



# Titel



## Update Regionalanaesthesie

*Dr. J. Keßler, Universitätsklinikum Heidelberg*

1. Profunde anatomische Kenntnisse sind essentiell für den Erfolg regionalanästhesiologischer Techniken.
2. Ultraschallgezielte Verfahren ermöglichen darüber hinaus die Visualisierung anatomischer Variationen.
3. Die Sonographie kann im Gegensatz zur Nervenstimulation nicht nur die Lokalisation der Kanülenspitze bestimmen, sondern auch das Ausbreitungsverhalten des Lokalanästhetikums sichtbar machen.
4. Die technische Entwicklung der Ultraschallköpfe im höheren Frequenzbereich, die Miniaturisierung der Geräte und die Einführung von Kanülen mit verbesserter Sichtbarkeit haben zur Verbreitung des Verfahrens entscheidend beigetragen.
5. Ein einheitliches Fachvokabular bezüglich Punktionstechnik und Schallkopfführung erleichtert den Ablauf des invasiven Verfahrens.
6. Bei der Auswahl des Zugangsweges sollte im Sinne des Patienten die geringste Traumatisierung im Vordergrund stehen.
7. Unabhängig von der verwendeten Technik und dem gewählten Zugang gilt die Forderung nach Durchführung unter sterilen Kautelen.
8. Standardisierte Ausbildungskonzepte sollen die Qualität der Maßnahme verbessern und damit die Patientensicherheit erhöhen.
9. Das sonoanatomische Training am Probanden und die Punktionsübungen am Phantom sind die zentralen Bestandteile sämtlicher Lehrmodelle.
10. Wichtige Sicherheitsvorkehrungen während der invasiven Maßnahme sind der verbale Kontakt zum Patienten, das konsequente Monitoring, die wiederholte Aspiration während der Injektion, die Bereitstellung von Fettlösung und die Reanimationsbereitschaft.

### Literatur:

- Sites B, Chan VW, Neal JM, Weller R, Grau T, Koscielniak-Nielsen ZJ, Ivani G. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(2 Suppl):74-80
- Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia. Current state of the art. *Anesthesiology.* 2006;104:368-373.





## Was bringt die Regionalanästhesie?

*Prof. Dr. A.R. Heller, Universitätsklinikum Dresden*

- 1. Direkte medizinische Vorteile**  
Niedrigere Schmerzstärke, v.a. bei Bewegung oder Physiotherapie, verbesserte Ventilation und schmerzfreieres Husten
- 2. Indirekte medizinische Vorteile**  
Geringere Inzidenz von Pneumonien, Atelektasen oder Ateminsuffizienz, verminderte Notwendigkeit längerer postoperativer Beatmung, Verbesserung der koronaren Sauerstoffbilanz, geringere Rate kardialer Komplikationen und Niereninsuffizienz. Magen-Darm-Atonie -2 Tage, pulmonale Infektionen -30%, chirurgische Komplikationen - 50%, Reoperations-/Amputationsrate nach peripheren Bypassoperationen -50% ; Erfüllung von Entlassungskriterien 25–30% früher
- 3. Behandlungsphasenübergreifende Effekte**  
Risikoreduktion einer Intensivaufnahme durch thorakale Epiduralanalogie auf nahezu ein Drittel, Risikoreduktion für Nachbeatmung auf ein Fünftel. *Number needed to treat* zur Vermeidung einer Nachbeatmung liegt bei 10 (TEAs) und bei 6 zur Vermeidung eines Intensivstationsaufenthaltes.
- 4. Verbesserte Mobilisierbarkeit**  
Verglichen mit der PCIA ist die postoperative Mobilisierbarkeit während regionaler Analgesie deutlich verbessert und die Nebenwirkungen geringer.
- 5. Senkung der Gesamtbehandlungskosten unter thorakaler Epiduralanästhesie (TEA) durch Steigerung der Therapieeffektivität und Verkürzung der Intensiv- und Krankenhausverweildauer .**  
Hieraus kann über einen definierten DRG Mix hinweg eine durchschnittliche Kosteneinsparung von 17,4% pro Fall resultieren.
- 6. Der Zusatzaufwand für die Regionalanästhesie Personalkosten/ Sachkosten ist vom Deutschen DRG- Budget mehr als gedeckt.**
- 7. Return on Investment**  
Betrachtet man eine Investition von durchschnittlich €300 in eine thorakale Epiduralanästhesie , durch die eine Verweildauerreduktion realisiert werden kann, die wiederum eine Kostensenkung von € 2.187 gegenüber dem InEK- Erlös nach sich zieht, so ergibt sich ein Return on Investment von € 7,30 für jeden in die Regionalanästhesie investierten Euro.
- 8. Wiedereinstieg in das Erwerbsleben**  
Für die Implantation einer Hüftgelenksendoprothese kann inklusive Rehabilitationsmaßnahmen eine Arbeitsunfähigkeit von 49 – 61 Tagen veranschlagt werden. Durch optimierte Behandlungsabläufe unter Einschluss von Regionalanästhesieverfahren reduzieren sich Krankengeldausgaben in Deutschland allein nach Hüftendoprothetik um € 5 Mio pro vermiedenen Tag der Arbeitsunfähigkeit.
- 9. Krankenhausauswahl**  
„gute Schmerztherapie“ eines der wichtigsten Kriterien für die Krankenhausauswahl durch die Patienten ist [4, 10, 11]. Wie sich in einer großen Qualitätsbefragung zeigte wird aber eine zufriedenstellende Schmerztherapie bei 57% der Patienten nicht erreicht [7]. Umgekehrt bedeutet unzureichende Schmerztherapie den Verlust an Patientenvertrauen, Unzufriedenheit bei den Mitarbeitern und Zuweisern, sowie vermehrten Zeit- und damit Kostenaufwand für das Stationspersonal.



10. Die Beschleunigung der Rekonvaleszenz, schafft Patientenzufriedenheit, Patiententreue und eine positive Markenbildung als Krankenhaus.

Literatur:

<http://www.postoppain.org/frameset.htm>

Heller AR, et al. Akutschmerzdienst heute. Anästhesiologie und Intensivmedizin 2011; 6: 431-442



## Prophylaxe und Therapie postoperativer Übelkeit und Erbrechen

*PD Dr. Winfried Meißner, Jena*

- Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV) sind häufige und belastende Symptome. Die Gesamtinzidenz wird mit 30-40% für Übelkeit und mit 15-20% für Erbrechen angegeben.
- Bei Kindern kommt es ab dem 3. LJ zu einem deutlichen Anstieg der PONV-Inzidenz.
- PONV beeinträchtigt nicht nur das Wohlbefinden erheblich, sondern führt zu einer verlängerten Betreuungszeit im Aufwachraum und erhöhten Wiederaufnahmerate. Selten, aber schwerwiegend sind Komplikationen wie Aspiration, Pneumothorax und Hautemphysem.
- Es sind eine Reihe von Risikofaktoren identifiziert worden, die Eingang in unterschiedliche Scores gefunden haben. Als Hauptrisikofaktoren gelten:
  - Weibliches Geschlecht
  - Nichtraucherstatus
  - PONV oder Reisekrankheit in der Anamnese
  - Dauer der Operation
  - Geplante Opioidgabe

Jeder dieser Faktoren erhöht das statistische Risiko von PONV um 10-20%. Operationsspezifische Einflüsse auf PONV werden bei Erwachsenen kontrovers diskutiert.

- Hinsichtlich der Prophylaxestrategie konkurrieren zwei verschiedene Konzepte: Viele Autoren empfehlen bei Erreichen eines bestimmten Risikowertes (z.B. 2 Risikofaktoren, 40% Risiko) die Einleitung prophylaktischer Maßnahmen. Alternativ wird eine routinemäßige, breit angelegte Prophylaxe für alle Patienten diskutiert.
- Bestimmte Narkoseverfahren senken das PONV-Risiko deutlich (Regional- anstatt Allgemeinanästhesie, Durchführung einer TIVA mit Propofol, Vermeidung von Lachgas und hohen Opioiddosierungen).
- Eine medikamentöse PONV-Prophylaxe kann u.a. mit Kortikosteroiden, 5-HT<sub>3</sub>-Antagonisten, Doperidol, Dimenhydrinat) durchgeführt werden.
- Eine nichtmedikamentöse PONV-Prophylaxe kann mit Stimulation des Akupunkturpunktes P6 durchgeführt werden. Die Rolle einer erhöhten Sauerstoffkonzentration wird kontrovers diskutiert.
- Die unterschiedlichen Maßnahmen zur Prophylaxe wirken additiv und senken das PONV-Risiko jeweils um ca. 25%. Mit einer Kombination verschiedener Maßnahmen kann auch bei Hochrisikopatienten eine adäquate Risikoreduktion erreicht werden. Es gibt bisher keinen Anhalt für eine patienten- oder operationsspezifische Differentialindikation für einzelne dieser Verfahren.



- Zur Therapie von PONV haben sich prinzipiell die gleichen Maßnahmen wie zur Prophylaxe als wirksam erwiesen. Ist eine Maßnahme bereits zur Prophylaxe eingesetzt worden und es kommt zu PONV, sollte primär eine andere, bisher nicht verwendete Maßnahme zur Therapie eingesetzt werden. Da Glukokortikoide erst nach einer relativ langen Zeit antiemetisch wirken, sollten zur Akuttherapie andere Therapiestrategien eingesetzt werden.
- Bei Kindern können prinzipiell vergleichbare Therapiestrategien eingesetzt werden. Die hochdosierte Gabe von Dexamethason (0,5 mg/kg) hatte in einer Studie zu einer erhöhten Nachblutungstendenz nach TEs geführt, daher wird eine Dosis von 0,15 mg/kg empfohlen und für unbedenklich gehalten.

#### Literatur

1. Rusch D, Eberhart LH, Wallenborn J, Kranke P. Nausea and vomiting after surgery under general anesthesia: an evidence-based review concerning risk assessment, prevention, and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:733-41.
2. Kranke P, Eberhart LH. Possibilities and limitations in the pharmacological management of postoperative nausea and vomiting. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:758-65.
3. Becke K, Kranke P, Weiss M, Kretz FJ, Strauß J. Prophylaxe von postoperativer Übelkeit und Erbrechen im Kindesalter bei Adeno-/Tonsillektomien mit Dexamethason *Anästh Intensivmed* 2009;50: 496-497.



## Ernährungstherapie bei Intensivpatienten

*PD Dr. Thomas W. Felbinger, Klinikum Neuperlach*

- Bei allen stationären Patienten, insbesondere bei Schwerkranken soll ein Screening des Ernährungszustandes z.B. nach NRS durchgeführt werden. Die Indikation zu einer Ernährungstherapie ist bei  $NRS \geq 3$  gegeben.
- Generelles Ziel ist für die Energiezufuhr: 25 kcal/kg/d. Für die Energiezufuhr ist aber die Anpassung an die individuelle Utilisationskapazität, und nicht die Verwendung fester Dosierungsschemata zu fordern. Hyperalimentation in der Akutphase und Hypoalimentation in der prolongierten Phase eines Intensivpatienten müssen vermieden werden.
- Eine kombinierte orale und enterale oder auch eine kombinierte enterale und parenterale Substratzufuhr führen eher zu einer Hyperalimentation. Eine reine enterale Substratzufuhr führt oft zu einer Hypoalimentation.
- Hyperglykämie ( $BZ > 180 \text{mg/dL}$ ) verschlechtert das Outcome kritisch Kranker. „Tight glucose control“ ( $BZ: 80-110 \text{mg/dL}$ ) wird generell nicht empfohlen. „Safe effective glucose control“ ( $BZ: < 150 \text{mg/dL}$ ) verbessert das klinische Outcome. Logistische Voraussetzungen auf den Intensivstationen sind zu berücksichtigen, um iatrogene Hypoglykämien (cave: häufig bei schwerer Sepsis) zu vermeiden.

Die enterale Zufuhr ist im Vergleich zur parenteralen Ernährungstherapie immer vorzuziehen, sofern Kontraindikationen fehlen. „Use the gut if you can“. Die enterale Substratzufuhr sollte innerhalb von 24-48h mit einer nährstoffdefinierten Sondenkost begonnen werden (10-20 ml/h). Ein „early goal“ der enteralen Energiezufuhr ist dabei nicht notwendig.

- Bei hohem Risiko für eine pulmonale Aspiration sowie bei Unverträglichkeit der gastralern Ernährung sollte eine jejunale Zufuhr erfolgen, wo immer die Ressourcen dies zulassen.
- Die enterale Ernährung kann mit zusätzlichen Komplikationen assoziiert sein, die von harmlosen bis zu potentiell lebensbedrohlichen Komplikationen reichen. Eine intestinale Ischämie (cave: hypovoläme Patienten während hoher Zufuhr von Vasopressoren), die seltene akute Pseudoobstruktion des Kolons, sowie eine schwere Aspirationspneumonie sind mit einer hohen Morbidität und Letalität assoziiert und müssen deshalb frühzeitig erkannt und aggressiv therapiert werden.
- Eine parenterale Supplementierung sollte bei Mangelernährten nicht voll enteral ernährten Patienten sofort durchgeführt werden. Bei nicht-Mangelernährten ist die Indikation strenger zu stellen und eine Hyperalimentation auf jeden Fall zu vermeiden.
- Glutamin soll bei Indikation zur parenteralen Ernährung (insbesondere während hochdosierter Katecholaminzufuhr, blutigem Stuhlgang etc.) zusätzlich verabreicht werden.

Die kontinuierliche Gabe von  $\Omega 3$ -Fettsäuren und Antioxidantien konnte in mehreren Untersuchungen das Outcome von ARDS-Patienten verbessern





- Argininhaltige „Immunnutrition“ zeigt nachgewiesene Vorteile bei postop. Patienten, kann aber bei schwerem SIRS und Sepsis nicht uneingeschränkt empfohlen werden.

Literatur:

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Kreyman KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). Clin Nutr. 2006 Apr;25(2):210-23.

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreyman G, Leverve X, Pichard C, ESPEN. Clin Nutr. 2009 Aug;28(4):387-400.

[Prevention and follow-up care of sepsis. 1st revision of S2k guidelines of the German Sepsis Society (Deutsche Sepsis-Gesellschaft e.V., DSG) and the German Interdisciplinary Association of Intensive Care and Emergency Medicine (Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin, DIVI)]. Brunkhorst FM, Gastmeier P, Kern W, Krüger W, Mayer K, Weimann A, Welte T, Putensen C, Werdan K, Reinhart K. Internist (Berl). 2010 Jul;51(7):925-32. German.

[www.dgem.de](http://www.dgem.de)

[www.espen.org](http://www.espen.org)



## Anaesthesie bei Sucht und bei chronischen Schmerzpatienten

*Dr. J. Keßler, Universitätsklinikum Heidelberg*

1. Suchtkranke haben eine ausgeprägte organische und psychische Komorbidität mit entsprechend erhöhtem perioperativem Anästhesierisiko.
2. Im Prämedikationsgespräch müssen beim chronisch schmerzkranken Patienten und beim Suchtkranken die wichtigen Details bezüglich Dauermedikation bzw. Substanzmissbrauch exploriert werden.
3. Die Unterscheidung zwischen dämpfenden und psychotropen Substanzen ist für den Einsatz adäquater Maßnahmen hilfreich.
4. Interdisziplinäres Ziel ist die ausreichende Schmerztherapie und die großzügige Stressabschirmung. Die Zusicherung und Sicherstellung durchgehend suffizienter Schmerzbehandlung und die Verhinderung eines physischen Opioidzugssyndroms haben dabei oberste Priorität.
5. Eine gravierende analgetische Unterversorgung kann aufgrund von Lernvorgängen einen Rückfall in die aktive Sucht im Sinne eines „pseudo-addictive behaviour“ provozieren.
6. Die perioperative Therapie ist nicht die Therapie der Suchterkrankung oder der chronischen Schmerzen.
7. Perioperativ sollte ein individuell zusammengestelltes Konzept an begleitenden bzw. ergänzenden Behandlungsoptionen eingesetzt werden. Dazu zählen neben psychologischer und ggf. psychiatrischer sowie physiotherapeutischer Betreuung der Einsatz von Antipyretika und Koanalgetika.
8. Die Nutzung regionalanästhesiologischer Techniken ist ein bedeutender Bestandteil der Therapie, kann allerdings bei Suchtpatienten durch psychische Komorbidität, insbesondere Angststörungen erschwert sein.
9. Die unzureichende Compliance führt in Kombination mit psychischen Störungen und Auffälligkeiten häufig zu Interaktionsproblemen mit dem medizinischen Fachpersonal.
10. Sowohl suchtkranke Menschen als auch chronisch schmerzkranken Patienten haben perioperativ durch eine erniedrigte Schmerzschwelle mit verminderter Schmerztoleranz häufig stärkere Schmerzen als vergleichbar operierte Patienten. Toleranz ist mit einer Rechtsverschiebung der Dosis-Antwort-Kurve der Opioidanalgetika verbunden und muss entsprechend berücksichtigt werden.

### Literatur:

- Jage J, Heid F. Anästhesie und Analgesie bei Suchtpatienten. *Anaesthesist*. 2006;55:611-628

Gordon D, Inturrisi C, Greensmith J. Perioperative pain management in the opioid-tolerant individual. *J Pain*. 2008;9(5):383-387





## Hypothermie

*Dr. M. Bock, Ospedale Regionale di Bolzano*

1. Die Hypothermie ist definiert als eine Körperkerntemperatur ( $T_{\text{Kern}} < 36,0^\circ\text{C}$ ). Man unterscheidet dabei zwischen milder ( $32^\circ\text{C} < T_{\text{Kern}} < 36,0^\circ\text{C}$ ), moderater ( $28^\circ\text{C} < T_{\text{Kern}} < 32^\circ\text{C}$ ) und tiefer ( $T_{\text{Kern}} < 28^\circ\text{C}$ ) Hypothermie.

2. Die Nebenwirkungen der Hypothermie erklären sich aus der Temperaturabhängigkeit biochemischer Reaktionen: Gerinnungsstörungen, eine erhöhte Infektionsrate nach chirurgischen Eingriffen und eine Verlangsamung des Metabolismus verschiedener Pharmaka. Die Hypothermie kann aber auch therapeutisch eingesetzt werden (Organkonservierung, Eingriffe an der Herz-Lungen-Maschine). Diese protektive Wirkung betrifft nicht nur isolierte Organe, sie manifestiert sich auch am Gesamtorganismus. Nach stattgehabter zerebraler Schädigung ist eine therapeutische Hypothermie sinnvoll, da ein Untergang von Neuronen weitere Sekundärschädigungen induzieren kann, die bei tiefen Gehirntemperaturen verhindert oder zumindest verringert werden können. Die klinische Relevanz dieses Konzeptes konnte bei Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand und Neugeborenen mit Asphyxie gezeigt werden. Beide Patientengruppen haben unter therapeutischer Hypothermie ein verbessertes neurologisches Outcome und eine erhöhte Überlebensrate.

3. Anbei die Empfehlungen des European Resuscitation Council (2010):

- Nach präklinischem Kreislaufstillstand durch Kammerflimmern sollen bewusstlose erwachsene Patienten mit einer Spontanzirkulation auf  $32\text{--}34^\circ\text{C}$  gekühlt werden. Beginn der Kühlung schnellst möglich, Dauer mindestens 12–24 h.
- Die Anwendung dieses Konzeptes bei Patienten nach innerklinischem Kreislaufstillstand, bei Patienten nach präklinischem Kreislaufstillstand mit nicht defibrillierbarem Rhythmus oder bei pädiatrischen Patienten erscheint sinnvoll.

4. Die Durchführung einer therapeutischen Hypothermie setzt eine tiefe Analgo-Sedierung und die Registrierung der Körperkerntemperatur voraus. Als Kontraindikationen sind eine systemische Entzündungsreaktion, ein bereits eingetretenes Multiorganversagen und vorbestehende therapieresistente Gerinnungsstörungen anzusehen. Perkutane Koronarinterventionen oder eine Thrombolyse-therapie stellen keine Kontraindikationen dar. Derzeit existieren aufgrund mangelnder Evidenz keine Empfehlungen zum Einsatz der therapeutischen Hypothermie bei Patienten nach Schlaganfall oder Schädel-Hirn-Trauma.

5. Bei chirurgischen Patienten sinkt in der ersten Stunde nach Induktion einer Allgemeinästhesie die Körperkerntemperatur um ca.  $1,6^\circ\text{C}$ , wenn keine Maßnahmen zur Prävention oder Therapie ergriffen werden.

6. Prädiktoren der intraoperativen Hypothermie sind unter anderem eine niedrige Temperatur des Operationssaals, Eingriffe bei Neugeborenen und geriatrischen Patienten, Patienten mit



Kombinationsanästhesien und Eingriffe mit großen Wundflächen (Laparotomie, Thorakotomie, Verbrennungstrauma).

7. In der Kinderchirurgie und während länger dauernder Eingriffe (> 1 Std.) sollte die Körperkerntemperatur registriert werden. Sie sollte einen Wert von 36,0 °C nicht unterschreiten.

8. Sinnvolle Präventivmaßnahmen sind eine adäquate Raumtemperatur, die Erwärmung der applizierten Flüssigkeiten sowie die aktive Erwärmung der Patienten zum schnellst möglichen Zeitpunkt, d. h. bereits vor der Narkoseeinleitung. Warmwassermatratzen, eine Klimatisierung der Atemgase sowie Wärmeaustauscher im Ösophagus sind bei erwachsenen Patienten wenig effektiv. Bei elektrischen Heizdecken besteht eine nicht zu unterschätzende Verbrennungsgefahr. Als effektive und ungefährliche Methoden stehen dabei vor allem Warmluftdecken zur Verfügung. Andere neuere Systeme bestehen aus speziellen Anzügen bzw. Patches, die mit erwärmtem Wasser perfundiert werden oder aus beheizten Karbondecken, die jeweils flexibel positioniert werden können und so auch bei speziellen Lagerungen einen optimalen Wärmetransfer ermöglichen.

#### 9. Literatur:

- Nolan JP et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. Resuscitation 2010; 81:1219–76
- Schneider A et al. Therapeutische Hypothermie. Der Anaesthesist 2008; 57:197–208
- Crit Care Med 2009; 37: S185-S294
- Sessler DI Complications and Treatment of Hypothermia. Anesthesiology 2001; 95:531-45
- Bräuer A, Perl T, Quintel M Perioperatives Wärmemanagement. Anaesthesist 2006; 55:1321-40



# Anästhesiologisches Management peripartaler Komplikationen

*Dr. K. Hofmann-Kiefer, Universitätsklinikum München*

## 1. Themen des Vortrags sind:

- Peripartale Blutungen
- Fruchtwasserembolie
- HELLP Syndrom und (Prä)-Eklampsie

## 2. Peripartale Blutungen: Wichtigster Risikofaktor der mütterlichen Morbidität und Letalität:

- Inzidenz: weltweit 14 Mio. peripartale Blutungen/Jahr mit > 200.000 Todesfällen/Jahr

## 3. Allgemeine Risikofaktoren für peripartale Blutungen sind:

- hereditäre Erkrankungen des Gerinnungssystems, fortgeschrittenes Alter der Mutter, Rauchen, wiederholte Fehlgeburten, Schwangerschaftsabbruch
- Co-Faktoren : Sepsis, HELLP Syndrom, Präeklampsie, Fruchtwasserembolie, Dead-Fetus Syndrom.

## 4. Um den Geburtstermin kommt es zu raschen Veränderungen im Gerinnungssystem:

- Hyperkoagulabilität während SS  $\Rightarrow$  Hyperfibrinolyse post partum

## 5. Management von Blutungssituationen

- Vorbereitung: Gerinnungsanamnese, gynäkologische Anamnese, Placentationsstörung?
- Anästhesievorbereitung: 2 dicklumige Zugänge (14G)  
Bei bekannter Placentationsstörung, HELLP, Präeklampsie:
  - evt. ZVK präpartal, Info Blutdepot, Info Intensivstation, Blutgruppe, 4EK kreuzen
- Strategien bei Blutung:
  - Gerinnungsdiagnostik via Point of Care (Rotem™)
  - Gerinnungstherapie:
    - First line: Tranexamsäure 1-2g, Fibrinogen 2-4g (Ziel-Konz. > 200mg/dl), Thrombozytensubstitution > 75G/l.
    - Second line FFP, EK-Transfusion (Hb > 7g/dl), evt. PPSB
    - Third line (Rescue): Novo-Seven® 90µg/kg i.v.
  - Cell-Saver evt. sinnvoll (cave Fruchtwasserembolie, Rhesus-Immunisierung)
- Uterotonika bei atoner Nachblutung:
  - Oxytocin 6 I.E. i.v. als Bolus; Dauerinfusion (max. 20 I.E./h)
  - Sulproston (Nalador®) max 1500µg/24h
- Auskühlung vermeiden, evt. Intubation zur Atemwegskontrolle

## 6. Fruchtwasserembolie (Amnioninfusionssyndrom)



- fulminante Fibrinolyse, massive Blutungskomplikation durch DIC
- Kreislaufversagen, SVR  $\downarrow\downarrow$ , akutes Rechtsherzversagen
  - Essentiell: Tranexamsäure (2g als Bolus, dann 1mg/Kg/h), Gerinnungs- und Thrombozytensubstitution wie oben. Rescue-Therapie: NovoSeven<sup>®</sup> 90 $\mu$ g/kg i.v.
- Volumengabe, Katecholamintherapie wie beim septischen Schock

### 7. Präeklampsie und HELLP Syndrom

- Falls ITN notwendig: Mit schwierigem Atemweg rechnen, Bereitstellung alternativer Atemwegs-Devices, bei Zusatzfaktoren (Adipositas) bronchoskopische Intubation erwägen
- Mittel der Wahl sind rückenmarksnahe Verfahren, hier:
  - Cave: Low Dose ASS zur Präeklampsie Prävention bei vielen Patientinnen
  - Cave DIC
  - Cave: Leberinsuffizienz/Thrombopenie bei HELLP Syndrom
  - Richtlinien der DGAI für rückenmarksnahe Verfahren sollten auch bei HELLP Patientinnen angewendet werden

### 8. Therapie der Hypertonie bei Gestosen

- wenig konkrete Studienergebnisse, altbewährte Medikamente:
  - Dihydralazin (Nepressol<sup>®</sup>), 12.5 bis 25mg Bolus (Wirkeintritt bis 10min), dann 1-4mg/h
  - Urapidil (Ebrantil<sup>®</sup>) Bolus 10 – 20 mg, dann 20-50mg/h
  - Mg<sup>++</sup> zur RR  $\downarrow$  (alleine) wird nicht mehr empfohlen

### 9. Volumentherapie bei Gestosen

- Konkrete Studien und Empfehlungen fehlen bislang
  - Vorteile für kolloidale Substanzen sind nicht sicher belegt
  - Hämodynamik bei Präeklampsie: SVR  $\uparrow$ , intravasales Volumen  $\downarrow$ , CO  $\downarrow$
  - Cave Hypervolämie, cave Lungenödem (3%) bei zu rascher Infusion

### 10. Neurologie

#### Prophylaxe von Krampfanfällen mit MgSO<sub>4</sub> :

- 1-2g/24h (5g  $\approx$  20mmol Mg<sup>++</sup>) Ziel: 2-3mmol/l, bzw. normaler Reflexstatus
- Mg<sup>++</sup> verlängert nur die Wirksamkeit von nicht-depolarisierenden Muskelrelaxantien
- 1 x Gabe von Succinylcholin im Op. unproblematisch
- Evt. neuromuskuläres Monitoring sinnvoll



## **Anästhesiologisches Vorgehen bei intrakraniellen Eingriffen**

*Prof. Dr. H. Theilen, Universitätsklinikum Dresden*

1. Das gesamte anästhesiologische Procedere muss in Hinsicht auf Vigilanzbeeinflussungen berechenbar bleiben, was bedeutet, dass eine postoperative Vigilanzstörung durch die Narkoseführung weitgehend ausgeschlossen sein sollte.
2. Die postoperative Vigilanzstörung ist eines der wichtigsten Zeichen einer relevanten Komplikation nach großen intrakraniellen Operationen
3. Die postoperative Vigilanzstörung erfordert deshalb eine unmittelbare Diagnostik zum Ausschluss einer unmittelbaren operativen Interventionspflicht, z.B. bei einer Einblutung in das Hirnparenchym
4. Mit Eröffnung der Dura mater - auch bei spinalen Eingriffen - sollte jegliche Lachgaszufuhr unbedingt und sofort beendet werden
5. Voraussetzung einer fachgerechten anästhesiologischen Betreuung bei intrakraniellen operativen Interventionen ist die genaue Kenntnis der physiologischen Durchblutungsregulation des Gehirns
6. Akute Veränderungen systemischer kardiovaskulärer Verhältnisse müssen bei intrakraniellen Eingriffen immer einkalkuliert und die Ursache sollte mit größtmöglicher Gewissenhaftigkeit abgeklärt werden.
7. Der post- aber auch schon intraoperativ auftretende Krampfanfall bei großen intrakraniellen Operationen ist eine häufige Komplikation, deren Behandlungsalgorithmus rasch und effizient initiiert werden muss.
8. Nach aktuellem Kenntnisstand sind sowohl die totale intravenöse Anästhesie mit Propofol als auch die Verwendung von Sevofluran und Desfluran, solange der MAC  $< 1,0$  eingehalten werden kann, für die Narkoseführung praktikabel, obwohl kleinere Vorteile eher für die Anwendung von Propofol sprechen.
9. Die frühe, unmittelbar nach Eingriffsende durchgeführte Beendigung der Narkose mit anschließender Extubation ist der protrahierten Ausleitung des Patienten auf der Intensivstation vorzuziehen, um eine neurologische Überwachung des Patienten postoperativ zu ermöglichen.
10. Remifentanyl ist wegen seiner pharmakologischen Eigenschaften im Vergleich zu Sufentanyl oder Fentanyl für das neuroanästhesiologische Vorgehen von Vorteil.







## Anaesthesiewirkungen und Neuromonitoring

*Prof.Dr. C. Grashoff, Universitätsklinikum Tübingen*

Ziel des Vortrages ist es, aktuelle Entwicklungen beim Einsatz von Monitoringverfahren zur Quantifizierung der Anästhesietiefe kritisch zu evaluieren. Hierbei wird die Entwicklung vom Einsatz dieser Monitore zur Prävention von „Awareness“ bis zur Vermeidung von „zu tiefer“ Anästhesie fokussiert.

- 1.) Zur Prävention von „Awareness“ ist ein definiertes Anästhesieregime genauso effektiv, wie der Einsatz von Monitoringverfahren zur Quantifizierung der Anästhesietiefe.
- 2.) Im Jahr 2005 wurde von Terri Monk und Ko-Autoren eine prospektive Studie publiziert, in der die in tiefer Narkose (gemessen als BIS-Wert < 45) verbrachte Zeit mit einer erhöhten postoperativen Mortalität positiv korreliert wurde.
- 3.) Die Ergebnisse dieser Studie konnten von drei Folgestudien bestätigt werden, in einer Studie konnte kein derartiger Zusammenhang gefunden werden.
- 4.) Der Zusammenhang zwischen „Zeit in tiefer Narkose“ und postoperativer Mortalität ist schwach.
- 5.) Es ist noch völlig unklar, ob es sich hierbei um einen kausalen Zusammenhang oder ein Epiphänomen handelt.
- 6.) Im Augenblick können aus den Studien noch keine Handlungsempfehlungen für unsere tägliche Arbeit abgeleitet werden.

### Literatur:

#### Prevention of intraoperative awareness in a high-risk surgical population.

Avidan MS, Jacobsohn E, Glick D, Burnside BA, Zhang L, Villafranca A, Karl L, Kamal S, Torres B, O'Connor M, Evers AS, Gradwohl S, Lin N, Palanca BJ, Mashour GA; BAG-RECALL Research Group.

N Engl J Med. 2011 Aug 18;365(7):591-600.

#### Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery.

Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC.

Anesth Analg. 2005 Jan;100(1):4-10.





## Organersatzverfahren in der Intensivmedizin

*Prof. Dr. med. Max Ragaller, Universitätsklinikum Dresden*

1.) Extrakorporale Organersatzverfahren stehen in der Intensivmedizin für Niere, Lunge und in ausgewählten Spezialindikationen für Leber (bridging for transplant) oder Herz (assist devices, bridging for transplant) zur Verfügung. Die kontinuierliche Hämofiltration oder Hämodiafiltration kann in der Regel auf allen Intensivstationen durchgeführt werden.

Mit der Entwicklung neuer und optimierter Membranoxygenatoren könnte der extrakorporale Lungenersatz (v.v.ECMO; a.v.PCLA, ILA-active), der bislang spezialisierten Zentren vorbehalten war, auch außerhalb solcher breiter eingesetzt werden.

2.) Eine gesicherte Indikation für extrakorporale Lungenersatzverfahren gibt es bislang lediglich für das schwere ARDS, welches mit protektiver Beatmung und adjunktiven Maßnahmen (z.B. NO, Prone Position) nicht mehr beherrschbar ist <sup>1</sup>.

3.) Die CVVH/CVVHD (Ultrafiltrationsrate > 25ml/kg) sollten Standard in der Behandlung des Akuten Nierenversagens (ANV) bei Intensivpatienten und bei Patienten mit Multiorganversagen sein <sup>2</sup>. Dies entspricht etwa einer Umsatzrate von 2000ml/h. Höhere Dialysedosen mit >35 ml/kg/h <sup>3</sup> haben in aktuellen Studien an großen Patientenkollektiven keinen Vorteil bezüglich der Sterblichkeit ergeben <sup>2, 4</sup>. In der praktischen Durchführung muss darauf geachtet werden, dass die Minimaldosis von 25 ml/kg/h auch wirklich erreicht wird (cave: Filterclotting; Op's; Transporte; etc.). Filterstandzeiten von 24-48h sind anzustreben. Ein Filterclotting sollte wegen des Blutverlustes vermieden werden.

4.) Aufgrund des Kontakts zwischen Blut und Fremdoberflächen und der damit verbundenen Gerinnungsaktivierung ist in der Regel bei allen extrakorporalen Verfahren eine Antikoagulation notwendig. Als Standardpräparat wird unfractioniertes Heparin individuell gesteuert über eine Ziel-PTT (40-45sec) (ACT 180±10 sec) kontinuierlich über einen Perfusor verabreicht. Durch einen optimierten Systemaufbau (Heparin-Priming, Prädilution, Blutfluss 100-200ml/min, Katheterauswahl/-lage, etc.) kann im Falle einer Blutungsgefährdung die Heparindosis bei ausreichenden Filterstandzeiten reduziert oder ganz vermieden werden.

5.) Als Alternative oder bei erhöhter Blutungsneigung oder insuffizienter Standardtherapie kann das Verfahren der Citratdialyse (regionale Antikoagulation im Filtersystem) eingesetzt werden. Das Prinzip besteht in der Infusion einer Citratlösung in den extrakorporalen Kreislauf um das ionisierte Calcium zu binden (Chelatbildung) und damit die plasmatische Blutgerinnung vollständig zu hemmen (Zielwert  $Ca^{2+}$  im extrakorporalen Kreislauf: 0,25-0,35 mmol/L). Am Ende des extrakorporalen Kreislauf wird der normale Spiegel an ionisiertem Calcium durch Substitution wiederhergestellt <sup>5</sup>. In einigen Studien konnten Vorteile der Citratdialyse gegenüber der Heparin anticoagulation bezüglich Filterstandzeiten und Dialysedosis gefunden werden <sup>6</sup>.

6.) Bei Vorliegen einer HIT-II können neben der regionalen Antikoagulation, Lepirudin und Danaparoid eingesetzt werden. Da beide Substanzen aber rasch akkumulieren und dadurch das



Blutungsrisiko erheblich steigen kann, sollten diese vorsichtig, unter engmaschigem Monitoring (Anti-Xa-Spiegel bei Danaparoid; Ecarin-Clotting-Time bei Lepirudin) dosiert werden.

7.) Im Rahmen von schwerer Sepsis und septischem Schock ergeben sich mit der Elimination von bakteriellen Toxinen und von inflammatorischen Sepsismediatoren theoretisch zwei therapeutische Ansatzpunkte für extrakorporale Blutreinigungsverfahren<sup>7</sup>. Tierexperimentelle Studien und Untersuchungen bei septischen Patienten zeigten eine effektive Entfernung von Sepsismediatoren (z.B. TNF, IL-1, IL-6, PAF, etc.) durch synthetische High-Flux-Filter, (High-Cut-Off-Membranen). In einer Untersuchung zur frühen isovolämischen Hämofiltration bei oligurischen Patienten mit septischem Schock konnten positive Effekte bezüglich Gasaustausch, Hämodynamik, und der 28 Tage Überlebensrate gezeigt werden<sup>8</sup>. Die Anwendung einer Pulse-High-Volume-Haemofiltration (PHVHF) (Ultrafiltrationsrate: 85ml/kg für 6h, Basalrate 35ml/kg) zeigte ebenfalls viel versprechende Ergebnisse bezüglich Stabilisierung der Hämodynamik und der Mortalität in einer kleinen Gruppe von Patienten mit schwerer Sepsis<sup>9</sup>.

8.) Neben den pharmakologischen Ansätzen zur Stabilisierung im kardiogenen Schock stehen mit der IABP und der a. v. ECMO zwei extrakorporale Verfahren zur Verfügung. In einer kürzlich publizierten Studie zur IABP –Anwendung zusätzlich zur PCI im kardiogenen Schock konnte eine signifikante Reduktion der BNP-Spiegel (Marker der li.ventrikulären Entlastung) gezeigt werden. Klinische outcome-Verbesserungen waren jedoch nicht nachweisbar<sup>10</sup>. Eine asiatische Studie zur Anwendung von a.-v.ECMO im kardiogenen Schock an über 900 Patienten konnte eine Reduktion der Letalität von 72% auf 28% durch die ECMO-Therapie zeigen<sup>11</sup>. Diese aufgrund ihres Designs heftig umstritten Studie könnte jedoch unter Verwendung der oben angesprochenen weiterentwickelten ECMO-Systeme einen wichtigen Therapieansatz für die Zukunft aufzeigen.

9.) An extrakorporalen Leberunterstützungsverfahren sind derzeit in Deutschland zwei –eigentlich Leberentgiftungsverfahren- MARS Und PROMETHEUS-System verfügbar. Beide Verfahren beruhen aus einer Kombination eines Albuminkreislaufs und Absorptionsfiltern. Für beide Verfahren wurden europäische Multicenterstudien in der Indikation Acute on Chronic Liver failure (AOCLF) durchgeführt. Leider konnte bis auf die Verbesserung von Laborparametern (Bilirubin, Kreatinin) kein Vorteil gegenüber der Standardtherapie gezeigt werden<sup>12,13</sup>.

## Literatur

1. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR) a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet* DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61069-2. 2009.  
Ref Type: Electronic Citation
2. Bellomo R, Cass A, Cole L, Finfer S, et al. Intensity of continuous renal replacement therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009; 361:1627-1638.



3. Ronco C, Bellomo R, Homel P. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial. *Lancet* 2000; 356:26-30.
4. Van Wert R, Friedrich JO, et al. High dose renal replacement therapy for acute kidney injury: Systemic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2010; 38:1360-1369.
5. Morgera S, Haase M, Rückert M, Krieg H, et al. Regional Citrate Anticoagulation in continuous Hemodialysis - Acid-Base and Balance at an Increased Dose of Dialysis. *Nephron Clin Pract* 2005; 101:211-219.
6. Mariano F, Tedeschi L, et al. . *Intensive Care Med* 2010; 36:1735-1743.
7. Ronco C, Inguaggiato P, D'Intini V, Cole L, et al. The role of extracorporeal therapies in sepsis. *J Nephrol* 2003; 16:34-41.
8. Morgera S, et al. Intermittent high-permeability hemofiltration modulates inflammatory response in septic patients with multiorgan failure. *Nephron Clin Pract* 2003; 94:75-80.
9. Ratanarat R., et al. Pulse High Volume Haemofiltration for treatment of severe sepsis: effects on hemodynamics and survival. *Crit Care* 2005; 9:294-303.
10. Prondzinsky R, Lemm H, Swyter M, et al. Intra-aortic ballon counterpulsation in Patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock:IBP SHOCK-Trial. *Crit Care Med* 2009; 38:152-160.
11. Sheu JJ, Tsai TH, Lee FY, et al. Early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention improved 30 days clinical outcomes in cardigenic shock. *Crit Care Med* 2010; 38:1810-1817.
12. Banares R, et al. RELIEF-Study. *J Hepatol* 52 (S1), 459. 2010.  
Ref Type: Abstract
13. Rifai L, et al. HELIOS-Study. *J Hepatol* 52 (S1), 3. 2010.  
Ref Type: Abstract





## Perioperatives Management bei antikoagulierten Patienten

*PD Dr. B. Nohé, Universitätsklinikum Tübingen*

Da die Pathophysiologie von Hämorrhagie und Thromboembolie dieselbe bleibt, unterscheiden sich die Empfehlungen zur Antikoagulation bei perioperativen Patienten in ihren Grundsätzen nicht von den Empfehlungen für andere Bereiche. Eine Besonderheit stellt jedoch die Gewährleistung einer adäquaten Balance zwischen beiden Extremen dar. Eine ausführliche Zusammenstellung der hierfür zu berücksichtigenden Umstände können der aktuellen Literatur (s.u.) entnommen werden. Als Grundregel kann gelten, dass in unmittelbarer Nähe zu einer blutungsträchtigen Intervention eine zurückhaltende Antikoagulation angestrebt werden sollte, wohingegen Antikoagulanzen vor allem bei kritisch kranken Patienten mit inflammatorischer Gerinnungsaktivität meist bereits innerhalb von 12-48 h post interventionem in einen Bereich gesteigert werden können, der dem individuellen thromboembolischen Risiko entspricht. Bei der Risiko-/Nutzenabwägung ist insbesondere zu beachten, dass die Mehrzahl der hierdurch gegebenenfalls begünstigten Blutungskomplikationen von akzeptabler klinischer Relevanz ist, wohingegen thromboembolische Komplikationen in vielen Fällen bleibende Schäden zur Folge haben.

Neben dem perioperativen Bridging von Vitamin-K-Antagonisten mit Heparinen folgt auch die perioperative Plättchenhemmung der Abschätzung für lebensbedrohliche Risiken oder bleibende Schäden durch Blutung einerseits und Thromboembolie andererseits. So sollten Plättchenhemmer bei Trägern von Endovaskularstents in den meisten Fällen perioperativ unvermindert fortgesetzt werden, da eine Stentokklusion häufig mit schweren Folgen assoziiert ist. Als weiteres Hochrisikokollektiv sind Patienten mit mechanischem Mitralklappenersatz oder schwerer thrombophiler Diathese zu werten. Bei Vorhofflimmern wird das thromboembolische Risiko wesentlich von Komorbiditäten bestimmt. Werden niedermolekulare Heparine eingesetzt, kann die Bestimmung der anti-Xa-Aktivität bei Niereninsuffizienz oder beeinträchtigter Gewebepfusion eine wesentliche Hilfestellung für die korrekte Dosierung geben. Ein vergleichbar zuverlässiges Monitoring der neuen oralen Antikoagulanzen ist bislang noch nicht etabliert. Da die Möglichkeiten zur Antagonisierung derzeit noch limitiert sind, sollten diese Substanzen bei hohem Blutungsrisiko und/oder relevanter Organfunktionsstörung zurückhaltend eingesetzt werden. Diagnose und Therapie der HIT-II stellen ein weiteres Problemfeld dar, dem durch sorgfältige Verlaufsbeobachtung und angepasster Antikoagulation am besten begegnet werden kann.

1. Douketis J.D. ACCP-Guidelines: Perioperative Management of Antithrombotic Therapy. Chest 2008; 133:299-339
2. Gogarten W. Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol 2010; 27:999-1015
3. Hoffmeister H.M. Unterbrechung antithrombotischer Behandlung bei kardialen Erkrankungen. Positionspapier. Kardiologie 2010; 4:365-374
4. Nohe B. Perioperatives Management antikoagulierter Patienten. In: Anästhesiologie, Kompendium zur interdisziplinären Weiter- und Fortbildung. Hrsg J Eckart, K Jaeger, T Möllhoff; ecomed Verlag. 17. Erg-Lfg. 4/10, Kapitel 1.6.2: 1-52.







## Physiologie und Pathophysiologie der Herz-Kreislauffunktion

*Prof. Dr. med. Maximilian Ragaller, Universitätsklinikum Dresden*

1. Alle spezifischen Organfunktionen des menschlichen Organismus sind primär abhängig von einer ausreichenden Energiemenge, die unter physiologischen Bedingungen durch die oxidative Verstoffwechslung von energiereichen Substraten bereitgestellt wird. Die physiologische Aufgabe des Herz-Kreislaufsystems ist in diesem Zusammenhang der Transport von Stoffwechselsubstraten (Sauerstoff, Glukose, etc.), von Abbauprodukten (CO<sub>2</sub>, Harnstoff, etc.), von Hormonen und Wärme.

2. Verschiedenste pathologische Veränderungen können dieses System von Energieangebot und Energiebedarf auf der Transportebene stören und damit primär zu Hypoxie in den Zellen und zur anaeroben Energiegewinnung als natürlicher Kompensationsmechanismus (Lactatbildung) führen. Dabei kommt es initial zu einem *funktionellen Organversagen* ("Organabschaltung"), wobei ein Restmetabolismus zur Strukturhaltung verwendet wird, mit der Chance einer Wiederherstellung der Organfunktion bei Überwindung der akuten Störung. Gelingt die Wiederherstellung der adäquaten Sauerstoff- und Substratversorgung nicht zeitgerecht, kommt es zum Absterben von Zellen, Organen und des gesamten Organismus.

3. Anatomisch besteht das Herzkreislaufsystem aus: Herz (Pumpe), dem arteriellen Gefäßsystem (Substrattransport), den verschiedenen Kapillarsystemen (Stoffaustauschebene), dem venösen System (Kapazitätsgefäße, Reservoir), dem Blut und dem Lymphdrainagesystem. Die physiologische Regulation erfolgt auf regionaler Ebene durch metabolische Faktoren (Sauerstoffbedarf/Angebot, CO<sub>2</sub>-Produktion, pH-Wert) und Autoregulationsmechanismen, auf systemischer Ebene durch das vegetative Nervensystem (Sympathikus, Sinusknoten), durch Hormone (ADH, RAAS, etc.) und durch vegetative Reflexe z.B. Frank-Starling-Mechanismus. Darüber hinaus erfolgt eine zentrale Regulation durch „Kreislaufzentren“ im verlängerten Rückenmark und im Mittelhirn.

4. Als klinische Zeichen einer Herz-Kreislaufinsuffizienz / eines Schocks gelten Hypotension, Tachykardie, Oligo-Anurie, Durchblutungsstörungen der Haut (bes. Akren) "mottled skin", Muskelschwäche und häufig zerebrale Störungen (Delir, Verwirrtheit, Bewusstlosigkeit).

5. Objektive Messparameter zur Beurteilung der Herz-Kreislauffunktion sind

- global : MAP; HF; CO; ScvO<sub>2</sub>; Lactat; BE; PPV/SVV oder PaCO<sub>2</sub>- PcvCO<sub>2</sub>;
- regional: Hautperfusion; pHi; sublinguale Mikrozirkulation (OPS); Kapillare refill-time;  
spezielle Organfunktion;



6. Die Herzkreislaufstörungen im oben definierten Sinn lassen sich nach der Klassifikation der Schocktypen (nach Weil & Shubin 1972) einteilen:

Typ	Pathophysiologie	Ursachen
Hypovolämischer Schock	Mangel an Blut/Flüssigkeit im Gefäßsystem	Blutung, Dehydratation
Kardiogener Schock	Pumpfunktionsstörung des Herzens	Myokardinfarkt, Arrhythmien, Herzinsuffizienz
Obstruktiver Schock	Ein- und Ausflussbahnen des Herzens blockiert	Lungenembolie, Herzbeuteltamponade
Distributiver Schock	Generalisierte Störung der Gefäßregulation, kapillar Leck durch Mediatoren	Sepsis, Anaphylaxie, Akute Nebenniereninsuffizienz

7. Die drei ersten Schocksituationen (hypovolämischer, kardiogener & obstruktiver Schock) sind durch ein niedriges Herzzeitvolumen (CO) und einen erhöhten Systemischen Gefäßwiderstand (SVR) charakterisiert. Der distributive Schock ist zumindest initial durch ein erhöhtes CO und einen niedrigen SVR gekennzeichnet. Insbesondere bei kardiochirurgischen und kardiologischen Patienten ist eine Unterscheidung in links- oder rechtsventrikuläres Versagen für eine individuelle Therapiesteuerung notwendig.

8. Eine Kombination der unterschiedlichen Pathologien von verschiedenen Schocktypen ist jederzeit möglich und in der Klinik häufig. So weist eine Schocksituation bei Peritonitis Aspekte des distributiven Schocks (kapillares Leck; Perfusionsumverteilung in der Mikrozirkulation durch Mediatoren), des hypovolämischen Schocks (Verlust von Flüssigkeit nach intraperitoneal) und Aspekte des kardiogenen Schocks (septische Kardiomyopathie) auf. Zusätzlich kann die klinische Situation durch individuelle Vorerkrankungen kompliziert sein (Herzklappenerkrankungen, Arteriosklerose, etc.).

9. Aus der Physiologie und Pathophysiologie des Herzkreislaufsystems ergeben sich zwei Therapieansätze:

- Stabilisierung der Makro und Mikrozirkulation ( $DO_2/VO_2$ ) zur Vermeidung weiterer Organschäden respektive zur Wiederherstellung der Organfunktionen
- Behandlung der Grunderkrankung z.B. Sepsis, Myokardinfarkt, Blutung

10. Zur Steuerung einer an physiologischen Zielparametern orientierten Herzkreislauf-Schocktherapie ist ein individuelles, zeitlich engmaschiges Assessment der Makrozirkulation und



wenn möglich auch der Mikrozirkulation unter Beachtung der individuellen Co-Morbiditäten erforderlich. Primäres Ziel der Herzkreislauftherapie muss die schnellst möglich Wiederherstellung einer adäquaten Gewebesauerstoffversorgung sein.

**Mit anderen Worten ist die „normale physiologische Situation“ das Ziel der intensivmedizinischen Therapie.**

#### Literatur

1. J.L. Vincent. Shock In: 25 Years of progress and innovation in ICM Eds. Kuhlen R, Moreno, R. et al. MWV, Berlin, S 261-267, 2007
2. M. Ragaller. Pathophysiologie des Volumenmangels. In: Akt. Perspektiven in der Volumenersatztherapie, UNI-MED; S13-20; 2002
3. M.R. Pinsky. Functional hemodynamic monitoring: a personal perspective. In: Yearbook of Intensiv Care & Emergency Medicine, Ed. J.L. Vincent, Springer, Berlin S 306-310, 2009
4. J.L. Vincent. Understanding cardiac output. Critical care 12: 174, 2008
5. A. Alms et al. S3-Leitlinie zur intensivmed. Versorgung herzchirurgischer Patienten. A&I 51: 770-86, 2010





## Fortschritte im hämodynamischen Monitoring

*Dr. R. Bogdanski, Technische Universität München*

Wichtig für ein hämodynamisches Monitoring ist, dass es

- leicht zu erlernen und zu interpretieren ist
- schnelle Messergebnisse liefert
- überall verfügbar ist
- kontinuierliche Überwachung/Messungen ermöglicht
- möglichst wenig invasiv und damit nebenwirkungsarm ist
- dass es vom Nutzer unabhängige Messergebnisse liefert
- dass die Messung genau und verlässlich (reproduzierbar) ist
- dass es einen zusätzlichen Informationsgewinn bietet
- die Technik nicht störanfällig ist

Das Herzzeitvolumen ist die entscheidende Größe, wenn es darum geht, Risiko- und Notfallpatienten zu überwachen und ihre Therapie zu optimieren. Als Goldstandard gelten trotz aller schon oft diskutierten und dargestellten Nachteile die Thermodilutionsverfahren mittels Pulmonalarterienkatheter oder Picco-System. Beide Systeme erfordern mindestens einen zentralvenösen Zugang sowie eine invasive Blutdruckmessung. Aufgrund der im Einzelfall zeitraubenden und personalintensiven Anlage beider Verfahren werden das gering invasive PulsioFlex System von Pulsion und die nichtinvasiven Systeme Nexfin von BMEYE und NICOM von Cheetah Medical vorgestellt.

Das PulsioFlex System nutzt eine unkalibrierte Pulskontouranalyse. Das System ermöglicht einen kontinuierlichen Herzindex-Trend mittels normalem arteriellen Katheter zu messen. Die Interpretation des Patientenstatus erfolgt basierend auf dem Picco Pulskontouralgorithmus. Nach Eingabe der Patientendaten Geschlecht, Alter Größe und Gewicht erfolgt eine Nullpunktkalibrierung dann die Trendmessung von HI, SVV, SVI. Das System ist schrittweise erweiterbar, nach Anlage eines ZVKs können SVRI und ggf. bei Benutzung einer CeVOX Sonde auch die zentralvenöse Sättigung bestimmt werden. Die Anlage des Systems lässt sich bei liegender Arterie innerhalb weniger Minuten durchführen. Es fallen Kosten für den ProAQT Einmalsensor an.

BMEYE ccNexfin ist ein nichtinvasives System zur schlagweisen Überwachung von Blutdruck und Herzleistung und DO<sub>2</sub>I (Versorgung von Gewebe mit Sauerstoff). ccNexfin mit Masimo Rainbow SET bietet eine vollständig nichtinvasive Methode zur Bereitstellung kardiovaskulärer und hämodynamischer Überwachungskapazitäten. Es nutzt eine Fingermanschette (Messprinzip nach Penaz) um bei jedem Herzschlag Blutdruck, mittleren arteriellen Druck (MAP), Herzleistung (CO), Schlagvolumen (SV), systemischen Gefäßwiderstand (SVR), dynamische Parameter des Flüssigkeitsansprechens (PPV, SVV) und Index der Kontrahierbarkeit (dP/dt) zu messen. Es wird



ein Fingersensor von Masimo genutzt, um nichtinvasiv und fortlaufend Hämoglobin (SpHb(R)), Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>) und Durchblutungsindex (PI) zu messen. Die Vereinigung der Technologien stellt den Parameter der Sauerstoffversorgung (Oxygen Delivery - DO<sub>2</sub>I) zur Verfügung. Schwächen zeigen sich unter Vasopressortherapie, Kälte oder peripheren Ödemen.

NICOM von Cheetah Medical beruht auf dem Messprinzip der Änderung der Oberflächenimpedanz durch den Blutfluss in der Aorta. Die Änderung des Stromflusses über die Zeit bei Erweiterung der Aorta in der Systole ist proportional zum Schlagvolumen. Die Änderung des Stromflusses wird über 4 auf die Haut aufgeklebte Elektroden abgeleitet. Es bietet hämodynamische Parameter, u.a. Herzvolumen (CO), Herzschlagvolumen (SV), nichtinvasiven Blutdruck (NIBP), totalen peripheren Widerstand (TPR), und Herzschlagvolumen-Varianz (SVV) umfassen, sowie die Kalkulation von DO<sub>2</sub>I. Messschwächen entstehen bei nasser Haut, starken Patientenbewegungen und bei unipolaren und externen Schrittmachern.

Alle diese gering und nicht invasiven Monitoringverfahren können und wollen ein invasives Thermodilutionsverfahren nicht ersetzen. Sie bieten aber trotz möglicher Fehler bei absoluten Messergebnissen und Einschränkungen durch systembedingte Schwächen verlässliche Trendergebnisse und erlauben eine schnelle Einschätzung des Patientenzustandes in Notaufnahme, Aufwachraum, Operationssaal oder Intensivstation.

Cardiac output monitoring: an integrative perspective, J A Alhashemi et al, Critical care 2011, 15:214



## Differenzierte Volumentherapie in der Intensivmedizin

*PD Dr. B. Nohé, Universitätsklinikum Tübingen*

Aufgrund der zentralen Bedeutung des Herzzeitvolumens für die Gewebepfusion und Gewebeoxygenierung ist die Volumensubstitution ein wesentlicher Bestandteil der Intensivtherapie. Der gebräuchlichen Terminologie entsprechend können Protokoll-basierten Strategien mit entweder restriktivem oder liberalem Regime von einer bedarfsadaptierten Strategie unterschieden werden. Den Protokoll-basierten Strategien konnte bislang kein einheitlicher Vorteil zugeordnet werden. Um das Risiko einer Gewebeminderperfusion durch Volumenrestriktion, als auch die Ausbildung interstitieller Ödem durch Hypervolämie infolge unnötig großer Infusionsmengen zu vermeiden, wird eine bedarfsadaptierte Volumensubstitution empfohlen. Diese sollte sich nicht nur an der kardialen Volumenreagibilität orientieren, sondern am Nachweis einer gefährdeten Gewebeoxygenierung ausgerichtet sein. Vor der Beantwortung der Frage, ob eine Vorlaststeigerung auch in eine Steigerung des Schlagvolumens umgesetzt werden kann, sollte daher anhand kombinierter Kriterien überprüft werden, ob eine Steigerung der Gewebepfusion überhaupt erforderlich ist. Ob hierfür kristalline oder kolloidale Lösungen als Volumenersatz zu bevorzugen sind, wird weiterhin kontrovers diskutiert. Eine Evidenz-basierte Entscheidung für bestimmte Präparate ist vor Abschluss weiterer Studien derzeit kaum möglich. Da der größere Volumeneffekt von kolloidalen Lösungen in der Initialphase einer Hypovolämie am ausgeprägtesten ist, scheint dieser potenzielle Vorteil vor allem in der frühen Phase einer Kreislaufinstabilität nutzbar zu sein. Mit zunehmender Annäherung an die Normovolämie nimmt der Volumeneffekt von Kolloiden bei fortgesetzter Volumentherapie ab. Abhängig von der kumulativen Dosis sind insbesondere für hyper-onkotische Lösungen relevante Nebenwirkungen auf die Nierenfunktion beschrieben. Inwieweit eine solchermaßen fortgesetzte Vorlastoptimierung jedoch überhaupt sinnvoll ist, erscheint fraglich. So weisen mehrere klinische Studien darauf hin, dass nur die frühzeitige Vorlastoptimierung die Folgen einer Gewebeminderperfusion positiv beeinflussen kann, wohingegen in der späteren Krankheitsphase zurückhaltende Volumenstrategien vorteilhaft erscheinen.

1. Nohe B, Ploppa A, Schmidt V, Unertl K: Volumentherapie in der Intensivmedizin. *Anaesthesist* 2011; 60:457-64







## **Medico-legale Aspekte anästhesiologischer und notfallmedizinischer Tätigkeit**

*Dr. jur. E. Biermann, Nürnberg*

Mag durch den medizinischen Fortschritt das Behandlungsrisiko für den Patienten gesunken sein, das forensische Risiko für die behandelnden Ärzte ist gestiegen. Zwar gilt der Grundsatz: Der indizierte und lege artis durchgeführte Heileingriff, in den der Patient – nach rechtzeitiger Aufklärung – wirksam eingewilligt hat, ist und bleibt rechtmäßig, auch wenn er misslingt. Doch haftet der Anästhesist, wenn der Patient geschädigt wurde und diese Schädigung auf einer schuldhaften Fehlleistung des Anästhesisten beruht (Kausalzusammenhang). Eine schuldhafte Fehlleistung ist die Missachtung der in der konkreten Situation gebotenen Sorgfalt, die durch die Leistungs- und Sorgfaltsstandards des jeweiligen Faches zum Behandlungszeitpunkt bestimmt wird. Die Rechtsprechung bekennt sich zum Prinzip der Methoden- und Therapiefreiheit des Arztes, doch muss sich der Arzt an der Sorgfalt messen lassen, die ein besonnener und gewissenhafter Arzt in der selben Situation aufgebracht hätte – ob diese gewahrt wurde, beantwortet dem Juristen ein Sachverständiger des jeweiligen Fachgebietes. Die objektive Sorgfalt differiert je nach Ausbildungsstand (Assistenzarzt/Facharzt), Verantwortungsgrad (Chefarzt/Assistenzarzt), Ort (Krankenhaus der Regelversorgung oder Maximalversorgung) und der konkreten Situation (Notfall/Regelversorgung). Eine unzureichende Infrastruktur, schlechte Ausbildung entlasten aber nur bedingt, da der Vorwurf der Übernahmefahrlässigkeit/des Übernahmeverschuldens droht. Nach der Rechtsprechung hat der Patient Anspruch auf eine ärztliche Behandlung, die qualitativ – innerhalb und außerhalb der Regeldienstzeiten – dem Standard eines (erfahrenen) Facharztes entspricht. Fehler im Rahmen der Aufgabendelegation, Anleitung und Überwachung bzw. in der Organisation der Arbeitsteilung im Rahmen der sog. vertikalen Arbeitsteilung, können zur Haftung der für die Diensterteilung zuständigen (leitenden) Ärzte und des Krankenhauses unter dem Gesichtspunkt des sog. Organisationsverschuldens führen. Unter dem Aspekt zivilrechtlicher Haftung und strafrechtlicher Verantwortung darf der Arzt eine Behandlung nur übernehmen, wenn er ihr nach seinen persönlichen Kenntnissen und Fertigkeiten und/oder nach der Strukturqualität der Arbeitsstätte gewachsen ist. Zu den Sorgfaltspflichtverletzungen im weiteren Sinne gehören Fehler in der interdisziplinären Kooperation/ Kommunikation sowie Mängel in der Zusammenarbeit zwischen den Fachvertretern wie auch zwischen Arzt und Pflegepersonal. Für die Abgrenzung der medizinischen Verantwortung gelten der Grundsatz der Eigenverantwortung, der strikten Arbeitsteilung und der Vertrauensgrundsatz. Ergänzt werden diese Grundsätze durch die Verpflichtung, die jeweiligen Maßnahmen aufeinander abzustimmen.

Die präoperative Vorbereitung aus anästhesiologischer Sicht und die Wahl des Anästhesieverfahrens obliegen dem Anästhesisten. Der Operateur entscheidet, ob, wo, wann und wie der Eingriff durchgeführt wird. In interdisziplinären Vereinbarungen sind die Grundsätze und die Grenzfälle, wie z. B. bei Meinungsverschiedenheiten vorzugehen ist, geregelt. Die unmittelbare Verantwortung des Anästhesisten für seinen Patienten endet im Grundsatz, wenn dieser nach einem Eingriff – idealerweise über die Aufwacheinheit – auf die Normalstation abgegeben wird.

Da die Rechtsprechung an dem Grundsatz festhält, dass jeder ärztliche Eingriff in die Körperintegrität zunächst eine tatbestandsmäßige Körperverletzung ist, bedarf der Arzt zu seiner Rechtfertigung neben der Indikation und der Durchführung der Maßnahme "lege artis" zu seiner Rechtfertigung eines weiteren Elements: der (wirksamen) Einwilligung des Patienten. Der



volljährige, willens- und einsichtsfähige Patient entscheidet über die Behandlung selbst. Ist er nicht einwilligungsfähig, muss ein Vertreter entscheiden (Vorsorgebevollmächtigter/Betreuer). Duldete die Maßnahme keine Aufschiebung und sind weder Vertreter noch Betreuungsgericht zeitnah erreichbar, können die behandelnden Ärzte nach den Grundsätzen der Geschäftsführung ohne Auftrag/mutmaßliche Einwilligung die Maßnahmen durchführen, die dem (ermittelten oder vermuteten) Willen des Patienten entsprechen.

Der Patient entscheidet, ob er das Behandlungsrisiko gegen das Risiko des Fortschreitens der Erkrankung austauschen will; auch das Veto des einsichtsfähigen, um die Bedeutung seiner Entscheidung wissenden Patienten bindet die Ärzte, dies selbst dann, wenn der ärztliche Eingriff vital indiziert und dringend ist und unabhängig davon, ob es sich um religiöse oder weltanschauliche, für den Arzt nachvollziehbare Gründe für die Weigerung handelt.

Die Einwilligung ist aber nur dann wirksam, wenn der Patient weiß, worin er einwilligt. Die dazu notwendigen medizinischen Grundlagen sind dem Patienten in einer laienverständlichen Sprache – eine reine Formularaufklärung genügt der Rechtsprechung nicht – im Rahmen der Eingriffs-/Selbstbestimmungsaufklärung durch den Arzt zu vermitteln.

Streng sind die Anforderungen an die ärztliche Aufklärungspflicht über eingriffsspezifische, typische Risiken, die, wenn sie sich verwirklichen, den Patienten in seiner Lebensführung nachhaltig beeinträchtigen. Über solche Risiken ist umfassend, ohne Rücksicht auf eine bestimmte Komplikationsdichte, aufzuklären, es sei denn, der Patient hat auf nähere Aufklärung verzichtet. Ein solcher Aufklärungsverzicht ist sorgfältig zu dokumentieren. Der Umfang der Risikoaufklärung steht in umgekehrtem Verhältnis zur Dringlichkeit der Maßnahme. Ist ein sofortiger Eingriff zur Lebensrettung geboten, tendiert die Risikoaufklärung gegen Null. Weder die Einwilligung noch die Aufklärung bedürfen einer bestimmten Form, doch ist aus Beweissicherungsgründen dringlich zur Schriftform der Einwilligung und der Aufklärung zu raten. Die Aufklärung muss durch einen Arzt, nicht notwendigerweise durch den Arzt erfolgen, der die Maßnahme durchführt. Doch stellt die Rechtsprechung hohe Anforderungen auch an die Organisation der Aufklärung innerhalb der Fachabteilung. Erst recht gilt dies, wenn fachübergreifend aufgeklärt werden soll.

Die Aufklärung muss rechtzeitig erfolgen. Während die Rechtsprechung bei stationären Eingriffen die Aufklärung über das Anästhesieverfahren u. U. noch am Vorabend des Eingriffs zulässt, kann bei ambulanten und stationär diagnostischen Maßnahmen die Einwilligung nach Aufklärung noch am Tag des Eingriffs eingeholt werden, vorausgesetzt, es bleibt dem Patienten auch dann noch eine angemessene, von der Rechtsprechung bisher aber nicht näher definierte Frist zur "ruhigen Überlegung". Die Aufklärung hat stets (auch) mündlich zu erfolgen; die Rechtsprechung lässt in einfach gelagerten Fällen eine fernmündliche Aufklärung, die entsprechend vorbereitet und dokumentiert werden sollte, genügen.

---

#### **Literatur:**

*Biermann, E.:* Rechtliche Aspekte in *Schüttler, J./Biermann, E.:* Der Narkosezwischenfall – Management kritischer Ereignisse und rechtliche Aspekte, 2. Aufl.

2010, Kap. III, S. 167 ff.

*Biermann, E.:* Zivil- und strafrechtliche Haftung des Anästhesisten in *Rossaint, R./Werner, Chr./Zwißler, B.:* Die Anesthesiologie, 3. Auflage 2011, Kap. 96, S.

1636 - 1663



## Management von Patienten mit multiresistenten Erregern (MRE) - Verhinderung der Ausbreitung

*Dr. R. Bogdanski, Technische Universität München*

Hauptproblemkeime auf Intensivstationen sind methicillinresistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) einschließlich Vancomycinunempfindliche MRSA (VRSA und VISA), vancomycinresistenter Enterokokkus (VRE) und Erreger mit „extended spectrum betalactamase“ (ESBL) sowie multiresistente Pseudomonaden und *Acinetobacter baumannii*.

Erschwerend im Umgang ist MRE ist, dass sie auch auf unbelebten Oberflächen längere Zeit lebensfähig und damit übertragbar bleiben. Bei ESBL Stunden bis Tage, bei MRSA und bei VRE bis zu einigen Wochen und *Acinetobacter* bis zu Monaten. In der Regel werden alle Keime durch Hände und Kleidung des Personals übertragen. Die Maßnahmen zur Standardhygiene, Händedesinfektion, Handschuhe, Schutzkittel, ggf. Mundschutz und Kopfhaube sollten bei korrekter Anwendung eine Übertragung von Keimen wirksam verhindern. In der klinischen Praxis empfiehlt sich aber zusätzlich bei Patienten, unabhängig davon, ob eine Infektion oder eine Kolonisation mit MRE vorliegt, und vor allem bei starker Wundsekretion, Stuhlinkontinenz oder Stomata die Unterbringung in einem Einzelzimmer. Die Übertragungsrate bei Unterbringung in Einzelzimmern ist niedriger als bei unisolierten Patienten. Nicht zu unterschätzen ist der psychologische Effekt, der bei Isolierung bessere Hygienemaßnahmen zur Folge hat. Das kann aber auch einen unerwünschten Effekt haben, nämlich das der isolierte Patient weniger oft und weniger gründlich visitiert wird.

Weitere wichtige Maßnahmen zur Vermeidung von Übertragung und Ausbreitung sind:

- rationaler Antibiotikaeinsatz um Selektionen zu vermeiden
- Kooperation von Intensivmedizinern mit Mikrobiologen und Infektiologen
- regelmäßige Fortbildungen
- Compliance zur Standardhygiene beobachten.
- 

Risikofaktoren zur Isolierung bei unbekanntem Trägerstatus sind zurückliegende längere Aufenthalte in Krankenhäusern, längere Antibiotikatherapie, Pflegeheime, liegende Katheter (Harnableitung, Peritonealdialyse, PEG) und Herkunft aus Risikoländern mit hohem Antibiotikaeinsatz



Unterscheiden sie, ob eine Besiedelung oder eine Infektion mit MREs vorliegt.

*Bei Infektion Behandlung einer*

<b>MRSA-Infektion</b>	der Atemwege	Gabe von Linezolid
	Sepsis und Bakteriämie	Gabe von Vancomycin
	des Endokards	Kombinationstherapie Vancomycin/Rifampicin/ (ggf.Gentamycin) oder Gabe von Daptomycin
	intraabdomineller Focus	Gabe von Vancomycin oder Daptomycin
	Urosepsis	Gabe von Vancomycin oder Linezolid
	der Haut - und Weichteile	Gabe von Daptomycin oder Linezolid
	Knochen und Gelenke	Gabe von Vancomycin/Rifampicin
	des ZNS	Gabe von Vancomycin/Rifampicin/Fosfomycin

Unbedingt Versuch der Eradikation unternehmen! Bei Erfolglosigkeit an VRSA und VISA denken!

<b>Infektion mit VRE</b>	Sepsis und Bakteriämie	Gabe von Daptomycin oder Linezolid
	des Endokards	Gabe von Daptomycin oder Linezolid
	Urosepsis	Gabe von Vancomycin oder Linezolid
	intraabdomineller Focus	Gabe von Tygecyclin oder Linezolid
	des ZNS intrathekal)	Gabe von Linezolid (ggf.Gentamycin)

<b>Infektion mit ESBL</b>	Pneumonie, Bakteriämie	Carbapeneme (Imipenem;Meropenem)
	Intraabdomineller Focus	Carbapenem oder Tygecyclin
	Urosepsis	Carbapenem

Falls unter Carbapenemtherapie keine klinische Besserung bei ESBL – Bildnern eintritt, insbesondere bei *Klebsiella pneumoniae* an Carbapenemresistenz (Carbapenemasen) denken - gezielte Fragestellung ans Labor erforderlich. Therapie dann nur nach Antibiogramm evtl. mit Tygecyclin, Flurorchinolonen, Aminoglykosiden oder Polymyxinen.

**Infektion mit multiresistenten Pseudomonaden**

Patienten mit *Pseudomonas aeruginosa*, der gegen Carbapeneme und Fluorchinolone resistent ist, sind konsequent zu isolieren.



Bei Pseudomonaden bestehen häufig Teilresistenzen. Die Behandlung erfolgt mit dem Beta-Laktam-Antibiotikum mit der niedrigsten MHK in der höchsten Dosis, z.B. Ceftazidim 3x4g oder Meronem 3x2g. Weitere Optionen sind eine Verlängerung der Infusionsdauer und eine Verkürzung der Dosisintervalle.

Primäre Kombination von    hochdosiertem Beta-Laktam-Antibiotikum mit Fluorchinolon  
   hochdosiertem Beta-Laktam-Antibiotikum mit Aminoglykosid  
   ggf. zusätzlich Colistin per inhalationem

### **Infektion mit *Acinetobacter baumannii***

- A. *baumannii* verursacht hauptsächlich Pneumonien, Bakteriämien und Harnwegsinfektionen. Er besitzt eine äußerst hohe Umweltresistenz. Die Behandlung ist aufgrund der schnell variierenden Antibiotikaresistenz nur nach Antibiogramm sinnvoll. Manchmal bleibt die Therapie mit Colistin die einzige Behandlungsoption.

#### Weiterführende Literatur

Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2010; 45(4):242-243, Krankenhaushygiene - Antibiotikaresistenzen und multiresistente Erreger

Intensivmedizinupdate Thieme Verlag, 6 /2010, Patienten mit Problemkeimen

Intensivmedizinupdate Thieme Verlag, 5 /2009, Isolierungsmaßnahmen in der Intensivmedizin





## Palliativmedizinische Aspekte in der Notfallmedizin

*Dr. med. Oliver Gutzeit, Universitätsklinikum Heidelberg*

Bereits heute entspricht die Anzahl der palliativ motivierten Notarzteinsätze der Anzahl der durchgeführten Kindernotfälle innerhalb eines Notarzt-Systems (3-5%).

Auch in gut organisierten ambulanten palliativmedizinischen Versorgungsstrukturen (i.S. SAPV) können sich ausgesprochen zeitkritische Notfallsituationen ergeben (z.B. Dyspnoe, Schmerzexazerbation, Bewusstseinsstörungen, Blutungen).

Die Versorgung von Patienten in Palliativsituationen ist regelhaft eine anspruchsvolle medizinische Tätigkeit. Das Abarbeiten von Algorithmen erscheint in komplexen palliativmedizinischen Situationen nicht zielführend.

Opioide zur bedarfsadaptierten symptomatischen Therapie der Dyspnoe in hoch palliativen Situationen scheinen besser geeignet zu sein als die Applikation von Sauerstoff.

Die Anerkennung des Lebensendes ist unter notfallmedizinischen Gesichtspunkten aufgrund der zunächst unklaren medizinischen Gesamtsituation häufig sehr schwierig.

Auch für den Bereich der Notfallmedizin gilt grundsätzlich die Patientenautonomie. Nur in Notfallsituationen, in denen der Wille des Patienten nicht bekannt ist, ist die medizinisch indizierte Behandlung einzuleiten. Im Zweifelsfalle gilt: „in dubio pro vita“.

Häufig wichtiger als das bloße Durchführen von Maßnahmen sind emotionale Präsenz, aktives Zuhören, begleitende Medizin und eine fachkompetente Beratung.

Lindern von Leid sowie Sterbebegleitung sind ärztliche Aufgabe ohne Zuordnung zu einer Fachgruppe (Grundsätze der Bundesärztekammer).

Situationsbezogener Umgang mit Tod und Sterben ist gegenwärtig in der Ausbildung der Notärzte so gut wie nicht abgebildet und zuletzt zu kurz gekommen.

Häufig gesellen sich zu medizinischen Fragestellungen formaljuristische und emotionale Unsicherheiten. Passive Sterbehilfe sowie indirekte Sterbehilfe sind legitim und in der Praxis sehr wichtig.

### 2 Literaturstellen:

Grundsätze der Bundesärztekammer zur ärztlichen Sterbebegleitung (2011): [http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Sterbebegleitung\\_17022011.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Sterbebegleitung_17022011.pdf) (Zugriff am 09.01.2012)

Nauck F, Alt-Epping B (2008): Crises in palliative care – a comprehensive approach.

Lancet Oncol 9:1086–1091







## Juristische Rahmenbedingungen der Therapie am Lebensende

*Dr. jur. E. Biermann, Nürnberg*

Wie alle therapeutischen Eingriffe bedarf auch die Behandlung am Lebensende neben der Indikation zu ihrer Rechtfertigung der Einwilligung des informierten Patienten bzw. seines (informierten) Vertreters.

Zunächst haben aber die behandelnden Ärzte über die Indikation bzw. über die Änderung der Therapieziele zu entscheiden. Eine nicht indizierte Maßnahme kann der Patient nicht verlangen; das selbe gilt für seine Angehörigen. Allerdings werden häufig bei der Frage, welche Therapieziele dem Patienten noch angeboten werden können, dessen Wünsche und Vorstellungen zu berücksichtigen sein.

Auch ein vital indizierter, notwendiger Eingriff macht die Einwilligung des Patienten nicht überflüssig; der Patient entscheidet, ob er die Risiken der Behandlung gegen das Risiko des Fortschreitens seiner Erkrankung eintauschen will oder nicht. Der Patient muss aber nicht notwendigerweise einwilligen: Verweigert der einsichtsfähige, um die Konsequenzen seiner Entscheidung wissende Patient die Einwilligung, dann ist der Arzt an dieses Veto gebunden, selbst bei dringend indizierten Maßnahmen bzw. dann, wenn die Entscheidung des Patienten für den Arzt aus weltanschaulichen oder religiösen Gründen nicht nachvollziehbar ist.

Die Entscheidung eines Patienten ist aber nur wirksam, wenn der Patient einsichts- und willensfähig ist, d. h., in der Lage, eine selbstbestimmte Entscheidung zu treffen. Die Einwilligungsfähigkeit ist nicht identisch mit der Geschäftsfähigkeit, die unbeschränkt erst mit Vollendung des 18. Lebensjahres einsetzt. Bei einem volljährigen erwachsenen Patienten kann der Arzt von der Einwilligungsfähigkeit ausgehen, es sei denn, es drängen sich gegenteilige Anhaltspunkte auf.

Kann ein volljähriger Patient aufgrund psychischer oder physischer Erkrankung eine selbstbestimmte Entscheidung nicht treffen, entscheidet an seiner Stelle ein Vertreter. Hat der Patient nicht selbst durch die Bevollmächtigung einer oder mehrerer Personen seines Vertrauens (Vorsorgevollmacht/Gesundheitsvollmacht) Vorsorge getroffen, dann muss ein vom Betreuungsgericht (Amtsgericht) zu bestellender Betreuer über die Vornahme der Maßnahmen entscheiden. Wichtig: Ist der betreute Patient in der konkreten Situation einsichtsfähig, dann geht seine Entscheidung vor, selbst wenn noch eine Betreuung eingerichtet ist.

Reicht die Zeit nicht, um die Entscheidung eines Betreuers bzw. in Eilfällen die des Betreuungsgerichtes herbeizuführen, weil die ärztliche Maßnahme nicht ohne Gefährdung für den Patienten aufschiebbar ist, dann haben die behandelnden Ärzte nach den Grundsätzen der Geschäftsführung ohne Auftrag nach dem mutmaßlichen Willen des Patienten zu entscheiden. In Zweifelsfällen gilt: "In dubio pro vita". Eine betreuungsgerichtliche Kontrolle der Entscheidung des Vertreters (Vorsorgebevollmächtigter/Betreuer) sieht das Gesetz nur noch dann vor, wenn zwischen dem Arzt und dem Betreuer/dem Vorsorgebevollmächtigten kein Einvernehmen darüber besteht, ob die Entscheidung über die Maßnahme dem erklärten oder mutmaßlichen Willen des Patienten entspricht. Durch die seit 2009 gesetzlich geregelte Patientenverfügung kann der Patient – in Schriftform – für den Fall seiner Einwilligungsunfähigkeit festlegen, ob er in bestimmte, zum Zeitpunkt der Festlegung noch nicht unmittelbar bevorstehende ärztliche Maßnahmen einwilligt oder sie untersagt ("Patientenverfügung"). Eine Patientenverfügung kann jederzeit formlos widerrufen werden. Genügen die mitgeteilten Informationen den strengen Anforderungen einer Patientenverfügung nicht oder treffen die Festlegungen nicht auf die aktuelle Lebens- und Behandlungssituation zu, so sind diese dennoch zu beachten, denn es hat, in erster Linie der Betreuer/der Vorsorgebevollmächtigte, diese Äußerungen im Rahmen der Behandlungswünsche



bzw. des mutmaßlichen Willens zu bewerten und auf dieser Grundlage zu entscheiden. Ob der Arzt dann, wenn eine Patientenverfügung "1 : 1" passt, selbst, ohne Einschaltung eines Betreuers/ Bevollmächtigten, entscheiden kann, ist umstritten, denn das Gesetz verlangt eine Konsultation des Betreuers/Bevollmächtigten durch den Arzt und die Anhörung naher Angehöriger.

Unstrittig ist jedoch seit dem Urteil des BGH vom 25.06.2010 (MedR 2011, 29:32 – 38), dass

*" ... Sterbehilfe durch Unterlassen, Begrenzen oder Beenden einer begonnenen medizinischen Behandlung (Behandlungsabbruch)" gerechtfertigt ist, "wenn dies dem tatsächlichen oder mutmaßlichen Patientenwillen entspricht (§ 901 a BGB) und dazu dient, einem ohne Behandlung zum Tode führenden Krankheitsprozess seinen Lauf zu lassen."*

Dabei ist es unbeachtlich, ob dieser "Behandlungsabbruch" durch ein Unterlassen oder durch ein aktives Tun vorgenommen wird. So kann das Abschalten des Respirators ein zulässiger Behandlungsabbruch sein. *"Gezielte Eingriffe in das Leben eines Menschen, die nicht in einem Zusammenhang mit dem Abbruch einer medizinischen Behandlung stehen"*, sind, so der BGH, allerdings in keinem Fall gerechtfertigt.

---

#### **Literatur:**

*Borasio, G. D./Heßler, H.-J./Wiesing, U.:* Patientenverfügungsgesetz – Umsetzung in der klinischen Praxis, Deutsches Ärzteblatt 106, 02.10.2009, S. A 1952

*Coepficus, R.:* Das "Gesetz über Patientenverfügungen" und Sterbehilfe – Wann sind die Umsetzungen von Patientenverfügungen und eine Sterbehilfe rechtmäßig? Heidelberg u. a. 2010

*Ulsenheimer, K.:* Neue Regelungen der Patientenverfügung – Welche Konsequenzen ergeben sich für die Praxis? Anaesthesist 2010, 59:11 – 117



## Postoperative Schmerztherapie: State of the art

*PD Dr. Winfried Meißner, Universitätsklinikum Jena*

- Durch die Kombination aus Nichtopioid- und Opioidanalgetika kann eine Reduktion von Opioiddosis sowie opioidbedingter Übelkeit und Sedierung erreicht werden. Vorteile hinsichtlich Motilitätsstörungen und Atemdepressionen sind dagegen weniger deutlich.
- Neuere Daten (s. Cochrane-Analyse von Moore et al.) deuten eine höhere analgetische Wirksamkeit der antiphlogistischen Nichtopioidanalgetika gegenüber den Substanzen ohne entzündungshemmenden Effekt an. Auch eine längere Wirksamkeit der Einzelsubstanz scheint mit einer verstärkten Analgesie einherzugehen.
- Nach wie vor fehlen verlässliche Daten für eine Differentialindikation einzelner Opioide.
- Kontrovers beurteilt wird der perioperative Einsatz retardierter oraler Opioide. Positiven klinischen Erfahrungen und Registerdaten stehen nur wenige Studien und insbesondere fehlende Daten zur Sicherheit gegenüber.
- Der klinische Stellenwert der opioidbedingten Hyperalgesie ist unklar.
- Einige Studien zeigen nach dem perioperativen Einsatz von Gabapentin oder Pregabalin eine postoperative Reduktion der Opioiddosierung, geringere akute und auch chronische postoperative Schmerzen. Nachteilig ist eine erhöhte Inzidenz von Sedierung.
- Perioperativ appliziertes systemisches Lidocain scheint einen analgetischen und inflammationsmodulierenden Effekt zu haben. Nennenswerte unerwünschte Wirkungen sind bisher nicht beschrieben.
- Der Stellenwert von Feldblöcken, kontinuierlicher Wundrand- oder peritonealer Infiltration bei ausgewählten Indikationen scheint zuzunehmen.
- Für TENS liegen mittlerweile eine Reihe methodisch guter Studien vor, die eine signifikante Schmerzreduktion und Opioidersparung andeuten. Akupunktur scheint PONV wirksam reduzieren zu können, der analgetische Effekt wird kontrovers beurteilt. Beide Verfahren zeichnen sich jedoch durch fehlende unerwünschte Wirkungen aus.
- Die Rolle der „preemptiven“ Analgesie (Verminderung von Sensibilisierungs- bzw. Chronifizierungsprozessen durch Gabe eines Analgetikums vor Inzision) ist unklar.
- Patienteninformation, perioperative Anxiolyse, Ablenkungs- und Entspannungsverfahren haben in einer Reihe von Studien eine gute Wirksamkeit gezeigt. Für ihren routinemäßigen Einsatz müssen diese Verfahren noch praktikabler gestaltet werden.
- Zur Qualitätssicherung der postoperativen Schmerztherapie stehen in Deutschland Zertifizierungs- und Benchmarkverfahren zur Verfügung. Eine vergleichende Messung von relevanten Parametern der Ergebnisqualität, die neben der Schmerzintensität auch funktionelle Beeinträchtigungen und therapieassoziiierter unerwünschter Effekte umfassen sollte, erweitert die Möglichkeiten der Qualitätssicherung (z.B. im Rahmen des QUIPS-Projektes von BDA/DGAI, [www.quips-projekt.de](http://www.quips-projekt.de)).



Literatur

1. Wu CL, Raja SN. Treatment of acute postoperative pain. *Lancet* 2011;377:2215-25.
2. White PF, Kehlet H, Liu S. Perioperative analgesia: what do we still know? *Anesth Analg* 2009;108:1364-7.
3. Moore RA, Derry S, McQuay HJ, Wiffen PJ. Single dose oral analgesics for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;9:CD008659.
4. Zhang J, Ho KY, Wang Y. Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2011;106:454-62.
5. Coughlin SM, Karanicolas PJ, Emmerton-Coughlin HM, Kanbur B, Kanbur S, Colquhoun PH. Better late than never? Impact of local analgesia timing on postoperative pain in laparoscopic surgery: a systematic review and metaanalysis. *Surg Endosc* 2010;24:3167-76.
6. Freynet A, Falcoz PE. Is transcutaneous electrical nerve stimulation effective in relieving postoperative pain after thoracotomy? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009.



## **Suggestion, Angst und Schmerz in der Anästhesie**

*Prof. Dr. Ernil Hansen, Universitätsklinikum Regensburg*

- 1) Angst und Schmerz sind stark subjektiv geprägt und daher abhängig von den Vorerfahrungen des Patienten, der Therapeutischen Beziehung mit dem Arzt, von Erwartungshaltung und Konditionierung (Nocebo) und von Suggestionen.
- 2) Angst und Schmerz führen den Patienten in eine natürliche Trance, einem besonderen Bewusstseinszustand, der eine besondere Form der Kommunikation verlangt und ermöglicht.
- 3) Es gibt keine Nicht-Kommunikation und kein Nicht-Beeinflussen, deshalb sollte die Kommunikation bewusst und kontrolliert erfolgen.
- 4) Der Trancezustand ist geprägt durch eine Einschränkung des kritischen und rationalen Urteils, eine fokussierte Aufmerksamkeit, ein Alles-auf-sich-Beziehen und eine erheblich erhöhte Suggestibilität.
- 5) Das medizinische Umfeld ist voller Suggestionen, die meisten davon unbeabsichtigt negativ, die erkannt, vermieden oder neutralisiert werden sollten.
- 6) Die erhöhte Empfänglichkeit kann auch für positive Suggestionen genutzt werden, die nicht als Manipulation oder Täuschung sondern im Sinne eines Vorschlags, einer Eröffnung von Möglichkeiten zu verstehen sind.
- 7) Methoden der Hypnotherapie wie Pacing und Leading, indirekte Suggestion, Utilisation, Reframing, Safe Place oder Metapher können effektiv eingesetzt werden.
- 8) Achtsamkeit, Präsenz, Ehrlichkeit, Begleitung, Körperkontakt und Empathie sind wichtige Bausteine einer tragenden Therapeutischen Beziehung.
- 9) Befreiung aus einer verordneten Passivität, das Rückerlangen von Kontrolle, Selbstkompetenz und -vertrauen, die Nutzung eigener innerer Ressourcen und eine partnerschaftliche Kommunikation stärken den Patienten und seine Schmerz- und Angstbewältigung..
- 10) Diese Therapeutische Kommunikation („Worte wie Medizin“) bedeutet für den Arzt ein individualisiertes Vorgehen, ein kreatives Arbeiten, ein Lernen vom Patienten, eine fortwährende Weiterentwicklung und eine menschliche und zutiefst befriedigende Tätigkeit.

### Literatur:

- Hansen E, Bejenke C. Negative und positive Suggestionen in der Anästhesie - Verbesserte Kommunikation mit ängstlichen Patienten bei Operationen. *Anaesthesist* 2010;59:199-209
- Hansen E, Zimmermann M, Dünzl G. Hypnotische Kommunikation mit Notfallpatienten. *Notfall Rettungsmed* 2010;13:314-321





## „Opium fürs Volk“ – Balance zwischen Nutzen und Risiken

*Prof. Dr. R. Sabatowski, Universitätsklinikum Dresden*

- Der Einsatz von Opioiden speziell im Bereich nicht-onkologischer Erkrankungen begann in größerem Umfang in den 1990er Jahren und wurde seither kontrovers diskutiert.
- „There is no role for narcotic analgesia in the therapy of chronic low back pain“. Borenstein et al.: Low Back Pain 1995
- „...opioid-therapy cannot be withheld based on the a priori assumption that any particular pain will inevitably fail to benefit...“. Portenoy-RK, J Pain Symptom Manage 1996
- Many patients discontinue long-term opioid therapy (especially oral opioids) due to adverse events or insufficient pain relief; however, weak evidence suggests that patients who are able to continue opioids long-term experience clinically significant pain relief. Whether quality of life or functioning improves is inconclusive. Many minor adverse events (like nausea and headache) occurred, but serious adverse events, including iatrogenic opioid addiction, were rare. Noble et al. Long-term opioid management for chronic noncancer pain, Cochrane Review 2010
- Based on our results, the benefits of opioids in clinical practice for the long-term management of chronic LBP remain questionable. Deshpande et al. Opioids for chronic low-back pain, Cochrane Review 2010
- In den letzten Jahren sind vielfältige Empfehlungen zum Einsatz von Opioiden bei Nicht-Tumorschmerzpatienten publiziert worden. Gemeinsam ist ihnen, dass nur für bestimmte Erkrankungen ein Therapieversuch (!) empfohlen wird, darüber hinaus aber auch bei z.B. rein funktionellen Erkrankungen, Erkrankungen aus dem somatoformen Bereich bzw. primären Kopfschmerzen vom Opioid Einsatz abgeraten wird.
- Im Jahr 2010 wurde eine S3-Leitlinie zum Langzeiteinsatz von Opioiden bei chronischen Nicht-Tumorschmerzen publiziert. Kernaussagen hierzu finden sich in der Tabelle 1. Diese Leitlinie wurde z.T. sehr heftig kritisiert, ohne dass wesentliche Belege gebracht wurden, die die Kernaussagen widerlegen konnten.
- Seit 2010 mehren sich die Publikationen (vorerst vor allem aus dem anglo-amerikanischen Raum), die einen Zusammenhang zwischen der zunehmenden Opioidverordnung und Todesfällen durch Überdosierungen sehen.
- Im Zeitraum der letzten 10 Jahre hat in Deutschland die Behandlungsprävalenz sowie die Anzahl der verordneten Tagesdosen je Empfänger deutlich zugenommen (siehe Abbildung 1)
- Die überwiegende Zahl der sogenannten hochpotenten Opioiden (WHO-3) wird Patienten ohne Vorliegen einer Tumordiagnose verschrieben





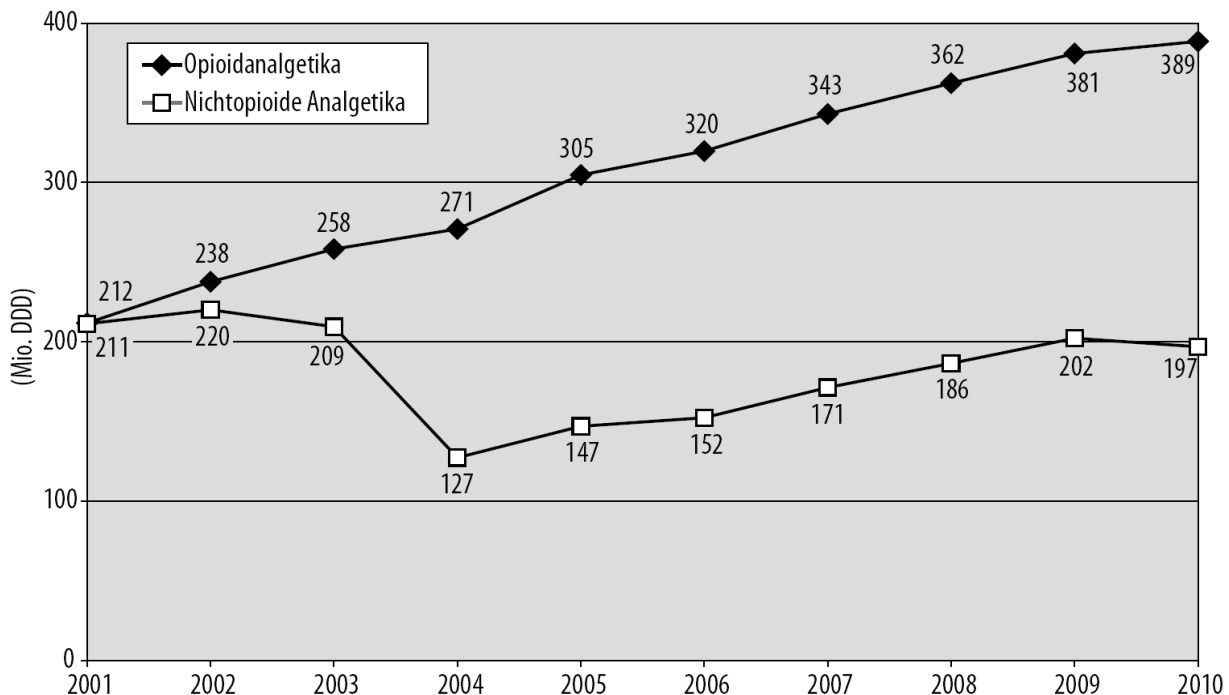
- Der Anteil der Nicht-Tumorpatienten, die eine Langzeittherapie mit Opioiden bekommen, ist in den letzten 10 Jahren um ca. 150% gestiegen
- Die Verordnung von hochpotenten Opioiden im Bereich der Tumorschmerztherapie erscheint weiterhin unzureichend. So erhalten im letzten Lebensquartal nur knapp 50% der Patienten mit einer Tumordiagnose  $\geq 1$  DDD Stufe-2/3-Opioid. Der Anteil liegt 2 Quartale vor dem Sterbedatum unter 30%.
- Ein schlechter Ausbildungsstatus des Patienten bzw. eine laufende Chemotherapie mit kurativer Intention sind Prädiktoren einer unzureichenden schmerztherapeutischen Behandlung von Tumorpatienten.
- Im zeitlichen Zusammenhang mit der Zulassung von schnell-freisetzenden Fentanylpräparaten erschienen auch mehrere Publikationen, die das Phänomen des sogenannten „break-through-pain“ bei Nicht-Tumorschmerzpatienten beschrieben und darauf verwiesen, dass hier, wie bereits bei den Tumorschmerzpatienten, ein dringender Handlungsbedarf im Sinne des Einsatzes schnell freisetzender Opiode erforderlich sei.
- Es wurden vor allem in den USA zahlreiche Placebo-kontrollierte Studien mit buccalem Fentanyl bei Nicht-Tumorschmerzpatienten durchgeführt. Zu den Einschlusskriterien zählten u.a. Fibromyalgie und Migräne, beides Erkrankungen, wo bisher kein Hinweis auf die Evidenz von Opioiden vorliegt und daher in den Leitlinien eher von deren Einsatz abgeraten wird.
- In den USA wird Actiq® zu 80% im sogenannten „off-label“-Bereich eingesetzt (<http://www.health.com/health/condition-article/0,,20189494,00.html>)
- Fazit: Opiode haben einen festen Platz in der Behandlung von Schmerzpatienten, doch muss ihr Einsatz immer wieder kritisch reevaluiert werden und ggf. die Therapie (bei nicht (mehr) ausreichender individueller Wirksamkeit und/oder Nebenwirkungen) beendet werden. Der unkritische Einsatz ist abzulehnen. Schnell freisetzende Opiode bergen ein hohes Suchpotential und haben keinen nachgewiesenen Stellenwert im Behandlungsalgorithmus von Nicht-Tumorschmerzen.



Tabelle 1: LONTS-Empfehlungen (vgl. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/041-003l.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/041-003l.pdf))

<b>Empfehlung</b> ↑↑ (A)	Bei chronischem nicht tumorbedingtem Schmerz kann ein Behandlungsversuch mit opioidhaltigen Analgetika empfohlen werden.
<b>Empfehlung</b> ↔	Wirken Opiode nach einem Zeitraum > 3 Monate? Es kann keine allgemeingültige Empfehlung ausgesprochen werden. Die Behandlung ist mit dem Patienten abzustimmen und sollte individuell angepasst werden.
<b>Empfehlung</b> ↑ (B)	Eine Empfehlung zur bevorzugten Anwendung von Analgetika einer der Wirkstoffklassen WHO II oder WHO III bei Patienten mit chronischen nicht tumorbedingten Schmerzsyndromen lässt sich nicht mit einer besseren analgetischen Wirkung begründen.
<b>Empfehlung</b> ↔	Eine Empfehlung zur bevorzugten Anwendung von Analgetika einer der Wirkstoffklassen WHO I, WHO II oder WHO III bei Patienten mit chronischen nicht tumorbedingten Schmerzsyndromen lässt sich nicht mit einer besseren analgetischen Wirkung begründen.
<b>Empfehlung</b> ↑↑ (A)	Zur Verbesserung der Lebensqualität von Schmerzpatienten wird eine Behandlung mit Opioiden nicht empfohlen, da aufgrund uneinheitlicher Studienbefunde keine zuverlässige Wirksamkeit der Opiode bestätigt werden kann.
<b>Empfehlung</b> ↔ (D)	Bei folgenden Schmerzarten sollte zunächst keine Behandlung mit Opioiden stattfinden: ■ alle primären Kopfschmerzen; ■ funktionelle kardiale, gastrointestinale, urologische oder gynäkologische Störungen; ■ somatoforme und andere vorwiegend psychisch mitbedingte Schmerzstörungen; ■ ausschließlich attackenweise auftretende Schmerzen mit schmerzfreen Intervallen; ■ Schmerzsyndrome mit uneinheitlicher Ätiologie und fluktuierendem klinischen Verlauf.

Abbildung 1: Entwicklung der Analgetikaverordnungen 2001-2010 (nach Arzneimittelverordnungsreport 2011)







## Tutorium: Medikamentendosierung bei Nierenersatzverfahren

*Prof. Dr. Wolfgang Krüger, Klinikum Konstanz*

Die Initialdosis eines Medikaments (loading dose) wird unabhängig von der Nierenfunktion immer in regulärer therapeutischer Dosierung gegeben

Die Folgedosis richtet sich danach, wie viel beim anurischen Patienten gegeben werden muss zuzüglich der Menge, die durch das Nierenersatz-Verfahren (NEV) eliminiert wird

Medikamente, die beim Gesunden nicht renal eliminiert werden, werden auch nicht durch NEV eliminiert (z.B. Moxifloxacin)

Medikamente, die üblicherweise glomerulär filtriert werden, werden auch durch NEV entfernt

Medikamente mit hoher Eiweißbindung (z.B. Flucloxacillin) werden nicht durch NEV ausgeschieden

Bei Medikamenten mit hohem Verteilungsvolumen (z.B. Azithromycin, Fluorchinolone) ist die Elimination durch NEV nicht relevant, da sich das Medikament nicht in dem Kompartiment befindet, in dem das NEV arbeitet

Bei Hämofiltration mit hohem Filtratfluss (ca. 3 L/Std.) müssen Medikamente mit niedriger Eiweißbindung und niedrigem Verteilungsvolumen fast wie bei Nierengesunden dosiert werden. Dies betrifft z. B. Ceftazidim, Meropenem und andere Betalaktam-Antibiotika

Die Hämofiltration eliminiert Medikamente bis zum cutoff der Filtermembran unabhängig von der Molekülgröße und ist hoch effektiv für große Moleküle wie Vancomycin (Molekülgröße: 1400 Dalton)

Bei der Dialyse ist der Diffusionskoeffizient für große Moleküle schlechter als für kleine

Bei Dosierung nach Tabellen muss der eingestellte Filtrat- bzw. Dialysatfluss berücksichtigt werden

### Weiterführende Literatur

Online-Nachschlagewerk: [www.dosing.de](http://www.dosing.de)

Krueger, W. A., T. H. Schroeder, M. Hansen

Pharmacokinetics of antibiotics during continuous renal replacement therapy

In: J.-L. Vincent (Hrsg.) 2005 Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine

ISBN 3-540-23476-4, Springer, Berlin, 2005: 349-359





## Perioperative Gerinnungstherapie – Fallbasiertes Gerinnungsmanagement?

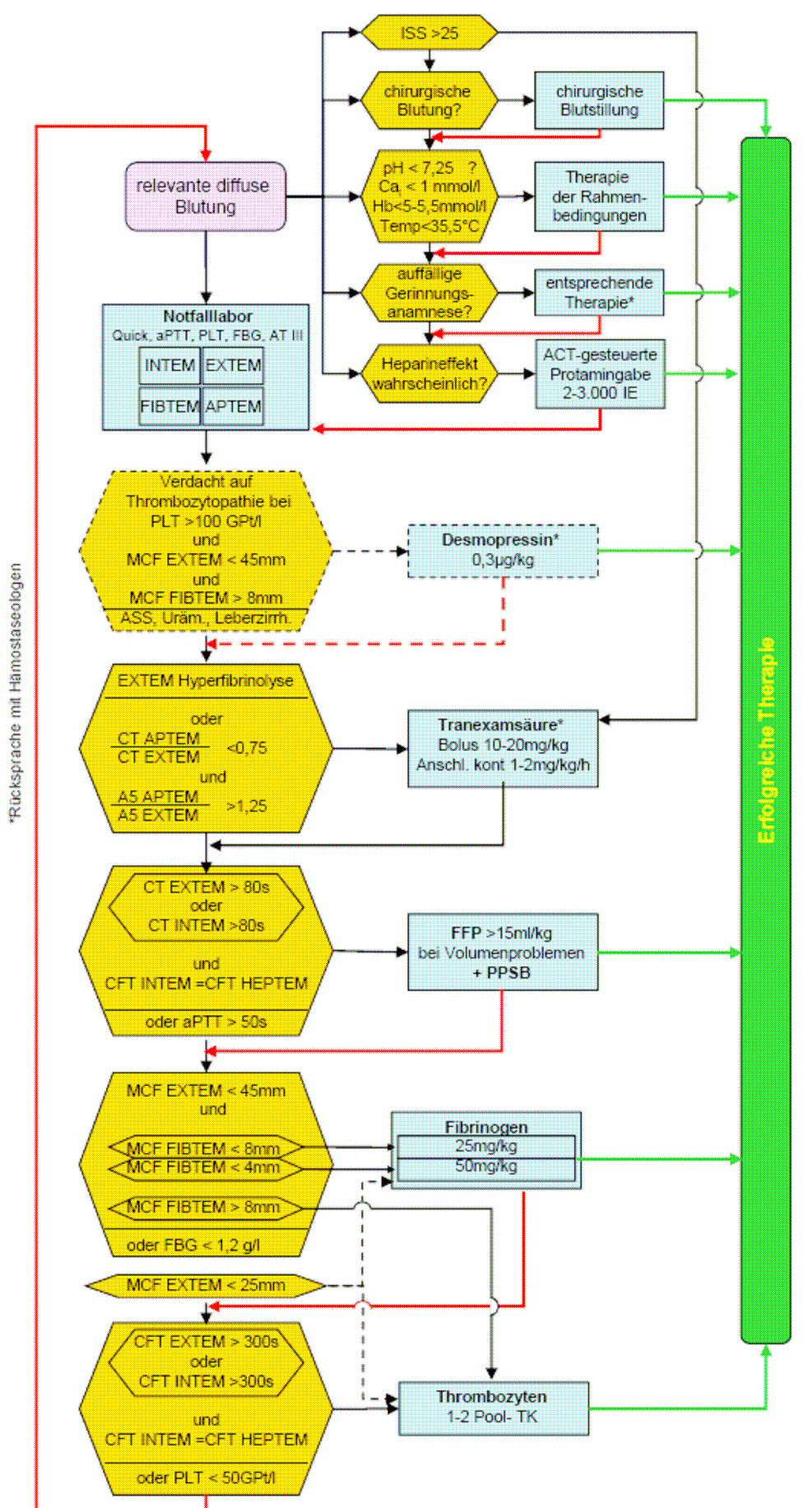
*Prof. Dr. A. R. Heller, Universitätsklinikum Dresden*

1. Therapieleitlinien zur Behandlung erworbener Gerinnungsstörungen wurden traditionellerweise von Fachdisziplinen übernommen, die mit der Klinik eines blutenden polytraumatisierten Patienten in der Regel nicht vertraut sind.
2. Das heute angewendete Konzept der Hypovolämievermeidung durch Verabreichung von kristalloiden und kolloidalen Infusionslösungen, die Akzeptanz niedriger Hämoglobinwerte bzw. Transfusionstrigger und die Anwendung von Erythrozytenkonzentraten zur Transfusion führen dazu, dass Gerinnungsprobleme sehr viel häufiger und bereits bei geringer ausgeprägten Blutverlusten auftreten können
3. Algorithmen, die schablonenhaft allen Gerinnungsstörungen, die im Zusammenhang mit schweren Blutungen stehen, übergestülpt werden können, werden im Einzelfall versagen, wenn die Mitarbeiter in der Interpretation nicht geschult sind.
4. Krankenhausindividuelle SOPs müssen dennoch entwickelt werden, um klare Indikationen für diese kostenintensive Analytik und Therapie vorzugeben und ihre Anwendung auf diejenigen Patienten zu fokussieren, bei denen ein Therapievorteil zu erwarten ist.
5. Die Einführung des ROTEM Systems als Point-of-care - System macht die aktuelle Gerinnungssituation zeitnah monitierbar und erlaubt, Gerinnungsstörungen unmittelbar und gezielt zu therapieren.
6. Chirurgische Blutstillung, Optimierung der Rahmenbedingungen (s. Schema)
7. Rolle der Thrombozytenfunktion und Vorgehen bei Plättchenhemmung? (s. Schema)
8. Erkennung und Behandlung der Hyperfibrinolyse (s. Schema)
9. Indikationen für Frischplasmen, Prothombinkomplex, Fibrinogen (s. Schema)
10. \*Eigenen Ansprechpartner definieren 24h/7d

### Literatur

Jambor C. et al. Anaesthesist 2008; 57: 374–381

Fries D, et al. Anaesthesist 2005; 54:137–144





## Multimodale Schmerztherapie

*Dipl. Psych. U. Kaiser, Universitätsklinikum Dresden*

In den letzten Jahren hat sich die Auffassung der Entstehung chronischer Schmerzen als Lernprozess auf neuronaler, psychosozialer und intraindividuelle Ebene durchgesetzt (Nilges und Traue, 2007, XXXX???) und zu Bemühungen geführt, diesem komplexen, und bis heute noch nicht komplett durchdrungenen Geschehen durch einen komplexen und interdisziplinär angelegten Behandlungsansatz zu begegnen. Zusätzlich zeichnen sich auch Bestrebungen ab, der Chronifizierung präventiv zu begegnen, allerdings sind diese vielversprechenden Ansätze noch am Beginn ihrer Entwicklung (Frettlöh und Hermann, 2011).

Die Empfehlungen für die Praxis beschreiben ein interdisziplinäres Vorgehen bestehend aus der engen Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen, denen in jedem Fall ein ärztlicher Schmerztherapeut, ein Psychotherapeut, ein Physiotherapeut sowie entsprechende weitere Vertreter spezifischer ärztlicher Fachrichtungen und therapeutischer Ergänzungsfächer (Ergotherapie, Kunsttherapie etc.) angehören sollten. Weiterhin ist die Zusammenarbeit gekennzeichnet durch häufige Besprechungen der einzelnen Kollegen zu Diagnostik und Therapie des Patienten mit chronischen Schmerzen und durch ein gemeinsames Schmerz- bzw. Behandlungsmodell. Die Definition wurde durch Arnold et al. (2009) unter folgendem Wortlaut veröffentlicht: „Als „Interdisziplinäre Multimodale Schmerztherapie“ wird die gleichzeitige, inhaltlich, zeitlich und in der Vorgehensweise aufeinander abgestimmte umfassende Behandlung von Patienten mit chronifizierten Schmerzsyndromen bezeichnet, in die verschiedene somatische, körperlich übende, psychologisch übende und psychotherapeutische Verfahren nach vorgegebenem Behandlungsplan mit identischem, unter den Therapeuten abgesprochenem Therapieziel eingebunden sind. Die Behandlung wird von einem Therapeutenteam aus Ärzten einer oder mehrerer Fachrichtungen, Psychologen bzw. Psychotherapeuten und weiteren Disziplinen wie Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Mototherapeuten und anderen in Kleingruppen von maximal 8 Patienten erbracht. Unter ärztlicher Leitung stehen die beteiligten Therapieformen und Disziplinen gleichberechtigt nebeneinander. Obligat ist eine gemeinsame Beurteilung des Behandlungsverlaufs innerhalb regelmäßiger vorgeplanter Teambesprechungen unter Einbindung aller Therapeuten. Zentrales Behandlungsziel ist die Wiederherstellung der objektiven und subjektiven Funktionsfähigkeit („functional restoration“) mit Steigerung der Kontrollfähigkeit und des Kompetenzgefühls der Betroffenen, die Vorgehensweise ist ressourcenorientiert.“ (S.12 f)

Arnold et al. (2009) formulierten ebenfalls die Beobachtung der mangelnden Übereinstimmung zwischen der Verwendung des Begriffes Multimodaler Therapie, der im Zusammenhang mit der Therapie chronischer Schmerzen inzwischen als Goldener Standard verstanden wird, und den objektiven Umsetzungen. Sie weisen deutlich darauf hin, „ dass eine offizielle Definition des Verfahrens „Multimodale Schmerztherapie“ im Prozedurenkatalog OPS-301 mit der Ziffer 8-918.x vorliegt, der für eine interdisziplinäre Behandlung neben der gleichzeitigen Anwendung unterschiedlicher übender Therapieverfahren zumindest eine psychotherapeutische Fachrichtung als weitere Disziplin zusätzlich zum Schmerztherapeuten und die Durchführung von





Teambesprechungen fordert.“ (S.112). Die Empfehlungen gründen sich auf die aktuelle Studienlage, der zufolge es nur mit Hilfe solcher aufwändigen und komplexen Behandlungsansätze mit mindestens 100 Stunden Therapiedauer zu langfristigen Verbesserungen der chronischen Schmerzsymptomatik kommt (u.a. Guzmán et al., 2007; Van Geen et al., 2007). Die Empfehlungen für eine angemessene Schmerztherapie wurden ebenfalls dieses Jahr durch Strukturempfehlungen der DGSS (Sabatowski et al, 2011) untermauert, die ihrerseits derzeit zu heftigen Diskussionen führen.



## Schmerztherapie in der Notaufnahme

*Dr. med. Oliver Gutzeit, Universitätsklinikum Heidelberg*

Die Mehrzahl der Patienten in einer Notaufnahme benötigt Schmerztherapie – unabhängig vom Patientenlientel

Nach akutem Trauma findet sich häufig ein initial schmerzfreies/ schmerzarmes Intervall (vgl. Endorphinwirkung)

Fehleinschätzungen durch den Behandler in Bezug auf die Diagnose sowie das ursächliche medizinische Problem sind häufige Gründe für eine Unterversorgung mit Analgetika

Es bestehen beachtliche individuelle und kulturelle Unterschiede bei der Äußerung eines Schmerzzustandes

Die Selbsteinschätzung des Patienten ist der verlässlichste Indikator bzgl. der Schmerzstärke – der konsequente Einsatz einer Schmerzskala ist essentiell

Eine eingeschränkte Kommunikation sowohl patienten- als auch behandlerseitig erschwert die Maßnahmen im Sinne einer suffizienten Schmerztherapie deutlich

Der Morphin-Mythos lebt immer noch!!!

Eine frühzeitige Schmerztherapie in der Notaufnahme reduziert die Unterversorgung während der weiterführenden Diagnostik

Algorithmen bzw. Richtlinien für den Bereich der Notaufnahme sollten die sichere Nutzung und Verschreibung von Schmerzmedikamenten beinhalten (Opioide/ Non-Opioide)

Effektive Weiterbildungsmaßnahmen sollten entwickelt werden um adäquate Schmerztherapie insbesondere auch für die Zeit nach Verlegung/ Entlassung aus dem Bereich der Notaufnahme zu gewährleisten

Forderung nach konsequenter Weiterführung der Forschung bezüglich Schmerztherapie im Bereich der Notaufnahmen

### 2 Literaturstellen:

Curtis LA, Morrell TD et al (2006): Pain Management in the Emergency Department. EBMedPractice.net July 2006, Volume 8, Number 7

Schmerztherapie mit Opioiden, Der Arzneimittelbrief Jahrgang 45, Nr 9 September 2011 [http://www.der-arzneimittelbrief.de/de/home\\_artikel2.aspx](http://www.der-arzneimittelbrief.de/de/home_artikel2.aspx) (Zugriff am 05.01.2011)





## Prävention nosokomialer Infektionen

*Prof. Dr. Wolfgang Krüger, Klinikum Konstanz*

Durch Schulungsprogramme für Personal von Intensivstationen lässt sich nachweislich die Inzidenz beatmungsassoziierter Pneumonien, zentralvenöser Katheterinfektionen und katheterassoziierter Harnwegsinfektionen senken

Die hygienische Händedesinfektion vor und nach Berührung des Patienten oder seiner unmittelbaren Umgebung ist die wichtigste Maßnahme zur Infektionsprävention

Durch Berechnung des Desinfektionsmittelverbrauchs pro Patientenliegetag lassen sich Intensivstationen hinsichtlich der hygienischen Händedesinfektion vergleichen

Die Inzidenz beatmungsassoziierter Pneumonien lässt sich durch viele einfache Maßnahmen senken: sorgfältige Mundpflege, Kontrolle des Cuffdrucks, Hochlagern des Oberkörpers, aseptisches Vorgehen beim endotrachealen Absaugen, Vermeiden zu häufiger Wechsel der Beatmungsschläuche und das Vermeiden der nasotrachealen Intubation, wobei Letzteres auch die Rate von Sinusitiden senkt

Chlorhexidin zur Mundpflege kann die Pneumonie-Inzidenz senken, es kann jedoch zur Austrocknung der Schleimhäute und zu Zahnverfärbungen kommen

Die Senkung der Letalität von Intensivpatienten ist durch keine der o.g. Maßnahmen zur Reduktion der Pneumoniehäufigkeit nachgewiesen, auch wenn sie sinnvoll und mit Nachdruck empfohlen sind

Durch SOD (Selektive orale Dekontamination mit den nicht-resorbierbaren Antibiotika Tobramycin, Polymyxin und Amphotericin B) oder SDD (Selektive Darmdekontamination, bei der die genannten Antibiotika zusätzlich über Magensonden gegeben werden und eine IV-Prophylaxe verwendet wird) wird die Letalität von Patienten nachweislich gesenkt

SDD wurde in mehreren Langzeitstudien ohne relevante Resistenzproblematik angewendet

Zur Vermeidung zentralvenöser Katheterinfektionen sind Maßnahmenbündel hoch effektiv: aseptisches Vorgehen bei der Anlage unter guter Organisation der einzelnen Arbeitsschritte, Vermeiden des femoralen Zugangs, täglich Überprüfung der Indikation

Durch antiseptische Verbände kann die Inzidenz von ZVK-Infektionen gesenkt werden; durch imprägnierte zentralvenöse Katheter ebenfalls

Zum Vergleich der Bakteriämieraten muss auch berücksichtigt werden, wie häufig auf einer Station Blutkulturen abgenommen werden

### Weiterführende Literatur

Reinhart, K. et al: Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis: – 1. Revision der S2k-Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft e.V. (DSG) und der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI)

Anaesthesist 2010;59:347-370, doi 10.1007/s00101-010-1719-5





## Präklinisches Management des Polytraumas

*Dr. M. Frank, Universitätsklinikum Dresden*

### Vorbemerkung

In der Bundesrepublik Deutschland erleiden jährlich ca. 35000 Patienten ein schweres Trauma mit einem injury severity score (ISS) von 16 oder höher. Verkehrsunfälle und Unfälle im häuslichen Bereich sind die häufigste Ursache für die „Polytraumatisierung“ und stellen insgesamt die häufigste Todesursache bei unter 40-jährigen dar.

Nahezu 50 % der durch ein Trauma bedingten Todesfälle treten unmittelbar als Folge extremer Gewalteinwirkung auf. Weitere 30 % sterben am Schock infolge schwerer Blutung innerhalb der ersten Stunden oder im Verlauf im Multiorganversagen (20%). Diese „50 %“ sind aber prinzipiell therapierbar und ihnen gelten unsere Therapieanstrengungen.

Die Versorgung eines polytraumatisierten Patienten ist mit etwa 0,5-1 % aller Einsätze eine insgesamt seltene Aufgabe im Notarztdienst, was zu Defiziten in der Versorgung durch mangelnde Routine führen kann. Zudem erschweren oft besondere Einsatzbedingungen, wie schlechtes Wetter und niedrige Außentemperaturen, schlechte Lichtverhältnisse, eingeklemmte oder nicht ausreichend zugängliche Patienten die Situation. Des Weiteren zeigt sich in vielen Fällen eine erhebliche Dynamik des Verlaufs. Für das Überleben eines Patienten spielen neben dem Alter und vorliegenden chronischen Erkrankungen, insbesondere die Schwere der Verletzung, die Qualität der Versorgung in der frühen Phase und die primäre Versorgungszeit eine entscheidende Rolle.

Über kaum ein Thema in der Notfallmedizin wurde in den vergangenen Jahren so intensiv und zum Teil kontrovers diskutiert, wie über die Versorgung des Schwerverletzten.

Im Jahr 2001/2002 wurde die S1- Leitlinie Polytrauma durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) publiziert. Hierin wurden zwar logistische und medizinische Behandlungsoptionen formuliert, klare Empfehlungen auf dem Boden systematischer Literaturrecherchen mit kritischen Evidenzbewertungen waren jedoch nicht verfügbar. In den darauf folgenden Jahren wurden zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten zur Behandlung polytraumatisierter Patienten publiziert und diskutiert. Im weiteren Verlauf wurde an der Erstellung einer fachübergreifenden und praktisch anwendbaren Leitlinie gearbeitet mit dem Ziel die Versorgung des Schwerverletzten zu verbessern.

Die nun im Juli 2011 veröffentlichte S3- Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung wurde von insgesamt 11 Fachgesellschaften unter Federführung der DGU und unter Koordination durch das Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM) der Universität Witten/Herdecke erarbeitet. Sie ist auf der Internetseite der 1962 gegründeten Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) abrufbar: [www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html)

### Essentials

1. Die Versorgung von Schwerverletzten ist auch für erfahrene Notärzte eine medizinische Herausforderung.
2. Eine algorithmusbasierte Vorgehensweise nach dem bekannten ABCDE- Schema erscheint sinnvoll. Solche Ablaufschemata sind Bestandteil von Konzepten, wie z.B. Prehospital Trauma Life Support (PHTLS), Advanced Trauma Life Support (ATLS), und European



Trauma Course (ETC). Die Inhalte der S3- Leitlinie stellen kein Ablaufschema an sich dar, sondern sind auf einzelne Aspekte in den jeweiligen Bereichen fokussiert. Daher lassen sich diese in Algorithmen und allgemeine Ablaufschemata integrieren.

3. Die Sicherung der Vitalfunktionen hat dabei höchste Priorität. Dieser „rote Faden“ nach dem ABCDE- Schema mit besonderem Fokus auf der Sicherung der Vitalfunktionen findet sich auch in der neuen S3- Leitlinie.
4. Die ersten 17 Empfehlungen der S3- Leitlinie beziehen sich auf die Notfallnarkose, Atemwegsmanagement und Beatmung/Belüftung. Für die endotracheale Intubation werden klare Indikationen angegeben. Gleichzeitig wird auf die Bedeutung von Erfahrung und regelmäßigen Trainings der Maßnahmen hinsichtlich Atemwegsmanagement eingegangen. Die Kontrolle des endexpiratorischen Kohlendioxids ist sinnvoll und notwendig.
5. Der Schock stellt nach wie vor ein wesentliches Problem in der frühen Phase dar. So werden in der S3- Leitlinie in den folgenden 11 Empfehlungen Aussagen zur Volumentherapie und zur permissiven Hypotension getroffen.
6. Die anschließenden Empfehlungen der Leitlinie im Bereich Präklinik beziehen sich auf Verletzungen einzelner Organe und den dazugehörigen Untersuchungen. Dabei spielt die Beachtung des Unfallhergangs und der Unfallkinetik eine besondere Rolle, da sich hieraus Hinweise auf Verletzungen ergeben können. Nicht erkannte und/oder verspätete Diagnosen sind im Rahmen von Schwerverletzten häufig.
7. Die letzten Empfehlungen der S3- Leitlinie im Bereich Präklinik beziehen sich auf die Logistik der Rettungsmittel und Zielklinik. Dabei sollten Schwerverletzte primär in ein Traumazentrum eingeliefert werden.
8. Die S3 – Leitlinie stellt ein außerordentlich wertvolles Instrument dar, da sie auf dem Boden eines breiten Konsenses von 11 Fachgesellschaften getragen wird. Die Empfehlungen orientieren sich an der Praxis auf dem Boden wissenschaftlicher Evidenz und sind somit nachvollziehbar. Sie stellen insgesamt auch eine „Rückendeckung“ für den praktischen Anwender dar.
9. Ziel ist es nun die Leitlinie zeitnah und flächendeckend umzusetzen und die Effekte im Sinne einer suffizienten Qualitätssicherung zu erfassen. Dies wird in Zukunft angesichts des Kostendrucks und einer zunehmend inhomogenen Versorgungslage nicht leichter.
10. Im Rahmen der Versorgung von schwerverletzten Patienten spielen neben den rein medizinischen Faktoren auch menschliche und emotionale Aspekte eine bedeutende Rolle. Der Streß des medizinischen Personals hat Auswirkungen auf das Kommunikationsverhalten und ggf. auf das gesamte Team. Dies wiederum kann erhebliche Auswirkungen auf die medizinische Versorgung bedeuten. Die Auseinandersetzung mit diesen Einflußfaktoren im Rahmen von Simulationstraining mit Teambesprechungen oder CRM- Training (Crew Resource Management) erscheint dabei sinnvoll und wichtig.

#### Literatur:

S3- Leitlinie Polytrauma 2011 unter: [www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html)



## Komplexes Regionales Schmerzsyndrom (CRPS)

*Dr. V. Hüge, Universitätsklinikum München*

1. Das CRPS ist eine relativ seltene, jedoch klinisch bedeutsame neuropathische Schmerzerkrankung. Der Erkrankungsgipfel liegt zwischen dem 40- und 60 Lebensjahr, wobei überwiegend Frauen betroffen sind.
2. Ein Großteil der Erkrankungen tritt nach einem Trauma der oberen Extremitäten mit oder ohne begleitende Fraktur auf.
3. Die Diagnose erfolgt anhand klinischer Diagnosekriterien, da bislang keine technische Untersuchung existiert, welche das Vorhandensein eines CRPS eindeutig nachweisen kann. Die gebräuchlichsten Diagnosekriterien sind die so genannten „Orlando-Kriterien“, oder die neueren „Budapest-Kriterien“.
4. Neben Schmerzen als „Conditio sine qua non“ gehören autonome, trophische und motorische Symptome zum klinischen Erscheinungsbild des CRPS.
5. Weiterhin kommt es zu ausgeprägten somatosensorischen Veränderungen, sowohl der thermischen wie auch der mechanischen Detektions- und Schmerzschwellen.
6. Pathophysiologisch scheinen im akuten Stadium „periphere“ neuroinflammatorische Prozesse zu dominieren, während im chronischen Stadium der Erkrankung zentrale neurologische Veränderungen und ein Untergang von „dünnen“ nicht- oder wenig myelinisierten Nervenfasern das Bild der Erkrankung prägen.
7. Mit Fortdauer der Erkrankung zeigen viele Patienten zudem deutliche Anzeichen von chronischem Stress und depressiver Verstimmung
8. Bei einem Teil der Erkrankungen besteht zudem eine sympathisch unterhaltende Schmerzkomponente (Sympathetically Maintained Pain: SMP).
9. Die Behandlung eines CRPS besteht daher immer aus verschiedenen Bausteinen:
  - Medikamentöse Schmerztherapie zur Erzielung von Schmerzfreiheit in Ruhe und möglichst auch während Belastung/Therapie.
  - Intensive krank- und ergotherapeutische Übungsbehandlung zur Verbesserung von Kraft, Beweglichkeit und Somatosensorik.
  - Zusätzlich gegebenenfalls Durchführung spezifischer Blockaden zur Evaluation einer möglichen sympathischen Schmerzkomponente.
  - Gegebenenfalls begleitende psychologische Behandlung.
10. Trotz frühzeitiger Diagnosenstellung und Therapie leiden viele Patienten noch nach Jahren vor allem an chronischen Schmerzen, sowie an Einschränkungen von Kraft und Beweglichkeit der betroffenen Extremität.

### Bibliografie

- [1] Hüge V, Lauchart M, Forderreuther S, Kaufhold W, Valet M, Azad SC, Beyer A, Magerl W. Interaction of Hyperalgesia and Sensory Loss in Complex Regional Pain Syndrome Type I (CRPS I). PLoS One 2008;3(7):e2742.
- [2] Woolf CJ (2011) Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain 152: S2-15.
- [3] Hüge V, Lauchart M, Magerl W, Beyer A, Moehnle P, et al. (2011) Complex Interaction of Sensory and Motor Signs and Symptoms in Chronic CRPS. PLoS One 2011;6: e18775.







## Fatigue – Therapie am Lebensende

*Prof. Dr. med. Hubert J. Bardenheuer, Universitätsklinikum Heidelberg*

Fatigue bedeutet Müdigkeit und Erschöpfung, wird bei zahlreichen chronisch konsumierenden Erkrankungen nachgewiesen und gehört zu den häufigsten Begleiterkrankungen eines Tumorleidens. Dieser Symptomkomplex ist durch eine über das normale Maß hinausgehende Müdigkeit und Erschöpfung charakterisiert und kann sowohl körperliche als auch seelische Ursachen haben. Mangelnde Energiereserven und massiv gesteigertes Ruhebedürfnis kennzeichnen diese subjektiv empfundene Energieimbalance des Körpers.

Klinische Symptome manifestieren sich als Müdigkeit, Schwäche und fehlende körperliche Belastbarkeit, als Desinteresse und Motivationsverlust sowie als Traurigkeit, Angst und Entfremdung von Freunden und Familien. Der Patient verliert die „Lust am Leben“! Fatigue ist ein vielschichtiges Leiden, das den Patienten daran hindern kann, ein normales Leben zu führen.

Die Ursachen von Fatigue können körperlicher, emotionaler und mental-kognitiver Natur sein. So können die Tumorerkrankung und die unterschiedlichen Tumorthapien für das komplexe Erschöpfungssyndrom verantwortlich sein. Eine wesentliche Ursache stellt die Tumoranämie dar. Weitere Ursachen sind Hormonmangel, Mangelernährung und chronische Infekte sowie Depression. Der Circulus vitiosus zwischen fehlendem körperlichem Training und progredientem Muskelabbau besitzt eine beschleunigende Wirkung hinsichtlich der Progression der schweren Erkrankung.

Die Therapie von Fatigue ist schwierig, multidimensional und an der individuellen spezifischen Problematik ausgerichtet. Die adäquate Schmerztherapie, die Vermeidung/Behandlung von Übelkeit und Erbrechen, gezielte Antibiotikatherapien und der Ausgleich der Tumoranämie gehören zu den spezifischen Therapieoptionen. Im körperlichen Bereich stehen der Erhalt der Leistungsfähigkeit, die Verbesserung der Schlafqualität und die Stabilisierung von Körper und Psyche im Mittelpunkt. Gleichmäßiges, sich stetig steigerndes körperliches Training ohne Überforderung soll helfen, die körperliche Aktivität wiederherzustellen. Der Therapieprozess ist mühsam und erfordert auf ärztlicher und pflegerischer Seite viel Geduld und Verständnis für den Patienten. Der Re-Integration in das soziale Leben kommt eine Schlüsselfunktion bei der effektiven Therapie von Fatigue zu.





## Symptomkontrolle in der Palliativmedizin

*Dr. Elke Gaser, Universitätsklinikum Jena*

Die meisten Patienten, die unter einer nicht kurativ behandelbaren, die Lebenserwartung verkürzenden Erkrankung leiden, klagen im Verlauf dieser Erkrankung über verschiedene quälende Symptome. Ziel der Palliativmedizin ist es, belastende Symptome zu lindern und die Lebensqualität der Patienten und damit auch deren Angehörigen zu verbessern.

Dabei spielen nicht nur die konsequente Behandlung physischen sondern auch psychischen, sozialen und spirituellen Leids und damit letztlich auch die Krankheitsverarbeitung und Krankheitsbewältigung eine entscheidende Rolle.

Die Grundsätze der Entscheidungsfindung und der Symptombehandlung in der Palliativmedizin sollten auf den individuellen Patienten abgestimmt Berücksichtigung finden. Dazu müssen eine Reihe von Fragen beantwortet werden:

- Leidet der Patient unter dem aufgefallenen Symptom oder gehört es für ihn zum Krankheitsprozess?
- Welche pathophysiologischen Ursachen können dem Symptom zugrunde liegen?
- Wie viel Diagnostik ist notwendig, wie viel wünscht der Patient, wie viel nützt dem Patienten und schadet ihm nicht?
- Gibt es eine kausale Therapie und wenn ja, mit welchem Nutzen oder auch welchen Risiken ist sie für den individuellen Patienten verbunden?
- Ist eine rein symptomorientierte Therapie u.U. die bessere Alternative?
- Ist der Patient oder auch dessen Vertreter ausreichend aufgeklärt und mit dem Vorgehen einverstanden?

Erst wenn diese Fragen beantwortet sind, kann letztlich eine Symptomkontrolle stattfinden.

In der täglichen Routine wird auch der nicht auf einer Palliativstation tätige Anästhesist immer wieder mit einer Reihe palliativmedizinisch relevanter Symptome konfrontiert. Neben chronischen Tumorschmerzen, auf die im Vortrag explizit nicht näher eingegangen werden soll, sind dies Dyspnoe und Verdauungsbeschwerden.

Vor dem Hintergrund der zu erstellenden Leitlinien in der Palliativmedizin wird im Vortrag Stellung zu Diagnostik, Therapie und alternativen Ansätzen genommen.

Literatur:

National Consensus Project for Quality Palliative Care: *Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care, Second Edition*, 2009, <http://www.nationalconsensusproject.org/guideline.pdf>





## Grundlagen der kontinuierlichen Nierenersatzverfahren

*Dr. M. Hansen, Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart*

*Prof. Dr. T. Schröder, Klinik Nürtingen*

1. In der Literatur werden für Intensivstationen je nach Kollektiv in 2-5% der Patienten ein akutes Nierenversagen (ANV) mit der Notwendigkeit eines Nierenersatzverfahrens (NEV) (NET) angegeben. Eigene Daten (Analyse von 13191 Patienten) zeigen ein ANV mit NET in 2,3% aller Fälle auf einer operativen Intensivstation (1). Die Patienten haben dadurch auch ein erhöhtes Mortalitätsrisiko (2)
2. Neuere Studiendaten und Metaanalysen belegen für Intensivpatienten die Notwendigkeit einer adäquaten Dosis an (NEV). Die benötigte Ultrafiltratmenge ist durch unterschiedliche Studienergebnisse leider nicht eindeutig fest zu legen. (3,4,5)
3. Es gibt Hinweise, dass bei manchen Patientengruppen ein früherer Beginn des NEV versus eines späteren Beginns zu einem besseren Überleben führt. Neben dem Verlauf können Harnstoffwerte von circa 150 mg/dl als Anhalt für den Beginn eines NEV genommen werden.
4. Die ideale Punktionsstelle und den idealen Katheter für eine Nierenersatztherapie gibt es nicht, die Vena jugularis interna rechts ist gut geeignet. Zweilumenkatheter mit einem Durchmesser von 11-14 French sind wegen selteneren Blutflussproblemen Dreilumenkathetern vorzuziehen.
5. Die moderne Gerätetechnik der Systeme neuester Bauart vereinfacht das Einlegen und Füllen der Schlauchsysteme (z. B. Kassettensysteme) und unterstützt die Anwender.
6. Die Standard-Antikoagulation ist bei der Risiko-/Nutzen-Abwägung bisher immer noch eine Gabe von unfraktioniertem Heparin mit 5-10 E/kg/h. Diese Antikoagulation muss jedoch zwingend mit engmaschigen Kontrollen über aPTT (Zielwert circa 60 sek.) oder ACT (Zielwert circa 200 sek.) überwacht werden. Eine immer häufiger benutzte Alternative ist ein regionales Antikoagulationsverfahren unter engmaschiger Kontrolle des Calciums mit Citrat.
7. Das Priming mit einem Heparinzusatz von 5000- 10000 E pro Liter Priminglösung vermindert die Koagelbildung im extrakorporalen Kreislauf. Durch die zusätzliche Zufuhr von Humanalbumin gibt es keine verminderte Koagelbildung..
8. Ein Wechsel des Hämofilters und Schlauchsystems ist alle 48-72 h notwendig.
9. Der Vorteil von kontinuierlichen Verfahren versus intermittierenden Verfahren ist vor allem für Patienten mit kardialer Leistungseinschränkung oder hämodynamisch instabilen Patienten zu sehen. Die Daten einer Multicenter-Studie aus dem Jahr 2006 zeigen jedoch keine eindeutigen Vorteile (in Bezug auf das Überleben der Patienten) für die kontinuierlichen Verfahren. (6)

### Literatur:

1. Schroeder T.H., Hansen M, et al.: Eur J Anaesthesiol. 2004; 21: 848-53
2. Schmidt C., Steinke T., et al.: Anaesthesist 2010;59: 682-699
3. Ronco C. Bellomo R., et al. : Lancet 2000; 356:26-30.
4. Tolwani AJ, Campbell RC, et al. : J Am Soc Nephrol. 2008; 19:1233-8
5. Vesconi S, Cruz DN, et al.: Crit Care. 2009;13: R57
6. Vinsonneau C., Camus C., et al. : Lancet 2006; 368:379-385.





## Kontinuierliche Nierenersatztherapie (Fortgeschrittene)

*Dr. M. Hansen, Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart*

*Prof. Dr. T. Schröder, Klinik Nürtingen*

10. Alternative Antikoagulationsverfahren zur Standardtherapie mit unfraktioniertem Heparin sind bei Patienten mit starker Blutungsgefahr oder HIT Typ II zwingend notwendig. Als alternative Therapie-Möglichkeit stehen eine regionale Citratbehandlung, Lepirudin, Danaparoid, Argatroban und Prostacyclin zur Verfügung.
11. Die regionale Citrat - Antikoagulation hat einige Vorteile. Dieses Verfahren ist durch die Messung des ionisierten Calciums in den Blutgas-Analysatoren vereinfacht worden. Probleme bestehen bei einer Leberinsuffizienz mit einer dabei möglichen Citratkumulation. Es gibt inzwischen Geräte mit integrierten Lösungen für eine Citratantikoagulation.
12. Danaparoid (Orgaran®) ist durch die aufwendige Überwachung und schlechte Steuerbarkeit nur bedingt verwendbar. Lepirudin (Refludan®) wird fast nur renal und auch nur gering durch einen Hämofilter eliminiert. Die Steuerbarkeit ist deshalb ebenfalls eingeschränkt. Zusätzlich gibt es Warnhinweise für schwere allergische Reaktionen bei einer Reexposition. Eine Zulassungsbeschränkung für Lepirudin gibt es für Niereninsuffizienz.
13. Prostacyclin wird reversibel an den Thrombozyten gebunden und ist deshalb gut steuerbar. Neben den Therapiekosten ist eine Hypotension bei höherer Dosierung problematisch.
14. Die Dosierung von Medikamenten muss an das jeweilige Nierenersatzverfahren angepasst werden. Bei zu niedriger Dosierung sind Therapieversager möglich; andererseits können durch Kumulation von Medikamenten die Nebenwirkungen verstärkt werden oder toxische Reaktionen auftreten, die die Prognose des akuten Nierenversagens verschlechtern.
15. Für die Pharmakokinetik von Medikamenten unter Nierenersatz-Verfahren ist neben der Proteinbindung des Arzneimittels die Clearance des Verfahrens entscheidend. Bei Therapiebeginn hängen die Serumspiegel vor allem von dem Verteilungsvolumen ab. Deshalb wird initial die Aufsättigung immer mit einer normalen Dosis (ohne Reduktion) begonnen.
16. Wichtige Determinanten der Clearance eines Medikaments durch kontinuierliche Nierenersatz-Verfahren sind der Siebkoeffizient ( $Sc$ ) des Medikaments und der Filtrat- bzw. Dialysatfluss. Der Siebkoeffizient ist definiert als Quotient der Konzentration des Medikaments im Filtrat zur Plasmakonzentration. Er korreliert mit dem nicht proteingebundenen Anteil. Die Clearance ergibt sich als Produkt aus  $Sc$  und dem Filtrat- oder Dialysatfluss. Bei potenziell (nephro-)toxischen Substanzen sind fast immer Spiegelbestimmungen notwendig.
17. Substitutions- oder Dialysatlösungen mit Natriumbicarbonat sind vor allem bei Patienten mit kardialen Begleiterkrankungen laktat- oder acetatgepufferten Lösungen vorzuziehen.

Literatur: 1. Druml W.: Antikoagulation bei kontinuierlichen Nierenersatzverfahren. Wien Klin Wochenschr 2002; 114:78-80. 2. Krueger WA, Schroeder TH, Hansen M: Pharmacokinetics of antibiotics during continuous renal replacement therapy. In: Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Springer Medizin Verlag Berlin 2005. pp 349-360. 3. Joerres A.(Hrsg) Akutes Nierenversagen bei Intensivpatienten. Deutscher Ärzteverlag Köln 2010.







## Anaesthesiologische Notfälle – Simulatortraining

*Dr. T. Boeker-Blum, Dr. S. Klemm, Dr. C. Neuhaus, Dr. S. Frankenhauser, Dr. S. Turzo,  
Universitätsklinikum Heidelberg*

Die Probleme in der Akutsituation der Anaesthesie wie auch in der Notfallmedizin sind oft so komplex, dass neben einem Standard-Behandlungskonzept individuelle Entscheidungen des Arztes gefordert sind. Diese Managementkompetenz wird in der heutigen Ausbildung bislang nur wenig trainiert und evaluiert.

In der Anaesthesiologie haben sich mittlerweile Konzepte des Crew Resource Managements (CRM) aus der Luftfahrt bzw. modifiziert als Anesthesia Crisis Resource Management (ACRM) etablieren können. Diese Konzepte tragen den Ergebnissen der Fehlerforschung Rechnung, nach denen schwere Zwischenfälle sowohl in der Luftfahrt wie auch in der Medizin bis zu 80 % auf dem „Human Error“ beruhen und somit zumindest theoretisch vermeidbar sind.

ACRM-Training mit Patientensimulatoren setzt daher neben der Vermittlung medizinischer Kenntnisse verstärkt auf die praktische Umsetzung dieser Prinzipien, d.h. die Teilnehmer werden speziell geschult, um ihre Kommunikationsfähigkeit, ihr Führungsverhalten und ihr Ressourcenmanagement unter Echtzeitbedingungen zu optimieren. Das Setzen von Prioritäten sowie das Abwägen alternativer Optionen im Sinne einer dynamischen Entscheidungsfindung im Notfall werden trainiert. Nach dem Szenario erfolgt eine Analyse (= Debriefing), die einer Vertiefung der ACRM-Prinzipien dient. Zwischen den einfachen Megacodepuppen und den teuren hochkomplexen Patientensimulatoren, die ortsgebunden für ACRM-Training eingesetzt werden, sind mittlerweile Simulatoren auf dem Markt, die über wichtige Funktionen wie Spontanatmung, Sprachproduktion und physiologische Modelle verfügen, die das Trainieren mit realistischen Notfallpatienten über die einfache Reanimation hinaus ermöglichen.

Im Kurs wird also neben einem aktiven Zwischenfallsmanagement im sogenannten Debriefing anhand des Falles eine Situations- und Fehleranalyse mit den Teilnehmern interdisziplinär durchgeführt. Die praktischen Inhalte befassen sich mit präklinischen und innerklinischen Notfallszenarien am Patientensimulator mit folgenden Schwerpunkten:

- Kommunikation in Krisensituation
- Ressourcenmanagement
- Leadership
- Medikamentöses Notfallmanagement
- 

Literatur:

Man at risk – Human faktor; Der Anaesthesist / Grube et al, 2002, 51:239-247

Simulatorgestütztes, modernes Human Factor Training in der Anaesthesie; Der Anaesthesist / St.

Pierre et al, 2004, 53:144-152









## Bildgebung beim Intensivpatienten

*PD Dr. M. Bock, Ospedale Regionale di Bolzano*

Die genaue Kenntnis der klinischen Situation des Patienten stellt die Basis für Indikationsstellung von bildgebenden Untersuchungen dar. Im Idealfall wird die Diagnostik interdisziplinär unter Einbeziehung von Radiologen und operativen Kollegen festgelegt. Grundsätzlich kann man zwischen Verfahren unterscheiden, die auf der Intensivstation direkt am Patientenbett durchgeführt werden und Untersuchungen, die einen Transport des Patienten in die radiologische Abteilung erfordern. Letztere sind mit einem erhöhten Risiko für den Patienten verbunden, so dass der Intensivmediziner Kenntnisse der Interpretation von Röntgenaufnahmen und Ultraschalluntersuchungen, also der wichtigsten Bedside-Verfahren, besitzen sollte.

Die **Sonographie** sollte man vor allem **unter Anleitung durch einen Kollegen direkt am Patienten** erlernen. Für den Anästhesisten sind Ultraschalluntersuchungen nicht nur zu diagnostischen Zwecken von Bedeutung. Die Sonographie kann vielmehr auch unterstützend bei diagnostischen und therapeutischen Punktionen (Pleuraerguß, Abszess...) sowie als Bildgebung in der Regionalanästhesie eingesetzt werden.

Bei der Beurteilung von Röntgenaufnahmen folgende theoretische Vorkenntnisse hilfreich:

**1. Eine Röntgenaufnahme sollte immer nach einem vorher definierten Schema befundet werden.** Ein Beispiel für ein **Befundungsschema** ist im folgenden dargestellt:

Patientenidentifikation / Anamnese  
Aufnahmetechnik / Vorbefund  
Katheter, Tuben etc.  
Kardiovaskuläres System  
Intrapulmonale Veränderungen  
Pleura  
Extrathorakale Befunde

**2. Diagnostische Kriterien** einiger intensivmedizinisch relevanter Krankheitsbilder:

- 2.1 Pluraerguß:  
Homogene Verdichtung eines Teils des Thorax, keine Zeichen der Volumenminderung
- 2.2 Atelektase:  
Verschattung und Volumenminderung (konkave Begrenzung des Befundes) eines Abschnittes des Thorax, d. h. Strukturen sind in Richtung des Befundes verlagert (Bronchovaskuläre Bündel, Lungenfissuren, Mediastinum, Katheter oder Hemidiaphragma)



- 2.3 Peumonie:
  - Konsolidierung und Volumenvermehrung eines Abschnittes des Thorax, d. h. der Befund ist eher konvex begrenzt; positives Bronchopneumogramm
  
- 2.4 Pneumothorax:
  - Allgemeine Zeichen:  
Pleuragrenze von Thoraxwand entfernt, Lungenanteile kollabiert, Luft in Lappenspalt oder Lungenwurzel, Volumenvermehrung der betroffenen Thoraxhälfte
  - Indirekte Zeichen:  
Hautemphysem, Pectoralisemphysem, Mediastinalemphysem
  - Subtile Zeichen:  
Deep oder Empty Sulcus Sign, Costophrenischer Winkel akzentuiert, linker Herzrand akzentuiert, pleurales Fett akzentuiert
  
- 2.5 ARDS:
  - Radiologisch 3 Phasen: Latenzphase; Exsudative Phase (interstitielle Verdichtung = retikulär oder milchglasartig, alveolär = fleckig); Proliferative Phase: fibrotischer Umbau oder Restitution. Wichtig: Befunde ubiquitär, halten sich nicht an anatomische Grenzen.
  
- 2.6 Kardiovaskuläres System:
  - Herzgröße und –form (Vitium, Insuffizienz)
  - Weite des oberen Einflusstraktes und der V. azygos
  - Weite und Abgrenzung der Lungengefäße
  - Weite und Abgrenzung bronchialer Strukturen
  - Verteilung eines Lungenödems im Lungenparenchym

### 3. Literatur:

- Häuser H, Wohlgemuth WA. Bildgebende Diagnostik des Thorax bei Intensivpatienten. Der Anaesthesist 2005; 54: 827-48
- Maecken T et al.. In welcher Weise sollte ein Anästhesist sonographieren können? Anaesthesist 2011; 60: 203–213
- O'Connor AR, Morgan WE. Radiological review of pneumothorax. BMJ 2005; 330: 1493-7
- Groskin SA. Selected topics in chest trauma. Radiology 1992; 183: 605-17
- Desai SR, Hansell DM. Lung imaging in the adult respiratory distress syndrome: current practice and insights. Intensive Care Med 1997; 23: 7-15

