2 mg/ml Infusionslösung: Jeder ml Infusionslösung enthält 0,4 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat, entsprechend 0,2 mg Noradrenalin. Jede 50-ml-Durchstechflasche enthält 20 mg Norepinephrintartrat/Noradrenalintartrat, entsprechend 10 mg Noradrenalin. *Sonst. Bestandt.*: Natriumchlorid, Salzsäure 1 N (pH-Einstellung), Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Notfallmittel zur Wiederherstellung des Blutdruckes bei akuter Hypotonie. **Warnhinw.:** Zur intravenösen Anwendung. Nicht verdünnen. Gebrauchsfertig. Sofort nach Anbruch verwenden. Nur zum einmaligen Gebrauch. Nicht im Kühlschrank lagern od. einfrieren. Nicht über 25°C lagern. Enthält Natrium.
Sinora 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung; Sinora 0,1 mg/ml Infusionslösung; Sinora 0,2 mg/ml Infusionslösung. Gegenanz.: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff od. einen der sonst. Bestandt., Hypotonie aufgrund von Blutvolumenmangel (Hypovolämie). Die Anwendung von blutdrucksteigernden Aminen bei einer Narkose mit Cyclopropan od. Halothan kann schwerwiegende Herzrhythmusstörungen verursachen. Da die Möglichkeit eines erhöhten Risikos für Kammerflimmern besteht, ist Noradrenalin bei Patienten, die diese od. andere herzsensibilisierende Wirkstoffe erhalten od. eine hochgradige Hypoxie od. Hyperkapnie aufweisen, mit Vorsicht anzuwenden. **Nebenw.:** Die Häufigkeit der Nebenwirkungen ist auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar. Psychiatrische Erkrankungen: Angst, Schlaflosigkeit, Verwirrung, Schwäche, psychotische Zustände. Erkrankungen des Nervensystems: Kopfschmerzen, Tremor. Augenerkrankungen: Akutes Glaukom (sehr häufig bei Patienten mit einer anatom. Prädisposition für einen Verschluss d. Kammerwinkels). Herzerkrankungen: Tachykardie, Bradykardie (wahrscheinlich als reflexartige Folge des Blutdruckanstiegs), Arrhythmien, Palpitationen, erhöhte Kontraktilität d. Herzmuskels aufgrund der beta-adrenergen Wirkung auf d. Herz (inotrop u. chronotrop), akute Herzinsuffizienz, Stress-Kardiomyopathie. Gefäßerkrankungen: Arterielle Hypertonie u. Gewebehypoxie, ischämische Verletzung (einschl. Gangrän der Extremitäten) aufgrund der starken vasokonstriktorischen Wirkung (kann zu Kälte und Blässe d. Gliedmaßen und d. Gesichts führen). Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums: Ateminsuffizienz od. Atemnot, Dyspnoe. Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts: Übelkeit, Erbrechen. Erkrankungen der Nieren und Harnwege: Harnretention. Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort: Mögliche Reizung u. Nekrose an d. Injektionsstelle. Die kontinuierl. Anwendung eines Vasopressors zur Aufrechterhaltung des Blutdrucks ohne Blutvolumenersatz kann folgende Symptome hervorrufen: schwere periphere u. viszerale Vasokonstriktion, verminderte Durchblutung der Nieren, verminderte Urinproduktion, Hypoxie, erhöhte Laktatspiegel im Serum. Im Falle einer Überempfindlichkeit od. Überdosierung können folgende Wirkungen häufiger auftreten: Hypertonie, Photophobie, retrosternaler Schmerz, Rachenschmerzen, Blässe, übermäßiges Schwitzen u. Erbrechen. **Weitere Einzelh.:** siehe Fach- u. Gebrauchsinformation. **Pharmaz. Untern.:** Sintetica GmbH | Albersloher Weg 11 | D-48155 Münster | Telefon: +49 (0)251 915965-0 | Fax: +49 (0)251 915965-29 | E-Mail: kontakt@sintetica.com. **Verkaufsabgr.:** Rezept- u. apothekenpfl. **Stand der Information:** Sinora 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Deutschland Juli 2020 und Österreich November 2021. Sinora 0,1 mg/ml Infusionslösung, Sinora 0,2 mg/ml Infusionslösung: Deutschland November 2020 und Österreich November 2021.

[1] Fachinformation Sinora 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung Deutschland 07/2020 und Österreich 11/2021 bzw. Sinora 0,1 mg und 0,2 mg/ml Infusionslösung Deutschland 11/2020 und Österreich 11/021

SINTETICA GmbH | ALBERSLOHER WEG 11 | D-48155 MÜNSTER
TEL. +49 251.91 59 65-0 | KONTAKT@SINTETICA.COM | **WWW.SINTETICA.AT**

SINTETICA

Anästhesie Nachr 2022 · 4:224–225
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00079-x
Angenommen: 11. Juli 2022
Online publiziert: 4. August 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Telefonisch angeleitete Reanimation in Österreich

Michael Baubin[1] · Anna Marxgut[2] · Andreas Maurer[3] · Daniel Schwaiger[4] · Helmut Trimmel[5]

[1] Team ÄLRD des Landes Tirol, Austrian Resuscitation Council, Tirol Kliniken, Innsbruck, Österreich
[2] Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich
[3] Leitstelle Tirol GmbH, Innsbruck, Österreich
[4] Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Innsbruck, Österreich
[5] Abteilung für Anästhesie, Notfall- und Allgemeine Intensivmedizin, Landesklinikum Wiener Neustadt, Wiener Neustadt, Österreich

Das Konzept der telefonischen Anleitung zur Reanimation (T-CPR) durch Disponenten in der Rettungsleitstelle wurde von M. Eisenberg 1985 erstmals publiziert [1], eine telefonische Anleitung zu Wiederbelebungsmaßnahmen ist seit 2010 auch in den Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) verankert [2]. Seither hat sich die T-CPR unter anderem durch die systematische Einbeziehung von Ersthelfer*innen und durch die Einbindung öffentlich zugänglicher Defibrillatoren kontinuierlich zur sogenannten Disponenten-angeleiteten Wiederbelebung („dispatcher-assisted", DA-CPR) weiterentwickelt.

Im Frühjahr 2022 führten der Österreichische Rat für Wiederbelebung (ARC) gemeinsam mit der Sektion Notfallmedizin der Österreichische Gesellschaft für Anästhesie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) eine Umfrage zum Stand der Disponenten-angeleiteten kardiopulmonalen Reanimation (CPR) in Österreich durch. Ziel dieser Umfrage war eine erste Datenerhebung zur Einschätzung und zum Vergleich der Situation in allen neun Bundesländern in Österreich für das Kalenderjahr 2020.

Die erste Analyse der Ergebnisse zeigt stark variierende Angaben aus den einzelnen Bundesländern: unter anderem schwankt die Anzahl der medizinischen Notrufe zwischen 10.900 und 37.000

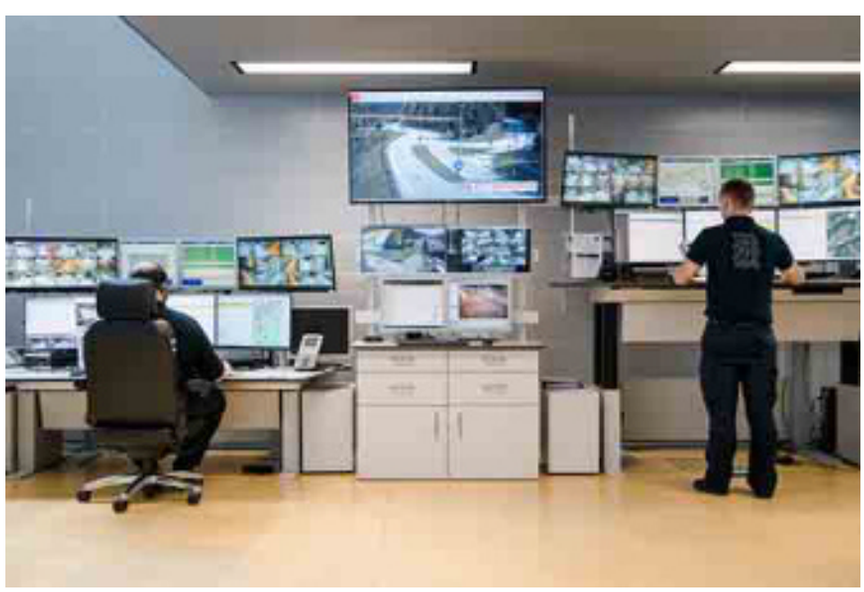


Abb. 1 ▲ (Landes-)Leitstelle Tirol. © LS Tirol GmbH

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

pro 100.000 Einwohner*innen. Auch die Rufnummern, über die Notrufe entgegengenommen wurden, sind überraschenderweise in den neun Leitstellen unterschiedlich und reichen von nur 144 bis inklusive 122, 128 (Gasgebrechen), 130 (Landeswarnzentrale), 140 (Bergrettung) und 141 (Ärztenotdienst).

Von den insgesamt neun (Landes-)Leitstellen (Beispiel Tirol, ◘ **Abb. 1**) verwendeten sieben ein standardisiertes Abfragesystem. In Abhängigkeit vom verwendeten Abfrageschema und der Dokumentation können die Leitstellen auf unterschiedliche Daten zurückgreifen. Zwei Merkmale sind jedoch allen neun Leitstellen gemeinsam: die routinemäßige Anleitung von Reanimationsmaßnahmen und das Aufzeichnen aller Anrufe.

Eine Analyse der Gespräche nach Reanimationssituationen nehmen fast alle Leitstellen vor, während nur drei Leitstellen erhoben, warum eine DA-CPR trotz erkannter Indikation nicht möglich war. Acht Leitstellen konnten erfassen, wie viele Notrufe mit Reanimationssituationen im Jahr 2020 eingegangen waren. Lediglich drei Leitstellen war es auch möglich, klar erkannte von vermuteten Reanimationssituationen abzugrenzen.

Daten zur Durchführung von Basis-Reanimationsmaßnahmen durch Ersthelfer*innen konnten vier Leitstellen bereitstellen. Die Angaben dazu variieren ebenfalls sehr stark und liegen im Verhältnis zu den Anrufen mit Reanimationssituationen zwischen 14 und 97 %. Daten zu Defibrillationen durch Ersthelfer*innen konnten nur von zwei Leitstellen bereitgestellt werden.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die neun Leitstellen durchaus unterschiedlich arbeiten und somit auch unterschiedliche Daten zur Auswertung heranziehen können. Nur eine Leitstelle konnte alle gestellten Fragen beantworten, während andere zu spezifischen Fragen der Reanimationssituationen keine Daten hatten.

Die Ergebnisse werden aktuell weiter aufbereitet und in entsprechender Form mit den Leitstellen diskutiert bzw. danach auch gemeinsam publiziert. Ziele sind eine bessere Vergleichbarkeit der Leitstellen-Daten sowie eine Verbesserung der Effektivität in der Umsetzung der ERC-Leitlinien zur „dispatcher-assisted CPR".

Korrespondenzadresse

© Lamprechter

Univ.-Prof. Dr. Michael Baubin, MSc
Team ÄLRD des Landes Tirol, Austrian Resuscitation Council, Tirol Kliniken Innsbruck, Österreich
michael.baubin@tirol-kliniken.at

Interessenkonflikt. M. Baubin, A. Marxgut, A. Maurer, D. Schwaiger und H. Trimmel geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Eisenberg MS, et al. Emergency CPR instruction via telephone. Am J Public Health. 1985;75(1):47–50.
2. Hackstein A. Reanimationsunterstützung am Telefon: ERC-Leitlinien 2010 und die Leitstelle. Rettungsdienst. 2011;01:22–5.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Game of Gnomes

Das 14. Symposium für Ultraschall-gezielte Nervenblockaden des Herz-Jesu Krankenhauses widmete sich dem Thema „Game of Gnomes" und nahm damit zum 2. Mal kleinste periphere Nerven des Körpers in den Fokus. Die hochpräzisen Blockaden dieser Nerven spielen heute eine große Rolle in der Schmerztherapie und können eine rasche schmerz- und nebenwirkungsfreie Frühmobilisation nach Operationen ermöglichen.

Beim diesjährigen Symposium widmete man sich schwerpunktmäßig den kleinsten Nerven an Hals, Arm, Stamm, Gesäß sowie Hüfte und Knie. Gastgeber Prim. Dr. Manfred Greher, MBA, Vorstand der Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie im Herz-Jesu Krankenhaus, präsentierte gemeinsam mit anderen Expert*innen neue Erkenntnisse im Bereich der Regionalanästhesie und Besonderheiten in der Anwendung der Ultraschall-gezielten Nervenblockaden. „Mit hochauflösendem Ultraschall sind mittlerweile auch kleinste Nerven ausgezeichnet darstell- und anästhesierbar," so Prim. Greher: „In erster Linie profitieren Patient*innen von dieser Methode, da die punktgenaue, bei Bedarf lang wirksame und weitgehend nebenwirkungsfreie Schmerztherapie die Frühmobilisation unterstützt und schneller fit für zuhause macht."

Vor allem in der Orthopädie habe sich die Regionalanästhesie in Form der Ultraschall-gezielten Nervenblockaden extrem bewährt, resümierte Prim. Greher: „Durch ihre viel bessere, längere und nebenwirkungsärmere Schmerzausschaltung im OP-Gebiet, als dies mit anderen Schmerzmitteln möglich wäre, ist sie eine wichtige Maßnahme im Sinne der Fast-Track-Medizin, um den Patient*innen rasche Mobilisation zu gewährleisten."

Anästhesie Nachr 2022 · 4:226–229
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00082-2
Angenommen: 13. Juli 2022
Online publiziert: 27. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Management von Atemnot bei Patient*innen mit fortgeschrittener Krebserkrankung

Gudrun Kreye[1] · Magdalena Heim[1] · Feroniki Adamidis[2] · Eva Masel[2]

[1] Abteilung für Palliativmedizin, Klinische Abteilung für Innere Medizin 2, Universitätsklinikum Krems, Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Krems, Österreich

[2] Abteilung für Palliativmedizin, Klinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien/AKH Wien, Wien, Österreich

Adäquat eingesetzt sind aktuell Opioide Mittel der ersten Wahl zur symptomatischen Therapie der therapierefraktären Dyspnoe bei Patient*innen mit fortgeschrittener Krebserkrankung. Nichtmedikamentöse Therapien sollten sowohl im Vorfeld als auch parallel zu anderen Therapieoptionen nicht vernachlässigt werden.

Die Therapie von Atemnot bei Patient*innen mit einer weit fortgeschrittenen, unheilbaren Krebserkrankung stellt im medizinischen Alltag eine große Herausforderung dar. Dyspnoe hat einen starken Einfluss auf die Lebensqualität und ist mit einer hohen Symptomlast für die Patient*innen verbunden. Die Behandlung erfordert die Zusammenarbeit mehrerer fachspezifischer Disziplinen.

Laut einer rezenten Erhebung leidet jede(r) zweite Patient*in in einer stationären spezialisierten Hospiz- und Palliativeinrichtung unter Dyspnoe [1]. Neben den kausalen Behandlungsmöglichkeiten von Dyspnoe besteht bei therapierefraktärer Atemnot die Möglichkeit einer medikamentösen Symptomlinderung, vorrangig mit Opioiden. Der Einsatz von Opioiden gegen Atemnot wird sehr kontrovers diskutiert und bedarf großer Sorgfalt.

Definition Dyspnoe

Die American Thoracic Society definiert Atemnot als „eine subjektive Erfahrung einer unangenehmen Atmung, die in ihrer Ausprägung schwanken kann" [2]. Die Erfahrung von Atemnot wird von einem komplexen Zusammenspiel physischer, psychischer, sozialer und umweltbedingter Faktoren beeinflusst und kann sekundäre physiologische und verhaltensbezogene Reaktionen auslösen [3].

Der Begriff „refractory breathlessness – therapierefraktäre Atemnot" beschreibt eine Situation, die in der Palliativmedizin von größter Bedeutung ist. Er definiert den Zeitpunkt, an welchem eine symptomatische Therapie der Dyspnoe indiziert ist, da eine kausale Therapie nicht mehr erfolgversprechend ist [4].

Ätiologie der Dyspnoe

Die Ursachen für Atemnot sind vielfältig (**Abb. 1**). Oftmals kann das Auftreten von Dyspnoe einer kardialen oder pulmonalen Ursache zugeschrieben werden. Seltener zu nennen sind muskuläre Ursachen, wie eine Zwerchfelllähmung, Hypoxie durch Anämie oder ausgeprägter Aszites.

Sehr hilfreich in der Abklärung ist die Information, seit wann die Dyspnoe besteht. Ist diese bereits seit Monaten/Jahren vorhanden, kann man eher von einer chronischen Erkrankung wie COPD, Herzinsuffizienz oder Lungenfibrose ausgehen. Aber auch eine Tumorerkrankung sollte in Betracht gezogen werden. Ist die Atemnot akut aufgetreten, lenkt dies die Diagnose beispielsweise in Richtung Pulmonalembolie oder Lungenentzündung. Auch hier darf eine sich rasch entwickelnde hämatoonkologische Erkrankung nicht vergessen werden. Es kommen sowohl solide Tumoren wie Bronchialkarzinome oder Metastasen anderer Entitäten als auch Lymphome oder Leukämien (Anämie) in Betracht.

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

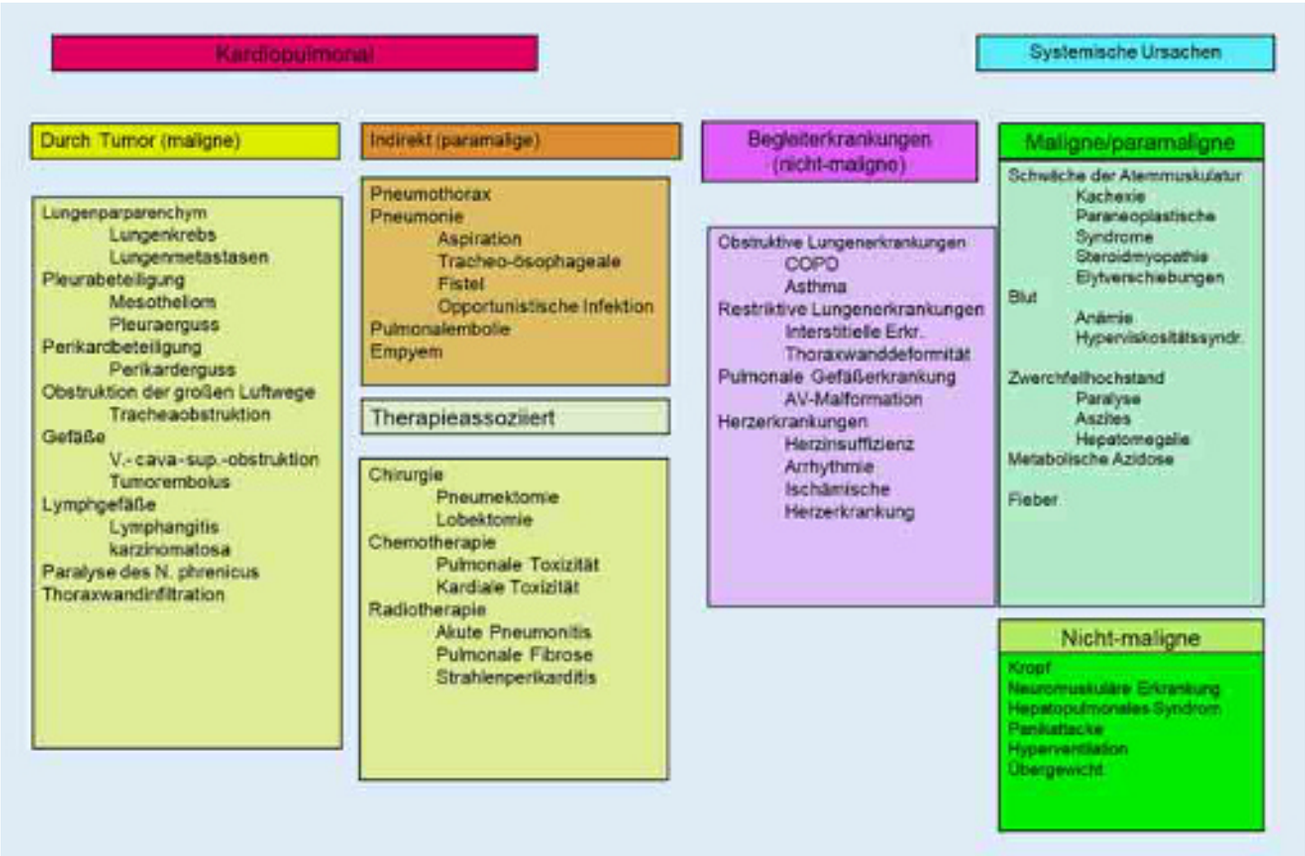


Abb. 1 ▲ Ätiologie der Dyspnoe bei Tumorpatient*innen. *COPD* chronisch obstruktive Lungenerkrankung, *AV-Malformation* arteriovenöse Malformation

Klinik und Evaluation der Dyspnoe

Zur Darstellung der Ausprägung der Symptomlast bei Patient*innen mit Dyspnoe stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung. Bei kognitiv zurechnungsfähigen Patient*innen stellen unter anderem die Numeric Rating Scale (NRS) oder die visuelle Analogskala (VAS) eine klinisch praktikable Orientierungshilfe dar [4].

Klinische Anzeichen sind eine erhöhte Atemfrequenz, juguläre Einziehungen, der Einsatz von Atemhilfsmuskulatur sowie Zyanose.

Behandlungsmaßnahmen

An erster Stelle steht die Beseitigung krankheitsbedingter Ursachen der Atemnot (◘ **Tab. 1**). Ausnahmen sind hierbei tumorassoziierte Notfälle, die mit Atemnot einhergehen, wie beispielsweise Pulmonalembolie, mechanische Atemwegsbehinderung wie Bronchoobstruktion oder das Vorliegen einer oberen Einflussstauung.

Führen gezielte Maßnahmen nicht zur gewünschten Symptomlinderung, spricht man von einer kausal unbehandelbaren Dyspnoe (refraktär), und nachfolgende Schritte, wie im Behandlungspfad (◘ **Tab. 2**) aufgelistet, kommen zum Einsatz.

Nichtmedikamentöse Interventionen

Eine wichtige Komponente in der Behandlung von Dyspnoe stellen die nichtmedikamentösen Interventionen dar. Obwohl die Evidenzlage gering ist, sollen laut konsensbasierter Empfehlung nichtmedikamentöse Allgemeinmaßnahmen parallel zur Linderung von Atemnot angewendet werden [4]. Dazu zählen Entspannungsübungen, ein empathisches ärztliches Gespräch, kühle Raumtemperatur, Atem- und Muskeltraining zur Stärkung der Atemhilfsmuskulatur, neuromuskuläre elektrische Stimulation, der Einsatz von Handventilatoren bei nichthypoxischen Patient*innen und Gehhilfen sowie die pulmonale Rehabilitation [5].

Medikamentöse Therapie

Opioide. Sowohl die ASCO-Guidelines aus dem Jahre 2021 [6, 7] als auch die ESMO-Guidelines 2020 sowie die S3-Leitlinie Palliativmedizin aus dem Jahr 2015 [4] empfehlen zur medikamentösen Therapie der Atemnot Opioide als einzige Medikamentengruppe, bei der eine ausreichende Studienevidenz zur symptomatischen Linderung der Atemnot gegeben ist.

Im Gegensatz zum Einsatz von Opioiden in der palliativen Schmerztherapie, in der es keine maximale Dosierungsempfehlung für Opioide gibt, konnte gezeigt werden, dass die mittlere effektive Dosis zur Linderung von Atemnot in der Regel niedriger ist als jene zur Linderung von Schmerzen. Bezüglich der Dosierung liegt die empfohlene Anfangsdosis bei opioidnaiven Patient*innen bei 1–5 mg Morphin (oder Äquivalent) per os alle vier Stunden.

Tab. 1 Behandlungsmöglichkeiten von Dyspnoe bei Palliativpatient*innen. (Quelle: [16])

Kausaltherapie (medikamentös/interventionell)	Onkologische Therapie	Palliative Therapie (medikamentös/nichtmedikamentös)
Antibiotika bei respiratorischem Infekt	Antikörpertherapie	Opioide
Antikoagulation bei embolischem Geschehen	Kinase-Inhibitoren	Benzodiazepine
Bluttransfusionen bei symptomatischer Anämie	Strahlentherapie	Atemtherapie
Bronchodilatoren bei Spastik	Chirurgische Tumorreduktion	Behandlung von Fatigue und Kachexie
Diuretika bei Transsudat		Cavastent (Einflussstauung)
Kortikosteroide bei entzündlicher Schwellung (Lymphangiose, Hepatomegalie)		Stent-Einlagen bei Stenosen der Atemwege
Punktionen von Flüssigkeiten		Palliative Sedierung Physiotherapie
Sauerstoff bei nachgewiesener Hypoxie		Pleurapunktion Pleuradrainagesysteme Pleurodese

Tab. 2 Behandlungspfad bei Dyspnoe. (Quelle: [16])

1.	Krankheitsbedingte Ursachen beseitigen
2.	Nichtmedikamentöse Interventionen
3.	Medikamentöse Interventionen
4.	Palliative nichtinvasive Beatmung
5.	Palliative Sedierung

Bei unzureichendem Ansprechen kann die Dosis um 25–50 % erhöht werden. Im Verlauf kann somit die benötigte Tagesdosis ermittelt und auf ein Retardpräparat umgestellt werden [8]. Bei Patient*innen, die bereits eine Morphintherapie einnehmen, wird initial eine Erhöhung um 25 % empfohlen.

Limitierend in der Anwendung von Opioiden sind Niereninsuffizienz, Alter sowie das Vorliegen von Komorbiditäten.

Zur Therapie von Dyspnoeattacken („Durchbruchsatemnot") können zusätzlich 5–15 % der Tagesdosis in unretardierter Form verabreicht werden. Zum Einsatz von schnell wirksamem, bukkal verabreichtem Fentanyl zur Behandlung der episodischen Atemnot sind noch weiterführende Studien notwendig [9].

Benzodiazepine. Bei therapierefraktärer Atemnot, die auf Opioide allein nicht ausreichend anspricht und die von Angst und Panikattacken begleitet wird, werden im klinischen Alltag oft Benzodiazepine eingesetzt. Benzodiazepine können als Mittel der zweiten/dritten Wahl eingesetzt werden, wenn Opioide und nichtmedikamentöse Therapien versagt haben [10].

Sauerstoff. Lediglich bei nachgewiesener Hypoxie ist eine Sauerstoffgabe über Maske oder Nasenbrille indiziert. In einer Studie aus dem Jahre 2010 wurde erhoben, ob bei Patient*innen, die unter Dyspnoe leiden, der Einsatz eines Handfächers die Symptomlast reduziert. Ein signifikanter Unterschied im VAS-Score konnte in jener Patient*innengruppe, die sich direkt ins Gesicht fächerte, aufgezeigt werden [11].

In der terminalen Lebensphase und bei anderweitig nicht beherrschbarer Atemnot ist eine palliative Sedierung in Betracht zu ziehen [12, 13]. Diese Maßnahme sollte mit Patient*innen, wenn absehbar ist, dass sie am Lebensende an therapierefraktärer und opioidrefraktärer Dyspnoe leiden könnten, bereits frühzeitig besprochen werden. So kann möglicherweise vermieden werden, dass Patient*innen sich monate- bzw. jahrelang vor dem Ersticken bei lebendigem Leib am Lebensende fürchten.

Kontroversen

Wenngleich wissenschaftlich in vielen Studien belegt werden konnte, dass Opioide im Einsatz zur Therapie von Atemnot nicht atemdepressiv wirken [14], scheuen viele Ärzte immer noch davor zurück, Opioide zur Bekämpfung der Dyspnoe einzusetzen, aus Angst, eine Atemdepression zu induzieren. In einer rezent publizierten Studie des UK Krems in Kooperation mit dem AKH Wien konnten Ärzt*innen unterschiedlicher Ausbildungsgrade Diagnose- und Therapieoptionen bei der Behandlung akuter Atemnot bei Lungenkrebspatient*innen in der Palliativpflege anhand eines Fallbeispiels auswählen [15]. Mehr als 100 Ärzt*innen wurden mit der Fallbeschreibung eines an Atemnot leidenden Patienten mit Lungenkrebs im Endstadium konfrontiert. Die Teilnehmer*innen wurden ersucht, aus einem Fragebogen Diagnose- und Therapieoptionen auszuwählen. Die Ärzt*innen zogen dabei in der Mehrheit die Therapie mit Sauerstoff und Betamimetika einer Behandlung mit Opioiden vor, obwohl diese evidenzbasiert als die bevorzugte Option gilt. Die Antworten von Assistenz- und Oberärzt*innen unterschieden sich deutlich, vor allem bei der Auswahl der diagnostischen Methodik.

Die Studie unterstreicht die Bedeutung einer laufenden Schulung der Behandlungsteams, um eine möglichst hohe Lebensqualität von Lungenkrebspatient*innen mit Dyspnoe in der Palliativpflege sicherzustellen. Die Diskussion von Fallbeispielen zwischen Ärzt*innen mit unterschiedlichem Ausbildungsgrad kann dazu einen wertvollen Beitrag liefern.

In mehreren Studien zu Opioiden im Einsatz zur Therapie von Atemnot wurde kein atemdepressiver Effekt beobachtet [6].

Korrespondenzadresse

© Arman Rastegar

PD OÄ Dr. Gudrun Kreye
Abteilung für Palliativmedizin, Klinische Abteilung für Innere Medizin 2, Universitätsklinikum Krems, Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften
Krems, Österreich
gudrun.kreye@krems.lknoe.at

Interessenkonflikt. G. Kreye, M. Heim, F. Adamidis und E. Masel geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Simon S, Altfelder N, Alt-Epping B, et al. Charakteristika von Palliativpatienten mit Atemnot. Pneumologie. 2017;71(01):40–7.
2. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, et al. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. Am J Respir Crit Care Med. 2012;185(4):435–52.
3. Society AT. Dyspnea: mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. Am J Respir Crit Care Med. 1999;159:321–40.
4. Bausewein C, et al. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): Palliativmedizin für Patienten mit einer nicht heilbaren Krebserkrankung, Langversion 1.1, AWMF-Registernummer: 128/001OL. 2015. http://leitlinienprogrammonkologie.de/Palliativmedizin.80.0.html. Zugegriffen: 24. Apr. 2017.
5. Simon ST, Bausewein C. Management of refractory breathlessness in patients with advanced cancer. Wien Med Wochenschr. 2009;159(23–24):591–8.
6. Hui D, Bohlke K, Bao T, et al. Management of dyspnea in advanced cancer: ASCO guideline. J Clin Oncol. 2021;39(12):1389–411.
7. Hui D, Maddocks M, Johnson MJ, et al. Management of breathlessness in patients with cancer: ESMO clinical practice guidelines. ESMO Open. 2020;5(6):e1038.
8. Currow D, Louw S, McCloud P, et al. Regular, sustained-release morphine for chronic breathlessness: a multicentre, double-blind, randomised, placebo-controlled trial. Thorax. 2020;75(1):50–6.
9. Simon ST, Kloke M, Alt-Epping B, et al. Effen-Dys—fentanyl buccal tablet for the relief of episodic breathlessness in patients with advanced cancer: a multicenter, open-label, randomized, Morphine-Controlled, crossover, phase II trial. J Pain Symptom Manage. 2016;52(5):617–25.
10. Simon ST, Higginson IJ, Booth S, et al. Benzodiazepines for the relief of breathlessness in advanced malignant and non-malignant diseases in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2010;1:CD7354.
11. Galbraith S, Fagan P, Perkins P, et al. Does the use of a handheld fan improve chronic dyspnea? A randomized, controlled, crossover trial. J Pain Symptom Manage. 2010;39(5):831–8.
12. Schur S, Weixler D, Gabl C, et al. Sedation at the end of life-a nation-wide study in palliative care units in Austria. BMC Palliat Care. 2016;15(1):50.
13. Cherny N. ESMO clinical practice guidelines for the management of refractory symptoms at the end of life and the use of palliative sedation. Ann Oncol. 2014;25(3):iii143–iii52.
14. Clemens KE, Quednau I, Klaschik E. Is there a higher risk of respiratory depression in opioid-naive palliative care patients during symptomatic therapy of dyspnea with strong opioids? J Palliat Med. 2008;11(2):204–16.
15. Hackner K, Heim M, Masel EK, Riedl G, Weber M, Strieder M, Danninger S, Pecherstorfer M, Kreye G. Evaluation of diagnostic and treatment approaches to acute dyspnea in a palliative care setting among medical doctors with different educational levels. Support Care Cancer. 2022;30:5759–68.
16. Cherny NI, et al. The oxford textbook of palliative medicine. 5. Aufl. New York, Oxford: University Press; 2015.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Auszeichnung der Stadt Klagenfurt für Rudolf Likar

© ÖGARI

Für seine herausragenden Leistungen und sein unermüdliches Engagement in den vergangenen beiden Pandemie-Jahren als Intensivbetten-Koordinator für das Land Kärnten wurde Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar, MSc, Vorstand der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin am Klinikum Klagenfurt, die Goldene Medaille der Stadt Klagenfurt verliehen. Prim. Likar war von März 2017 bis 2019 Präsident der ÖGARI, er ist aktuell 1. Vizepräsident der Österreichischen Palliativgesellschaft (OPG) und Generalsekretär der Österreichischen Schmerzgesellschaft (ÖSG).

Anästhesie Nachr 2022 · 4:230–232
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00076-0
Angenommen: 11. Juli 2022
Online publiziert: 25. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

COVID-19, Long COVID und PIMS aus Sicht der Kinderanästhesie

Maria Vittinghoff
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Bereich Kinderanästhesie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

In den letzten zwei Jahren hat das Corona-Virus unsere Welt und damit unser Leben stark verändert. Trotz der zahlreichen Publikationen liegt noch Vieles im Dunkeln und es gibt Verläufe und Krankheitsbilder, die wir nicht vollends verstehen. Dieser Beitrag geht der Frage nach, warum das Erscheinungsbild bei Kindern sich von dem der Erwachsenen in vielen Fällen unterscheidet.

Die Autoren eines Review-Artikels sind zu der Erkenntnis gekommen, dass es bei Kindern offensichtlich vor allem im Bereich der Mukosa zu einer viel zielgerichteteren Immunantwort als bei Erwachsenen kommt [1]. Dies ist vor allem auf eine bessere Kontrolle des Virus durch die T-Zellen-vermittelte Immunreaktion zurückzuführen. Wenn auch die meisten Kinder einen asymptomatischen oder leichten Verlauf haben, so sind doch auch schwere intensivpflichtige COVID-19-Erkrankungen (Coronavirus Disease 2019) sowie Long COVID bei Kindern und Jugendlichen möglich. Eine besondere Verlaufsform ist das Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome (PIMS), das überwiegend bei Kindern und Jugendlichen vorkommt [2].

Long COVID, mit dem auch die Kinderanästhesie zunehmend konfrontiert wird, ist keine einheitliche Erkrankung und wird folgendermaßen definiert [3]:

- Symptome, die aus der akuten COVID-19-Phase oder deren Behandlung fortbestehen
- Symptome, die zu einer neuen gesundheitlichen Einschränkung geführt haben
- Neue Symptome, die nach dem Ende der akuten Phase aufgetreten sind, aber als Folge der COVID-19-Erkrankung verstanden werden

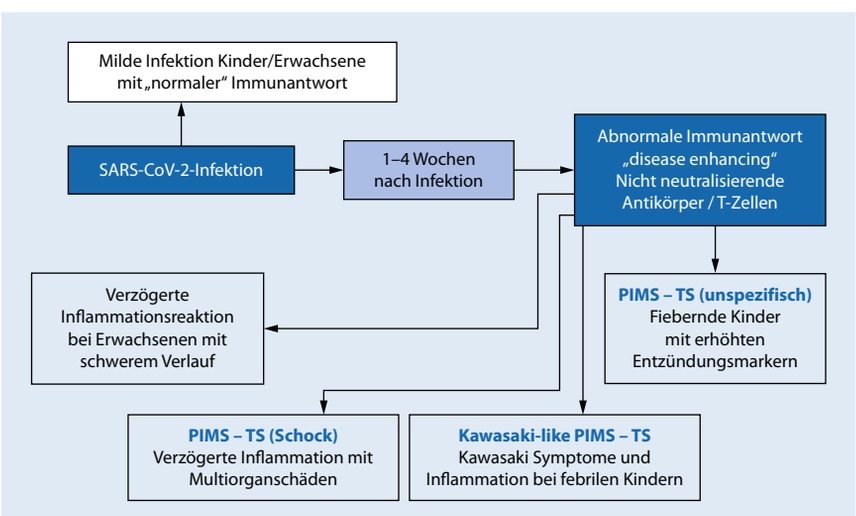


Abb. 1 ▲ Verlaufsformen von COVID-19. *PIM-TS* Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome – temporally associated with SARS-COV 2

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Tab. 1 Empfohlene Intervalle zwischen SARS-CoV-2-Infektion oder Impfung und elektivem Eingriff [9]

	Kinder < 1 Jahr	Kinder > 1 Jahr
Asymptomatische Infektion ASA 1	4 Wochen	2 Wochen
Symptomatische Infektion ASA 2	4 Wochen	
Komplizierte symptomatische Infektion und relevante Begleiterkrankungen/große, chirurgische Eingriffe	8 Wochen	
Komplizierte symptomatische Infektion mit intensivmedizinischer Therapie	12 Wochen	
Nach COVID-19-Impfung beträgt das Minimalintervall 5 Tage. Das optimale Intervall nach Zweitimpfung beträgt 2 Wochen		
ASA Klassifikation nach American Society of Anesthesiologists		

– Verschlechterung einer vorbestehenden Grunderkrankung

Was den zeitlichen Verlauf betrifft, so spricht man von „Ongoing COVID", wenn die Symptome länger als 4 Wochen andauern, und von „Post COVID" bei Symptomen, die länger als drei Monate bestehen.

Vielfältige Symptome

Insgesamt sind die Symptome bei Kindern vielfältig und können alle Organsysteme betreffen. Als Ursache für die Symptome werden Entzündungsprozesse angenommen, die auf einer verzögerten Überreaktion des Immunsystems auf persistierende Virusbestandteile beruhen. In einer Studie, die weltweit über 10.000 ambulante pädiatrische Patient*innen einschloss, hatten 6 % der infizierten Kinder nach drei Monaten immer noch lang anhaltende Beschwerden. Auch die Auswertung von österreichischen Daten hat ergeben, dass 11 % der Kinder nach einem Monat noch Beschwerden hatten sowie nach drei Monaten noch 6 % der Patient*innen unter den Folgen von COVID-19 litten [4].

Ein besonderes Augenmerk verdienen pulmonale Symptome und das Chronic Fatigue Syndrome. Dyspnoe, die oft schon bei alltäglichen Tätigkeiten auftritt, kommt nach schwerem Verlauf bei ca. 40 % der Patient*innen nach drei Monaten vor, wird aber auch in ca. 10 % von leichten Verläufen beschrieben. Besonders belastend für die Patient*innen ist das Chronic Fatigue Syndrome, bei dem sich der Körper wie nach einem Übertraining verhält und es nicht mehr schafft, auf Regeneration zu schalten. In der Folge nimmt die eigene Leistungsfähigkeit immer weiter ab, es kommt zu Schlafstörungen sowie psychischen Problemen. Bezüglich Therapie wird ein ganzheitlicher Ansatz, das sogenannte Pacing, häufig mit Erfolg angewandt. Pacing ist eine Strategie, die versucht, eine Balance zwischen Aktivität und Erholung zu finden [5].

PIMS-TS oder MIS-C

Bereits in der Frühphase von COVID-19 im April 2020 kam es zu Berichten und bald auch zu Publikationen, die eine Häufung von Kindern mit Myokarditis, Toxic Shock Syndrome, Symptomen wie bei einem Kawasaki-Syndrom sowie einer hämophagozytischen Lymphohistiozytose (HLH)/Makrophagenaktivierung darstellten. Dieses Krankheitsbild wurde bald als PIMS-TS (Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome – temporally associated with SARS-COV 2) oder MIS-C (Multisystem Inflammatory Syndrome in Children) bezeichnet [6].

Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Intensivmedizin (DGPI) hat in Anlehnung an die Definition der WHO PIMS folgendermaßen definiert [7]:

– Kinder und Jugendliche bis 19 Jahre mit Fieber (> 48 h) und
– Mindestens 2 der folgenden Symptome:
  - Beidseitige nicht eitrige Konjunktivitis oder Exanthem oder andere Zeichen der Haut-/Schleimhautinflammation
  - Arterielle Hypotonie oder Schock
  - Myokardiale Dysfunktion oder Perikarditis oder Valvulitis oder Koronarpathologien (einschließlich echokardiografischer Zeichen oder erhöhtes Troponin/NT-proBNP [N-terminales Pro-Brain Natriuretisches Peptid])
  - Vorliegen einer Koagulopathie (pathologische Veränderungen von PT [Prothrombin], PTT [partielle Thromboplastinzeit], D-Dimere)
  - akute gastrointestinale Beschwerden (Durchfall, Erbrechen, Bauchschmerzen u. a.)
– Und erhöhte Inflammationsparameter (CRP [C-reaktives Protein], PCT [Procalcitonin], BSG [Blutsenkungsgeschwindigkeit])
– Ohne das gleichzeitige Vorliegen einer anderen eindeutigen Ätiologie
– Mit positivem Nachweis von SARS-CoV-2-PCR [Polymerasekettenreaktion] oder Antigen oder Antikörpern oder Kontakt mit SARS-CoV-2.

Die Inzidenz wird mit zirka 1 auf 3000 Infizierte angegeben. Durch das PIMS-Survey der DGPI wurden bisher über 870 Fälle aus Deutschland und Österreich erfasst und ausgewertet. Dieses Krankheitsbild tritt typischerweise 1–4 Wochen nach oft mildem Primärverlauf auf und führt häufig zu schweren intensivpflichtigen Verläufen (**Abb. 1**). Dabei muss primär eine Erstversorgung nach dem Sepsis-Algorithmus erfolgen. Gleichzeitig müssen durch weiterführende Diagnostik alle anderen Ursachen ausgeschlossen und schließlich mit der in der Literatur empfohlen Immunmodulation (Immunglobuline und Steroide) begonnen werden.

Die weitere Therapie besteht aus niedrig dosierter Acetylsalicylsäure sowie Heparinisierung bei Organdysfunktion und vermehrter Gerinnungsaktivität. Bei Therapieversagen kann der Einsatz von Biologika (Tocilizumab, Infliximab oder Anakinra) erwogen werden [8]. Allerdings gibt es auch mildere Erkrankungen, die nicht zuletzt wegen der abdominellen Symptomatik mit Verdacht auf Appendizitis in kinderchirurgischen Ambulanzen landen können. Hier gilt es, in der präoperativen Vorbereitung an die Möglichkeit eines PIMS zu denken und die entsprechenden

Laborparameter und weiteren Diagnoseschritte nachzufordern.

Nachdem im Winter 2021/22 zunehmend mehr Kinder und Jugendliche von COVID-19 betroffen waren, hat sich immer häufiger die Frage gestellt, wie lange man nach einer Erkrankung mit einer elektiven Narkose warten muss. Inzwischen wurden Empfehlungen zur Terminierung elektiver operativer Eingriffe nach COVID-19-Infektion oder Impfung bei Kindern und Jugendlichen veröffentlicht, die in **Tab. 1** zusammengefasst wurden.

Korrespondenzadresse

© Sissi Furgler

Dr. Maria Vittinghoff
Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Bereich Kinderanästhesie, Medizinische Universität Graz
Graz, Österreich
maria.vittinghoff@medunigraz.at

Interessenkonflikt. M. Vittinghoff gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Howard-Jones AR, et al. COVID-19 in children. II: Pathogenesis, disease spectrum and management. J Paediatr Child Health. 2022;58(1):46–53.
2. Stellungnahme der DGPI, API, DGKJ, DGPK, GPOH, GKJR, GPP und STAKOB zur Klinik, Diagnostik und Therapie von Kindern mit COVID-19 – Update Februar 2022. https://dgpi.de/klinik-diagnostik-therapie-kinder-mit-covid-feb-2022/ (abgerufen im Juni 2022).
3. Ceravolo MG, et al. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. Eur J Phys Rehabil Med. 2020;56(5):642–51.
4. Zurl C, et al. SARS-CoV-2 Infektion bei Kindern, Österreich, 2020: Vorläufige Ergebnisse einer Querschnittstudie. 2022. https://wissenaktuell.ages.at/sars-cov-2-infektion-bei-kindern-oesterreich-2020/. Zugegriffen: Juni 2022
5. Groß A. ÖGAM-Leitlinie Long Covid. Pacing: Wege aus Long Covid. 2022. https://medonline.at/. Zugegriffen: Juni 2022
6. Hoste_L et al. Multisystem inflammatory syndrome in children related to COVID-19: a systematic review. Eur J Pediatr. 2021;180(7):2019–34.
7. PIMS Survey der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Intensivmedizin (DGPI). https://dgpi.de/pims-survey. Zugegriffen: Juni 2022
8. Schlapbach LJ, et al. Best practice recommendations for the diagnosis and management of children with pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-coV-2 (PIMS-TS; Multisystem inflammatory syndrome in children, MIS-C) in Switzerland. Front Pediatr. 2021;26(9):667507.
9. Becke-Jakob K, et al. Elektive operative Eingriffe: Wann Kinder nach COVID-19 oder Impfung wieder operieren. Dtsch Arztebl. 2022;119(21):A-966/B-804.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Argumente gegen einen FA Intensivmedizin

Warum Österreich keine eigenen Fachärzt*innen für Intensivmedizin braucht und warum das in den meisten europäischen Staaten bestehende Modell, Intensivmedizin auf der Basis eines Grundlagenfachs wie Anästhesie oder Innerer Medizin auszubilden, der viel sinnhaftere Weg ist, argumentieren aus ÖGARI-Sicht Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder (Präsident), Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller (Past President), Univ.-Prof. Sibylle Kietaibl, MBA (Past President) und Univ.-Prof. Dr. Eva Schaden in einem aktuellen Beitrag im European Journal of Anaesthesiology (*https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35452054*).

Anästhesie Nachr 2022 · 4:233–242
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00061-7
Angenommen: 29. Juni 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Punkte sammeln auf ...

pains.at

So machen Sie mit:

Das DFP-E-Learning ist Teil des Diplom-Fortbildungs-Programms (DFP) der Österreichischen Ärztekammer und ermöglicht qualitätsgesicherte Fortbildung durch das Studium von Fachartikeln nach den Richtlinien des DFPs.

Teilnahmemöglichkeiten:

DFP Punkte Online, per Post, Fax oder E-Mail
Der Multiple-Choice-Fragebogen des DFP kann bis zum jeweils angegebenen Datum eingereicht werden:
- Online: Für eingeloggte User steht der Beitrag und der Fragebogen auf unserer Website unter http://www.pains.at/ zur Verfügung.
- per Post: Prinz-Eugen-Straße 8-10, 1040 Wien
- per Fax: +43 1 330 24 26
- per E-Mail (eingescannter Test) an: monica.friedmann@springer.at

Approbation
Diese Fortbildungseinheit wird mit 2 DFP Punkten approbiert. Die Fortbildungspunkte werden rasch und unkompliziert mit Ihrer ÖÄK-Nummer elektronisch verbucht.

Kontakt und weitere Informationen
Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin
Monica Friedmann, BA
E-Mail: monica.friedmann@springer.at
pains.at

DFP-Fortbildung

Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesie und Operative Intensivmedizin, St. Vinzenz Krankenhaus Zams, Zams, Österreich

Die akute Peritonitis

Fortbildungsanbieter
Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

Lecture Board
Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar MSc, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt, Österreich
PD Dr. Johann Knotzer, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Wels-Grieskirchen, Wels-Grieskirchen, Österreich

Die akute Peritonitis ist eine der häufigsten Sepsisursachen an anästhesiologischen Intensivstationen. Eine massive systemische Inflammation führt zur raschen Entwicklung von Organdysfunktionen. Die sofortige Einleitung diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen vermindert signifikant Morbidität und Mortalität. Im Folgenden werden die Ursachen, Pathophysiologie, Klinik und Diagnostik sowie die Therapie der Peritonitis näher diskutiert. Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Krankheitsbild und der intensivmedizinischen Behandlung der sekundären Peritonitis. Die sekundäre Peritonitis ist die bei weitem häufigste Ursache einer intraabdominalen Sepsis an anästhesiologischen Intensivstationen.

Einleitung

Die Peritonitis ist weltweit eine der häufigsten Sepsisursachen und für zirka 1 % aller dringlichen Krankenhausaufnahmen verantwortlich. In der „Global Burden of Disease Study" war das Krankheitsbild der Peritonitis für weltweit 900.000 Tote und zirka 24 Mio. „disability adjusted life years lost (DALY)" verantwortlich [1]. Mit „DALY" wird die Gesamtbelastung einer Erkrankung für eine Bevölkerung, dass bedeutet die Anzahl der Lebensjahre, die entweder durch krankheitsassoziierte Einschränkungen des täglichen Lebens oder durch frühen Tod verloren werden, gemessen.

In einer Beobachtungsstudie aus den Jahren 1997 bis 2000, an der 81 US-Krankenhäuser beteiligt waren, betrug die Inzidenz von Peritonitisfällen 9,3 pro 1000 Krankenhausaufnahmen [2]. 11 % der Patient*innen entwickelten eine schwere Sepsis, 74 % zumindest eine Organdysfunktion und 20 % ein Multiorgandysfunktionssyndrom (MODS). Die Gesamtmortalität aller Patient*innen betrug 6 %, bei schwerer Sepsis 30 %. In einer europäischen Untersuchung entwickelte die Mehrheit aller Fälle eine intraabdominale Sepsis (IAS) außerhalb des Krankenhauses (community-aquired IAS; 79 %), 21 % wurden im Krankenhaus erworben (nosokomiale IAS) [3].

An unserer Abteilung sind 4,3 % aller Intensivaufnahmen intraabdominale Sepsisfälle (Auswertung eigene Intensivdatenbank; **Tab. 5**). 52 % der Patient*innen kommen mit einem septischen Schock oder entwickeln ihn während des Aufenthalts. Im Folgenden werden die Ursachen, pathophysiologischen Aspekte, die Klinik und Therapie der Peritonitis besprochen. Hauptaugenmerk liegt auf der sekundären Peritonitis als häufigste Ursache der intraabdominalen Sepsis in anästhesiologisch betreuten Intensivstationen.

Einteilung der Peritonitis

Tab. 1 zeigt die Definitionen der Peritonitis in Abhängigkeit von ihrer Ätiologie. Die *primäre Peritonitis (PP)* ist eine häufige Komplikation bei Patient*innen mit fortgeschrittener Leberzirrhose und Aszites [4, 5]. Ursächlich ist die Translokation von meist gramnegativen Bakterien bei zunehmender Immunschwäche und gestörter Darmbarrierefunktion. Jede plötzliche Verschlechterung des klinischen Zustandsbilds, insbesondere der Lebersyntheseleistung, sollte an eine PP denken lassen und zu einer raschen diagnostischen Aszitespunktion führen. Diagnostisch ist das Vorhandensein von > 250 polymorphkernigen Granulozyten/µl im Punktat. Aszitesflüssigkeit soll auch in Blutkulturröhrchen zur mikrobiologischen Untersuchung (Sensitivität um 50 %) gewonnen werden. Die Mortalität der PP bei Zirrhose hängt wesentlich vom Zeitpunkt der Diagnose und Einleiten einer adäquaten intravenösen Antibiotikatherapie ab und kann bis zu 70 % innerhalb des ersten Jahres betragen [5].

Zirka 11 % der Patient*innen mit chronischer Niereninsuffizienz und Peritonealdialyse entwickeln eine PP [5, 6]. Im Unterschied zu Patient*innen mit Leberzirrhose erfolgt die Infektion hier meist per continuitatem und wird häufig durch grampositive Hautkeime (*Staphylokokkus epidermidis; Staphylokokkus aureus*) verursacht. Das Auftreten von akuten, meist kolikartigen abdominalen Schmerzen, ein zunehmend trübes Peritonealsekret und eine Leukozytenzahl > 100/µl mit > 500 neutrophilen Granulozyten/µl zirka 1–2 h nach dem Ende der Dialysesitzung gelten als diagnostisch. Peritonealflüssigkeit sollte zur mikrobiologischen Untersuchung in Blutkulturröhrchen (Sensitivität 80–90 %) gewonnen werden. Die primäre Antibiotikatherapie erfolgt lokal über den Peritonealdialysekatheter. Leider führt die IAS häufig zu peritonealen Verwachsungen, die eine Weiterführung der Peritonealdialyse unmöglich machen. Die Mortalität der PP bei Peritonealdialyse wird mit ca. 6 % berichtet [7].

Bei jungen Frauen und Jugendlichen können IAS des Unterbauchs häufig durch aufsteigende Infektionen aus den Geschlechtsorganen entstehen [8]. Vor allem Chlamydieninfektionen können mit ausgeprägter Inflammation des Unterbauchperitoneums („inflammatory pelvic disease") einhergehen und zu frustranen chirurgischen Eingriffen führen.

Die *sekundäre Peritonitis (SP)* ist die häufigste Peritonitisform. Sie wird meist durch einen Verlust der Integrität des Gastrointesti-

Tab. 1 Einteilung der Peritonitis nach ihrer Ätiologie

Einteilung	Bemerkungen
Primäre Peritonitis	Entzündungen des Peritoneums ohne Perforation eines Hohlorgans. Betroffen sind vorwiegend Jugendliche, junge Frauen, Patient*innen mit fortgeschrittener Leberzirrhose oder Patient*innen unter Peritonealdialyse. Die Therapie erfolgt in der Regel medikamentös
Sekundäre Peritonitis	Infektion der Peritonealhöhle durch Austritt von Stuhl oder Galle in die Bauchhöhle oder durch Translokation von Bakterien und deren Toxine durch eine gestörte Darmbarriere. Die sekundäre Peritonitis ist häufig ein chirurgischer Notfall und sollte innerhalb von 12 h nach Symptombeginn saniert werden
Tertiäre Peritonitis	Komplexes chirurgisches Krankheitsbild, das durch rezidivierende Abdominalinfektionen nach primärer chirurgischer Sanierung einer sekundären Peritonitisursache auftritt. Anastomosenlecks, iatrogene Verletzungen an Darmabschnitten sind häufige Ursachen. Eine chirurgische Sanierung der IAS oft nicht mehr möglich. Betroffene Patient*innen leiden oft unter chronisch konsumierenden Vorerkrankungen, Mangelernährung oder sind immunsupprimiert. Die Mortalität der tertiären Peritonitis ist sehr hoch

IAS intraabdominale Sepsis

naltrakts oder der abführenden Gallenwege verursacht [9, 10]. Perforationen im oberen Gastrointestinaltrakt bei Ulkuserkrankungen, Cholezystitis sowie Perforationen im unteren Gastrointestinaltrakt bei Appendizitis, Tumorerkrankung, Divertikel oder iatrogen stellen die häufigsten Ursachen dar. Aber auch ein Verlust der Darmbarrierefunktion bei Darmobstruktion, lang andauernder Darmparalyse, Mesenterialischämie, Mesenterialvenenthrombose, akut nekrotisierende Pankreatitis können Ursache einer SP werden. Auch die Ausbreitung der Infektion und der Inhalt in der Bauchhöhle bestimmen die Schwere und damit die Prognose der Erkrankung. Die Vier-Quadranten-Peritonitis und die fäkale Peritonitis zeigen die höchsten Mortalitätsraten [9, 10]. Die SP ist meist eine polymikrobielle Infektion, wobei Enterobacteriaceae, Streptokokken, Staphylokokken, Enterokokken und Anaerobier (z. B. Bacteroides-Spezies) eine wichtige Rolle spielen, sowohl bei außerhalb als auch innerhalb des Krankenhauses erworbenen IAS [9]. Bei Patient*innen mit Perforationen im oberen Gastrointestinaltrakt, vorausgehender Antibiotikatherapie, immunsuppressiver Dauermedikation muss an eine Beteiligung von Pilzen an der SP gedacht werden [11]. Bei der nosokomialen SP, insbesondere beim Immunsupprimierten, spielen häufig multiresistente Bakterien eine wichtige Rolle.

Die *tertiäre oder persistierende Peritonitis (TP)* ist eine Folgeerkrankung der SP. Meist kommt es nach zunächst erfolgreicher chirurgischer Sanierung einer SP im Rahmen von Anastomosenlecks, iatrogenen Darmverletzungen oder ischämiebedingten Spontanperforationen zur erneuten IAS [12]. Weitere chirurgische Eingriffe können, bedingt durch die extreme Fragilität des entzündeten Gewebes und durch großflächige Verwachsungen, die Ursachen der TP nicht mehr beheben. Radiologische oder chirurgische Drainageneinlagen in infizierte Flüssigkeitsretentionen, die Behandlung des offenen Abdomens mit VAC-Systemen und eine breite antibiotische und antifungale Therapie stellen die Basis der Therapie der TP dar [13]. Manchmal entwickeln sich Fisteln zwischen Darmabschnitten und der Haut, Verwachsungen lokalisieren das Infektionsgeschehen und verhindern größere Abszedierungen, und die TP heilt aus. Diese Form der IAS wird meist durch multiresistente Keime (*Extended-Spectrum-Betalactamase-Bildner – ESBL, Enterokokkus faecium, Candida-Spezies*) verkompliziert [13, 14]. Wird die TP überlebt, entwickeln viele Patient*innen mit langem Intensivaufenthalt eine chronische Intensiverkrankung („chronic critical illness") mit rezidivierenden Infektionen, wechselnder Schwere eines Nierenversagens, gastrointestinalen Dysfunktionen mit Subileus, Gastroparese, Hepatopathie, chronischer Polyneuropathie und Myopathie, Phasen des Delirs und/oder einer persistierenden kognitiven Dysfunktion. Die Mortalität der TP ist hoch [14].

Pathophysiologische Aspekte der Peritonitis

Das Peritoneum besteht aus einem Monolayer mesenchymaler Zellen, die mit Mikrovilli und Zilien an der Oberfläche ausgestattet sind [15]. Unmittelbar darunter befinden sich eine Basalmembran und submesotheliales Stoma. Mit einer Gesamtoberfläche von fast 2 m^2 und seinem histologischen Aufbau repräsentiert das Peritoneum eine große semipermeable Membran. Wasser und Elektrolyte diffundieren hier passiv entsprechend ihrem Konzentrationsgradienten. Größere Teilchen und Bakterien verlassen das Peritoneum durch sogenannte „Stomata". Dabei handelt es sich um Lymphgefäße, die zwischen mesothelialen Zellen einmünden. Die größte Dichte an Stomata und Lymphgefäßen findet sich im Bereich des Zwerchfells [9]. Genau hier erfolgt die rasche Aufnahme von Bakterien und deren Toxinen in Lymphbahnen und im weiteren Verlauf in die Blutbahn. Die Geschwindigkeit, mit der sich in der Folge eine systemische, ungerichtete Inflammation entwickelt, wird wesentlich von der Dauer und dem Ausmaß der Leckage (= Zeitpunkt zwischen Perforation und definitiver chirurgischer Versorgung) sowie von Wirtsfaktoren bestimmt.

Bakterien in der Peritonealhöhle werden von speziellen Rezeptoren (Pattern-Recognition-Rezeptoren) und von Zellen des unspezifischen Immunsystems erkannt. Diese Zellen produzieren proinflammatorische Zytokine, die innerhalb von 2–4 h Makrophagen und neutrophile Granulozyten in die Peritonealhöhle locken [9]. Eine lokale Aktivierung der Gerinnung durch Freisetzung von Gewebefaktor aus mesenchymalen Peritonealzellen kann zusammen mit dem Omentum im günstigen Fall eine Entzündungsreaktion durch „Verklebung" lokal eingrenzen [9, 15]. Das Abtöten vor allem gramnegativer Bakterien durch Makrophagen und neutrophile Granulozyten führt zur Freisetzung von Lipopolysacchariden und verstärkt die Stimulation des Immunsystems. Eine generelle Gefäßhyperpermeabilität führt zu signifikanten Flüssigkeitsverlusten in den dritten Raum. Die intravasale Hypovolämie wird in Kombination mit einer überschießenden systemischen Inflammation zum Motor des Multiorgandysfunktionssyndroms (MODS). Die Schwere des MODS im Rahmen einer Peritonitis ist letztlich der wichtigste Prognosefaktor auf der Intensivstation. Im Rahmen des Entzündungsprozesses spielen weitere Mediatoren und Enzyme eine wichtige Rolle: Leukotriene, Prostaglandine, aktivierte Komplementfaktoren, Gewebefaktor etc. Schließlich kommt es zur Bildung von Lipidmediatoren: Lipoxine, Resolvine, Protectine, Maresine. Diese Lipidmediatoren vermindern die regionale Gefäßpermeabilität, stimulieren den Abbau nekrotischer Zellen und den programmierten Zelltod von Neutrophilen [9, 15].

Klinik und Diagnostik

Eine Entzündung des parietalen Peritoneums bei diffuser SP führt zu konstanten, meist diffusen abdominalen Schmerzen, die oft als schneidend, wie von einem Messer verursacht, beschrieben werden und zu einer reflektorischen Muskelrigidität in angrenzenden Muskelgruppen („harter Bauch") der Patient*innen zu ruhigem Liegen zwingt [4, 9, 16]. Eine generalisierte Muskelrigidität des Abdomens („Blumberg-Zeichen") wird hauptsächlich bei einer Vier-Quadranten-Peritonitis beobachtet. Die Muskelrigidität kann bei extremer Neutropenie oder Immunsuppression mit verminderter peritonealer Entzündungsreaktion weitgehend fehlen [16]. Bei Patient*innen mit lokalisierter Peritonitis gibt das „Punctum maximum" der Schmerzempfindung und der Bauchdeckenanspannung bei vorsichtiger Palpation des Abdomens oft wichtige Hinweise zur Ätiologie (**Tab. 2**; [16]).

Obstruktion oder Ischämie von Organen verursachen durch peristaltische Muskelkontraktionen heftige, kolikartige Schmerzen, die sich nach Ruptur und Entleerung des Organinhalts in die Bauchhöhle oft kurzzeitig bessern. Bei ausgeprägter Mesen-

Tab. 2 Schmerzprojektion verschiedener Abdominalorgane entsprechend ihrer embryonalen Herkunft (ursprüngliche Entstehung aus dem vorderen, mittleren und hinterer Alimentationstrakt)

Organe	Schmerzprojektion
Magen, Duodenum, Leber, Gallenblase und Gallenwege, Pankreas	Oberbauch und epigastrische Region
Dünndarm, Appendix, Zökum	Periumbilikalregion
Dickdarm, Genitourethraltrakt	Unterbauch

terialischämie mit Darmwandnekrose verschwinden die Abdominalschmerzen nach zirka 6–8 h, da auch Schmerzfasern durch die Ischämie zugrunde gehen – eine leider fatale Situation, da sie kurzzeitig als klinische Besserung gedeutet werden kann [17]. Die Schmerzen bei der PP sind oft unspezifisch, diffus, der Bauchdeckentonus oft nur gering erhöht.

Fieber oder Hypothermie, körperliche Schwäche und ein ausgeprägtes Krankheitsgefühl sind bei der Peritonitis die Regel. Übelkeit, Erbrechen, Durchfälle sind häufige Begleiterscheinungen. Ekchymosen im Bereich des Nabels („Cullen-Zeichen") oder der Flanken („Grey-Turner-Zeichen") sind seltene, unspezifische Zeichen des akuten Abdomens und deuten auf einen sehr schweren Krankheitsverlauf mit schlechter Prognose hin [4, 9, 16]. Mit Fortschreiten der Erkrankung entwickeln Patient*innen zunehmende Organfunktionsstörungen. Vor allem bei älteren, gebrechlichen Patient*innen ist das akute Delir als Ausdruck zerebraler Dysfunktion oft klinisches Leitsymptom der Sepsis und der eigentliche Grund für den Besuch in Notaufnahmen [18]. Der Beginn hämodynamischer Instabilität markiert den Übergang von der Sepsis in den septischen Schock und damit eine deutliche Verschlechterung der Überlebenswahrscheinlichkeit [19].

Die laborchemische Diagnostik der SP ist in der Regel unspezifisch: Eine Neutrozytose in Kombination mit Lymphopenie, eine „Linksverschiebung" im Differenzialblutbild, eine Erhöhung der Akutphasenproteine und inflammatorischer Zytokinmarker sind die Regel [4, 6, 9].

Bei Verdacht auf eine PP sollten so rasch als möglich Aszitesflüssigkeit und Blutkulturen zur mikrobiologischen Untersuchung abgenommen werden. Bei der SP sollten unverzüglich Blutkulturen und im Rahmen der chirurgischen Sanierung intraabdominale Abstriche gewonnen werden.

Tab. 3 listet bildgebende Verfahren und ihre Stärken in der Diagnose der Ätiologie des akuten Abdomens auf [9]. Die Interpretation der kontrastmittelunterstützten CT-Untersuchung ist dabei am wenigsten von der technischen und klinischen Erfahrung des Untersuchers abhängig.

Bei Verdacht auf Mesenterialischämie ist eine rasche CT-Angiografie mit Darstellung der arteriellen und venösen Phase die Untersuchung der Wahl [20].

Intensivmedizinische Therapie der Peritonitis

Generell gilt: „Die beste intensivmedizinische Therapie ist ohne adäquate Herdsanierung nutzlos"!

Vor allem beim Patienten mit SP und beginnender hämodynamischer Instabilität ist ein möglichst sofortiger chirurgischer oder radiologisch-interventioneller Eingriff unter gleichzeitiger Herz-Kreislauf-Stabilisierung anzustreben [4, 7, 9, 10]. Es sterben weltweit mehr Menschen aufgrund einer verzögerten chirurgischen Behandlung des septischen Abdomens als an den Folgen einer negativen Laparotomie [10]. Ebenfalls möglichst zeitnah sollen aerobe und anaerobe Blutkulturen vor Beginn einer systemischen Antibiose aus zwei verschiedenen Leitungen entnommen werden. Wir empfehlen dringend die Entnahme intraabdominaler Abstriche während des Eingriffs. Durch gezielte Kulturen kann im weiteren Behandlungsverlauf die antibiotische und gegebenenfalls antimykotische systemische Therapie entsprechend modifiziert werden. Vor allem bei Verdacht auf generalisierte Peritonitis, gespanntem Abdomen, rezidivierendem Erbrechen sollte präoperativ der obere Gastrointestinaltrakt durch eine nasogastrale Sonde entlastet werden [4, 21].

Im septischen Schock hat die rasche hämodynamische Stabilisierung der Patient*innen durch Flüssigkeitstherapie und unterstützende Katecholamintherapie oberste Priorität. Endgültiges Ziel jeder hämodynamischen Therapie ist die/der peripher warme Patient*in mit normalisierter kapillarer Füllungszeit (**Abb. 1**; [22, 23]). Im Falle eines intraabdominalen Kompartmentsyndroms sollte rasch, in Zusammenarbeit mit dem Chirurgen, eine Dekompressionslaparatomie mit anschließender offener „VAC"-Behandlung („vacuum-assisted closure") angedacht werden [24]. **Tab. 4** fasst wichtige Grundsätze der Antibiotika- und Antimykotikabehandlung der SP zusammen.

Nach erfolgreicher Herdsanierung, hämodynamischer Stabilisierung und Besserung des klinischen Zustands muss den Patient*innen überschüssiges intravasales Volumen in der „Rückshiftphase" möglichst rasch und in kontrollierten Schritten entzogen werden [23, 25]. Bei Patient*innen ohne wesentliche Nierenfunktionseinschränkungen gelingt dies meist gut mit Schleifendiuretika; bei akutem Nierenversagen wird Flüssigkeit über die Bilanz des kontinuierlichen Nierenersatzverfahrens entzogen. Stauungszeichen und Pleuraergüsse im Thoraxröntgen mit Störungen der Oxygenierung, periphere Ödembildung, prolongierter postopera-

Tab. 3 Bildgebende Verfahren und ihre Bedeutung in der Diagnose der Ursachen des akuten Abdomens

Untersuchung	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Stärken
Abdomenleeraufnahme im Liegen und seitlich	30–88	43–87	Erkennung von Fremdkörpern; Ileuszeichen; freier Luft (Rigler-Zeichen)
Sonografie	70	85	Appendizitis; Gallensteine mit Obstruktion; Gallenblasenentzündung; freie Flüssigkeit; schwangerschaftsassoziierte Pathologien
kontrastmittelunterstützte Computertomografie	78–96	77–95	Peritonitis; arterielle und venöse Mesenterialischämie; Leber- und Gallenwegserkrankungen; Tumoren; Lokalisation der Darmobstruktion

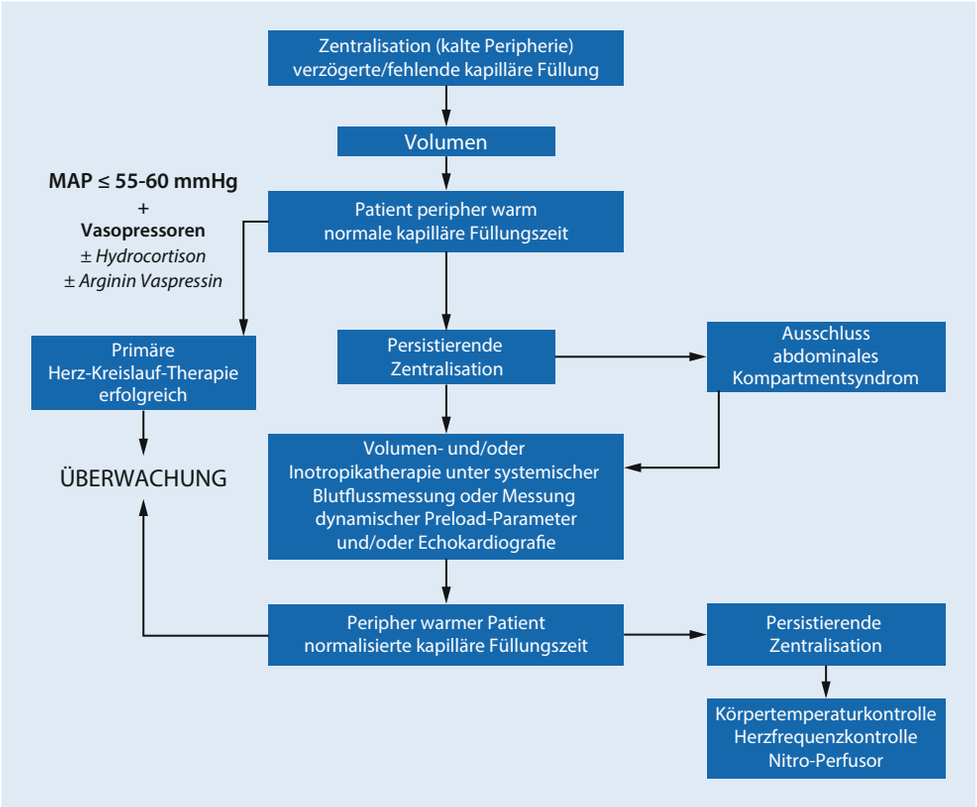


Abb. 1 ◀ Herz-Kreislauf-Therapiekonzept an der Operativen Intensivstation im St. Vinzenz Krankenhaus Zams. Primäres Ziel der Herz-Kreislauf-Therapie ist es, die Zentralisation der Patient*innen zu durchbrechen. Dies wird in den meisten Fällen primär durch Volumengabe erreicht. Die Herz-Kreislauf-Therapie gilt als erfolgreich, wenn die/der Patient*in bis in die Peripherie erwärmt ist und sich die kapilläre Füllungszeit normalisiert hat (KFZ ≤ 2 s). Selbstverständlich werden Vorerkrankungen bei der Beurteilung der peripheren Durchblutungsziele mitberücksichtigt. In Fällen von persistierender Zentralisation wird die weitere Therapie über regelmäßige echokardiografische Untersuchungen und bei schweren Herzpumpfunktionsstörungen mittels transpulmonaler Indikatorverdünnungsverfahren gesteuert. Bei beatmeten Patient*innen ohne Spontanatmung werden primär dynamische Preload-Parameter zur Steuerung der Volumentherapie herangezogen

tiver Ileus, Oligurie, rezidivierende Vasopressorpflichtigkeit und eingeschränkte Mobilisationsfähigkeit sind oft die Folge kumulativer Positivbilanzen ohne eindeutige klinische Indikation [26, 27].

Eine möglichst frühe Mobilisationstherapie ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Wiedererlangung der körperlicheren Leistungsfähigkeit und zur Vermeidung dauerhafter körperlicher Einschränkungen [28]. Mobilisation fördert das Wiedereinsetzten der gastrointestinalen Funktion und gilt als Maßnahme zur Delirprophylaxe [28].

Tab. 5 zeigt Daten zur Demografie, Prämorbidität, dem Schweregrad der Erkrankung, der Behandlung und der Intensivmortalität von Patient*innen mit abdominaler Sepsis ($n = 69$) in den Jahren 2014 bis 2020 der Operativen Intensivstation im St. Vinzenz Krankenhaus Zams.

Peritonitis-Erkrankte werden zunehmend älter und sind häufig vorerkrankt. Trotz dieser Entwicklungen ist die Überlebensprognose bei rascher chirurgischer und intensivmedizinischer Intervention gut. Alle Todesfälle in unserer Auswertung betreffen Patient*innen mit septischen Schock. Das akute Delir im Rahmen der intraabdominalen Sepsis stellt eine therapeutische und pflegerische Herausforderung dar [18, 29]. Die erfolgreiche Behandlung folgt oft dem Prinzip „trial and error". Erneutes Auftreten eines akuten Delirs nach zunächst klinischer Besserung ist oft der erste Hinweis auf eine neuerliche Infektionskomplikation und sollte Anlass zu aggressiver Diagnostik (Blutkulturen; CT-Diagnostik) geben.

Tab. 4 Grundsätze der systemischen Antibiotika- und Antimykotikabehandlung der sekundären Peritonitis
Vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie aerobe und anaerobe Blutkulturen abnehmen
Rasche Behandlungsbeginn: Beim Patienten/der Patientin mit Sepsis Zeichen so früh als möglich! Im septischen Schock Beginn der antimikrobiellen Therapie innerhalb der ersten Stunde nach Diagnosestellung!
Intraabdominell nach Möglichkeit Abstriche für mikrobiologische Untersuchungen gewinnen
„*Hit hard and broad*!" Initial Breitspektrumantibiotika in hoher Dosierung verabreichen: Cephalosporine der III. und IV. Generation und Metronidazol; Breitspektrumpenicilline sowie Carbapeneme (bei Penicillinallergie) sind das Mittel der ersten Wahl in der Behandlung der sekundären Peritonitis. Bei tertiärer Peritonitis immer an die Möglichkeit einer Infektion mit ESBL-Bildnern, *Enterokokkus faecium* und Pilze denken! Als Risikofaktoren für eine „Pilzbeteiligung" an der IAS gelten: „Hohe" Perforationen; alter Patient/Patientin; Symptomatik > 24–48 h; septischer Schock; immunsuppressive Therapie; tertiäre Peritonitis; Vorbehandlung mit Antibiotika; Kolonialisation von ≥ 2 Körperregionen mit Candida; chronische Protonenpumpenhemmertherapie; intraabdominale Drainagen
Eine systemische Antibiotikatherapie von 7–10 Tagen ist für die meisten Peritonitisfälle ausreichend. Antimykotika sollten bei entsprechendem Nachweis von Pilzen und unkompliziertem klinischen Verlauf zumindest 12–14 Tage verabreicht werden
ESBL Extendend Spectrum Betalactamase

Tab. 5 Daten zu Demografie, Prämorbidität, Schweregrad der intensivmedizinischen Erkrankung und Intensivmortalität von Patient*innen mit abdominaler Sepsis. Die Daten wurden in den Jahren 2014–2020 an der Operativen Intensivstation im St. Vinzenz Krankenhaus Zams gesammelt und ausgewertet ($n = 69$). Das Krankheitsbild der Peritonitis betrifft zunehmend ältere, oft mehrfach vorerkrankte Personen

Demografie		**Werte**
Alter (Jahre)	Median (IQR)	74 (59–82)
Weibliches Geschlecht	%	42
Body-Mass-Index	Median (IQR)	26 (23–31)
COPD	%	36
KHK	%	33
Herzinsuffizienz	%	14
Arterielle Hypertension	%	46
Niereninsuffizienz	%	28
Leberzirrhose	%	6
Diabetes mellitus	%	16
Karzinomanamnese	%	25
Intensivdaten		
SAPS III	Median (IQR)	58 (48–69)
Höchster SOFA-Score	Median (IQR)	8 (4–12)
Höchster CRP-Wert	mg% Median (IQR)	324 (232–402)
Höchster PCT-Wert	ng/ml Median (IQR)	8 (2–43)
Bilanz 24 h ohne OP	ml Median (IQR)	+ 2505 (1500–3800)
Inzidenz akutes Delir	%	26
Inzidenz Sepsis	%	48
Inzidenz septischer Schock	%	52
Intensivstationstage	Median (IQR)	7 (4–14)
Intensivmortalität	%	13

IQR Interquartilrange, *COPD* chronisch obstruktive Lungenerkrankung, KHK koronare Herzkrankheit, *SAPS* Simplified Acute Physiology Score, *SOFA* Sepsis-Related Organ Failure Assessment, *CRP* C-reaktives Protein, *PCT* Procalcitonin

Korrespondenzadresse

© Krankenhaus St. Vinzenz, Zams

Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder
Abteilung für Anästhesie und Operative Intensivmedizin, St. Vinzenz Krankenhaus Zams
Zams, Österreich
walter.hasibeder@krankenhaus-zams.at

Interessenkonflikt. W. Hasibeder gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. GBD 2013 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: quantifying the epidemiological transition. Lancet. 2015;386:2145–91.
2. Anaya DA, et al. Risk factors for severe sepsis in secondary peritonitis. Surg Infect (Larchmt). 2003;4:355–62.
3. Sartelli M, et al. Complicated intraabdominal infections in Europe: a comprehensive review of the CIAO study. World J Emerg Surg. 2012;7:36.
4. Clements TW, et al. Secondary peritonitis and intraabdominal sepsis: an increasingly global disease in search of better systemic therapies. Scand J Surg. 2021; https://doi.org/10.1177/1457496920984078.
5. Pörner D, et al. Advances in the pharmacological management of bacterial peritonitis. Exp Opin Pharmacol. 2021; https://doi.org/10.1080/14656566.2021.1915288.
6. Laroche M, Harding G. Primary and secondary peritonitis: an update. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1998;17:542–50.
7. Wittmann DH. Intraabdominal infections-introduction. World J Surg. 1990;14:145–7.
8. Brunham RC, et al. Pelvic inflammatory disease. N Engl J Med. 2015;372:2039–48.
9. Ross JT, et al. Secondary peritonitis: principles of diagnosis and intervention. BMJ. 2018;361:k407.
10. Spalding DRC, Williamson RCN. Peritonitis. Br J Hosp Med. 2008;69:M12–M5.
11. Hasibeder W, Halabi M. Candida peritonitis. Minerva Anestesiol. 2014;80:470–81.
12. Bass GA, et al. Tertiary peritonitis: considerations for complex team-based care. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48:811–25.
13. Mishra SP, et al. An introduction of tertiary peritonitis. J Emerg Trauma Shock. 2014;7:121–3.
14. Marques HS, et al. Tertiary peritonitis: a disease that should not be ignored. WJCC. 2021;9:2160–9.

15. Baal JO, et al. The histology and pathophysiology oft he peritoneum. Tissue Cell. 2017;49:95–105.
16. Dünser MW, et al. Clinical examination skills in the adult critically ill patient—the Abdomen. Heidelberg, Berlin, New York: Springer; 2018. S. 123–8. https://doi.org/10.1007/978-319-77365-0.
17. Clair DG, Beach JM. Mesenteric ischemia. N Engl J Med. 2016;374:959–68.
18. Lacobone E, et al. Sepsis-associated encephalopathy and ist differential diagnosis. Crit Care Med. 2009;37:331–6.
19. Sartelli M, et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for managment of intra-abdominal infections. World J Emerg Surg. 2017;12:1–34.
20. Navas-Campo R, et al. Acute mesenteric ischemia: a review of the main imaging techniques and signs. Radiologica. 2020;62:336–48.
21. Solomkin JS, et al. Diagnosis and management of complicated intraabdominal infections in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. Surg Infect. 2010;11:79–109.
22. Hasibeder W. Die Sepsis – Epidemiologie, Diagnose und Therapie. Anästh Nachr. 2019;2:18–28.
23. Hasibeder W. Ziele rationaler Flüssigkeitstherapie. Anästh Nachr. 2022;4:56–7.
24. Coccolini F, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSWS guidelines. World J Emerg Surg. 2018; https://doi.org/10.1186/s13017-018-0167-4.
25. Chappell D, et al. A rational approach to perioperative fluid management. Anesthesiology. 2008;109:723–40.
26. Thind GS. Acute cardiorenal syndrome: Mechanisms and clinical implications. Cleve Clin J Med. 2018;85:231–9.
27. O'Connor ME, Prowle JR. Fluid overload. Crit Care Clin. 2015;31:803–21.
28. Hashem MD, et al. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: moving back tot he future. Respir Care. 2016;61:971–9.
29. Atterton B, et al. Sepsis associated delirium. Medicina. 2020; https://doi.org/10.3390/medicina56050240.
30. Spalding DRC, Williamson RCN. Peritonitis. Br J Hosp Med. 2008;69:M12–M5.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

DFP-Literaturstudium

Bitte beachten Sie:
Im Rahmen des Diplom-Fortbildungsprogramms ist es möglich, durch das Literaturstudium in den Anästhesie Nachrichten Punkte für das DFP zu erwerben.

So machen Sie mit:
Entsprechend den Richtlinien der ÖÄK finden Sie im Anschluss an den Fortbildungsartikel Multiple-Choice-Fragen. Eine Frage gilt dann als richtig beantwortet, wenn Sie von den vorgegebenen Antworten alle richtigen angekreuzt haben. Für eine positive Beantwortung ist erforderlich, dass Sie vier der sechs Fragen richtig beantworten. Bei korrekter Beantwortung werden zwei DFP-Punkte angerechnet.

E-Mail, Post & Fax:
Schicken Sie diese Seite bitte per E-Mail an monica.friedmann@springer.at, per Post an Springer Medizin Wien (z.Hd. Monica Friedmann), Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien, oder per Fax an: 01/330 24 26.

Diesen Artikel sowie eine Reihe weiterer Fortbildungsangebote finden Sie auch auf www.pains.at und der Plattform „Akademie Lernwelt" der Österreichischen Akademie der Ärzte unter www.meindfp.at, wo Sie die Fragen auch online beantworten können.

Ihre Teilnahmebestätigung ist unter www.meindfp.at downloadbar, wenn Sie ein Fortbildungskonto haben.

DFP-Fragen

Welche der folgenden Aussagen zur primären Peritonitis sind richtig? ***(2 richtige Antworten)***

- ☐ Eine Leukozytenzahl > 250 Granulozyten/µl im Aszitespunktat gilt als beweisend für die Diagnose „primäre Peritonitis" bei Patient*innen mit Leberzirrhose.
- ☐ Bei der primären Peritonitis bei Leberzirrhose findet man in 85 % der Fälle die auslösenden Bakterien durch Gram-Färbung des Punktats.
- ☐ Bei der primären Peritonitis bei Patient*innen mit Peritonealdialyse erfolgt die Infektion des Abdomens hämatogen.
- ☐ Die primäre Peritonitis bei Peritonealdialyse wird häufig durch grampositive Bakterien verursacht.

Welche der folgenden Aussagen zur sekundären Peritonitis sind richtig? ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Bakterien und deren Toxine werden über Lymphgefäße aus der Bauchhöhle in die Blutbahn transportiert.
- ☐ Mesenchymale Zellen des Peritoneums können Gewebefaktor sezernieren und Verklebungen des Peritoneums verursachen.
- ☐ Bei neutropenischen Patient*innen kann, bei diffuser Peritonitis, eine reflektorische Muskelrigidität der Abdominalmuskulatur weitgehend fehlen.
- ☐ Das „Grey-Turner-Zeichen" und das „Cullen-Zeichen" treten ausschließlich bei der nekrotisierenden Pankreatitis auf.

Frau M., eine 84-jährige Dame, wird von ihrer Tochter in verwirrtem Zustand in die Notaufnahme gebracht. Frau M. leidet seit Jahren an Diabetes mellitus, arterieller Hypertonie und Herzinsuffizienz NYHA III. Sie hat seit drei Tagen immer wieder erbrochen. Bei Aufnahme erscheint das Abdomen mäßig gespannt und diffus druckschmerzhaft; die Körpertemperatur bei Aufnahme beträgt 38 °C, der Blutdruck 90/45 mm Hg; die Herzfrequenz 125/min; die Patientin ist peripher kalt, die kapilläre Füllungszeit beträgt 5 sec; im Labor zeigt sich eine Neutropenie bei gleichzeitiger Linksverschiebung im Blutbild. Welche der folgenden Aussagen sind zu diesem Fall richtig? ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Das akute Delir kann beim älteren Menschen Leitsymptom einer Sepsis sein.
- ☐ Eine kontrastmittelunterstützte CT-Untersuchung sollte so rasch wie möglich durchgeführt werden.
- ☐ Die Neutropenie mit Linksverschiebung spricht gegen eine intraabdominale Sepsis als Ursache der Symptomatik der Patientin.
- ☐ Die hämodynamischen Befunde sind bereits das Syndrom eines septischen Schocks.

Welche der folgenden Aussagen zur Diagnostik der Peritonitis sind richtig? ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Die Abdomenleeraufnahme ist für die Erkennung eines Obstruktionsileus und der Mesenterialischämie essenziell.
- ☐ Der Verdacht einer Mesenterialischämie sollte zu einer sofortigen CT-Angiografie-Untersuchung Anlass geben.
- ☐ Die kontrastmittelgestützte CT-Untersuchung als radiologisches Diagnosetool bei Verdacht auf intraabdominale Sepsis ist in ihrer Aussagekraft am wenigsten vom Untersucher abhängig.
- ☐ Mittels Sonografie lassen sich pathologische Prozesse der ableitenden Gallenwege besonders gut darstellen.

Frau M. kommt postoperativ, intubiert und relaxiert auf die Intensivstation. Sie ist vasopressorpflichtig; peripher kalt; die kapilläre Füllungszeit ist nicht messbar; die Pulsdruckvariabilität beträgt 35 %. Intraoperativ hat die Patientin 30 ml/kg Körpergewicht kristalloide Lösungen als Infusionstherapie erhalten. Welche der folgenden Aussagen sind für die weitere hämodynamische Therapie von Frau M. richtig? ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Die Infusion von 30 ml/kg KG ist für die Behandlung eines septischen Schocks ausreichend.
- ☐ Die Patientin ist immer noch hypovoläm und im septischen Schock.
- ☐ Das Ziel der weiteren Flüssigkeitstherapie sollte zunächst die Normalisierung der Pulsdruckvariabilität sein.
- ☐ Empfehlenswert ist bei Frau M. eine initiale orientierende Ultraschalluntersuchung der Herzpumpfunktion.

Welche Aussagen zur antimikrobiellen Therapie der sekundären Peritonitis sind richtig? ***(2 richtige Antworten)***

- ☐ „Hit hard and broad!"
- ☐ Die tertiäre Peritonitis unterscheidet sich im Erregerspektrum kaum von der sekundären Peritonitis.
- ☐ „Hohe" Perforationen haben ein erhöhtes Risiko für Pilzinfektionen.
- ☐ Enterokokken sprechen besonders gut auf eine Therapie mit Cephalosporinen an.

Bitte ausfüllen

Absender*in(Bitte gut leserlich ausfüllen)

Name: .....

Straße/Gasse: .....

Ort/PLZ: .....

Arzt/Ärztin für: .....

ÖÄK-Nummer: _ _ _ _ _ _ – _ _

Altersgruppe: ☐ <30 ☐ 31–40 ☐ 41–50 ☐ 51–60 ☐ >60

Bekämpfen Sie die Ursache

- Im Krankenhaus erworbene Pneumonie, einschließlich beatmungsassoziierte Pneumonie
- Komplizierte Harnwegsinfektion, akute Pyelonephritis
- Komplizierte intraabdominelle Infektion

Vor Verschreibung beachten Sie bitte die vollständige aktuelle Fachinformation.

FACHKURZINFORMATION
Bezeichnung des Arzneimittels: ZERBAXA® 1 g/0,5 g Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Durchstechflasche enthält Ceftolozansulfat entsprechend 1 g Ceftolozan und Tazobactam-Natrium entsprechend 0,5 g Tazobactam. Nach der Rekonstitution mit 10 ml Verdünnungsmittel beträgt das Gesamtvolumen der Lösung in der Durchstechflasche 11,4 ml, dies entspricht 88 mg/ml Ceftolozan und 44 mg/ml Tazobactam. **Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:** Jede Durchstechflasche enthält 10 mmol (230 mg) Natrium. Nach Rekonstitution des Pulvers mit 10 ml einer Natriumchlorid-Lösung 9 mg/ml (0,9 %) für Injektionszwecke enthält die Durchstechflasche 11,5 mmol (265 mg) Natrium. **Liste der sonstigen Bestandteile:** Natriumchlorid, Arginin, Citronensäure **Anwendungsgebiete:** ZERBAXA® ist angezeigt zur Behandlung der folgenden Infektionen bei Erwachsenen: - Komplizierte intraabdominelle Infektionen; - Akute Pyelonephritis; - Komplizierte Harnwegsinfektionen. - Im Krankenhaus erworbene Pneumonie (hospital-acquired pneumonia, HAP), einschließlich beatmungsassoziierter Pneumonie (ventilator-associated pneumonia, VAP). Die offiziellen Leitlinien für den angemessenen Gebrauch von Antibiotika sind zu beachten. **Gegenanzeigen:** - Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile; - Überempfindlichkeit gegen andere Cephalosporin-Antibiotika; - Schwere Überempfindlichkeit (z. B. anaphylaktische Reaktion, schwere Hautreaktion) gegen andere Beta-Laktam-Antibiotika (z B. Penicilline oder Carbapeneme). **Ausgewählte besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung:** Bitte beachten Sie die vollständigen Angaben in der aktuellen Fachinformation zu: Überempfindlichkeitsreaktionen, Wirkung auf die Nierenfunktion, eingeschränkte Nierenfunktion, Grenzen der klinischen Daten (komplizierte intraabdominelle Infektionen, komplizierte Harnwegsinfektionen), Clostridioides difficile-assoziierte Diarrhö, nichtempfindliche Mikroorganismen, direkte Antiglobulintest(Coombs-Test)-Serokonversion und potenzielles Risiko einer hämolytischen Anämie, Natriumgehalt. **Ausgewählte Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen:** Bitte beachten Sie die vollständigen Angaben in der aktuellen Fachinformation. Tazobactam ist ein Substrat für OAT1 und OAT3. **Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit:** Schwangerschaft: Es liegen keine Daten bezüglich der Anwendung von Ceftolozan/Tazobactam bei Schwangeren vor. Tazobactam ist plazentagängig. Über die Plazentagängigkeit von Ceftolozan ist bisher nichts bekannt. Tierexperimentelle Studien mit Tazobactam haben eine Reproduktionstoxizität gezeigt, jedoch ohne Anhaltspunkte für teratogene Wirkungen. Studien mit Ceftolozan an Mäusen und Ratten ergaben keinen Hinweis auf Reproduktionstoxizität oder auf eine Teratogenität. Die Anwendung von Ceftolozan bei Ratten während der Trächtigkeit und Laktation war mit einer Abnahme der akustischen Schreckreaktion bei den männlichen Nachkommen am 60. Tag nach der Geburt verbunden. ZERBAXA® sollte während der Schwangerschaft nur dann angewendet werden, wenn der erwartete Nutzen die möglichen Risiken für die schwangere Frau und den Fetus übersteigt. Stillzeit: Es ist nicht bekannt, ob Ceftolozan und Tazobactam in die Muttermilch übergehen. Ein Risiko für Neugeborene/Kleinkinder kann nicht ausgeschlossen werden. Es muss eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob das Stillen zu unterbrechen ist oder die Behandlung mit ZERBAXA® zu unterbrechen ist bzw. auf die Behandlung mit ZERBAXA® verzichtet werden soll. Dabei ist sowohl der Nutzen des Stillens für das Kind als auch der Nutzen der Therapie für die Frau zu berücksichtigen. Fertilität: Die Auswirkungen von Ceftolozan und Tazobactam auf die Fruchtbarkeit beim Menschen wurden nicht untersucht. In Fertilitätsstudien an Ratten wurde nach intraperitonealer Gabe von Tazobactam oder nach intravenöser Gabe von Ceftolozan keine Wirkung auf Fertilität und das Paarungsverhalten beobachtet. **Ausgewählte Nebenwirkungen:** Häufige Nebenwirkungen (≥ 1/100, < 1/10): Kolitis durch Clostridioides difficile, Thrombozytose, Hypokaliämie, Schlaflosigkeit, Angst, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Hypotonie, Übelkeit, Diarrhö, Verstopfung, Erbrechen, Bauchschmerzen, Ausschlag, Fieber, Reaktionen an der Infusionsstelle, Alaninaminotransferase erhöht, Aspartataminotransferase erhöht, Transaminasen erhöht, Leberfunktionstest abnormal, alkalische Phosphatase im Blut erhöht, Gamma-Glutamyltransferase erhöht. **Inhaber der Zulassung:** Merck Sharp & Dohme B.V., Waarderweg 39, 2031 BN Haarlem, Niederlande **Abgabe:** Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Antibiotika zur systemischen Anwendung, andere Cephalosporine und Peneme, ATC-Code: J01DI54. **Stand der Information:** Dezember 2020
Weitere Angaben zu Dosierung und Art der Anwendung, Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen, Nebenwirkungen, Überdosierung, Pharmakologische Eigenschaften und Pharmazeutische Angaben sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. AT-ZER-00058, erstellt Februar 2022

MSD

Merck Sharp & Dohme Ges.m.b.H., THE ICON VIENNA, Wiedner Gürtel 9–13, 1100 Wien
© Merck Sharp & Dohme Ges.m.b.H, Wien. Alle Rechte vorbehalten. Verlags- und Herstellungsort: Wien. Medieninhaber und Herausgeber: Merck Sharp & Dohme Ges.m.b.H.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:243–253
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00078-y
Angenommen: 11. Juli 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

Punkte sammeln auf ...

pains.at

So machen Sie mit:

Das DFP-E-Learning ist Teil des Diplom-Fortbildungs-Programms (DFP) der Österreichischen Ärztekammer und ermöglicht qualitätsgesicherte Fortbildung durch das Studium von Fachartikeln nach den Richtlinien des DFPs.

Teilnahmemöglichkeiten:

DFP Punkte Online, per Post, Fax oder E-Mail
Der Multiple-Choice-Fragebogen des DFP kann bis zum jeweils angegebenen Datum eingereicht werden:
- Online: Für eingeloggte User steht der Beitrag und der Fragebogen auf unserer Website unter http://www.pains.at/ zur Verfügung.
- per Post: Prinz-Eugen-Straße 8-10, 1040 Wien
- per Fax: +43 1 330 24 26
- per E-Mail (eingescannter Test) an: monica.friedmann@springer.at

Approbation
Diese Fortbildungseinheit wird mit 2 DFP Punkten approbiert. Die Fortbildungspunkte werden rasch und unkompliziert mit Ihrer ÖÄK-Nummer elektronisch verbucht.

Kontakt und weitere Informationen
Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin
Monica Friedmann, BA
E-Mail: monica.friedmann@springer.at
pains.at

DFP-Fortbildung

Matthias Urban[1,2,3] · Michael Meilinger[1,4] · Maria Hermann[4,5] · Holger Flick[4,5]
[1] Abteilung für Innere Medizin und Pneumologie, Klinik Floridsdorf, Wien, Österreich
[2] ÖGP-Arbeitskreis „Beatmung und Intensivmedizin“, Wien, Österreich
[3] Karl Landsteiner Institut für Lungenforschung und pneumologische Onkologie, Wien, Österreich
[4] ÖGP-Arbeitskreis „Pulmonale Infektionen und Tuberkulose“, Wien, Österreich
[5] Klinische Abteilung für Pulmonologie, Universitätsklinik für , Innere Medizin, LKH-Univ. Klinikum Graz, Graz, Österreich

Nosokomiale Pneumonie und beatmungsassoziierte Krankenhauserreger

Teil 1: Erregerspektrum und Diagnose

Fortbildungsanbieter
Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

Lecture Board
Ao. Univ.-Prof. Dr. Stefan Winkler, Klinische Abteilung für Infektionen und Tropenmedizin, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien/AKH Wien
Prim. PD Dr. Georg-Christian Funk, Medizinische Abteilung mit Pneumologie, Klinik Ottakring, Wiener Gesundheitsverbund

Tab. 1 Letalität spezifiziert nach HAP-Subgruppen

Subgruppe	Behandlungsort	Invasive Beatmung	Letalität (%)
Non-ventilated HAP (nvHAP)	Normalstation	–	13–15
Severe nvHAP	Normalstation → ICU	–	13–19
Ventilated HAP	Normalstation → ICU	+	31
Non-ventilated ICUAP	ICU	–	22
Ventilated ICUAP	ICU	+	48
VAP	ICU	+	20–42

HAP hospital-acquired pneumonia (inkludiert auch Patienten, die nicht-invasiv beatmet werden oder High-Flow-Nasal-O_2 erhalten), *VAP* ventilator-associated pneumonia (inkludiert nur endotracheal intubierte oder über einen Trachealkanüle beatmete Patienten), *ICUAP* ICU-acquired pneumonia, *ICU* intensive care unit
Quelle: adaptiert nach Wicky et al., 2022 [4]

Einleitung

Nosokomiale Pneumonien gehen für die betroffenen Patient*innen mit einem erhöhten Sterblichkeitsrisiko einher und sind mit hohen Kosten für das Gesundheitswesen assoziiert. Die letzten internationalen Leitlinien wurden 2016/2017 veröffentlicht [1, 2]. Dieser zweiteilige Übersichtsartikel beschreibt die wesentlichen Standards und evidenzbasierte Trends im klinischen Management. Berücksichtigt werden neue Erkenntnisse im Bereich Epidemiologie, Erregerspektrum, Diagnostik (Teil 1), Therapie und neue antimikrobielle Substanzen zur Behandlung multiresistenter Erreger (Teil 2).

Teil 2 dieses Übersichtsartikels wird in der kommenden Ausgabe der ANÄSTHESIE NACHRICHTEN (2022/4) publiziert.

Definitionen

HAP: Die Definition der im Krankenhaus erworbene Pneumonie („hospital-acquired pneumonia", HAP) wurde in den letzten Jahren immer wieder modifiziert. HAP ist ein Oberbegriff für Pneumonien, welche frühestens 48 h nach einer stationären Aufnahme auftreten und deren Inkubationszeit nicht in den Zeitraum vor der Krankenhausaufnahme zurückreicht [3]. Die S2k-Leitlinie zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen (aktualisierte Version von 2019) wertet darüber hinaus Pneumonien, die in den ersten Wochen nach Krankenhausentlassung auftreten, ebenfalls als HAP [3]. Eine genaue poststationäre Zeitspanne ist jedoch nicht definiert.

VAP: Die beatmungsassoziierte Pneumonie („ventilator-associated pneumonia", VAP) ist eine Sonderform der HAP. Definiert ist sie als Pneumonie bei endotracheal intubierten Patient*innen, die sich frühestens 48 h nach Beginn der invasiven Beatmung manifestiert [3]. Eingeschlossen sind hierbei auch Patient*innen, die über eine Trachealkanüle beatmet werden.

nvHAP, vHAP, nvICUAP und vICUAP: Entwickeln Patient*innen auf der Normalstation eine HAP („non-ventilated HAP", nvHAP) und muss wegen fortschreitender respiratorischer Verschlechterung endotracheal intubiert und mechanisch ventiliert werden, handelt es sich in weiterer Folge um eine vHAP („ventilated HAP") und nicht um eine VAP. Ähnlich verhält es sich, wenn Patient*innen auf einer Intensivstation („intensive care unit", ICU) eine HAP entwickeln („non-ventilated ICU-acquired pneumonia", nvICUAP) und im Verlauf endotracheal intubiert werden müssen („ventilated ICU-acquired pneumonia", vICUAP). Bei der klassischen VAP war die Endotrachealintubation und Beatmung primär aus anderen Gründen notwendig (Reanimation, Operation, Polytrauma, CAP [community-acquired pneumonia]) und die Pneumonie eine aus Intubation/Beatmung resultierende Komplikation. Die verschiedenen HAP-Subgruppen unterscheiden sich in ihrer Letalität, hierbei hat die vICUAP die schlechteste Prognose (**Tab. 1**; [4]).

HAP bei neutropenen onkologischen Patient*innen: Bei hospitalisierten neutropenen Patient*innen gelten zunächst die allgemeinen Prinzipien der HAP-Diagnostik und -Therapie. Dennoch sind bei Neutropenie zusätzliche spezifische Aspekte zu beachten, wir verweisen an dieser Stelle auf die aktuelle Leitlinie der European Society for Medical Oncology zum Management der fieberhaften Neutropenie von 2016 [5] sowie die Leitlinien zum Management der neutropenen Sepsis bei Krebspatient*innen der Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie von 2019 [6].

HCAP und Pneumonie nach Krankenhausentlassung: Pneumonien, die nach Krankenhausentlassung auftreten, werden von der aktuellen S3-Leitlinie zur ambulant erworbenen Pneumonie (community-acquired pneumonia, CAP) von 2021 nicht mehr als HAP, sondern als „CAP mit erhöhtem Risiko für nosokomiale beziehungsweise (bzw.) multiresistente Erreger" klassifiziert. Dies stellt eine Überschneidung mit der bisher üblichen HAP-Definition (siehe oben) dar [3]. Im Senioren- bzw. Pflegeheim erworbene Pneumonien („health care-associated pneumonia, HCAP") werden ebenfalls den CAP zugeordnet und wir verweisen auf die S3 CAP-Leitlinie [7].

Epidemiologie und ökonomische Bedeutung

HAP sind häufige, oft schwer verlaufende respiratorische Infektionen und machen fast ein Viertel (ca. 24 %) aller nosokomialen Infektionen aus [8]. Bei ICU-Patient*innen sind die meisten Pneumonien Ventilator- oder besser Tubus-assoziiert. Von allen invasiv mechanisch ventilierten Patient*innen entwickeln je nach spezifischem Setting 10–40 % eine VAP [9]. Die HAP/VAP-Letalitätsrate liegt in weiterer Folge bei 13–50 % (**Tab. 1**), bei Beteiligung von multiresistenten Erregern (multidrug-resistant pathogens, MDR) sogar bis zu 75 % [1].

In einer rezenten multizentrischen Studie mit 2436 eingeschlossenen Patient*innen von 27 europäischen ICUs lag die gepoolte HAP-Letalitätsrate bei 34 %. 20 % der Todesfälle waren direkt durch eine HAP verursacht worden, 44 % zumindest mit der HAP assoziiert. Überlebende HAP-Patient*innen hatten darüber hinaus eine signifikant längere ICU-Aufenthaltsdauer (26 vs. 13 Tage) und mussten länger beatmet werden (19 vs. 9 Tage) im Vergleich zu ICU-Überlebenden ohne HAP [10]. Sekundäre Komplikationen (in

Tab. 2 Für HAP nicht-relevante Bakterien und relevante HAP-Erreger

Oropharyngeale Standortflora (ohne Relevanz bei HAP)	Häufige HAP-Erreger	Zusätzliche HAP-Erreger bei Risikofaktoren für MRE	Opportunistische HAP-Erreger bei Immunsuppression
Candida spp. *Corynebacterium spp.* *Enterococcus spp.* *Neisseria spp. (außer N. meningitidis)* *α-hämol. Streptokokken* *Koag.-neg. Staph.* *Haemophilus spp. (außer H. influenzae)*	*MSSA* *Escherichia coli* *Klebsiella spp.* *Enterobacter spp.* *H. influenzae* *S. pneumoniae*	*MRSA* *ESBL-bildende Enterobakterien* *P. aeruginosa* *A. baumannii* *S. maltophilia*	*Pneumocystis jirovecii* *Schimmelpilze* *Mykobakterien* *CMV* *HSV-1*
Risikofaktoren für das Vorhandensein beziehungsweise die Beteiligung MRE bei HAP:			
– Antimikrobielle Therapie in den letzten 90 d			
– Hospitalisierung ≥ 5 Tage (late-onset)			
– Vorbekannte Kolonisation mit MRE			
– Vorherige medizinische Versorgung in Süd- und Osteuropa, Afrika, Naher Osten, Asien			
– Septischer Schock, ARDS, Sepsis-assoziierte Organdysfunktion, Behandlung auf ICU			
– Kürzlich Therapie mit Carbapeneme			
– Zusätzliche Risikofaktoren für *P. aeruginosa* (beispielsweise Bronchiektasen, fortgeschrittene COPD)			
– Zusätzliche Risikofaktoren für MRSA (beispielsweise > 6 d auf ICU, multilobuläre Infiltrate, vorbekannte Lungenerkrankung, Pflegeheim oder kürzlich Hospitalisierung, rezente Therapie mit Fluorchinolonen, Auftreten von Infektionen mit Gram-positiven Erregern)			
Relevante Immunsuppression hinsichtlich des Risikos opportunistischer HAP-Erreger:			
– Organ- oder Knochenmark- bzw. Stammzelltransplantation			
– Chemotherapie solider oder hämatologischer Neoplasien mit oder ohne Neutropenie			
– HIV-Infektion im Stadium AIDS			
– Immunsuppressive oder immunmodulierende Therapie bei Autoimmunopathien			
– Glukokortikoidtherapie über einen Zeitraum von mindestens vier Wochen mit einer Erhaltungsdosis ≥ 10 mg/d Prednisolon-Äquivalent (bei ICU-Patienten mit schwerer Influenza- bzw. SARS-CoV-2 Pneumonie oder mit sehr hoher Glukokortikoiddosis auch bereits ab 1 Woche)			

α-hämol. Streptokokken α-hämolytische Streptokokken ***A. baumannii*** Acinetobacter baumannii, ***AIDS*** acquired immunodeficiency syndrome, ***ARDS*** acute respiratory distress syndrome, ***CMV*** Zytomegalievirus, ***COPD*** chronisch obstruktive Lungenerkrankung, ***ESBL*** extended spectrum β-lactamase, ***HAP*** hospital-acquired pneumonia, ***H. influenzae*** Haemophilus influenzae, ***HIV*** Humanes ImmundefizienzvirusHSV Herpes-simplex-Virus, ***Koag.-neg. Staph.*** Koagulase-negative Staphylokokken, ***MRE*** multiresistente Erreger, ***MRSA*** Methicillin-resistente Staphylococcus aureus, ***MSSA*** Methicillin-sensible Staphylococcus aureus, ***P. aeruginosa*** Pseudomonas aeruginosa, ***S. maltophilia*** Stenotrophomonas maltophilia, ***S. pneumoniae*** Streptococcus pneumoniae (bei early-onset HAP)

Quelle: S3-Leitlinie Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten mit nosokomialer Pneumonie – Update 2017 [15] und Zaragoza et al., 2020 [16]

erster Linie Pleuraergüsse, respiratorische Verschlechterung, Nierenversagen, Empyeme und septischer Schock) werden auf ICU bei HAP-Patient*innen in fast 50 % der Fälle beobachtet [11]. Einer amerikanischen Metaanalyse zufolge werden die pro VAP-Patient*in zusätzlich verursachten Kosten in den USA letztendlich auf 12.000–49.000 USD geschätzt [9, 12, 13].

Erregerspektrum

Das Erregerspektrum einer HAP ist unter anderem abhängig von der Krankenhausaufenthaltsdauer, Risikofaktoren für multiresistente Erregern (MRE) und dem Ausmaß der bestehenden Immunsuppression (siehe **Tab. 2** [14, 15] und **Tab. 8**). Bei nachweisbaren fakultativ-pathogenen Erregern (beispielsweise *Stenotrophomonas maltophilia, Aspergillus spp., Zytomegalievirus, Herpes simplex-1-Virus*) muss klinisch und unter Berücksichtigung des individuellen Risikoprofils abgewogen werden, ob eine nicht-relevante Kolonisation/Reaktivierung oder bereits eine relevante Infektion vorliegt.

Multiresistente Erreger: Bei bakteriellen HAP-Erregern sind Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) und multiresistente Gram-negative Erreger relevant. Letztere werden unterteilt in MDR (≥ 1 Substanz aus drei oder mehr Antibiotikaklassen resistent), XDR („extensively drug resistant": in nur noch zwei oder weniger Antibiotikaklassen sind Substanzen wirksam), PDR („pandrug-resistant": komplett resistent in allen Klassen). Mit diesen so definierten Begriffen werden erworbene Resistenzen bezeichnet. Nicht gemeint sind intrinsische Resistenzen, wie z. B. die Makrolidresistenz von *Klebsiella spp*. Zusätzlich wird bei Gram-negativen MRE häufig auch unterschieden zwischen 3MRGN (Resistenz gegen drei der vier Leitantibiotikaklassen) oder 4MRGN (Resistenz gegen alle vier Leitantibiotikaklassen, schließt PDR ein und Carbapenem-resistente Enterobakterien oder *Acinetobacter spp.* sollten auch als potenzielle 4MRGN gewertet werden) [16].

Österreich gilt noch nicht als klassisches MRE-Hochinzidenzland. Dennoch ist auch in Österreich mit deren Vorkommen im Krankenhausbereich zu rechnen. Die nosokomialen MRE-Raten stagnieren und sind in den letzten Jahren teils sogar leicht rückläufig. Basierend auf dem Resistenzbericht des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK)

Tab. 3 Resistenzraten wichtiger Gram-negativer HAP-Erreger in Österreich im Jahr 2020 (kritische Werte in fett)

	P. aeruginosa (respiratorisches Sekret, ICU) (%)	P. aeruginosa (Blutkultur) (%)	E. coli (Blutkultur) (%)	K. pneumoniae (Blutkultur) (%)	Acinetobacter spp. (Blutkultur) (%)
Fluorchinolone	11	< 10	**18**	**13**	11
Pip/Taz	**Ca. 20**	< 10	–	–	–
Ceph3	–	–	10	< 10	–
Ceftazidim	**Ca. 20**	10	–	–	–
Cefepim	**Ca. 20**	–	–	–	–
Carbapeneme	**Ca. 20**	11	< 1	< 2	< 10
Aminoglykoside	< 10	< 5	< 10	< 5	12

Ceph3 3.-Generations-Cephalosporinen (beispielsweise Ceftriaxon oder Cefotaxim), ***E. coli*** Escherichia coli, *ICU* Intensivstation, ***K. pneumoniae*** Klebsiella pneumoniae, ***Pip/Taz*** Piperacillin/Tazobactam, ***P. aeruginosa*** Pseudomonas aeruginosa
Quelle: Resistenzbericht Österreich AURES 2020 [17]

Tab. 4 Die fünf häufigsten bakteriellen Erreger invasiv beatmeter Patient*innen mit Atemwegsinfektionen

Erreger	Pro 100 Infektionen	MRSA-Anteil (%)	3MRGN-Anteil (%)	4MRGN-Anteil (%)
Staphylococcus aureus	17,2	**14,7**	–	–
Escherichia coli	13,9	–	11,4	0,4
Pseudomonas aeruginosa	13,4	–	13,3	8,4
Klebsiella pneumoniae	11,4	–	10,1	2,0
Enterobacter cloacae	4,8	–	4,7	0,3

n = 18.157, Berechnungszeitraum: 01/2017–12/2020, kritische Resistenzraten in fett;
MRSA multiresistente Staphylococcus aureus, *MRGN* multiresistente Gram-negative Bakterien
Quelle: Deutsches Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System [18]

und der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) für 2020 gibt **Tab. 3** einen Überblick hinsichtlich der Häufigkeit relevanter Gram-negativer MRE. Die MRSA-Resistenzrate für invasive Infektionen liegt unter 5 % und bei nicht-invasiven Infektionen im Krankenhaus unter 10 %.

Für ICU- und speziell für beatmete HAP-Patient*innen geben die deutschen Daten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS, Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, Berechnungszeitraum 01/2017–12/2020) einen guten Überblick zur aktuellen Erregersituation. Auf deutschen ICU werden HAP derzeit am häufigsten durch bakterielle (79 %) und hierbei in erster Linie durch Gram-negative Erreger verursacht (**Tab. 4**). Die MRSA- (2,5 %), 3MRGN- (5,3 %) und 4MRGN-Raten (1,7 %) fallen in Deutschland bei invasiv beatmeten Patient*innen im Vergleich zu anderen europäischen Ländern noch relativ niedrig aus [18]. In Österreich ist von ähnlichen Zahlen auszugehen. In größeren Kliniken und MRE-Risiko-Abteilungen (in erster Linie ICUs und hämatologische Abteilungen) sollten die hausinternen Resistenzdaten kontinuierlich erhoben, jährlich ausgewertet, intern veröffentlicht und mit den behandelnden Ärzt*innen in Hinblick auf eine sinnvolle empirische HAP-Therapie besprochen werden.

Virale und fungale HAP-Erreger betreffen überwiegend immunsupprimierte oder sehr schwer erkrankte Patient*innen. Dementsprechend ist die Diagnostik bei diesen Patient*innen breiter ausgelegt (siehe **Tab. 8**).

Diagnostische HAP-Kriterien

Die European Respiratory Society (ERS), die European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) und die European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) haben ihre letzte gemeinsame Leitlinie zur HAP/VAT 2017 und die Infectious Diseases Society of America (IDSA) mit der American Thoracic Society (ATS) das entsprechende Pendant 2016 veröffentlicht [1, 2]. Eine Überarbeitung ist überfällig.

Im Folgenden wird versucht, weiterhin gültige Kernpunkte der Leitlinien von 2016/2017 zusammenzufassen, aber zusätzlich wichtige rezente klinische Studienergebnisse bzw. aktuelle Trends in Diagnostik und Therapie einzuflechten.

Klinische Kriterien der HAP: Die Diagnose der HAP wird im Kontext anamnestischer, klinischer, laborchemischer, radiologischer und mikrobiologischer Befunde gestellt. Die traditionellen Kriterien (**Tab. 5**) gelten als Orientierung, sind jedoch nicht ausreichend sensitiv bzw. spezifisch und können nicht als allumfassender „Gold-Standard" betrachtet werden. Daher wurden in den letzten Jahrzehnten unterschiedliche Scores entwickelt (beispielsweise der CPIS, CEPPIS oder der VAP LUS Score; Details siehe unten), welche ergänzend helfen, die HAP-Wahrscheinlichkeit einzuschätzen.

Klinische Kriterien der ICUAP und VAP: Das Erkennen einer Pneumonie sollte bei ICU-Patienten besonders frühzeitig erfolgen. Für den Verdacht auf eine ICUAP oder VAP werden zwei Kriterien als ausreichend erachtet: respiratorische Verschlechterung (Abfall der pO_2/FiO_2-Ratio) und Kreislaufinstabilität (Hypotension oder Notwendigkeit von Vasopressoren). Bei Patienten, die eine ECMO (extrakorporale Membranoxygenierung) erhalten, sollte bereits bei Kreislaufinstabilität als alleinigem Kriterium an eine mögliche VAP gedacht werden [4].

Tab. 5 Traditionelle HAP-Kriterien	
Kriterien	**Kommentar**
Neue oder progrediente pulmonale Infiltrate im Lungenröntgen (LR)	LR für HAP begrenzt sensitiv/spezifisch, zunehmender Stellenwert der Lungensonographie (und der Computertomographie)
PLUS mindestens 1 der folgenden Kriterien:	
Temperatur > 38,2 °C	Unspezifisches Kriterium (viele Differenzialdiagnosen)
Leukozyten < 4000/ml oder ≥ 12.000/ml	Zunehmender Stellenwert von Procalcitonin und anderen Biomarkern
PLUS mindestens 2 der folgenden Kriterien:	
Purulentes Sputum/Trachealsekret	Ohne Farbskala schwer zu klassifizieren
Husten oder Dyspnoe	Unspezifisches Kriterium (viele Differentialdiagnosen)
Zunehmende Oxygenierungsstörung, steigender O_2-Bedarf oder Notwendigkeit der nicht-invasiven oder invasiven Beatmung	Unspezifisches Kriterium (viele Differentialdiagnosen)

Diagnostische Evaluierung

Neben der Erfassung der klinischen Vitalparameter (ggf. auch engmaschiges bzw. kontinuierliches Monitoring) ist bei Verdacht auf HAP unverzüglich eine bildgebende, laborchemische sowie mikrobiologische Diagnostik zu veranlassen und zeitnah eine empirische antiinfektive Therapie einzuleiten. Zur Beurteilung der Gesamtsituation und des Verlaufs wird in den Leitlinien zusätzlich auch die Erfassung mehrerer Scores wie CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score), SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), SAPS II (Simplified Acute Physiological Score II) und APACHE II (Acute Physiology/Age and Chronic Health Evaluation) empfohlen [1].

Bildgebung

Neu aufgetretene oder progrediente pulmonale Infiltrate stellen ein zentrales Kriterium der HAP-Definition dar und können im klinischen Alltag durch ein Lungenröntgen, eine Computertomografie oder die Durchführung einer Lungensonografie nachgewiesen werden. Jedes Verfahren hat Vor- und Nachteile, wie nachfolgend erörtert.

Lungenröntgen (LR): Bei gut mobilisierbaren Patient*innen wird immer ein LR in zwei Ebenen angestrebt. Mit den auf ICU häufig verwendeten mobilen Röntgengeräten kann das LR inzwischen auch als Point-of-Care-Test (POCT) betrachtet werden. Typische Pneumoniebefunde sind pulmonale Verschattungen, das Bronchopneumogramm, Dystelektasen oder Atelektasen. Diese Befunde sind jedoch nicht HAP-spezifisch und können häufig auch nichtinfektiöse Ursachen haben (beispielsweise kardiogenes Lungenödem, Lungenembolie, Lungenblutungen, Pleuraergüsse, akute/subakute interstitielle Lungenerkrankungen unterschiedlicher Genese, Vaskulitiden, Adipositas). Bei bettlägerigen Patient*innen ist ein LR in zwei Ebenen nicht möglich, weshalb die Röntgenaufnahme im Liegen in einer Ebene (anterioposterior) erfolgt. Deren diagnostische Aussagekraft ist jedoch deutlich limitiert. In einer rezenten Metaanalyse ergab sich für das LR bei VAP eine gute Sensitivität von 89 %, bei einer Spezifität von lediglich 26 %. Wird das LR als Teil des Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) verwendet und werden im CPIS-Score > 6 Punkte erreicht, liegt die Sensitivität zum Nachweis einer VAP noch bei 74 % und die Spezifität bei zumindest 66 % [19]. Eine erregerbedingte Pneumonie bessert sich radiologisch nur langsam im Verlauf von Tagen bis Wochen. Bei gesicherter HAP/VAP ist eine radiologische Verlaufskontrolle frühestens nach 48–72 h sinnvoll oder wenn ein Therapieversagen vermutet wird. Ein Rückgang pulmonaler Verschattungen innerhalb weniger Stunden spricht gegen das Vorliegen einer HAP und vielmehr für ein erfolgreich therapiertes Lungenödem oder eine behobene Sekretobstruktion.

Lungenultraschall: Aufgrund der eingeschränkten Spezifität des LR hat der Lungenultraschall (LUS) als weiterer POCT auf ICU bei Verdacht auf HAP deutlich an Bedeutung zugenommen. Mit Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) kann sowohl die Pleura (mit der Fragestellung Erguss, Empyem, Pneumothorax) als auch das periphere Lungenparenchym untersucht werden – mit der Fragestellung Pneumonie, nichtinflammatorische Atelektase, Lungenembolie, Lungenödem (**Abb. 1**). Bezüglich dessen praktischer Aspekte verweisen wir auf rezente Übersichtartikel [20–22].

Unter Verwendung des komplexen Blue-Protokolls können alveoläre Konsolidierungen bei ICU-Patient*innen mittels POCUS mit

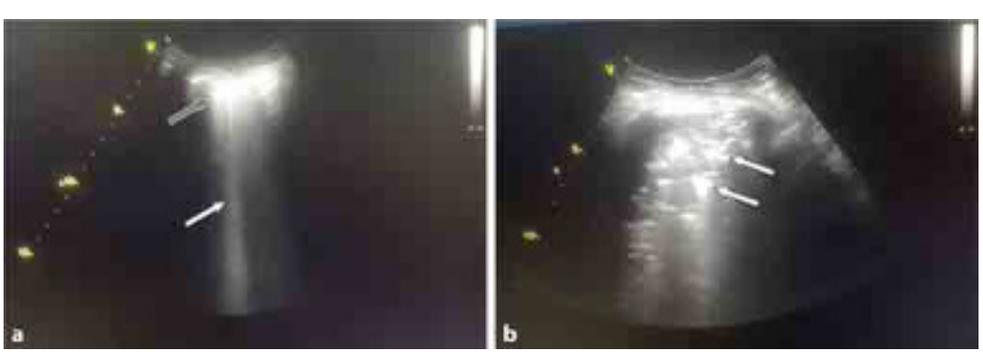


Abb. 1 ◀ *Sonografie des Thorax bei invasiv beatmetem Patient*innen mit HAP.* Medioklavikularlinie rechts im 5. Interkostalraum (**a**), subpleurale Konsolidierung (*grauer Pfeil*) mit B-Line (*weißer Pfeil*); vordere Axillarlinie links im 7. Intercostalraum (**b**), Konsolidierung mit Bronchopneumogramm (*weiße Pfeile*). Quelle: Klinik Floridsdorf Wien

Tab. 6 Scores zur VAP-Diagnostik

CEPPIS **> 5 Punkte: Sensitivität 81 %, Spezifität 85 %**		*VPLUS* **≥ 2 Punkte: Sensitivität 71 %, Spezifität 69 %**	
Parameter	**Punkte**	**Parameter**	**Punkte**
Temperatur (°C)		*Trachealsekret*	
≥ 36,0 und < 38,4	0	Nichtpurulent	0
≥ 38,5 und < 38,9	1	Purulent	1
≥ 39,0 und < 36,0	2	*Infiltrate im POCUS*	
Procalcitonin (ng/mL)		Subpleurale Konsolidierung	1
< 0,5	0	Dynamisches Aerobronchogramm	2
≥ 0,5 und < 1,0	1	*Kultur aus Trachealsekret*	
≥ 1,0	2	Negativ	0
Trachealsekret		Positiv	1
Nichtpurulent	0		
Purulent	2		
PaO_2/FiO_2, mm Hg			
> 240 oder ARDS	0		
≤ 240	2		
Infiltrate im POCUS			
Nein	0		
Ja	2		
Quantitative Kultur aus Trachealsekret			
≤ 10^4 CFU/mL	0		
> 10^4 CFU/mL	2		

ARDS Acute Respiratory Distress Syndrome
CEPPIS Chest Echography and Procalcitonin Pulmonary Infection Score
POCUS Point-of-Care-Ultraschall
VPLUS Ventilator-associated Pneumonia Lung Ultrasound Score
Quelle: adaptiert nach Bouhemad et al., 2018 [21]

einer Sensitivität von 90 % und einer Spezifität von 98 % (im Vergleich zur CT) erfasst werden [22]. Da aber nicht jede alveoläre Konsolidierung eine HAP/VAP darstellt, kann POCUS zusätzlich in klinischen Scores verwendet werden. Der VAP-LUS-Score (VPLUS) erreicht mit ≥ 2 Punkten bereits eine Sensitivität von 71 % und eine Spezifität von 69 % (**Tab. 6**; [21]). Der Chest Echography and Procalcitonin Pulmonary Infection Score (CEPPIS; modifizierter CPIS: LR durch POCUS und Leukozytose durch Procalcitonin (PCT) ersetzt) erreicht mit > 5 Punkten eine Sensitivität für VAP von 81 % und eine Spezifität von 85 % [23] und selbst die alleinige Kombination von POCUS und PCT ≥ 0,25 ng/mL kam in einer rezenten prospektiven VAP-Studie auf eine Sensitivität von 81 % und eine Spezifität von 86 % [24]. In einer randomisierten kontrollierten VAP-Studie von 2020 (POCUS + klinische Befunde versus LR + klinische Befunde, $n = 88$) konnten darüber hinaus durch Implementierung von POCUS die Zahl der ventilatorfreien Tage um 50 % signifikant erhöht (8,1 vs. 3,7 d, $p = 0{,}044$) und nichtsignifikant die ICU-Letalität (40,9 vs. 56,8 %) sowie die ICU-Aufenthaltsdauer (14,2 vs. 21,9 d) reduziert werden [25].

Abschließend bleibt zu erwähnen, dass der LUS in der Qualität (Sensitivität und Spezifität) stark Untersucher-abhängig ist. Um valide diagnostische Aussagen treffen zu können, sind entsprechendes Training und ein gewisser Grad an Erfahrung mit dieser Methode Voraussetzung.

Thorax-Computertomografie (TCT): Pulmonale, pleurale, mediastinale und vaskuläre Strukturen kommen in der TCT in hoher Auflösung zur Darstellung. Naturgemäß hat die TCT daher im Vergleich zum LR oder dem POCUS eine höhere Aussagekraft (**Abb. 2**). Dies gilt besonders für Lungenfibrosierungen, den Pneumothorax, das Pneumomediastium, mediastinale Raumforderungen, und eine unauffällige TCT schließt eine HAP faktisch aus. Die Spezifität der TCT ist dennoch limitiert. Konsolidierungen, milchglasartige Veränderungen oder Pleuraergüsse müssen nicht zwangsläufig erregerbedingt sein. Jegliche Auffälligkeiten in der TCT müssen – wie auch beim LR und POCUS – immer im klinischen Kontext interpretiert werden. Der Nachteil der TCT ist der logistische Transportaufwand und vor allem für ICU-Patient*innen ein damit verbundenes Komplikationsrisiko: akute Beatmungsprobleme, hämodynamische Instabilität, Verlust von Drainagen oder intravenösen/-arteriellen Zugängen im Rahmen von Umlagerungsmaßnahmen, nosokomiale Infektionen, Säure-Basen-Störungen, Elektrolyt-/Glukose-Entgleisungen [26]. Befindet sich die CT-Einheit jedoch in ICU-Nähe, wird der Transport gut geplant und von einem erfahrenen Team durchgeführt, werden Komplikationen im klinischen Alltag kaum beobachtet.

Laborchemische Diagnostik

C-reaktives Protein (CRP) und PCT sind die am häufigsten benutzten „inflammatorischen" HAP-Biomarker. Im Vergleich mit Vorbefunden

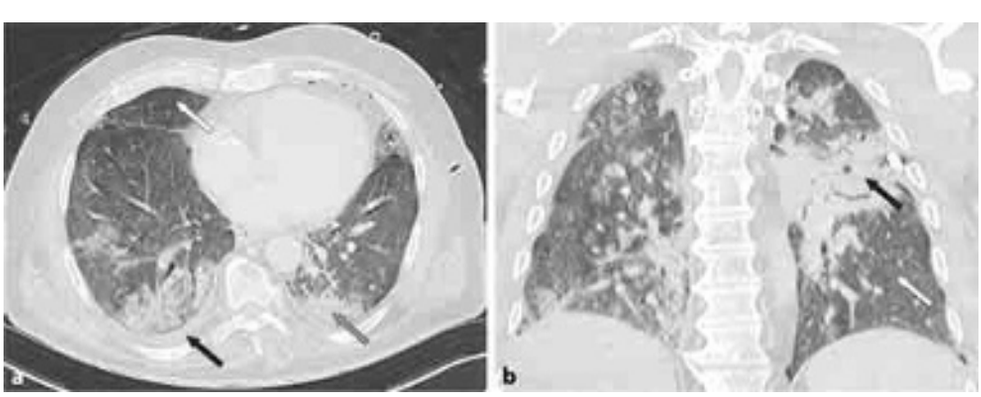


Abb. 2 ◀ Computertomografie des Thorax bei invasiv beatmetem Patienten mit HAP. Lungenfenster im axialen Schnitt (**a**) mit normal belüftetem Lungengewebe (*weißer Pfeil*), Konsolidierung (*grauer Pfeil*) und parapneumonischem Pleuraerguss (*schwarzer Pfeil*); sagittaler Schnitt (**b**) mit flächigen Milchglasverschattungen (*weißer Pfeil*) und Konsolidierungen (*schwarzer Pfeil*). *Quelle*: Klinik Floridsdorf Wien

Tab. 7 Nichtinvasive und invasive Erregerdiagnostik bei HAP/VAP

Art der Erregerdiagnostik	Vorteil	Nachteil
Nicht- und semiinvasiv (proximal): Sputum oder aus Tubus/Kanüle blind abgesaugtes Trachealsekret	Einfach und schnell, Ressourcen sparend (Personal, Material), komplikationsarm	Kontamination mit oraler Flora, unspezifische Befunde verleiten zu unnötiger antimikrobieller Therapie
Invasiv (distal): Bronchoskopie (BSK)-gezielte bronchoalveoläre Lavage (BAL)	In Kombination mit quantitativem Sampling höhere Spezifität der Erregerdiagnostik (weniger Kontamination, weniger unnötige antimikrobielle Therapie), ausreichend Material für zusätzliche komplexe virale und fungale Diagnostik	Hoher Aufwand an qualifiziertem Personal, Material und Logistik, kostenintensiv, zeitliche Verzögerung der empirischen Therapie (wenn Patient nicht nüchtern oder Ressourcen nicht sofort verfügbar), bei „noch" nichtintubierten Patienten mit potenziell schweren Risiken verbunden (Bronchospasmen, Hypoxie, pulmonale Blutungen, Komplikationen durch Sedierung/Narkose)

Die europäischen und US-amerikanischen Empfehlungen von 2016/2017 [1, 2] geben keine einheitlichen Empfehlungen zur Art der Sekretgewinnung, die Datenlage und damit einhergehend die vorhandene Evidenz ist limitiert. Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren müssen im Einzelfall auch unter Berücksichtigung der vorhandenen Personalressourcen und Bronchoskopie-Expertise abgewogen werden

und im Kontext mit klinischen, radiologischen und mikrobiologischen Befunden (s. Diagnostische HAP-Kriterien und **Tab. 6**) sind Laborparameter hilfreich bei der primären Diagnosestellung.

CRP und PCT, wie auch andere Biomarker (Copeptin, Interleukin 6 [IL-6], MR-proANP [„mid-region proatrial natriuretic peptide"] und andere), ersetzen jedoch nicht die regelmäßige klinische „bedside" Evaluierung. In diesem Sinne relativierte die ERS-Leitlinie von 2017 den Stellenwert routinemäßiger Biomarkerbestimmungen zur HAP-Verlaufskontrolle („We do not recommend routinely performing biomarker determinations in addition to bedside clinical assessment in patients receiving antibiotic treatment for VAP or HAP to predict adverse outcomes and clinical response at 72–96 h"). Auch bei rasch rückläufigen CRP- und PCT-Werten sollte eine Dauer der antimikrobiellen Therapie von 7–8 Tagen nicht unterschritten werden [1].

Mikrobiologische Diagnostik

Ziel der mikrobiologischen Diagnostik ist eine rasche, für die HAP sensitive und spezifische Erregeridentifizierung inklusive einer möglichst frühzeitigen Erfassung von MRE. Dabei sollte die Diagnostik zu keiner wesentlichen Verzögerung der empirischen antimikrobiellen Therapie führen, da dies mit einer erhöhten Letalität assoziiert ist [27, 28]. Es gilt in kurzer Zeit medizinisch sinnvolle und ökonomisch vertretbare diagnostische Entscheidungen zu treffen und konsequent in der klinischen Routine umzusetzen.

Für die kulturelle Diagnostik sollten Proben (Blutkulturen und respiratorisches Sekret) vor Einleitung oder Änderung einer antimikrobiellen HAP-Therapie abgenommen werden. Die Methode der Gewinnung des respiratorischen Sekrets (nichtinvasiv vs. invasiv, **Tab. 7**) und der Umfang der daraus angestrebten Materialanalytik (Mikroskopie/Färbung, qualitative versus quantitative Kultur, zusätzlich singuläre PCR versus Multiplex-PCR, ggf. auch molekulare Diagnostik zur raschen Resistenzidentifizierung) sind individuell abzuwägen.

Der Umfang der mikrobiologischen Diagnostik ist abhängig von einer integrativen Beurteilung vieler Faktoren. Berücksichtigt werden das allgemeine Therapieziel (palliativ vs. kurativ), die medizinische Vorgeschichte (radiologische, laborchemische und mikrobiologische Vorbefunde, Vorerkrankungen, bisherige antiinfektive Therapie, der Immunstatus sowie vorhandene Risikofaktoren für MRE), aktuelle klinische, radiologische und laborchemische Befunde sowie epidemiologische und krankenhaushygienische Aspekte. Eine Orientierungshilfe zur konventionellen HAP-Diagnostik ist in **Tab. 8** dargestellt.

Mikrobiologische POCT, wie beispielsweise Urin-Antigen-Test auf Legionellen, Influenza-/SARS-CoV-2-PCR, Bestimmung von Galactomannan (S-GM) und 1,3-β-D-Glucan (BDG) aus dem Serum, haben Vorrang und sollten ad hoc ohne Zeitverzögerung veranlasst werden. Deren Ergebnisse sind schnell verfügbar. Positive Ergebnisse helfen, eine zielgerichtete Therapie rasch einzuleiten sowie kostenintensive, invasive Maximaldiagnostik einzugrenzen.

Die Zeitspanne zwischen Probenentnahme und dem Vorliegen kultureller Befunde stellt ein relevantes Problem der konventionellen HAP-Diagnostik dar. Bis zum Vorliegen der *in-vitro*-Austestung (Antibiogramm) können 72 oder mehr Stunden vergehen, was im Fall einer unwirksamen empirischen Therapie mit einem erhöhten Letalitätsrisiko assoziiert ist oder im Falle einer unnötig breiten empirischen Therapie einen ungerechtfertigten Antibiotikaverbrauch mit all seinen negativen Folgen bedeutet. Die Thematik ist vor allem relevant bei Patient*innen mit hohem MRE-Risiko und besonders bei der ICUAP und VAT.

Eine mögliche Lösung für dieses Problem stellen die in den letzten Jahren entwickelten und in einigen Krankenhäusern der Maximalversorgung teilweise (auch zu Forschungszwecken) bereits etablierten – aber von den Leitlinien noch nicht generell empfohlenen – kulturunabhängigen molekularbiologischen Untersuchungsmethoden dar [10]. Dabei handelt es sich um kostenintensive PCR- oder FISH- („fluorescence in situ hybridization") Verfahren, die innerhalb weniger Stunden aus Sputum, Trachealsekret oder BAL 30–50 potenzielle bakterielle, virale und fungale CAP- und HAP-Erreger inklusive spezifischer Resistenzgene (wie *OXA-23/-24/-48/-58, VIM, CTX-M, KPC, NDM, IMP, mecA/mecC, MREJ, ERMB, TEM, SUL1, gyrA83, gyrA87*) identifizieren können. Sensitivität und Spezifität sind jedoch variabel. In den untersuchten Proben werden häufig mehrere fakultativ-pathogene Erreger detektiert, die möglicherweise eine Kolonisation widerspiegeln, aber zu einem „over-treatment" verleiten können. Um den klinischen

Tab. 8 Mikrobiologische HAP-Diagnostik in Abhängigkeit vom Grad der Immunsuppression und der Schwere der Begleiterkrankungen

Gruppe 1 **Keine Immunsuppression** **keine schwere Begleiterkrankung**	**Gruppe 2** **Moderate Immunsuppression [a]/ schwere Begleiterkrankungen [c]**	**Gruppe 3** **Schwere Immunsuppression [b]**
Basisdiagnostik	**Diagnostik in Ergänzung zur Gruppe 1**	**Diagnostik in Ergänzung zur Gruppe 1 + 2**
Blutkulturen *Legionella*-Antigen-Test (Urin) Gram-Färbung und Kultur auf Bakterien und Pilze (S/TS/BAL) PCR (S/TS/BAL): – *Legionella pneumophila* – *SARS-CoV-2* – *Influenza saisonal* – *RSV saisonal*	GM und BDG (Serum) Immunfluoreszenz-/Grocott-Färbung bzgl. *P. jirovecii* (BAL) Aspergillus-LFD und GM (BAL) PCR (Blut): – CMV und HSV-1 PCR (TS/BAL): – *CMV und HSV 1* – *P. jirovecii und Aspergillus*	PCR (TS/BAL): – Adenovirus
–	**Zusätzliche Diagnostik bei Patient*innen von Transplantationsstationen**	
–	PCR (TS/BAL): – Parainfluenza-/Metapneumo-/Rhino-/Corona-Virus – non-SARS-CoV-2	
Ergänzende Kommentare zur Diagnostik in Gruppe 1–3:		
Gruppe 1: ***– Boca-Virus, CMV, EBV, HSV, HHV-6, Adeno-, Entero-Virus und Chlamydia pneumoniae:*** *Diese Erreger sind in der Gruppe 1 therapeutisch und krankenhaushygienisch i. d. R. nicht relevant und entsprechende Routinediagnostik nicht sinnvoll.* ***Gruppe 2 und 3:*** ***– CMV- und HSV-1:*** *Die Wertigkeit der CMV- und HSV-1-PCR ist unklar (Beurteilung im klinischen Kontext sowie in Bezug zur PCR aus EDTA-Blut).* ***– HSV-2:*** *Herpes genitalis ist auch bei schwer immunsupprimierten Patienten kein relevanter HAP-Erreger und eine PCR aus BAL nur sinnvoll mit dem klinischen Bild einer schweren systemischen HSV-2 Reaktivierung (disseminierte Hauteruptionen, Meningoenzephalitis, transverse Myelitis, Radikuloneuropathie).* ***– HHV-6:*** *Auch bei hämatologischen Patienten ist eine routinemäßige HHV-6-PCR aus der BAL nicht sinnvoll (relevant ist i. d. R. vielmehr die PCR aus EDTA-Blut).* ***Metapneumo-, Rhino-, Corona (non-SARS-CoV-2)-, Parainfluenza-Virus:*** *Der Nachweis dieser Viren ist zwar therapeutisch irrelevant (keine spezifische Therapie verfügbar), aber beispielsweise für Transplantations-Stationen ggf. krankenhaushygienisch relevant*		

BDG 1,3-β-D-Glucan, *CMV* Zytomegalievirus, *EBV* Epstein-Barr-Virus, *EDTA* Ethylendiamintetraacetat, *GM* Galactomannan, *HHV* Humanes Herpesvirus, *HSV* Herpes-simplex-Virus, *LFD* lateral flow device, *P. jirovecii* Pneumocystis jirovecii, *PCR* Polymerasekettenreaktion, *S/TS/BAL* Sputum, Trachealsekret oder bronchoalveoläre Lavage

[a] ***Moderat immunsupprimierte Patient*innen:*** z. B. vorbekannte oder V. a. zelluläre oder humorale Immundefekte, Biologika, DMARD (Disease-Modifying Antirheumatic Drugs), Chemotherapie, invasiv beatmete Patienten mit ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome)

[b] ***Schwer immunsupprimierte Patient*innen:*** z. B. neutropene oder transplantierte Patienten, HIV im Stadium AIDS, hochdosierte medikamentöse Immunsuppression

[c] ***Schweren Begleiterkrankungen***: z. B. schwere chronische Lungenerkrankung, schwere Nieren- oder Leberinsuffizienz

Nutzen dieser Untersuchungsmethoden als Routineuntersuchung bei HAP oder VAP abschließend einschätzen zu können, sind weitere prospektiv-randomisierte Studien erforderlich [4].

Korrespondenzadresse

© privat

Dr. Matthias Urban, PhD
Abteilung für Innere Medizin und Pneumologie, Klinik Floridsdorf
Wien, Österreich
matthias.urban@gesundheitsverbund.at

Interessenkonflikt. M. Urban, M. Meilinger, M. Herman und H. Flick geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). Eur Respir J. 2017;50(3):1700582. https://doi.org/10.1183/13993003.00582-2017.
2. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. Clin Infect Dis. 2016;63(5):e61–e111. https://doi.org/10.1093/cid/ciw353. Erratum in: Clin Infect Dis. 2017 May 1;64(9):1298. Erratum in: Clin Infect Dis. 2017 Oct 15;65(8):1435. Erratum in: Clin Infect Dis. 2017 Nov 29;65(12):2161.
3. S2k Leitlinie Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2018, 2. aktualisierte Version. 2019. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/082-006l_S2k_Parenterale_Antibiotika_2019-08-verlaengert.pdf. Zugegriffen: 28. Mai 2022.
4. Wicky PH, Martin-Loeches I, Timsit JF. HAP and VAP after guidelines. Semin Respir Crit Care Med. 2022;43(2):248–54. https://doi.org/10.1055/s-0041-1740246.
5. Klastersky J, de Naurois J, Rolston K, ESMO Guidelines Committee. Management of febrile neutropaenia: ESMO clinical practice guidelines. Ann Oncol. 2016;27(5):v111–v8.
6. Kochanek M, Schalk E, von Bergwelt-Baildon M, et al. Management of sepsis in neutropenic cancer patients: 2018 guidelines from the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) and Intensive Care Working Party (iCHOP) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO). Ann Hematol. 2019;98(5):1051–69.
7. S3 Leitlinie Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie – Update 2021.. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/020-020l_S3_Behandlung-von-erwachsenen-Patienten-mit-ambulant-erworbener-Pneumonie__2021-05.pdf. Zugegriffen: 30. Mai 2022.
8. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, Robert Koch-Institut. Deutsche nationale Punkt – Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung 2016 – Abschlussbericht. Stand: 21.07.2019.. www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/ pps2016 / PPS_2016_Abschlussbericht_20.07.2017.pdf. Accessed 01.06.2022.
9. Ferrer M, Torres A. Epidemiology of ICU-acquired pneumonia. Curr Opin Crit Care. 2018;24(5):325–31. https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000536.
10. Koulenti D, Tsigou E, Rello J. Nosocomial pneumonia in 27 ICUs in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2017;36(11):1999–2006. https://doi.org/10.1007/s10096-016-2703-z.
11. Xu E, Pérez-Torres D, Fragkou PC, et al. Nosocomial pneumonia in the era of multidrug-resistance: updates in diagnosis and management. Microorganisms. 2021;9(3):534. https://doi.org/10.3390/microorganisms9030534.
12. Kollef MH, Hamilton CW. Ernst FR. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort. Infect Control Hosp Epidemiol. 2012;33:250–6.
13. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, et al. Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. JAMA Intern Med. 2013;173:2039–46.
14. S3 Leitlinie Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten mit nosokomialer Pneumonie – Update 2017.. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/020-013l_S3_Nosokomiale_Pneumonie_Erwachsener_2017-11.pdf. Zugegriffen: 27. Mai 2022.
15. Zaragoza R, Vidal-Cortés P, Aguilar G, et al. Update of the treatment of nosocomial pneumonia in the ICU. Crit Care. 2020;24(1):383. https://doi.org/10.1186/s13054-020-03091-2.
16. Forstner C, Pletz MW. Multiresistente Erreger – Therapiestrategien. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2016;51(2):126–33. https://doi.org/10.1055/s-0041-103158. quiz 134.
17. Resistenzbericht Österreich AURES. 2020. https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Antimikrobielle-Resistenzen-und-Gesundheitssystem-assoziierte-Infektionen/Antimikrobielle-Resistenzen/AURES---der-%C3%B6sterreichische-Antibiotikaresistenz-Bericht.html. Zugegriffen: 28. Mai 2022.
18. Deutsches Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (Berechnungszeitraum: 01/2017–12/2020).. https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/its/201701_202012_ALLE_ITSRef.pdf. Zugegriffen: 27. Mai 2022.
19. Fernando SM, Tran A, Cheng W, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia in critically ill adult patients—a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. 2020;46:1170–9. https://doi.org/10.1007/s00134-020-06036-z.
20. Moore S, Gardiner E. Point of care and intensive care lung ultrasound: a reference guide for practitioners during COVID-19. Radiography. 2020;26(4):e297–e302. https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.04.005.
21. Bouhemad B, Dransart-Rayé O, Mojoli F, et al. Lung ultrasound for diagnosis and monitoring of ventilator-associated pneumonia. Ann Transl Med. 2018;6(21):418. https://doi.org/10.21037/atm.2018.10.46.
22. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. Chest. 2015;147(6):1659–70. https://doi.org/10.1378/chest.14-1313.
23. Zagli G, Cozzolino M, Terreni A, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a pilot, exploratory analysis of a new score based on procalcitonin and chest echography. Chest. 2014;146(6):1578–85. https://doi.org/10.1378/chest.13-2922.
24. Zhou J, Song J, Gong S, et al. Lung ultrasound combined with procalcitonin for a diagnosis of ventilator-associated pneumonia. Respir Care. 2019;64(5):519–27. https://doi.org/10.4187/respcare.06377.
25. Pradhan S, Shrestha PS, Shrestha GS, et al. Clinical impact of lung ultrasound monitoring for diagnosis of ventilator associated pneumonia: a diagnostic randomized controlled trial. J Crit Care. 2020;58:65–71. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.03.012.
26. Knight PH, Maheshwari N, Hussain J, et al. Complications during intrahospital transport of critically ill patients: focus on risk identification and prevention. Int J Crit Illn Inj Sci. 2015;5(4):256–64. https://doi.org/10.4103/2229-5151.170840.
27. Muscedere JG, Shorr AF, Jiang X, et al. The adequacy of timely empiric antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia: an important determinant of outcome. J Crit Care. 2012;27:322.e7.
28. Paul M, Shani V, Muchtar E, et al. Systematic review and meta-analysis of the efficacy of appropriate empiric antibiotic therapy for sepsis. Antimicrob Agents Chemother. 2010;54:4851.

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

DFP-Literaturstudium

Bitte beachten Sie:
Im Rahmen des Diplom-Fortbildungsprogramms ist es möglich, durch das Literaturstudium in den Anästhesie Nachrichten Punkte für das DFP zu erwerben.

So machen Sie mit:
Entsprechend den Richtlinien der ÖÄK finden Sie im Anschluss an den Fortbildungsartikel Multiple-Choice-Fragen. Eine Frage gilt dann als richtig beantwortet, wenn Sie von den vorgegebenen Antworten alle richtigen angekreuzt haben. Für eine positive Beantwortung ist erforderlich, dass Sie vier der sechs Fragen richtig beantworten. Bei korrekter Beantwortung werden zwei DFP-Punkte angerechnet.

E-Mail, Post & Fax:
Schicken Sie diese Seite bitte per E-Mail an monica.friedmann@springer.at, per Post an Springer Medizin Wien (z.Hd. Monica Friedmann), Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien, oder per Fax an: 01/330 24 26.

Diesen Artikel sowie eine Reihe weiterer Fortbildungsangebote finden Sie auch auf www.pains.at und der Plattform „Akademie Lernwelt" der Österreichischen Akademie der Ärzte unter www.meindfp.at, wo Sie die Fragen auch online beantworten können.

Ihre Teilnahmebestätigung ist unter www.meindfp.at downloadbar, wenn Sie ein Fortbildungskonto haben.

DFP-Fragen

1. Welche Subgruppe der im „Krankenhaus akquirierten Pneumonie" (HAP) hat die höchste Letalität? ***(1 Antwort richtig)***

- ☐ HAP auf einer Normalstation
- ☐ HAP bei Patient*in mit häuslicher nichtinvasiver Maskenbeatmung bei COPD
- ☐ HAP nach drei Tagen ICU-Behandlung (aktuell High-Flow-O_2 Therapie ausreichend)
- ☐ HAP nach fünf Tagen ICU-Behandlung und Patient*in muss jetzt intubiert werden

2. Welche Erreger sind häufige Auslöser einer HAP? ***(2 richtige Antworten)***

- ☐ Pneumocystis jirovecii
- ☐ Haemophilus influenzae
- ☐ Candida spp.
- ☐ Escherichia coli

3. Welche opportunistischen Keime spielen als Erreger der HAP eine relevante Rolle beim immunsupprimierten Patient*innen? ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Pneumocystis jirovecii
- ☐ Schimmelpilze
- ☐ Enterokokken
- ☐ CMV

4. Nennen Sie Risikofaktoren für das Vorliegen multiresistenter Erreger bei HAP. ***(3 richtige Antworten)***

- ☐ Stationärer Krankenhausaufenthalt von > 5 Tagen (late-onset HAP)
- ☐ Septischer Schock
- ☐ Kürzliche Therapie mit Meropenem
- ☐ Maligne Grunderkrankung

5. Wie hoch sind die Resistenzraten wichtiger Gram-negativer HAP-Erreger in Österreich (im Jahr 2020)? ***(2 richtige Antworten)***

- ☐ Fluorchinolone hinsichtlich P. aeruginosa (Blutkultur) > 30 %
- ☐ Fluorchinolone hinsichtlich K. pneumoniae (Blutkultur) 10–15 %
- ☐ Piperacillin/Tazobactam hinsichtlich P. aeruginosa (Blutkultur) < 10 %
- ☐ Carbapeneme hinsichtlich E. coli > 10 %

6. Nennen Sie Scores, die die Feststellung einer Ventilator-assoziierten Pneumonie erleichtern sollen. ***(2 richtige Antworten)***

- ☐ APACHE
- ☐ CEPPIS
- ☐ SAPS
- ☐ VPLUS

Bitte ausfüllen

Absender*in(Bitte gut leserlich ausfüllen)

Name: .....

Straße/Gasse: .....

Ort/PLZ: .....

Arzt/Ärztin für: .....

ÖÄK-Nummer: _ _ _ _ _ _ – _ _

Altersgruppe:
- ☐ <30
- ☐ 31–40
- ☐ 41–50
- ☐ 51–60
- ☐ >60

Mit vereinten Kräften der Pandemie getrotzt

Ohne Intensivbettenkoordination hätte es an mehreren oberösterreichischen Kliniken Triagen gegeben, davon ist Prof. Jens Meier überzeugt. Am 12. Österreichischen Kongress für Gesundheitswirtschaft präsentierte der Leiter dieses Kooperationsprojekts das oberösterreichische Modell, das solche Triagen bislang verhindern konnte.

2547 Intensivbetten stehen in Österreich regulär zur Verfügung, deren Auslastung beträgt im Routinebetrieb zwischen 75 und 90 %. In Krisenzeiten bzw. während Pandemien ließen sich durchaus zusätzliche Kapazitäten schaffen, sagt Univ.-Prof. Dr. Jens Meier, Klinikvorstand der Universitätsklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kepler Universitätsklinikum Linz. So könnten etwa Aufwachräume oder Interventionsbereich entsprechend umgestaltet werden: „Technisch ist das mit einer entsprechenden Vorlaufzeit durchaus möglich, das Problem sind aber die Menschen, die in diesen zusätzlichen Kapazitäten arbeiten".

Was also tun, wenn die infrastrukturellen, technischen und/oder personellen Ressourcen nicht mehr ausreichen? Die Bioethikkommission hat dazu unter dem Titel „Zum Umgang mit knappen Ressourcen in der Gesundheitsversorgung im Kontext der Covid-19-Pandemie" (https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/bioethikkommission/publikationen-bioethik.html) eine Stellungnahme verfasst. Als „maßgeblicher Orientierungspunkt" für Ärzt*innen wurde darin die „kurzfristige Überlebenswahrscheinlichkeit" definiert.

Häuser- und trägerübergreifende Koordination

In Oberösterreich herrschte unter allen Verantwortlichen im Zuge der Pandemie (Politik, Krankenhausbetreiber, Ärzteschaft und Pflege) Konsens darüber, eine solche „Triage" unter allen Umständen verhindern zu wollen. „Die große Furcht aller Beteiligten vor einer Triage führte zum prinzipiellen Willen, die Aufgabe gemeinsam zu stemmen", sagte Prof. Meier. Das in der Geschäftsordnung formulierte Ziel lautete: „Eine an die Bedürfnisse der Patientenversorgung angepasste, häuser- und trägerübergreifende Koordination der Intensivbettenkapazitäten […] zur Vermeidung von lokalen Versorgungsengpässen und zur optimalen Nutzung der intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten in OÖ, insbesondere von Spezialtherapien wie die extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) bei therapierefraktärem Lungenversagen."

Um eine möglichst flächendeckende Verteilung der Intensivkapazitäten zu gewährleisten, wurden alle Spitäler Oberösterreichs in die zentrale Koordination integriert. Es wurde eine Kommunikationsstruktur aufgebaut, Prof. Meier selbst war als „Intensivbettenkoordinator OÖ" über ein eigens installiertes Bettenkoordinationstelefon rund um die Uhr erreichbar. Gemeinsam verständigte man sich auf folgende Grundregeln:

- Jede Klinik regelt die innerklinische Organisation für sich.
- Innerklinische Eskalationsstrategien stehen nicht zur Debatte.
- Bestehende Kooperationen sollen wie gewohnt genutzt werden.

© Weilguni

- Reichen die Kapazitäten einer Klinik aus, besteht keine Notwendigkeit einer Kontaktaufnahme.
- Kommt es zu Kapazitätsengpässen: Kontakt mit dem Intensivbettenkoordinator OÖ.
- Kontaktaufnahme für COVID-19- und Nicht-COVID-19-Patient*innen.

Erfahrungen aus der Praxis

Für alle Anfragen konnte auch ein Platz gefunden werden, so das Resümee von Intensivbettenkoordinator Prof. Meier. In den Stoßzeiten wurden bis zu fünf Patient*innen pro Tag zwischen den Kliniken verlegt, wobei die Intensivtransporte eine „wirkliche Herausforderung" waren. Auch die ECMO-Übernahmen seien zeitweise „sehr schwierig" gewesen.

Das Resümee Prof. Meiers: „COVID-19 hat unser Gesundheitssystem an seine Grenzen geführt. Es hat uns aber auch gezeigt, dass diese Grenzen flexibel sind. Uns war klar, dass wir zusammenarbeiten müssen, wenn wir Corona stemmen wollen. Dank der Kooperation aller Krankenhäuser konnte für OÖ verhindert werden, dass auch nur eine einzige Triage notwendig geworden wäre. Grundlage für den Erfolg war und ist ein hohes Vertrauensverhältnis aller Kooperationspartner."

Bericht: Mag. Volkmar Weilguni

Quelle: 12. Österreichischer Gesundheitswirtschaftskongress, Vortrag „Trägerübergreifende Intensivbetten-Koordination in OÖ", 3. Juni 2022, Wien

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Anästhesie Nachr 2022 · 4:254
https://doi.org/10.1007/s44179-022-00066-2
Online publiziert: 11. Juli 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

medSPACE: Digitale Anatomie und Live-Operationen

© JKU

Der neue medSPACE an der Medizinischen Fakultät der Johannes Kepler Universität Linz (JKU) ist ein Prototyp für medizinische Universitäten weltweit. Er ermöglicht es, den Anatomieunterricht und komplexe Krankheiten und Verletzungen anschaulicher denn je in einer stereoskopischen 3D-Darstellung abzubilden.

Virtual Anatomy zeigt hochauflösende Anatomie echter Menschen in 3D, bis zum kleinsten Gefäß, frei zoom- und drehbar. Schwierige Operationen können damit besser vorbereitet und Spezialist*innen aus verschiedenen Kontinenten live-digital mühelos mit einbezogen werden.

Im JKU medSPACE kann auch eine neue Art des Anatomieunterrichts angeboten werden: Studierende und Professor*innen tragen 3D-Brillen, um den menschlichen Körper überlebensgroß, aus jedem Blickwinkel und stufenlos zoombar in einer stereoskopischen 3D-Darstellung zu inspizieren. MRT- und CT-Daten werden zu fotorealistischen dreidimensionalen Bildern der menschlichen Anatomie verschmolzen: Organe, Blutgefäße, Muskeln, Sehnen und mehr können überlebensgroß aus allen Winkeln als dreidimensionale, messerscharfe Objekte betrachtet und alle dazugehörigen Daten per Knopfdruck ein- und ausgeblendet werden. Dafür werden keine abstrahierten Modelle verwendet werden, die dafür extra aufbereitet wurden, die Daten stammen von echten, lebenden Patient*innen aus der Zentralen Radiologie des Kepler Universitätsklinikums.
Möglich macht das die Kombination zweier Programme: das Cinematic Rendering von Siemens Healthineers und die Virtual Anatomy des Ars Electronica Futurelab. Cinematic Rendering wird verwendet, um die MRT- und CT-Daten zu importieren, zu anonymisieren und die anfänglichen Schlüsselbildanimationen festzulegen. Außerdem werden Metadaten für die Visualisierung generiert. Virtual Anatomy verarbeitet die Daten weiter, fügt wichtige Informationen wie Positionierung, Skalierung und Drehung des 3D-Zeigers hinzu und zeigt dann deren Visualisierung an. *Weitere Informationen unter: jku.at*

P.A.I.N.S.
Palliativmedizin • **A**nästhesie
Intensivmedizin • **N**otfallmedizin
Schmerzmedizin

Podcast

ONLINE-FORTBILDUNG

Podcast: ÖGARI-Empfehlungen Ausstattungen/Monitoring Arbeitsplätze

Statements von der Front, Einsatz in der täglichen Praxis

GESPRÄCHSPARTNER

Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder
Zams

Prim. PD Dr. Johann Knotzer
Wels

Anna Rauchenberger

Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar, MSc
Klagenfurt

www.pains.at

Mit freundlicher Unterstützung von MSD

MSD hat als Sponsor keinen Einfluss auf die Inhalte der Podcasts. Diese werden ausschließlich von den Vortragenden verantwortet.

AT-NON-01488
Juli 2022

ENTGELTLICHE EINSCHALTUNG

Fetcroja 1 g Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. Zusammensetzung: 1 Durchstechfl. enth. Cefiderocolsulfattosilat entspr. 1 g Cefiderocol. **Sonstige Bestandteile:** Saccharose, Natriumchlorid (7,64 mmol, etwa 176 mg), Natriumhydroxid. **Anwendungsgebiete:** Behandl. v. Infektionen bei Erwachsenen durch aerobe gramnegative Erreger, wenn nur begrenzte Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gg. den Wirkstoff, einen d. sonstigen Bestandteile, od. Cephalosporin-Antibiotika; schwere Überempfindlichkeit (z. B. anaphylaktische Reaktion, schwere Hautreaktion) gg. andere Arten von Betalactam-Antibiotika (z. B. Penicilline, Monobactame od. Carbapeneme). **Nebenwirkungen:** *häufig:* Candidiasis, einschließl. orale Candidose, vulvovaginale Candidose, Candida i. Urin u. Candida-Infektion, Clostridioides difficile-Kolitis, einschließl. pseudomembranöse Kolitis u. Clostridioides difficile-Infektion, Husten, Diarrhö, Übelkeit, Erbrechen, Ausschlag, einschließl. makulöser Ausschlag, Ausschlag makulo-papulös, erythematöser Hautausschlag u. Medikamentenausschlag, Reaktion a. d. Infusionsstelle, einschließl. Schmerzen a. d. Infusionsstelle, Erythem a. d. Infusionsstelle u. Phlebitis a. d. Injektionsstelle, Alaninaminotransferase, Gamma-Glutamyltransferase u./od. Aspartataminotransferase erhöht, Leberfunktion anomal, einschließl. Leberfunktionstest erhöht, Leberenzym u./od. Transaminasen erhöht und Leberfunktionstest anomal. *gelegentl.:* Überempfindlichkeit, einschließl. Hautreaktionen u. Pruritus. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Antibiotika zur systemischen Anwendung. ATC-Code: J01DI04. **Verschreibungspflichtig bzw. rezept- und apothekenpflichtig. Z.Nr.:** EU/1/20/1434/001. **Weitere Angaben zu Dosierung, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung sind der „Austria-Codex-Fachinformation" zu entnehmen. Zulassungsinhaber:** Shionogi B.V., Kingsfordweg 151, 1043GR Amsterdam, Niederlande. Weitere Informationen zu Fetcroja 1 g Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung erhalten Sie bei Shionogi GmbH, Berlin, Deutschland, Tel.: + 49 (0) 30 2062 980 66. **Stand d. Information:** März 2022.

Bridion 100 mg/ml Injektionslösung. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: 1 ml enthält Sugammadex-Octanatrium entsprechend 100 mg Sugammadex. Jede Durchstechflasche mit 2 ml enthält Sugammadex-Octanatrium entsprechend 200 mg Sugammadex. Jede Durchstechflasche mit 5 ml enthält Sugammadex-Octanatrium entsprechend 500 mg Sugammadex. *Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:* Enthält 9,7 mg/ml Natrium. **Liste der sonstigen Bestandteile:** Salzsäure 3,7 % (zur pH-Einstellung) und/oder Natriumhydroxid (zur pH-Einstellung), Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Aufhebung der durch Rocuronium oder Vecuronium induzierten neuromuskulären Blockade bei Erwachsenen. Kinder und Jugendliche: Sugammadex wird nur zur routinemäßigen Aufhebung einer Rocuronium-induzierten Blockade bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 2 bis 17 Jahren empfohlen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. **Ausgewählte besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung:** Bitte beachten Sie die vollständigen Angaben in der aktuellen Fachinformation zu: Überwachung der Atemfunktion während der Erholung, Wiederauftreten der neuromuskulären Blockade, Auswirkung auf die Hämostase, Wartezeiten vor wiederholter Verabreichung neuromuskulär blockierender Substanzen nach Aufhebung der neuromuskulären Blockade mit Sugammadex, eingeschränkte Nierenfunktion, flache Narkose, ausgeprägte Bradykardie, eingeschränkte Leberfunktion, Anwendung auf Intensivstation, Anwendung zur Aufhebung anderer neuromuskulär blockierender Substanzen als Rocuronium oder Vecuronium, verlängerte Erholungszeit, Arzneimittelüberempfindlichkeitsreaktionen und Natrium. **Ausgewählte Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen:** Bitte beachten Sie die allgemeinen Informationen in der aktuellen Fachinformation zu Toremifen, Fusidinsäure und hormonellen Kontrazeptiva. In in-vitro-Tests wurde eine pharmakodynamische Wechselwirkung (Verlängerung der aPTT und PT) mit Vitamin-K-Antagonisten, unfraktioniertem Heparin, niedermolekularen Heparinoiden, Rivaroxaban und Dabigatran beobachtet. **Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit:** *Schwangerschaft:* Für Sugammadex liegen keine klinischen Daten über exponierte Schwangere vor. Tierexperimentelle Studien lassen nicht auf direkte oder indirekte schädliche Auswirkungen auf Schwangerschaft, embryonale/fetale Entwicklung, Geburt oder postnatale Entwicklung schließen. Bei der Anwendung in der Schwangerschaft ist Vorsicht geboten. *Stillzeit:* Es ist nicht bekannt, ob Sugammadex in die Muttermilch ausgeschieden wird. Tierexperimentelle Studien zeigen eine Exkretion von Sugammadex in die Muttermilch. Die orale Resorption von Cyclodextrinen ist im Allgemeinen gering, und nach einmaliger Anwendung in der Stillzeit ist keine Auswirkung auf das gestillte Kind zu erwarten. Es muss eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob das Stillen zu unterbrechen ist oder ob auf die Behandlung mit Sugammadex verzichtet werden soll/die Behandlung mit Sugammadex zu unterbrechen ist. Dabei soll sowohl der Nutzen des Stillens für das Kind als auch der Nutzen der Therapie für die Frau berücksichtigt werden. *Fertilität:* Die Wirkungen von Sugammadex auf die menschliche Fertilität wurden nicht untersucht. Tierstudien zur Beurteilung der Fertilität ergaben keine schädigenden Wirkungen. **Ausgewählte Nebenwirkungen:** Häufig (≥1/100 bis <1/10): Husten, Luftwegkomplikation der Anästhesie, Narkosekomplikationen, prozedurale Hypotonie und prozedurale Komplikationen. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Alle übrigen therapeutischen Mittel, Antidote, **ATC-Code:** V03AB35. **Inhaber der Zulassung:** Merck Sharp & Dohme B.V., Waarderweg 39, 2031 BN Haarlem, Niederlande. **Abgabe:** Rezept- und apothekenpflichtig, NR. **Stand der Information:** Jänner 2022. **Weitere Angaben zu Dosierung und Art der Anwendung, Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen, Nebenwirkungen, Überdosierung, Pharmakologische Eigenschaften und Pharmazeutische Angaben sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.**

Circadin 2 mg Retardtabletten. Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Jede Retardtablette enthält 2 mg Melatonin. *Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:* Jede Retardtablette enthält 80 mg Lactose-Monohydrat. Sonstige Bestandteile: Ammoniummethacrylat-Copolymer (Typ B), Calciumhydrogenphosphat-Dihydrat, Lactose-Monohydrat, Hochdisperses Siliciumdioxid, Talkum, Magnesiumstearat (Ph. Eur.). **Anwendungsgebiete:** Circadin ist indiziert als Monotherapie für die kurzzeitige Behandlung der primären, durch schlechte Schlafqualität gekennzeichneten Insomnie bei Patienten ab 55 Jahren. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den (die) Wirkstoff(e) oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. **ATC Code:** N05CH01. **Abgabe:** Rezept- und apothekenpflichtig. **Zulassungsinhaber:** RAD Neurim Pharmaceuticals EEC SARL, 4 rue de Marivaux, 75002 Paris, Frankreich. **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Stand der Information**: 02/2021.

Vitamin C-Injektopas® 7,5 g-Injektionslösung. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: 1 Injektionsflasche mit 50 ml Injektionslösung enthält: Wirkstoff: 7,5 g Ascorbinsäure als Natriumsalz. Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung: Natrium (972 mg). **Anwendungsgebiete:** Hochdosis-Therapie von klinischen Vitamin-C-Mangelzuständen, die ernährungsmäßig nicht behoben oder oral substituiert werden können. Für Erwachsene und Kinder ab 12 Jahren. Sowie: Methämoglobinämie im Kindesalter (auch jünger als 12 Jahre). **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Oxalat-Urolithiasis, Eisen-Speichererkrankungen (Thalassämie, Hämochromatose, sideroblastische Anämie), Niereninsuffizienz, Glucose-6-phosphat-dehydrogenasemangel/-defekt; bei Kindern unter 12 Jahren: Hochdosis-Therapie von klinischen Vitamin-C-Mangelzuständen. **Zulassungsinhaber:** Pascoe pharmazeutische Präparate GmbH, Schiffenberger Weg 55, D-35394 Gießen. **Rezeptpflicht/Apothekenpflicht:** Rezeptpflichtig und apothekenpflichtig. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Ascorbinsäure (Vitamin C). ATC Code: A11GA01 Stand: 09/2020. Liste der sonstigen Bestandteile: Natriumhydrogencarbonat, Wasser für Injektionszwecke. Weitere Angaben zu den besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie ggf. Gewöhnungseffekte sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Empesin 40 I. E./2 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Eine Ampulle mit 2 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung enthält Argipressinacetat entsprechend 40 I. E. Argipressin (entsprechend 133 Mikrogramm). **Liste der sonstigen Bestandteile:** Natriumchlorid, Eisessigsäure zur Einstellung des pH-Wertes, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Empesin ist zur Behandlung der Katecholamin-refraktären Hypotonie im Rahmen septischer Schockzustände bei Patienten über 18 Jahren indiziert. Eine Katecholamin-refraktäre Hypotonie liegt vor, wenn trotz adäquater Volumentherapie und Einsatz von Katecholaminen der mittlere arterielle Blutdruck nicht auf Werte im Zielbereich stabilisiert werden kann (siehe Abschnitt 5.1). **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Vasopressin und Analoga. **ATC-Code:** H01BA01. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** Rezept- und apothekenpflichtig. Nebenwirkungen, besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln, sonstige Wechselwirkungen, Verwendung in der Schwangerschaft und Stillzeit sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. **Inhaber der Zulassung:** Orpha -Devel Handels und Vertriebs GmbH, Wintergasse 85/1B, 3002 Purkersdorf, Austria. **Stand der Information:** September 2021.

Ondexxya 200 mg Pulver zur Herstellung einer Infusionslösung. Pharmakotherapeutische Gruppe: Alle übrigen therapeutischen Mittel, Antidote. **ATC Code:** V03AB38. **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Durchstechflasche enthält 200 mg Andexanet alfa*. Nach der Rekonstitution enthält jeder ml Lösung 10 mg Andexanet alfa. *Andexanet alfa wird mittels rekombinanter DNA-Technologie in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters (CHO-Zellen) hergestellt. **Sonstige Bestandteile:** Tris-Base, Tris-Hydrochlorid, L-Argininhydrochlorid, Sucrose, Mannitol, Polysorbat 80. **Anwendungsgebiete:** Zur Anwendung bei erwachsenen Patienten, die mit einem direkten Faktor Xa (FXa)-Inhibitor (Apixaban oder Rivaroxaban) behandelt werden, wenn aufgrund lebensbedrohlicher oder nicht kontrollierbarer Blutungen eine Aufhebung der Antikoagulation erforderlich ist. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. Bekannte allergische Reaktion gegen Hamsterproteine. **Inhaber der Zulassung:** AstraZeneca AB, SE-151 85 Södertälje, Schweden. **Rezeptpflicht/Apothekenpflicht:** Rezept- und apothekenpflichtig. **Stand der Information:** 06/2022. Informationen zu den Abschnitten besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie den Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation (z. B. Austria Codex) zu entnehmen. **Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8 der Fachinformation.**