

# ANÄSTHESIE Nachrichten

#ANÄSTHESIOLOGIE #INTENSIV- #NOTFALL- #SCHMERZ-  
UND #PALLIATIVMEDIZIN

Nr. 2 / 2019 • ISSN 2617-2127

KOOPERATIONSPARTNER: ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ANÄSTHESIOLOGIE, REANIMATION UND INTENSIVMEDIZIN (ÖGARI) UND ÖSTERREICHISCHE PALLIATIVGESELLSCHAFT (OPG)

Österreichische Post: AG 182041593 MB&K Bettichart&Kofler Kommunikationsberatung GmbH, Liechtensteinstrasse 46a, 1090 Wien • Retouren an Postfach 955, 1008 Wien



Alois Riedl: O. T., Acryl auf Leinwand 2017, 100 x 100 cm



## DIE SEPSIS – EPIDEMIOLOGIE, DIAGNOSE, THERAPIE 3 DFP-Punkte

### FREIE THEMEN

- ▶ Management von Atemnot in der Palliativmedizin
- ▶ Aktuelle Versorgungskonzepte in der geburtshilflichen Anästhesie

### UPDATE

Störungen der Blutgerinnung

### KONGRESSBERICHT

25 Jahre ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie



# INHALT



# SAVE THE DATE

## AIC 2019

### 14. - 16. November

### MESSECONGRESS GRAZ

### JAHRESTAGUNG DER ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR ANÄSTHESIOLOGIE, REANIMATION UND INTENSIVMEDIZIN

#### AUS DEN FACHGESELLSCHAFTEN

Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) 4

Mitteilungen der Österreichischen Palliativgesellschaft (OPG) 6

#### NEWS

#### FÜR SIE GELESEN

#### DFP-FORTBILDUNG – 3 DFP-Punkte

PRIM. UNIV.-PROF. DR. WALTER HASIBEDER  
Die Sepsis – Epidemiologie, Diagnose und Therapie 18

#### UPDATE

UNIV.-PROF. DR. EVA SCHADEN  
STÖRUNGEN DER BLUTGERINNUNG  
Wann und wie die Intensivmedizin eingreifen muss 35

#### FREIE THEMEN

- ▶ DR. FERONIKI ADAMIDIS  
Management von Atemnot in der Palliativmedizin 42
- ▶ DR. MARIA VITTINGHOFF  
Was wir von den Ergebnissen der APRICOT-Studie lernen können 45
- ▶ PROF. DR. THOMAS FRÜHWALD  
Die PEG-Sonde 48

▶ DR. JULIA OJI-ZURMEYER,  
PRIV.-DOZ. DR. STEFAN JOCHBERGER  
Aktuelle Versorgungskonzepte in der geburtshilflichen Anästhesie 50

▶ DR. PLACIDO M. ARGÜELLES-DELGADO  
Anästhesiologisches Management bei endovaskulärer Versorgung des akuten ischämischen Insults 53

▶ OÄ DR. SYLVIA REICHL, PRIM. DR. SILVIA DOBLER  
Postpunktioneller Kopfschmerz 55

#### BERICHTE UND INTERVIEWS

▶ DAS HEREDITÄRE ANGIOÖDEM  
Selten, quälend und potenziell gefährlich 37

▶ BESSERE BEHANDLUNGSQUALITÄT DURCH SCHMERZERFASSUNG  
Schmerzen nach Operationen regelmäßig erfassen, Patienten einbeziehen 40

#### KONGRESSBERICHTE

▶ 15. INTERDISZIPLINÄRES TRAUMASYMPOSIUM DER AUVA  
25 Jahre ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie 58

▶ 18. DIVI 2018  
Aktuelle Zahlen vom Deutschen Interdisziplinären Kongress für Intensiv- und Notfallmedizin 2018 61

Fachkurzinformationen 62  
Kongresskalender 63  
Impressum 63

#### ADVISORY BOARD DER ANÄSTHESIE NACHRICHTEN:



Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar



Univ.-Prof. Dr. Barbara Friesenecker



Prim. Priv.-Doz. Dr. Achim von Goedecke, MSc



Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder



Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller



OÄ Dr. Waltraud Stromer



Prim. Dr. Helmut Trimmel, MSc

Infos und Anmeldung unter:  
[www.oegari.at](http://www.oegari.at)

### FASIM

Federation of Austrian Societies of Intensive Care Medicine  
Verband der intensivmedizinischen Gesellschaften Österreichs



# MITTEILUNGEN

der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin



Sehr geehrte Leserinnen und Leser der Anästhesie Nachrichten, liebe ÖGARI-Mitglieder, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Nach zwei spannenden und ereignisreichen Jahren habe ich Mitte März die Präsidentschaft der ÖGARI an Prof. Klaus Markstaller übergeben. Ich möchte hier gerne eine Bilanz dieser Funktionsperiode ziehen, die ich – das sei hier betont – als besonders bereichernd erlebt habe. Dies auch deshalb, weil die Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen im Vorstand und allen Gremien der ÖGARI von einer sehr angenehmen und produktiven Kollegialität und Gemeinsamkeit geprägt war.

Ich denke, wir können an dieser Stelle eine positive Bilanz unserer Aktivitäten ziehen. Viele der Schwerpunkte, die ich mir für meine Präsidentschaft vorgenommen habe, konnten in Angriff genommen oder zu einem guten Abschluss gebracht werden. Dazu haben nicht zuletzt die guten Beziehungen beigetragen, die mit dem Gesundheitsministerium im Allgemeinen und der nunmehrigen Sektionschefin Dr. Silvia Türk im Besonderen aufgebaut und gepflegt werden konnten.

Unter den wichtigen gesundheitspolitischen Erfolgen ist sicher die Ärztegesetz-Novelle vom vergangenen Dezember zu nennen, die gleich zwei wichtige ÖGARI-Forderungen erfüllt



Blog anaesthesia.news

hat. Mit der Reform der Notararztausbildung wurde ein wichtiger Schritt gesetzt, um die Ausbildung und Qualifikation von Notärztinnen und Notärzten zu verbessern und dem drohenden Notärztemangel entgegenzuwirken. Positiv ist auch der neue Paragraph 49a des Ärztegesetzes, mit dem klarere Rahmenbedingungen für die palliativmedizinische Begleitung am Lebensende geschaffen wurden. Ebenfalls beschlossen wurde eine Novelle zum Patientenverfügungs-Gesetz, die unter unserer aktiven Mitwirkung entwickelt wurde. Erfolgreich auf den Weg gebracht konnte auch die Spezialisierung Palliativmedizin werden, während die angestrebte Spezialisierung Schmerzmedizin nach wie vor nicht die nötige Unterstützung der Ärztekammer gefunden hat.

Wir sind in den vergangenen zwei Jahren auch in eine intensive Diskussion eingetreten über die Frage, was die ethische DNA der Anästhesiologie ausmacht. Ich bin der Überzeugung, dass es an der Zeit ist für eine neue Wertediskussion. Medizinisch ist mehr möglich denn je, der demografische Wandel bringt einen gesteigerten Versorgungsbedarf und innovative Thera-

pien haben ihren Preis. Wir haben ein Ethik-Manifest erarbeitet und verabschiedet, das sich für eine menschlichere Medizin stark macht und das zur Publikation eingereicht ist.

Als erfolgreich hat sich die Idee erwiesen, die anästhesiologischen Führungskräfte aus ganz Österreich besser zu vernetzen und einen intensiven Austausch über gemeinsame Anliegen und Erfahrungen zu pflegen. Nach einem erfolgreichen ersten Zusammentreffen im April 2019 wird es im Mai einen weiteren Führungskräfte-Dialog geben.

Ein wichtiges Anliegen war mir auch, die Öffentlichkeitsarbeit zu intensivieren. So wurde unser Blog *anaesthesia.news* einem erfolgreichen Relaunch unterzogen. Ergänzend dazu wurde auch eine Facebook-Seite *anaesthesia.news* eingerichtet. Zudem haben wir auch die Pressearbeit der ÖGARI intensiviert und konnten damit eine schöne mediale Präsenz für die Anästhesie, ihre Leistungen und Anliegen erreichen. Darüber hinaus ist es erfreulich, dass es mit den Anästhesie Nachrichten nunmehr wieder ein eigenes Medium gibt, das sich ausschließlich auf die Anästhesiologie konzentriert und das alle fünf Säulen unseres Faches in adäquater Weise abbildet und uns eine weitere Kommunikationsplattform bietet.

Ich danke allen Beteiligten für die gute Zusammenarbeit in den vergangenen zwei Jahren und freue mich, auch weiterhin aktiv mitwirken zu können – insbesondere als Past President im Vorstand und als Vorsitzender des Advisory Boards dieser Zeitschrift.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen interessante Stunden beim Lesen der vielen spannenden Beiträge.

Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar MSc  
Past President der ÖGARI



Sehr geehrte Leserinnen und Leser der Anästhesie Nachrichten, liebe ÖGARI-Mitglieder, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Ich freue mich, Sie an dieser Stelle erstmals in meiner Funktion als Präsident der ÖGARI begrüßen und informieren zu dürfen. Mitte März hat der neue Vorstand der ÖGARI (siehe auch Seite 7) seine Tätigkeit aufgenommen, und ich freue mich auf aktive und produktive zwei Jahre, gemeinsam mit einem engagierten Vorstandsteam. All jenen bisherigen Vorstandsmitgliedern, die aus dieser Funktion ausgeschieden sind, sei für ihre vielen wertvollen Beiträge zur Arbeit und zu den Erfolgen unserer Fachgesellschaft gedankt.

Ich möchte die Gelegenheit auch nutzen, einige der Arbeitsschwerpunkte vorzustellen, die ich in der kommenden Funktionsperiode setzen möchte. Im Fachgebiet der Anästhesiologie gab es eine spannende Entwicklung: Zur ursprünglichen Aufgabe, sichere Narkosen bei Operationen und Eingriffen zu gewährleisten, sind weitere wichtige Bereiche dazugekommen. Zunächst die Intensivmedizin, in weiterer Folge die Notfall-, Schmerz- und Palliativmedizin. Heute bilden diese Bereiche die fünf Säulen der modernen Anästhesiologie und zugleich die Bandbreite unserer medizinischen Kernkompetenz.

Man mag nun trefflich darüber diskutieren, ob unser Fach damit konsolidiert und optimal entwickelt ist, ob noch weitere Bereiche hinzukommen oder ob wir wieder ein Zusammenrücken der einzelnen Spezialisierungen innerhalb der Anästhesiologie stärker betreiben sollten. Doch angesichts der aktuellen Entwicklungen scheint mir eines viel wesentlicher: Unser Fach wird sich nur dann ideal weiterentwickeln, wenn wir sicherstellen können, dass es genügend motivierten und hochqualifizierten anästhesiologischen Nachwuchs gibt. Wir alle in der Anästhesie – in- und außerhalb der ÖGARI, vom Krankenhaus der Basisversorgung bis zur Universitätsklinik – haben den Bedarf und die Aufgabe, für die Ausbildung ausreichend vieler und hervorragend qualifizierter Anästhesiologinnen und Anästhesiologen Sorge zu tragen. Nur so können wir auch unser Selbstverständnis des Faches in seinen fünf Säulen leben. Als verantwortliche Fachgesellschaft kommt uns hier die wichtige Aufgabe zu, Impulse zu setzen, Bewusstsein zu schaffen, die Verantwortlichen in den Krankenanstalten und bei den Trägern sowie in der Gesundheitspolitik zu motivieren, für ausreichend viele Ausbildungsstellen ebenso zu sorgen wie für eine möglichst attraktive Ausbildung.

Was die Attraktivität des Faches für den medizinischen Nachwuchs betrifft, so stehen die Zeichen meines Erachtens sehr gut. Das breite Themenspektrum, das sich aus den fünf Säulen der Anästhesiologie ergibt, die hohen medizinischen Anforderungen – von der Anatomie über die Physiologie bis zur Pharmakologie –, die große Herausforderung, häufig in Akutsituationen zu handeln: All das sind Elemente, die unser Fach zu einem der vielfältigsten und abwechslungsreichsten Fächer machen – und damit auch zu einem besonders aus-

bildungsattraktiven. Es liegt also an uns, dies dem medizinischen Nachwuchs zu vermitteln, die entsprechenden Strukturen weiter auszubauen und bestmöglich im klinischen Alltag zu leben!

Ein anderes wichtiges Thema, das uns als ÖGARI in der nächsten Zeit zunehmend beschäftigen möchte, ist die Digitalisierung in der Medizin. Digitale Technologien und die Vernetzung großer Mengen digitaler Daten haben gerade in der Anästhesiologie ein großes Potenzial – in der Entwicklung, der Forschung und der klinischen Anwendung. Nehmen wir zum Beispiel „Decision Support Systems“, also auf großen Datenmengen basierende Algorithmen, die Entscheidungsprozesse unterstützen. Gerade bei der Narkose, in der Akutversorgung oder in der Intensivmedizin können solche Systeme die Medizin von morgen neu gestalten. Während die sogenannte „Präzisionsmedizin“ in vielen Fachdisziplinen primär auf Genom-Technologie und biomedizinische Forschung abzielt, könnte unsere Stärke die Nutzung der immensen Datenmengen darstellen, die wir konsequent bei all unseren Patientenbehandlungen erheben. Hierzu steht uns ein ganzes Repertoire an modernen IT-Möglichkeiten zur Verfügung, wie z. B. neuronale Netzwerke, Decision-Support-Systeme, Telemedizin etc. Dieses Themenfeld wird uns sowohl in der Forschung als auch in Ausbildung und klinischer Praxis große Chancen bieten!

Ich freue mich auf eine gute Zusammenarbeit zu den genannten und vielen weiteren Themen und wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller  
Präsident der ÖGARI



Ass.-Prof.  
Priv.-Doz.  
Dr. Eva Katharina  
Masel, MSc

Liebe Leserinnen und Leser  
der Anästhesie Nachrichten!

**W**ie im Pilot-Newsletter der ersten Ausgabe der Anästhesie Nachrichten angekündigt, sollen die drei verschiedenen Rubriken **BRAIN**, **GUT** und **BASICS** 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 und zwei Tipps für die Praxis übermittelt, einer aus ärztlicher und einer aus pflegerischer Sicht.

**BRAIN – NEUE WISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE IM BEREICH DER PALLIATIVE CARE**

Im *Journal of Palliative Medicine* erscheint monatlich eine Publikation zu verschiedenen Themenbereichen mit dem Titel *Top Ten Tips Palliative Care Clinicians Should Know About*. Die Artikel sind sowohl lehrreich als auch praxisrelevant. Auf der Journal-Homepage lassen sich die Publikationen mittels Suchfunktion finden. Rezente Inhalte waren neurologische Erkrankungen, Spinaltumore sowie Cannabinoide.

**GUT – BAUCHGEFÜHL UND ALLTAG IM BEREICH DER PALLIATIVE CARE**

Wir fragen zu viel und hören zu wenig? Was denken Sie? Sehr zu empfehlen ist der TED Talk „Honoring the stories of illness“ (YouTube) von Dr. Rita Cha-

ron. Sie veröffentlichte auch ein Buch unter demselben Titel. Rita Charon ist Ärztin, Literaturwissenschaftlerin und Gründerin des Programms für Narrative Medicine an der Columbia University. Narrative Medizin ist durch geisteswissenschaftliche Aspekte wie Philosophie, Literatur, Poesie, Kunst und sozialwissenschaftliche Theorien inspiriert. Dadurch kann ein besseres Verständnis der PatientInnen erfolgen. Auch Rita Charons wissenschaftliche Publikationen sind äußerst lesenswert!

**BASICS – BASISWISSEN AUS DEM BEREICH DER PALLIATIVE CARE**

**Ärztlicher Tipp:** Arzneimittelinteraktionen aufgrund von unerwünscht auftretenden Wirkungen sind bei Krankenhausaufnahmen zu 25 Prozent und bei Aufnahmen auf Intensivstationen zu 50 Prozent mitverantwortlich. Polypharmazie beginnt ab > 5 Medikamenten. Im klinischen Alltag bewährt sich daher die Anwendung von Interaktionstools wie zum Beispiel [www.drugs.com](http://www.drugs.com) (kostenfrei), [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com), [www.psiac.de](http://www.psiac.de) (kostenpflichtig, sofern nicht an der eigenen Institution verfügbar) sowie das Überprüfen, ob bei eingeschränkter Nierenfunktion eine Dosisreduktion erforderlich ist – unter [www.dosing.de](http://www.dosing.de) (kostenfrei).

**Pflegerischer Tipp:** Pflegerischer Tipp bei Übelkeit und Erbrechen: Konsum von Ingwertee. Dazu die Ingwerknolle in Scheiben schneiden und mit heißem Wasser übergießen. Das Ganze einige Minuten stehen lassen. Am besten löffelweise langsam trinken. Es können frische Zitronenscheiben dazugegeben werden. Diese regen den Speichelfluss an. Auch gegen das Ergänzen von Honig zur Geschmacksverbesserung spricht nichts. Das ist natürlich nur unter der Bedingung sinnvoll, dass es die betroffene Person auch möchte.

**MULTIPLE-CHOICE-FRAGEN:**

1. *Ein Patient, der an einem Glioblastoma multiforme leidet, erhält morgendlich eine antidepressive Therapie mit einem Serotonin Reuptake Inhibitor (SSRI). Aufgrund von zunehmenden Kopfschmerzen erhält er weiters eine Dexamethasontherapie zur Reduktion des cerebralen Ödems. Von Ihnen erhält der Patient aufgrund der persistierenden Kopfschmerzen nunmehr zusätzlich zur bereits bestehenden analgetischen Therapie mit 3 Gramm Metamizol Tagesdosis täglich einmalig Tramadol 100 mg retard.*

*Der Patient beginnt stark zu schwitzen, entwickelt eine Tachykardie mit einer Herzfrequenz von 110/Minute sowie einen Blutdruckanstieg von 170/100 mmHg. Er wirkt unruhig, gibt ein Grippegefühl an und hat erweiterte Pupillen. Welche Verdachtsdiagnose stellen Sie?*

- A: Opioidintoxikation
- B: Serotoninsyndrom
- C: Hypertensive Krise
- D: Dexamethason-induzierte Psychose
- E: Verdacht auf Sepsis

2. *Was beschreibt der Ceiling-Effekt?*

- A: Zunehmende Wirkung bei Reduktion des Wirkstoffes.
- B: Abgeschwächte Wirkung bei Steigerung des Wirkstoffes.
- C: Keine weitere Zunahme der Wirkung bei Steigerung des Wirkstoffes.
- D: Wirkungsverlust bei Steigerung des Wirkstoffes.
- E: Wirkungsverlust bei Reduktion des Wirkstoffes.

Richtige Antwort: 1: B; 2: C

**NEUER ÖGARI-VORSTAND TRITT ZWEIJÄHRIGE AMTSPERIODE AN**

Mit Mitte März hat Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller, Leiter der Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie (AKH/MedUni Wien), die Präsidentschaft der ÖGARI übernommen (siehe auch Seite 5). Zugleich tritt auch ein neuer Vorstand seine zweijährige Amtsperiode an. President elect ist Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder (Zams), der bisherige Präsident, Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar (Klagenfurt), bleibt dem Vorstand als Past President erhalten. Durch eine Statutenänderung wird geregelt, dass im Sinne einer verstärkten Kontinuität der Präsident im ersten Jahr vom Past President und im zweiten vom President elect vertreten wird. Neu im ÖGARI-Vorstand vertreten sind Assoc.-Prof. PD Dr. Eva Schaden (Wien) als Stellvertreterin für den Bereich Intensivmedizin und Assoc.-Prof. PD Dr. Oliver Kimberger (Wien) als Schriftführer. Stellvertreter für den Bereich Anästhesiologie ist wie bisher Prim. PD Dr. Achim von Goedecke (Steyr), ebenfalls weiter im Vorstand bleiben Prim. Dr. Helmut Trimmel (Wiener Neustadt) als Vizepräsident und Leiter der Sektion Notfallmedizin, OÄ Dr. Waltraud Stromer als Vizepräsidentin und Leiterin der Sektion Schmerzmedizin, Prim. Univ.-Prof. Dr. Christoph Hörmann (St. Pölten) als Schatzmeister, Prim. Univ.-Prof. Dr. Udo Ilievich (Linz) als Obmann der Bundesfachgruppe in der ÖÄK und Prim. Univ.-Prof. Dr. Burkhard Gustorff. Kooptierte Vorstandsmitglieder sind Univ.-Prof. Dr. Anna Bartunek (Wien) als Genderbeauftragte, Univ.-Prof. Dr. Claus-Georg Krenn (Wien) als Kongressverantwortlicher, als nationale ESA-Vertreterin Univ.-Prof. Dr. Anette-Marie Schultz, als NASC-Vertreterin Prim. PD Dr. Anette Severing, ÄD Prim. Dr. Manfred Greher (Berufspolitik und Zukunftsentwicklung) sowie Dr. Rebana Scherzer als Vertreterin der Assistenzärztinnen und -ärzte und Dr. Thomas Danninger für die Junge Anästhesie.



Univ.-Prof. Dr. Klaus Markstaller, Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar und Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder



**Cathejell**  
steriles Gleitgel

Für Katheter und Instrumente

- » Entfaltung der Harnröhre
- » Schutz vor Verletzungen
- » Reduziert Infektionsrisiko
- » Lindert Schmerzen



## KUNST IN DEN ANÄSTHESIE NACHRICHTEN

Die Anästhesie Nachrichten stellen in jeder Ausgabe eine Künstlerin oder einen Künstler vor, der oder die eine Arbeit für das aktuelle Titelbild beigetragen hat. Weitere Arbeiten sind auch im Heft zu sehen.



Auf dem Cover dieser Ausgabe wird ein Werk von Alois Riedl präsentiert. Geboren 1935 in St. Marienkirchen bei Schärding, lebt und arbeitet er in Brunnenenthal. In den 1960er-Jahren begann Alois Riedl

seine künstlerische Arbeit. Er wurde mit dem Kulturpreis des Landes Oberösterreich 1976 ausgezeichnet und nahm an zahlreichen Ausstellungen im In- und Ausland teil. Seine Arbeiten sind sowohl in öffentlichen als auch privaten Sammlungen zu finden.

Alois Riedl verkörpert eine bemerkenswerte Position innerhalb der zeitgenössischen Malerei. Beginnend mit der Betrachtung des Gegenstands im Stillleben, entwickelt er eine expressive und in Folge immer abstraktere Ausdrucksweise, die aber stets auf den ursprünglichen Ausgangspunkt bezogen bleibt. In eindringlicher Konsequenz gilt sein Augenmerk dem gemalten Ding – als Materie im Bildraum und Material auf der Leinwand.



Alois Riedl: O. T., Acryl auf Leinwand 2017, 100 x 100 cm



Alois Riedl: O. T., Acryl auf Leinwand 2017, 100 x 100 cm

## 20 JAHRE OPG – JUBILÄUMSHEFT



2019 begeht die Österreichische Palliativgesellschaft (OPG) ihr 20-jähriges Jubiläum. Aus diesem Anlass ist jetzt eine Sonderpublikation erschienen, in dem die bewegte und erfolgreiche Geschichte zusammengefasst wird. In einer Chronologie werden die wichtigsten Meilensteine und Aktivitäten dargestellt, es gibt Übersichten über alle Tagungen und Kongresse und wichtige Publikationen.

OPG-Pionierinnen und -Pioniere und aktuelle Funktionsträgerinnen und -träger berichten in Interviews über Highlights und Erfolge, Rückblicke und Zukunftsthemen. Präsentiert wurde das Heft beim 7. Österreichischen Interprofessionellen Palliativkongress in Innsbruck. Eine ausführliche Berichterstattung zum Kongress finden Sie in der nächsten Ausgabe der Anästhesie Nachrichten (3/2019).

Die Publikation ist zum Download verfügbar unter <https://goo.gl/Un3rjx>. Printheftchen können im OPG-Sekretariat angefordert werden: [www.palliativ.at](http://www.palliativ.at).



## UMFRAGE ZUR WELTWEITEN SEPSISBEHANDLUNG

Qualitätsmaßnahmen, die weltweit zur Behandlung und Messung einer

Sepsis zur Verfügung stehen: Das steht im Mittelpunkt einer aktuellen weltweiten Umfrage der Global Sepsis Alliance (GSA). Noch immer sterben laut Schätzungen der WHO rund sechs Millionen Menschen pro Jahr an einer Sepsis. Eine Beteiligung an der Umfrage trägt dazu bei, die Sepsisbehandlung auf globaler Ebene weiter zu verbessern. Die Befragung dauert sieben bis neun Minuten und kann online auf Englisch oder Deutsch durchgeführt werden. <https://www.worldsepsisday.org/survey>

## AIC 2019 – CALL FOR ABSTRACTS



Die ÖGARI lädt ein, Abstracts zur Jahrestagung AIC 2019 einzureichen. Die Arbeiten können online hochgeladen werden. Die drei besten Abstracts werden mit Preisen ausgezeichnet, wobei der erste Preis mit 1.500, der zweite mit 1.000 und der dritte mit 500 Euro dotiert ist. Die Preisverleihung findet im Rahmen des AIC 2019 in Graz statt. Präsentierende von Abstracts kommen in den Genuss eines vergünstigten Eintrittstarifs.

Deadline: 19. August 2019, 12 Uhr  
Abstract Upload: [aic.abstracts.co.at](http://aic.abstracts.co.at)  
Die Abstract-Richtlinien 2019 sind unter [www.oegari.at](http://www.oegari.at) ersichtlich.

## ÖGARI-FRAUENFORUM ZUM INTERNATIONALEN FRAUENTAG

Am 8. März wurde weltweit der Internationale Frauentag begangen. Gemeinhin gilt die Anästhesie als „Frauenfach“. Nicht zu Unrecht, wie die laufend aktualisierten Kennzahlen des Forums „Frauen in der Anästhesie“ der ÖGARI zeigen: Unter den Fachärztinnen und -ärzten liegt der Frauenanteil bei 45 Prozent. Unter den Assistentinnen und Assistenten, die ihre Ausbildung im Sonderfach Anästhesie und Intensivmedizin machen, bilden Frauen mit 51 Prozent sogar die Mehrheit. In den Führungspositionen spiegelt sich das allerdings nicht wider: Gerade 12 Prozent der insgesamt 118 Anästhesie-Primariate sind mit Frauen besetzt, 2010 waren es immerhin noch 15 Prozent.

Warum es wichtig ist, dass es innerhalb der ÖGARI das Forum „Frauen in der Anästhesie“ und mit dessen Leiterin auch eine Genderbeauftragte im Vorstand der Fachgesellschaft gibt, erklärt Univ.-Prof. Dr. Anna Bartunek, AKH/Meduni Wien, Univ.-Klinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, so: „Dieses Forum und diese Funktion sind unter anderem notwendig, um bei der Besetzung von Funktionen, die mit Entscheidungskompetenz assoziiert sind, Einfluss auszuüben, diese mit weiblichen Kollegen zu besetzen.“ Zu den Aufgaben der Genderbeauftragten gehört es unter anderem, die jährlichen Kennzahlen zum Frauenanteil in verschiedenen Bereichen zu erheben: Neben dem Frauenanteil im Fach, in der Ausbildung und in Führungspositionen betrifft das den Anteil der weiblichen Vortragenden beim AIC, den Anteil der Prüferinnen bei der Facharzt-Prüfung oder den Anteil der weiblichen Vortragenden bei den Salzburg-Blockkursen, die auf die Prüfung vorbereiten.

Dies ist ein Auszug aus einem längeren Text, den vollständigen Beitrag finden Sie im ÖGARI-Blog unter [www.anaesthesie.news](http://www.anaesthesie.news).



Univ.-Prof. Dr. Anna Bartunek

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung  
CEEM/PROX-18062, Fachkurzinformation Seite 62

<sup>1</sup> Fachinformation Penthrop; Juli 2018 <sup>2</sup> Coffey F et al. Emerg Med J2014;31:613-618  
<sup>3</sup> Coffey F et al. Adv Ther 2016, DOI:10.1007/s12325-016-0405-7

## ÖGARI-FÜHRUNGSKRÄFTE-DIALOG AM 17. UND 18. MAI 2019 IN SALZBURG

Das erste Strategie-Meeting der ÖGARI für Abteilungsleiterinnen und Abteilungsleiter in der Anästhesiologie und Intensivmedizin im Frühjahr 2018 war von sehr konstruktiver Zusammenarbeit geprägt und fand ein positives Echo. Daher wird es eine Fortsetzung geben und die ÖGARI lädt alle Abteilungsleiterinnen und -leiter herzlich zum 2. ÖGARI-Führungskräfte-dialog am 17. und 18. Mai 2019 im Hotel Ammerhauser in Anthering bei Salzburg ein. Im Mittelpunkt der Diskussionen steht die Entwicklung von gemeinsamen Positionen zu den Themenbereichen Ausbildung im Fach Anästhesiologie und Intensivmedizin bzw. Spezialisierung innerhalb des Fachs. Zur Anmeldung genügt eine kurze Nachricht per E-Mail bis zum 15. April. Information und Anmeldung: [office@oegari.at](mailto:office@oegari.at).



Hotel Ammerhauser

## NEUE DGS-PRAXISLEITLINIE „CANNABIS IN DER SCHMERZTHERAPIE“



Die Deutsche Gesellschaft für Schmerzmedizin e. V. (DGS) entwickelt versorgungsrelevante Praxisleitlinien, die den aktuellen Wissensstand spiegeln und in Handlungsempfehlungen münden. Zuletzt wurde die neue DGS-Praxisleitlinie „Cannabis in der Schmerztherapie“ veröffentlicht. Die DGS möchte mit dieser Leitlinie eine Hilfestellung für die Anwendung von Cannabinoiden in der konkreten Betreuung

von schwerstkranken Patienten bieten. Eine Förderung des Freizeitgebrauchs von Cannabis wird ausdrücklich abgelehnt. „Cannabinoiden nehmen in der schmerz- und palliativmedizinischen Versorgung einen zunehmend wichtigen Platz ein. Gleichzeitig besteht eine weitreichende Verunsicherung in der praktischen Anwendung der verschiedenen Cannabinoid-Wirkstoffe in der praktischen Medizin“, heißt es in der Publikation. Der „medical need“ bei vielen Indikationen, für die Cannabinoide eine Rolle spielen könnten, sei offenbar so hoch, dass es für viele Patienten unzumutbar erschiene, auf größere, zumal höherrangige RCT-Studien zu warten, obschon solide Daten selbstverständlich weiterhin dringlich erforderlich und erwünscht seien.

Die Praxisleitlinie im Volltext:

[www.dgs-praxisleitlinien.de/index.php/leitlinien/cannabis](http://www.dgs-praxisleitlinien.de/index.php/leitlinien/cannabis)

## DER MEDIZINISCHE EINSATZ VON CANNABIDIOL



Cannabidiol (CBD), der neben Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC; internationaler Freiname: Dronabinol) wichtigste Cannabis-Inhaltsstoff, hat in der jüngeren Vergangenheit inner- und außerhalb medizinischer Fachkreise gesteigerte Aufmerksamkeit erhalten. Eine neue österreichische Publikation unter der wissenschaftlichen Leitung von Univ.-Prof. DDr. Hans Georg Kress (Wien) fasst jetzt den aktuellen Stand der Wissenschaft zusammen und gibt einen Überblick über potenzielle therapeutische Anwendungsgebiete von CBD.

Die Publikation ist zum Download verfügbar unter <https://goo.gl/Un3rjx/>

## Euroanaesthesia 2019

THE EUROPEAN ANAESTHESIOLOGY CONGRESS

### ÖGARI-SITZUNGEN BEI DER EUROANAESTHESIA 2019

Der jährliche Kongress der European Society of Anaesthesiology (ESA) Euroanaesthesia 2019 findet heuer vom 1. bis 3. Juni in Wien statt. Mit über 6.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus mehr als 80 Ländern ist Euroanaesthesia einer der wichtigsten und einflussreichsten anästhesiologischen Kongresse weltweit.

Als Gastgeber-Gesellschaft organisiert die ÖGARI zwei eigene wissenschaftliche Sitzungen. Eine davon widmet sich der Rolle der Anästhesie im Nationalsozialismus und der Wahrnehmung sowie den Verdiensten der ab 1938 aus Österreich vertriebenen Anästhesisten im Exil. Die zweite ÖGARI-Sitzung ist der Zukunft von Anästhesie-, Intensiv-, Notfall und Schmerzmedizin gewidmet.

Auch eine Sitzung der ESA beschäftigt sich ausführlich mit der österreichischen Anästhesiologie. Unter anderem wird dem Einfluss der Wiener Schule auf die britische und nordamerikanische klinische Praxis sowie der Geschichte der Anästhesie nachgegangen.

#### DIE ÖGARI-SITZUNGEN IM ÜBERBLICK:

2. Juni 2019, 8 bis 9 Uhr:

**This will be the next big thing in ...**

**Chair:** Judith Martini (Innsbruck), Anette-Marie Schultz (Wien)

- ▶ **pain medicine!** Burkhard Gustorff (Wien)
- ▶ **emergency medicine!** Harald Willschke (Wien)
- ▶ **the operating room!** Oliver Kimberger (Wien)
- ▶ **critical care!** Paul Zajic (Graz)

3. Juni 2019, 15.30 bis 16.30 Uhr:

**Historical appreciation of refugees from Austria in the years 1938–1945 and their achievements in the field of anaesthesia, critical care, pain medicine and emergency medicine**

**Chair:** Klaus Markstaller (Vienna), Sharon Einav (Jerusalem)

**National socialism and the consequences for the Viennese medical community:** Markus Müller (Vienna)

**Famous Austrian medical scientists/anaesthesiologists in exile:** Frank X. Lackner (Vienna)

**Anaesthesia under national socialism:** Michael Goerig (Hamburg)

2. Juni 2019, 17 bis 18 Uhr: History of anaesthesia

**Chair:** Alistair McKenzie (Edinburgh, United Kingdom)

**Austrian contributions to anaesthesia:** Franz X. Lackner (Vienna, Austria)

**Influence of the Vienna/Austrian School on British and American practice:** Alistair McKenzie (Edinburgh, United Kingdom)

**Pain therapy and acupuncture in Austria:** Anna Spacek (Vienna, Austria)



HAI 2019  
Hauptstadtkongress der DGA  
für Anästhesiologie und Intensivtherapie

## ÖGARI ÜBERNIMMT SCHIRMHERRSCHAFT FÜR HAUPTSTADT- KONGRESS DER DGAI

Die Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin wird in Zukunft neben der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) die Schirmherrschaft für den jährlichen Hauptstadtkongress für Anästhesiologie und Intensivtherapie (HAI) übernehmen. Der 21. HAI 2019 unter der Präsidentschaft von Prof. Dr. Frank Wappler findet vom 19. bis 21. September 2019 in Berlin statt und behandelt die Schwerpunktthemen Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerzmedizin, Palliativmedizin, Pflege und Rettungsdienst. Information und Programm: [www.hai2019.de](http://www.hai2019.de)



## WIENER INTENSIV-MEDIZINISCHE TAGE – WIT-2019

Vom 13. bis 16. Februar 2019 fanden im Hörsaalzentrum des AKH die WIT-2019 statt. Sie standen unter dem Leitthema „Individualisierte Intensivmedizin“.

In einem allgemeinen Einleitungsblock wurden der Hintergrund für die Individualisierung sowie die Begriffe „Personalisierte Medizin“ und „Präzisionsmedizin“ abgehandelt. In weiteren Programmpunkten wurde anhand konkreter klinischer Situationen, Syndrome und Krankheitsbilder erörtert, wie eine Therapie an den einzelnen Patienten adaptiert werden kann. In der Abschlussitzung wurde diskutiert, dass Richtlinien, Konsensus-Empfehlungen und Therapiestandards in keinem Widerspruch zur Individualisierung stehen, sondern dass eine individualisierte Therapie auch auf einer evidenzbasierten Medizin gründen muss.

Das Leitthema „Individualisierung“ bestimmte nicht nur das Hauptprogramm der WIT-2019, sondern auch das „Gemeinsame Seminar für Pflegepersonen und ÄrztInnen“.

## EUTHANASIE UND ASSISTIERTER SUIZID: KEIN GRUND FÜR ÄNDERUNG DER RECHTSLAGE



Prim. Univ.-Prof.  
Dr. Rudolf Likar

Auf die Ankündigung eines österreichischen Anwalts, für Klienten vor dem Verfassungsgerichtshof das „Recht auf Sterbehilfe“ einzufordern, reagierte Prim. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Likar (Klagenfurt), Past President der ÖGARI und Präsident der OPG in einer Stellungnahme: „Es ist bedauerlich, dass die Diskussionen, die um die Legalisierung von Euthanasie und assistiertem Suizid vereinzelt aufflammen, immer wieder das völlig falsche und überholte Bild vermitteln, ein würdiges Leben sei nur auf diesem Weg möglich. Das ist eine – möglicherweise absichtliche – Fehlinformation. Eine optimale palliative Versorgung ist es, was Menschen am Ende ihres Lebens brauchen, keine aktive Herbeiführung ihres Todes“, so Prof. Likar.

Aus Sicht der beiden Fachgesellschaften gebe es keinen Grund und keine Notwendigkeit für eine Gesetzesänderung, so Prof. Likar. „Mit der Novelle des Ärztegesetzes im vergangenen Dezember ist eine wichtige Klarstellung hinsichtlich der ärztlichen Begleitung von Patientinnen und Patienten am Lebensende erfolgt.“ Aus internationalen und österreichischen Studien ist bekannt, dass eine gute Symptomkontrolle, eine gute Aufklärung über die palliativen Möglichkeiten und ein Ansprechen der Ängste dazu führen, dass auch schwer kranke Menschen keinen Wunsch nach Sterbehilfe haben. Prof. Likar warnt davor, Dammbrochen den Weg zu ebnen, würde am gesetzlichen Sterbehilfebotschaft gerüttelt: „Das zeigen die Beispiele der wenigen Länder in Europa, die Euthanasie legalisiert haben.“ In den Niederlanden wurden die einbezogenen Gruppen laufend ausgeweitet, auch auf Kinder, und die Zahl der Euthanasiefälle ohne explizite Einwilligung der Betroffenen steigt. Eine flächendeckende und qualitätsvolle palliativmedizinische Versorgung sei die ethische und humanistische Antwort auf Forderungen nach aktiver Sterbehilfe. Prof. Likar: „Daher müssen wir sicherstellen, dass Palliative Care in Österreich für alle Menschen verfügbar ist, die sie benötigen.“

Quelle: [www.anaesthesie.news](http://www.anaesthesie.news)



## Maskenfreie NIV für spontanatmende Patienten

Precision Flow Plus  
Hi-VNI™ Technologie

- Präzise Oxygenierung
- Optimale Atemgaskonditionierung
- Reduktion der Atemarbeit



**HABEL**  
MEDIZINTECHNIK



## IASP: UPDATE ZUR KLASSIFIZIERUNG CHRONISCHER SCHMERZEN



Eine Taskforce der International Association for the Study of Pain (IASP) hat eine Klassifikation des chronischen Schmerzes in chronisch primären oder chronisch sekundären Schmerz vorgeschlagen: primär, wenn der chronische Schmerz die Hauptsymptomatik darstellt (also im Rahmen chronischer Schmerzsyndrome); sekundär, wenn der chronische Schmerz als Folge einer chronischen Störung (z. B. chronisch neuropathischer Schmerz) auftritt. Diese aktualisierte Klassifikation ist in der International Classification of Diseases, 11th Revision (ICD-11) enthalten und wurde in „Pain“ publiziert.

Chronischer Schmerz wird definiert als „Schmerzen, die über die normale Heilungszeit hinaus bestehen und wo die akute Warnfunktion der physiologischen Nozizeption fehlt“.

Acht Syndrome wurden klassifiziert, nämlich chronische primäre Schmerzsyndrome, chronische sekundäre Schmerzsyndrome, chronische krebserkrankte Schmerzen, chronischer postoperativer oder posttraumatischer Schmerz, chronischer neuropathischer Schmerz, chronische Kopfschmerzen oder orofaziale Schmerzen, chronischer sekundärer viszeraler Schmerz und chronischer sekundärer Muskel-Skelett-Schmerz.

Quelle: Treede RD et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). Pain. 2019;160(1):19–27.

## ANIM KONGRESS IN BERLIN



Vom 17. bis 19. Jänner fand in Berlin die Arbeitstagung Neurointensivmedizin (ANIM) statt, ein Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurointensiv- und Notfallmedizin (DGNI) und der

Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG). Wie jedes Jahr widmete sich die ANIM den wissenschaftlichen Fortschritten und der Fortbildung aller in der Neurointensivmedizin tätigen Berufsgruppen. Dabei wurden auch heuer wieder umfassend aktuelle klinische Studien vorgestellt – darunter auch zwei österreichische Arbeiten.

Florian Giesriegl präsentierte die Ergebnisse seiner an der Med-uni Graz verfassten Diplomarbeit. Er hat prädiktive Faktoren erfasst, die zu einem posttraumatischen Hydrozephalus führen können, und zwar nach einem schweren Schädel-Hirn-Trauma mit diagnostiziertem Glasgow Coma Score (GCS) 3–8. Beim Exakten Fisher-Test zeigte eine statistische Signifikanz ( $p = 0,037$ ), dass eine prätraumatisch eingenommene Gerinnungsmedikation wie Thrombo ASS (Acetylsalicylsäure) die Entwicklung eines posttraumatischen Hydrozephalus beeinflusst.

Einen besonderen Fall präsentierten OA Dr. Elmar Höfner und Univ.-Prof. Dr. Jörg R. Weber von der Neurologischen Intensivstation der Abteilung für Neurologie, Klinikum Klagenfurt. Vorgestellt wurde ein Patient, bei dem ein Anti-Gangliosid-Antikörper-Syndrom mit Symptomen mehrerer definierter Krankheitsbilder vorliegen dürfte. Der Patient hat Merkmale einer Bickerstaff-Enzephalitis, eines Miller-Fisher-Syndroms und einer akuten motorischen axonalen Neuropathie.

## SARKOPENIE ALS KLINISCH ANWENDBARE DIAGNOSE



Univ.-Prof. Dr. Michael Quittan

Ein revidiertes europäisches Konsensus-Papier zur Definition und Diagnose der Sarkopenie könnte die häufig unterschätzte Erkrankung besser diagnostizierbar machen, sagt Prim. Univ.-Prof. Dr. Michael Quittan, Leiter des Karl Landsteiner Instituts für Remobilisation und funktionale Gesundheit und Vorstand des Instituts für Physikalische Medizin und Rehabilitation im SMZ-Süd, Wien. 2010 wurde erstmals eine Leitlinie zur Definition und Diagnose der Sarkopenie veröffentlicht, die sowohl bei der Definition als auch der klinischen Diagnose sehr stark auf die Muskelmasse abstellte. „Die nunmehr vorliegende revidierte Version des Europäischen Konsensus ändert diesen Zugang grundlegend“, sagt Prof. Quittan. „Die neue Sichtweise stellt nicht mehr ausschließlich auf das Alter ab und rückt die Muskelkraft und weniger die Muskelmasse in den Vordergrund. Außerdem bietet der neue Konsensus eine klare Handlungsanleitung für die Diagnostik, mit relevanten, einfach zu erhebenden Grenzwerten.“

Sarkopenie wird nunmehr in primäre und sekundäre Ursachen unterteilt. Eine primäre Sarkopenie ist altersbezogen, sekundäre Sarkopenien treten bei chronischen Erkrankungen, Inaktivität sowie bei Über-, Unter- bzw. Mangelernährung auf.

Quelle: European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP): Age and Ageing 201 0:1–16

## SYMPOSIUM INTENSIVMEDIZIN + INTENSIVPFLEGE 2019



Vom 20. bis 22. Februar 2019 fand in Bremen das 29. Symposium Intensivmedizin + Intensivpflege statt. Medizinerinnen und Mediziner, Pflegerinnen und Pfleger sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Krankenhausverwaltungen beschäftigten sich mit neuen Erkenntnissen aus Intensivmedizin und -pflege,

Notfallmedizin und Anästhesie sowie Fragen des Managements von Intensivstationen und Krankenhäusern. Zum größten verbandsunabhängigen Kongress in diesem Fachgebiet kamen knapp 4.900 Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

## DGP WARNT VOR ABGABE VON BETÄUBUNGSMITTELN ZUM SUIZID

Die Deutsche Gesellschaft für Palliativmedizin (DGP) sprach sich anlässlich einer Anhörung im Gesundheitsausschuss des Deutschen Bundestages deutlich gegen eine Bereitstellung von Betäubungsmitteln zum Zwecke des Suizids aus. DGP-Präsident Prof. Dr. Lukas Radbruch: „Auch in verzweifelten Notlagen kann mit den Mitteln der Palliativversorgung – von kontinuierlichen Gesprächsangeboten bis zur palliativen Sedierung – das Leiden spürbar gemindert werden.“ Es gehöre unbedingt zu den ärztlichen Aufgaben, sich respektvoll mit Todeswünschen von Patienten auseinanderzusetzen, doch bedeute dies nicht, einen geäußerten Sterbewunsch primär als „Auftrag zur Unterstützung in der Umsetzung zu interpretieren“. Die Fachgesellschaft verdeutlicht in ihrer aktuellen Stellungnahme zudem, dass eine Begrenzung auf extreme Ausnahmesituationen ohne „andere zumutbare Möglichkeit zur Verwirklichung des Sterbewunsches“ mangels klarer Abgrenzung nicht möglich sei. Vielmehr brachte die DGP ihre Sorge hinsichtlich einer sukzessiven Ausweitung zu einer staatlichen Pflicht zur Suizidassistenten zum Ausdruck. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Palliativmedizin: [www.dgpalliativmedizin.de](http://www.dgpalliativmedizin.de)

## 8. KONZERT FÜR NÄCHSTENLIEBE



V.l.n.r.: Franz Bartolomey, Eszter Haffner, Bettina Gradinger, Prim. Manfred Greher, Projektbetreiber Gottfried „Friedl“ Doschek

Am 14. März fand das 8. „Konzert für Nächstenliebe“ der Wiener Ordenspitäler in der Kammeroper Wien vor vollem Haus statt. Franz

Bartolomey (Cello), künstlerischer Leiter der ersten Stunde und Solist in bisher allen Konzerten für Nächstenliebe, gestaltete mit Bettina Gradinger (Violine) und Eszter Haffner (Viola) einen Konzertabend auf höchstem Niveau. Der Spendenerlös von 15.000 Euro wurde dem Hilfsprojekt „Pagandai Kotu Road Hospital“ in Südindien gewidmet. Prim. Dr. Manfred Greher, Sprecher der sieben Wiener Ordenspitäler, überreichte den Projektbetreibern den Scheck: „Mit dieser Spende haben wir beim 8. Konzert für Nächstenliebe für alle Projekte der Initiative die Grenze von 100.000 Euro überschritten. Ein großes ‚Nandri‘, das ist in Südindien das Wort für ‚Dank‘, an die Künstler, Sponsoren, Gastgeber und spendenfreudigen Gäste.“

## REANIMATIONSBEATMUNG MIT CCSV

Mit CCSV – Chest Compression Synchronized Ventilation – hat Weinmann Emergency einen exklusiven Beatmungsmodus für die Reanimation entwickelt, der jetzt auch in Österreich verfügbar ist. Integriert in MEDUMAT Standard<sup>2</sup>, appliziert CCSV zu jeder Thoraxkompression einen synchronisierten Beatmungshub. Mit diesem Verfahren lassen sich Gasaustausch und Hämodynamik nachweislich verbessern.

Die wesentliche Wirkung einer Herzdruckmassage ist die intrathorakale Druckerhöhung, die zu einer Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung des Blutkreislaufs führt. Gleichzeitig entweicht jedoch Luft aus den Lungenflügeln, was den Effekt des Druckaufbaus hemmt und damit die Herzauswurfleistung mindert. Mit den konventionellen Beatmungsverfahren können durch die asynchrone Beatmung unkalkulierbare Veränderungen von Zugvolumina und Atemwegsdrücken entstehen. Darüber hinaus kann eine Beatmung während der Entlastung des Thorax den venösen Rückstrom und das Herzzeitvolumen negativ beeinflussen.

Der Beatmungsmodus CCSV setzt genau hier an: Durch den synchron zur Thoraxkompression abgegebenen Beatmungshub kann kein Gasvolumen entweichen. Der Druck in der Lunge und damit der arterielle Druck werden erhöht, der venöse Rückstrom wird nicht gehemmt, und das Herzvolumen steigt. Außerdem kann es durch die synchrone druckkontrollierte Beatmung nicht zu unkalkulierbaren Druckspitzen kommen.

Die zunehmende Verwendung von Thoraxkompressionsgeräten ist eine weitere Herausforderung bei der Beatmung unter Reanimation. Optimal in den Reanimationablauf integrierbar, kann CCSV mit den marktüblichen Thoraxkompressionsgeräten verwendet werden.

### Literatur:

Kill C et al. Mechanical ventilation during cardiopulmonary resuscitation with intermittent positive-pressure ventilation, bilevel ventilation, or chest compression synchronized ventilation in a pig model. Critical Care Medicine 2014. 42 (2), e89-95  
Kill C et al. Chest Compression Synchronized Ventilation versus Intermittent Positive Pressure Ventilation during Cardiopulmonary Resuscitation in a Pig Model. PLoS one 2015. 10 (5)

Dersch W et al. Resuscitation and mechanical ventilation with Chest Compression Synchronized Ventilation (CCSV) or Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV). Influence on gas exchange and return of spontaneous circulation in a pig model. Category: CPR Systems. Resuscitation 2012. 83, e3  
Dersch W et al. Resuscitation with mechanical ventilation. The effects of Chest Compression Synchronized Ventilation (CCSV) or Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV) on lung injury in a pig model. Resuscitation 2013: 84, S15



## ZULASSUNG VON LANADELUMAB: NEUE OPTION ZUR BEHANDLUNG DES HEREDITÄREN ANGIOÖDEMS

Die EU-Kommission hat TAKHZYRO® (Lanadelumab) zur Prophylaxe von Attacken eines hereditären Angioödems (HAE) bei Patienten ab 12 Jahren zugelassen. Sie folgt damit der Empfehlung des Ausschusses für Humanarzneimittel der EMA. Lanadelumab ist der erste in Europa verfügbare humane monoklonale Antikörper, der spezifisch das Plasma-Kallikrein hemmt. Mit einer subkutanen Applikation von 300 mg Lanadelumab alle zwei Wochen kann die Häufigkeit der HAE-Attacken um 87 Prozent reduziert werden. In Österreich ist TAKHZYRO® seit dem 1. März 2019 erhältlich.

Die Zulassung beruht auf den Ergebnissen der randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten, multizentrischen Phase-III-Studie HELP (Hereditary Angioedema Long-Term Prophylaxis; die bislang größte Studie zur Prophylaxe von HAE-Attacken) mit 125 Patienten ab 12 Jahren. Der primäre Endpunkt – die mittlere Häufigkeit von HAE-Attacken während der 26-wöchigen Studiendauer – reduzierte sich in der zugelassenen Dosierung von 300 mg Lanadelumab alle zwei Wochen um 87 Prozent gegenüber Placebo ( $p < 0,001$ ). Zudem traten in dieser Dosierung 83 Prozent weniger mittelschwere bis schwere Attacken auf und 87 Prozent weniger Attacken erforderten eine Bedarfstherapie.

**Literatur:**  
Fachinformation TAKHZYRO®  
Suffritti C et al. High-molecular-weight kininogen cleavage correlates with disease states in the bradykinin-mediated angioedema due to hereditary C1-inhibitor deficiency. *Clin Exp Allergy*. 2014;44(12):1503–1514.  
Kenniston JA et al. Inhibition of Plasma Kallikrein by a Highly Specific Active Site Blocking Antibody. *Journal Biol Chem* 2014;289(34):23569–23608.

Quelle: Pressemitteilung von Takeda

Weitere Informationen: Shire Austria GmbH now part of Takeda; Michaela Waldherr, MBA  
Tel.: 01/20100 247 7041; E-Mail: michaela.waldherr@takeda.com



## geko™: NEUER ANSATZ ZUR THROMBOSE-PROPHYLAXE UND ÖDEM-REDUKTION

Eine neue Technologie der neuromuskulären Elektrostimulation (patentierte OnPulse™-Technologie) wurde vom britischen Medizintechnikhersteller First Kind Medical zur Serienreife entwickelt und steht jetzt in Österreich zur Verfügung. Der batteriebetriebene geko™ hat die Größe einer Armbanduhr und wird im Kniebereich des Patienten in der Regel beidseitig appliziert. Durch das Aussenden von sanften elektrischen Impulsen in der Stärke von 27 mA über eine im Gerät integrierte Elektrode wird durch Stimulation des Peronealnerves die Waden- und Fußmuskelpumpe aktiviert. Daraus resultiert ein erhöhter Blutfluss in den tiefen Venen der Wade.

geko™ ist eine Alternative für Patienten, bei denen Heparin oder eine intermittierende pneumatische Kompressionstherapie kontraindiziert oder nicht anwendbar ist. Zu den Vorteilen des Konzepts gehören Tragekomfort für Patienten, keine Einschränkungen in der Patientenmobilität und leichtes Handling für das medizinische Personal.

Folgende Anwendungen sind CE-zugelassen:

- ▶ Erhöhung der Blutzirkulation in tiefen Venen
- ▶ Prävention von Venenthrombose
- ▶ Prävention und Behandlung von Ödemen im Bereich der Beine
- ▶ Behandlung venöser Insuffizienz und Ischämie

**Literatur:**  
Williams KJ et al. Haemodynamic changes with the use of neuromuscular electrical stimulation compared to intermittent pneumatic compression. *Phlebology Online* First, April 2014-10.  
Nicolaidis A et al. Measurement of blood flow in the deep veins of the lower limb using the geko™ neuromuscular electro-stimulation device. *Journal of International Angiology* August 2016-04.

Weitere Informationen: <https://goo.gl/ZsqQnL>  
Biomedica Medizinprodukte GmbH, [www.bmgrp.at](http://www.bmgrp.at) oder [sales@bmgrp.at](mailto:sales@bmgrp.at)

## FÜR SIE GELESEN: AKTUELLE PUBLIKATIONEN AUS DER ANÄSTHESIOLOGIE

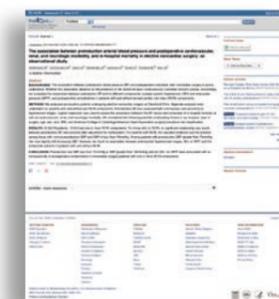
An dieser Stelle stellen Ihnen die Anästhesie Nachrichten ausgewählte Studien vor, die im „Update in Anästhesie und Intensivmedizin“ (ANAICU) besprochen wurden. Experten aus Anästhesie und Intensivmedizin wählen für diesen Literatur-Update regelmäßig aktuelle, in hochrangigen Journals publizierte Arbeiten aus der internationalen Studienlandschaft aus, berichten über die zentralen Ergebnisse und das Design der Studien und kommentieren sie in einem „Fazit für die Praxis“. Publiziert wird das umfassende Update als ein spezielles Service für ÖGARI-Mitglieder im geschützten Bereich der ÖGARI-Homepage ([www.oegari.at](http://www.oegari.at)), wo die Langfassung der hier auszugsweise übernommenen Kommentare und zahlreiche weitere Studienzusammenfassungen nachzulesen sind.

Die Mitglieder des ANAICU-Teams sind: Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Hasibeder (St. Vinzenz Krankenhaus Zams), Prim. Univ.-Doz. Dr. Lukas Kirchmair (Bezirkskrankenhaus Schwaz in Tirol), Univ.-Doz. Dr. Martin Dünser (Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin Kepler Universitätsklinikum Linz), Prim. Univ.-Doz. Dr. Johann Knotzer (Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin II Klinikum Wels) sowie Ass.-Prof. Dr. Judith Martini (Univ.-Klinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin, Universitätskliniken Innsbruck).

### Hypertension und postoperatives Outcome

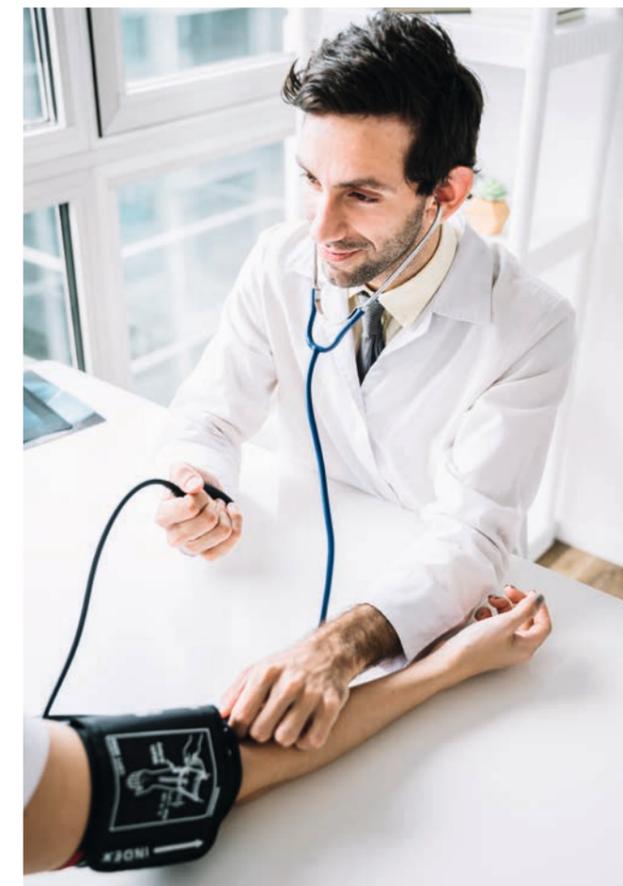
Abdelmalak BB et al. The association between preinduction arterial blood pressure and postoperative cardiovascular, renal, and neurologic morbidity, and in-hospital mortality in elective noncardiac surgery: an observational study; *J Hypertens*. 2018 Nov;36(11):2251–2259

Die Diagnose „unkontrollierte Hypertension“ ist nach wie vor der häufigste Grund für die Verschiebung eines elektiven Eingriffs. Bis dato gibt es nur wenige valide Daten, welchen Einfluss eine präoperative Hypertension auf das postoperative Outcome der Patienten hat. In ihrer Arbeit untersuchten Abdelmalak BB et al. einen Zusammenhang zwischen dem präoperativen Blutdruck und dem postoperativen Outcome aus einer großen Datenbank von über 58.000 Patienten aus der Cleveland Clinic.



Das Ergebnis: Diese Studie zeigt zum ersten Mal deutlich auf, dass Patientinnen und Patienten mit einer Hypertension unabhängig vom Schweregrad kein erhöhtes postoperatives Risiko für ein neurologisches, kardiales oder renales Ereignis haben, sofern sie davor keine bekannte Herz-Kreislauf-Erkrankung aufwiesen. Bringen sie aber zu einer Hypertension zusätzlich eine oder mehrere Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit, so ist Vorsicht geboten und der Blutdruck gegebenenfalls noch besser oder akkurater einzustellen, um postoperative Komplikationen zu vermeiden. Unklar dabei bleibt, wie beziehungsweise wie lange vor dem Eingriff dies stattfinden soll.

„Interessant ist auch die Tatsache, dass niedrige diastolische Werte mit einem negativen Outcome assoziiert waren. Auf der einen Seite ist dies sicherlich mit einer Verringerung der Windkesselfunktion durch Sklerosierungen der großen arteriellen Gefäße vergesellschaftet. Dies konnte schon



speziell bei gefäßchirurgischen Patienten in früheren Studien nachgewiesen werden. Des Weiteren ist noch darauf hinzuweisen, dass die Perfusion der linken Herzkranzarterie vom diastolischen Blutdruck abhängig ist und dieser in Narkose noch signifikanter abfallen kann. Auf diese Patienten ist jedenfalls besondere Aufmerksamkeit zu richten, um Komplikationen abzuwenden“, so die Kommentatorinnen und Kommentatoren in der 107. Ausgabe des „Update in Anästhesie und Intensivmedizin“ (ANAICU).



### Kapnographie in der Reanimation

Sandroni C et al. Capnography during cardiac arrest, Resuscitation. 2018 Nov;132:73-77

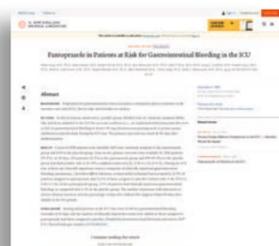
Sandroni C et al. untersuchten den Stellenwert der Kapnometrie während CPR. Die Conclusio der Autoren und ANAICU-Kommentatorinnen und -Kommentatoren: Während der CPR sollte EECO<sub>2</sub> (Endexpiratorisches CO<sub>2</sub>) gemessen werden. Persistierend niedrige EECO<sub>2</sub>-Werte oder ein kontinuierlicher Abfall während prolongierter Reanimation lassen auf eine schlechte Prognose des Patienten schließen. Gewarnt wird vor Hyperventilation oder zu hohen Tidalvolumina, welche die größten Störgrößen bei der Interpretation der Kapnometrie in der Reanimation darstellen. Auch die Gabe von Adrenalin kann bei fast der Hälfte aller Reanimationen einen Abfall des EECO<sub>2</sub> verursachen. Weiters heißt es im Expertenkommentar: „Es ist derzeit unklar, ob dieser medikamentös induzierte Abfall ebenso als schlechtes Prognosezeichen zu werten ist – die diskutierten Mechanismen wie ein transienter Shutdown der Mikrozirkulation und/oder ein zunehmender intrapulmonaler Shunt sollten dies eigentlich vermuten lassen.“



die Gabe von Adrenalin kann bei fast der Hälfte aller Reanimationen einen Abfall des EECO<sub>2</sub> verursachen. Weiters heißt es im Expertenkommentar: „Es ist derzeit unklar, ob dieser medikamentös induzierte Abfall ebenso als schlechtes Prognosezeichen zu werten ist – die diskutierten Mechanismen wie ein transienter Shutdown der Mikrozirkulation und/oder ein zunehmender intrapulmonaler Shunt sollten dies eigentlich vermuten lassen.“

### Stressulkusprophylaxe auf der ICU

Krag M et al. Pantoprazole in Patients at Risk for Gastrointestinal Bleeding in the ICU. N Engl J Med. 2018 Dec 6;379(23):2199-2208. doi: 10.1056/NEJMoa1714919. Epub 2018 Oct 24.



In der SUP-ICU-Studie untersuchte eine internationale Forschungsgruppe den Effekt einer täglichen Stressulkusprophylaxe mit Protonenpumpenhemmer auf die 90-Tage-Mortalität (primärer Endpunkt) bei kritisch kranken Patientinnen und Patienten. Sie bestätigt die Ergebnisse

der rezenten Meta-Analysen und spiegelt gut den Wandel der Intensivmedizin der vergangenen 30 Jahre wider. Das Fazit der ANAICU-Kommentatorinnen und -Kommentatoren: „Eine sauber durchgeführte Studie zu einem relevanten Thema in der Intensivmedizin. Während früher der Vorteil der Stressulkusprophylaxe durchaus noch sinnvoll war, so scheint dieser Vorteil mit der Weiterentwicklung der Intensivmedizin verschwunden zu sein. Im Gegensatz zu früheren Studien beleuchtet dieser Trial auch die Kehrseite der Medaille, d. h. die Nebenwirkungen einer täglichen Stressulkusprophylaxe. Unterm Strich können heute keine positiven Effekte durch eine routinemäßige, tägliche Proto-

nenpumpenhemmertherapie beim Intensivpatienten erzielt werden. Die Schlussfolgerung der Autoren wird klar von deren Daten unterstützt und sollte relevante Auswirkungen auf unsere tägliche Praxis haben.“

### Einfluss von intraoperativen Blutdruck- und Herzfrequenzschwankungen auf Myokardschäden

Abbott TEF et al. A Prospective International Multicentre Cohort Study of Intraoperative Heart Rate and Systolic Blood Pressure and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Results of the VISION Study, Anesth Analg. 2018 Jun;126(6):1936-1945



In der VISION-Untersuchung von Abbott et al. geht es um den relativen Einfluss von intraoperativen Blutdruck- und Herzfrequenzschwankungen auf Myokardschäden nach nicht kardialen chirurgischen Eingriffen (Myocardial Injury in Noncardiac Surgery, MINS).

Die Ergebnisse der Untersuchung und das Fazit für die Praxis: Perioperative Herzfrequenzen > 100 bpm, Hypo- und Hypertension sind mit perioperativen MINS und Myokardinfarkt assoziiert. Hingegen schützt eine Bradykardie (definiert als HF < 55 bpm) vor MINS, Myokardinfarkt und postoperativen Todesfällen. Von allen Extremen der Hämodynamik ist die länger dauernde Tachykardie der größte Risikofaktor für kardiale Komplikationen und Tod in der Studie.



## Das Ambu® aScope 4 Broncho:

Die neue Generation der Einweg-Bronchoskope



- Klare und scharfe Bilder
- Reibungslose und einfache Navigation
- Einzeln steril verpackt
- Tragbar und schnell einsatzbereit
- Mit Arbeits- und Absaugkanal

Ohne Risiko einer Kreuzkontamination  
Kostensparend - 3 Größen in einem System  
Immer verfügbar - verbesserte Patientensicherheit

## SCHILLER EASY PULSE®

Das maschinelle Herzdruckmassagegerät



- Unglaublich klein und leicht
- Wiegt weniger als 3,5 kg
- Herzdruckmassage in liegender und aufrechter Position möglich
- Möglichkeit des 30:2 Kompressions-Beatmungszyklus
- Einfach am Oberkörper zu befestigen
- 45 Minuten Laufzeit pro Akku (autonom, Netzbetrieb möglich mit 100 - 240 Volt)





Alois Riedl: O. T., Acryl auf Leinwand 2017, 100 x 100 cm

## DIE SEPSIS – EPIDEMIOLOGIE, DIAGNOSE UND THERAPIE

Zirka 31 Millionen Menschen erkranken jährlich an generalisierten Infektionen. Davon versterben weltweit nach groben Schätzungen etwa sechs Millionen Menschen<sup>1</sup>. Allerdings handelt es sich dabei nur um eine grobe Schätzung der Todesfälle, da in zahlreichen Gegenden der Welt der Zugang, vor allem der ländlichen Bevölkerung, zu einer medizinischen Versorgung kaum oder gar nicht gewährleistet ist.

### EPIDEMIOLOGIE DER SEPSIS

Weltweit wird derzeit ein Anstieg der Sepsisfälle beobachtet. In den Jahren 2005 bis 2015 wurde eine geschätzte Sepsisinzenz von ca. 440 Fällen pro 100.000 Einwohner und Jahr berichtet<sup>1,2,3</sup>. Zehn bis zwanzig Prozent der auf Intensivstationen aufgenommenen Sepsispatienten entwickeln im Rahmen der Erkrankung Organdysfunktionen mit und ohne Herz-Kreislauf-Versagen. Die Mortalität wird bei der „unkomplizierten“ Sepsis mit elf bis 26 Prozent angegeben<sup>1</sup>. Bei der Sepsis mit Organdysfunktionen („schwere Sepsis“) oder gar mit einem Herz-Kreislauf-Versagen („septischer Schock“) werden 28-Tage-Mortalitätszahlen zwischen 30 und 50 Prozent berichtet<sup>1,4</sup>.

Für Österreich gibt es bezüglich der tatsächlichen Anzahl jährlicher Sep-



VON PRIM. UNIV.-PROF. DR. WALTER HASIBEDER  
Leiter der Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Krankenhaus St. Vinzenz, Zams

sisfälle und der Sterbehäufigkeit im Rahmen der Erkrankung leider keine verlässlichen Angaben. Wir können aber, durch Kenntnis der Daten aus Deutschland, auf die Sepsishäufigkeit in Österreich schließen. Im Jahr 2013 wurden in Deutschland 280.000 Sepsisfälle erfasst. Davon sind 68.000 PatientInnen (24,3 Prozent) im Krankenhaus verstorben. In Österreich, mit etwa 1/10 der deutschen Bevölkerung,

ist daher mit ca. 28.000 Sepsisfällen pro Jahr (286 Fälle pro 100.000 Einwohner) zu rechnen. Bei vergleichbarer Sterberate bedeutet das, dass in Österreich ca. 6.700 PatientInnen pro Jahr an Sepsis versterben (Tabelle 1).

Diese Zahlen zeigen das wahrscheinliche Ausmaß des Problems. Schwere generalisierte Infektionen sind eine der Haupttodesursachen, insbesondere beim älteren, vorerkrankten Menschen, aber auch beim Säugling und beim Kleinkind.

Prinzipiell können viele Bakterien, Viren und Pilze Infektionen auslösen. Auch durch Parasiten können Infektionen hervorgerufen werden. Zirka 53 bis 65 Prozent aller generalisierten Infektionen werden ambulant erworben (außerhalb des Krankenhauses, auch:

Tabelle 1 zeigt die vermutete Zahl der Sepsistoten in Österreich im Vergleich zu Erkrankungen, die von der Bevölkerung gemeinhin als die häufigsten Todesursachen in unserem Land angesehen werden:

KRANKHEIT	TODESFÄLLE IN ÖSTERREICH	% ALLER TODESFÄLLE (n = 83270 <sup>b</sup> )
Sepsis	6700 <sup>a</sup>	8
Herzinfarkt	4784 <sup>b</sup>	5,7
Schlaganfall (zerebrovaskuläre Todesfälle)	4784 <sup>b</sup>	5,7
Lungenkarzinom	3874 <sup>b</sup>	4,6
Dickdarmkarzinom	2145 <sup>b</sup>	2,6
Mammakarzinom	1587 <sup>b</sup>	1,9
Verletzungen und Vergiftungen	2504 <sup>b</sup>	3

a Hochrechnung aus deutschen statistischen Erhebungen aus dem Jahr 2013 (Fleischmann C und Mitarb. Dtsch Arztebl Int 2016; 113:159–166)

b Daten des Österreichischen Statistischen Zentralamtes aus dem Jahr 2016

„community-acquired (CA)“<sup>5,6,7,8,9</sup>. Außerhalb des Krankenhauses ist die häufigste Ursache einer Sepsis die Pneumonie, meist durch Haemophilus influenzae, Pneumokokken, Mycoplasma pneumoniae, Chlamydia pneumoniae und das Influenzavirus ausgelöst. Legionelleninfektionen treten in der Regel als lokale Ausbrüche in Institutionen mit mangelhafter Wasserhygiene auf. Dem Influenzavirus kommt bei erworbenen CA-Pneumonien häufig eine Schrittmacherfunktion für sekundäre bakterielle Pneumonien zu<sup>10</sup>. Das Virus schädigt die Schleimhäute der Trachea und der Bronchien und vermindert damit die Clearancefunktion des mukoziliären Apparats. Das virale Membranprotein Neuraminidase erleichtert Bakterien das Andocken an die Zellen des Respirationstraktes – eine essenzielle Voraussetzung für die Entstehung der Pneumonie<sup>10,11</sup>.

Zu den häufigsten im Krankenhaus erworbenen Infektionen (nosokomiale Infektionen) gehören, laut einer 2008 veröffentlichten Studie des Robert Koch-Instituts, postoperative Wundinfektionen, Infektionen der Harnwege, die Pneumonie und katheterassoziierte Infektionen<sup>12</sup>. In der beschriebenen Studie waren fast ein Viertel der nosokomialen Infektionen Wundinfektionen nach Operationen. Meines Wissens existieren keine verlässlichen Daten bezüglich Häufigkeiten und der Prognose dieser Infektionen in öster-

reichischen Krankenanstalten. Diese Situation könnte sich durch die vom BMASGK geforderte Erfassung von nosokomialen Infektionen, zum Beispiel durch Teilnahme am KISS, in Zukunft verändern.

Ebenso gibt es keine genauen Angaben zur Inzidenz primärer oder sekundärer Abdominalinfektionen wie z. B. der Peritonitis in Österreich. Letztere sind meist Folge von Perforationen im Bereich der Abdominalorgane, z. B. einer perforierten Appendizitis, einer Divertikel- oder Ulcusperforation.

Im Krankenhaus dominieren als Sepsiserreger Staphylokokkus aureus und Enterobakterien wie z. B. Escherichia coli. International werden im zunehmenden Maß Resistenzenentwicklungen dieser Bakterien gegen die meisten gängigen Antibiotika berichtet<sup>13</sup>. Das Methicillin-resistente Bakterium Staphylokokkus aureus verursacht schwere bis tödliche Wundinfektionen, Pneumonien und Harnwegsinfektionen. Hochresistente, sogenannte Vancomycin-resistente Enterokokken sind für Harnwegsinfektionen, Abdominalinfektionen meist im Rahmen einer tertiären Peritonitis sowie für sekundäre Infektionen an Herzklappen verantwortlich. Pseudomonas aeruginosa, ein Bakterium, das im Leitungswasser, in Duschen und Toiletten überleben kann, ist bei ca. zehn Prozent aller Krankenhausinfektionen in Deutschland beteiligt. Resistente

Bakterien der Gattung Acinetobacter befallen mit zunehmender Häufigkeit immungeschwächte, oft beatmete Patienten und sind für komplizierte Pneumonien, Meningitiden und Wundinfektionen verantwortlich.

### DIAGNOSE

Die Sepsis ist ein komplexes Syndrom, dessen klinischer Ausprägungsgrad durch die Stärke der immunologischen, hormonellen und vegetativ-nervalen Antwort auf einen infektiösen Stimulus bestimmt wird<sup>14,15</sup>. Dabei führt eine massive Reaktion des unspezifischen Immunsystems, die Überaktivierung des sympathischen Nervensystems und der hypothalamo-hypophysären-adrenoglandulären Hormonachse zur zunehmenden Schädigung der Organe durch direkte Zellschädigung, Hypovolämie und Mikrozirkulationsstörungen<sup>16,17,18,19</sup>. Das Spektrum der Organbeteiligung im Rahmen der Sepsis kann von mild, moderat bis hin zum manifesten Multiorgan dysfunktionssyndrom (MODS) im Rahmen des septischen Schocks reichen.

Allerdings wurde in den 1980er-Jahren bereits richtig erkannt, dass eine überschießende Immunreaktion und Stressreaktion auch durch nicht infektiöse Stimuli, wie z. B. ein schweres Trauma, Verbrennungen, große operative Eingriffe oder eine Ischämie/ein Reperfusionereignis, also auch ohne Beteiligung von Mikroorganismen, entstehen kann. Auf der Basis dieser Beobachtungen wurde 1992 das „Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)“ als Diagnosebegriff geprägt (Tabelle 2; <sup>14,15</sup>).

Ein wichtiger Kritikpunkt an den SIRS-Kriterien war, dass sie als solche sehr unspezifische Momentaufnahmen der Klinik eines Patienten darstellen. Ein kurzfristiger postoperativer Temperaturanstieg, zusammen mit einem schmerzbedingten Anstieg der Atemfrequenz – > 20 Atemzüge pro Minute – würde demnach bereits die Diagnose eines manifesten SIRS ergeben! Wir haben, um diesen Umstand ausreichend zu berücksichtigen, bereits frühzeitig im klinischen Alltag die SIRS-Diagnose an die Zeit gekoppelt. Die Diagnose SIRS wurde gestellt,

**Tabelle 2: SIRS-Kriterien und die Definitionen von Sepsis, schwerer Sepsis und septischem Schock**

SYMPTOM	KRITERIUM FÜR DIE SIRS-DIAGNOSE
Temperatur	> 38 °C oder < 36 °C
Herzfrequenz	> 90 Schläge/Minute
Atemfrequenz (spontan)	> 20/Minute oder PaCO <sub>2</sub> < 32 mmHg (4,3 kPa)
Leukozytenzahl	> 12000/µl oder < 4000/µl oder > 10 % unreife Formen im Ausstrich
Sepsis	Vorhandensein von > 2 SIRS-Kriterien + ein klinisch vermuteter oder nachgewiesener Infektionsherd
Schwere Sepsis	Sepsis + Zeichen der Organdysfunktion (z. B. Urinzeitvolumen < 0,5 ml/(kgxh); Laktat > 2 mmol/l; Hypotension, die auf Volumengabe reversibel ist)
Septischer Schock	Schwere Sepsis + Hypotension (systolischer Blutdruck < 90 mmHg) mit Notwendigkeit zur Vasopressortherapie

die bis dahin geltende SIRS-Diagnose verzichtet<sup>21</sup>. Mit den Sepsis-3-Kriterien und dem daraus hervorgegangenen „quick Sequential Organ Failure Score (qSOFA)“ wollte man den Klinikern ein Diagnosewerkzeug mit hoher Sensitivität und Spezifität zur raschen Erkennung systemischer Infektionen in die Hände geben.

Laut Sepsis-3-Kriterien wird die Sepsis als lebensbedrohliche Organdysfunktion definiert, deren Ursache eine fehlgeleitete, überschießende Immunantwort auf eine Infektion ist. Für den Kliniker besteht eine neu aufgetretene Organfunktionsstörung dann, wenn in der Evaluierung des Sequential Organ Failure Scores (SOFA; **Tabelle 3**) ein Anstieg von mehr als 2 Punkten gemessen wird. Ein Anstieg im SOFA um 2 Punkte ist mit einer Steigerung der Hospitalmortalität um zirka zehn Prozent assoziiert<sup>21</sup>.

Um im Alltag eine nicht auf Laboruntersuchungen angewiesene rasche Sepsis-Diagnose zu stellen, wurden drei klinisch relativ einfach zu evaluierende Organsysteme (*Respiration, Herz-Kreislauf-System, ZNS*) ausgewählt und mit leichten Abänderungen der Definitionen in einen quick SOFA-Score abgewandelt (**Abbildung 1**).

Vergleicht man SIRS- und Sepsis-3-Score-Kriterien für die Diagnose des Sepsis-Syndroms, fällt aus klinischer Sicht sofort auf, das Sepsis-3-Kriterien und der daraus abgeleitete qSOFA-Score eine bereits fortgeschrittene Erkrankung mit deutlich eingeschränkten Organfunktionen abbilden<sup>22,23</sup>. Haydar S et al. untersuchten 200 Patienten mit generalisierten Infektionen bei Aufnahme in einer Notfalleinrichtung auf das Vorhandensein von > 2 SIRS-Kriterien oder das Vorhandensein von zwei bzw. drei qSOFA-Kriterien<sup>24</sup>. Während immerhin 94 Prozent der septischen Patienten bei Aufnahme SIRS-positiv waren, erfüllten nur 58 Prozent der Patienten > 2 qSOFA-Kriterien. Von den qSOFA-Kriterien waren Veränderungen des Bewusstseins am häufigsten vorhanden. Recht ähnlich präsentieren sich die Ergebnisse einer Studie von Askim A et al.<sup>25</sup>. In dieser Studie wurde ein Triage-Score in der Notauf-

**Tabelle 3: Der SOFA-Score als Grundlage der Sepsis-3-Diagnose**

ORGANSYSTEM	0 PUNKTE	1 PUNKTE	2 PUNKTE	3 PUNKTE	4 PUNKTE
<b>RESPIRATION</b>					
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> mmHg	≥ 400	< 400	< 300	< 200 mit Atemhilfen	< 100 mit Atemhilfen
<b>GERINNUNG</b>					
Thrombozyten x10 <sup>3</sup> /µl	≥ 150	< 150	< 100	< 50	< 20
<b>LEBER</b>					
Bilirubin mg%	< 1,2	1,2–1,9	2–5,9	6–11,9	> 12
<b>HERZ-KREISLAUF</b>					
MAP > 70 mmHg	MAP > 70 mmHg	MAP > 70 mmHg	Dopamin < 5 µg/(kgxmin) oder Dobutamin	Dopamin 5,1–15 µg/(kgxmin) oder Adrenalin < 0,1 µg/(kgxmin) oder Noradrenalin < µg/(kgxmin)	Dopamin > 15 µg/(kgxmin) oder Adrenalin > 0,1 µg/(kgxmin) oder Noradrenalin > µg/(kgxmin)
<b>ZENTRALES NERVENSYSTEM</b>					
Glasgow Coma Scale	15	13–14	10–12	6–9	< 6
<b>NIERE</b>					
Serum Kreatinin mg%	< 1,2	1,2–1,9	2–3,4	3,5–4,9	> 5
Harnzeitvolumen ml/24 h				< 500	< 200

PaO<sub>2</sub> – arterieller Sauerstoffpartialdruck; FIO<sub>2</sub> – inspiratorische Sauerstoffkonzentration

**Tabelle 4: Die Aussagekraft von SIRS-Kriterien, qSOFA und dem „Rapid Emergency Triage and Treatment System (RETTs)“-Score zur Diagnose und Prognose der schweren Sepsis**

Triage-Werkzeug	Korrekte Diagnose Schwere Sepsis N (%)	Korrekte Identifikation von Patienten, die innerhalb von 7 Tagen versterben N (%)
SIRS ≥ 2 ohne Leukozytenzahl und Reife	80 (74,1 %)	15 (57,7 %)
qSOFA > 2 33	(30,6 %)	4 (15,4 %)
RETTs rot 37	(30,6 %)	8 (30,8 %)
RETTs orange	55 (50,9 %)	8 (30,8 %)
RETTs rot und orange	92 (85,2 %)	16 (61,5 %)

modifiziert nach Askim A et al. Scand J Trauma, Resuscitation and Emerg Med 2017; 25:56

nahme, das „Rapid Emergency Triage and Treatment System (RETTs)“ mit SIRS-Kriterien und qSOFA-Score für die Diagnose- und Prognosestellung einer Sepsis verglichen (**Tabelle 4**). In der Notaufnahme war die korrekte Sepsisdiagnose in 74 Prozent der Fälle mit der Erfassung der SIRS-Symptome zu stellen. Wurden Patienten nach dem RETTs-System triagiert, konnte eine korrekte Sepsis-Diagnose durch Zusammenfassung der Patienten, die dringlich oder unverzüglich zu behandeln waren, in 85 Prozent der Fälle

gestellt werden. Die Sensitivität des qSOFA zur Diagnose der Sepsis war mit 31 Prozent bescheiden. Auch bezüglich der Überlebensprognose waren SIRS-Kriterien und RETTs-Score dem qSOFA überlegen.

Die interessante Frage, inwieweit durch Änderungen des verwendeten Scoringsystems die Überlebensprognose septischer Patienten beeinflusst wird, versuchte die Studie von Sterling S. et al. zu beantworten<sup>26</sup>. Patienten aus zwei randomisiert kontrollierten

Interventionsstudien wurden retrospektiv in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe (n = 200) erfüllte die neuen Sepsis-3-Kriterien, die andere Gruppe (n = 270) „nur“ die SIRS-Definitionen der Sepsis bei Studienaufnahme. Die Mortalität der Sepsis-3-positiven Patienten war mit 28,5 Prozent deutlich höher als die der SIRS-positiven (14,4 Prozent). In den Interventionsgruppen war ein mortalitätssenkender Effekt durch die Intervention nur bei SIRS-positiven, Sepsis-3-negativen Patienten nachweisbar.

## Der quick „SOFA“-Score



Abbildung 1

wenn zwei der geforderten Symptome für mindestens 24 Stunden, trotz intensivmedizinischer Therapie, nachweisbar waren.

An dieser Stelle muss mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, dass lebensbedrohliche, ja tödliche Infektionen durchaus auch ohne Erfüllung zweier SIRS-Kriterien auftreten können. In einer großen Multizenterstudie in Australien und Neuseeland wurden Daten von über einer Million Patienten auf das Vorhandensein einer systemischen Infektion mit und ohne Vorhandensein eines SIRS untersucht<sup>20</sup>. Zirka 110.000 Patienten litten an einer systemischen Infektion mit Organdysfunktion. Der überwiegende Teil dieser Patienten (87,9 Prozent) präsentierte sich SIRS-positiv. 12,1 Prozent

der Patienten waren aber SIRS-negativ, das heißt, sie zeigten klinisch entweder kein oder nur ein SIRS-Symptom. Die Mortalität SIRS-positiver Patienten lag im letzten Studienjahr bei 18,3 Prozent. Von den SIRS-negativen Patienten starben immerhin noch 9,3 Prozent. Die Studie zeigte auch einen direkten Zusammenhang von Mortalität und der Anzahl erfüllter SIRS-Kriterien. Die mittlere Mortalität stieg von ca. 15 Prozent mit einem SIRS-Symptom auf 28 Prozent bei Vorhandensein von vier SIRS-Symptomen.

Um die Diagnosen Sepsis und septischer Schock besser zu charakterisieren, wurden im Rahmen einer internationalen Konferenz die neuen Sepsis-3-Kriterien definiert und damit auf

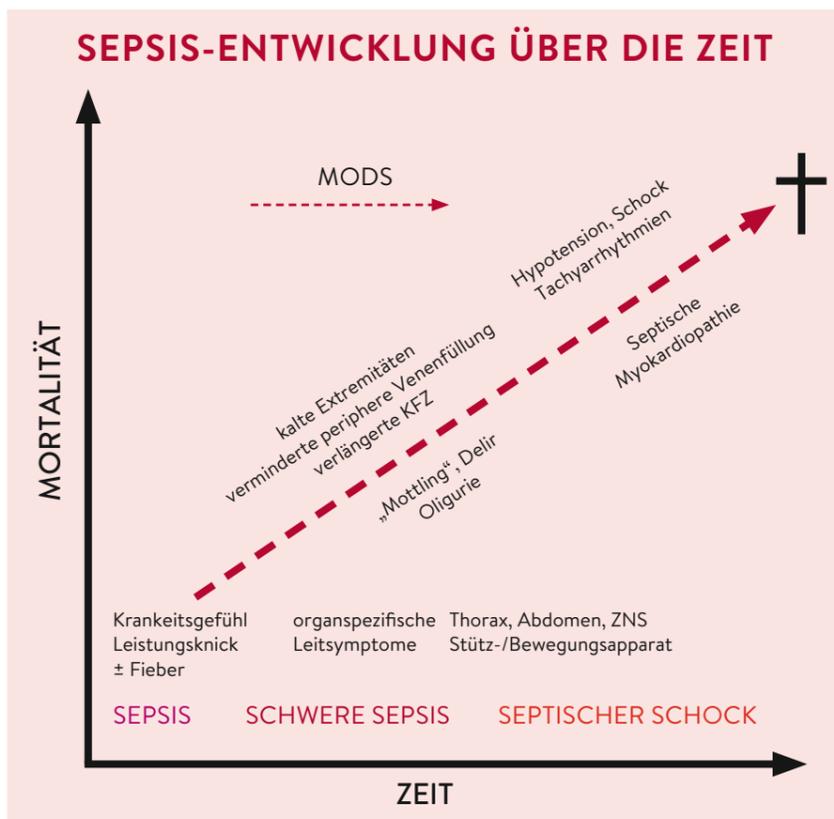


Abbildung 2

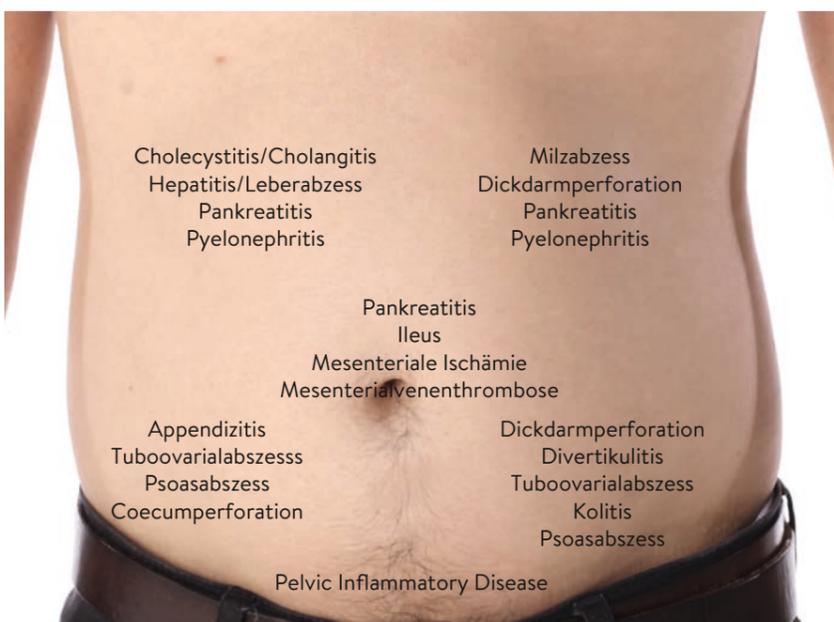


Abbildung 3

Aus Sicht des Autors sind bisherige Sepsis-Diagnosekriterien daher unbefriedigend. Besonders bei der ausschließlichen Anwendung der Sepsis-3-Kriterien ist mit erheblichen, nicht zu rechtfertigenden Kollateralverlusten von Menschenleben zu rechnen.

Die Sepsis als äußerst komplexes klinisches Syndrom erfordert zur frühen Diagnose eine genaue Patientenanamnese und neben der Evaluierung von Blutdruck, Atemfrequenz, Temperatur und Bewusstseinslage auch die Untersuchung des Halte- und Stützapparates, der Haut und der Mikrozirkulation

mittels der kapillären Füllungszeit. Schmerzen, deren Lokalisation, Qualität und zeitlicher Verlauf geben dabei oft erste wichtige Hinweise auf den Ausgangspunkt der Infektion und auf die Dringlichkeit, mit der eine Behandlung einzuleiten ist (Abbildung 2). Zum Beispiel sind Schmerzen im Abdomen in Kombination mit Abwehrspannung oft Hinweis auf das Vorliegen einer Peritonitis und erfordern eine sofortige Abklärung<sup>27,28</sup>. Dabei gibt der Ort des maximal empfundenen Schmerzes erste wichtige Hinweise auf den Ursprung der Infektion (Abbildung 3). Extremer Schmerz ohne ausgeprägte abdominelle Abwehrspannung muss an Mesenterialischämie denken lassen und sollte in einer sofortigen CT-Angiographie-Abklärung münden<sup>29,30</sup>. Kommt es bei diesen Patienten im Verlauf weniger Stunden zu einer Besserung der Schmerzsymptomatik, ist dies meist Zeichen der transmuralen Darmnekrose – eine Situation, in der nur noch eine sofortige chirurgische Intervention das Leben retten kann.

Neue oder in der Qualität sich verändernde Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule, im Zusammenhang mit zunehmendem Leistungsknick und allgemeinem Krankheitsgefühl, müssen an spinale Infektionen denken lassen<sup>31</sup>. Dabei entwickelt nur etwa ein Drittel der Patienten > 65 Jahre auch erhöhte Körpertemperaturen. Patienten mit vermuteten spinalen Infektionen haben zudem ein hohes Risiko für die Entwicklung septischer Absiedlungen an Herzklappen. Bis zu 27 Prozent der Patienten zeigen im Rahmen einer Echokardiographie eine gleichzeitig bestehende septische Endokarditis<sup>32</sup>. Bleibt diese unentdeckt, haben die Patienten ein erheblich erhöhtes Schlaganfallrisiko und insgesamt ein deutlich erhöhtes Sterberisiko.

Eine übermäßige Aktivierung des sympathischen Nervensystems und des Nebennierenmarks im Rahmen generalisierter Infektionen verhindert über lange Zeit einen signifikanten Abfall des Blutdrucks, trotz massiver Flüssigkeitsverluste in den 3. Raum. Diese Phase des frühen septischen Schocks wird von Klinikern und Pflegepersonen, in Ambulanzen und auf Normalstationen, oft nicht erkannt<sup>33</sup>.



Abbildung 4

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Maßnahmen, die im Rahmen einer Sepsis innerhalb von 3 und 6 Stunden gesetzt werden sollen.

Innerhalb von 3 Stunden nach klinischer Präsentation
✓ Serum Laktatbestimmung
✓ Blutkulturen abnehmen
✓ Beginn mit einer Breitspektrum-Antibiotikatherapie
✓ Bei Laktat > 4 mmol/l i.v. Bolusgabe von 30 ml/kg Kristalloid
Innerhalb von 6 Stunden nach klinischer Präsentation
✓ Bei Persistieren der Hypotension (MAP < 65 mmHg) trotz adäquater Volumentherapie Beginn mit Vasopressortherapie
✓ Reevaluierung des Herz-Kreislauf-Systems (Volumenstatus und Gewebepfusion) regelmäßig, solange die Hypotension und ein erhöhtes Serumlaktat persistieren
✓ Normalisierung des Laktats

Der rasch progrediente Krankheitsverlauf mündet im manifesten Schock und frühen Multiorgandysfunktionssyndrom mit signifikant verschlechterter Überlebensprognose. In diesem Zusammenhang kommt der frühen Untersuchung der Haut und der Mikrozirkulation über Messung der kapillären Füllungszeiten eine wichtige Bedeutung zu (Abbildung 4). Jouffroy R. et al. haben bei Patienten mit der Verdachtsdiagnose septischer Schock prähospital das Vorhandensein von bläulichen Hautveränderungen (Mottling) als Ausdruck verminderter Hautdurchblutung untersucht und zusätzlich die kapilläre Füllungszeit an der Fingerbeere gemessen<sup>34</sup>. Das Ausmaß des Hautmottling wurde mittels eines

### THERAPIE

Im Jahr 2004 wurden erstmals im Rahmen einer internationalen Konsensuskonferenz Richtlinien zur raschen Diagnose und Behandlung der Sepsis und damit assoziierter Organfunktionsstörungen publiziert<sup>36</sup>. Die Initiative der American Society of Critical Care Medicine und European Society of Inten-

sive Care Medicine ist als „Surviving Sepsis Campaign (SCC)“ bekannt geworden. Updates der Empfehlungen haben seit damals in weiteren Konferenzen in den Jahren 2008, 2012 und 2016 stattgefunden<sup>37,38,39</sup>. Die Maßnahmen zur effektiveren Diagnose und Therapie wurden als Maßnahmenbündel zusammengefasst. Diese Maßnahmenbündel sollen im Idealfall innerhalb definierter Zeitfenster abgearbeitet werden. Im Folgenden soll besonders auf die ersten Stunden der Sepsisbehandlung eingegangen werden (Tabelle 5). Aus Sicht des Autors stellen die SSC-Bundles wichtige Mindeststandards in der Sepsisdiagnose und Behandlung dar. Die einzelnen Empfehlungen sind das Resultat eines Expertenkonsenses und sollten daher nicht als Dogmen verstanden werden.

In den ersten drei Stunden nach klinischer Präsentation sollten laut SSC Blutkulturen abgenommen, ein Serum-Laktatwert bestimmt und, bei erhöhtem Laktat, Flüssigkeitsbolus gegeben werden. Die Abnahme von mindestens zwei Blutkulturen aus verschiedenen Abnahmestellen vor Beginn einer Antibiotikatherapie halte ich für diagnostisch extrem wertvoll. Vor allem im Rahmen der schweren Sepsis und des septischen Schocks gewinnen wir häufig positive Kulturbefunde, die Einfluss auf die weitere antimikrobielle Therapie haben können. Auch die wiederholte Messung von Laktat-Werten und vor allem die Laktat-Clearance während der Herz-Kreislauf-Therapie sind wichtige Prognoseparameter in der Behandlung des septischen Schocks<sup>40,41</sup>. Eine rasche Normalisierung des Laktatwertes ist ein wichtiger Hinweis auf eine erfolgreiche Schocktherapie und geht mit einer signifikant verbesserten Patientenprognose einher. Bei der Interpretation initialer Laktatwerte ist aber Vorsicht geboten<sup>42</sup>. Gerade bei Patienten mit besonders ausgeprägter Zentralisation im Schock sind initiale Laktatwerte meist kein verlässlicher Schweregradparameter des Herz-Kreislauf-Versagens. Bei diesen Patienten beobachten wir einen Anstieg des Serumlaktats erst unter Flüssigkeits-, Vasopressor- und oftmals Inotropikatherapie. Diese meist älteren Patienten leiden häufiger an chro-

### Die ersten 24 Stunden auf der Intensivstation

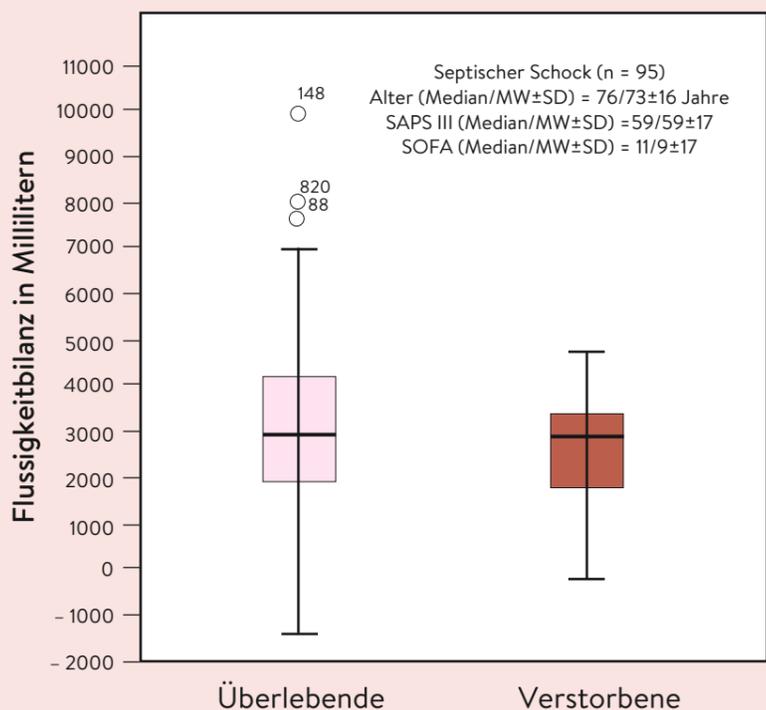


Abbildung 5

nischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit deutlichen Einschränkungen der myokardialen Pumpfunktion und haben oft seit Stunden oder manchmal Tagen Symptome der generalisierten Infektion ohne adäquate Behandlung.

#### Flüssigkeitstherapie

Patienten, die sich im septischen Schock präsentieren, sind häufig schwer hypovoläm! Die SSC publiziert zwar die Gabe von 30 ml/kg KG Kristalloid in den ersten drei Stunden – die Experten relativieren aber selbst in ihrem Text diese, aus Sicht des Autors, unglückliche „Kochbuch“-Empfehlung! Im Text wird richtigerweise darauf hingewiesen, dass nach einem initialen Flüssigkeitsbolus die weitere Flüssigkeitstherapie durch wiederholte klinische Untersuchung des Patienten unter Beachtung physiologischer Parameter erfolgen sollte<sup>39,43</sup>. Dabei soll neben der Makrohämodynamik auf die kapilläre Füllungszeit, den Hautstatus (Mottling, Venenfüllung), die Harnausscheidung, die hämodynamische Antwort auf eine Hochlagerung der Beine und, beim nicht spontan atmenden Patienten, auf atemabhängige

Variationen in der Pulsdruckamplitude oder dem Schlagvolumen geachtet werden. **Abbildung 5** zeigt die Flüssigkeitsbilanzen der ersten 24 Stunden von 95 Patienten im septischen Schock. Die Abbildung inkludiert nur Flüssigkeitsbilanzen auf der Intensivstation ohne Berücksichtigung der Bilanzen aus dem Operationssaal. Die Heterogenität im Flüssigkeitsbedarf beweist die großen klinischen Unterschiede zwischen den Patienten und betont die Notwendigkeit eines individualisierten Vorgehens in der Volumentherapie. Wir können in dieser Zeit auch keine Unterschiede im kumulativen Flüssigkeitsbedarf zwischen Überlebenden und auf der Intensivstation Verstorbenen nachweisen. Wir verwenden in der Initialphase der Behandlung vorzugsweise kolloidale Infusionslösungen – nach Beseitigung des intravasalen Volumendefizits wird der Erhaltungsbedarf ausschließlich über kristalloidbasierte Lösungen ersetzt.

Aus Sicht des Autors fürchten sich Intensivmediziner grundlos vor hohem Volumenbedarf in den ersten Stunden des septischen Schocks. Ein wesent-

lich wichtigeres und kaum in Studien behandeltes Thema ist die Frage, wie und in welchen Schritten dem Patienten nach hämodynamischer Stabilisierung dieses Volumen wieder entzogen werden kann<sup>44</sup>. Bereits in den 80er-Jahren hat der Intensivmediziner David Bihari in einem Editorial darauf hingewiesen, dass das „Ertränken von Patienten auf Intensivstationen endemisch sein kann und manchmal sogar epidemische Ausmaße annehmen kann“! So berichteten Mitchell KH. et al. vor Kurzem, dass fast 90 Prozent der Überlebenden eines septischen Schocks die Intensivstation mit positiven Flüssigkeitsbilanzen verlassen und 35 Prozent als „flüssigkeitsüberladen“, d. h. mit einer Gewichtszunahme von mindestens zehn Prozent, auf Normalstation transferiert werden<sup>45</sup>. Das Überraschende dabei ist, dass nur 40 Prozent der Überlebenden jemals mindestens eine Dosis eines Diuretikums auf der Intensivstation erhalten haben. Das Alter und das Vorhandensein einer „Flüssigkeitsüberladung“ waren unabhängige Risikofaktoren für ein vermindertes Rehabilitationspotenzial und einen häufigeren Transfer in eine permanente Pflegeeinrichtung.

Nach hämodynamischer Stabilisierung, Fokussanierung und unter adäquater antibiotischer Therapie sollte spätestens nach 48 Stunden ein stufenweiser, geplanter Flüssigkeitsentzug begonnen werden. Dies setzt exakte tägliche Ein- und Ausführberechnungen mit vernünftiger Planung der erlaubten Einfuhrmengen, die Verwendung von Schleifendiuretika oder Nierenersatzverfahren beim Patienten mit unzureichender Nierenfunktion voraus.

**Abbildung 6** zeigt unseren standardisierten Algorithmus für die Herz-Kreislauf-Therapie in der Initialphase der schweren Sepsis und des septischen Schocks. Ziel der Therapie ist die Beseitigung der Zentralisation mit Normalisierung der kapillären Füllungszeit und Minimierung des Temperaturgradienten zwischen Körperstamm und Peripherie. Aus unserer Sicht besonders wichtig erscheint die ausreichende und sofortige Volumentherapie noch vor dem Einsatz von Vasopressoren. In einer retrospektiven Analyse der hämo-

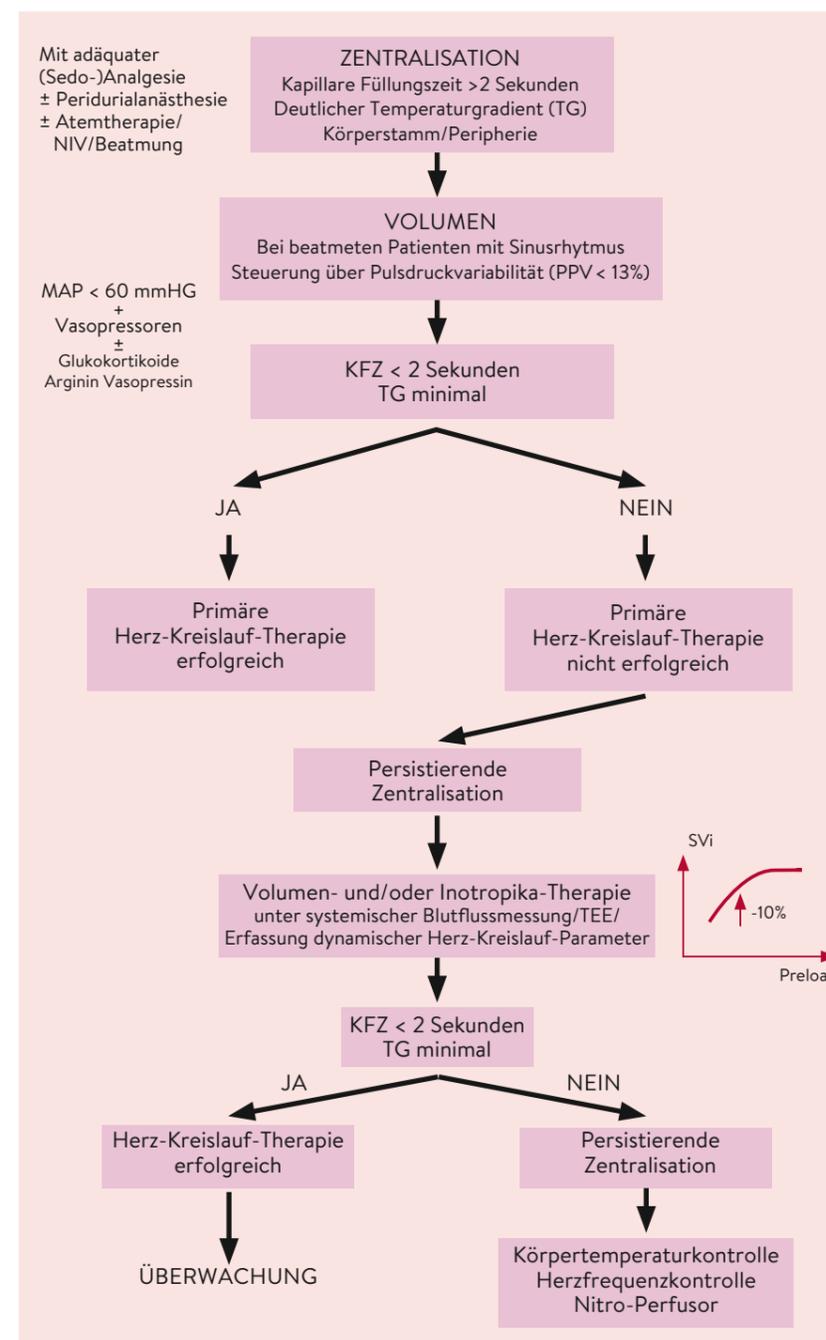


Abbildung 6

dynamischen Therapie bei 2.849 Patienten im septischen Schock zeigten Waechter J. et al., dass das Überleben der Patienten am wahrscheinlichsten war, wenn in den ersten sechs Stunden aggressiv mit Volumen therapiert wurde und erst ein bis sechs Stunden nach Beginn der Flüssigkeitstherapie Vasopressoren begonnen wurden<sup>46</sup>. Persistiert die Zentralisation trotz scheinbar ausreichender Volumentherapie, wird erweitertes Monitoring (*transpulmonale Indikatormethoden; transösophage-*

*geale Echokardiographie; dynamische Verfahren wie die Pulsdruckvariabilität*) zur Diagnostik und Therapie noch bestehender Volumendefizite und der myokardialen Dysfunktion eingesetzt. Die Therapie mit Flüssigkeit, Vasopressoren und inotropen Substanzen ist bei signifikanten Vorerkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems oft nicht mehr in der Lage, den gesteigerten Sauerstoffbedarf, besonders beim fiebernden Patienten, zu decken. In diesen Situationen werden unsere Pa-

tienten aktiv gekühlt, Tachyarrhythmien und Tachykardien werden immer unverzüglich behandelt und bei ausgewählten Patienten wird versucht, die Zentralisation durch die titrierte Gabe von Nitroglycerin zu durchbrechen<sup>47,48,49,50</sup>.

Die SSC empfiehlt, den MAP nach adäquater Volumensubstitution über 65 mmHg zu halten. Die Empfehlung wird nach den GRADE-Kriterien zwar als hoch (Grad I), aber mit geringer Evidenz (C) eingestuft<sup>39</sup>. Allerdings empfiehlt die SSC auch eine Individualisierung der Blutdruckziele. Studien von Varpula M. et al. sowie von Dünser M. et al. zeigen einen zeit- und dosisabhängigen mortalitätssteigernden Effekt einer Hypotension erst bei MAP-Werten unter 60 mmHg<sup>51,52</sup>. In der SEPSISPAM-Studie wurden zwei Gruppen von septischen Schockpatienten mittels Noradrenalin auf MAP-Werte zwischen 80–85 mmHg und 65–70 mmHg, im frühen septischen Schock, titriert<sup>53</sup>. Patienten mit höherem MAP wurden mit deutlich höheren Vasopressordosen therapiert und zeigten häufiger kardiovaskuläre Komplikationen, insbesondere ein neu aufgetretenes tachykardes Vorhofflimmern. Nur eine Subgruppe von Patienten mit chronischer Hypertension zeigte unter höheren MAP-Werten eine signifikante Reduktion der Inzidenz von akutem Nierenversagen.

Zahlreiche Studien haben einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz einer hohen Katecholamintherapie und dem Auftreten von Organkomplikationen, insbesondere des Herz-Kreislauf-Systems, mit erhöhter Mortalität gezeigt<sup>54,55,56</sup>. Ähnlich wie bei der initialen Flüssigkeitstherapie, ist es auch beim Festlegen von Blutdruckzielen wichtig, individuell zu entscheiden, um einerseits Katecholamintoxizität zu vermeiden und andererseits einen adäquaten Organblutfluss aufrechtzuhalten.

#### Antibiotikatherapie

Die SSC-Leitlinien empfehlen den Beginn einer raschen empirischen Breitpektrum-Antibiotikatherapie zur Behandlung generalisierter Infektionen. Die initiale „blinde“ Antibiotikatherapie sollte ein möglichst breites Spek-

trum an möglichen Erregern, je nach vermuteter Herdlokalisierung, abdecken. Die Leitlinien aus dem Jahr 2016 empfehlen eine Kombinationstherapie aus mindestens zwei Antibiotika mit unterschiedlichem Wirkmechanismus, aber breitem Erregerspektrum<sup>39</sup>. Nach definitivem Erregernachweis sollte die Therapie rasch deeskaliert werden. Bezüglich der Dauer der Antibiotikatherapie empfiehlt die SSC-Leitlinie 2016, dass eine Gabe von sieben bis zehn Tagen für die meisten Fälle von Sepsis und septischem Schock ausreichend ist. Frühere Studien haben auf einen mortalitätssteigernden Effekt einer Verzögerung des Beginns der Antibiotikatherapie im septischen Schock hingewiesen<sup>57,58</sup>. In einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse von Sterling SA. et al. werden diese Empfehlungen relativiert<sup>59</sup>. Die gepoolte Analyse von elf Studien mit insgesamt 16.000 Patienten zeigt keinen Anstieg der Mortalität, wenn eine Antibiotikatherapie erst drei Stunden nach Erstmanifestation der Erkrankung begonnen wird. Aus Sicht des Autors ist wahrscheinlich die Frage nach der richtigen Dosierung von Antibiotika beim Patienten mit schwerer Sepsis oder septischem Schock von wesentlich größerer Bedeutung als Empfehlungen bezüglich möglicher Antibiotika-Kombinationen oder Zeitangaben zum raschen Therapiebeginn. Inwieweit Kombinationstherapien mit Antibiotika mit unterschiedlichem Wirkmechanismus sinnvoll sind, hängt stark vom regionalen Erregerspektrum und der regionalen Resistenzsituation ab. In unserer Region sind z. B. primäre Resistenzen gegen Breitspektrum-Antibiotika der  $\beta$ -Laktamgruppe selten, sodass nur in Ausnahmefällen Kombinationstherapien verabreicht werden.

Die Wirksamkeit von z. B.  $\beta$ -Laktam-Antibiotika wird hauptsächlich von der zeitabhängigen Konzentration der ungebundenen Substanz über die „minimal inhibitorische Konzentration (MIC)“ des jeweiligen Bakteriums bestimmt. Beim septischen Patienten sind Verteilungsvolumina, Proteinbindung, Metabolismus und Ausscheidung der Antibiotika oft stark verändert<sup>60</sup>. Die Dosis-Empfehlungen, die durch Versuche an Gesunden ermittelt werden, sind daher für kritisch

Kranke oft ungenügend. Hinzu kommt, dass Angaben wie die MIC, also jene Antibiotikakonzentration, bei der Bakteriumvermehrung verhindert wird, eine reine In-vitro-Größe darstellt und uns keine verlässlichen Auskünfte über tatsächliche „Killing-Konzentrationen“ in vivo geben<sup>61</sup>. Das Erreichen von In-vivo-Antibiotika-Konzentrationen, bei denen Bakterien abgetötet und nicht nur im Wachstum gehemmt werden, ist letztlich für den Therapieerfolg entscheidend.

Wong G. et al. untersuchten kürzlich die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik von zehn verschiedenen  $\beta$ -Laktam-Antibiotika bei erwachsenen Patienten mit generalisierten Infektionen<sup>62</sup>. Durch mehrfache Blutabnahmen und Messung der freien ungebundenen AB-Konzentrationen der jeweiligen Substanz über der MIC gemessen. Bei der Mehrzahl der Patienten gelang es durch Standarddosierungen, Antibiotika-Konzentrationen, zumindest 50 Prozent der Zeit, über der MIC aufrechtzuerhalten. Nur bei der Gabe von Ampicillin wurde auch dieses, sehr konservative Ziel, nicht erreicht. Allerdings waren nur bei 36,6 Prozent der Patienten die gemessenen Antibiotikakonzentrationen zu allen Messzeitpunkten über der MIC. Um den Serumspiegel über dem Vierfachen der MIC zu erhalten, eine Konzentration, bei der ein rasches Abtöten vorhandener Bakterien erwartet wird, hätten die verwendeten Antibiotikadosen bei 64 Prozent der Patienten zum Teil deutlich erhöht werden müssen. Wir verwenden daher in der Behandlung der schweren Sepsis und des septischen Schocks in den ersten 24 bis 48 Stunden Antibiotika-Dosierungen, die der doppelten empfohlenen Tagesdosis entsprechen. Die Therapiedauer überschreitet nur bei ausgewählten Infektionen, wie z. B. Knocheninfektionen oder Infektionen der Herzklappen, sieben bis zehn Tage.

**Glukokortikoide und Arginin-Vasopressin**

Glukokortikoide sollen in einer Dosis von 200 mg/Tag jenen Patienten verabreicht werden, die durch Volumengabe und Vasopressoren hämodynamisch nicht zu stabilisieren sind<sup>39</sup>. Ein

vorhergehender ACTH-Test wird nach den SSC-Leitlinien nicht mehr empfohlen. Ähnlich lauten die Empfehlungen der SSC zur Verwendung von Arginin-Vasopressin im septischen Schock. Wir verwenden Hydrocortison frühzeitig bei jenen Patienten, die durch chronische, schwere Vorerkrankungen klinisch deutlich mangelernährt erscheinen oder funktionell, vor Auftreten der schweren Infektion, stark eingeschränkt waren. Das sind aus unseren Erfahrungen Patienten, bei denen eine relative Nebenniereninsuffizienz sehr wahrscheinlich ist. Der Steroidversuch wird als erfolgreich gewertet, wenn innerhalb von 24 Stunden bereits eine signifikante Reduktion des Vasopressorbedarfs eintritt. In diesen Fällen wird die Steroidtherapie fortgesetzt und Hydrocortison nach Stabilisierung der Hämodynamik langsam über mehrere Tage ausgeschlichen. Arginin-Vasopressin wird oft in Kombination mit Glukokortikoiden bei jenen Patienten eingesetzt, die durch aggressive Volumen- und Katecholamintherapie nicht zu stabilisieren sind oder bei denen frühzeitig Katecholamintoxizität meist in Form von neu auftretenden Tachyarrhythmien auftritt<sup>54,55,63</sup>. Katecholamintoxizität ist ein nicht zu unterschätzender prognostischer Faktor bei Patienten im septischen Schock. Wir und andere Autoren konnten zeit- und dosisabhängige Effekte von Katecholaminen auf das Auftreten kardiovaskulärer Komplikationen und Tod der Patienten nachweisen<sup>64,65</sup>. Sowohl Glukokortikoide als auch Arginin-Vasopressin können bei selektierten Patienten den Katecholaminbedarf signifikant reduzieren und katecholaminassoziierte Nebenwirkungen beseitigen.

**Das ABCDEF-Bündel**

Ist der Infektionsfokus saniert oder ausreichend therapiert, der Patient hämodynamisch stabilisiert, so verbessern, nach heutigem Wissensstand, verschiedene Maßnahmen, die allgemein unter dem ABCDEF-Bündel zusammengefasst werden, die weitere Prognose der Patienten (Tabelle 6). Ausgehend von den Erkenntnissen aus der Delirforschung kam es zu einem deutlichen Paradigmenwechsel in der Behandlung von Intensivpatienten in den letzten Jahren. Der wache, ko-

Tabelle 6 zeigt die Maßnahmen, die unter dem Begriff ABCDEF-Bündel zusammengefasst werden

<b>A</b>	Assess, prevent, and manage pain	regelmäßige Schmerzmessung und adäquate Schmerztherapie
<b>B</b>	Both spontaneous awakening and breathing trial	regelmäßige Aufwachversuche und Spontanatemversuche
<b>C</b>	Choice of analgesia and sedation	„optimale“ Medikamentenwahl bei Analgetika und Sedativa
<b>D</b>	Delirium assess, prevent and manage	aktive Deliridiagnostik, Prävention und Therapie
<b>E</b>	Early Mobility and Exercise	Frühmobilisierung
<b>F</b>	Family engagement and empowerment	starke Einbindung der engsten Angehörigen in Behandlung und Behandlungsplan

**DER SEPTISCHE SCHOCK IM WANDEL DER ZEIT UND THERAPIE**

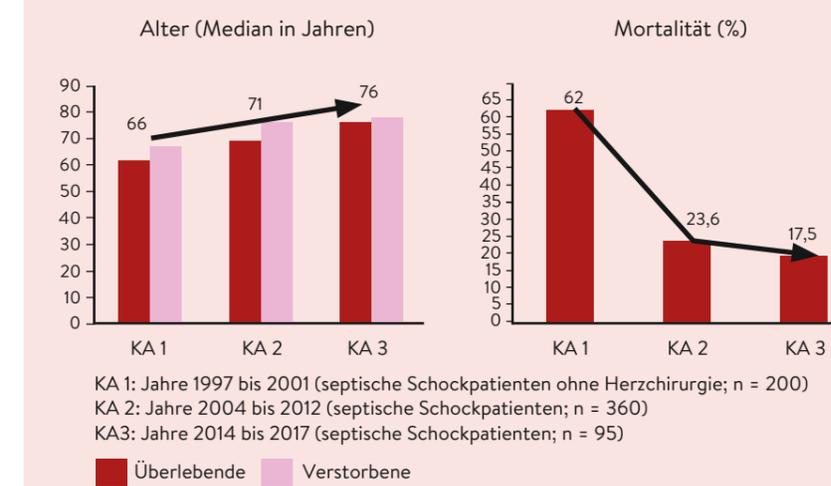


Abbildung 7

operative Patient ist heutzutage mehr die Regel als die Ausnahme, die Frühmobilisierung ist in aktuellen Leitlinien fest verankert und Schmerzen werden beim Intensivpatienten mittels etablierter Scoring-Systeme erfasst und in multimodalen Ansätzen behandelt<sup>66</sup>. Dass solche Maßnahmen im Sinne eines PAD-Managements (Pain, Agitation, Delirium) den Verlauf einer kritischen Erkrankung günstig beeinflussen, ist hinreichend bekannt. Über das PAD-Management hinaus geht das ABCDEF-Konzept<sup>67</sup>. Dies erfordert eine sehr intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ärzten, Pflegekräften und Therapeuten mit dem Ziel, den Patienten möglichst wach, kognitiv und körperlich aktiv zu halten und damit seine Autonomie und sein Rehabilitationspotenzial zu fördern. Pun BT. et al. untersuchten im Rahmen der ICU Liberation Collaborative bei 15.226 Patienten aus 68 Intensivstationen, ob es einen Zusammenhang zwischen

Durchführungsgrad der Einzelmaßnahmen des ABCDEF-Bündels und dem Patientenoutcome gibt<sup>67</sup>. Die Autoren berichten, dass die Durchführung aller Maßnahmen mit einer signifikant geringeren Mortalität im Krankenhaus, einer geringeren mechanischen Beatmungsdauer, einem geringeren Risiko für die Entstehung eines Delirs, einer geringeren Wiederaufnahmerate auf der Intensivstation und einer höheren Entlassungsrate in das eigene Heim verknüpft war. Je mehr Einzelmaßnahmen des Behandlungsbündels in die Praxis umgesetzt wurden, desto größer war der Behandlungserfolg.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Die Überlebenschancen im Rahmen generalisierter Infektionen haben sich in den letzten Jahrzehnten durch zunehmende Standardisierung der Behandlungsabläufe und Paradigmenwechsel in der Therapie deutlich verbessert. Abbildung 7 zeigt Daten zur

Entwicklung des Alters und der Intensivmortalität aus drei verschiedenen Krankenanstalten (KA) im Wandel der Zeit. Die Abbildung zeigt, dass, obwohl Patienten über die Jahre deutlich älter und vorerkrankter (hier nicht dargestellt) geworden sind, die Intensivmortalität drastisch zurückgegangen ist. Es ist die Überzeugung des Autors, dass weitere signifikante Verbesserungen im Überleben weniger durch Fortschritte in der Intensivtherapie, sondern hauptsächlich durch verbesserte Früherkennung und durch Maßnahmen im Bereich der Prophylaxe zu erzielen sind. Was die Früherkennung betrifft, bedarf es intensiver Aufklärungsmaßnahmen über die Häufigkeit, Schwere und die klinischen Symptome der Sepsis, sowohl in der Bevölkerung als auch in allen medizinischen Berufsgruppen. In österreichischen Krankenhäusern sollten „Medical Emergency Teams (MET)“ verpflichtend etabliert werden und in der Früherkennung der Sepsis geschult werden. Die Aktivierung derartiger Teams muss „niederschwellig“ erfolgen und auch durch Pflegepersonal auf den Stationen möglich sein. Durch die Etablierung von METs kann die Intensivmedizin frühzeitig zum Patienten gebracht werden und nicht der Patient, oft schon zu spät, auf die Intensivstation. Die Einhaltung von Hygienestandards in öffentlichen und privaten Gesundheitseinrichtungen, Kindergärten, Schulen und Ämtern muss regelmäßig geschult und stichprobenartig überprüft werden. Von der Politik ist zu fordern, dass wir durch verpflichtende Dokumentation der Infektionsart und der Schwere von Organdysfunktionen valide Zahlen zur Inzidenz und Prognose schwerer systemischer Infektionen in Österreich erhalten.

Zur Infektionsprophylaxe gehört auch ein deutliches politisches Bekenntnis



zu den derzeitigen Impfpfehlungen sowie regelmäßige öffentliche Aufklärungskampagnen über die Folgen des Nicht-geimpft-Seins.

Literatur

- 1 Tillmann B et al. Epidemiology and outcome. Crit Care Clin 2018; 34:15–27
- 2 Fleischmann C et al. Assessment of the global incidence and mortality of hospital-treated sepsis. Current estimates and limitations. Am J Respir Crit Care Med 2016;193:257–72
- 3 Stoller J et al. Epidemiology of severe sepsis: 2008–2012. J Crit Care 2016; 34:58–62
- 4 Fleischmann C et al. Hospital Incidence and mortality rates of sepsis. an analysis of hospital episode (DRG) statistics in Germany from 2007 to 2013. Dtsch Arztebl Int 2016; 113:159–66
- 5 Rider AC et al. Community-Acquired Pneumonia. Emerg Med Clin North Am 2018; 36:665–83.
- 6 Torres A et al. Burden of pneumococcal community-acquired pneumonia in adults across Europe: A literature review. Respir Med 2018; 137:6–13
- 7 Gottlieb J. Community-acquired respiratory viruses. Semin Respir Crit Care Med 2018; 39:213–18
- 8 Le Roux DM et al. Community acquired pneumonia in children - a changing spectrum of disease. Pediatr Radiol 2017;47:1392–98
- 9 Höffken G et al. Epidemiology, diagnosis, antimicrobial therapy and management of community-acquired pneumonia and lower respiratory tract infections in adults. Guidelines of the Paul-Ehrlich-Society for Chemotherapy, the German Respiratory Society, the German Society for Infectology and the Competence Network CAPNETZ Germany]. Pneumologie. 2009; 63:e1–68.
- 10 Rynda-Apple A et al. Influenza and Bacterial Superinfection: Illuminating the immunologic mechanism of disease. Infection and Immunity 2015; 83:3764–770
- 11 Cauldwell AV et al. Viral determinants of influenza A virus host range. J Gen Virol 2014; 95:1465–2099
- 12 Gastmeier P et al. Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? Eine Schätzung für das Jahr 2006. Dtsch med Wochenschr 2008; 133:1111–115
- 13 Medina E et al. Tackling threats and future problems of multidrug-resistant bacteria
- 14 Bone RC. Towards an epidemiology and natural history of SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrome). JAMA 1992; 268:3452–455
- 15 Beal AL et al. Multiple organ failure syndrome in the 1990s. Systemic inflammatory response and organ dysfunction. JAMA 1994; 271:226–33
- 16 Schurr JW et al. Neuroendocrine derangements in early septic shock: pharmacotherapy for relative adrenal and vasopressin insufficiency. Shock 2017; 48:284–93
- 17 Andreais DT et al. Catecholamines for inflammatory shock: a Jekyll-and-Hyde conundrum. Int Care Med 2016; 42:1387–97
- 18 Ait-Oufella H et al. Microcirculatory disorders during septic shock. Curr Opin Crit Care 2015; 21:271–75
- 19 Schulte W et al. Cytokines in sepsis: potent immunoregulators and potential therapeutic targets-an updated view. Mediators Inflamm 2013; 2013:165974
- 20 Kaukonen KM et al. Systemic inflammatory response syndrome criteria in defining severe sepsis. NEJM 2015; 372:1629–38
- 21 Singer M et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). JAMA 2016; 315:801–10
- 22 Schmoch T et al. New Sepsis-3 definition: Do we have to treat sepsis before we can diagnose it for now on? Anaesthesist 2017; 66:614–21
- 23 Driessen RGH et al. The influence of a change in septic shock definition on intensive care epidemiology and outcome: comparison of sepsis-2 and sepsis-3 definitions. Infect Dis (Lond) 2018; 50:207–13
- 24 Haydar S et al. Comparison of qSOFA score and SIRS criteria as screening mechanism for emergency department sepsis. Am J Emerg Med 2017; 35:1730–33
- 25 Askim A et al. Poor performance of quick-SOFA (qSOFA) in predicting severe sepsis and mortality - a prospective study of patients admitted with infection to the emergency department. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2017; 25:56
- 26 Sterling S et al. The impact of the sepsis-3 definitions on previously defined septic shock patients. Crit Care Med 2017;45:1436–42
- 27 Muresan MG et al. Abdominal sepsis: an update. The J of Crit Care Med 2018; 4:120–25
- 28 Ross JT et al. Secondary peritonitis: principles of diagnosis and intervention. BMJ 2018; 361:k1407
- 29 Clair DG et al. Mesenteric ischemia. NEJM 2016; 374:959–68
- 30 Bala M et al. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery. World J Emerg Surg 2017; 12:38
- 31 Lener S et al. Management of spinal infection: a review of the literature. Acta Neurochirurgica 2018; 160:487–96
- 32 Koslow M et al. The unique clinical features and outcome of infectious endocarditis and vertebral osteomyelitis Co-infection. Am J Med. 2014; 127:669.e9–669e15
- 33 Taenzer AH et al. A review of current and emerging approaches to address failure-to-rescue. Anesthesiology 2011; 115:421–31
- 34 Jouffroy R et al. Skin mottling and capillary refill time to assess mortality of septic shock since pre-hospital setting. Am J Emerg Med 2018; pii: S0735-6757(18)30567-9
- 35 Ait-Oufella H et al. Mottling score predicts survival in septic shock. Int Care Med 2011; 37:801-7
- 36 Dellinger RP et al. Surviving Sepsis Campaign Management Guidelines Committee. Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2004; 32:858–73
- 37 Dellinger RP et al. Surviving Sepsis Campaign international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2008; 36:296-27
- 38 Dellinger RP et al. Surviving Sepsis Campaign international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2012; 41:580-37
- 39 Rhodes A et al. Surviving Sepsis Campaign international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2016; 45:486-52
- 40 Jansen TC et al. Lactate study group. Early lactate-guided therapy in intensive care unit patients: a multicenter open-label, randomized controlled trial. Am J Respir Crit Care Med 2010; 182:752–61
- 41 Casserly B et al. lactate measurements in sepsis-induced tissue hypoperfusion: results of the Surviving Sepsis Campaign database. Crit Care Med 2015; 43:567–73
- 42 Doshi PB et al. The incidence and outcome differences in severe sepsis with and without lactic acidosis. J Emerg Trauma Shock 2018; 11:165–69
- 43 Brunauer A et al. Changes in peripheral perfusion related to visceral perfusion in early septic shock: a pilot study. J Crit Care 2016; 35:105–9
- 44 Malbrain MLNG et al. Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. Ann Int Care 2018; 8:66
- 45 Mitchell KH et al. Volume overload: prevalence, risk factors, and functional outcome in survivors of septic shock. Ann Am Thorac Soc 2015; 12:1837–44
- 46 Waechter J et al. Interaction between fluids and vasoactive agents on mortality in septic shock: a multicenter observational study. Crit Care Med 2014; 40:2158–68
- 47 Schortgen F et al. Fever control using external cooling in septic shock: a randomized controlled trial. Am J Respir Care Med 2012; 185:1088–95
- 48 Kuipers S et al. Incidence, risk factors and outcomes of new-onset atrial fibrillation in patients with sepsis: a systematic review. Crit Care 2014; 18:688
- 49 Schmittinger CA et al. Combined Milrinone and enteral metoprolol in patients with septic myocardial depression. Crit Care 2008; 14:R99
- 50 Corrae TD et al. Vasodilators in septic shock: a clinical perspective. Shock 2017; 47:269–75
- 51 Varpula M et al. Hemodynamic variables related to outcome in septic shock. Int Care Med 31:1066–71
- 52 Dünser MW et al. Arterial blood pressure during early septic shock and outcome. Int Care Med 2009;35:1225–33
- 53 Asfar P et al. SEPSISPAM Investigators: High vs. low blood-pressure targets in patients with septic shock. NEJM 2014; 370:1583–93
- 54 Luckner G et al. Arginine vasopressin in 316 patients with advanced vasodilators shock. Crit Care Med 2005; 33:2659–66
- 55 Schmittinger CA et al. Histologic pathologies in the myocardium in septic shock: a prospective observational study. Shock 2013; 39:329–35
- 56 Dünser WM et al. Sympathetic overstimulation during critical illness: adverse effects of adrenergic stress. J Int Care Med 2009; 24:293–316
- 57 Kumar A et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. Crit Care Med 2006; 34:1589–96
- 58 Ferrer R et al. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in severe sepsis and septic shock from the first hour: results from a guideline-based performance improvement program. Crit Care Med 2014; 42:1749–55
- 59 Sterling SA et al. The impact of timing of antibiotics on outcomes in severe sepsis and septic shock: a systematic review and metaanalysis. Crit Care Med 2015; 43:1907–15
- 60 Schentag JJ et al. What have we learned from pharmacokinetic and pharmacodynamic theories? Clin Infect Dis 2001; 32:S39–S46
- 61 Nicolau DP. Predicting antibacterial response from pharmacodynamic and pharmacokinetic profiles. Infection 2001; 29:S11–S15
- 62 Wong G et al. Therapeutic drug monitoring of  $\beta$ -lactam antibiotics in the critically ill: direct measurement of unbound drug concentrations to achieve appropriate drug exposures. J Antimicrob Chemother 2018; doi: 10.1093/jac/dky314
- 63 Hartjes A et al. Hemodynamic treatment to reduce catecholamine toxicity in patients suffering from septic shock: an observational study. Br. J Med & Med Res 2013; 3:230–48
- 64 Schmittinger CA et al. Adverse cardiac events during catecholamin vasopressor therapy: a prospective observational study. Int Care Med 2012; 38:950–58
- 65 Dünser MW et al. Association of arterial blood pressure and vasopressor load with septic shock mortality: a post hoc analysis of a multicenter trial. Crit Care 2009; 13:R181
- 66 Jablonsky J et al. Pain, agitation and delirium guidelines: interprofessional perspectives to translate the evidence. Dimens Crit Care Nurs 2017; 36:164–73
- 66 Marra A et al. The ABCDEF Bundle in critical care. Crit Care Clin 2017; 33:225–243
- 67 Pun BT et al. Caring for critically ill patients with the ABCDEF bundle: results of the ICU Liberation Collaborative in over 15000 adults. Crit Care Med 2019; 47:3–14

**LECTURE BOARD:**  
**OA PRIV.-DOZ. DR. MARTIN DÜNSER**  
 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,  
 Kepler Universitätsklinikum Linz

**PRIM. DR. ERNST TRAMPITSCH**  
 Vorstand der Abteilung Anästhesie und  
 Intensivmedizin, LKH Villach

**Fortbildungsanbieter:** Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin

1. Welche der folgenden Aussagen sind richtig? (zwei richtige Antworten)
  - a) Die weltweite Sepsisinzidenz beträgt ca. 100 Fälle pro 100.000 Einwohner.
  - b) Die weltweite Sepsisinzidenz beträgt ca. 440 Fälle pro 100.000 Einwohner.
  - c) Die 28-Tage-Mortalität des septischen Schocks erreicht bis zu 50 Prozent.
  - d) Durch Impfprogramme und verbesserte Hygienemaßnahmen hat die weltweite Sepsisinzidenz in den Jahren 2005 bis 2013 deutlich abgenommen.
  - e) Die unkomplizierte Sepsis geht mit einer Mortalität von < 5 Prozent einher.
2. Bezüglich der Häufigkeit von generalisierten Infektionen in Österreich sind folgende Aussagen richtig: (drei richtige Antworten)
  - a) Nicht alle Sepsisfälle werden im Krankenhaus verpflichtend dokumentiert.
  - b) Der Tod durch Sepsis betrifft nur alte Menschen.
  - c) In Österreich kann man mit ca. 286 Sepsisfällen pro 100.000 Einwohner rechnen.
  - d) Es ist davon auszugehen, dass systemische Infektionen mehr Todesopfer fordern als jede einzelne Karzinomart.
  - e) Die meisten generalisierten Infektionen entstehen im Krankenhaus.
3. Welche der folgenden Aussagen sind richtig (drei richtige Antworten)
  - a) Die Bedeutung viraler Infektionen bei der Sepsis-Entstehung ist vernachlässigbar.
  - b) Intraabdominale Infektionen sind die häufigste Infektionsart im Krankenhaus.
  - c) Wundinfektionen und katheterassoziierte Infektionen gehören zu den häufigsten Krankenhausinfektionen.
  - d) Staphylococcus aureus und Enterobakterien dominieren als Sepsiserreger im Krankenhaus.
  - e) Acinetobacter Species befallen vor allem immungeschwächte, beatmete Patienten und verursachen komplizierte Pneumonien und Wundinfektionen.
4. Welche Aussagen über das klinische Syndrom der Sepsis sind richtig? (zwei richtige Antworten)
  - a) Die Schwere der Erkrankung hängt ganz wesentlich von der Aktivierung des körpereigenen Stress- und Immunsystems ab.
  - b) Die SIRS-Kriterien bewerten Körpertemperatur, Atemfrequenz, das CRP und den Glasgow Coma Score.
  - c) Der Sepsis-3-Score ist sensitiver als die SIRS-Kriterien in der Erkennung generalisierter Infektionen.
  - d) Ein SIRS-negativer Patient kann keine Sepsis haben.
  - e) Der qSOFA-Score ist positiv, wenn ein Patient mindestens zwei der folgenden Kriterien erfüllt: Hypotension, erhöhte Atemfrequenz, veränderte Bewusstseinslage.
5. Welche der folgenden Aussagen zu den Symptomen der Sepsis sind richtig? (drei richtige Antworten)
  - a) In der beginnenden Sepsis zeigen Patienten meistens ein ausgeprägtes allgemeines Krankheitsgefühl und einen Leistungsknick.
  - b) Patienten mit Sepsis haben immer Fieber.
  - c) Hautveränderungen, wie das „Mottling“, sind Frühsymptome der Sepsis ohne Prognosewert.
  - d) „Mottling“ und eine verzögerte kapilläre Füllungszeit gehen mit signifikant erhöhter Mortalität einher.
  - e) Das Multiorganfunktionsyndrom ist der pathophysiologische Endpunkt der nicht erkannten oder zu spät therapierten Sepsis.
6. Welche der folgenden Aussagen zur hämodynamischen Therapie der Sepsis sind richtig? (zwei richtige Antworten)
  - a) Alle Patienten benötigen in den ersten drei Stunden 30 ml/kg Körpergewicht kristalloide Flüssigkeit.
  - b) Die Flüssigkeitstherapie muss individuell an die klinische Situation des Patienten angepasst werden.
  - c) Wichtiger als die initiale Flüssigkeitstherapie ist die Korrektur der Hypotension mit Vasopressoren.
  - d) Ein mittlerer arterieller Blutdruck (MAP) von 85 mmHg unter Noradrenalin 0,7  $\mu$ g/(kgxmin) führt zu weniger kardiovaskulären Nebenwirkungen als ein MAP von 63 mmHg unter Noradrenalin 0,27  $\mu$ g/(kgxmin) und Stressdosen von Hydrocortison (200 mg/Tag).
  - e) Beim Patienten mit wahrscheinlicher relativer Nebenniereninsuffizienz kann eine Therapie mit Stressdosen Hydrocortison den Katecholaminbedarf signifikant verringern.
7. Welche der folgenden Aussagen zur Antibiotikatherapie in der Sepsis ist/sind falsch? (eine richtige Antwort)
  - a) Der Antibiotikatherapie sollte die Gewinnung von Blutkulturen und, wenn möglich, Kulturen aus dem Bereich der vermuteten Sepsisquelle (z. B. Harn, Sputum ...) vorangehen.
  - b) Während einer Therapie mit  $\beta$ -Lactam-Antibiotika sollten Plasma- und Gewebespiegel mindestens 3/4 der in vitro minimal inhibitorischen Konzentration erreichen.
  - c) Die „Killing“-Konzentration von Antibiotika für bestimmte Bakterienspezies in vivo liegt wahrscheinlich deutlich über der in vitro bestimmten minimal inhibitorischen Konzentration.
  - d) Die SSC-Leitlinien empfehlen zur Antibiotikatherapie der Sepsis die Gabe von zwei verschiedenen Antibiotika mit unterschiedlichem bakteriziden Wirkmechanismus.
  - e) Nach Erreger- und Bestimmung der Antibiotikaempfindlichkeit sollte die Antibiotikatherapie nach Möglichkeit rasch deeskaliert werden.
8. Welche der folgenden Aussagen zur Behandlung des septischen Schocks sind richtig? (zwei richtige Antworten)
  - a) Der Patient sollte nach Möglichkeit in der ersten, schweren Phase seiner Erkrankung tief analgosediert werden.
  - b) Der beatmete Patient sollte relaxiert werden, um den Sauerstoffverbrauch durch Muskelaktivität zu minimieren.
  - c) Der Patient sollte regelmäßig z. B. mittels der Richmond Agitation und Sedation-Skala evaluiert werden. Tiefe Sedierungsstadien sollten so nach Möglichkeit vermieden werden.
  - d) Wache Patienten sollten regelmäßig auf die Entwicklung eines akuten Delirs evaluiert werden.
  - e) Frühzeitige Mobilisierungsmaßnahmen bringen keine Überlebensvorteile.

Eine Frage gilt dann als richtig beantwortet, wenn Sie von den vorgegebenen Antworten alle richtigen angekreuzt haben. Positive Beantwortung: Sechs von acht Fragen richtig.  
**Fragenbeantwortung: Online:** www.meindfp.at • **E-Mail:** office@bkkommunikation.com • **Fax:** 01-319 43 78-20 • **Post:** Anästhesie Nachrichten, B&K Kommunikation, Liechtensteinstraße 46a/1/1/9, 1090 Wien **Gültig bis:** 12/2022

Name: \_\_\_\_\_ ÖÄK-Arztnummer:

Anschrift: \_\_\_\_\_ PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Bitte informieren Sie mich über neue DFP-Angebote der ÖSG (Literaturstudium, Webinar) unter folgender E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_



# NEUER STANDARD DER AKUTEN HERZFREQUENZKONTROLLE FÜR DIE AKUT- UND INTENSIVMEDIZIN

Der ultrakurz wirksame und höchst kardioselektive iv-β1-Blocker Landiolol (Rapibloc®) ermöglicht erstmals eine besonders rasche und effiziente Kontrolle der Herzfrequenz, ohne den Blutdruck maßgeblich negativ zu beeinflussen.

**A**kute ventrikuläre und supra-ventrikuläre Herzrhythmusstörungen, insbesondere das VHF, stellen eine wesentliche Herausforderung in der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin dar. Aufgrund der damit einhergehenden Komplikationen mit nachweislich negativen Effekten auf das klinische Outcome ist eine schnelle und effektive Behandlung indiziert. Vorhofflimmern ist die häufigste Herzrhythmusstörung auf Notfall- und Intensivstationen, die mit erhöhter Mortalität und Morbidität assoziiert ist. Die Inzidenz besonders bei Sepsis, nach Myokardinfarkt und

nach Herzoperationen erreicht bis zu 40 Prozent.<sup>1</sup>

Zur akuten Herzfrequenzkontrolle eignen sich bevorzugt intravenöse kardioselektive β-Blocker, die bisher bei hämodynamisch stabilen Patienten in der Intensivstation eingesetzt wurden.

In den aktuellen Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC 2016) werden aufgrund der raschen Wirksamkeit und der guten Verträglichkeit β-Blocker nun auch zum Management des Vorhofflimmerns als Mittel der ersten Wahl empfohlen. Dies gilt erst-

mals neuerdings auch für Patienten mit einer eingeschränkten kardialen Pumpfunktion (LVEF < 40 Prozent) oder Zeichen einer Herzinsuffizienz.

Dies unterstützen auch Studiendaten einer Propensity-Score-Analyse an fast 40.000 Patienten mit Sepsis und Vorhofflimmern aus den USA: Im Vergleich zu Kalziumkanalblockern, Digoxin und Amiodaron war hier eine β-Blockertherapie mit der geringsten Krankenhausmortalität assoziiert<sup>5</sup>. Für diese Einsätze eignet sich besonders Landiolol (Rapibloc®), das sich durch höchste β1-Kardioselektivität aller

Klasse	Haupteffekt	Substanz (z. B.)	Eliminations-HWZ (Stunden)	Proarrhythmogene Effekte
Ia Ib Ic	Natriumkanalblocker	Ajmalin	<1 h	++
		Lidocain	1,8 h	+
		Flecainid	13–20 h	+++
		Propafenon	4 h	+++
II	Betablocker	<b>Rapibloc® (Landiolol)</b>	<b>4 MINUTEN (!)</b>	<b>0</b>
		Esmolol (Amomed)	9 MINUTEN	0
		Metoprolol	2–6 h	0
III	Kaliumkanalblocker	Vernakalant (Brinavess®) atrial selektiver Multikanalblocker	3–5,5 h	+
		Sotalol	10 h	++
		Amiodaron	<b>600 h (!)</b>	++
		Ibutilide	2–12 h	++
IV	Kalziumkanalblocker	Verapamil	3–7 h	0
		Diltiazem	4–10 h	0
Varia	Aktivierung von A1-Adenosin-Rezeptoren	Adenosin	wenige Sekunden	0

→ Rapibloc® ist der ultrakurz wirksame höchst β1-selektive i.v. β-Blocker (β-1 : β-2 = 255 : 1) mit limitierter Blutdrucksenkung.<sup>2,3</sup> (mehr als 100-fach kardioselektiver als Metoprolol bzw. 7-fach selektiver als Esmolol<sup>4</sup>)

Quellen: Dtsch Arztebl 2007; 104(17): A 1172–80 / J KARDIOL 2012; 19 (Suppl B) / J KARDIOL 2014; 21 (3–4) / Fachinformationen (Ibutilid, Verapamil, Diltiazem, Adenosin) Freissmuth M (2012) Pharmakologie & Toxikologie (S. 381–382) Heidelberg. Springer Medizin Verlag

Infusionsrate zur **selektiven** Dosierung<sup>1</sup>

Körpergewicht in kg	1 µg/kg/Min.	10 µg/kg/Min.	20 µg/kg/Min.	30 µg/kg/Min.	40 µg/kg/Min.	80 µg/kg/Min.	
40	0,4	4	8	12	16	...	32 ml/h
50	0,5	5	10	15	20	...	40 ml/h
60	0,6	6	12	18	24	...	48 ml/h
70	0,7	7	14	21	28	...	56 ml/h
80	0,8	8	16	24	32	...	64 ml/h
90	0,9	9	18	27	36	...	72 ml/h
100	1	10	20	30	40	...	80 ml/h

Bei kardialer Dysfunktion  
 Beginn der Infusion zur kontinuierlichen Herzfrequenzsenkung  
 Maximale Erhaltungsdosis

verfügbaren β-Blocker auszeichnet (β1 : β2 = 255 : 1) und daher eine höhere Wirkpotenz entfaltet<sup>6</sup>.

**NEU! – Effiziente Herzfrequenzkontrolle OHNE klinisch relevante negative Beeinflussung der Hämodynamikparameter**

Durch die extrem kurze Halbwertszeit von drei bis vier Minuten und den raschen, unmittelbaren Wirkeintritt (ein bis zwei Minuten) kann mit Landiolol gerade in kritischen Situationen die Herzfrequenz schneller und effektiver als mit anderen Antiarrhythmika unter Kontrolle gebracht werden<sup>7</sup>. Ein klinisch relevanter Blutdruckabfall, der gerade in hämodynamisch heiklen Situationen nicht erwünscht ist, muss dabei zunächst nicht mehr befürchtet werden.

Das zeigen sowohl pharmakodynamische Daten im Vergleich zu Esmolol<sup>8</sup> als auch klinische Studien im Vergleich zu Digoxin und Diltiazem<sup>9</sup>.

**Besonders gegenüber dem häufig verwendeten Metoprolol besitzt Landiolol klinisch entscheidende Vorteile**

Da Metoprolol eine deutlich geringere β1-Selektivität von β1/β2 = 1,6–2,4 aufweist, ist von einem höheren Risiko für arterielle Hypotonien auszugehen. Durch die mit 180 bis 420 Minuten vielfach längere Halbwertszeit ist die Steuerung bzgl. Dosistitration und Behandlung hypotensiver Nebenwirkungen schwieriger.

Zusätzlich wird Metoprolol zu 70 bis 80 Prozent über CYP2D6 metabolisiert. Abgesehen davon, dass dieses Enzym zahlreiche andere Medikamente abbaut und eine Vielzahl an Wechselwirkungen bestehen, ist es genetisch und funktionell hoch variabel.

Aufgrund der wesentlich geringeren (mehr als 100-fachen!) Halbwertszeit, der geringeren interindividuellen Schwankungen und der Metabolisierung ist Landiolol gegenüber Metoprolol besser steuerbar und zeigt zuverlässigere Dosis-Wirkungseffekte als Metoprolol<sup>10</sup>.

**Landiolol (Rapibloc®) bei Sepsis und Vorhofflimmern bewirkt eine bis zu siebzigprozentige Konversionsrate in den SR ohne Verschlechterung der Hämodynamik**

Eine Kohortenstudie aus Japan ist der erste Bericht, der die klinische Anwendung von Landiolol zur Behandlung supraventrikulärer Tachyarrhythmien bei Patienten mit schwerer Sepsis untersucht.

Die wichtigsten Erkenntnisse:

1. Landiolol mit niedriger Dosis reduzierte die Herzfrequenz bei septischen Patienten mit supraventrikulärer Tachyarrhythmie schnell und erheblich;
2. niedrig dosiertes Landiolol reduzierte den arteriellen Druck und das Herzminutenvolumen nicht und

3. niedrig dosiertes Landiolol wandelte als beeindruckendstes Ergebnis bei septischen Patienten sofort und signifikant supraventrikuläre Tachyarrhythmien in einen Sinusrhythmus um<sup>11</sup>.

**Dies unterstreicht die innovative Rolle von Landiolol (Rapibloc®) als beta-blockierendes Antiarrhythmikum der neuesten Generation!**

Die negativ inotrope Wirkung ist bei Landiolol (Rapibloc®) besonders limitiert, da Landiolol (Rapibloc®) nur als S-Enantiomer zur Wirkung gelangt. Zusätzlich scheint es bei Landiolol (Rapibloc®) kein Absetzphänomen („Pharmacochaperoning Effect“) zu geben. Bei Absetzen von Landiolol (Rapibloc®) kommt es zu keinem überschießenden Reflex-Tachykardien-„Rebound-Effekt“<sup>12</sup>.

**RAPIBLOC® (LANDIOLOL): INDIKATIONEN**

Die Einsatzgebiete für Landiolol sind supraventrikuläre Tachykardien, wenn eine schnelle Kontrolle der Kammerfrequenz bei Patienten mit Vorhofflimmern oder Vorhofflattern peripher, postoperativ oder unter anderen Bedingungen erwünscht ist. Ebenso bei kurzdauernder Kontrolle der Kammerfrequenz und nicht kompensatorischer Sinustachykardie, wenn nach dem Urteil des Arztes die hohe Herzfrequenz eine besondere Intervention erfordert. Diese Indikationen beruhen auf der klinischen Evidenz zu Landiolol und den klinischen Erfahrungen der letzten 15 Jahre an fast vier Millionen Patienten in Japan.

Referenzen:

- 1 Arrigo M et al., Med Klin Intensivmed Notfmed 2015, Springer Verlag
- 2 Kruppl G. et al.: Bolus application of landiolol and esmolol: comparison of the pharmacokinetic and pharmacodynamic profiles in a healthy caucasian group. Eur J Clin Pharmacol 2017; 73:417–428
- 3 Plosker G.L., Landiolol: a review of its use in intraoperative and postoperative tachyarrhythmias. Drugs 2013; 73:959–977
- 4 Sakamoto et al., Adv. Ther. (2014); 31(4):440–450
- 5 Walkey AJ et al., CHEST 2016; 149 [1]:74–83
- 6 Plosker GL, Drugs 2013;73:959–977
- 7 Shibata SC et al., J Cardiothorac Vasc Anesth 2016, 30:418–422
- 8 Sasao J et al., Can J Anaesth 2001, 48 [10]:985–989
- 9 Nagai R et al., Circ J 2013, 77 [4]:908–916. Kiuchi S et al., J Clin Med Res 2017, 9 [59]:426–432
- 10 Anästh Intensivmed 2018; 59:407–421
- 11 World J, Crit Care Med 2015, 4. August; 4 [3]:251–257
- 12 Nasrollahi-Shirazi S et al., Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics October 2016, 359 [1]:73–81

# KONNEKTOREN FÜR ANWENDUNGEN IN DER NEUROAXIAL- UND REGIONALANÄSTHESIE WERDEN AN NEUE NORM ANGEPASST

Der universell einsetzbare Luer-konnektor wurde als Schlüsselkomponente bei Medikationsfehlern identifiziert – speziell dann, wenn falsche Verabreichungswege betroffen sind. Luerkonnektoren werden weitläufig für die Verabreichung von Infusionen verwendet. In der Literatur ist belegt, dass Patienten mit mehrfachen Zugängen einem höheren Risiko von Fehlkonnektionen ausgesetzt sind.<sup>1</sup>

## MEDIKATIONSFEHLER BEI VERFAHREN DER REGIONALANÄSTHESIE

Die erhöhte Sensibilisierung für Medikationsfehler im klinischen Alltag zeigt sich in der deutlich steigenden Anzahl von Publikationen zwischen 2000 und 2014 in diesem Bereich, wie eine Pubmed-Recherche zeigt (siehe Tabelle 1).

## VERBESSERTE PATIENTENSICHERHEIT MIT NRFit®

Um dem Risiko von Fehlkonnektionen und damit verbundenen Fehlmedikationen entgegenzuwirken, hat die Internationale Organisation für Standards (ISO) den Standard für „Verbindungsstücke mit kleinem Durchmesser für Flüssigkeiten und Gase in medizinischen Anwendungen – Teil 6: Verbindungsstücke für neuroaxiale Anwendungen (ISO 80369-6)“ entwickelt. Produkte, die diese Norm erfüllen, erhalten den Namenszusatz NRFit®.

## ISO 80369-6 IM DETAIL

Der ISO-Standard spezifiziert die Anforderungen für Verbindungsstücke mit kleinem Durchmesser für die Verbindungen bei neuroaxialen Anwendungen. Dieser Standard löst den übergreifenden Luer-Standard ab und definiert für jedes der sechs Anwendungsgebiete innerhalb der Normreihe einen eigenen, untereinander nicht kompatiblen Anschluss.

Neuroaxiale Anwendungen umfassen den Einsatz von Medizinprodukten zur Verabreichung von Arzneimitteln in den neuroaxialen Bereichen, Wundin-

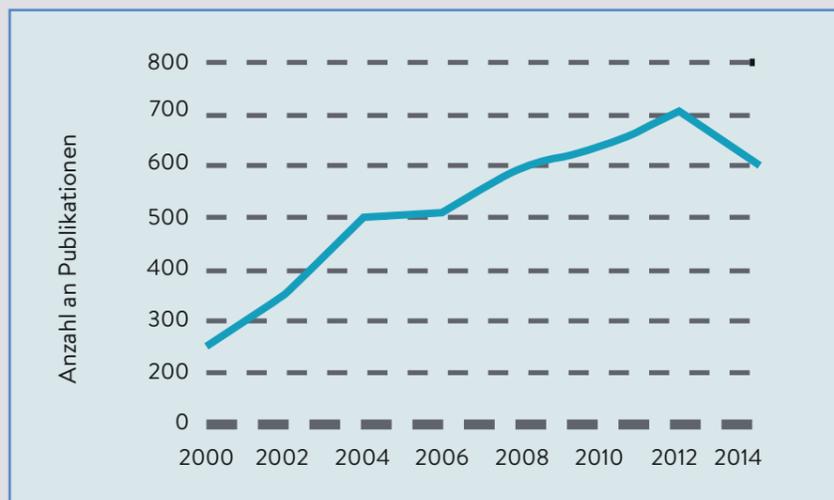
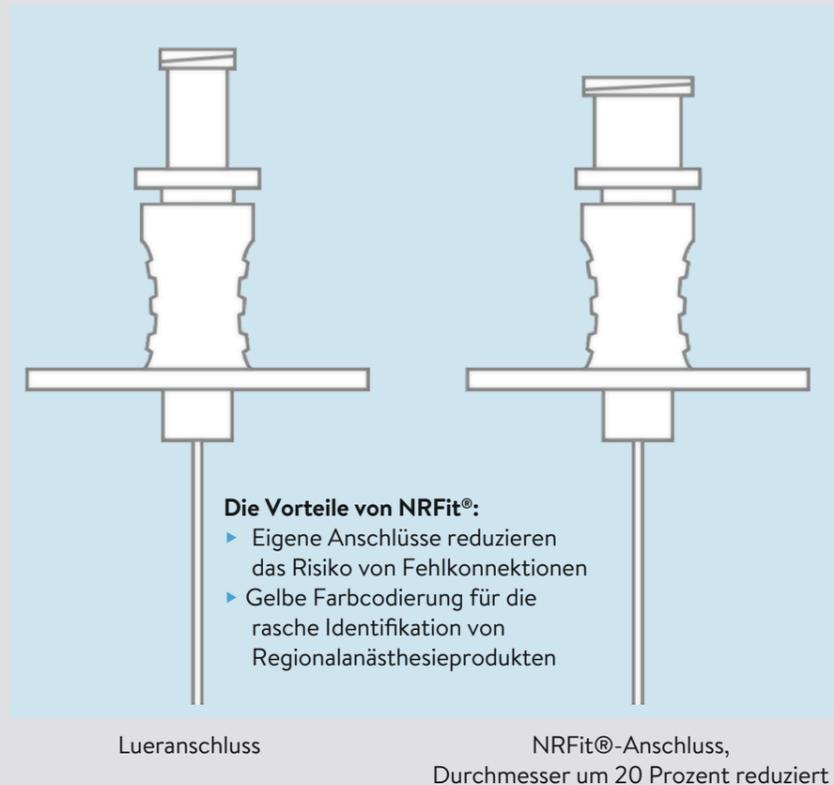


Tabelle 1

filtrationsanästhesie und andere regionalanästhesiologische Verfahren sowie die Überwachung oder Entnahme von Gehirn-Rückenmarksflüssigkeit zu therapeutischen oder diagnostischen Zwecken.<sup>2</sup>

## Referenzen:

- 1 Kress R, Townley et al. Unintentional Infusion of Phenylephrine into the Epidural Space. A&A Case Rep. 2016 Mar 1; 6(5):124-6
- 2 <https://www.iso.org/standard/50734.html> (2017-05-23)

NRFit® ist eine eingetragene Marke der GEDSA und wird hier mit Genehmigung verwendet

ENTGELTLICHE EINSCHALTUNG



## NRFit™ – Verbinden was zusammen gehört

B. Braun ist bereit für die Veränderung, sind Sie es auch?

Als Ihr Partner für Systemlösungen helfen wir Ihnen mit den neu entwickelten Sicherheitsstandards der Branche Schritt zu halten.

Melden Sie sich bei unserer Produktmanagerin Katharina Zeiner unter [katharina.zeiner@bbraun.com](mailto:katharina.zeiner@bbraun.com) und setzen Sie ein Zeichen für mehr Patientensicherheit.

B. Braun Austria GmbH | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf  
 Tel. 02236 46541-0 | Fax 02236 46541-177 | [bbraun.austria@bbraun.com](mailto:bbraun.austria@bbraun.com) | [www.bbraun.at](http://www.bbraun.at)  
 [www.facebook.com/bbraunat](https://www.facebook.com/bbraunat)



## Das Fibrinogen mit **COMPLET**er Zulassung



Das einzige Fibrinogen-Konzentrat in Österreich mit Zulassung für die Behandlung von **angeborenem und auch erworbenem** Fibrinogen-Mangel.

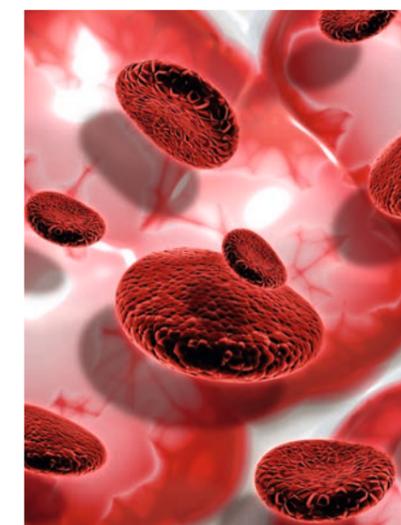


# STÖRUNGEN DER BLUTGERINNUNG WANN UND WIE MUSS DIE INTENSIVMEDIZIN EINGREIFEN

## BLUTUNG

Primär ist es wichtig, zwischen einer suspeziierten Blutungsneigung und einer tatsächlichen klinisch relevanten Blutung, d.h. Blutverlust von > 20 Prozent des Blutvolumens oder organgefährdende Blutung (z.B. ICB), zu unterscheiden. Laborbefunde sind dabei nur wenig hilfreich, da Blutgerinnungswerte bei IntensivpatientInnen häufig verändert sind, ohne dass gleichzeitig eine Blutungsneigung besteht. Bei klinisch relevanten Blutungen muss die Intensivmedizin sofort eingreifen und neben der kausalen Behandlung (zum Beispiel Endoskopie bei GI-Blutung, Revision bei postoperativer Nachblutung) eine gerinnungsfördernde Therapie einleiten. Natürlich spielt dabei auch die Genese der Blutung eine Rolle, letztlich gilt es aber die bei jeder Blutung relevanten Pathomechanismen zu (er-)kennen und zu behandeln. Dazu gehört in allererster Linie die sogenannte „Letale Trias“ aus Hypothermie, Azidose und Hypocalciämie. Um für die endogenen oder auch die eventuell in weiterer Folge exogen zugeführten prokoagulatorischen Substanzen bestmögliche Wirkbedingungen zu schaffen, ist der erste therapeutische Schritt immer der Versuch, Körpertemperatur, Säure-Basen-Haushalt und Calcium zu normalisieren. Erst dann werden Antifibrinolytika (zum Beispiel Tranexamsäure) und Gerinnungsfaktoren (bevorzugt in Form von Konzentraten) verabreicht. Beim Einsatz von Fresh Frozen Plasma muss eine eventuelle Dilution der vorhandenen Gerinnungsreserve bedacht werden. Ein klinisch relevanter prokoagulatorischer Effekt ist erst bei Volumina von 15–30 ml/kg Körpergewicht (d. h. 6–10 Einheiten FFP) zu erwarten. Für die Gabe von Thrombozytenkonzentraten gibt es nur eine schwache Empfehlung; in der akuten Blutung sollte ein Grenzwert von 50 G/l nicht unterschritten werden. Aktivierter Faktor VIIa ist nur bei therapierefraktärer, lebensbedrohlicher Blutung indiziert. (Anm.: Immer auch

VON ASSOC.-PROF. PRIV.-DOZ. DR. EVA SCHADEN, EDIC  
Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Medizinische Universität Wien/AKH Wien



die Möglichkeit der radiologischen Intervention bedenken.) Nahezu die gesamte Literatur zu diesem Thema ist in den Guidelines der European Society of Anaesthesiology zum Management der schweren perioperativen Blutung<sup>1</sup> zusammengefasst. Darin werden auch die Verwendung eines auf die lokalen Bedingungen zugeschnittenen Algorithmus und die zielorientierte Gerinnungssubstitution empfohlen. Viskelastische Gerinnungsmesssysteme, die am point-of-care zur Anwendung kommen können, sind dafür besonders geeignet.

## BLUTUNG IM ÜBERBLICK

- ▶ Gabe von gerinnungsaktiven Substanzen nur zur Therapie einer klinisch relevanten Blutung
- ▶ Keine Laborkorrekturen
- ▶ So viel wie nötig, so wenig wie möglich!
- ▶ Algorithmus
- ▶ Zielorientierte Substitution, Point-of-care-Diagnostik
- ▶ Faktorenbasierte Gerinnungstherapie

## THROMBOSE

Die venöse Thromboembolie (VTE), der Sammelbegriff für die tiefe Beinvenenthrombose und die Pulmonalembolie, ist die Hauptursache für vermeidbare Todesfälle im Krankenhaus.<sup>2</sup> Aufgrund der oft multiplen Risikofaktoren ist das VTE-Risiko bei Intensivpatientinnen und -patienten besonders hoch und wird in der Literatur mit bis zu 30 Prozent angegeben.<sup>3</sup> Retrospektive Datenanalysen legen eine Beeinflussung der Mortalität durch eine zeit- und fachgerecht durchgeführte Thromboseprophylaxe nahe.<sup>4,5</sup> In der Intensivmedizin sollte daher der Durchführung einer leitlinienkonformen Thromboseprophylaxe (zum Beispiel entsprechend der AWMF-Leitlinie<sup>6</sup>, den ACCP-Guidelines<sup>7</sup>, den ESA-Guidelines<sup>8</sup>) noch mehr Beachtung geschenkt werden. Auf Österreichs Intensivstationen wird bevorzugt eine pharmakologische Thromboseprophylaxe durchgeführt.<sup>9</sup> Der AWMF-Leitlinie folgend, sind dafür subkutan applizierte niedermolekulare Heparine (NMH) in sog. Hochrisikoprophylaxe-Dosis (zum Beispiel 4000 IE Enoxaparin oder 5000 IE Dalteparin) bevorzugt zu verwenden. In Anbetracht der bei Intensivpatientinnen und -patienten häufig suspeziierten Blutungsneigung besteht bei vielen Intensivmedizinerinnen und -medizinern der Wunsch, die antikoagulatorische Wirksamkeit des NMH mittels eines Labortests zu monitieren. Entsprechend der pharmakokinetischen Wirkung von NMH würde sich dafür prinzipiell der mit der NMH-Eichkurve ausgewertete Anti-Xa-Spiegel eignen. Dieser kann entweder als Talspiegel (unmittelbar vor der nächsten Dosis) oder als Spitzenspiegel (3 bis 4 Stunden nach Gabe) gemessen werden. Im Gegensatz zur therapeutischen Antikoagulation mit NMH gibt es aber keine Empfehlung für das Monitoring einer prophylaktischen Antikoagulation mittels Anti-Xa-Spitzenspiegel. In den Fachinformationen der verschiedenen NMH werden zwar Spitzenspiegelwerte für die prophylaktische Dosierung angegeben, für diese



wurde jedoch niemals ein Zusammenhang zur antithrombotischen Wirksamkeit bei Intensivpatientinnen und -patienten gezeigt.<sup>10</sup> Neuere Studien untersuchen nun das Monitoring der antithrombotischen Wirkung von NMH mittels Anti-Xa-Talspiegel. Die bisherigen Studien sind aber zu klein, um bereits eine entsprechende Empfehlung auszusprechen.<sup>2</sup> Aus meiner Sicht ist zum aktuellen Zeitpunkt nur die Messung des Anti-Xa-Talspiegels bei Patienten mit reduzierter Nierenfunktion (Kreatinin-Clearance <30 mg/dl) zum Ausschluss einer NMH-Akkumulation sinnvoll.

Es stellt sich also die Frage, wie bei Patientinnen und Patienten mit sehr hohem Blutungsrisiko eine effektive Thromboseprophylaxe sicher durchgeführt werden kann. In diesen Fällen sollen ausschließlich mechanische Methoden zur Thromboseprophylaxe zum Einsatz kommen, allerdings nicht wie oft üblich in Form von Strümpfen (Anm.: Die in der Regel verfügbaren medizinischen Thromboseprophylaxestrümpfe haben auch bei optimaler

Anwendung nur eine minimale Kompressionswirkung.), sondern in Form der intermittierenden pneumatischen Kompression. Für diese Methode konnte in einer großen Metanalyse eine vergleichbare Wirksamkeit mit NMH bei deutlich geringerem Blutungsrisiko gezeigt werden.<sup>11</sup> Durch eine Kombination von pharmakologischen und mechanischen Methoden zur Thromboseprophylaxe kann dann ganz im Sinne der personalisierten Medizin eine auf das individuelle Risiko zugeschnittene Thromboseprophylaxe durchgeführt werden.

#### THROMBOSE IM ÜBERBLICK

- ▶ Thromboseprophylaxe früh beginnen
- ▶ Risikostratifizierung (z. B. Caprini Score<sup>12</sup>)
- ▶ Mechanische Methoden zur Thromboseprophylaxe, alleine oder in Kombination
- ▶ Zur pharmakologischen Thromboseprophylaxe bevorzugt LMWH/NMH s.c. in Hochrisikoprophylaxe-Dosierung einsetzen
- ▶ Monitoring?

#### Referenzen:

1. Kozek-Langenecker SA et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. Eur J Anaesthesiol. 2017 Jun;34(6):332-395.
2. Cook K et al. Anti-Factor Xa Assay-A Changing Standard for Venous Thromboprophylaxis? JAMA Surg. 2016 Nov 1;151(11):1014.
3. Boonyawat K et al. Venous thromboembolism prophylaxis in critically ill patients. Semin Thromb Hemost. 2015 Feb;41(1):68-74.
4. Lilly CM et al. Thrombosis prophylaxis and mortality risk among critically ill adults. Chest. 2014 Jul;146(1):51-57.
5. Ho KM et al. Omission of early thromboprophylaxis and mortality in critically ill patients: a multicenter registry study. Chest. 2011 Dec;140(6):1436-46. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/003-001L\\_S3\\_VTE-Prophylaxe\\_2015-12.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/003-001L_S3_VTE-Prophylaxe_2015-12.pdf)
7. Kahn SR et al. Prevention of VTE in nonsurgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012 Feb;141(2 Suppl):e195S-e226S.
8. Duranteau J et al. ESA VTE Guidelines Task Force. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Intensive care. Eur J Anaesthesiol. 2018 Feb;35(2):142-146.
9. Schaden E et al. Coagulation Day 2010: an Austrian survey on the routine of thromboprophylaxis in intensive care. Intensive Care Med. 2012 Jun;38(6):984-90.
10. Welsby I et al. Is it time for individualized thromboprophylaxis regimens in the ICU? Crit Care Med. 2015 Feb;43(2):500-1.
11. Ho KM et al. Stratified meta-analysis of intermittent pneumatic compression of the lower limbs to prevent venous thromboembolism in hospitalized patients. Circulation. 2013 Aug 27;128(9):1003-20. [http://www.arzneiundvernunft.at/uploads/Leitlinien\\_Antikoagulantien\\_483\\_DE.pdf](http://www.arzneiundvernunft.at/uploads/Leitlinien_Antikoagulantien_483_DE.pdf)
12. [http://www.arzneiundvernunft.at/uploads/Leitlinien\\_Antikoagulantien\\_483\\_DE.pdf](http://www.arzneiundvernunft.at/uploads/Leitlinien_Antikoagulantien_483_DE.pdf)

# SELTEN, QUÄLEND, POTENZIELL GEFÄHRLICH: DAS HEREDITÄRE ANGIOÖDEM

Das hereditäre Angioödem ist eine seltene Erkrankung. Oft vergehen Jahre, bis HAE-Betroffene eine Diagnose bekommen und damit die Chance auf eine wirksame Therapie haben.



## ANGIOÖDEM

allergische Schwellung der Weichteile

# ANÄSTHESIE Nachrichten

## ELEKTRONISCH LESEN



Die Anästhesie Nachrichten sind auch elektronisch verfügbar. Das neue Fachjournal und seine DFP-Literaturstudien stehen nicht nur als PDF zum Download, sondern auch als E-Paper hier zur Verfügung: [www.bit.do/Anaesthesienachrichten](http://www.bit.do/Anaesthesienachrichten)

Möchten Sie statt der Printversion der Anästhesie Nachrichten nur noch die elektronische Version lesen? Möchten Sie per E-Mail auf das Erscheinen einer neuen Ausgabe hingewiesen werden?

Bitte um kurze Information samt Kontaktdaten an: [office@bkkommunikation.com](mailto:office@bkkommunikation.com)



Es handelt sich beim hereditären Angioödem (HAE) um eine klassische seltene Erkrankung. Die Häufigkeit liegt bei eins zu 50.000“, sagt OA Dr. Martin Zikeli von der Abteilung für Dermatologie am Landeskrankenhaus Wiener Neustadt im Interview mit den Anästhesie Nachrichten.

In der Literatur wird die Häufigkeit mit 1 : 10.000 bis 1 : 50.000 angegeben. Bei in Österreich nur rund 140 diagnostizierten Fällen muss die Dunkelziffer höher sein. „Das liegt auch daran, dass sich die Erkrankung in unterschiedlicher Form, mit unterschiedlichen Symptomen, unterschiedlichem Schweregrad und an verschiedenen Organen manifestieren kann“, sagt der Experte. Unentdeckt haben Betroffene der Erkrankung eine im Vergleich

zu Personen mit bekannter Diagnose „HAE“ eine um das Neunfache erhöhte Mortalität – vor allem wegen potenziell lebensgefährlicher Larynxödeme.

Genetisch ist das HAE durch Mutationen im SERPING1-Gen charakterisiert, von denen rund 300 identifiziert worden sind. Das führt zu einem Mangel an C1-INH-Protein oder einer Fehlfunktion. „85 Prozent der Patienten leiden am HAE vom Typ I, das mit einem niedrigen C1-INH-Spiegel im Blut verbunden ist. 15 Prozent werden dem HAE vom Typ II zugerechnet, wobei ein Defekt des C1-INH-Proteins besteht, der C1-INH-Spiegel jedoch normal oder sogar erhöht sein kann“, sagt OA Zikeli.

Die Geschlechterverteilung liegt bei 1 : 1. Die Krankheit wird autosomal



OA Dr. Martin Zikeli

dominant vererbt, womit die Hälfte der direkten Nachkommen ebenfalls diese Mutation aufweist. Allerdings merkt Dr. Zikeli an: „Bei 20 bis 25 Prozent der Patienten lässt sich keine positive Familienanamnese stellen. Hier sind de novo auftretende Mutationen die Ursache.“

Sehr selten ist ein HAE bei normaler C1-INH-Aktivität. Diese als Typ III bezeichnete Form betrifft vor allem Frauen. Die Ursache können Mutationen im Faktor XII-, im Plasminogen- oder Angiopoietin-Gen sein, möglicherweise liegen bei diesen Patienten auch noch



andere, bisher unentdeckte, genetische Veränderungen zugrunde.

### ERHÖHTE BRADYKININ-FREISETZUNG UND EXTRAVASATION

Was genetisch divers und komplex ist, äußert sich als akut auftretendes Angioödem in tieferen Haut- oder Mukosaschichten verschiedenster Gewebe und Organe. „Dahinter steckt die fehlende hemmende Wirkung von C1-INH auf Faktoren im Kallikrein-Kinin-System. Dadurch wird in den Blutgefäßen zu viel des Gefäß-erweiternden Bradykinin freigesetzt. Flüssigkeit tritt aus den Gefäßen in das umgebende Gewebe aus“, sagt OA Zikeli.

Im Gegensatz zu angeborenen Bradykinin-vermittelten Angioödem gibt es auch erworbene. Diese betreffen 0,3 bis 0,5 Prozent der Patienten, die ACE-Hemmer einnehmen. Auch Sartane als Angiotensin-I-Rezeptorblocker können diese Nebenwirkung verursachen, allerdings seltener als die ACE-Hemmer.

### MANNIGFACHE LOKALISATIONEN

Wie komplex das hereditäre Angioödem ist, beweist die Vielzahl der möglichen Lokalisationen plötzlich auftretender Attacken in der Form von Schwellungen:

- ▶ Praktisch jede und jeder Betroffene erlebt Ödeme an der Haut, am häufigsten im Bereich der Extremitäten und im Gesicht.
- ▶ Bei fast allen Erkrankten kommt es zu Attacken, die den Gastrointestinaltrakt betreffen (Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö, kolikartige starke Schmerzen).
- ▶ Lebensgefährlich kann das Angioödem des Larynx (54 Prozent) sein, aber nur 0,9 Prozent aller HAE-Attacken betreffen den Kehlkopf. Achtung: Ein Hautödem im Gesicht kann in ein Larynxödem übergehen.
- ▶ Uvula (22 Prozent) und Zunge (9 Prozent) sind die nächsthäufigen Lokalisationen.
- ▶ Gehirn (8 Prozent), Blase (5 Prozent), Brust (5 Prozent), Muskeln, Gelenke und Nieren folgen mit 4 Prozent.

„Das macht zusätzliche Probleme beim Erkennen der Erkrankung. Mit Hautödemen werden Patientinnen

und Patienten der Dermatologie zugewiesen. Mit einem Angioödem von Magen oder Darm und Symptomen, die einem akuten Abdomen ähneln, kommen die Patienten meist auf die Chirurgie. Wird zunächst an eine Nierenkolik gedacht, wird der Urologe mit dem Krankheitsbild konfrontiert. Die Larynxödeme sind oft der Grund für die Aufnahme in einer HNO-Klinik oder in der Intensivstation“, sagt OA Dr. Zikeli.

### ERSTMANIFESTATION ZUMEIST IM KINDES- UND JUGENDALTER

Zum ersten Mal macht sich das HAE zumeist im Kindes- oder Jugendalter – in den ersten beiden Lebensjahrzehnten – bemerkbar. Der Altersgipfel der Erstmanifestation liegt im Alter zwischen zehn und zwölf Jahren. Ein frühes Auftreten spricht für einen schwereren Verlauf der Erkrankung. Oft sind abdominelle Attacken der Beginn. Angioödeme der Haut werden dann häufig auch erst Jahre später beobachtet.

Die Dauer der Attacken, die unvorhersehbar auftreten, beträgt unbehandelt zumeist drei bis vier Tage. Da es sich beim hereditären Angioödem um eine lebenslange Erkrankung handelt, stellt sich nach den wiederkehrenden Attacken die Frage nach auslösenden Faktoren.

„Wir können häufig den Auslöser nicht identifizieren. Trigger können zum Beispiel Infekte oder Traumen sein. Das können auch Verletzungen durch Unfälle oder chirurgische bzw. zahnmedizinische Eingriffe sein. Individuell kann auch psychischer Stress eine Attacke auslösen. Darüber hinaus scheinen bei manchen Patientinnen hormonelle, östrogenabhängige Faktoren eine Rolle zu spielen“, sagt der Dermatologe. Eintritt in die Pubertät, Menstruation, Beginn einer oralen Kontrazeption oder Hormonersatztherapie können eine Rolle spielen.

Eine retrospektive Umfrage unter 365 Betroffenen in Deutschland zeigte, dass sich an die 80 Prozent Prodromalsymptome wie zum Beispiel Müdigkeit, Unwohlsein, Unbeherrsch-

heit, Hautausschläge oder Traurigkeit vor solchen Attacken zeigten.

### LANGWIERIGER WEG ZUR DIAGNOSE

Wegen des Charakters einer seltenen Erkrankung wird ein erheblicher Teil der HAE-Diagnosen erst nach Jahren gestellt. In der wissenschaftlichen Literatur tauchen hier Intervalle von der ersten Attacke bis zur korrekten Diagnose von durchschnittlich acht Jahren auf. 65 Prozent der Betroffenen erhalten zunächst eine falsche Diagnose. „Das kann mit einer nicht notwendigen Appendektomie enden, wenn es zu unklaren Bauchbeschwerden infolge des HAE kommt“, sagt OA Dr. Zikeli. „Auch Allergien oder allergische Reaktionen werden oft vermutet.“

Deshalb ist es entscheidend, bei einem Angioödem und/oder potenziell verdächtigen Symptomen auch an das HAE als Ursache zu denken.

„Beim Vorliegen eines Angioödems – speziell der Haut – ist juckende Urtikaria ein wesentliches Merkmal eines histaminvermittelten Angioödems. Das HAE spricht auf der anderen Seite nicht auf Antihistamine, Cortison oder Adrenalin-Gaben an“, gab der Spezialist zu bedenken.

Verdachtsmomente für ein HAE sind insbesondere:

- ▶ eine positive Familienanamnese (allerdings sollten umgekehrt die direkten Verwandten eines Betroffenen mit diagnostiziertem HAE ebenfalls untersucht werden)
- ▶ Erstmanifestation im Kindes- oder Jugendalter bzw. in Zusammenhang mit der Menarche oder der Einnahme östrogenhaltiger Kontrazeptiva
- ▶ wiederkehrende abdominelle Schmerzattacken
- ▶ Ödeme der oberen Atemwege
- ▶ kein Ansprechen auf Antihistaminika etc.
- ▶ Prodromalsymptome

Die Diagnose wird schließlich durch eine Laboruntersuchung gestellt: C1-INH-Konzentration (erniedrigt; bei HAE vom Typ II allerdings normal oder erhöht), erniedrigte C1-INH-Funktion, erniedrigte C4-Konzentration, normale C1q-Konzentration.



Charakteristische Schwellungen im Gesicht bei einem Angioödem

### THERAPIEOPTIONEN

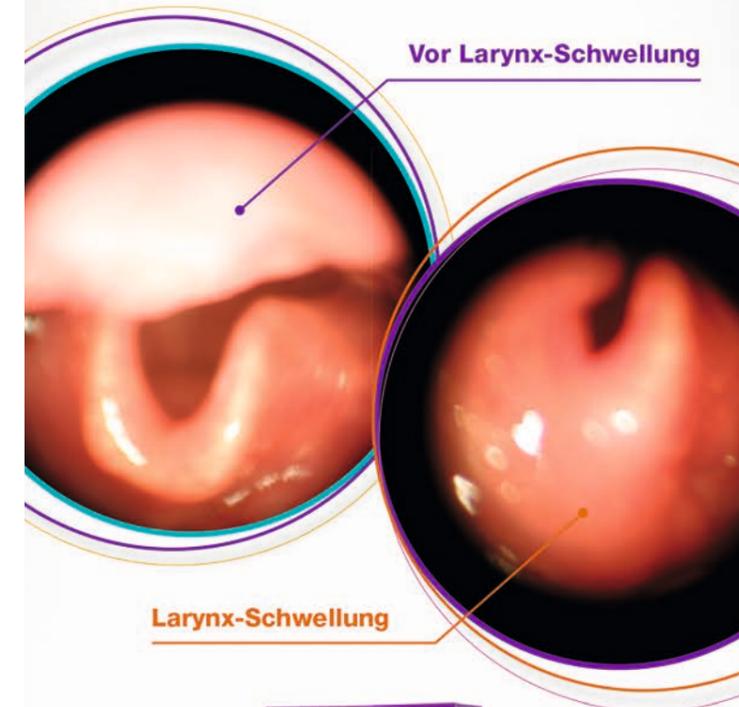
Abseits der akuten notfall- bzw. intensivmedizinischen Maßnahmen beim lebensbedrohlichen Larynx-Angioödem mit Sicherung der Atemwege bis hin zur Intubation bzw. erforderlichenfalls bis zur Tracheotomie existieren für die Akutbehandlung und die kurzfristige oder langfristige Prophylaxe von Attacken vor allem zwei Alternativen: Mit Icatibant (Firazyr®), einem synthetischen Dekapeptid, das dem Bradykinin ähnlich ist, gibt es ein subkutan verabreichbares Medikament (für Kinder ab 2 Jahren und Erwachsene). Es ist auch zugelassen für die Selbstanwendung. Der Wirkstoff verdrängt das bei der HAE-Attacke überschießend produzierte Bradykinin an den B2-Rezeptoren der Gefäßwände. Die andere Möglichkeit ist die Gabe von humanem C1-INH. Dieses wird aus Spenderplasma gewonnen und steht für die Therapie, Kurzzeitprophylaxe und Langzeitprophylaxe (ab 6 Jahre) von HAE-Attacken zur Verfügung. Die Kurzzeitprophylaxe kann zum Beispiel vor chirurgischen oder zahnmedizinischen Eingriffen erfolgen (Infusion ein bis vier Stunden vor einer Operation, Stand-by-Medikation vorhanden, zumindest 24-Stunden-Monitoring nach dem Eingriff).

Eine Langzeitprophylaxe sollte bei hoher Krankheitsaktivität in Erwägung gezogen werden. OA Zikeli: „Die Langzeitprophylaxe ist bei HAE Patienten mit häufigen und schweren Attacken empfehlenswert, zum Beispiel im Intervall von zwei Wochen oder öfter, aber auch bei schlechter Erreichbarkeit eines Spitals im Akutfall.“

Es stehen C1-INH Präparate zur Verfügung, die s.c. oder i.v. alle drei bis vier Tage verabreicht werden. Seit 1. März 2019 ist in Österreich der erste vollhumane monoklonale Antikörper für die Langzeitprophylaxe verfügbar: Takhzyro® (Wirkstoff: Lanadelumab) hemmt spezifisch das Plasma-Kallikrein, zeichnet sich durch eine längere Halbwertszeit aus und wird subkutan alle zwei Wochen in der Selbstapplikation angewendet. *Bericht: Wolfgang Wagner*

# HAE Attacken VERMEIDEN

## HAE Attacken BEHANDELN



**CINRYZE®**  
C1 inhibitor (human)

**firazyr®**  
icatibant

**Prophylaxe vor einem medizinischen Eingriff bei Patienten ab ≥ 2 Jahren und für die Behandlung von akuten Angioödem-Attacken zugelassen.**

**Zur symptomatischen Behandlung akuter HAE-Attacken bei Patienten ab 2 Jahren.**



Fachkurzinformationen siehe Seite 62

Shire Austria GmbH  
Shire Austria GmbH is now part of Takeda  
Industriest. 67  
A-1221 Wien  
www.shire.at





## BEHANDLUNGSQUALITÄT DURCH SCHMERZERFASSUNG VERBESSERN

Für eine verbesserte Qualität der Akutschmerzbehandlung nach Operationen empfehlen Schmerzmediziner eine regelmäßige Schmerzerfassung sowie die ausführliche Information und Einbeziehung der Patientinnen und Patienten.

Die Qualität der Akutschmerzbehandlung nach chirurgischen Eingriffen ist aus Patientensicht sehr unterschiedlich. Zu diesem Ergebnis kommt eine Analyse von Daten aus dem weltweit größten Akutschmerzregister QUIPS (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie). Eine weitere Einsicht aus dieser Untersuchung: Patientinnen und Patienten sind zufriedener und empfinden die Behandlung als besser, wenn sie nicht nur Medikamente erhalten, sondern umfassend informiert und in die Therapieentscheidung mit eingebunden und wenn ihre Schmerzen erfasst und dokumentiert werden.



Schmerzen nach Operationen erhöhen das Risiko für Komplikationen wie Thrombosen oder Lungenentzündungen, verzögern das Wiedererlangen der körperlichen Beweglichkeit und belasten die betroffenen Patientinnen und Patienten. „Hinzu kommt, dass etwa fünf Prozent aller Operierten Monate nach der Operation chronische Schmerzen entwickeln“, so Professor Dr. Winfried Meißner, Leiter der Sektion Schmerztherapie an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena.



Professor Dr. Winfried Meißner

Die ersten Tage nach dem chirurgischen Eingriff seien entscheidend in Bezug auf die Gefahr einer Chronifizierung. „Je stärker und anhaltender die akuten Schmerzen sind, desto höher das Risiko, dass daraus chronische Schmerzen werden“, so der Experte. Frühes Handeln zahle sich aus: Effektive Methoden zur Schmerzbehandlung seien an den meisten Kliniken vorhanden.

Nach wie vor berichten allerdings knapp die Hälfte aller Patienten nach einer laparoskopischen Gallenoperation, also der Entfernung der Gallenblase in „Schlüssellochtechnik“, über Schmerzen  $\geq 5$ . Ein Wert, der als behandlungsbedürftig gilt. „Um die Qualität der Akutschmerzbehandlung zu verbessern, sind Empfehlungen und Leitlinien erarbeitet worden. Allerdings werden sie noch nicht überall konsequent umgesetzt“, erklärte beim Deutschen Schmerzkongress 2018 Professor Dr. Carla Nau, Kongresspräsidentin und Direktorin der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Campus Lübeck des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein. Es gebe noch erheblichen Nachholbedarf beispielsweise bei der Verfügbarkeit von Akutschmerzdiensten. Nur zwei Drittel aller deutschen Kliniken haben solche Teams.

Auch bei der Umsetzung der empfohlenen Therapien und der Schmerzdokumentation gibt es noch Nachhol-

bedarf, konstatieren die Experten. Defizite könnten allerdings nur dann erkannt werden, wenn Schmerzen regelmäßig gemessen und verglichen werden. Krankenhäuser können an Vergleichsprojekten wie dem Register der Initiative QUIPS oder an Zertifizierungen (Certkom) teilnehmen.

Eine Analyse, bei der Prof. Meißner und Kollegen Struktur- und Prozessmerkmale und deren Auswirkungen auf die Ergebnisqualität der postoperativen Schmerztherapie aus Sicht der Patienten untersuchten, brachte zwei wichtige Erkenntnisse: Die Schmerzintensität, schmerzbedingte Funktionseinschränkungen und die Zufriedenheit der Patienten mit der Behandlung variieren erheblich zwischen den 138 Kliniken, deren Daten für QUIPS erhoben und ausgewertet wurden. Auf einer Skala von 0 (= kein Schmerz) bis 10 (= stärkster Schmerz) berichteten Patienten der „schlechtesten“ zehn Prozent der Krankenhäuser über eine Schmerzintensität von 6,3; diejenigen der zehn Prozent „besten“ Kliniken von 3,6. Zweitens: In den Krankenhäusern, in denen die Schmerzen in der Krankenakte dokumentiert und die Patienten zu den verschiedenen Therapiemöglichkeiten informiert wurden, waren die schmerzbedingten Beeinträchtigungen geringer und die Zufriedenheit der Patienten höher.

„Neben Medikamenten sind drei Faktoren für die Akutschmerzbehandlung nach OPs wichtig: Patienten informieren, in die Therapieentscheidung mit einbeziehen und die Schmerzen regelmäßig erfassen“, bilanziert Prof. Meißner.

**Literatur:**  
Meißner W et al.: Qualität postoperativer Schmerztherapie in deutschen Krankenhäusern. Dtsch Arztebl Int 2017; 114: 161–7. DOI: 10.3238/arztebl.2017.0161

**Quelle:** Pressekonferenz im Rahmen des Deutschen Schmerzkongresses 2018 (17. bis 20. Oktober) in Mannheim

**SCHMERZEN**  
AUSHALTEN UND ABWARTEN...

... ODER SELBST  
**IN DIE HAND**  
**NEHMEN**

**Zalviso® – das erste und einzige sublinguale patientengesteuerte System gegen postoperative Schmerzen<sup>1</sup>**



**ZALVISO®**  
SUFENTANIL s.i. ZUR PATIENTENGESTEUERTEN ANALGESIE

<sup>1</sup> Fachinformation Zalviso®, Stand 03/2016

**Zalviso® 15 Mikrogramm Sublingualtabletten: Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Sublingualtablette enthält 15 Mikrogramm Sufentanil (als Citrat). Sonstige Bestandteile: Jede Sublingualtablette enthält 0,074 mg Gelborange S-Aluminiumsalz (E110). **Anwendungsgebiete:** Zalviso ist angezeigt zur Behandlung von akuten mäßig starken bis starken postoperativen Schmerzen bei erwachsenen Patienten. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Erhebliche Atemdepression. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Opioidanästhetika, ATC-Code: N01AH03. **Inhaber der Zulassung:** Grünenthal GmbH, Zieglerstr. 6, 52078 Aachen, Deutschland. **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** Suchtgift, Abgabe nur auf Suchtgiftrezept, apothekenpflichtig. **Informationen zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.** [0316]

# MANAGEMENT VON ATEMNOT IN DER PALLIATIVMEDIZIN

**A**temnot stellt im klinischen Alltag ein Symptom dar, das wegen der damit verbundenen Todesangst ein promptes und effektives Eingreifen von dem betreuenden Team verlangt. Im palliativmedizinischen Setting ist Atemnot als Folge von fortgeschrittenen, unheilbaren Erkrankungen mit einer hohen Symptomlast für die Patienten und deren Angehörige verbunden. Als multidimensionales Symptom bedarf das Management von Atemnot eines Zusammenspiels verschiedener Fachdisziplinen. Kann Dyspnoe nicht durch eine kausale Therapie der Grunderkrankung behandelt werden, bieten Symptomkomponenten, welche die subjektive Intensität von Atemnot beeinflussen, Ansatzpunkte zu einer Symptomlinderung. Gemeinsam mit Schmerz ist auch Atemnot ein Symptom, das sich in der individuellen Wahrnehmung aus einem komplexen Zusammenspiel von Körper und Geist zusammensetzt und in erster Linie durch den Patienten selbst quantifiziert werden kann<sup>1</sup>. Dyspnoe zählt neben Schmerz und Fatigue zu den häufigsten Symptomen bei Patienten mit lebenslimitierenden Erkrankungen<sup>2</sup>. Neben den kausalen Behandlungsmöglichkeiten von Dyspnoe besteht bei therapierefraktärer Atemnot die Möglichkeit einer medikamentösen Symptomlinderung, dabei vorrangig mittels Opioiden. Der Einsatz von Opioiden bei Atemnot wird sehr kontrovers diskutiert und bedarf großer Sorgfalt.

## DEFINITION DYSPNOE

Die American Thoracic Society definiert Atemnot als „subjektive Erfahrung einer unangenehmen Atmung, die in ihrer Ausprägung schwanken kann. Die Erfahrung wird von einem komplexen Zusammenspiel physischer, psychischer, sozialer und umweltbedingter Faktoren beeinflusst und kann sekundäre physiologische und verhaltensbezogene Reaktionen auslösen.“<sup>3,4</sup>



VON DR. FERONIKI ADAMIDIS  
Universitätsklinik für Innere Medizin I, MedUni Wien

Der Begriff „refractory breathlessness“ beschreibt also jene Ausprägung des Symptoms, bei dem eine kausale Therapie nicht mehr erfolgversprechend ist und somit die symptomatische Therapie im Vordergrund steht<sup>5</sup>. Im palliativmedizinischen Setting ist eine symptomatische Therapie bei weit fortgeschrittenen Erkrankungsstadien vorherrschend.

## Abb. 1 Pathophysiologie der Dyspnoe

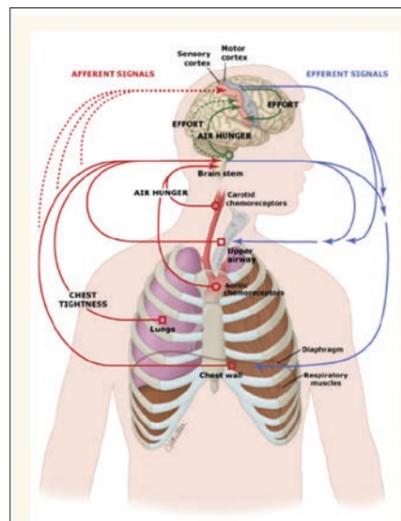


Abb. 1: Rote Pfeile: afferente Signale; blaue Pfeile: efferente Signale; grüne Pfeile: Signale innerhalb des ZNS; unterbrochene Linien: hypothetischer Pathway; Kreise: Chemorezeptoren; Vierecke: Mechanorezeptoren.

## URSACHEN ABKLÄREN

Im Allgemeinen kann das Auftreten von Dyspnoe meist einer kardialen oder pulmonalen Ursache zugeschrieben werden. Ausnahmen bilden mus-

kuläre Ursachen wie eine Zwerchfelllähmung, Hypoxie durch Anämie oder ausgeprägte Aszites. 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. Ist die Atemnot akut aufgetreten, lenkt dies die Diagnosen beispielsweise in Richtung Pulmonalembolie oder Pneumonie. Auch eine tumorassoziierte Obstruktion der Atemwege, eine pulmonale Metastasierung oder eine Pleurakarzinose ist bei onkologischen Patienten eine mögliche Ursache.

Die ätiologische Zuordnung ist der wichtigste und erste Schritt in der Evaluation der Behandlungsmöglichkeiten. Im palliativen Setting muss selbstverständlich die Gesamtsituation bzw. die Prognose der Patienten mitberücksichtigt werden.

Objektive Messverfahren wie Blutgasanalyse, periphere Sauerstoffsättigung oder Lungenfunktionsdiagnostik können den Symptomkomplex Atemnot als subjektives Symptom nur bedingt erfassen. Die affektiven Komponenten, bedingt durch die Begleitsymptome Angst und Stress, werden dadurch unzureichend erhoben. Zur Darstellung der Ausprägung der Symptomlast eines Patienten mit Dyspnoe sind in der Palliativmedizin beim kognitiv zurechnungsfähigen Patienten unter anderem die Numeric Rating Scale (NRS) oder die Visuelle Analogskala (VAS) eine klinisch praktikable Orientierungshilfe<sup>5</sup>.

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

## REVERSIBLE URSACHEN ERKENNEN

Findet sich eine direkte kausale Ursache, stellt die Beseitigung der krank-

Tab 1. Überblick über Behandlungsmöglichkeiten

Kausaltherapie medikamentös/interventionell	Onkologische Therapie	Palliative Therapie medikamentös/nicht medikamentös
Antibiotika bei Pneumonie, Antikoagulation bei Pulmonalembolie, Bluttransfusionen bei Anämie, Bronchodilatoren, Diuretika bei Transsudat, Kortikosteroide bei Hepatomegalie, Sauerstoff bei nachgewiesener Hypoxie	Chemotherapie, Radiatio, Antikörpertherapie	Opioide, Benzodiazepine, Atemtherapie, Behandlung von Fatigue und Kachexie, Cava-Stent (Einflussstauung), Bronchial-Stent, palliative Sedierung, Physiotherapie, Pleurapunktion, Pleuradrainagesysteme, Pleurodese

Tab 2. Behandlungspfad Dyspnoe

1. Kausale krankheitsbedingte Ursachen beseitigen
2. Nicht medikamentöse Interventionen
3. Medikamentöse Interventionen
4. Palliative nicht invasive Beatmung
5. Palliative Sedierung

Quelle: Oxford Textbook of Palliative Medicine

heitsbedingten Ursache den ersten Schritt im Behandlungspfad dar (siehe Tabelle 1). Pulmonalembolie, mechanische Atemwegsbehinderungen wie Bronchoobstruktion oder eine obere Einflussstauung sind häufige Beispiele für tumorassoziierte Notfälle, die mit Atemnot einhergehen.

Führen gezielte Maßnahmen nicht zur gewünschten Symptomlinderung, spricht man von einer kausal unbehandelbaren Atemnot und nachfolgende Schritte im Behandlungspfad, wie in Tabelle 2 abgebildet, können angewendet werden. Der Einsatz von pharmakologischen und nicht pharmakologischen Interventionen sollte bei Patienten auf der Palliativstation auch anhand des Krankheitsstadiums, dem „Performance-Status“ und nach Patientenwunsch evaluiert werden<sup>6</sup>.

Nicht medikamentöse Interventionen Entspannungsübungen, ein empathisches ärztliches Gespräch, eine kühle Raumtemperatur, Atem- und Muskeltraining zur Stärkung der Atemhilfsmuskulatur, neuromuskuläre elektrische Stimulation, der Einsatz von Handventilatoren bei nicht hypoxischen Patienten, Gehhilfen sowie die pulmonale Rehabilitation stellen als nicht medikamentöse Interventionen Ansätze zur Symptomlinderung dar<sup>7</sup>.

Trotz wenig vorliegender Evidenz sollen nach konsensbasierter Empfehlung nicht medikamentöse Allgemeinmaßnahmen parallel zur Linderung von Atemnot angewendet werden<sup>5</sup>.

## MEDIKAMENTÖSE INTERVENTIONEN

### OPIOIDE

In der S3-Leitlinie Palliativmedizin aus dem Jahr 2015 zur medikamentösen Therapie der Atemnot werden Opiode als einzige Medikamentengruppe beschrieben, bei der eine ausreichende Studienevidenz zur symptomatischen Linderung der Atemnot gegeben ist<sup>5</sup>.

Im Gegensatz zum Einsatz von Opioiden in der palliativen Schmerztherapie, in der es keine maximale Dosierungsempfehlung für Opiode 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 Patienten bei 1–5 mg Morphin (oder Äquivalent) per os alle vier Stunden. Bei unzureichendem Ansprechen kann die Dosis um 25 bis 50 Prozent erhöht werden. Im Verlauf kann somit

die benötigte Tagesdosis ermittelt und auf ein retardiertes Präparat umgestellt werden<sup>8</sup>. Bei Patienten, die bereits eine Morphintherapie erhalten, wird initial eine Erhöhung um 25 Prozent empfohlen.

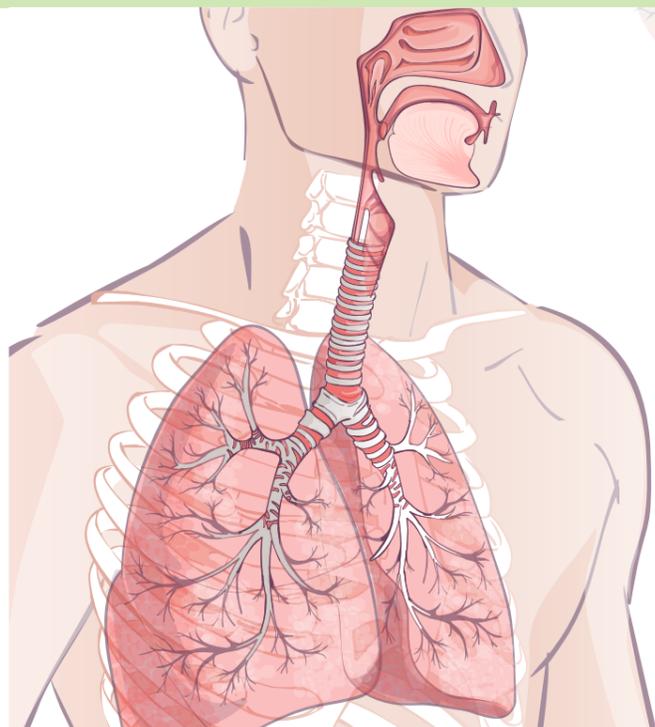
Limitierend in der Anwendung von Opioiden sind Niereninsuffizienz, Alter sowie das Vorliegen von Komorbiditäten, hierbei ist die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) als Beispiel hervorzuheben.

Zur Therapie der episodischen Atemnot (dieser Begriff sollte dem der „Durchbruchatemnot“ vorgezogen werden) kann zusätzlich fünf bis 15 Prozent der Tagesdosis in unretardierter Form verabreicht werden. Zum Einsatz von schnell wirksamem, buccal verabreichtem Fentanyl sowie zur Behandlung der episodischen Atemnot sind noch weiterführende Studien notwendig<sup>9</sup>.

### OPIOIDE UND ATEMDEPRESSION

Die Scheu vor dem Einsatz von Opioiden aus Angst vor der möglichen atemdepressiven Wirkung ist ein häufiges Hindernis und führt im Alltag nicht selten zu einer Verzögerung der adäquaten Therapieentscheidung. In mehreren Studien zu Opioiden im Einsatz zur Therapie von Atemnot konnte kein atemdepressiver Effekt beobachtet werden<sup>10,11</sup>.

Ein Cochrane Review aus dem Jahr 2015 zum Thema „Opiode zur Linderung der refraktären Atemnot bei Erwachsenen mit fortgeschrittenen Erkrankungen und Krankheiten in der Terminalphase“ kommt zu dem Schluss, dass es geringe Evidenz für



den Einsatz von oral oder parenteral applizierten Opioiden gibt, wobei die Anzahl der inkludierten Patienten niedrig war. Weiters konnte keine Evidenz für den Einsatz von inhalativen Opioiden gefunden werden<sup>12</sup>. Für die Zukunft sind Studien mit einer größeren Anzahl von Patienten, standardisierten Protokollen sowie dem Endpunkt Lebensqualität notwendig.

**BENZODIAZEPINE**

Bei therapierefraktärer Atemnot, die auf Opiode alleine nicht ausreichend anspricht und von Angst und Panik begleitet ist, werden im klinischen Alltag häufig Benzodiazepine eingesetzt. Benzodiazepine können als Mittel der zweiten/dritten Wahl eingesetzt werden, wenn Opiode und nicht medikamentöse Therapien versagt haben<sup>13</sup>.

**SAUERSTOFF**

Eine Indikation zur Sauerstoffgabe über die Maske oder Nasenbrille ist lediglich bei nachgewiesener Hypoxie indiziert. In einer Studie aus dem Jahre 2010 wurde erhoben, ob bei Patienten, die unter Dyspnoe leiden, der Einsatz eines Handfächers die Symptomlast reduziert. Ein signifikanter Unterschied im VAS-Score konnte in jener Patientengruppe, die sich direkt ins Gesicht fächerte, aufgezeigt werden<sup>14</sup>.

In der terminalen Lebensphase und bei anderweitig nicht beherrschbarer

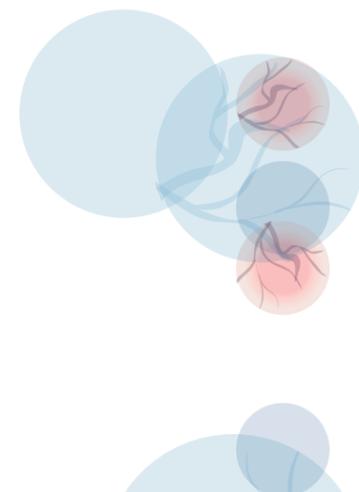
Atemnot ist in Österreich eine palliative Sedierung zu evaluieren.

**RESÜMEE**

Ein Patentrezept zur Symptomkontrolle von Dyspnoe gibt es bei Patienten im palliativen Setting nicht. Physikalische, soziale, psychologische und spirituelle Faktoren beeinflussen die Wahrnehmung von Atemnot jedes Patienten. Im Sinne der personalisierten Medizin sollten im Setting eines multidisziplinären Teams medikamentöse mit nicht medikamentösen Therapieoptionen für jeden Patienten individuell kombiniert werden. Adäquat eingesetzt, sind derzeit Opiode Mittel der ersten Wahl in der Kategorie zur symptomatischen Therapie der Dyspnoe. Nicht medikamentöse Therapien sollten sowohl im Vorfeld als auch parallel zu anderen Therapieoptionen nicht vernachlässigt werden.

**Referenzen:**

- Booth S et al. The brain and breathlessness: Understanding and disseminating a palliative care approach. *Palliat Med* 2015; 29:396-8.
- Campion Edward W et al. Palliative Care for Seriously Ill. *N. Engl. J Med* 2015; 373:747-55.
- Parshall MB 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.
- Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med*, 1999. 159(1):321-40.
- Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): Palliativmedizin für Patienten mit einer nicht heilbaren Krebserkrankung, Langversion 1.1, 2015,



[https://www.dgpalliativmedizin.de/images/stories/LL\\_Palliativmedizin\\_Langversion\\_1.1.pdf](https://www.dgpalliativmedizin.de/images/stories/LL_Palliativmedizin_Langversion_1.1.pdf) (Zugriff am: 24.02.2019)

- Meriggi F. Dyspnea in Cancer Patients: A Well-known and Neglected Symptom. *Reviews on Recent Clinical Trials* 2018, 13, 84-88.
- Simon ST et al. Pharmacological therapy of refractory dyspnoea: a systematic literature review. *Schmerz* 2012; 26(5): 515-22.
- Currow, DC et al. Once-daily opioids for chronic dyspnea: a dose increment and pharmacovigilance study. *J Pain Symptom Manage*, 2011. 42(3):388-99.
- Simon ST et al. EffenDys-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 Nov;52(5):617-625.
- Clemens KE et al. Is there a higher risk of respiratory depression in opioid-naïve palliative care patients during symptomatic therapy of dyspnea with strong opioids? *J Palliat Med*. 2008;1:204-216.
- Clemens KE et al. Effect of hydromorphone on ventilation in palliative care patients with dyspnea. *Support Care Cancer*. 2008;16:93-99.
- Barnes et al. Opioids for the palliation of refractory breathlessness in adults with advanced disease and terminal illness. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 3. Art. No.: CD011008.
- Simon ST et al. Benzodiazepines for the relief of breathlessness in advanced malignant and non-malignant diseases in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016;10:CD007354.
- Galbraith S et al. Does the use of a handheld fan improve chronic dyspnea? A randomized, controlled, crossover trial. *J Pain Symptom Manage*. 2010;39(5):831-838.

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1 Schwartzstein R. Physiology of dyspnea. Graphic 69322; Efferent an afferent signals that contribute to the sensation of dyspnea. In: *UpToDate*, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA. (Zugriff am: 24.04.2017).

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 1 Cherny et al. The Oxford Textbook of palliative Medicine, 5th Edition. New York, Oxford University Press 2015.

# ERGEBNISSE DER APRICOT-STUDIE – WAS KÖNNEN WIR DARAUS LERNEN?

**EINLEITUNG**

Die APRICOT-Studie ist eine von der Europäischen Gesellschaft für Anästhesiologie initiierte und finanzierte Studie, die sich zum Ziel gemacht hat, die Häufigkeit des Auftretens von schweren kritischen Ereignissen im Rahmen von Narkosen und tiefen Sedierungen in Europa zu untersuchen. Es handelt sich dabei um eine paneuropäische, multinationale, multizentrische freiwillige Observationsstudie, die prospektiv durchgeführt wurde.

**DURCHFÜHRUNG UND ZIELE DER STUDIE**

Durch eine einheitliche Definition von „Severe Critical Events“ konnten detaillierte Informationen über schwere Komplikationen in der Kinderanästhesie in Europa gesammelt werden. In die Studie wurden Kinder von der Geburt bis zum vollendeten 15. Lebensjahr eingeschlossen, die sich in einem definierten Zeitraum von 2 Wochen pro teilnehmendem Zentrum einer Narkose oder Sedierung für einen chirurgischen oder diagnostischen Eingriff unterziehen mussten. Dabei wurden sowohl geplante als auch Notfallereignisse in 261 Anästhesieabteilungen in 33 Ländern berücksichtigt. Ausgeschlossen wurden Patienten, die bereits vorher intubiert waren, oder Eingriffe, die auf der Intensivstation durchgeführt wurden. Dabei zeigte sich auch, wie unterschiedlich das vereinte Europa letztendlich ist. Obwohl es eine reine Beobachtungsstudie war und es keine studienbedingten Interventionen gab, mussten in vielen Ländern, darunter auch Österreich, Einwilligungen eingeholt werden. Dadurch kommt es leider zu einer gewissen Vorselektion der teilnehmenden Patienten, was natürlich auch die Ergebnisse beeinflusst. Weiters gab es eine sehr große Variabilität bezüglich der verwendeten Verfahren. So zählten die Autoren 40 verschiedene Kombinationen der Prämedikation, 100 verschiedene Kombinationen der Narkoseeinleitung sowie über 80 verschiedene Infusionslösungen. Die pri-



VON DR. MARIA VITTINGHOFF  
Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Graz

märe Fragestellung bezog sich auf die Häufigkeit von schweren Komplikationen. Die sekundäre Fragestellung ging den Ursachen für das Auftreten dieser Komplikationen nach. Die Ergebnisse der Studie wurden im *Lancet Respiratory Medicine* 2017 publiziert.

**ERGEBNISSE**

In einem Zeitraum von 10 Monaten wurden über 30.000 Patienten in die Studie eingeschlossen, wobei das mittlere Alter bei 6,35 Jahren lag. Die Gesamtinzidenz von schweren kritischen Ereignissen lag dabei bei 5,3 Prozent (95 Prozent CI: 5,0-5,5 Prozent, **Abb. 1**). Diese war höher als bei früheren Studien. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass bisher ähnliche Studien entweder nur in einem Zentrum oder in einem Land durchgeführt wurden. Die 30-Tage-Mortalität betrug 0,1 Prozent (n = 30,95 Prozent CI 0,07-0,14). Kein Todesfall war anästhesiebedingt, sondern durch andere perioperative Kom-

plicationen wie Sepsis, Multiorganversagen oder Herzfehler verursacht.

„There should be no deaths due to anaesthesia“, hat Sir Robert Macintosh bereits 1949 in einem Artikel geschrieben. Allerdings beträgt die anästhesieassoziierte Mortalität bei Erwachsenen 0,4/100.000. Wenn man davon ausgeht, dass Kinder ein zehnfach erhöhtes Risiko haben, perioperativ zu versterben, so ist mit einer Mortalität von 4/100.000 zu rechnen. Wenn man das auf die APRICOT-Daten umrechnet, so wäre eine Mortalität von ca. 1/30.000 zu erwarten gewesen. Ob die Kinderanarkosen bezüglich dieses Aspektes wirklich sicherer geworden sind oder ob perioperative Todesfälle mangels einer Einwilligung, an der Studie teilzunehmen, nicht erfasst werden konnten, bleibt unbeantwortet. Allerdings wissen wir aufgrund der Ergebnisse der APRICOT-Studie, dass wir im Vergleich zu älteren Studien gelernt haben, schwere respiratorische Probleme besser zu beherrschen, da kein Kind aufgrund einer Hypoxie, verursacht durch einen Laryngospasmus oder einen Bronchospasmus, reanimiert werden musste.

Es zeigt sich weiters, dass Kinder unter 3,77 Jahren ein erhöhtes Risiko haben, perioperativ eine schwere Komplikation zu erleiden. Wie zu erwarten war, haben Patienten mit einer höheren

	Number	Incidence	95%CI
Laryngospam	368	1,2%	1.1-1.3
Bronchospam	371	1,2%	1.1-1.3
Bronchial aspiration	29	0,1%	0.06-0.13
Postanaesthetic Stridor	208	1,1%	0.9-1.3
Anaphylaxis	3	0,01%	0.002-0.025
Cardiovascular instability	549	1,9%	1.7-2.0
Cardiac arrest	10	0,03%	0.01-0.05
Neurological damage	5	0,02%	0.002-0.03
Drug error	49	0,2%	0.1-0.2
<b>Overall (any of them)</b>	<b>1637</b>	<b>5,3%</b>	<b>5.0-5.5</b>

**Abb. 1:** APRICOT – Inzidenz von schweren Komplikationen bei Kindernarkosen in Europa. *Lancet Respir Med*. 2017 May;5(5):412-425.

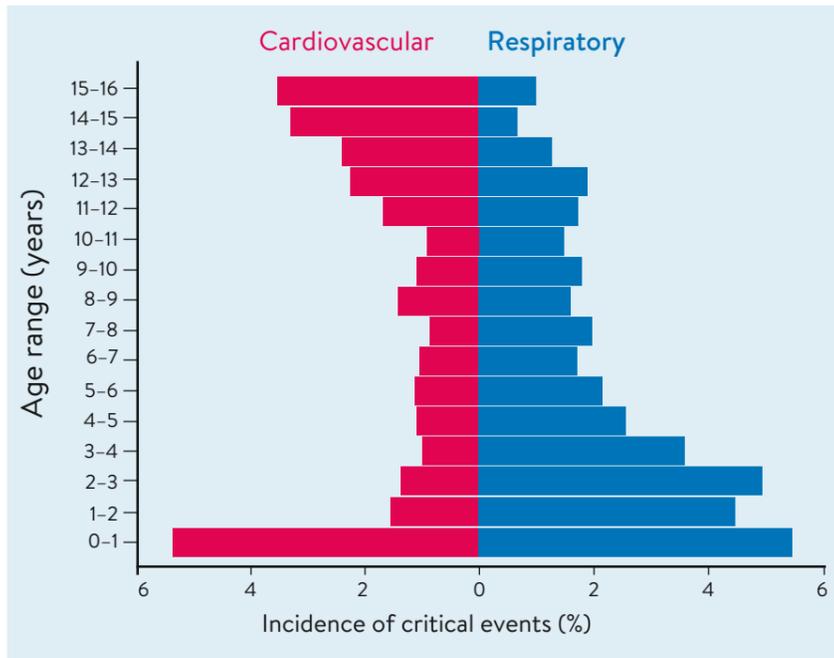


Abb. 2: APRICOT – Altersverteilung von kardiovaskulären und respiratorischen schweren kritischen Ereignissen. Lancet Respir Med. 2017 May;5(5):412–425.

ASA-Klassifikation ein erhöhtes Risiko für eine perioperative schwere Komplikation. Von besonderer Bedeutung ist auch das Alter des Patienten. Wie in Abb. 2 dargestellt, gibt es eine vom Alter abhängige Häufung für das Auftreten sowohl von respiratorischen als auch kardiovaskulären Komplikationen. Vergleichbar mit früheren Untersuchungen treten respiratorische Komplikationen im Säuglings- und Kleinkindalter wesentlich häufiger auf und nehmen mit zunehmendem Alter ab. Dabei reduziert sich das Risiko für das Auftreten eines schweren respiratorischen Zwischenfalles um zwölf Prozent pro Lebensjahr mit zunehmendem Alter des Kindes. Bezüglich

der kardialen Komplikationen gab es bei der APRICOT-Studie eine Überraschung: Bisher ist man davon ausgegangen, dass Säuglinge ein etwas höheres Risiko für kardiale Komplikationen als Kleinkinder haben und diese nach dem Volksschulalter deutlich zunehmen. Die APRICOT-Ergebnisse zeigen allerdings, dass im ersten Lebensjahr die Häufigkeit von respiratorischen und kardialen Komplikationen annähernd gleich ist. Wenn man aber eine genaue Aufschlüsselung macht, ist zu erkennen, dass Neonaten fast dreimal so häufig eine kardiale Komplikation erleiden als ältere Säuglinge. Die Gründe dafür könnten in der Zunahme der Anzahl von Frühgeborenen

liegen, die einen chirurgischen Eingriff benötigen. Detaillierte Erkenntnisse darüber sind von den Ergebnissen der NECTARINE-Studie zu erwarten, in die nur Säuglinge bis zur 60. Gestationswoche eingeschlossen wurden. Natürlich spielt auch die Art des Eingriffes eine Rolle. Eine Subanalyse der HNO-Eingriffe, die im European Journal of Anaesthesiology 2019 veröffentlicht wurde, zeigt, dass diese ein 1,5-faches Risiko für respiratorische Komplikationen haben, verglichen mit anderen Eingriffen. Außerdem gibt es bei HNO-Narkosen eine positive Assoziation für das Auftreten von respiratorischen Komplikationen bei Kindern unter 4,6 Jahren und weniger als 20 Eingriffen/Narkosen innerhalb von 2 Wochen. Eine weitere Publikation, die sich dem Atemwegsmanagement der APRICOT-Patienten widmet, konnte zeigen, dass eine inhalative Narkoseeinleitung ein 1,6-fach höheres Risiko im Vergleich zur i.v.-Einleitung und Intubation ohne Muskelrelaxans ein 1,3-fach höheres Risiko für respiratorische Komplikationen hat. Allerdings spielt auch die Art der Luftwegssicherung eine Rolle. Die Maske, gefolgt von der Larynxmaske, führt weniger häufig zu respiratorischen Komplikationen als eine Intubation.

Wenn man die Ergebnisse der einzelnen Länder miteinander vergleicht, muss man erkennen, dass es sehr große Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von schweren Komplikationen gibt (Abb. 3). Autoren der Publikation diskutieren mögliche Ursachen wie „Overreporting“ und „Underreporting“, aber auch die Tatsache, dass in den einzelnen Ländern sehr unterschiedliche Institutionen an der Studie teilgenommen haben, und auch die prozentuelle Teilnahme aller Abteilungen, die Kinder anästhesieren, sehr unterschiedlich war. So hat man letzten Endes nur die Spitze des Eisberges erfassen können. Allerdings ist bei allen Diskussionen um die Limitationen der Studie klar zu erkennen, dass abgesehen von den Risikofaktoren, die sich aus dem Alter, den Grunderkrankungen der Patienten und der Art des Eingriffes ergeben, die Erfahrung des betreuenden Anästhesieteams die größte Rolle für das Auftreten oder das Vermeiden von Komplikationen spielt.

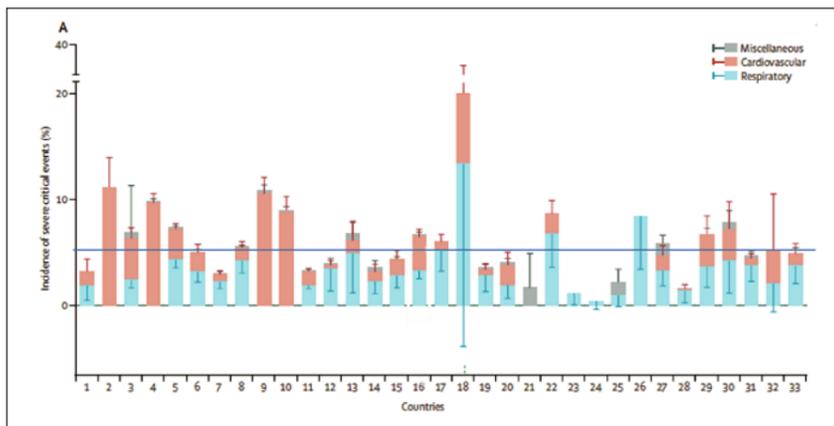


Abb. 3: Auftreten von schweren kritischen Ereignissen in 33 Ländern. Lancet Respir Med. 2017 May;5(5):412–425.

	incidence (95%CI) All Countries	Number Austria	incidence (95%CI) Austria
Laryngospam	1.2% (1.1–1.3)	17	2.8% (1.5–4.1)
Bronchospam	1.2% (1.1–1.3)	10	1.7% (–0.6–2.7)
Bronchial aspiration	0.1% (0.06–0.13)	–	–
Postanaesthetic Stridor	1.1% (0.9–1.3)	7	1.2% (0.3–2.0)
Anaphylaxis	0.01% (0.002–0.025)	–	–
Cardiovascular instability	1,9 (1.7–2.0)	19	3.3% (1.8–4.7)
Cardiac arrest	0.03% (0.01–0.05)	–	–
Neurological damage	0.02% (0.002–0.03)	–	–
Drug error	0.2% (0.1–0.2)	1	0.17% (–0.16–0.49)
<b>Overall (any of them)</b>	<b>5.3% (5.0–5.5)</b>	<b>54</b>	<b>9.0% (6.3–11.6)</b>

Abb. 4: APRICOT – Inzidenz der Komplikationen: Vergleich der österreichischen Daten mit den Gesamtdaten. Lancet Respir Med. 2017 May;5(5):412–425.

Das Komplikationsrisiko wird etwa durch die Erfahrung des Anästhesisten in Jahren und die Zahl der durchgeführten Kinder-Narkosen verstärkt oder vermindert. In Zentren mit einem hohen Anteil an erfahrenen Kinderanästhesisten und mit einer hohen Anzahl an Kindernarkosen gab es weniger Komplikationen. Aber auch die Zeit, die man insgesamt als Anästhesist gearbeitet hat, spielt eine Rolle. Das Risiko für respiratorische Komplikationen sinkt um ein Prozent mit jedem Jahr der Erfahrung und das Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen sinkt mit jedem Jahr der Erfahrung des Anästhesisten um zwei Prozent.

In Österreich haben sieben Zentren an der Studie teilgenommen und es wurden 602 Patienten eingeschlossen. Dabei betrug die Inzidenz der schweren Komplikationen neun Prozent, was deutlich über dem europäischen Durchschnitt liegt (Abb. 4). Allerdings befinden wir uns mit einigen anderen mitteleuropäischen Ländern in guter Gesellschaft, die eine ähnlich hohe Komplikationsrate erfasst

	Europa	Österreich
Prämedikation	50%	70%
Regionalanästhesie	25%	31%
Sedierung	6,4%	18,1%
iv. Narkoseeinleitung	50%	81%
Tubus	44%	37%
Larynxmaske	33%	47%
Maskennarkosen	16%	4,7%

Abb. 5: APRICOT – Vergleich der österreichischen Daten mit den Gesamtdaten

haben. In Abb. 5 sind einige markante Unterschiede zwischen den Gesamtdaten und den österreichischen Daten aufgeführt. Dabei zeigt sich, dass wir „Europameister“ in der Durchführung von Sedierungen und im Einleiten intravenöser Narkosen sind. Wo wir leider hinter dem europäischen Durchschnitt nachhinken, ist die Betreuung der Kinder durch einen erfahrenen Anästhesisten. Während im europäischen Durchschnitt 73 Prozent aller Kinder durch einen in Kinderanästhesie erfahrenen Anästhesisten (mehr als 50 Prozent der Arbeitszeit oder mehr als 2,5 Tage in der Woche werden in der Kinderanästhesie verbracht) betreut werden, ist das in Österreich nur bei 62,3 Prozent der Kindernarkosen der Fall. Der Rest der Patienten wurde zwar von teils erfahrenen Anästhesisten betreut, die allerdings nicht regelmäßig Kinder anästhesieren. Leider wurden während der Studienzeit rund zehn Prozent aller Patienten von unerfahrenen Anästhesisten betreut. Die Limitationen der österreichischen Daten sind darin zu sehen, dass einige große Zentren mit einem höheren Anteil an Risikopatienten nicht teilgenommen haben. Auf der anderen Seite haben auch viele kleine Zentren nicht teilgenommen, die nur elektive Patienten oder nur eine Operationsgruppe (z. B. HNO, Orthopädie) versorgen.

### SCHLUSSFOLGERUNGEN

Letztendlich stellt sich die Frage: Was können wir von APRICOT lernen? Die Autoren der Studie haben zusammengefasst, dass es eine starke Evidenz dafür gibt, dass sowohl Änderungen

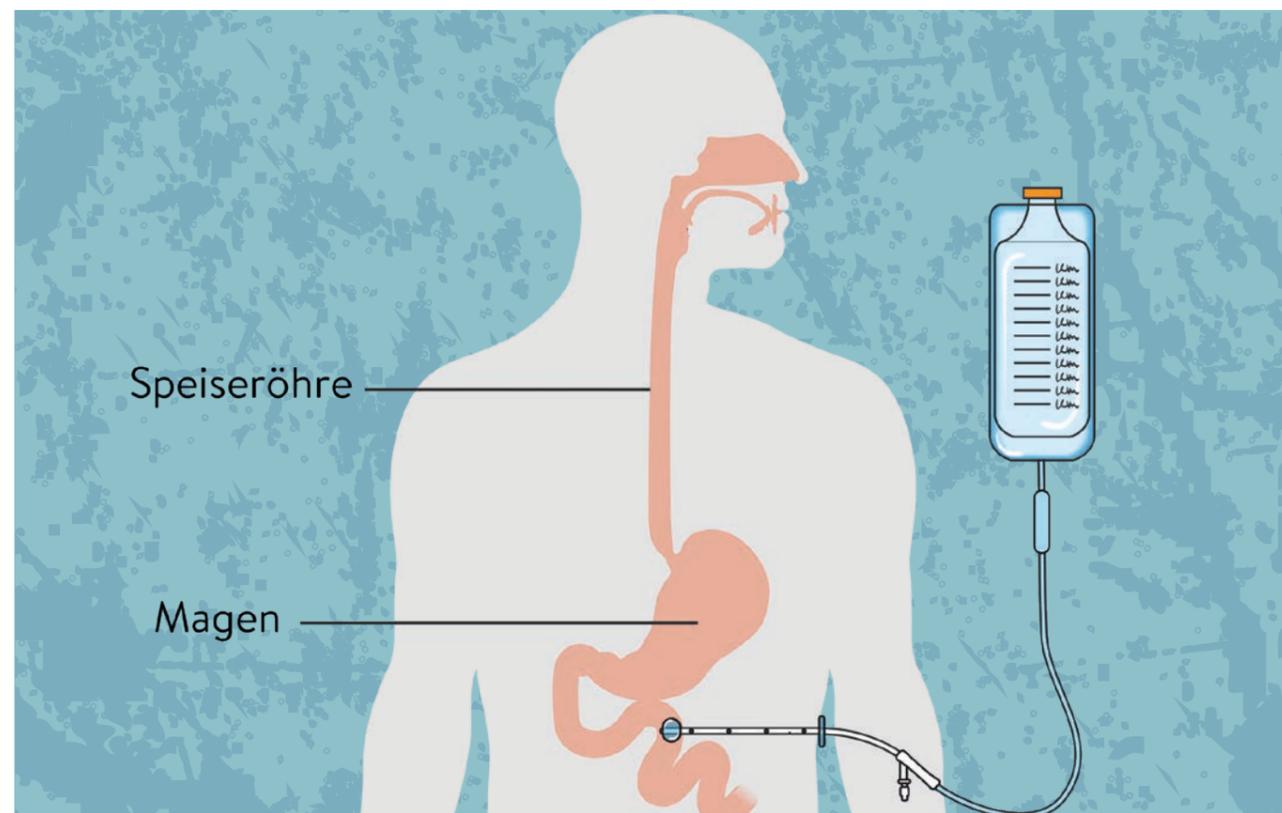
in der Ausbildung und im Training der Anästhesisten notwendig sind als auch in der Durchführung der Narkosen für die Hochrisikogruppe. Das bedeutet in der klinischen Praxis, dass Kinder, die jünger als drei Jahre sind, und solche mit wesentlichen Vorerkrankungen einschließlich Frühgeburtlichkeit, metabolischen oder genetischen Erkrankungen sowie neurologischen Defiziten, Schnarchen, hyperreagiblen Atemwegen, fieberhaften Erkrankungen und Patienten unter akuter oder chronischer medikamentöser Therapie ein erhöhtes Risiko haben, eine schwere Komplikation zu erleiden. Bei diesen Patienten soll die Narkose von einem in Kinderanästhesie ausreichend ausgebildeten und erfahrenen Anästhesisten durchgeführt werden. Den Ergebnissen der APRICOT-Studie zufolge werden derzeit in Österreich zu wenige Kinder von einem erfahrenen Kinderanästhesisten anästhesiert. Es ist daher unsere Aufgabe, die Problemschwerpunkte zu identifizieren, und es sollte das Ziel sein, dass in Zukunft alle Kinder unter drei Jahren in einem Zentrum versorgt werden. Was die Ausbildung betrifft, so wäre zu wünschen, dass es in Zukunft in Österreich ähnlich wie in den skandinavischen Ländern eine umfassende Ausbildung in einem Kinderanästhesiologischen Zentrum nach Abschluss der Fachausbildung gibt und dass diese Ausbildung auch mit einem entsprechenden Zertifikat abgeschlossen wird.

### Referenzen:

Habre W et al. APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Lancet Respir Med. 2017;5(5):412–425.  
 Engelhardt T et al. APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe – insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Br J Anaesth. 2018;121(1):66–75.  
 Virag K et al. APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Epidemiology and incidence of severe respiratory critical events in ear, nose and throat surgery in children in Europe: A prospective multicentre observational study. Eur J Anaesthesiol. 2019;36(3):185–193.  
 Habre W. Paediatric anaesthesia after APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): who should do it? Curr Opin Anaesthesiol. 2018;31(3):292–296.  
 Macintosh RR: Deaths under anaesthetics. Br J Anaesth 1949; 21:107–36.  
 Gottschalk A et al. Ist Anästhesie gefährlich? Dtsch Arztebl Int 2011; 108(27): 469–74  
 Jöhr M. Komplikationen in der Kinderanästhesie. Anäst. Intensivmed 2017;58 259–266

# DIE PEG-SONDE

Die PEG-Sonde ist die Methode der Wahl für die mittel- und langfristige enterale Ernährung von Patienten, die auf Grund benigner oder maligner Grunderkrankungen bei funktionell normalem gastrointestinales Trakt nicht mehr adäquat peroral Nahrung zu sich nehmen können. Die Erstbeschreibung erfolgte 1980 für Bedürfnisse der Pädiatrie.<sup>1</sup>



Die enterale Langzeiternährung via PEG-Sonden erlaubt eine effiziente enterale Langzeiternährung, sie ist vorteilhafter als nasogastrische Sonden oder operativ angelegte Gastrostomien: Sie wird besser toleriert, die perorale Nahrungsaufnahme wird weniger behindert, die Rehabilitation, insbesondere die logopädische, wird erleichtert, ihr Handling ist auch ambulant recht einfach.<sup>2,3,4</sup>



VON PROF.  
DR. THOMAS  
FRÜHWALD  
Wien

## ALS PEG-INDIKATIONEN GELTEN:

neurogene Störungen des Schluckaktes, zum Beispiel:

- ▶ Schlaganfall mit voraussichtlich länger (> zwei bis drei Wochen) persistierender Dysphagie
- ▶ Schädel-Hirn-Trauma
- ▶ ALS, MS, Myasthenia gravis
- ▶ Morbus Parkinson
- ▶ Apallisches Syndrom

Einengung, Verschluss oder höhergradige Schleimhautschädigung in Mund/Rachen und Ösophagus, zum Beispiel:

- ▶ stenosierende HNO-Tumoren
- ▶ Speiseröhren- und Cardiatumoren
- ▶ Bestrahlungsstenosen

Die Ablehnung und aktive Abwehr der Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme, zum Beispiel im Rahmen von Essstörungen bei kognitiven Störungen wie demenziellen Erkrankungen, wird als

fragliche Indikation für eine PEG immer häufiger diskutiert. Wenn überhaupt, dann sollte die PEG-Anlage nur nach Prüfung der palliativmedizinischen, ethischen und rechtlichen Aspekte erfolgen. Der individuelle Nutzen muss unter Berücksichtigung der Grunderkrankung, des Krankheitsverlaufs, der Prognose, der zu erwartenden Lebensqualität und des (mutmaßlichen) Willens des Patienten oder der Patientin erkennbar sein.

Eine „pflegerische Indikation“ zur Anlage einer PEG-Sonde gibt es nicht. In der Praxis kommt es aber häufig vor, dass bei verhaltens- und bewusstseinsgestörten oder kognitiv beeinträchtigten (demenziell erkrankten) Patienten die Entscheidung zur PEG durch Erwägungen der Pflegeerleichterung zumindest mitbestimmt wird. Ressourcenmangel, insbesondere Personalmangel, nicht ausreichende

Zuwendungszeit, mangelhafte Kenntnisse bezüglich Verabreichung von Flüssigkeit und Nahrung spielen eine entscheidende Rolle, dazu kommt der Mangel an palliativmedizinischer und ethischer Kompetenz.

Zu den **PEG-Kontraindikationen** zählen:

- ▶ fehlendes Einverständnis der Patientin/des Patienten
- ▶ „technische“ Probleme – z. B. fehlende Diaphanoskopie
- ▶ passagenwirksame Magenausgangsstenose (in dieser Situation wäre die Alternative einer perkutanen endoskopischen Jejunostomien – PEJ – zu erwägen)
- ▶ Gerinnungsstörung
- ▶ Peritonitis
- ▶ peritoneale Karzinose
- ▶ Aszites
- ▶ schwere Psychosen
- ▶ finaler/präfinaler Zustand

Als **Nutzen der PEG-Sonde** werden folgende Punkte angegeben und diskutiert:

- ▶ Verbesserung der Lebensqualität
- ▶ Sicherung der Grundpflege
- ▶ ausreichende Versorgung mit Flüssigkeit und Nährstoffen
- ▶ Verhinderung einer Katabolie und Exsikkose
- ▶ Erleichterung der Medikamentenapplikation bei Schluckstörung
- ▶ Erleichterung rehabilitativer Maßnahmen
- ▶ Verbesserung der Mobilität, ADL-Fähigkeit
- ▶ Erhalt von Körpersubstanz und Muskelmasse
- ▶ Verhinderung von Druckulzera

Die derzeitige Evidenzlage zum Nutzen der PEG erlaubt aber insbesondere bei Patienten mit fortgeschrittener kognitiver Beeinträchtigung nicht die Behauptung eines gesicherten Vorteils im Hinblick auf die Mortalität bzw. die Lebensqualität. Auch die postulierte Reduktion von Aspirationsinzidenz ist genauso wenig belegt wie die von Infektionen (insbesondere Pneumonien) und Dekubitus. Vielmehr gibt es Hinweise auf eine sogar höhere Rate an sondenassoziierten Komplikationen inklusive höhere Prävalenz von Dekubitus, auf eventuell weniger Pflegezuwendung und auf einen erhöhten Bedarf von freiheits-

beschränkenden Maßnahmen und Sedierung.<sup>5</sup>

Einschränkend ist aber gleichzeitig zu bedenken, dass die Studienlage dazu insgesamt nicht sehr befriedigend ist, bessere – prospektive, gut randomisierte, kontrollierte – Untersuchungen wären erforderlich, diese sind jedoch gerade bei der Fragestellung eines Vorteils der PEG-Sondenernährung aus ethischen Überlegungen schwer zu konzipieren.<sup>6</sup>

Die PEG-Sondenanlage bei Patienten in einem fortgeschrittenen Stadium der demenziellen Erkrankung mit bereits eingetretenen Problemen der Nahrungsaufnahme verbessert laut publizierten Studien und Metaanalysen weder deren Überlebensdauer noch deren Lebensqualität.<sup>7,8,9,10</sup>

Die Essapraxie, ein allgemeiner Rückzug, Anorexie, Abulie, Desinteresse an Nahrung sind Symptome fortgeschrittener Demenz. Nach Ausschluss des Essverhaltens negativ beeinflussender, aber potenziell behandelbarer Faktoren sind alternative Formen der Unterstützung der Nahrungsaufnahme nötig, wie zum Beispiel die Modifizierung des Essens und der Rahmenbedingungen, des Ambientes, in dem gegessen wird.<sup>11</sup>

Die Entscheidung für oder gegen die PEG bei fortgeschritten kognitiv beeinträchtigten Patienten ist auf jeden Fall am besten im multidisziplinären Team und im Konsens mit den Angehörigen und unter Respektierung des (mutmaßlichen) Willens des Patienten oder der Patientin zu treffen. Sie ist nicht eine zwischen PEG und Nicht-Ernähren bzw. „Verhungern“! Hohe ethische Kompetenz ist bei diesen Entscheidungen erforderlich, das Angebot eines palliativmedizinischen und/oder ethischen Konsils wäre oft wünschenswert.

20 Jahre nach seiner Erstbeschreibung der PEG-Methode meinte Gauderer, dass diese minimalinvasive Methode wegen ihrer Verfügbarkeit, Einfachheit und niedrigen Komplikationsrate derzeit über Gebühr angewandt werde, und er betont, dass zukünftig die ethischen Aspekte der künstlichen

enteralen Langzeiternährung mehr berücksichtigt werden sollten.<sup>12</sup> Diese kritische Sicht gilt auch heute.

## FAZIT

Gesicherte Indikationen zur PEG-Sonde (s. o.) gelten ohne Einschränkung auch für den hochbetagten Patienten unter Berücksichtigung seiner individuellen Gesamtsituation und seines (mutmaßlichen) Willens. Ärzte sollten eine PEG nur auf Basis von auf Evidenz basierten Indikationen empfehlen, anordnen bzw. durchführen. Die PEG soll nicht angewandt werden, um einer eventuellen schwierigen Diskussion über Prognose und Zweck der Betreuung und Pflege auszuweichen. Ärzte sind nicht verpflichtet, sinn- und nutzlose therapeutische Maßnahmen durchzuführen – auch nicht auf Wunsch von Patienten, Angehörigen, Kollegen ... Beim derzeitigen Stand des Wissens ist die Indikation zur PEG-Sonde bei geriatrischen Patienten mit fortgeschrittener Demenz sehr kritisch und individuell zu stellen. Rechtzeitige Willenserklärungen der Patienten wären von Nutzen.<sup>13</sup>

## Referenzen

- 1 Gauderer MW et al. Gastrostomy without laparotomy. A percutaneous endoscopic technique. J Paediatr Surg. 1980;15:872-875
- 2 Loser C et al. ESPEN Guidelines on artificial enteral nutrition – percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). Clin Nutr 2005;24:848-61
- 3 NICE – National Institute for Health and Clinical Excellence. Nutrition Support in Adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. 2006 www.nice.org.uk/cg32
- 4 MDS – Medizinischer Dienst der Spitzenverbände der Krankenkassen e. V. Grundsatzstellungnahme: Ernährung und Flüssigkeitsversorgung älterer Menschen, Essen, 2003
- 5 AGS – American Geriatrics Society. Feeding Tubes in Advanced Dementia Position Statement. May 2013
- 6 Synofzik M. PEG-Ernährung bei fortgeschrittener Demenz. Nervenarzt 2007;78:418-428
- 7 Finucane T et al. Tube feeding in patients with advanced dementia: a review of the evidence. JAMA 1999;282:1365-1370
- 8 Meier DE et al. High short-term mortality in hospitalized patients with advanced dementia: lack of benefit of tube feeding. Ann Int Med. 2001;161:2385-2386
- 9 Gillick MR. Rethinking the role of tube feeding in patients with advanced dementia. NEJM 2000;342:206-210
- 10 Volkert D et al. DGEM-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Geriatrie“. Aktuelle Ernährungsmed 2013; 38: 164-187
- 11 Palecek EJ et al. Comfort Feeding Only: A Proposal to Bring Clarity to Decision-Making Regarding Difficulty with Eating for Persons with Advanced Dementia. JAGS 2010;58:580-584
- 12 Gauderer M. Twenty years of percutaneous endoscopic gastrostomy: origin and evolution of a concept and its expanded applications. Gastroint. Endosc.1999;50:879-883
- 13 Kurien M et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) feeding. BMJ 2010; 340, 1074-1078



Sissi Furgler

## AKTUELLE VERSORGUNGSKONZEPTE IN DER GEBURTSHILFLICHEN ANÄSTHESIE

Während der im deutschsprachigen Raum noch neue Fachbereich „Geburtshilfliche Anästhesie“ erst in den letzten Jahren etabliert wurde, ist diese Fachdisziplin im angloamerikanischen Raum bereits seit Jahrzehnten fest verankert. Wichtige Erkenntnisse wie die bevorzugte Anwendung der Spinalanästhesie anstatt der Vollnarkose, Dosisanpassungen von Lokalanästhetika oder die Lipid-Rescue-Therapie bei Lokalanästhetika-Intoxikation haben entscheidend zur Reduktion von Mortalität und Morbidität sowohl von Mutter als auch Kind geführt. Randomisierte, kontrollierte Studien haben gezeigt, dass die rückenmarksnah Periduralanästhesie (PDA) keinen negativen Einfluss auf den Geburtsverlauf hat. Die post-



VON DR. JULIA OJI-ZURMEYER  
UND PRIV.-DOZ. DR.  
STEFAN JOCHBERGER

Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin,  
Medizinische Universität Innsbruck

partale Schmerztherapie ist deutlich verbessert worden und multimodale Strategien wurden verfeinert, um analgetische Wirkungen zu maximieren und

gleichzeitig maternale und fetale Nebenwirkungen zu minimieren. Auswirkungen neuraxialer Verfahren auf die Milchproduktion und auch in diesem Zusammenhang beobachtetes maternales Fieber werden weiterhin intensiv untersucht. Sicherere Behandlungskonzepte betonen die Anwendung niedrig dosierter Lokalanästhetika für die rückenmarksnah Analgesie.

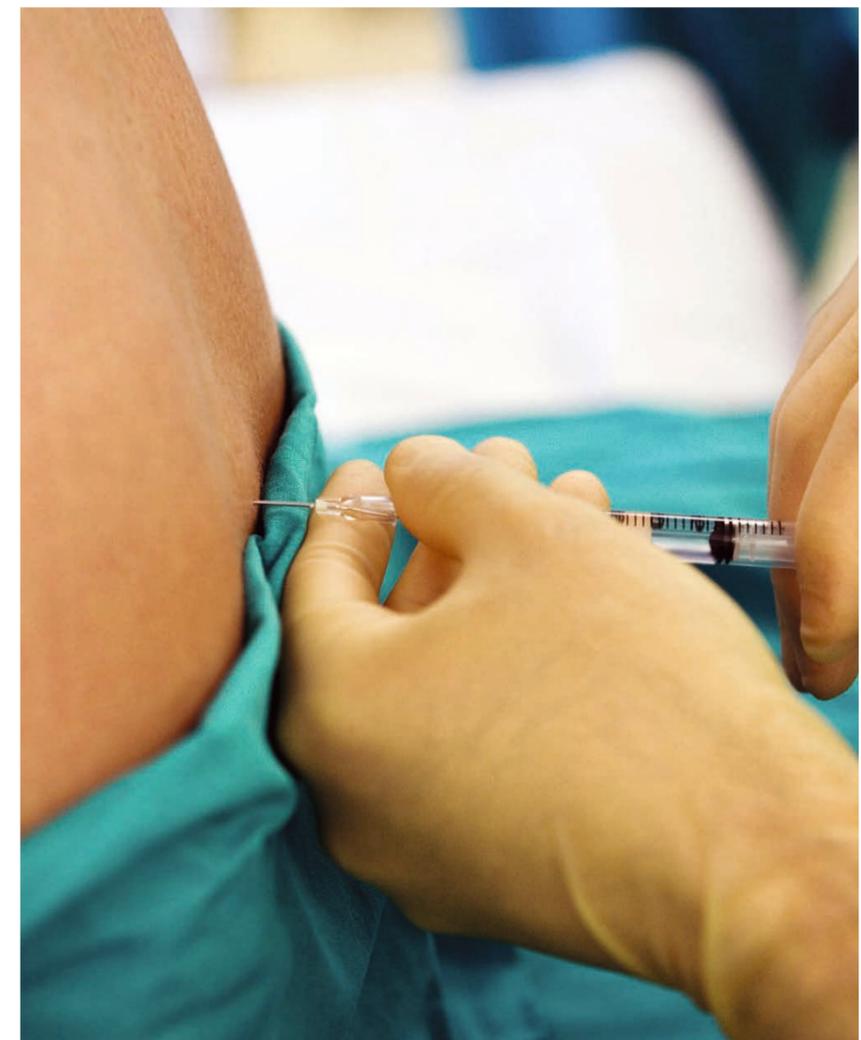
Eine rezente Studie aus den USA zeigt allerdings eine neu auftretende Zunahme der Mortalität von Frauen im Rahmen der Geburt im Vergleich zu anderen westlichen Ländern<sup>1</sup>. Unter afroamerikanischen Frauen war die Mortalität viermal höher als unter kaukasischen Frauen. In Großbritannien ist sie sogar fünfmal höher<sup>2</sup>. Als

Todesursachen werden in der amerikanischen Studie die postpartale Hämorrhagie, die arterielle Hypertension und Thromboembolien aufgezeigt. Alle diese Ursachen sind prinzipiell nicht schwer zu vermeiden.

Daten aus Europa zeigen, dass es sehr gut möglich ist, Frauen mit geringem Risiko für geburtshilfliche Komplikationen zu identifizieren<sup>3</sup>. Genau diese Frauen mit geringem Risiko für perinatale Komplikationen können auch zu Hause gebären<sup>4</sup>. Im Unterschied zu den USA gibt es in Europa im Schnitt eine bessere und längere Ausbildung der Hebammen und ein anderes Sozial- und Gesundheitssystem. Frauen mit geringem Risiko für geburtshilfliche Komplikationen werden hierdurch besser identifiziert<sup>5</sup>.

Während der Geburt können Schmerzen auf verschiedenste Weise gelindert werden – am effektivsten mit neuraxialen Techniken. Es gibt jedoch eine Vielzahl anderer, weniger invasiver Möglichkeiten. Der schmerzreduzierende Effekt von Lachgas ist gering und im Vergleich zur Periduralanästhesie ineffektiv<sup>6</sup>. Lachgas bewirkt im Vergleich zu Placebo eine Analgesie, allerdings mit Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen und Schwindel<sup>7</sup>. Intravenös können Opiode wie Pethidin, Meptazinol und Piritramid gegeben werden. Remifentanyl kann auch zur Anwendung kommen – mittels patienten- oder hebammenkontrollierter Bolusgabe. Dabei ist aufgrund der Gefahr von Atemdepression, Thoraxrigidität und Blutdruck- und Herzfrequenzabfällen jedoch ein ständiges Monitoring notwendig<sup>8-10</sup>.

Der Goldstandard zur Linderung von Geburtsschmerzen ist die PDA. Hier empfiehlt sich nach der Anlage die programmierte intermittierende epidurale Bolusgabe (PIEB) anzuwenden, weil die Analgesie höherwertig und die Rate an motorischen Blockaden geringer ist<sup>11,12</sup>. Die zugrunde liegenden Mechanismen hierfür scheinen zum einen ein höherer Injektionsdruck bei der PIEB-Gabe im Vergleich zur kontinuierlichen Gabe zu sein. Dies führt zu einer „wolkenartigen“ und insgesamt besseren Verteilung des Schmerzmittels. Andererseits führt die Gabe einer niedrigeren



Rapide/Getty Images

Konzentration der Lokalanästhetika in intermittierenden Boli weniger zu motorischen Blockaden, da die Gesamtmenge des Lokalanästhetikums, das in das Innere der motorischen Nervenfasern vordringt, geringer ist.

Die Indikationen zur Anlage einer PDA sind nach derzeit geltenden Richtlinien zum einen der Wunsch der Gebärenden, zum anderen der Beginn der Geburt (Wehentätigkeit)<sup>13</sup>. Es wird nicht empfohlen, auf eine willkürlich festgelegte Öffnung des Muttermundes zu warten, wenn die Gebärende den Wunsch nach einer PDA äußert.

Eine rückenmarksnah Analgesie wird im Kreißsaal in der Regel als Periduralanästhesie oder als kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (combined spinal epidural anaesthesia, CSE) durchgeführt. Eine Neuigkeit dabei ist die Dural Puncture Epidural (DPE).

Sie ist eine Modifikation der CSE, wobei hierbei die Dura mit einer Spinalnadel perforiert, jedoch keine direkt intrathekale Medikamentenapplikation durchgeführt wird. Die DPE hat eine verbesserte kaudale Ausbreitung der Analgesie im Vergleich zur PDA ohne CSE-spezifische Nebenwirkungen wie vermehrter Pruritus, fetale Bradykardie und verzögerte PDA-Funktionsprüfung<sup>14</sup>. Die Punktion der Dura schafft einen Kanal zwischen dem epiduralen und subduralen Raum, der die Translokation der applizierten Wirkstoffe ermöglicht. Dieser Prozess scheint für die besonderen Eigenschaften der DPE verantwortlich zu sein. Eine erhöhte Sicherheit über die Lage des Katheters im Epiduralraum, schnellerer Wirkeintritt als bei der PDA und eine bessere Analgesie wurden beschrieben<sup>15</sup>.

Nach der Applikation der Spinalanästhesie im Rahmen einer Sectio caesa-

rea kommt es häufig zu einem Blutdruckabfall. Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Atemnot können bei der Mutter auftreten<sup>16,17</sup>. Fetale Ausprägungen wie niedrige APGAR-Werte und niedriger Nabelschnur-pH sind mit Ausprägung und Dauer der Hypotonie in Verbindung gebracht worden<sup>18-22</sup>. Die Herzfrequenz der Mutter kann hierbei als Surrogatparameter für das Herzzeitvolumen dienen.

Verschiedene Behandlungsmethoden können zur Vermeidung eines solchen Blutdruckabfalles angewendet werden. Vasopressoren werden routinemäßig angewendet<sup>23</sup>. Zusätzlich zur Vasopressorinfusion sollen kristalloide Infusionen als Co-load gegeben werden, die Patientin zur Vermeidung eines Cava-Kompressionssyndroms in eine linke Seitenlage gebracht werden und venöse Kompressionssysteme an den unteren Extremitäten zur Anwendung kommen. Hohe Dosen an Vasopressoren alleine können zu einem niedrigen HZV führen. Der Pathomechanismus dieser Hypotonie ist eine Abnahme des systemvaskulären Widerstandes durch Vasodilatation kleiner Arterien/Arteriolen und einer minimalen Venodilatation<sup>24-26</sup>. Kompensatorisch findet zur Steigerung des Herzzeitvolumens eine Barorezeptor-medierte Herzfrequenz- und Schlagvolumensteigerung statt.

Vasopressoren mit vorwiegend alpha-agonistischer Wirkung, wie zum Beispiel Phenylephrin, werden empfohlen<sup>27,28</sup>. Eine zusätzliche leicht beta-agonistische Wirkung, wie die des Noradrenalins, könnte optimaler im Wirkprofil sein – vorwiegend aufgrund der geringeren Reflexbradykardie<sup>29-32</sup>. Als Ziel-Blutdruck gilt der Ausgangswert des systolischen Blutdruckes<sup>33</sup>. Bei gleichzeitig auftretender Hypotonie und Bradykardie kann Ephedrin verabreicht werden. Ephedrin bewirkt jedoch in höheren Dosen eine fetale Sympathikusaktivierung mit Katecholaminausschüttung, Senkung des pH-Wertes des Neugeborenen, niedrigerem Base Excess und Erhöhung der fetalen Laktatkonzentrationen. Diese Faktoren können entscheidend zum fetalen Distress beitragen<sup>34,35</sup>.

Präeklampsische Frauen neigen seltener zur Hypotonie. Plötzliche Blut-

druckabfälle sind bei ihnen jedoch besonders unerwünscht, da der uteroplazentare Blutfluss direkt leidet. Prophylaktische Vasopressorinfusionen sind bei ihnen oft nicht notwendig und sollten nur in geringer Dosierung begonnen werden. Die intrathekale Gabe von Morphin dient durch den verzögerten Wirkeintritt und durch die lange Dauer der Wirkung in erster Linie der postoperativen Analgesie. Rückenmarksnahe Opiode bieten im Vergleich zu systemisch verabreichten Opioiden eine höherwertige Analgesie und sollten nach Kaiserschnittentbindungen bevorzugt angewandt werden. Fallberichte zur Mortalität infolge einer Atemdepression nach rückenmarksnaher Morphingabe sind sehr selten, obwohl Morphin bereits zahlreichen Frauen über viele Jahre verabreicht wurde. Niedrig dosierte rückenmarksnahe Opiode, kombiniert mit NSAR oder Paracetamol, bieten eine sehr effektive Analgesie mit geringen Nebenwirkungen wie Pruritus, Übelkeit und Erbrechen oder Atemdepression<sup>36</sup>.

#### Referenzen

- Murray ME et al. Postpartum Care in the United States – New Policies for a New Paradigm. *N Engl J Med*. 2018 Nov 1;379(18):1691–3.
- Knight M et al. Saving Lives, Improving Mothers' Care – Lessons learned to inform future maternity care from the UK and Ireland. Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2009-12. *Mbrace Uk*. 2014.
- De Jonge A et al. Severe Adverse Maternal Outcomes among Women in Midwife-Led versus Obstetrician-Led Care at the Onset of Labour in the Netherlands: A Nationwide Cohort Study. *Crispi-Brillas F*, editor. *PLoS One*. 2015 May 11;10(5):e0126266.
- De Jonge A et al. Perinatal mortality and morbidity up to 28 days after birth among 743 070 low-risk planned home and hospital births: a cohort study based on three merged national perinatal databases. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2015 Apr;122(5):720–8.
- Snowden JM et al. Planned Out-of-Hospital Birth and Birth Outcomes. *N Engl J Med*. 2015 Dec 31;373(27):2642–53.
- Heck M et al. *Repetitorium Anästhesiologie*. 8th ed. Springer-Verlag; 2017. p. 460.
- Klomp T et al. Inhaled analgesia for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Sep 12;(9):CD009351.
- Schnabel A et al. Geburtshilfliche Analgesie in deutschen Kliniken. *Anaesthesist*. 2011 Nov 16;60(11):995–1001.
- Bonner JC et al. Respiratory arrest in an obstetric patient using remifentanyl patient-controlled analgesia\*. *Anaesthesia*. 2012 May;67(5):538–40.
- Marr R et al. Cardiac arrest in an obstetric patient using remifentanyl patient-controlled analgesia. *Anaesthesia*. 2013 Mar;68(3):283–7.
- Sia AT et al. A randomised comparison of variable-frequency automated mandatory boluses with a basal infusion for patient-controlled epidural analgesia during labour and delivery. *Anaesthesia*. 2013 Mar;68(3):267–75.
- Capogna G et al. Techniques for the maintenance of epidural labor analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2013 Jun;26(3):261–7.
- Apfelbaum JL et al. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology*. 2016 Feb

- 1;124(2):270–300.
- Chau A et al. Dural Puncture Epidural Technique Improves Labor Analgesia Quality With Fewer Side Effects Compared With Epidural and Combined Spinal Epidural Techniques. *Anesth Analg*. 2017 Feb;124(2):560–9.
- Gunaydin B et al. How neuraxial labor analgesia differs by approach: dural puncture epidural as a novel option. *J Anesth*. 2018 Oct 6.
- Balki M et al. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *Int J Obstet Anesth*. 2005 Jul;14(3):230–41.
- Borgeat A et al. Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *Anesthesiology*. 2003 Feb;98(2):530–47.
- Skillman CA et al. Effect of graded reductions in uteroplacental blood flow on the fetal lamb. *Am J Physiol*. 1985 Dec;249(6 Pt 2):H1098–105.
- Corke BC et al. Spinal anaesthesia for Caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia*. 1982 Jun;37(6):658–62.
- Ilies C et al. Detection of hypotension during Caesarean section with continuous non-invasive arterial pressure device or intermittent oscillometric arterial pressure measurement. *Br J Anaesth*. 2012 Sep;109(3):413–9.
- Okudaira S et al. Influence of spinal hypotension on fetal oxidative status during elective cesarean section in uncomplicated pregnancies. *Arch Gynecol Obstet*. 2005 Apr 23;271(4):292–5.
- Maayan-Metzger A et al. Maternal hypotension during elective cesarean section and short-term neonatal outcome. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 Jan;202(1):56.e1–56.e5.
- Kinsella SM et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018 Jan;73(1):71–92.
- Langesæter E et al. Maternal haemodynamic changes during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011 Jun;24(3):242–8.
- Rabow S et al. Pulse wave analysis by digital photoplethysmography to record maternal hemodynamic effects of spinal anesthesia, delivery of the baby, and intravenous oxytocin during cesarean section. *J Matern Neonatal Med*. 2017 Apr 3;30(7):759–66.
- Kuhn JC et al. Hemodynamics of Phenylephrine Infusion Versus Lower Extremity Compression During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2016 Apr;122(4):1120–9.
- Heesen M et al. Prophylactic phenylephrine for caesarean section under spinal anaesthesia: systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2014 Feb;69(2):143–65.
- Heesen M et al. Vasopressors for the treatment of maternal hypotension following spinal anaesthesia for elective caesarean section: past, present and future. *Anaesthesia*. 2015 Mar;70(3):252–7.
- Ngan Kee WD. Norepinephrine for maintaining blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section: a 12-month review of individual use. *Int J Obstet Anesth*. 2017 May 1;30:73–4.
- Vallejo MC et al. An open-label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth*. 2017 Feb;29:18–25.
- Stewart A et al. The Dose-Dependent Effects of Phenylephrine for Elective Cesarean Delivery Under Spinal Anesthesia. *Anesth Analg*. 2010 Nov;111(5):1230–7.
- Ngan Kee WD et al. Randomized Double-blinded Comparison of Norepinephrine and Phenylephrine for Maintenance of Blood Pressure during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology*. 2015 Apr;122(4):736–45.
- Ngan Kee WD et al. Comparison of phenylephrine infusion regimens for maintaining maternal blood pressure during spinal anaesthesia for Caesarean section. *Br J Anaesth*. 2004 Apr 1;92(4):469–74.
- Prakash S et al. Maternal and neonatal effects of bolus administration of ephedrine and phenylephrine during spinal anaesthesia for caesarean delivery: a randomised study. *Int J Obstet Anesth*. 2010 Jan;19(1):24–30.
- Lee A et al. A quantitative, systematic review of randomized controlled trials of ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anaesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg*. 2002 Apr;94(4):920–6.
- Oji-Zurmeyer J et al. Rückenmarksnahe Morphin und Atemdepression nach Sectio caesarea. *Unpublished*.

# ANÄSTHESIOLOGISCHES MANAGEMENT BEI ENDOVASKULÄRER VERSORGUNG DES AKUTEN ISCHÄMISCHEN INSULTS

## EINFÜHRUNG

Die Behandlung des akuten ischämischen Insultes (AIS: acute ischemic stroke) erfolgt in drei Etappen. Man unterscheidet eine i) präklinische Phase, ii) Phase der akuten Therapie und iii) Phase der Rehabilitation<sup>1</sup>. Die anästhesiologische Beteiligung ist hauptsächlich während der akuten Therapiephase erforderlich. Für Letztere empfehlen die aktuellsten Leitlinien die endovaskuläre Therapie (EVT) als Therapie der Wahl in geeigneten Fällen (Okklusion der großen Hirngefäße)<sup>1,2</sup>. Die Methoden der EVT umfassen die lokale intraarterielle Thrombolyse und die Thrombektomie, die mit Techniken der interventionellen Neuroradiologie (INR) durchgeführt werden. Die anästhesiologische Unterstützung spielt dabei eine wichtige Rolle und nimmt in seiner Bedeutung im Versorgungs-verlauf sukzessive zu. Gründe dafür sind die potenzielle progressive Verschlechterung des Bewusstseinszustandes des Patienten, der Bedarf an absoluter Ruhigstellung während der Intervention und die erforderlichen pharmakologisch gestützten physiologischen Anpassungen.

Die Herausforderungen für das anästhesiologische Team sind demnach nicht nur die Tätigkeiten zur Patientenüberwachung außerhalb des eigentlichen Operationsbereiches, sondern insbesondere die Bewältigung der Frage nach der adäquaten Anästhesiemethode und -durchführung vor allem unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Anästhesie in der INR.

## WAHL DES ANÄSTHESIEVERFAHRENS (SEDIERUNG ODER ALLGEMEINANÄSTHESIE)

Die Wahl des geeigneten Anästhesieverfahrens wird hauptsächlich von zwei Faktoren beeinflusst:

1. die Zeitspanne, bis die Gefäßokklusion behoben wird (je kürzer, desto effektiver)<sup>3</sup>, und



VON DR. PLACIDO M. ARGÜELLES-DELGADO  
Klinische Abteilung für Spezielle Anästhesiologie, Schmerz- und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz

2. die Gewährleistung einer adäquaten zerebralen kollateralen Perfusion, bis eine metabolisch und funktionell relevante Durchblutung in der Ischämiezone wiederhergestellt werden kann<sup>4</sup>.

Die Bedeutung der adäquaten kollateralen Perfusion ergibt sich aus dem Kontext mit dem Konzept der „Retten der Penumbra“. Letztere wird als das ischämiegefährdete, aber noch vitale Gehirnareal um das bereits infarzierte Kerngebiet der ischämischen Läsion definiert. Das Penumbraareal kann unter der Voraussetzung des Erhaltens einer ausreichenden Gehirnperfusion noch gerettet werden<sup>5,6</sup>.

Unter physiologischen Bedingungen garantieren zwei „Schutzmechanismen“ eine adäquate globale bzw. lokale Gehirnperfusion:

- a) die kollaterale Zirkulation: Dabei handelt es sich um ein komplexes Netzwerk von kleinen Gefäßen zwischen der Arteria carotis interna und ihren Ästen, der Arteria carotis externa und der posterioren zerebralen Zirkulation, wobei der Blutfluss dem arteriellen Druckgradienten folgt. Nach einer Gefäßobstruktion ermöglicht die abrupte Veränderung des Druckgradienten die Umverteilung des Blutflusses über die kollaterale Zirkulation von gut perfundierten zu minder perfundierten Hirnarealen. Schlaganfall-Patienten mit einer weitestgehend intakten kollateralen Zirkulation

haben demnach ein signifikant besseres klinisches Outcome, speziell dann, wenn eine komplette Rekanalisation des obstruierten Gefäßes nicht realisierbar ist<sup>7</sup>.

- b) die zerebrovaskuläre Autoregulation: Dieses multifaktorielle, homöostatische Phänomen wirkt durch Anpassung des intrazerebralen Gefäßwiderstandes und Perfusionssdrucks einer inadäquaten systemischen hämodynamischen Veränderung zu Gunsten der Gehirnperfusion entgegen<sup>4</sup>. Während der akuten Phase des Schlaganfalls ist durch eine ischämisch bedingte ausgeprägte Arteriolen-Dilatation die Effektivität der zerebralen Autoregulation reduziert. Als Folge wird der Grad der Gehirnperfusion zunehmend vom Status der systemischen Hämodynamik abhängig. Unter diesen Umständen kann eine systemische arterielle Hypotonie nicht kompensiert werden und zu einer Minderperfusion des Gehirns führen.

Das geeignete Anästhesieverfahren sollte einen raschen Beginn der EVT ermöglichen, die Effektivität des globalen bzw. lokalen zerebralen Kreislaufes nicht reduzieren und die Ruhigstellung während der Intervention sicherstellen, um derart die Patientensicherheit zu garantieren.

Frühere retrospektive Studien berichten über ein besseres neurologisches Outcome, wenn die EVT unter Analgosedierung durchgeführt wurde. Aktuellere prospektiv kontrollierte, randomisierte Studien zeigen entweder keinen signifikanten Unterschied oder ein besseres neurologisches Outcome unter Allgemeinanästhesie<sup>8,9</sup>. Die aktuelle Evidenz ist nicht ausreichend, um das eine oder andere Anästhesieverfahren endgültig zu empfehlen. Die Entscheidung sollte individuell angepasst getroffen werden<sup>1</sup>. Der initiale neurologische Zustand (u. a. auch bedeutsam für

das mögliche Ausmaß der Patientenkooperation), die potenzielle unmittelbare neurologische Verschlechterung (Gefahr einer plötzlichen Ateminsuffizienz) und der kardiovaskuläre Zustand (entscheidend für das Aufrechterhalten der zerebralen Perfusion) sollen gegenüber der Dringlichkeit der Extraktion des Thrombus und eventuellen technischen Schwierigkeiten der neuroradiologischen Intervention bilanziert werden.

#### BLUTDRUCK-(BD-)MANAGEMENT

Die Steuerung des Blutdrucks ist an die verschiedenen Phasen der Behandlung des AIS anzupassen. Während der initialen Phase sind systemische hypertensive Reaktionen (BD  $\geq$  185/110) häufig. Dieses Verhalten des vegetativen Nervensystems reflektiert den Versuch, durch die sympathische Antwort die kollaterale Perfusion aufrechtzuerhalten und damit eine Abschirmung der Penumbra vor irreversiblen Ischämiefolgen zu gewährleisten. Nachdem die zerebrale Autoregulation aufgrund des Inсульта beeinträchtigt ist<sup>4</sup>, könnte diese hypertone Reaktion eine zerebrale Hyperperfusion und Hirnblutung verursachen. Daher sind unterschiedliche antihypertensive Strategien, insbesondere unter i. v. Thrombolyse oder vor der EVT, postuliert worden<sup>1</sup>.

Während der EVT ist die klinische Situation eine andere. Mehrere Analysen belegen, dass eine arterielle Hypotonie und exzessive BD-Schwankungen das neurologische Outcome signifikant verschlechtern<sup>4</sup>. Die bekannten kardiovaskulär depressiven Nebenwirkungen der meisten Narkotika begünstigen diese unerwünschten Reaktionen. Daher ist das Vermeiden von hypotonen Reaktionen das vorrangigste anästhesiologische Ziel. Die aktuell verfügbaren Daten sind nicht ausreichend, um diesbezüglich evidenzbasierte Strategien zu empfehlen. Die Expertenmeinungen orientieren sich bislang an der konventionell gängigen anästhesiologischen Praxis (Volumen, Vasopressoren).

#### PERIINTERVENTIONELLES NEUROMONITORING

Ergänzende Monitoring-Methoden können zielführende Informationen

liefern. Erfahrungsgemäß ist es möglich, diese Verfahren ohne markanten Zeitverlust anzuwenden. Zwischen dem Alarmruf und dem Ankommen des Patienten im Versorgungsbereich gibt es in der Regel ein ausreichendes Zeitfenster für die Bereitstellung des Überwachungs-Equipments. Mittels der transkraniellen Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist es möglich, die Effektivität der eingesetzten Maßnahmen (Kreislaufunterstützung, Beatmungsanpassung) zur Aufrechterhaltung der zerebralen Perfusion und Oxygenierung objektivieren und beurteilen zu können. Mit Hilfe der NIRS besteht auch die Möglichkeit, eine zerebrale Hyperperfusion (postinterventionelles Hyperperfusionsyndrom) nach erfolgreicher Thrombektomie frühzeitig zu antizipieren/detektieren. Die darauffolgenden Maßnahmen (frühzeitige ultrasonographische Kontrollen der zerebralen Blutflussgeschwindigkeit, striktes Blutdruckmanagement) können intrazerebrale hämorrhagische Komplikationen vermeiden. Ergänzende Analysen des Bispectral Index (BIS) unterstützen die Bewertung des Grades der Hypnose, um eine frühestmögliche Extubation und damit eine frühere klinische neurologische Beurteilung zu ermöglichen.

#### TEMPERATUR- UND BLUTGLUKOSE-MANAGEMENT

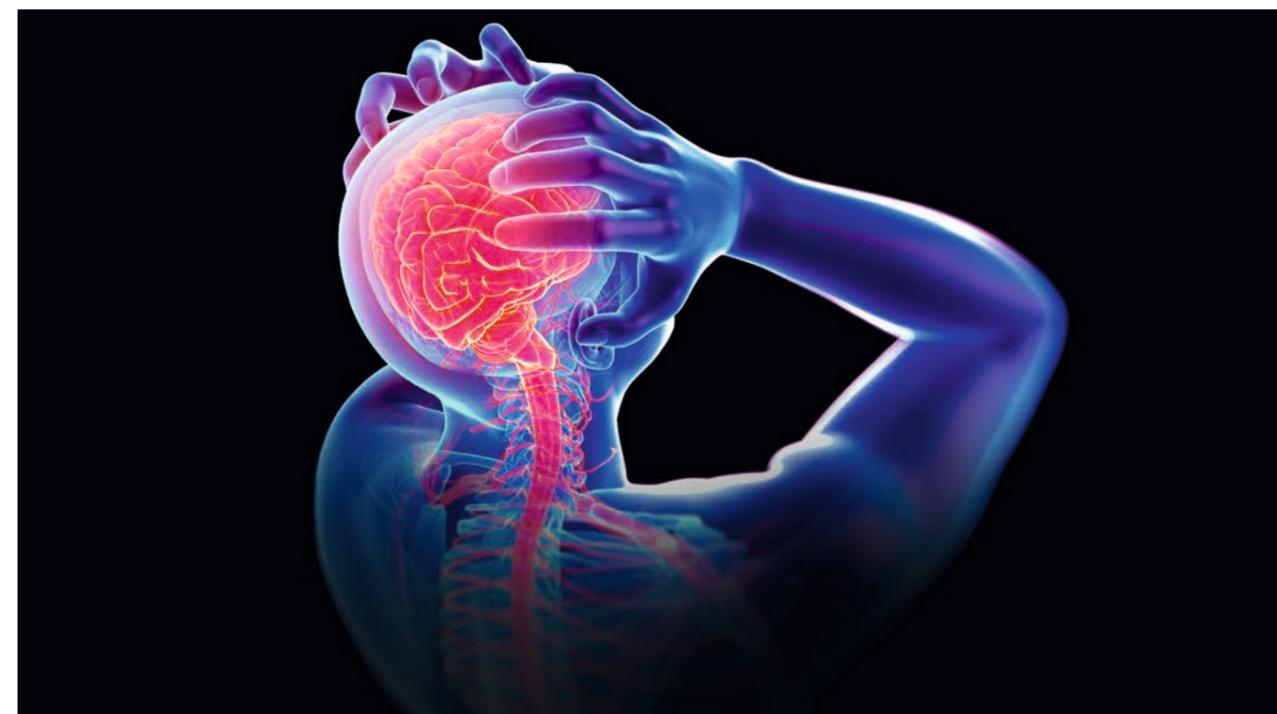
Beide Faktoren können das Outcome des AIS beeinflussen, spielen aber während der intensiven Phase der EVT für das anästhesiologische Konzept akut keine primäre Rolle. Der potenzielle Nutzen der neuroprotektiven Hypothermie ist im Zusammenhang mit dem AIS noch umstritten. Aufgrund einer erhöhten Inzidenz an Pneumonien gibt es durchaus kontroverse Positionen<sup>10, 11</sup>. Andererseits begünstigt offensichtlich eine Hyperthermie die Effekte der intravenösen Thrombolyse und ist daher mit einem besseren neurologischen Outcome und einer Abnahme des Infarktolumens korreliert worden<sup>12, 13</sup>. Eine initiale Hyperglykämie ( $\geq$  7,8 mmol/L) bei nicht diabetischen Patienten (aber nicht bei bekanntem Diabetes) wurde als unabhängiger Risikofaktor für Infektionen und ein schlechteres neurologisches Outcome beobachtet<sup>3</sup>.

#### EMPFEHLUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG<sup>14</sup>

- ▶ Die Entscheidung zwischen Analgosedierung und Allgemeinanästhesie ist für den speziellen Akuteingriff bei AIS individuell zu treffen. Wenn möglich, ist eine Sedierung/Analgosedierung vorzuziehen.
- ▶ Als höchste Priorität gilt, den systolischen Blutdruck bis zur erfolgreichen Thrombektomie über 140 mmHg zu halten, um die morphologische und funktionelle Integrität der Neurone der Penumbra zu gewährleisten.
- ▶ NIRS und BIS liefern zielführende Informationen, die den klinischen Verlauf günstig beeinflussen können.

#### Referenzen:

- 1 Powers WJ et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018;49(3):e46-e110.
- 2 Fazekas F et al. Cerebrovascular disorders. *Curr Opin Neurol*. 2018.
- 3 Fadayomi A et al. Anesthesia for stroke rescue. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31:544–548.
- 4 Regenhardt RW et al. Blood pressure and penumbral sustenance in stroke from large vessel occlusion. *Front Neurol*. 2017 Jul 3;8:317.
- 5 Schaefer PW et al. Quantitative assessment of core/penumbra mismatch in acute stroke: CT and MR perfusion imaging are strongly correlated when sufficient brain volume is imaged. *Stroke*. 2008;39(11):2986–2992.
- 6 Astrup J et al. Thresholds in cerebral ischemia: The Ischemic Penumbra. *Stroke*. 1981;12(6):723–725.
- 7 Liebeskind DS et al. Collaterals at angiography and outcomes in the interventional management of stroke (IMS) III trial. *Stroke*. 2014;45(3):759–764.
- 8 Schönenberger S et al. Effect of Conscious Sedation vs General Anesthesia on Early Neurological Improvement Among Patients With Ischemic Stroke Undergoing Endovascular Thrombectomy. *JAMA*. 2016;316(19):1986.
- 9 Löwhagen Hendén P et al. General Anesthesia Versus Conscious Sedation for Endovascular Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2017;48:1601–1607.
- 10 Lyden P et al. Results of the ICTuS 2 Trial (Intravascular Cooling in the Treatment of Stroke 2). *Stroke*. 2016;47(12):2888–2895.
- 11 Geurts M et al. COOLIST (Cooling for Ischemic Stroke Trial): A Multicenter, Open, Randomized, Phase II, Clinical Trial. *Stroke*. 2017 Jan;48(1):219–221.
- 12 Khanevski AN et al. Elevated body temperature in ischemic stroke associated with neurological improvement. *Acta Neurol Scand*. 2017;136(5):414–418.
- 13 Kim SH et al. Initial body temperature in ischemic stroke: Nonpotentiation of tissue-type plasminogen activator benefit and inverse association with severity. *Stroke*. 2015 Jan;46(1):132–6.
- 14 Wang A et al. Endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke: New treatment guide. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31(4):473–480.



## POSTPUNKTIONELLER KOPFSCHMERZ

Lumbalpunktionen werden zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken durchgeführt, aber auch als neuroaxiales Verfahren in der Anästhesie genutzt. Eine Komplikation ist der postpunktionelle Kopfschmerz (PPKS). Dessen Inzidenz variiert in den Studien erheblich in Abhängigkeit der betrachteten Patientenpopulation, dem verwendeten Nadeltyp und der Punktionstechnik<sup>1–5</sup>. Das Auftreten wird nach Spinalanästhesie mit weniger als zehn Prozent angegeben<sup>5</sup>, bis 36 Prozent nach einer diagnostischen Lumbalpunktion<sup>3, 5</sup> und bis zu 81 Prozent bei geburtshilflichen Patienten, bei denen es zu einer unbeabsichtigten Duraverletzung kam<sup>6, 7</sup>.

#### DIAGNOSE

Die Diagnose des PPKS erfolgt anhand der Kriterien der Internationalen Kopfschmerzgesellschaft (IHS)<sup>8</sup>. Klinisch zeichnet er sich durch einen Kopfschmerz aus, der im zeitlichen Zusammenhang (< fünf Tage) mit einer Lumbalpunktion steht. Typisch ist die Verstärkung des Schmerzes innerhalb von weniger als 15 Minuten nach dem Aufsetzen/Aufstehen und die Besserung nach dem Hinlegen. Begleitende Symptome können Nackensteifigkeit,



OÄ DR.  
SYLVIA REICHL  
Klinik für Anästhesiologie,  
Perioperative und  
Allgemeine Intensiv-  
medizin, Universitäts-  
krankenhaus Salzburg und  
Paracelsus Medizinische  
Privatuniversität



PRIM. DR.  
SILVIA  
DOBLER  
Institut für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin,  
Landeskrankenhaus  
Kirchdorf

Tinnitus, Hypakusis, Photophobie und/oder Übelkeit sein. Da die klinischen Symptome typisch sind, ist in der Regel keine weitere bildgebende Diagnostik notwendig.

#### RISIKOFAKTOREN

Kopfschmerzen nach einer lumbalen Punktion treten häufiger bei jungen Erwachsenen auf, insbesondere in der Altersgruppe von 18 bis 30 Jahren<sup>9</sup>. Das höchste Risiko für einen PPKS

haben junge Frauen (doppelt so häufig wie Männer) mit einem niedrigeren Body-Mass-Index und schwangere Frauen<sup>10</sup>. Auch Patienten mit Migräne oder anderen chronischen Kopfschmerzen oder einem vorhergehenden postpunktionellen Syndrom haben ein etwa dreimal so hohes Risiko<sup>11</sup>.

Neben personenbezogenen Faktoren stellt der gewählte Nadeltyp, der von der Intention der Punktion abhängt, einen wesentlichen Risikopunkt dar. Der Außendurchmesser der Nadel steht in direktem Zusammenhang mit dem Auftreten von Kopfschmerzen nach der Durapunktion<sup>11–13</sup>. Je größer die Nadel ist, desto größer ist die Perforation der Dura und der damit verbundene Liquoraustritt. In einer neueren Metaanalyse wurden traumatische und atraumatische Nadeln unterschiedlicher Größen hinsichtlich des PPKS-Risikos verglichen. Es gab keinen signifikanten Unterschied in beiden Gruppen in Bezug auf das PPKS-Risiko<sup>14</sup>. Allerdings war die Verwendung von traumatischen Nadeln mit einem doppelt so hohen Risiko für das Auftreten eines PPKS im Vergleich zu atraumatischen Nadeln verbunden<sup>14</sup>.

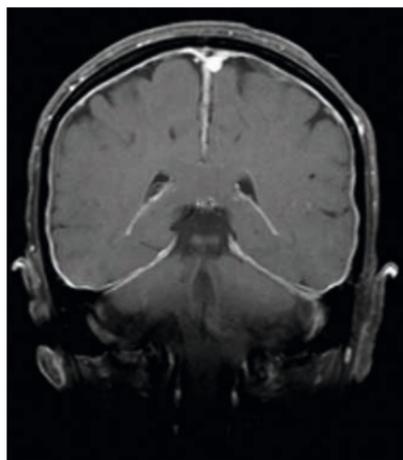
## PATHOPHYSIOLOGIE

Die Pathophysiologie des PPKS ist noch nicht in allen Einzelheiten geklärt. Es ist allgemein bekannt, dass die Punktion der Dura zu einem Austritt von Liquor führen kann. Die damit verbundene Verminderung des Liquorvolumens und -druckes resultiert in einem vermehrten Zug auf die meningealen Blutgefäße, Hirnnerven V, IX, X und auf die drei obersten Zervikalnerven<sup>15–19</sup>. Dies äußert sich in den typischen Kopfschmerzen, die sich verschlechtern, wenn der Patient in aufrechter Position ist. Dieses „Absinken“ des Gehirnes kann im MRT beobachtet werden<sup>20</sup>. Auch werden beim PPKS diffuse Anreicherungen meningealer Strukturen mit Kontrastmittel im MRT sichtbar<sup>21, 22</sup>. Ein weiterer Mechanismus ist die Aktivierung der Adenosinrezeptoren durch die Abnahme des Liquorvolumens, was eine zerebrale Vasodilatation und eine Dehnung schmerzempfindlicher zerebraler Strukturen hervorruft<sup>23</sup>. Ein dritter möglicher Pathomechanismus steht im Zusammenhang mit einem niedrigen Gehalt der Neuropeptid-Substanz P, die mit dem Auftreten neurogener Entzündungen assoziiert ist. Dies ist mit einem dreifach höheren Risiko für das Auftreten von PPKS verbunden<sup>24</sup>.

## BEHANDLUNG

In den meisten Fällen von PPKS verschwindet dieser innerhalb von sieben bis zehn Tagen spontan. Die anfängliche Behandlung des PPKS konzentriert sich auf nicht invasive Möglichkeiten, um den pathophysiologischen Mechanismen entgegenzuwirken. Die vorhandene Vielzahl von Therapieempfehlungen in der wissenschaftlichen Literatur führten zur Erstellung einer entsprechenden Leitlinie: „Diagnostik und Therapie des postpunktionellen und spontanen Liquorunterdruck-Syndroms“ (www.dgn.de). Die Behandlung erfolgt zunächst symptomatisch je nach der Schwere der Symptome. Die lindernde Wirkung der Flachlagerung kann therapeutisch genutzt werden, aber mit regelmäßigen Phasen der Mobilisation verbunden sein (ggf. Thromboseprophylaxe).

Die gängigen Analgetika aus der Gruppe der nicht steroidalen Antirheumatika, Acetaminophen bis hin



Magnetresonanztomographie des Kopfes (T1w mit Kontrastmittel, coronal) bei Liquorunterdrucksyndrom nach Periduralanästhesie. Typisch ist die starke Signalintensität der Meningen nach Kontrastmittel.

zu Opiaten zeigen keinen überzeugenden schmerzreduzierenden Effekt. Studien zur Wirksamkeit dieser Medikamente fehlen, obwohl sie oft in der medikamentösen Therapie eingesetzt werden. Laut einer Umfrage unter geburtshilflich tätigen Anästhesisten ist der Behandlungseffekt als sehr niedrig einzustufen<sup>25</sup>.

Dagegen erweist sich die orale Gabe von Koffein (empfohlene Tagesdosis: dreimal 200 mg bis viermal 400 mg oral) in der Metanalyse von Basurto Ona et al.<sup>26</sup> als wirksam hinsichtlich der Persistenz des PPKS. Bei bekanntem arteriellen Hypertonus und Epilepsie ist eine Koffeingabe nicht empfohlen. Studien zum Koffeineffekt post partum lassen auch hier einen positiven Effekt auf den PPKS vermuten, teilweise allerdings zeitlich begrenzt. Koffein wird in die Muttermilch nur in geringen Mengen ausgeschieden (Milch-Plasma-Verhältnisse 0,5–0,76) und ist wahrscheinlich klinisch nicht relevant<sup>27, 28</sup>. Auch für Theophyllin (empfohlene Tagesdosis: dreimal 200 mg bis dreimal 350 mg oral) gibt es eine Therapieempfehlung – bei nachgewiesener Reduktion der Schmerzintensität. Methylxanthine (Koffein, Theophyllin) wirken über eine Hemmung von Adenosinrezeptoren im Gehirn, die folgende Vasokonstriktion bewirkt eine Abnahme des zerebralen Blutflusses.

Für einen Therapieversuch mit Gabapentin beim PPKS sprechen die Er-

gebnisse einiger Studien mit gutem Behandlungserfolg (empfohlene Tagesdosis: ein- bis viermal 300 mg)<sup>29–31</sup>. Müdigkeit war die am häufigsten angegebene Nebenwirkung. Studien zu Pregabalin (150–300 mg pro Tag) beim PPKS zeigen, dass die behandelten Patienten signifikant geringere Schmerzpunkte (VAS) angaben als in der Vergleichsgruppe<sup>32</sup>. Im Vergleich zu Gabapentin schnitt Pregabalin besser ab<sup>33</sup>. Einschränkung für den Einsatz post partum ist die Ausscheidung sowohl von Gabapentin als auch Pregabalin über die Muttermilch, wobei die klinische Relevanz noch offen ist<sup>34, 35</sup>.

Für die ebenfalls empfohlene Gabe von Hydrocortison (empfohlene Tagesdosis: 10–30 mg) variieren die Daten zum Therapieeffekt. In zwei Studien<sup>36, 37</sup> zeigte sich Hydrocortison als schmerzreduzierend wirksam. Allerdings war in zwei weiteren Studien dieser Effekt nicht nachzuweisen<sup>38, 39</sup>. Somit sollte Hydrocortison sicherlich nicht routinemäßig eingesetzt, sondern als alternativer Therapieversuch angesehen werden.

Im Falle eines Versagens der konservativen Therapie (Leitlinienempfehlung: zwei Tage lang starker Kopfschmerz oder vier Tage Kopfschmerz oder erforderliche Mobilität des Patienten) kann ein epiduraler Blutpatch (EBP) erwogen werden. Dieser führt in 80 bis 96 Prozent der Fälle zu einem Abklingen des Kopfschmerzes<sup>40</sup>. Ist der Effekt nach der ersten Durchführung noch nicht ausreichend, kann eine Wiederholung des EBP durchaus weitere Besserung bringen<sup>40–42</sup>. Für einen prophylaktischen EBP oder dessen Einsatz innerhalb von 24 Stunden gibt es derzeit keine ausreichenden Daten<sup>40, 43, 44</sup>.

Nebenwirkungen, auch im Falle einer subarachnoidaler Injektion, treten nur selten auf<sup>45</sup>. Am häufigsten kommt es zu leichten, vorübergehenden Rücken- oder Nackenschmerzen, selten zu einer passageren Temperaturerhöhung, sehr selten zu einer Nervenwurzelreizung mit Parästhesien oder zu einer akuten aseptischen Meningitis. Schwere Langzeitkomplikationen wurden bisher nicht berichtet. Auf eine Durchführung sollte bei Patienten mit

Infektionskrankheiten, Septikämie, Infektionen am Rücken, Blutgerinnungsstörungen oder Antikoagulationstherapie verzichtet werden.

In manchen Fällen kann ein EBP aufgrund von Kontraindikationen oder Ablehnung durch den Patienten nicht durchgeführt werden. Komplementäre Behandlungsverfahren können die Akupunktur oder Blockade des Nervus occipitalis sein. Für die Akupunktur (Ohr- und Körperakupunktur) ergeben sich aus wenigen Fallberichten Hinweise für einen schmerzreduzierenden Effekt<sup>46–48</sup>. Durch die Behandlung konnten die Patienten von einer bis zu 50-prozentigen Schmerzreduktion profitieren<sup>49</sup>. Der Effekt der Blockade des Nervus occipitalis bei PPKS wird in Fallberichten und kleineren Studien beschrieben<sup>50–52</sup>. Vor allem Patienten mit starken Schmerzen (VAS 4–6) waren nach der Blockade beschwerdefrei, die Gruppe mit sehr starken Schmerzen zeigte sich symptomgelindert<sup>53</sup>. Teilweise war eine mehrmalige Blockade notwendig. Die möglichen Komplikationen sind intravaskuläre Injektion, Infektion oder Blutung.

## FAZIT

1. Verwendung atraumatischer Nadeln senkt das Risiko für postpunktionellen Kopfschmerz
2. Therapieversuch der Wahl mit Koffein/Theophyllin, alternativ Pregabalin, Gabapentin oder Hydrocortison
3. Epiduraler Blutpatch wird bei Therapieversagen empfohlen
4. Berücksichtigung von komplementärmedizinischen Verfahren in der Therapie: Akupunktur, Blockade des Nervus occipitalis

## Referenzen

1. Alstadhaug KB et al. Post-lumbar puncture headache. Tidsskr. Nor. Laegeforen. 2012;132(7):818–821.
2. Arendt K et al. Atraumatic lumbar puncture needles: after all these years, are we still missing the point? Neurologist. 2009;15(1):17–20.
3. Lavi R et al. Standard vs atraumatic Whitacre needle for diagnostic lumbar puncture: a randomized trial. Neurology. 2006;67(8):1492–1494.
4. Shaikh JM et al. Post dural puncture headache after spinal anaesthesia for caesarean section: a comparison of 25 g Quincke, 27 g Quincke and 27 g Whitacre spinal needles. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2008;20(3):10–13.
5. Vallejo MC et al. Postdural puncture headache: a randomized comparison of five spinal needles in obstetric patients. Anesth. Analg. 2000;91(4):916–920.

6. Berger CW et al. North American survey of the management of dural puncture occurring during labour epidural analgesia. Can J Anaesth. 1998;45(2):110–114.
7. Choi PT et al. PDPH is a common complication of neuraxial blockade in parturients: a meta-analysis of obstetrical studies. Can J Anaesth. 2003;50(5):460–469.
8. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. Cephalalgia. 2004;24 Suppl 1:9–160.
9. Leibold RA et al. Post-dural-puncture headache: characteristics, management, and prevention. Ann Emerg Med. 1993;22(12):1863–1870.
10. Kuntz KM et al. Post-lumbar puncture headaches: experience in 501 consecutive procedures. Neurology. 1992;42(10):1884–1887.
11. Evans RW et al. Assessment: prevention of post-lumbar puncture headaches: report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the american academy of neurology. Neurology. 2000;55(7):909–914.
12. Rasmussen BS et al. Postspinal headache in young and elderly patients. Two randomised, double-blind studies that compare 20- and 25-gauge needles. Anaesthesia. 1989;44(7):571–573.
13. Halpern S et al. Postdural puncture headache and spinal needle design. Metaanalyses. Anesthesiology. 1994;81(6):1376–1383.
14. Arevalo-Rodriguez I et al. Needle gauge and tip designs for preventing post-dural puncture headache (PDPH). Cochrane Database Syst Rev. 2017;4:CD010807.
15. Grant R et al. Changes in intracranial CSF volume after lumbar puncture and their relationship to post-LP headache. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 1991;54(5):440–442.
16. Grände P-O. Mechanisms behind postspinal headache and brain stem compression following lumbar dural puncture—a physiological approach. Acta Anaesthesiol Scand. 2005;49(5):619–626.
17. Ahmed SV et al. Post lumbar puncture headache: diagnosis and management. Postgrad Med J. 2006;82(973):713–716.
18. Harrington BE. Postdural puncture headache and the development of the epidural blood patch. Reg Anesth Pain Med. 2004;29(2):136–163; discussion 135.
19. Miyazawa K et al. CSF hypovolemia vs intracranial hypotension in “spontaneous intracranial hypotension syndrome.” Neurology. 2003;60(6):941–947.
20. Pannullo SC et al. MRI changes in intracranial hypotension. Neurology. 1993;43(5):919–926.
21. Fishman RA et al. Dural enhancement and cerebral displacement secondary to intracranial hypotension. Neurology. 1993;43(3 Pt 1):609–611.
22. Good DC et al. Pathologic changes associated with intracranial hypotension and meningeal enhancement on MRI. Neurology. 1993;43(12):2698–2700.
23. Camann WR et al. Effects of oral caffeine on postdural puncture headache. A double-blind, placebo-controlled trial. Anesth. Analg. 1990;70(2):181–184.
24. Clark JW et al. Substance P concentration and history of headache in relation to postlumbar puncture headache: towards prevention. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 1996;60(6):681–683.
25. Baysinger CL et al. The management of accidental dural puncture and postdural puncture headache: a North American survey. J Clin Anesth. 2011;23(5):349–360.
26. Basurto Ona X et al. Drug therapy for treating post-dural puncture headache. Cochrane Database Syst Rev. 2015;(7):CD007887.
27. Stavchansky S et al. Pharmacokinetics of caffeine in breast milk and plasma after single oral administration of caffeine to lactating mothers. Biopharm Drug Dispos. 1988;9(3):285–299.
28. Berlin CM et al. Disposition of dietary caffeine in milk, saliva, and plasma of lactating women. Pediatrics. 1984;73(1):59–63.
29. Erol DD. The analgesic and antiemetic efficacy of gabapentin or ergotamine/caffeine for the treatment of postdural puncture headache. Adv Med Sci. 2011;56(1):25–29.
30. Dogan Erol D. The effect of oral gabapentin on postdural puncture headache. Acute Pain.

- 2006;8(4):169–173.
31. Wagner Y et al. Gabapentin in the treatment of post-dural puncture headache: a case series. Anesth Intensive Care. 2012;40(4):714–718.
32. Huseyinoglu U et al. Effect of pregabalin on post-dural-puncture headache following spinal anesthesia and lumbar puncture. J Clin Neurosci. 2011;18(10):1365–1368.
33. Mahoori A et al. Comparing the effect of pregabalin, gabapentin, and acetaminophen on post-dural puncture headache. Saudi J Anaesth. 2014;8(3):374–377.
34. Ohman I et al. Pharmacokinetics of gabapentin during delivery, in the neonatal period, and lactation: does a fetal accumulation occur during pregnancy? Epilepsia. 2005;46(10):1621–1624.
35. Lockwood PA et al. The Pharmacokinetics of Pregabalin in Breast Milk, Plasma, and Urine of Healthy Postpartum Women. J Hum Lact. 2016;
36. Noyan Ashraf MA et al. Evaluation of intravenous hydrocortisone in reducing headache after spinal anesthesia: a double blind controlled clinical study [corrected]. Middle East J Anaesthesiol. 2007;19(2):415–422.
37. Alam MR et al. Role of very short-term intravenous hydrocortisone in reducing postdural puncture headache. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2012;28(2):190–193.
38. Yousefshahi F et al. Effect of dexamethasone on the frequency of postdural puncture headache after spinal anesthesia for cesarean section: a double-blind randomized clinical trial. Acta Neurol Belg. 2012;112(4):345–350.
39. Doroudian MR et al. Dexamethasone in preventing post-dural puncture headache: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Acta Anaesthesiol Belg. 2011;62(3):143–146.
40. Boonmak P et al. Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. Cochrane Database Syst Rev. 2010;(1):CD001791.
41. Paech MJ et al. The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: a randomized, blinded clinical trial. Anesth. Analg. 2011;113(1):126–133.
42. Van Kooten F et al. Epidural blood patch in post dural puncture headache: a randomised, observer-blind, controlled clinical trial. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2008;79(5):553–558.
43. Agerson AN et al. Prophylactic epidural blood patch after unintentional dural puncture for the prevention of postdural puncture headache in parturients. Anesth. Analg. 2012;115(1):133–136.
44. Berrettini WH et al. Epidural blood patch does not prevent headache after lumbar puncture. Lancet. 1987;1(8537):856–857.
45. Ferrante E et al. Subarachnoidal blood spread following epidural blood patch given to treat spontaneous intracranial hypotension: Can it cause neurological complications? Clin Neurol Neurosurg. 2016;140:43–46.
46. Chang A et al. Acupuncture for the Management of Postdural Puncture Headache: A Case Report. Global Advances in Health and Medicine. 2016;5(1):103–106.
47. Sharma A et al. Acupuncture in the management of post-partum headache following neuraxial analgesia. Int J Obstet Anesth. 2009;18(4):417–419.
48. Volkan Acar H et al. Acupuncture for postdural puncture headache: report of two cases. Chin J Integr Med. 2013;19(7):546–548.
49. Dietzel J et al. Acupuncture for treatment of therapy-resistant post-dural puncture headache: a retrospective case series. Br J Anaesth. 2013;111(5):847–849.
50. Matute E et al. Bilateral greater occipital nerve block for post-dural puncture headache. Anaesthesia. 2008;63(5):557–558.
51. Akyol F et al. Ultrasound-guided bilateral greater occipital nerve block for the treatment of post-dural puncture headache. Pak J Med Sci. 2015;31(1):111–115.
52. Naja Z et al. Nerve stimulator-guided occipital nerve blockade for postdural puncture headache. Pain Pract. 2009;9(1):51–58.
53. Niraj G et al. Greater occipital nerve block for postdural puncture headache (PDPH): a prospective audit of a modified guideline for the management of PDPH and review of the literature. J Clin Anesth. 2014;26(7):539–544.



# 25 JAHRE ULTRASCHALLGESTEUERTE REGIONALANÄSTHESIE

Was Prim. Dr. Stephan Kapral und seine damaligen Kollegen Anfang der 1990er-Jahre entwickelt haben, hat seinen Siegeszug rund um die Welt gefeiert: die ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie. Gefeiert wurde das 25-jährige Jubiläum des Verfahrens vor Kurzem bei einem Symposium in Linz.



Matthias Hohenhaus

Ultraschall in der Regionalanästhesie – eine neue Dimension der Traumaversorgung“, hieß das Generalthema des 15. Interdisziplinären Traumasymposiums der AUVA im Design Center der oberösterreichischen Landeshauptstadt am 18. und 19. Jänner 2019. „Es waren an die 400 Teilnehmerinnen und Teilnehmer dabei. Wir hatten die weltbesten Vortragenden zu diesem Thema. Aus der Pionierphase unserer Arbeiten in Wien in den 1990er-Jahren hat sich ein Netzwerk um den ganzen Erdkreis entwickelt“, sagt Prim. Dr. Stephan Kapral, Leiter des Instituts für Anästhesie und Intensivmedizin am UKH Linz. „Die führenden Forschungszentren befinden sich heute weiterhin in Wien, am Inselspital in Bern, am Kinderspital in Kapstadt, in der Karolinska-Universitätsklinik in Stockholm, in Universitätskliniken in Toronto oder Boston.“

Im Mittelpunkt des Symposiums wurde ein Jubiläum gefeiert: 25 Jahre ultra-

schallgesteuerte Regionalanästhesie. Im März 1994 hatten Prim. Kapral und seine Co-Autoren die neue Methode erstmals publiziert!

„Wir haben prospektiv 40 Patienten (ASA grades I-III) untersucht, die sich einem chirurgischen Eingriff am Unterarm oder der Hand unterziehen mussten und die Steuerung der Kanüle per Ultraschall für eine Schmerzblockade des supraclavicularen Brachial-Plexus auf den Erfolg und die Häufigkeit von Komplikationen untersucht“, hieß es damals in der Arbeit. Bei je 20 Patienten war entweder über einen supraclavicularen paravaskulären Zugang oder über die Achselregion eine Plexusblockade mit 30 ml Bupivacain (0,5 Prozent) herbeigeführt worden. Die Wissenschaftler dokumentierten den Eintritt und den Umfang der erzielten Plexusblockade über die Zeit hinweg. Das Hauptergebnis: In beiden Gruppen kam es bei 95 Prozent zu einer zufriedenstellenden Regional-



Prim. Dr. Stephan Kapral

anästhesie für den folgenden chirurgischen Eingriff. Nicht erwünschte Ereignisse oder Nebenwirkungen traten nicht ein. Dem waren schon mehrere Jahre an wissenschaftlichen Arbeiten vorgegangen, wobei Prim. Kaprals engster Partner Univ.-Prof. Dr. Peter Marhofer (weiterhin Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin MedUni Wien/AKH) war.

## NERVEN MIT ULTRASCHALL DARSTELLEN

Die Idee, die schließlich in die neue Methode der Regionalanästhesie mündete: Man könnte auch die Nerven bei Operationen mit Ultraschall entsprechend hoher Frequenzen darstellen. Die ersten Thermopapier-Prints der Bilder fertigte Prim. Kapral bereits

1991 an. Lokal- oder Regionalanästhesie hatte es damals längst gegeben. Aber die Erfolgsraten lagen bei 70 Prozent. Die schließlich erfolgende Kombination von Ultraschall und Regionalanästhesie ließ die Erfolgsraten auf an die 100 Prozent ansteigen. Die neue Technik sorgte für Furore und wissenschaftliche Publikationen in höchst angesehenen internationalen wissenschaftlichen Zeitschriften. „An der Universitätsklinik für Unfallchirurgie in Wien hat uns Klinikchef Univ.-Prof. Dr. Vilmos Vécsei sehr unterstützt“, betont Prim. Kapral. Das Verfahren wurde bei einer immer größeren Anzahl von Patienten mit unterschiedlichen unfallchirurgischen Eingriffen erprobt.

„Heute gibt es eigentlich keine unfallchirurgische oder chirurgische Abteilung mehr, die dieses Verfahren nicht anwendet“, sagt Prim. Kapral. „Die Steuerung per Ultraschall erlaubt dem Anästhesisten, sowohl die richtige Positionierung der Nadel als auch die Verteilung des Lokalanästhetikums in Echtzeit zu beobachten. Die Vorteile gegenüber konventionellen Steuerungssystemen wie elektrische Nervenstimulation oder Loss-of-resistance-Verfahren sind signifikant“, schrieben Prof. Marhofer und Prim. Kapral beispielsweise in einem Übersichtsartikel im British Journal of Anaesthesia im Jahr 2005.

## NERVENBLOCKADE AM RICHTIGEN ORT

Die im Grunde einfache Begründung für den Erfolg der Methode: Nicht die Nadel macht die Nervenblockade, sondern das an den richtigen Ort injizierte Lokalanästhetikum. Und das gelingt eben mit dem Ultraschall. „Man hat früher versucht, die Nervenstrukturen durch elektrische Stimulation zu identifizieren. Das ist aber ungenau. Und über anatomische Landmarks geht das auch nicht gut, weil es eben individuelle Unterschiede in der Lage der Nerven gibt“, sagt Prim. Kapral.

Ob bei Erwachsenen oder Kindern: Immer wenn eine Regionalanästhesie – speziell bei chirurgischen Eingriffen an den Extremitäten – erfolgt, ist der Ultraschall als bildgebende Darstellung dabei. Die Vorteile der Regionalanästhesie lassen sich voll ausspielen. Für die Darstellung der Nerven kommt Ultraschall mit Frequenzen von 10–14 MHz zum Einsatz. Breitband-Schallgeräte (5–12 oder 8–14 MHz) erlauben sowohl die Darstellung mit hoher Auflösung als auch eine

## Neueste Entwicklungen auf dem Gebiet der Lokalanästhetika und Adjuvantien



VON ASS. DR. PETRA WERGER, Abteilung für Anästhesie und allg. Intensivmedizin, Landeskrankenhaus Horn

Die Forschung und Weiterentwicklung der Lokalanästhetika im Bereich der Regionalanästhesie ist vor allem in den USA zentrales Thema. Aufgrund des steigenden Misstrauens hinsichtlich der Verwendung von Opioiden sucht man in Nordamerika verstärkt neue Möglichkeiten der Schmerzausschaltung, auch um dem zunehmenden Opioidmissbrauch besser Einhalt zu gebieten.

Prof. Philipp Lirk, Boston, fasste beim Linzer Traumasymposium 2019 in einem anspruchsvollen und spannenden Vortrag die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet zusammen.

Zu Beginn des Vortrags erläuterte Prof. Lirk die aktuellsten Erkenntnisse bezüglich der Wirkmechanismen von Lokalanästhetika. Diese umfassten neue Einsichten in die Architektur des Na-Kanals und in die Bindung von Lokalanästhetika aufgrund von Flüssiggleichgewicht (veränderte Fluidität der Zellmembran). Weitere Erkenntnisse konzentrierten sich auf die Bindungen von Lokalanästhetika an verschiedene Kanäle (Ca, K, HCN, TRP, ACh, Glu, NMDA, GPCR), wodurch sich ein breiterer Wirkmechanismus ergibt – mit starkem anti-inflammatorischen (nicht immunosuppressiven) und antinozizeptiven Effekt.

Prof. Lirk thematisierte auch die verlängerte Wirkdauer von Lokalanästhetika durch Adjuvantien (Epinephrin, Clonidin, Midazolam, Ketamin) und fokussierte hierbei auf die am häufigsten verwendeten Substanzen Dexamethason (+6–8 Stunden) und Dexmedetomidin (+4–6 Stunden). Dexamethason befindet sich im Off-Label-Bereich und wirkt perineural etwas effektiver als i.v. gegeben. Jedoch ist der genaue Wirkmechanismus unbekannt. Dexmedetomidin kann als sicher gesehen werden, jedoch sind die systemischen Nebenwirkungen (kardiovaskulär dämpfend und kognitiv sedierend) zu berücksichtigen.

Die Zielsetzung der Forschung wäre ein Lokalanästhetikum mit einer verlängerten analgetischen Wirksamkeit und ohne motorische Blockade. Ein neues Medikament, das zurzeit intensiv beforscht wird, ist das Lokalanästhetikum Exparel. Die erste Euphorie ist jedoch im Abklingen, da sich zwar eine gute Wirkung bei lokaler Infiltration zeigte, perineural aber noch keine zufriedenstellenden Ergebnisse geliefert werden konnten. Versuche in Kombination mit Bupivacain scheiterten an der Toxizität der Mischung (periorales Taubheitsgefühl), was wiederum ein drittes zusätzliches Medikament erfordern würde (Epinephrin) und somit nicht mehr wirtschaftlich wäre. Abschließend zeigt sich eine gemischte Datenlage bei den durchgeführten Studien hinsichtlich eines Benefits von Exparel.

Prof. Lirk beendete seinen Vortrag mit der Aussicht auf spannende und forschungsintensive Zeiten hinsichtlich der Entwicklung von neuen Lokalanästhetika, betonte zugleich aber auch, dass kurzfristig noch keine neuen Medikamente diesbezüglich in Sicht sind.

gute Tiefenpenetration (bei den niedrigeren Frequenzen).

In „Current Opinion in Anaesthesiology“ wurde 2010 bereits im Titel eine Beitrages gefragt: „Ist ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie in der Pädiatrie obligatorisch?“ Der Siegeszug des Verfahrens war da noch längst nicht beendet. „Am Anfang war man bei ultraschallgesteuerten Nervenblockaden bei Kindern noch sehr skeptisch. Heute ist das State of the Art“, sagt Prim. Kapral.

Der Erfolg der Methode lässt sich global gar nicht mehr in Zahlen fassen. „Bei uns im UKH Linz werden pro Jahr rund 3.500 regionalanästhetische Nervenblockaden gestochen. Das ist ein Anteil an den Anästhesien von rund 50 Prozent, zum Teil auch mit begleitender Sedierung oder leichter Narkotisierung. Das Verfahren der ultraschallgesteuerten Nervenblockade wird bei praktisch allen Schulteroperationen, Eingriffen nach Kreuzbandriss oder anderen Knieverletzungen

verwendet. Bei der luxierten Schulter genauso wie bei Radius- oder Ellbogen-Frakturen – also Indikationen, die in Unfallkrankenhäusern häufig vorkommen. Jede chirurgische Orthopädie und auch die Handchirurgie profitiert von der Methode“, betonte der Regionalanästhesie-Pionier.

Die Häufigkeit der Anwendung hängt auch davon ab, ob an der jeweiligen Abteilung dafür ausgebildete Anästhesisten zur Verfügung stehen. So schwankt der Anteil des Einsatzes der ultraschallgestützten Regionalanästhesie von Haus zu Haus, von Abteilung zu Abteilung. „Wir haben kein Register in Österreich“, erklärt Prim. Kapral. Dazu wird die Methode weltweit schon an zu vielen Chirurgen verwendet. Die Forschung geht weiter. „Untersucht wird derzeit auf molekularer Ebene, wie die Lokalanästhetika wirken bzw. warum sie in wenigen Fällen bei Menschen nicht wirken. Das geht bis hin zur Genetik.“ Bei manchen Menschen wirken Lokalanästhetika kürzer, bei anderen länger. Hier gilt

es, die eigentliche Ursache dafür auf molekularer Ebene zu finden. Wesentliche Fortschritte hat die Echografie auch in der Anatomie und in der Physiologie gebracht. „Man hat früher strikt in sensorische und in motorische Nerven unterschieden. Heute weiß man, dass es immer eine Kombination ist“, sagt Prim. Kapral. Ebenso zeigte sich, dass die Lage von Nerven, die Anordnung von Nervengeflechten einer erheblichen interindividuellen Varianz unterliegt.

Fortschritte wird es auch in der Ultraschalltechnik selbst geben. Gearbeitet wird beispielsweise daran, mit geeigneten Methoden auch eine Bildgebung von Knochen zu ermöglichen. Auch Gewebesanalysen sollen möglich werden. Eines jedenfalls bleibt: Die ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie ist ein Verfahren, das aus der modernen Anästhesiologie nicht mehr wegzudenken ist.

<sup>1</sup> Kapral S et al. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg.* 1994; 78(3):507-13.

## AKTUELLE DATEN VOM DIVI 2018

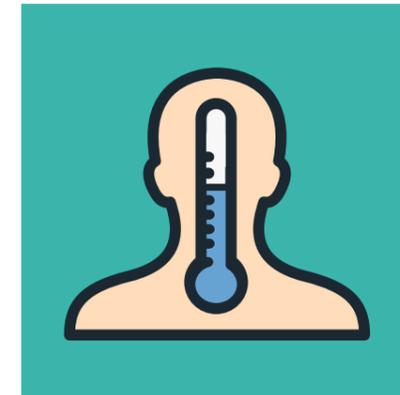
Der 18. Kongress der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin DIVI 2018 fand vom 5. bis 7. Dezember 2018 unter dem Motto „Qualität und Patientensicherheit“ in Leipzig statt. Die Anästhesie Nachrichten fassen einige ausgewählte Präsentationen zusammen.

**D**r. Xavier Bemtgen und Kollegen, Universitätszentrum Freiburg-Bad Krozingen, Freiburg im Breisgau, präsentierten in Leipzig eine Arbeit über den Einfluss des pCO<sub>2</sub> und des pH auf das Krankenhausüberleben von Patienten nach extrakorporaler kardiopulmonaler Reanimation (eCPR). In der retrospektiven Studie wurden die Daten von Patienten nach eCPR untersucht, die von 2010 bis 2017 am Zentrum behandelt wurden. Ausgewertet wurden die Blutgasanalysen, die 1, 3, 6, 12 und 24 Stunden nach Anschluss der VA-ECMO abgenommen wurden, sowie das Krankenhausüberleben. Eingeschlossen wurden 186 Patienten (Alter 58,6 ±14,9 Jahre, Low-Flow-Zeit 53,8 ±32,7 Minuten, Überleben 26,3 Prozent). Es zeigte sich zu keinem der beobachteten Zeitpunkte ein statistisch signifikanter Einfluss des pCO<sub>2</sub> auf das Überleben. Der arterielle pH jedoch war zu jedem Zeitpunkt bei Azidose mit einem schlechteren Überleben vergesellschaftet (p < 0,01 zu allen Zeitpunkten). Die Autoren konkludieren, dass nach eCPR das Erreichen eines ausgeglichenen pH wichtiger sein könnte als die Vermeidung einer Hypokapnie.

### NUTZEN DER THERAPEUTISCHEN HYPOTHERMIE

Ein Forschungsprojekt einer deutsch-australischen Gruppe um Lasse Strudthoff, Helmholtz Institut, Aachen, beschäftigt sich mit der therapeutischen Hypothermie (TH, kontrolliertes Herunterkühlen von Patienten auf eine Körperkerntemperatur von 32–34 °C) aus der medizintechnischen Perspektive und versuchte, den Stand der Forschung und Technik zu definieren. Das Projekt ist Teil eines erweiterten Vorhabens zur Verbesserung der therapeutischen bzw. technologischen Ausstattung von Rettungsmitteln im prähospitalen Einsatz.

Eine umfangreiche qualitative Literaturrecherche wurde durchgeführt,



Therapeutische Hypothermie

186 vordefinierte Einschlusskriterien entsprechende Quellen wurden verwendet. Therapeutisch nutzbare Effekte der TH beinhalten die Hemmung des anaeroben Metabolismus, der Apoptose und Nekrose sowie des Reperfusionsschadens. Nachweislich kann TH als komplementäre Methode zur Behandlung verschiedener, vor allem akuter Pathologien und Trauma eingesetzt werden, wobei jene mit der höchsten Relevanz bezüglich Inzidenz, Mortalität und Outcome, wie etwa Herzstillstand, Schädel-Hirn-Trauma und Schlaganfall, enthalten sind. Die Conclusio der Autoren: TH hat ein großes Potenzial, ein relevantes intensivmedizinisches und prähospital Standardtherapieverfahren zu werden. Dabei ist TH nur eine unterstützende Therapieform, die das Zeitfenster für eine Behandlung der ursächlichen Pathologie vergrößern kann. Frühzeitige Initiierung und eine möglichst schnelle Abkühlrate sind therapeutisch vorteilhaft, was die Verwendung der Methode im Rettungswesen sinnvoll macht.

### EXTRAKORPORALER ZYTOKINADSORBER ENTFERNT S100, SOLUBLE RAGE UND OXIDIERTER DNA

Extrakorporale Zytokinadsorber werden zur Behandlung von septischem Schock verwendet, indem Zytokine und eine Reihe von Effektormolekülen adsorbiert werden. Unklar ist, wie die Physiologie von Patienten beeinflusst wird. Die Adsorber-Beads sind aus

Polystyrol-Divinylbenzol zusammengesetzte poröse Teilchen, die mit biokompatiblen Polyvinylpyrrolidon beschichtet sind. Der Adsorber hat eine hohe Affinität zu hydrophoben Verbindungen. Die Behandlung mit dem Zytokinadsorber Cytosorb® führt zu einer raschen Erholung von der Katecholaminabhängigkeit im septischen Schock und impliziert die Wiederherstellung der mikrovaskulären Funktion.

Priv.-Doz. Dr. med. Eberhard Barth, Ulm, und Kollegen analysierten Blutzell- und Plasmaproben vor und nach der Behandlung mit Cytosorb® mittels ELISA, Massenspektroskopie und Durchflusszytometrie. Die Ergebnisse: Beim Vergleich von Blutproben, die vor und nach der Cytosorb®-Behandlung entnommen wurden, zeigte die Oberflächenmarkerfärbung von Granulozyten eine signifikant verringerte CD11b/Mac1-Expressionsdichte (p = 0,01). Da CD11b für die Transmigration von aktivierten Neutrophilen von großer Bedeutung ist, befassten sich die Autoren auch mit den Konzentrationsänderungen der an den Rezeptorbindenden Liganden für AGEs (Advanced Glycation End Products) sowie mit löslichem RAGE vor und nach der Behandlung. Die Bestimmung von sRAGE durch ELISA zeigte signifikant reduzierte Mengen an zirkulierendem AGEs, löslichem RAGE sowie oxidierten DNA. Die Conclusio: Blutleukozyten hatten nach der Cytosorb®-Behandlung signifikant verringerte Expressionsdichten von CD11b, und Plasmaproben zeigten reduzierte Mengen an zirkulierendem S100, OxoDNA und sRAGE, zusätzlich zu der bereits bekannten Verringerung der Zytokinanzkonzentration. Diese Erkenntnisse stützen die Idee, dass der extrakorporale Zytokinadsorber sich einerseits direkt auf Leukozytenphänotypen auswirkt und andererseits möglicherweise an spezifische Liganden/Rezeptor-Komplexe im Plasma bindet, was individualisierte Reaktionsmuster erklären könnte.

Bericht: Dr. Hannelore Nöbauer

## Der Moment, auf den wir täglich hinarbeiten.



Ihre Spende rettet Leben!

Sofortige Hilfe in unserem Spital in Sierra Leone rettete Francis das Leben. Momente wie diesen gibt es nur dank Ihrer Spende.

Jeder Beitrag macht unsere Hilfe stärker.

[www.aerzte-ohne-grenzen.at/helfen](http://www.aerzte-ohne-grenzen.at/helfen)  
Erste Bank AT43 2011 1289 2684 7600



**Cathejell C – Kathetergleitgel steril (Medizinprodukt). Zusammensetzung:** 1 g Gel enthält 0,5 mg Chlorhexidindihydrochlorid. Liste der sonstigen Bestandteile: Hydroxyethylcellulose, Glycerol, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Cathejell C ist ein steriles, wasserlösliches, sichtbares Gleitgel zur Instillation in die Harnröhre bei der Katheterisierung und der Einführung von Instrumenten. Cathejell C dient als Gleitmittel zur Anwendung auf Schleimhäuten und hat neben seiner bestimmungsgemäßen Hauptwirkung eine keimabtötende Wirkung und soll dadurch Infektionen weitgehend verhindern. **Gegenanzeigen:** Cathejell C darf nicht angewendet werden, wenn Sie überempfindlich (allergisch) gegenüber Chlorhexidin oder einen der sonstigen Bestandteile von Cathejell C sind. **Vertrieb:** Pharmazeutische Fabrik Montavit Ges.m.b.H., A-6067 Absam/Tirol. **Abgabe:** frei verkäuflich. **Stand der Information:** 11/2017.

**Cathejell Diphenhydramin 1% / Chlorhexidin 0,05% – Gel. Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** 1 g Gel enthält 10 mg Diphenhydraminhydrochlorid und 0,5 mg Chlorhexidindihydrochlorid. Liste der sonstigen Bestandteile: Hydroxyethylcellulose, Glycerol, Natriumlaktatlösung, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxidlösung und Salzsäurelösung zur pH-Wert-Einstellung. **Anwendungsgebiete:** Cathejell ist ein Kathetergleitmittel mit lokalanästhesierender und desinfizierender Wirkung zur Instillation in die Harnröhre vor Katheterisierungen, Endoskopien oder Cystoskopien. Cathejell wird bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (2 - 11 Jahre) angewendet. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen der genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft: 1.Trimenon. Stillzeit. Neugeborene und Kinder unter 2 Jahren. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Andere lokale Anästhetika. **ATC Code:** N01BX. **Inhaber der Zulassung:** Pharmazeutische Fabrik Montavit Ges.m.b.H., A-6067 Absam/Tirol. **Abgabe:** Rezeptpflichtig, apothekenpflichtig. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkung mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. **Stand der Information:** 12/2018.

**Cathejell Lidocain 2% / Chlorhexidin 0,05% – Gel. Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** 1 g Gel enthält 20 mg Lidocainhydrochlorid und 0,5 mg Chlorhexidindihydrochlorid. Liste der sonstigen Bestandteile: Hydroxyethylcellulose, Glycerol, Natriumlaktatlösung, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxidlösung und Salzsäurelösung zur pH-Wert-Einstellung. **Anwendungsgebiete:** Zur Schleimhautanästhesie und als Gleitmittel für Katheterisierungen, Sondierungen und Endoskopien; Trachealintubationen. Cathejell wird bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (2 - 11 Jahre) angewendet. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen andere Lokalanästhetika vom Amid-Typ. Kinder unter 2 Jahren. Bulbocavernöser (urethro cavernöser) Reflux. Es handelt sich hierbei um eine Verletzung der dünnen Urethralschleimhaut, die zu einem Einschwellen des Gleitmittels in den Schwellkörper und dort zur Resorption führen kann. Schwere Herzinsuffizienz, ausgeprägte Bradykardie, AV-Block, kardiogener oder hypovolämischer Schock. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Lokalanästhetika, Lidocain, Kombinationen. **ATC Code:** N01BB52. **Inhaber der Zulassung:** Pharmazeutische Fabrik Montavit Ges.m.b.H., A-6067 Absam/Tirol. **Abgabe:** Rezeptpflichtig, apothekenpflichtig. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkung mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. **Stand der Information:** 12/2018.

**Cathejell Lidocain 2% – Gel. Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** 1 g Gel enthält 20 mg Lidocainhydrochlorid. Liste der sonstigen Bestandteile: Hydroxyethylcellulose, Glycerol, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxidlösung und Salzsäurelösung zur pH-Wert-Einstellung. **Anwendungsgebiete:** Zur Schleimhautanästhesie und als Gleitmittel für Katheterisierungen, Sondierungen und Endoskopien; Trachealintubationen. Cathejell wird bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (2 - 12 Jahre) angewendet. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen der genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft: 1.Trimenon. Stillzeit. Neugeborene und Kinder unter 2 Jahren. Bulbocavernöser (urethro cavernöser) Reflux. Es handelt sich hierbei um eine Verletzung der dünnen Urethralschleimhaut, die zu einem Einschwellen des Gleitmittels in den Schwellkörper und dort zur Resorption führen kann. Schwere Herzinsuffizienz, ausgeprägte Bradykardie, AV-Block, kardiogener oder hypovolämischer Schock. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Lokalanästhetika, Amide, Lidocain. **ATC Code:** N01BB02. **Inhaber der Zulassung:** Pharmazeutische Fabrik Montavit Ges.m.b.H., A-6067 Absam/Tirol. **Abgabe:** Rezeptpflichtig, apothekenpflichtig. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkung mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. **Stand der Information:** 10/2017.

**▼ Firazy 30 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Pharmakotherapeutische Gruppe:** Andere Hämatologika, Mittel zur Behandlung des hereditären Angioödems, ATC-Code: B06AC02. **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Jede 3-ml-Fertigspritze enthält Icatibant-Acetat entsprechend 30 mg Icatibant. Jeder ml der Lösung enthält 10 mg Icatibant. **Liste der sonstigen Bestandteile:** Natriumchlorid, Eisessig (zur Einstellung des pH-Werts), Natriumhydroxid (zur Einstellung des pH-Werts), Wasser für Injektionszwecke. **ANWENDUNGSBEREICH:** Firazy ist für die symptomatische Behandlung akuter Attacken eines hereditären Angioödems (HAE) bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern ab 2 Jahren mit C1-Esterase-Inhibitor-Mangel indiziert. **GEGENANZEIGEN:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. **INHABER DER ZULASSUNG:** Shire Pharmaceuticals Ireland Limited, Block 2 & 3 Miesian Plaza, 50 – 58 Baggot Street Lower, Dublin 2, Irland. **STAND DER INFORMATION:** 08/2018. **REZEPT-PFLICHT/APOTHEKEN PFLICHT:** Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. **Weitere Angaben zu "Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung", "Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen", "Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit", "Nebenwirkungen" und "Gewöhnungseffekte" sind der veröffentlichten Fachinformation 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.

**Cinryze 500 I.E. Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung. Pharmakotherapeutische Gruppe:** Mittel zur Behandlung des hereditären Angioödems, C1 Inhibitor, aus Plasma gewonnen, ATC Code: B06AC01. **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Jede Pulver-Durchstechflasche zur einmaligen Verwendung enthält 500 Internationale Einheiten (I.E.) C1-Inhibitor (vom Menschen), hergestellt aus dem Plasma menschlicher Spender. Nach der Rekonstitution enthält eine Durchstechflasche 500 I.E. C1-Inhibitor (vom Menschen) pro 5 ml entsprechend einer Konzentration von 100 I.E./ml. Eine I.E. entspricht der Menge C1-Inhibitor, die in 1 ml normalem menschlichem Plasma vorhanden ist. Der Gesamtprotein Gehalt der rekonstituierten Lösung beträgt 15 ± 5 mg/ml. **Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:** Jede Cinryze-Durchstechflasche enthält etwa 11,5 mg Natrium. **Liste der sonstigen Bestandteile:** Pulver: Natriumchlorid, Sucrose, Natriumcitrat, L Valin, L Alanin, L Threonin **Lösungsmittel:** Wasser für Injektionszwecke. **ANWENDUNGSBEREICH:** Behandlung und vor einem medizinisch indizierten Eingriff durchgeführte Prophylaxe von Angioödem-Attacken bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (2 Jahre und älter) mit hereditärem Angioödem (HAE). Routineprophylaxe gegen Angioödem-Attacken bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (6 Jahre und älter) mit schweren und wiederkehrenden Attacken eines hereditären Angioödems (HAE), bei denen orale prophylaktische Behandlungen nicht vertragen werden oder keinen ausreichenden Schutz bieten, oder bei Patienten, die sich mit wiederholten Akutbehandlungen nur unzureichend therapieren lassen. **GEGENANZEIGEN:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. **INHABER DER ZULASSUNG:** Shire Services BVBA, Rue Montoyer 47, B-1000 Brüssel, Belgien. **STAND DER INFORMATION:** 09/2017. **REZEPT-PFLICHT/APOTHEKENPFLICHT:** Rezept- und apothekenpflichtig; wiederholte Abgabe verboten. **Weitere Angaben zu "Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung", "Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen", "Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit", "Nebenwirkungen" und "Gewöhnungseffekte" sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.**

**Haemocomplettan P 1g/2g Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektions-/Infusionslösung. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Haemocomplettan P ist ein Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung und enthält pro Flasche 1 g oder 2 g Fibrinogen vom Menschen. Das mit 50 bzw. 100 ml Wasser für Injektionszwecke rekonstituierte Produkt enthält ca. 20 mg/ml Fibrinogen vom Menschen. Die Menge an gerinnungsfähigem Fibrinogen wird entsprechend der Ph. Eur. Monographie für Fibrinogen vom Menschen bestimmt. Sonstige Bestandteile: Natrium bis zu 164 mg (7,1 mmol) pro 1 g Fibrinogen. **Liste der sonstigen Bestandteile:** Pulver: Humanalbumin, L-Argininhydrochlorid, Natriumhydroxid (zur Einstellung des pH-Wertes) Natriumchlorid, Natriumcitrat. **Lösungsmittel:**Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Haemocomplettan P wird angewendet zur Behandlung oder Verhütung von Blutungen bei kongenitaler Hypo-, Dys- und Afibrinogenämie mit Blutungsneigung als Komplementärtherapie bei der Behandlung von schweren Blutungen bei erworbener Hypofibrinogenämie, z.B.: erhöhter Fibrinogenverbrauch im Zusammenhang mit lebensbedrohlichen Blutungen bei geburtschilflichen Komplikationen Synthesestörungen bei Patienten mit schwerer Leberinsuffizienz Haemocomplettan P wird angewendet bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile. Manifeste Thrombosen oder Herzinfarkt, außer bei lebensbedrohlichen Blutungen. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Antihämorrhagika, Fibrinogen vom Menschen, ATC-Code: B02B B01. **INHABER DER ZULASSUNG:** CSL Behring GmbH Emil-von-Behring-Straße 76, 35041 Marburg, Deutschland. **VERSCHREIBUNGSPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT:** Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. **Informationen betreffend Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen, entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.**

**Penthop® 99,9%, 3 ml Flüssigkeit zur Herstellung eines Dampfs zur Inhalation; Packungsgrößen:** Kombinationspackung mit einer Flasche mit 3 ml Penthop, einem Penthop-Inhalator und einer Aktivkohlekanister. **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Flasche enthält 3 ml Methoxyfluran 99,9%. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Butylhydroxytoluol (E321) (0,01% W/W) (Stabilisator). **Anwendungsgebiete:** Notfallmäßige Linderung von mäßigen bis starken Schmerzen bei bewusstseinsklaren erwachsenen Patienten mit Trauma und damit verbundenen Schmerzen. **Gegenanzeigen:** Anwendung als Anästhetikum. Überempfindlichkeit gegen Methoxyfluran, fluorierte Anästhetika oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Maligne Hyperthermie: Patienten mit bekannter maligner Hyperthermie oder genetischer Veranlagung zur malignen Hyperthermie. Patienten mit schweren Nebenwirkungen nach Anwendung von Inhalationsanästhetika oder Patienten mit bekannten schweren Nebenwirkungen in der Familienanamnese. Patienten mit Anzeichen einer Leberschädigung in der Vorgeschichte nach vorangegangener Anwendung von Methoxyfluran oder nach Anästhesie mit halogenierten Kohlenwasserstoffen. Klinisch relevante Einschränkung der Nierenfunktion. Veränderter Bewusstseinsgrad jeglicher Ursache, wie Kopfverletzungen, Drogen oder Alkohol. Klinisch manifeste kardiovaskuläre Instabilität. Klinisch manifeste Atemdepression. **Inhaber der Zulassung:** Mundipharma Gesellschaft m.b.H., 1070 Wien **Rezeptpflicht / Apothekenpflicht:** Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Analgetika, andere Analgetika und Antipyretika **ATC-Code:** N02BG09. **Stand der Information:** Juli 2018. **Weitere Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der Fachinformation.**

**Ropinaest 2 (7,5; 10) mg/ml - Injektionslösung, Ropinaest 2 mg/ml - Infusionslösung, Ropinaest 5 mg/ml - Injektionslösung; Zusammensetzung:** Ropinaest 2 (7,5; 10) mg/ml - Injektionslösung: 1 ml Injektionslösung enthält Ropivacainhydrochlorid-Monohydrat entsprechend 2 (7,5; 10) mg Ropivacainhydrochlorid. Ropinaest 2 mg/ml – Infusionslösung 1 ml Infusionslösung enthält Ropivacainhydrochlorid-Monohydrat entsprechend 2 mg Ropivacainhydrochlorid. Ropinaest 5 mg/ml – Injektionslösung 1 ml Injektionslösung enthält Ropivacainhydrochlorid-Monohydrat entsprechend 5 mg Ropivacainhydrochlorid. **Hilfsstoffe:** geringe Mengen Natriumchlorid; Wasser für Injektionszwecke, Salzsäure bzw. Natriumhydroxid zur pH-Einstellung. **Anwendungsgebiete:** *Ropinaest 7,5 und 10 mg/ml* ist bei Erwachsenen, Kindern und Jugendlichen über 12 Jahren indiziert zur Anästhesie in der Chirurgie (Epiduralblockade für chirurgische Eingriffe, einschließlich Sectio caesarea; Große Leitungsblockaden). *Ropinaest 2 mg/ml* ist indiziert >1. zur Behandlung akuter Schmerzzustände bei Erwachsenen, Kindern und Jugendlichen über 12 Jahren (Kontinuierliche Epiduralinfusion oder intermittierende Bolusverabreichung während postoperativer Schmerzen oder Wehenschmerzen; Feldblockaden; Kontinuierliche Infusion oder intermittierende Bolusverabreichung für die periphere Nervenblockade, z.B. zur Behandlung postoperativer Schmerzen) > 2. bei Kleinkindern ab 1 Jahr und Kindern bis einschließlich 12 Jahren zur einmaligen und kontinuierlichen peripheren Nervenblockade. 3. > bei Neugeborenen, Kleinkindern und Kindern bis einschließlich 12 Jahren (während und nach Operationen) zur Caudalepiduralblockade und kontinuierlichen Epiduralinfusion. *Ropinaest 5 mg/ml* ist indiziert > 1. zur intrathekalen Anwendung zur Anästhesie bei chirurgischen Eingriffen bei Erwachsenen > 2. zur einmaligen peripheren Nervenblockade (peri- und postoperativ) bei Kleinkindern ab 1 Jahr und Kindern bis einschließlich 12 Jahren. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, andere Lokalanästhetika vom Amidtyp oder einen der sonstigen Bestandteile. Allgemeine Gegenanzeigen in Verbindung mit einer Epidural- bzw. Regionalanästhesie sollten unabhängig vom verwendeten Lokalanästhetikum berücksichtigt werden. Intravenöse Regionalanästhesie. Paracervikalnästhesie in der Geburtshilfe. Hypovolämie. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Lokalanästhetika, Amide, Ropivacain **ATC Code:** N01B B09 **Packungsgrößen:** *Ropinaest 2 (7,5) mg/ml Injektionslösung:* 10 ml und 20 ml Polypropylen Ampullen in sterilen Blistern zu 5 Stück. *Ropinaest 10 mg/ml Injektionslösung:* 10 ml Polypropylen Ampullen in sterilen Blistern zu 5 Stück *Ropinaest 2 mg/ml - Infusionslösung:* 100 ml und 200 ml Polypropylen Beutel in sterilen Blistern zu 5 Stück. 500 ml Polypropylen Beutel zu 5 Stück. *Ropinaest 5 mg/ml – Injektionslösung:* 10 ml Polypropylen Ampullen in sterilen Blistern zu 5 Stück. Die Polypropylen Ampullen sind für den Gebrauch mit Luer Lock bzw. Luer Fit Spritzen geeignet. **Abgabe:** Rp, apothekenpflichtig **Kassenstatus:** No-Box **Zulassungsinhaber:** Gebro Pharma GmbH, 6391 Fieberbrunn **Stand der Information:** April 2016 **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen sowie Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.**

# KONGRESSKALENDER

## ► APRIL 2019

**ANÄSTHESIE-REPETITORIUM**  
5.–12. April, Fieberbrunn  
Information und Anmeldung:  
www.anaesthesie-repetitorium.at

**10. WIENER HOSPIZ- UND PALLIATIVTAG 2019**  
24. April, Wien  
Information und Anmeldung:  
anmeldung@kardinal-koenig-haus.at

**KARDIOVASKULÄRE INTENSIVMEDIZIN – POST-GRADUATE COURSE**  
25.–26. April, Baden/Wien  
Information und Anmeldung:  
www.intensivmedizin.at/  
veranstaltungskalender

**DAC 2019 – DEUTSCHER ANÄSTHESIECONGRESS**  
9.–11. Mai, Leipzig  
Information und Anmeldung:  
www.dac2019.de

**NUTRITION 2019**  
16.–18. Mai, Bregenz  
Information und Anmeldung:  
www.nutrition-congress.org

**WIENER BLUTTAGE 2019**  
25.–27. April, Wien  
Information und Anmeldung:  
www.wienerbluttage.at

**► MAI 2019**  
**PROP VII – 7. Forum für präoperative und tagesklinische Medizin**  
3.–4. Mai, Salzburg  
Information und Anmeldung:  
www.salzburg-praeop.at

**DAC 2019 – DEUTSCHER ANÄSTHESIECONGRESS**  
9.–11. Mai, Leipzig  
Information und Anmeldung:  
www.dac2019.de

**NUTRITION 2019**  
16.–18. Mai, Bregenz  
Information und Anmeldung:  
www.nutrition-congress.org

**LEIDEN VERMEIDEN – „SCHMERZ IM BILD“**  
16.–19. Mai, Kitzbühel  
Information und Anmeldung  
www.billrothhaus.at/images/  
Programm\_Kitzbuehel.pdf

**IFIMP 2019 – Innsbrucker Forum für Intensivmedizin und Pflege**  
22.–23. Mai, Innsbruck  
Information und Anmeldung:  
www.ifimp.at

**ÖSG 27. WISSENSCHAFTLICHER KONGRESS DER ÖSTERREICHISCHEN SCHMERZGESELLSCHAFT**  
23.–25. Mai, Krems  
Information und Anmeldung:  
www.oesg-kongress.at

**16th WORLD CONGRESS OF THE EAPC 2019**  
23.–25. Mai, Berlin  
Information und Anmeldung:  
www.eapc-2019.org

## ► JUNI 2019

**Euroanaesthesia 2019**  
THE EUROPEAN ANAESTHESIOLOGY CONGRESS  
**EUROANAESTHESIA 2019**  
1.–3. Juni, Wien  
Information und Anmeldung:  
euroanaesthesia2019.org

**4. FACHTAG ETHIK**  
7. Juni, Wien  
Information und Anmeldung:  
www.fachtag-ethik.at

**2. PÄDIATRISCHER HOSPIZ- UND PALLIATIVKONGRESS**  
13.–14. Juni, Salzburg  
Information und Anmeldung:  
www.kinderhospiz-kongress.at

## ► NOVEMBER 2019

**AIC 2019**  
14.–16. November, Graz  
Information und Anmeldung:  
www.oegari.at

# Anaesthesia.News

Aktuelle Informationen, Veranstaltungshinweise, Interviews, Kongressnachlesen, neue Studien und vieles andere mehr rund um Anästhesie, Notfall- und Intensivmedizin sowie Schmerztherapie und Palliative Care im ÖGARI-Blog und auf Facebook.

[www.anaesthesia.news](http://www.anaesthesia.news)  
[www.facebook.com/anaesthesia.news](https://www.facebook.com/anaesthesia.news)



**Mehr Sicherheit durch sterile Verpackung**

10 ml- und 20 ml-Ampullen (2 mg/ml, 5 mg/ml, 7,5 mg/ml, 10 mg/ml)  
100 ml- und 200 ml-Beutel (2 mg/ml) sind **einzel**n steril verpackt

**steril**  
VERPACKT

Bei Spinal-, Epidural-  
und Leitungs-Anästhesie.

 **Ropivacain**<sup>®</sup>  
Ropivacain

Lokalanästhetika-Kompetenz seit 70 Jahren

 Gebro Pharma

Fachkurzinformation siehe Seite 62