

AGNN

ARBEITSGEMEINSCHAFT IN NORDDEUTSCHLAND TÄTIGER NOTÄRZTE E.V.

Therapieempfehlungen für die Notfallmedizin

2011

Vorwort

Notfallmedizin beinhaltet die Notwendigkeit, in kritischen Situationen rasche und richtige Entscheidungen zu treffen. Das betrifft sowohl das taktische Vorgehen am Einsatzort, als auch die Festlegung und die Durchführung der bestmöglichen Therapie für den Notfallpatienten, aber auch die richtige Auswahl einer geeigneten Zielklinik.

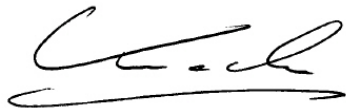
Zur Unterstützung der präklinischen Notfallmedizin hat sich der Fortbildungsausschuss der AGNN seit 1996 mit der Erneuerung von Therapieempfehlungen beschäftigt. Die Ergebnisse sind in dieser Sammlung zusammengefaßt. In der Vergangenheit wurden diese Empfehlungen unter der Bezeichnung „Leitlinien für die Notfallmedizin“ veröffentlicht. Mit der Festlegung der Bundesärztekammer zu den Begriffen „Leitlinien“ und „Empfehlungen“ hat der Fortbildungsausschuss der AGNN die Bezeichnung dieser Sammlung gewandelt. Hintergrund dieser Maßnahme ist der Anspruch der höchstmöglichen Evidenz an eine Leitlinie. Therapiekonzepte in der präklinischen Notfallmedizin aber sind nur ausnahmsweise durch randomisierte, kontrollierte Studienergebnisse gestützt. Zukünftig scheint außerdem zu erwarten, dass Leitlinien vermehrt zu juristischen Entscheidungen über das Vorgehen eines Mediziners herangezogen werden. Unser Bestreben ist es aber nicht, eine justitiable Grundlage medizinischen Vorgehens zu erstellen, sondern den Kolleginnen und Kollegen in der präklinischen Notfallmedizin eine tatkräftige Hilfe in der Ausübung Ihres Berufes zu sein. Aus diesen Gründen werden Sie diese Sammlung unter dem Begriff

AGNN - Therapieempfehlungen für die Notfallmedizin

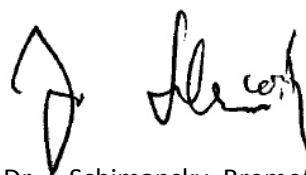
finden. Diese Empfehlungen sollen helfen, ein den notfallmedizinischen Erkenntnissen entsprechend standardisiertes Vorgehen der Therapie zu unterstützen. In jedem Falle sind notfallmedizinisch begründete Abweichungen von diesen Empfehlungen möglich. Die Angaben zur medikamentösen Therapie sind mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Dennoch ist der Anwender verpflichtet sich über die Indikation und Dosis selbst zu Informieren.

Diese Sammlung wird durch den Fortbildungsausschuss regelmäßig überarbeitet und ergänzt, im Inhaltsverzeichnis und bei den einzelnen Therapieempfehlungen finden Sie das Datum der letzten Aktualisierung. Für die unermüdliche Energie, das große Engagement und die lebhaften Diskussionen, aber auch für die rege Vorbereitung der Empfehlungen durch die Mitglieder des Fortbildungsausschusses bedanken wir uns ganz besonders. Gleichzeitig freuen wir uns im Fortbildungsausschuss über Ihre Anregungen, über Ihre Kritik und natürlich auch über Ihr Lob zu den Therapieempfehlungen. "

Hamburg im Februar 2011



Dr. P. Knacke, Eutin
Fortbildungsbeauftragter der AGNN
Sektion Hamburg und Schleswig-Holstein



Dr. J. Schimansky, Bremen
Fortbildungsbeauftragter der AGNN
Sektion Niedersachsen und Bremen

Vorstand: Dr. S. Wirtz (Vorsitzender), Prof. Dr. V. Dörge, Prof. Dr. G. v. Knobelsdorff, Dres. A. Callies, C. Flesche, H. Marung, P. Knacke, S. Oppermann, J. Schimansky, B. Weidtmann,
Postanschrift: AGNN, c/o Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Asklepios Klinik Barmbek, Rübencamp 220, 22291 Hamburg
Geschäftsstelle: AGNN, c/o Hansisches Verlagkontor, 23547 Lübeck
Bankverbindung: Deutsche und Apotheker- und Ärztebank, Konto-Nr.: 0103525066, BLZ: 30060601
Internet: www.agnn.de

Mitglieder des Fortbildungsausschusses

Dr. P.	Knacke	Fortbildungsbeauftragter der AGNN, Sektion Hamburg und Schleswig-Holstein, Sana Kliniken Ostholstein, Klinik Eutin
Dr. J.	Schimansky	Fortbildungsbeauftragter der AGNN, Sektion Bremen und Niedersachsen, Diako Evangelisches Diakonie Krankenhaus Bremen, ÄLRD Bremen
Dr. G.	Bandemer	Klinikum Links der Weser, Bremen
Dr. B.	Birmes	Christliches Krankenhaus Quakenbrück
Dr. C.	Brau	Marienhospital Osnabrück
Dr. U.	Brüsch	Klinikum Hildesheim
Dr. A.	Callies	Klinikum Links der Weser, Bremen
Dr. M.	Denter	Klinikum Osnabrück GmbH
Dr. J.	Giese	Asklepios Klinik St.Georg, Hamburg
Dr. A.	Gremmelt	Martin-Luther Krankenhaus Schleswig
Dr. U.	Harding	Städtisches Klinikum Braunschweig
J.	Hoedtke	Asklepios Klinik Hamburg-Barmbek
Prof. Dr. T.	Kerner	Asklepios Klinik Hamburg-Harburg
Prof. Dr. G.	v. Knobelsdorff	St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim
Dr. U.	Krüger	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
Dr. H.	Marung	IfN, Hamburg
Dr. P.	Michels	Universitätsklinikum Göttingen
Dr. A.	Peter	Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg
C.	Piscol-Haritz	Ostseeklinik Damp
Dr. F.	Reifferscheid	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
Dr. M.	Roessler	Universitätsklinikum Göttingen
H.	Schwalbe	Diako Evangelisches Diakonie Krankenhaus, Bremen
S.	Thiel	Capio Krankenhaus Land Hadeln
Dr. U	Trappe	Marienkrankenhaus Hamburg
Dr. N.	Veth	Anästhesist, Hamburg
Dr. S.	Wirtz	Asklepios Klinik Hamburg-Barmbek

Inhaltsverzeichnis

<u>Allgemeine Notfallmedizin</u>	Seite 5
Analgesie im Rettungsdienst (11/2010)	Seite 6
Atemwegssicherung (02/2011)	Seite 8
Narkose im Rettungsdienst (11/2010)	Seite 9
Nichtinvasive Beatmung (NIV) im Rettungsdienst (11/2010)	Seite 10
Notfalldiagnostik bei Bewusstseinsstörung (11/2010)	Seite 11
Relaxantien in der Notfallmedizin (11/2010)	Seite 12
Todesfeststellung und Leichenschau (02/2011)	Seite 13
Monitoring (11/2010)	Seite 14
<u>Notfallerkkrankungen</u>	Seite 15
Akutes Koronarsyndrom (11/2010)	Seite 16
Anaphylaxie (11/2010)	Seite 17
Asthmaanfall beim Erwachsenen (11/2010)	Seite 18
Epiglottitis acuta (11/2010)	Seite 19
Gastrointestinale Blutungen (11/2010)	Seite 20
Geburt / Schwangerschaft (11/2010)	Seite 21
Neugeborenenversorgung / -reanimation (11/2010)	Seite 22
Herzrhythmusstörungen, tachykard (11/2010)	Seite 24
Herzrhythmusstörungen, bradykard (11/2010)	Seite 25
Hyperglycämie / Coma diabetikum (11/2010)	Seite 26
Hypertensiver Notfall (11/2010)	Seite 27
Hypoglycämie (11/2010)	Seite 28
Hypothermie (11/2010)	Seite 29
Kinder: Infusionstherapie (11/2010)	Seite 30
Lungenarterienembolie (11/2010)	Seite 31
Lungenödem, kardial (11/2010)	Seite 32
Magenspülung am Notfallort (11/2010)	Seite 33
Antidota (11/2010)	Seite 34

Pseudokrupp (11/2010)	Seite 35
Reanimation (11/2010)	Seite 36
Schlaganfall (11/2010)	Seite 37
Status epilepticus (grand mal) (02/2011)	Seite 38

Traumatologische Notfälle **Seite 39**

Algorithmus Traumamanagement (02/2011)	Seite 40
Abdominaltrauma (02/2011)	Seite 41
Amputationsverletzungen (02/2011)	Seite 42
Beckenfraktur (11/2011)	Seite 43
Brandverletzungen (02/2011)	Seite 44
Frakturversorgung (02/2011)	Seite 45
Polytrauma (02/2011)	Seite 46
Schädel-Hirn-Trauma (02/2011)	Seite 47
Schock (02/2011)	Seite 48
Schuß- und Stichverletzungen (02/2011)	Seite 49
Stromunfall (02/2011)	Seite 50
Thoraxdrainage (02/2011)	Seite 51
Thoraxtrauma (02/2011)	Seite 52
Volumenersatz (02/2011)	Seite 53
Wirbelsäulentrauma / Rückenmarksverletzung (02/2011)	Seite 54

Organisation des Rettungsdienstes **Seite 55**

Ablehnung der Übernahme des Notfallpatienten (02/2011)	Seite 56
Erstintreffender Notarzt bei MANV (11/2010)	Seite 57
Notarzt-Indikationskatalog (02/2011)	Seite 58
Transportverweigerung im Rettungsdienst (02/2011)	Seite 60
Sekundärtransporte (02/2011)	Seite 62
Infektionstransport (11/2010)	Seite 63
Adipöse Patienten im Rettungsdienst (11/2010)	Seite 64

I. Allgemeine Notfallmedizin

Analgesie im Rettungsdienst

Im Rettungsdienst sind Schmerzen grundsätzlich zu behandeln. Es gilt als obsolet, den Schmerz als „diagnostisches Hilfsmittel“ bis in die Klinik zu erhalten. Grundsätzlich sollte die Analgesie i.v. und nach Wirkung durchgeführt werden, daher ist eine eingehende Kenntnis des Analgetikums unabdingbar.

Opiate/Opioide

Opiate/Opioide sind Btm.-pflichtig, über die Anwendung ist eine Buchführung anzulegen.

In der Auswahl der Opiate sollte dem Medikament der Vorzug gegeben werden, welches auch in der Klinik regelmäßig Anwendung findet (hohe Anwendersicherheit). Außerdem sollte man sich auf reine Agonisten beschränken. Bewährt hat sich hier z.B. **Fentanyl**:

- Dosierung zur Narkoseeinleitung: 1,5-5 ug/kg KG
- Repetitionsdosis : 1 - 3 ug/kg KG
- Analgesie : 0,5-1,5 ug/kg KG

CAVE : Ausgeprägte Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen.

Kommentar: Bei Ateminsuffizienz häufig noch Kommandoatmung, im Ausnahmefall titrierte Antagonisierung mit Naloxon bis eine ausreichende Atmung erreicht ist.

Morphin wird in vielen Bereichen wegen seiner sedierenden und euphorisierenden Eigenschaft besonders zur Schmerzbehandlung vorgezogen. Das Wirkmaximum wird gegenüber Fentanyl deutlich später erreicht (15-20 Minuten!). Es gibt außerdem Hinweise auf eine pulmonalvasculäre Entlastung, daher ist es auch im Rahmen der akuten Lungenstauung geeignet.

- Dosierung: 2,5 - 15 mg fraktioniert

CAVE: Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen. Kein Einsatz bei Koliken.

Esketamin (Ketanest-S)

Narkosemittel mit hoher analgetischer Potenz, in niedriger Dosis steht der analgetische Effekt im Vordergrund. Positiv inotrope Nebenwirkung (HZV-Steigerung) und Erhöhung des art. Mitteldrucks. Nur geringe Atemdepression bei analgetischer Dosierung. Außerdem bronchodilatatorische Wirkung. Daher besonders geeignet bei:

⇒ Trauma

⇒ beatmete Patienten mit SHT (um MAP >90 mmHg zu halten)

⇒ Verbrennung

⇒ Einklemmten Patienten

⇒ Analgesie bei Kindern

- Dosierung :
- Analgesie : 0,125 bis 0,25 mg /kg KG i.v. (oder 0,25-0,5 mg/kg KG i.m.)
- Narkose : 1 - 2 mg/kg KG i.v.

CAVE: Manifeste Herzinsuffizienz, KHK, Aorten- und Mitralstenose, Hypertonie, Hyperthyreose, Phäochromozytom, perf. Augenverletzung, psychiatrische Erkrankung, Eklampsie.

Wegen Hypersalivation Kombination mit Atropin sinnvoll.

Wegen psychomimetischer Nebenwirkung immer Kombination mit Benzodiazepinen.

CAVE: möglichst nur eine Darreichungsform (Konzentration) vorhalten !!

Paracetamol

Als peripher wirksames Analgetikum besonders zum Einsatz im Kindesalter geeignet (30 mg/kg KG rektal).

Butylscopolamin (Buscopan®)

Zur Spasmolyse bei Koliken gut geeignet (kein Analgetikum !).

Dosierung : 10 - 20 mg langsam i.v. (Erwachsene)

CAVE : Parasympathikolyse

Novaminsulfon

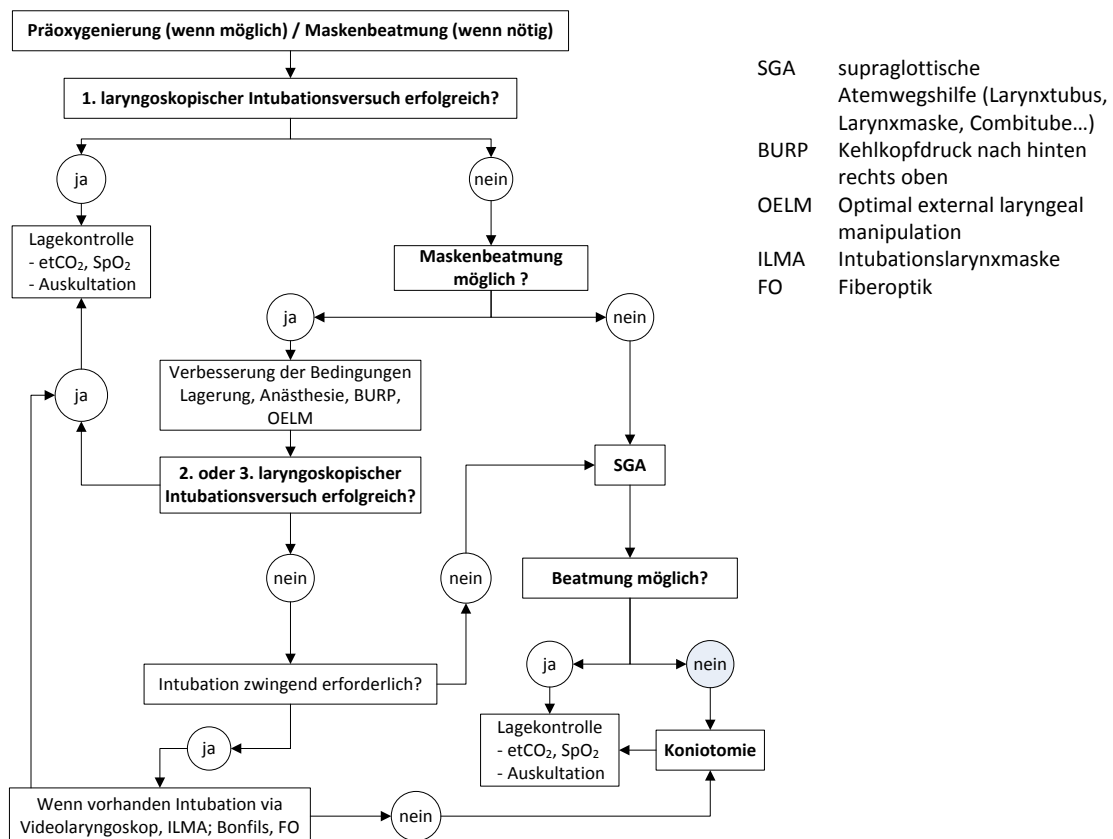
In wenigen Bereichen kann auch Novaminsulfon als Analgetikum und Spasmolytikum als Kurzinfusion geeignet sein.

CAVE: Ausgeprägte Vasodilatation, Hypotonie.

Atemwegssicherung im Rettungsdienst

Die sichere Beherrschung der endotrachealen Intubation bei Erwachsenen und Kindern ist Voraussetzung für die Teilnahme am organisierten Notarztdienst.

- In der Notfallmedizin sollte die endotracheale Intubation als Methode der 1. Wahl zur Atemwegssicherung angestrebt werden („Goldstandard“). Ausbildung und Übung sind erforderlich.
- Die individuelle Hypoxietoleranz des Patienten darf auch bei auftretenden Intubationsschwierigkeiten keinesfalls überschritten werden.
- Eine Präoxygenierung mit maximaler O₂-Konzentration verlängert die verfügbare Zeitspanne für eine unerwartet schwierige Atemwegssicherung erheblich.
- Vor dem ersten Intubationsversuch Beantwortung der zentralen Frage, ob eine Intubation **zwingend** erforderlich ist, oder ob eine Oxygenierung des Patienten über einen alternativen Atemweg zunächst ausreicht, (sog. „Plan B“ bei Intubationsschwierigkeiten)
- Der nachfolgende Algorithmus für das Notfall-Atemwegsmanagement beschreibt die Abfolge der verschiedenen dargestellten Verfahren. Er muss allerdings an interne Standards und die jeweils verfügbaren Techniken angepasst werden.



Vermeidung deletärer präklinischer „Atemwegskatastrophen“

- Oxygenierung (ggf. Beatmung) vor Intubation (Hypoxietoleranz!)
- Frühzeitiger Einsatz supraglottischer Beatmungshilfen bei unmöglicher Intubation
- Bei Erfolglosigkeit aller Maßnahmen (cannot intubate – cannot ventilate-Situation!) sofortige Anlage eines chirurgischen Atemwegszuganges ohne jede weitere Zeitverzögerung
- Obligate Verifizierung der Tubuslage mittels Kapnographie, kontinuierlich Überwachen

Narkose im Rettungsdienst

Die Fähigkeit zur sicheren Durchführung einer Narkose ist Voraussetzung zur Teilnahme am Notarztdienst. Immer müssen die Maßnahmen zur Atemwegssicherung / Beatmung beherrscht werden, die Ausrüstung muss bereitstehen und entsprechend vorbereitet sein. Medikamentenauswahl und Dosierung sind dem Patienten und dessen Zustand anzupassen.

Die Indikation zur Narkose im Rettungsdienst muß im Einzelfall gestellt werden.

Insbesondere gehört dazu:

- Akute respiratorische Insuffizienz
- Bewusstlosigkeit mit Apirationsgefahr
- Polytrauma, Schädel-Hirn-Trauma
- Schwerer Schock
- Stärkste Schmerzzustände

Bei bestehender Indikation zur Narkose im Rettungsdienst sollte beachtet werden:

- Es handelt sich um einen unbekanntem Patienten
- Die Vitalfunktionen sind instabil
- Der Notfallpatient ist nicht nüchtern
- Die Intubationsbedingungen sind ungewohnt
- Ist das Team aufeinander eingestellt? / trainiert für die Situation?
- Falls möglich, vor Narkoseeinleitung Anamnese und Ganzkörpercheck durchführen

Ablauf

- Vorbereitung: Venöser Zugang, leistungsfähige Absaugung. Abklärung von Intubationshindernissen, Lagerung
- Definieren einer „Standardnarkose“ und Alternativverfahren für den Standort, um die Durchführungssicherheit im Rettungsteam zu erhöhen.
- Bei ausreichender Spontanatmung Präoxygenierung ohne Maskenbeatmung .
- Basismonitoring: EKG, Blutdruck, SpO₂, Kapnographie
- Verfahren der Wahl: Präoxygenierung ohne Beatmung, Schnelleinleitung der Narkose,
- Bei SpO₂-abfall Zwischenbeatmung erforderlich.

Zu einer Notfall-Narkose gehören:

- Analgetikum
- Induktionsnarkotikum (CAVE Propofol, Thiopental: starke Kreislaufdepression)
- Sedativum
- fakultativ Muskelrelaxans? – (siehe hierzu Therapieempfehlung „Muskelrelaxantien“)

Wirkgruppe	Medikamente	Dosierung i.v.	Beachte besonders:
Analgesie	Fentanyl	0,1-0,3 mg	Übelkeit und Erbrechen
Induktion	Etomidate	0,2-0,3 mg/kg KG	Kieferrigidität
	Thiopental	3-5 mg/kg KG	Starke Kreislaufdepression
	Esketamin	1-2 mg/kg KG	Sympatho-, psychomimetisch
	Ketamin	2-4 mg/kg KG	Sympatho-, psychomimetisch
	Propofol	2 (-4) mg/kg KG	Starke Kreislaufdepression
Sedierung	Midazolam	2,5-5-10mg	
	Diazepam	5-10 mg	Lange Wirkdauer
Narkosevertiefung z.B.:	Fentanyl	0,1 mg	
	Midazolam	5 mg	

Die Dosierungsangaben sind Vorschläge für den Erwachsenen Patienten aus der Literatur und der praktischen Erfahrung. Sie können nur als Anhalt gelten. Die Dosierung ist im Einzelfall an den Notfallpatienten anzupassen.

Nichtinvasive Beatmung (NIV) im Rettungsdienst

Indikation

- Hypoxämische akute respiratorische Insuffizienz (ARI), z.B. kardiogenes Lungenödem
- hyperkapnische ARI, z.B. akut exazerbierte COPD (aeCOPD), Asthma bronchiale

Klinisch

Dyspnoe, Atemfrequenz > 25/min (zählen!) und SpO₂ < 90% trotz O₂-Gabe.

Voraussetzungen

Wacher, spontan atmender, kooperativer Patient. Trainiertes Rettungsteam, ausreichender Sauerstoffvorrat.

Kontraindikationen (KI)

- Absolute KI: fehlende Spontanatmung, Schnappatmung, Verlegung der Atemwege, gastrointestinale Blutung oder Ileus.
- Relative KI: Koma, massive Agitation, hämodynamische Instabilität, schwere Hypoxämie (SpO₂ < 75%) trotz O₂-Gabe, Maskenundichtigkeit, Z.n. oberer gastrointestinaler Operation.

Vorgehen

Kontinuierliches Monitoring von EKG, Blutdruck und SpO₂. Beatmungsgerät prüfen und einstellen. Beginn der NIV in halbsitzender oder sitzender Position. Möglichst Gesichtsmaske (Mund-Nasen-Maske) verwenden und diese dem Patienten langsam an das Gesicht führen, ggf. kann der Patient die Maske initial selbst halten. Dann die Maske bei laufendem Beatmungsgerät mit dem Beatmungsschlauch verbinden. Wichtiges Ziel in der Adaptationsphase ist die Synchronisierung von Ventilator und Atmung des Patienten. Agitierte Patienten können ggf. leicht sediert werden, hierzu eignet sich Morphin (fraktioniert 5-10 mg i.v.) oder ein kurzwirksames Benzodiazepin.

Beatmungsmodus

- Lungenödem: primär CPAP, PEEP 5-10(-12) cmH₂O (nach Patientenkomfort und klinischer Notwendigkeit), Ziel-SpO₂ > 90 %, FiO₂ initial 1,0, dann ggf. reduzieren, bei respiratorischer Erschöpfung Druckunterstützung
- Akut exazerbierte COPD: CPAP + ASB (Druckunterstützung), ggf. BiPAP, PEEP 3-6 cmH₂O, ASB nach Patientenkomfort langsam steigern, Spitzendruck max. 25 cmH₂O, ausreichend lange Expirationszeit, Ziel-SpO₂ > 85 %, FiO₂ nach Bedarf, möglichst niedriger Trigger, steile Rampe.

Erfolgskriterien

Abnahme von Dyspnoe, Atem- und Herzfrequenz, Zunahme der SpO₂, Verbesserung der Vigilanz

Cave

- Engmaschige klinische Beobachtung, Abbruch bei Verschlechterung des Zustandes
- Keine Verzögerung der pharmakologischen / interventionellen Therapie beim kardiogenen Lungenödem.
- Jederzeitige Intubationsbereitschaft bei Anwendung von NIV, vor allem bei relativen KI.
- Unverzögliche Intubation bei ausbleibender Besserung oder Eintreten von KI.
- Sauerstoffvorrat und -bedarf bei Entscheidung zum Beginn der NIV beachten.
- Keine NIV bei Verbrennungen oder Trauma des Gesichtes.
- Rechtzeitige Vorinformation an die aufnehmende Klinik.

Notfalldiagnostik bei Bewusstseinsstörungen

Untersuchungsgang

Bewusstsein (Ansprechen)

- A Airway / Atemwege**
frei / beeinträchtigt / verlegt
- B Breathing / Atmung**
Atemfrequenz / Atemarbeit / SpO₂ / seitengleich
- C Circulation / Kreislauf**
Puls / Herzfrequenz / Blutdruck / Rekapillarierungszeit / Vorlast
- D Disability / neurologisches Defizit**
Pupillomotorik / Glasgow-Coma-Scale / Paresen / Seitenvergleich /
Sprache / Meningismus / Krampfanfall
- E Environment and exposure / erweiterte Untersuchung**
Blutzucker / Körpertemperatur / Verletzungszeichen

Anamnese / Fremdanamnese:

- A Allergie**
- M Medikation**
- P Patientenanamnese** Beginn der Symptomatik (plötzlich oder langsam),
Schmerzangabe, Vorerkrankungen
- E Ereignis** Auffindesituation
- L Letzte Mahlzeit**

Bedenke mögliche Ursachen, z.B:

- Hirninfarkt, intracranielle Raumforderung
- Trauma
- Hypotension
- Hypothermie / Hyperthermie
- Hypoxie
- Exsikkose
- Z.n. Krampfanfall
- Intoxikation (Erwäge bei entsprechenden Hinweisen den Einsatz von Antagonisten)
- endogen-metabolische Ursache
- Psychose
- Infektion

Relaxantien in der Notfallmedizin

Eine ausreichende Narkosetiefe ist Voraussetzung für eine Intubation und eine eventuelle Relaxierung.

Nicht depolarisierende Muskelrelaxantien können aufgrund der Wirkdauer präklinisch nicht zur Narkoseeinleitung empfohlen werden. Das kurz wirksame depolarisierende Succinylcholin kann bei entsprechender Erfahrung zur Narkoseeinleitung eingesetzt werden.

Mit dem Zeitpunkt einer Relaxierung muss eine Beatmung zwingend sichergestellt sein, daher können Muskelrelaxantien nicht generell zur Narkoseeinleitung empfohlen werden.

Eine weitere Indikation zur Relaxierung eines intubierten und beatmeten Patienten im Rettungsdienst kann sich beim Notfalltransport ergeben. Sollte bei ausreichender Narkosetiefe eine Adaptation der Beatmung an den Patienten nicht möglich sein, kann die Muskeler schlaffung mit einem nicht depolarisierenden Muskelrelaxans erwogen werden.

Auswahl einiger Muskelrelaxantien

Name	Dosis	Wirkungs- eintritt	Wirkdauer	Abbau	Bemerkungen
Succinylcholin	1,5 – 2,0 mg/kg KG	< 1min	5 – 10 min	Leber	Faszikulationen ICP erhöht Hyperkaliämie Arrhythmien
Vecuronium (Norcuron)	0,1 – 0,25 mg/kg KG	1,5 – 3 min	20 – 40 min	Niere/Leber	Verlängerte Wirkung bei alten und adipösen Personen Histamin Freisetzung
Atracurium (Tracium)	0,4 mg/kg KG	2 – 3 min	25 – 35 min	Plasma	Histamin Freisetzung
Pancuronium	0,1 mg/kg KG	2 – 3 min	60 min	Leber	Histamin Freisetzung
Rocuronium (Esmeron)	0,9 mg/kg KG	1 min	30 min	Leber	Cardiovaskuläre Effekte

Problem: Es gibt bisher kein generell einsetzbares und gut steuerbares Relaxans mit raschem Wirkungseintritt.

CAVE: can't ventilate – can't intubate

Todesfeststellung und Leichenschau

Die Feststellung des Todes und die Durchführung der Leichenschau ist eine ärztliche Aufgabe. Jeder Arzt ist zur Feststellung des Todes verpflichtet, er muss außerdem die Leichenschau veranlassen. Das Leichenschauwesen ist in Deutschland durch Ländergesetze geregelt, deshalb muss sich jeder Notarzt über die jeweiligen Gesetze und Verordnungen informieren.

Todesfeststellung

Die Feststellung des Todes setzt das Vorhandensein von mindestens einem sicheren Todeszeichen voraus. Falls sichere Todeszeichen z.B. nach Reanimation noch nicht vorhanden sind, muss neben dem Fehlen der Vitalfunktionen eine mindestens 10-minütige (Abweichende Empfehlung Bundesärztekammer 30 min.) EKG-Monitorableitung einer Asystolie beobachtet werden.

Sichere Todeszeichen sind:

Totenstarre, Totenflecke, Fäulnis, Verletzungen, die mit dem Leben nicht zu vereinbaren sind.

Totenflecken treten frühestens nach etwa 15-20 Minuten postmortal zuerst am Hals auf. Da es bis zum Eintritt der ersten sicheren Zeichen des Todes bis zu einer Stunde dauern kann und der Notarzt schnellstmöglich für weitere Hilfesuchen zur Verfügung stehen soll, kann es zu einem Interessenskonflikt kommen.

Unsichere Todeszeichen sind:

Bewusstlosigkeit, Ausfall der Spontanatmung, Pulslosigkeit, fehlende Herztöne, Areflexie, lichtstarre, weite Pupillen und Tonusverlust der Muskulatur. Unsichere Todeszeichen reichen allein nicht zur Todesfeststellung aus.

Leichenschau

Die Leichenschau dient der Bestimmung der Todesart, der Todesursache und der Bestimmung des Todeszeitpunktes. In der Regel ist der Notarzt nicht zur Leichenschau verpflichtet, aber er muss sie veranlassen. In einigen Rettungsdienstbereichen wird eine „**Vorläufige Bescheinigung des Todes**“ vorgehalten, auf der nur die Feststellung des Todes durch den NA dokumentiert wird. Die Leichenschau ist in diesen Fällen entsprechend der regionalen Regelungen zu veranlassen (z.B. über Polizei, Hausarzt...).

Die Bestimmung des Todeszeitpunktes ist schwierig, wenn der Tod nicht direkt beobachtet wurde. Eine Festlegung durch den NA sollte nicht erfolgen, das macht der Rechtsmediziner. Die korrekte Zeit kann für Angehörige unter anderem erbrechtliche Konsequenzen haben. In jedem Fall muss die Zeit der Todesfeststellung (evtl. zusätzlich: zuletzt lebend gesehen um... durch...) dokumentiert werden.

Todesart

Die Festlegung der Todesart fordert die Einteilung in

1. **Natürlicher Tod** = krankheitsbedingter Tod, Tod aus innerer Ursache
2. **Nichtnatürlicher Tod** = Todesfälle durch Gewalteinwirkungen, Unfälle, Tötungsdelikte, Vergiftungen, Suizide, Fremdverschulden sowie tödlich verlaufende Folgezustände aus allen diesen Ursachen.
3. **Ungeklärte Todesart** = durch die Leichenschau ist nicht sicher festzustellen, ob es sich um einen natürlichen oder nichtnatürlichen Tod handelt.

Bei unklarer oder nichtnatürlicher Todesart ist immer die Polizei einzuschalten. (Ermittlung zur Bestimmung der Todesart)

Todesursache

Die genaue Todesursache ist im Sinne einer Kausalkette im Totenschein zu dokumentieren (Grunderkrankung → aktuelle Ereigniskette → direkt zum Tode führende Erkrankung). Da sich die Kausalkette dem Notarzt häufig nicht erschließt (kennt den Patienten nicht) ist eine Bescheinigung der Todesursache häufig nicht sicher erreichbar. Aus diesem Grunde kann auch die Todesart nicht immer bestimmt werden.

Die Leichenschau hat mit großer Sorgfalt grundsätzlich an der entkleideten Leiche zu erfolgen mit Inspektion aller Körperregionen und Körperöffnungen. Gute Hinweise liefert die unten angegebene Übersicht mit Checklisten von B. Madea. Sollte sich ein Anhalt für einen nichtnatürlichen Tod ergeben, ist von der weiteren Leichenschau nach Feststellung des Todes abzusehen und keine Veränderung an der Leiche vorzunehmen. Bei Vorliegen einer Erkrankung nach dem Infektionsschutzgesetz muss eine Meldung an das Gesundheitsamt erfolgen.

Literatur: Madea u.a. in Dtsch. Ärzteblatt 2003; 100:A3161-3179 (Heft 48)

02/2011

Monitoring

Patientenmonitoring soll den Zustand eines Patienten, insbesondere bestimmte Vitalparameter, erfassen. Sicherheitsmonitoring überwacht darüber hinaus eingesetzte Geräte auf ihren Zustand und auf Fehlfunktionen. Jeder Benutzer von Überwachungsgeräten muss nach Medizinproduktegesetz an den Geräten eingewiesen sein!

Apparatives Monitoring ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung des Patienten. Dennoch sind die „Hand am Puls“, Sehen, Hören und Fühlen unerlässlich! Erst die Kombination von klinischer und apparativer Überwachung bedeutet maximale Patientensicherheit.

Während der Versorgung und des Transportes eines Patienten sollten überwacht werden:

- Atmung
 - Inspektion der Haut / Atembewegungen / Thoraxexkursionen
 - Auskultation der Atemgeräusche
 - Bei Beatmung:
 - immer Kapnometrie, besser Kapnographie
 - FiO_2 = Sauerstoffzufuhr bzw. inspiratorische Sauerstoffkonzentration
 - Sauerstoffvorrat
 - Beatmungsdruck
 - Beobachtung des notwendigen Druckes auf den Beatmungsbeutel
 - Plateau und Spitzenbeatmungsdruck bei maschineller Beatmung
 - AMV / AF
 - Diskonnektionsalarm
- Kreislauf
 - Inspektion des Hautkolorits
 - Palpation der peripheren und zentralen Pulse
 - Kapillarfüllungszeit (> 2 sec), Zentralisation?
 - Inspektion der Schleimhäute und der Skleren (Zentralisation, Anämie)
 - Engmaschige Blutdruckmessung
 - Herzauskultation
 - Pulsoxymetrie und Pulsplethysmographie
 - EKG-Monitoring / 12-Kanal-EKG
 - Temperatur
- Neurologie
 - **Vigilanz** / GCS
 - Blutzucker
 - Pupillen
 - Motorik / Sensibilität

Optische Gerätealarme werden regelmäßig nicht wahrgenommen, da die Geräte immer wieder außerhalb des Blickfeldes der Anwender sind. Akustische Alarme werden durch Lärm nur eingeschränkt wahrgenommen.

Pulsoxymetrie und -plethysmographie aber auch die Kapnographie können indirekt als Indikatoren für Veränderungen des Herzzeitvolumens herangezogen werden.

- Pulsoxymetrie möglich → periphere Perfusion gegeben
- Pulsoxymetrie nicht möglich → v. a. kritische Minderperfusion
- Anstieg expiratorisches CO_2 → steigende pulmonale Perfusion (HZV Anstieg?)
- Abfall expiratorisches CO_2 → möglicherweise verminderte pulmonale Perfusion (HZV Abfall?)

NB: Schnelle $etCO_2$ Änderungen sind meist Ausdruck einer HZV- Änderung oder Tubusdislokation. Bei einer Hyperventilation ändert sich der $etCO_2$ Wert eher stetig.

NB: Bei der Pulsoxymetrie muss an die Möglichkeit der Fehlmessung gedacht werden (CO-Hb).

NB: Die Interpretation von ST-Strecken Veränderungen ist nur in den Ausdrucken der 12-Kanal Erfassung zulässig (Frequenzbereich auf dem Ausdruck von 0,05 bis 40 oder 150 Hz). ST-Strecken Veränderungen auf ausgedruckten Rhythmusstreifen dürfen nicht für die Ischämiediagnostik genutzt werden.

II. Notfallerkkrankungen

Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Leitsymptom sind pektanginöse Beschwerden

Allgemeine Maßnahmen

- Beruhigen des Patienten
- Lagerung (OK-hoch)
- Sauerstoffzufuhr bei SpO₂ < 98%
- Monitoring (immer 12-Kanal-EKG, Blutdruck, Herzfrequenz, SpO₂)
- i.v. Zugang
- Anamnese (Schmerzbeginn, Erstereignis)

Therapie

Immer an erster Stelle:

- **ASS 250-500 mg iv oder auch ASS p.o.**
- **Heparin 5.000 E iv**
- Analgesie bei persistierenden Schmerzen (z.B. Morphin 5 mg / Fentanyl 0,1-0,2 mg)
- Nitroglycerin s.l. (CAVE: RR-Abfall, Infarkt re Ventrikel, Sildenafil, z.B. Viagra®)
- Eventuell Sedierung, erst nach ausreichender Analgesie (z.B. Diazepam 2,5-5 mg)
- Antiemetika bei Bedarf

Verdachtsdiagnosen

- STEMI / NSTEMI-ACS
- DD: Thoraxschmerz anderer Genese

Spezifische Therapie bei STEMI

1. PCI in geeigneter Klinik anstreben. Vom Einsatzort Kontakt mit der Interventionsklinik aufnehmen und gemeinsam Entscheidung über PCI treffen. Danach erfolgt der Direkttransport in die Interventionsklinik direkt ins Katheterlabor oder bei Entscheidung gegen die PCI in das nächste Krankenhaus.

Die Thrombolyse ist nur im Ausnahmefall eine Alternative, wenn der Patient einer PCI nicht innerhalb von 90 Minuten zuzuführen ist.

ADP-Rezeptor Antagonisten (z.B. Clopidogrel®) nach Absprache mit dem regionalen Kompetenzzentrum

β-Blocker nur bei fehlenden Zeichen einer Herzinsuffizienz bei Hypertension und/oder Tachyarrhythmien.

Zielklinik

Bevorzugt Zentrum mit PCI, insbesondere bei STEMI (ST-Hebungsinfarkt), bei kardiogenem Schock, Lungenödem, und subakuter Stentthrombose, bei Kontraindikationen zur Thrombolyse und bei Symptomen <3 Stunden.

11/2010

Anaphylaxie

Definition:

IgE-vermittelte allergische Reaktion auf ein Antigen, das über Aktivierung von Mastzellen und Basophilen eine Mediatorenfreisetzung bewirkt, die sich in Hauterscheinungen, Atembeschwerden, Kreislaufbeschwerden, zerebralen und gastrointestinalen Störungen äußern kann. Auslöser sind eine Vielzahl von Stoffen, z.B.:

Antibiotika, Insekten- und Schlangengifte, Impfstoffe, Seren und Nahrungsmittel
 In ca. 25% der Erkrankung ist kein Trigger zu finden

Klinik:

- Hauterscheinungen (ca.90%): Pruritus, Flush, Erythem, Urtikaria, Angioödem
- Atemnot: Ödeme im Larynx- Pharynxbereich , Bronchialobstruktion, Lungenödem

Frühsymptom: Globusgefühl durch Uvulaschwellung

- Gastrointestinale Symptome: Koliken, Erbrechen, Diarrhoe
- Hämodynamik: Tachykardie, Hypotonie, Periphere Vasodilatation, Schock
- Zerebrale Symptome: Schwindel, Verwirrtheit, Bewusstseinsminderung, Synkopen, Krampfanfälle

Allgemeine Maßnahmen:

- Auslöser suchen
- Kontakt zur auslösenden Noxe unterbrechen (z.B. Stachel oder Latex entfernen)
- Lagerung nach Zustand: z.B. OK-Hochlagerung bei Atemnot oder Schocklagerung
- Sauerstoffgabe und Sicherung der Atemwege
- Möglichst großlumige Zugänge mit kolloidalen/kristalloiden Infusionen
- Medikamente nach Schweregrad (s. unten)
- Monitoring: RR, Pulsoxymetrie, EKG
- Überwachung: möglichst 12-stündige Kliniküberwachung, auch bei Therapieerfolg

Stadium	Symptome	Therapie
0	Lokale Hautreaktion	Keine
I	Ausgeprägte Hautreaktionen Schleimhautreaktion (Nase, Augen) Allgemeinreaktion (z.B. Unruhe)	H ₁ -(+H ₂)-Antagonisten i.v. i.v.-Zugang, Sauerstoff 50-250 mg Prednisolon i.v.
II	Kreislaufdysregulation Luftnot/Leichte Dyspnoe Stuhl-Urindrang	zusätzlich zu 1: β ₂ -Mimetika, Adrenalin-Inhalation Kristalloide / Kolloide
III	Schock Dyspnoe/Bronchospasmus Bewusstseinsminderung/-verlust	zusätzlich zu 1+2: Adrenalin i.v. (1mg verdünnt frakt.) 1000 mg Prednisolon i.v. evtl. Theophyllin; Noradrenalin
IV	Atem-/Kreislaufstillstand	Reanimation

Beachte: Wichtiges Therapieprinzip des Stadium 3 (evtl.2) ist eine forcierte Volumen- und Katecholamin-Therapie. Pat. mit β-Blocker-, ACE-Hemmer- oder trizyklischer Antidepressiva-Therapie sprechen auf Katecholamine vermindert an: Dosiserhöhung nach Wirkung notwendig.

Asthmaanfall beim Erwachsenen

Mittelschwerer Anfall

Symptome

Sprechen normal, Atemfrequenz < 25 / min, Herzfrequenz < 110 / min

Therapie

- Sauerstoffgabe
- Beruhigung und Sitzhaltung
- 2 – 4 Hübe Salbutamol oder anderes β -2-Sympathomimetikum ggf. + Ipratropiumbromid 0,5 mg Vernebelung über 10-15 min
- 25 - 50 mg Prednisolonäquivalent oral (Bevorratung auf dem NEF nicht zwingend erforderlich)

Schwerer Anfall

Symptome

Sprech-Dyspnoe, Atemfrequenz > 25, Herzfrequenz > 110

Akute Lebensgefahr bei folgenden Zeichen

Zyanose, SpO₂ < 92 %, kein Atemgeräusch auskultierbar, frustrane Atemarbeit / flache Atmung, Erschöpfung, Konfusion oder Koma, Bradykardie, Hypotonie

Therapie

- Sauerstoffgabe
- 2 – 4 Hübe Salbutamol oder anderes β -2-Sympathomimetikum bzw. + Ipratropiumbromid 0,5 mg Vernebelung über 10-15 min, bei fehlender Verfügbarkeit Offlabel Vernebelung von Adrenalin (3-5 mg) bei hohem Flow (12 l/min)
- Reproterol (Bronchospasmin) 0,09 mg i.v. langsam, Wiederholung nach 10min oder Spritzenpumpe mit bis zu 0,09 mg/h i.v.
- (alternativ Terbutalin bis zu 0,5 mg s.c.)
- (alternativ Salbutamol i.v. bis zu 0,5 mg langsam, ggf. Spritzenpumpe mit bis zu 5 mg/h i.v.)
- 50 - 100 mg Prednisolonäquivalent i.v.
- 3-5 mg/kg KG Theophyllin i.v., anschließend Spritzenpumpe mit bis zu 0,7 mg/kg KG / h i.v. nur bei fehlender Theophyllindauertherapie
- fakultativ Magnesium 2 g i.v.

Indikationen zur Beatmung

Persistierende Hypoxämie, Hyperkapnie, Erschöpfung, Koma, Atemstillstand

Bei ventilatorischer Insuffizienz NIV erwägen.

Narkoseeinleitung mit Esketamin 2 mg/kg KG i.v., Midazolam 5 mg i.v.

Manuelle statt maschineller Beatmung erwägen, ggf. Relaxierung nach Intubation

Epiglottitis acuta

- Pathophysiologie:** Eitrige bakterieller Infekt des Hypopharynx (meist H. i. B., auch Staph. aureus, Streptokokken); eitrige Entzündungsreaktion, starke Schleimhautschwellung supraglottisch, besonders am Kehldeckel, erhöhter Atemwegswiderstand, vermehrte Atemarbeit. Immer akut vitale Bedrohung!
- Altersgipfel:** 3 - 7 Jahre, auch etwas jüngere Kinder sowie selten Schulkinder, Jugendliche, junge Erwachsene!
- Differenzialdiagn:** Pseudokrapp, allerg. Glottisödem, eitrige Tracheitis, Diphtherie, pharyngealer Fremdkörper
- Symptome:** Beginnend Halsschmerzen und Schluckbeschwerden; schnell zunehmende Dyspnoe, Zyanose, dumpfer inspiratorischer Stridor, Einziehungen, aufrechte Körperhaltung (Einsatz Atemhilfsmuskulatur), „hot potatoe voice“, starker Speichelfluß; Kind still und auf Atmung konzentriert; immer hohes Fieber, perakuter Verlauf.
- Therapie:** Zurückhaltung, verbale Sedation (Eltern), keine unnötigen Punktionsversuche, niemals Rachenuntersuchung mit Spatel, niemals Flachlagerung! O₂-Inhalation, evtl. O₂-Maskenbeatmung mit Kinder-Beatmungsbeutel; wenn möglich Kliniktransport, ggf. Notfallintubation unter Risikoabwägung (Tubus 0,5 – 1 mm ID dünner als altersgerecht). Bei unsicherer Diagnosestellung Adrenalininhalation (siehe Pseudokrapp).
- Transport:** Wenn möglich Schonfahrt, Kind im Arm der Mutter, O₂-Inhalation, Beobachtung, einfaches Monitoring (Pulsoxymetrie), Bereitschaft zur Beatmung, Intubation, Reanimation.
- Klinik:** Intubation unter besseren Bedingungen, evtl. in Inhalationsanästhesie, Koniotomiebereitschaft; antibiotische Therapie nach Diagnostik (vorher Rachenabstrich, Blutkultur).
- Anmerkung:** Krankheitsbild selten geworden durch H. i. B.-Impfung, hohe Verwechslungsgefahr! Möglicher Erregerwechsel und andere Altersgruppen.

Gastrointestinale Blutungen

Definition:

Akute oder subakute Blutverluste über den Gastrointestinaltrakt

- 90% Obere GI-Blutungen, davon 10% Ösophagusvarizen
- 10% Untere GI-Blutungen

Besonderheiten:

Inzidenz 100/100 000 Erwachsene / Jahr, Mortalität 8-14%
Erhöhtes Risiko: > 60 Jahre, Einnahme von NSAR, Helicobacter-Gastritis

Maßnahmen:

1. Schocktherapie

- Sauerstoffgabe
- Großlumiger Zugang, (besser zwei)
- Sicherung der Atemwege, evtl. Intubation und Beatmung
- Volumentherapie
Haes, Kristalloide zur Stabilisierung einsetzen.

2. Sengstaken-Sonde?

Innerklinisch bei Ösophagusvarizen etabliert, präklinisch aber problematisch:

- Lagerungsbedingungen (Temperaturschwankungen), Materialverklebung
- Varizenverletzung bei der Anlage

3. Magensonde? Überwachung der Blutung, Verletzungsgefahr?

4. Medikamentöse Therapie nur nach Absprache mit regionalem Kompetenzzentrum

5. Zielklinik mit sichergestellter qualifizierter Notfallendoskopie und ausreichendem Bestand an Notfall-EK, ggf. telefonische Abklärung über Aufnahmebereitschaft

Geburt / Schwangerschaft

Grundsätzlich Transport einer erkrankten oder verunfallten Schwangeren in die Klinik anstreben.

1. Transport in die Klinik oder Geburt in Wohnung / NAW ?

Anamnese (wieviertes Kind, Kindslage, Probleme, Vorerkrankungen, Schwangerschaftswoche, Mutterpass, Zeitpunkt letzte Kindsbewegungen)

Transport /ggf. Tokolyse: Frühgeburtlichkeit, Mehrlingsschwangerschaft, Lageanomalität
Transport möglich: Weniger als 2 Wehen in 5 Minuten, Blasensprung nicht erfolgt
Transport: Komplikationen einer Hebammen-geleiteten Hausgeburt, Vorfällende Kindsteile / Nabelschnur

Tokolyse:

Beachte: Jede Tokolyse kann eine lebensbedrohliche atone Blutung verursachen – sorgfältige Nutzen-Risikoabschätzung – ggf. Rücksprache mit Gynäkologen

Fenoterol 10 bis 25 µg i.v. als Bolus (beachte verschiedene Konzentrationen: z.B. 0,5 mg Fenoterol = 10 ml – davon 2 ml auf 10 ml verdünnen, von dieser verdünnten Lösung ca. 2 ml = 20 µg geben) oder 60 bis 160 µg/h als Dauertokolyse über Spritzenpumpe. Alternativ: Nifedipin 10 mg oral bei Normotonie bis zu 4 x alle 20 Minuten (bisher in Deutschland nicht für diese Indikation zugelassen, offlabel use) oder inhalative Gabe von 0,6 – 1,0 mg (entsprechend 3-5 Hübe) Dosieraerosol, z.B. Berotec®, jedoch eingeschränkte Wirkung.

Keine Tokolyse

- in der fortgeschrittenen Austreibungsphase
- bei beginnender Geburt und überregelstarker vaginaler Blutung bei Plazenta praevia → ohne Zeitverzögerung sofortiger Transport bei Lebensgefahr für Mutter und Kind
- bei Verdacht auf vorzeitige Plazentalösung
 - in der Frühschwangerschaft (mit oder ohne Blutung nach außen, „Holzuterus“)
 - in der Spätschwangerschaft situationsabhängig: Tokolyse evtl. nach Rücksprache mit Gynäkologen erwägen. Bei Blutung keine vaginale Untersuchung!

Fällt die Entscheidung für den Transport in die Klinik so ist bei letztendlich unklarer geburtshilflicher Situation der Liegendtransport mit erhöht gelagertem Becken in leichter Linksseitenlage zu empfehlen und der aufnehmende Kreissaal zu informieren.

Bei zu tastender oder sichtbarer Nabelschnur sofortige Beckenhochlagerung und manuelles Hochhalten des vorangehenden Teils von der Scheide aus um eine mechanische Kompression der Nabelschnur zu verhindern. Inspektion des äußeren Genitale.

Geburt: bei klaffender Vulva, zeigt sich der kindliche Kopf, Schwangere gibt Pressdrang an

2. Geburt

Vorbereitungen: Venöser Zugang, warme Tücher, Aluwindeln, RTW heizen, Lagerung

- Hyperlordose der Lendenwirbelsäule der Schwangeren vermeiden
- Der Dammschutz beginnt im Moment des Durchschneidens des Kopfes.
- Zunächst Entwicklung der vorderen, dann der hinteren Schulter.
- Strangulierende Nabelschnurumschlingung lockern, ist dies nicht möglich, Nabelschnur bereits vor der vollständigen Entwicklung des kindlichen Rumpfes doppelt abklemmen und durchschneiden.
- Vorläufiges Abnabeln des Kindes etwa 15 cm vom Nabel des Neugeborenen entfernt.
- Vor Abnabelung (ca. 1 Minute) Kind nicht über Herzenebene der Mutter

3. Postpartale Versorgung

Kind bei verlegtem Atemweg absaugen (Orosauger), APGAR, Abtrocknen – Wärmeerhalt!, Einwickeln Wärmeerhalt! Anlegen

Mutter Plazentalösung nicht abwarten - Transport. Auf Blutungen achten, ggf. Volumenersatz. – bei Atonie manuelle Uteruskompression Bei stärkeren Blutungen und verzögerter Plazentalösung ggf. 3 I.E. Oxytocin i.v. Plazenta asservieren.

11/2010

Neugeborenenenerstversorgung und -reanimation

Überwiegend Grundversorgung reifer, gesunder Termingeburten unter präklinischen Bedingungen, zuhause oder auf dem Transport in die Entbindungsklinik, selten bei verdrängter oder unbemerkter Schwangerschaft sowie ausgesetzten oder getöteten Neugeborenen.

Gefahren: grundsätzlich Hypothermie bei unreifer Temperaturregulation, großer Körperoberfläche und Fruchtwasserfeuchtigkeit; potentiell Hypoxie bei unzureichend einsetzender Spontanatmung und/oder Atemwegsverlegung.

Erstversorgung:

1. Sofortiges Abtrocknen unter Beurteilung der Atemwegsfreiheit und Spontanatmung. Kein routinemäßiges pharyngeales Absaugen! Frühgeborene ohne Abtrocknen in Folie!
2. Wärmeerhalt durch Bedecken mit trockenem (möglichst vorgewärmten) Tuch, Einwickeln in Klarsichtfolie und Lagerung auf dem Körper der Mutter.
3. Langes Abnabeln (zwei Handbreit des Helfers), vor Abklemmen der Nabelschnur Kind nicht über Körperriveau der Mutter hochhalten
4. Untersuchung des Kindes durch Inspektion (Hautfarbe, Zwerchfellaktivität, äußere Atemwege), Auskultation (Lungenbelüftung, Herztöne) und Palpation (rumpfnah/zentrale Pulse, Kapillarfüllung). Dokumentation nach APGAR 1-2 x durchführen.
5. Betreuung von Mutter, Kind und Angehörigen, schonender Transport in Entbindungsklinik.

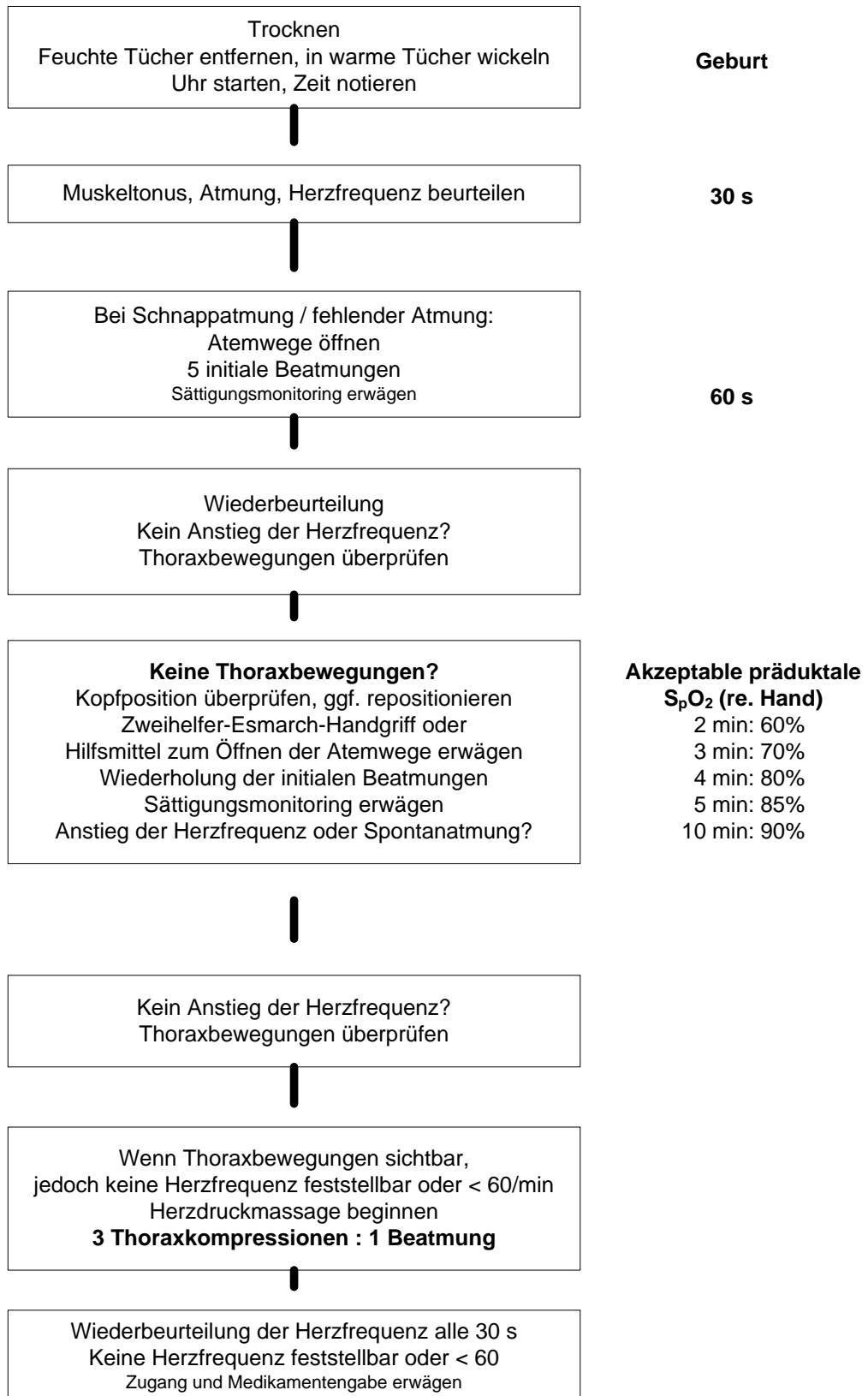
Neugeborenenreanimation:

Erweiterte Maßnahmen zur Sicherung oder Wiederherstellung bedrohter oder beeinträchtigter Vitalfunktionen („resuscitation“)

1. Pharyngeales Absaugen nur bei verlegtem Atemweg (besonders durch Mekonium)
2. Taktile Stimulation (Abrubbeln, Fußsohlenbeklopfen) bei unzureichender Eigenatmung.
3. Pulsoxymetrie rechte Hand (präduktal), tolerabel nach 2 min 60%, 4 min 80%, nach 10 min 90%
4. Beatmung bei unzureichender Spontanatmung, generalisierter Zyanose, Herzfrequenz < 100/min mit Säuglingsbeatmungsbeutel, Rundmaske aufsetzen, Kinn anziehen, Kopf nicht überstrecken – Neutralposition!; initial 5 x kräftig mit verlängerter Inspiration beatmen (Lungenentfaltung); ggf nach Kontrolle „sanft“ (1 Finger/ kg KG) weiter beatmen 40/min.
5. Thoraxkompression (HDM) bei fehlenden Herztönen sowie Herzfrequenz < 60/min nach Vorbeatmung. Rhythmus nach Leitlinien AHA/ERC 3:1 (Kompression/Ventilation) mit Arbeitsfrequenz 120/min – mögliche Alternative 15 : 2 wie sonst bei Säuglingen
6. Kreislaufzugang: periphervenös; intraossär (enge Knochenmarkshöhle); Nabelvenenkatheter
7. Katecholamine: Adrenalin i.v./i.o. 0,01-0,03 mg/kg KG. Vorbereitung: 1 mg Adrenalin auf 10 ml verdünnen, davon 1 ml in graduierter 1 ml Spritze aufziehen und 0,1-0,3 ml/kg KG injizieren oder 1 ml der 1:10 Verdünnung nochmals 1:10 verdünnen, davon 1-3 ml/ kg KG applizieren.
8. Intubation: initial zurückgestellt, später nach Präoxygenierung mit cufflosem Tubus 3,0 – 3,5 mm ID und vorzugsweise geradem Laryngoskopspatel. Vorteil: ggf. kontinuierliche HDM möglich (20/min Ventilation), sowie Notweg für Adrenalin endobronchial: 0,1mg/kg KG (Vorbereitung: 1 ml Adrenalin mit 1 ml NaCl 0,9 % 1:1 verdünnen in 2 ml Spritze, davon 0,2 ml/kg KG)
9. Volumentherapie: 10 – 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung über 15 min.
10. Bei BZ < 40 mg% / schweren Kindern diabetischer Mütter 4 ml/ kg KG Glucose **10 %** i.v.
11. möglichst keine Blindpufferung!

Fazit: Vorrangig Wärmeerhalt des Neugeborenen, Überwachung und Betreuung, Zurückhaltung mit invasiven Maßnahmen, bei Indikation schrittweise erweiterte Therapie.

Neugeborenenreanimation



Tachykarde Herzrhythmusstörungen

Anamnese und klinische Hinweise:

- Erfrage nach plötzlichem Beginn oder Verschlechterung seit Tagen.
- Suche nach extrakardialen Ursachen vor Therapie?
z. B. Hypovolämie, Anämie, Ischämie, Hyperthyreose etc.

Strategie:

- Medikamentöse Behandlung mit Antiarrhythmika nur, wenn die Tachykardie Ursache einer beeinträchtigten Hämodynamik ist und nicht durch Störungen der Hämodynamik bedingt ist!
- Sonst erst Behandlung der auslösenden Ursache wie z. B. Hypoxie, Hypovolämie, vor allem, wenn HZV nicht kritisch reduziert.
- Bei kritisch vermindertem HZV mit Zeichen der zerebralen Minderperfusion (Bewusstlosigkeit) und kardiogenem Schock (Hypotonie, periphere Puls nicht palpabel, Rekapillarierungszeit $\geq 3-4$ sec) elektrische Kardioversion als erste Maßnahme indiziert.
- Wenn möglich 12-Kanal EKG mit 50 mm/sec. vor Therapie aufzeichnen (Diagnostik und Dokumentation für die Klinik).

Beachte:

- Supraventrikuläre Tachykardien mit EKG-Frequenz < 150 /min sind fast nie akut lebensbedrohlich, bei stabiler Hämodynamik Behandlung in der Klinik ausreichend
- Supraventrikuläre Tachykardien treten häufiger sekundär in Folge anderer Erkrankungen auf (KHK, Anämie, Hyperthyreose)
- Kontrolle der Herzfrequenz wichtiger als Konversion in Sinusrhythmus

Therapie mit Antiarrhythmika:

Schmal-Komplex-Tachykardien

A. Sinustachykardie

- β -Blocker, z.B. Metoprolol, Esmolol

B. Vorhofflimmern (AFib) oder Vorhofflattern (AFlut) mit schneller Überleitung

Frequenzkontrolle (v. a. wenn chronisches AFib/AFlut oder wenn Dauer unklar)

- Metoprolol in 1 mg Schritten (bis zu 10 mg)
- Esmolol 0.5 mg/kg KG
- Verapamil in mg Schritten (bis zu 5 mg)
- Amiodaron in 50 mg Boli (bis zu 300 mg), CAVE Rhythmuskonversion

C. AV-Knoten-Reentry-Tachycardie

- Vagusreiz
- Adenosin 6 bis 12 mg bis 18 mg als schnellen Bolus
(UAW: Bronchoobstruktion, Schwindel/Bewusstseinsverlust durch passagere Asystolie)
- Alternativ möglich: Ajmalin bis 1 mg/kg KG
- Amiodaron 150-300 mg

D. Präexitationssyndrom (WPW-, LGL-Syndrom PQ-Zeit < 0.12 sec)

- Vagusreiz
- Adenosin 12 mg bis 18 mg als schnellen Bolus oder
- Ajmalin bis zu 1 mg/kg KG

Breit-Komplex-Tachykardie

A. Ventrikuläre Tachykardie (VT)

- Amiodaron bis zu 300 mg (insbesondere zur Prävention einer erneuten VT)

Synchronisierte elektrische Kardioversion bei lebensbedrohlicher Tachykardie mit kritischer Minderperfusion: SVT 70-120 J bzw. VT 120-150 J biphasisch. Bei Misserfolg bis max. Energie steigern.

Bradykarde Herzrhythmusstörungen

Asymptomatische bradykarde HRST bedürfen nicht zwingend der präklinischen Behandlung, symptomatische sollten therapiert werden. Zur Rhythmusdiagnostik und als Dokumentation für die Klinik ist ein Ausdruck über eine Zeit von ca. 10 sec. hilfreich. Zum Ausschluss einer Ischämie bedingten Bradykardie sollte immer ein 12-Kanal EKG aufgezeichnet werden.

Ursachen

Eigenständige Erkrankungen oder komplizierend im Rahmen einer Grunderkrankung: Erkrankungen des Reizleitungssystems, ischämische Herzerkrankung, medikamentöse Wirkung (Antiarrhythmika, β -Blocker, Herzglykoside), infektiös, rheumatologisch, vasovagale Reaktionen, Carotissinussyndrom, Herzschrittmacherdysfunktion, Intoxikationen. Denke auch an Hypoxie!

Einteilung

Sinusknotenerkrankung

Sinusbradykardie, SA-Block, Sinusarrest, Bradykardie-Tachykardie-Syndrom

Atrioventrikuläre Leitungsstörungen

AV-Block Grad I bis III

Bradyarrhythmie bei Vorhofflimmern

CAVE: Bei AV- oder Kammerersatzrhythmen kann ein AV-Block III. Grades leicht übersehen werden. Nach einer Synkope (akute AV-Blockierung) kann der Patient unter dem Ersatzrhythmus klinisch relativ unbeeinträchtigt sein.

Therapie immer unter Monitorkontrolle

- **Medikamentös titrierend** (nach Wirkung)
- **Transkutane Herzschrittmacher**

Je schlechter die Hämodynamik (Bewusstlosigkeit, Bewusstseinstörung, Hypotonie), desto früher sollte eine elektrische Therapie (transthorakales Pacing) in Erwogen werden.

Medikamentöse Therapie:

1. Atropin

- Vagolytischer Effekt wirksam bis zum oberen AV-Knoten, nach Wirkung bis zu 0,04 mg/kg KG (3 mg bei 75 kg KG) i.v. (bei Intoxikation mit Cholinesterasehemmstoffen auch mehr).
CAVE: beim AV-Block III. kann es zu einer paradoxen Reaktion mit Verlangsamung des Ersatzrhythmus kommen und ist dabei kontraindiziert.

2. Adrenalin

- So lange kein Kreislaufstillstand vorliegt vorsichtig titrieren:
"Suprafässchen": 1 mg (1 Ampulle) Adrenalin ad 100 ml NaCl 0,9% = 10 μ g/ml
Milliliter weise geben > Effekt beobachten
- CAVE erhöhte Automatie: Extrasystolen, Kammertachykardie / Kammerflimmern
- CAVE Hypertonie

3. Theophyllin

- Ischämie am AV-Knoten kann zu Adenosinfreisetzung mit AV-Blockierung führen. Theophyllin als Adenosinantagonist kann AV-Blockierung aufheben.¹

Elektrische Therapie:

Transkutane Herzschrittmacher:

- Sehr selten erforderlich
- Bei Dysfunktion eines Herzschrittmacher zuvor durch Magnetauflage versuchen Fix-frequente Stimulation zu aktivieren (Magneten liegen lassen)
- Bei kritischer Kreislaufsituation mit hoher Energie beginnen.
Wenn capture (Stimulation bewirkt Auswurf) dann Energie reduzieren bis kein capture mehr, dann wieder um ca. 20% erhöhen.

CAVE: nichtinvasive Blutdruckmessung schwierig / verfälscht (Muskelkontraktionen)

¹ Diagnosis and management of bradycardia and atrioventricular block associated with acute coronary ischemia. Brady WJ Jr, Emerg Med Clin North Am. 2001 May;19(2):371-84

² Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Leitlinien: www.dgk.org

Hyperglykämie / Coma diabeticum

1. Pathophysiologie

- I. **Hyperglykämie / Ketoazidotisches Koma:** durch absoluten Insulinmangel kommt es beim Typ 1 Diabetes mellitus zur Lipolyse mit Ketose und Acetongeruch. Junge Pat. BZ-Werte nicht zwingend exzessiv erhöht. Beginn innerhalb von 1-24 Std.
- II. **Hyperglykämie / Hyperosmolares Koma:** durch eine Insulinresistenz mit relativem Insulinmangel (Sekretionsstarre) bei Typ 2 Diabetes mellitus. Ältere Pat. hohe BZ –Werte. Beginn im Zeitraum von 24 Std. bis 2 Wochen.
- III. **Sonderform: Laktatazidose:** induziert durch Biguanide (Metformin).

2. Auslösende Faktoren:

Erstmanifestation (25-50% bei Koma), Therapiefehler, Diätfehler, akuter Infekt, Operation, Unfall, Gravidität, Herzinfarkt, Hyperthyreose, Saluretika, β -Blocker, Kortison.

1. Symptome:

- I. **Polyurie, Polydipsie,** Gewichtsverlust, Übelkeit, Erbrechen (azidotische Gastritis), Schwäche, Apathie, Bewusstseinsstörungen, Exsikkose (Kollaps/Tachykardie).
- II. **Oberbauchbeschwerden** (Pseudoperitonismus), Erbrechen, Diarrhoe, Pseudopleuritis und Kussmaul-Atmung.
- III. **Koma:** Schockentwicklung, metabolische Azidose, Oligo-Anurie, erlöschende Eigenreflexe, ev. Herzrhythmusstörungen durch Elektrolytstörungen, Krampfneigung.

2. Diagnose:

Erfolgt durch BZ-Test (> 200 mg/dl), Anamnese und Klinik.

5. Therapie:

Im präklinischen Bereich erfolgt eine an den Symptomen orientierte Therapie:

- Flüssigkeitssubstitution mit Vollelektrolytlösung (1 Liter in der ersten Stunde, Kinder 10-20 ml/kg KG)
- Volumensubstitution bei Schockzeichen (Plasmaersatzstoffe).
- Eine Insulintherapie soll erst in der Klinik durchgeführt werden.
- Keine Blindpufferung
- In Abhängigkeit von der Glasgow-Coma-Scale und Verlauf sollte die übliche Sicherung der Atemwege durchgeführt werden.

3. Monitoring:

Vigilanzkontrolle, EKG, RR, BZ-Kontrollen, SpO₂, ggf. etCO₂

Cave: Bei Koma hohe Letalität, Hirnödem durch zu schnellen Flüssigkeitsausgleich, Herzrhythmusstörungen (EKG-Überwachung), beachte Begleiterkrankungen wie Herzinsuffizienz etc., prüfen, ob der Pat. eine Insulinpumpe trägt.

Hypertensiver Notfall

1. Definition:

I. Hypertensiver Notfall:

Kritischer Blutdruckanstieg und klinische Symptome durch Organschäden mit akuter vitaler Gefährdung

II. Hypertensive Krise:

Patienten mit hohen Blutdruckwerten (auch über 210/120 mmHg) ohne unten aufgeführte klinische Symptome

Die absolute Höhe der Blutdruckwerte ist nicht entscheidend für Symptomatik und Folgeschäden. Eine besondere Gefährdung ergibt sich für Patienten mit vorbestehenden vaskulären Erkrankungen an Herz, Hirn, Nieren und peripheren Gefäßen.

2. Klinische Symptome

- | | |
|----------------|--|
| I. kardial | Angina pectoris, Herzinfarkt, Herzinsuffizienz, Lungenödem, Asthma cardiale, Herzrhythmusstörungen |
| II. cerebral | Enzephalopathie, intracranielle Blutungen, TIA, apoplektischer Insult, Kopfschmerz, Schwindel, Sehstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Krampfanfälle, Somnolenz bis Koma, Parästhesien, Paresen |
| III. vaskulär | Aortenaneurysmatische Dissektion, Epistaxis, Organschäden, GI-Blutungen |
| IV. Gravidität | EPH-Gestose, Eklampsie, Somnolenz, Kopfschmerz, Ödeme, Krampfanfälle |

3. Therapie

- Blutdruckmessung an beiden Armen
- Sauerstoffapplikation, engmaschiges Herz/Kreislaufmonitoring und verbale Beruhigung
- Blutdrucksenkung in der ersten Stunde um ca. 20 bis 25% des Ausgangswertes !
- Ausnahme: Therapie des Schlaganfalls (Siehe Therapieempfehlung Schlaganfall)
- Die Medikamentenauswahl erfolgt nach klinischer Symptomatik und Begleiterkrankungen
 - Urapidil 10-20-50 mg i.v. titrieren
 - Nitroglycerin bei Angina pectoris, Herzinfarkt, Linksherzinsuffizienz, i.d.R. 2 Hub
 - Bei kardialer Dekompensation (Lungenödem) zusätzlich 20-40-80 mg Furosemid i.v.
 - Sedierung erwägen, sofern keine neurologischen Symptome vorhanden sind
- Bei Schwangerschaftshypertonie: siehe Therapieempfehlung Gestosen

Anmerkung:

Kurzwirksame Kalziumantagonisten werden wegen des möglichen überschießenden Blutdruckabfalls und folgender ischämischer Organschäden nicht mehr empfohlen. Zudem sind Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (z.B. Nifedipin, Nitrendipin) bei Angina pectoris und Herzinfarkt kontraindiziert.

Hypoglykämie

Definition:

- BZ < 60 mg/dl (3,33 mmol/l)
- Beachte: Die Schwelle zur Ausbildung einer Symptomatik ist interindividuell variabel (BZ-Tagebuch?)
- Allgemeine Symptome (Feuchte Haut, Heißhunger, Nervosität)
- Zentralnervöse Störungen (z.B. Bewusstseinsstörungen, Krampfanfälle, Aggressivität)

Ursache:

- Diätfehler
- Überdosierung von Insulin / Sulfonylharnstoff / Metformin
- Körperliche Anstrengung (reduzierter Insulinbedarf)
- Wechselwirkung mit anderen Medikamenten (β-Blocker, ACE-Hemmer)
- Infekte

Diagnose:

Blutzuckerschnelltest bei jeder Bewusstseinsstörung oder anderen neurologisch-psychiatrischen Störungen

Therapie:

- Glukosezufuhr
- Bei wachen Patienten oral möglich
- Bei bewusstlosen Patienten i.v.
- 8-24g Glucose i.v. (10 ml Glucose 40% = 4g),
für ausreichende Verdünnung, z.B. mittels gut laufender Infusion, sorgen
- Falls vorhanden: Insulinpumpe stoppen
- abschließende BZ-Kontrolle

Verweigerung der Mitfahrt nur akzeptabel, wenn

- Diabetes mellitus bekannt
- Patient geschult
- Pat wieder wach, orientiert
- eine weitere Person zur Betreuung bei dem Patienten bleibt
- es sich um einen insulin-geführten Diabetes mellitus handelt

Dringend in klinische Überwachung sollten Patienten nach Hypoglykämie bei

- Tablettengeführtem Diabetes mellitus
- weiter bestehenden Restsymptomen nach Therapie
- mehrfachen Hypoglykämien in der direkten Vergangenheit

Hypothermie

„Nobody is dead, until warm and dead“

Definition der Temperaturbereiche und der Klinischen Zeichen nach dem Swiss Staging System:

Definition

- | | | |
|---------------------------------|--------------|--|
| • Mäßige Hypothermie (35-32°C) | Stadium I: | Wach - Kältezittern |
| • Schwere Hypothermie (32-28°C) | Stadium II: | Bewusstseinsgetrübt - kein Kältezittern mehr |
| • Extreme Hypothermie (<28°C) | Stadium III: | Bewusstlos |
| | Stadium IV: | Bewusstlos und keine Atmung |

Besonders gefährdet:

- Obdachlose/hilflose Personen, Alkoholintoxikation, traumatisierte und narkotisierte Patienten im Rettungsdienst
- Wasser-, Eis und Schneeeunfälle

Diagnostik:

Temperaturmessung durch geeignete Thermometer, vorzugsweise tief ösophageal, dann rektal oder in der Blase. Die typischen Infrarot-Thermometer zur Erfassung der Tympanotemperatur sind ungeeignet.

Therapie:

- Schutz vor weiterer Auskühlung (Wärmeerhalt)
- Keine aktive körperliche Aktivität. Auch passive Bewegungen auf ein Minimum reduzieren.
- Horizontale Lagerung und Rettung („Bergungstod“)
- Lückenlose Überwachung der Vitalparameter
- Bei Kreislaufstillstand gelten die Regeln der kardiopulmonalen Reanimation, unterhalb 30°C bis zu maximal 3 Defibrillationsversuche, keine weiteren Versuche bis die Kerntemperatur wieder über 30°C ist.

Bedenke:

- Eine Wiedererwärmung ist unter den Bedingungen des Rettungsdienstes nicht effektiv
- Unter 30°C zeigen Antiarrhythmika, Katecholamine keinen ausreichenden Effekt.
- Bei Hypothermie und dadurch erniedrigtem Grundumsatz (28°C = 50%) kumulieren Medikamente und es kommt bei Wiedererwärmung zur Überdosierung.

Methode der Wahl zur Wiedererwärmung bei Unterkühlung mit Kreislaufstillstand ist die extrakorporale Zirkulation, daher unter Reanimationsbedingungen Abteilung mit Kardiochirurgie anfahren (-fliegen). (Durchschnittliche CPR-Zeit 65 min!)

Im präklinischen Umfeld soll eine Wiederbelebung hypothermer Patienten nur dann nicht begonnen werden, wenn die Ursache des Kreislaufstillstands eindeutig einer letalen Verletzung, einer tödlichen Erkrankung oder einem prolongierten Atemstillstand zugeschrieben werden kann oder falls der Brustkorb nicht komprimierbar ist.

Infusionstherapie bei Kindern

Besondere Infusionslösungen für Kinder sind im Rettungsdienst nicht erforderlich

- Als Infusion zum „**Offenhalten eines Zugangs**“ ist **Vollelektrolytlösung** geeignet, z.B. Basisbedarf 4-5 ml/kg KG pro Stunde.
- **Flüssigkeitsverluste** sind mit isoosmolarer **Vollelektrolytlösung** auszugleichen (Dehydratation, Brandverletzungen), initial z.B. 20 ml/kg KG, weiter nach Kreislaufverhalten.
- **Blutverluste** können mit Kolloiden ausgeglichen werden, die Kombination mit Vollelektrolytlösung ist günstig. Zur Anwendung kommen kann HAES (z.B. 6% 130.000 / 0,4) 15-20 ml/kg KG (maximal 25 ml/kg KG).
- Eine Teilelektrolytlösung mit Glucose ist im Rettungsdienst verzichtbar, führt in größeren Mengen gar zu einer unnötig hohen Zufuhr „freien Wassers“ (Ödembildung und Hyperglykämie im adrenergen Zustand).
- Die Applikation von Infusionslösungen soll bei Säuglingen über eine **Spritzenpumpe** erfolgen. Der Zugang ist dabei regelmäßig zu überprüfen.
- Auch eine **Teilentleerung der Infusionsflasche** kann eine Überinfusion verhindern.
- Bei massiven Blutverlusten ist auch bei Kindern die „small volume resuscitation“ mit Hyperhaes® 4 ml/kg KG zu erwägen.

Lungenarterienembolie

1. **Definition:**
Plötzliche Rechtsherzbelastung bei Querschnittsverminderung der pulmonalen Strombahn durch thrombembolisches Material

2. **Symptomatik**
 - I. **Leitsymptome:**
Dyspnoe, Tachypnoe, Tachykardie
 - II. **Weitere Symptome:**
 - Hypoxämie
 - expiratorische Hypokapnie
 - gestaute Halsvenen
 - Husten, Hämoptoe
 - Hypotonie, ggf. kardiogener Schock
 - atemabhängiger Thoraxschmerz

3. **Diagnostik:**

Beweisende präklinische Diagnostik fehlt
 - Anamnese: Immobilisation, postoperativer Zustand, Koagulopathien, Malignome, etc.
 - EKG: 12-Kanal-Ableitung: Rechtsherzbelastungszeichen, RSB, S_Q_{III}-Typ, , unspez. EKG Veränderungen: Vorhofflimmern, ERBS, Tachykardie, P-pulm.
 - Hämodynamik stabil/instabil
 - Pulsoxymetrie
 - ggf. Kapnographie

4. **Therapie:**
 - I. **Ziel:**
 - Stabilisierung der Hämodynamik, Oxygenierung und Ventilation
 - Verhinderung von Appositionsthromben, ggf. Reperfusion
 - II. **allgemeine Maßnahmen:**
 - Immobilisation
 - optimale Oxygenierung ggf. Intubation und Beatmung
 - ggf. Analgesie → Morphin (PAP↓)
 - differenzierte Katecholamintherapie: z.B. α -Agonisten (Verbesserung der coronaren Perfusion durch Erhöhung des Perfusionsdrucks)
 - III. **spezifische Maßnahmen:**
 - unfraktioniertes Heparin (5.000 - 10.000 I.E. i.v.)
 - IV. **optionale spezifische Maßnahmen:**
 - Erwäge Thrombolyse bei progredientem Schock, Reanimation

Literatur:

Dtsch Arztebl Int 2010; 107(34-35);589-95

Kardiales Lungenödem

Definition

Durch einen erhöhten hydrostatischen Druck kommt es zum Austritt eiweißreicher Flüssigkeit aus den Kapillaren ins Interstitium und später auch in die Alveolen.

Ursachen:

- Linksherzinsuffizienz bei Myokardischämie, Herzinfarkt, Kardiomyopathie, Herzklappenfehler
- Tachykarde Herzrhythmusstörungen
- Hypervolämie bei Herz- oder Niereninsuffizienz

Klinik:

- Ortho-, Tachy-, Dyspnoe, Sprechen nicht mehr möglich
- Hypoxämie ($\text{SpO}_2 \downarrow$), Zyanose
- Bei interstitiellem Lungenödem Bronchospastik, bei intraalveolärem Lungenödem feuchte Rasselgeräusche ubiquitär
- Tachykardie
- Hypertensive Entgleisung
- Kardiogener Schock mit Hypotension

Allgemeine Maßnahmen:

- Wenn möglich Oberkörper-Hochlagerung, Beine tief (unblutiger Aderlass)
- Monitoring (EKG, Blutdruck, Pulsoxymetrie)
- Intravenöser Zugang

Therapieziele:

- Sauerstoffangebot steigern
- Inotropie verbessern
- Negative Flüssigkeitsbilanz

Therapie:

- Sauerstoffangebot steigern:
 - O_2 initial mit maximalem Flow (12-15 l/min) per Maske, Ziel $\text{SpO}_2 \geq 95\%$
 - Alveoläres Recruitment = NIV
 - CPAP 5-10 mbar
 - PEEP 5-10-15 mbar & druckunterstützte Spontanatmung (PS 3-5 mbar)
 - ggf. Sauerstoffverbrauch reduzieren durch vorsichtige Sedierung z. B. mit Midazolam 1,5 - 3 mg oder Morphin i. v. 5 mg (auch Fentanyl 0.05 mg möglich)
- Inotropie steigern:
 - bei Hypertension Nachlastsenkung mit Urapidil titriert (5 mg Boli i.v.) bis normotone Blutdruckwerte
 - bei Hypotension und Zeichen eines kardiogenen Schocks Suprareninboli 10 μg (1 mg Suprarenin ad 100 ml NaCl 0.9% ergibt 1 ml = 10 μg)
- Vorlast senken:
 - Nitroglycerin 0,4 - 0,8 mg s.l. alle 5' wenn RR > 90 mmHg
 - Furosemid 20-40-(80) mg i. v.
- Diagnostik:
 - 12-Kanal EKG zum Erkennen einer Infarktbedingten Herzinsuffizienz

Erfolgskontrolle:

- Rückgang der Dyspnoe (Patient kann wieder sprechen, ganze Sätze sprechen)
- Patient schwitzt weniger
- SpO_2 -Anstieg, Atemfrequenz fällt, Herzfrequenz normalisiert sich
- Häodynamische Stabilisierung

Magenspülung am Notfallort

Für die Durchführung einer Magenspülung am Notfallort bestehen keine hinreichenden, durch klinische Studien gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse, dass durch ihren Einsatz die Prognose von vergifteten Patienten verbessert wird.

Die Entscheidung, ob nach peroraler Intoxikation eine Magenspülung am Notfallort durchgeführt werden sollte, bedarf stets der sorgfältigen Einzelfallprüfung. Der routinemäßige Einsatz ist nicht indiziert.

Ziel der Magenspülung am Notfallort:

Elimination oral aufgenommener Gifte noch vor der Resorption

Indikationen:

- Prüfe die Indikation bei schweren lebensbedrohlichen Vergiftungen (< 5% aller Intoxikationen), besonders: Arsen, Alkylphosphate (z.B. E 605), Herbizide (z.B. Paraquat), Zyanide, Digitalis, β -Blocker, Trizyklische Antidepressiva, Pilze.
- In der Regel Magenspülung nur sinnvoll innerhalb 1. Stunde nach Giftingestion

Kontraindikationen:

Ingestion von Säuren, Laugen, Schaumbildnern, Kohlenwasserstoffen (Lösungsmittel)

Gefahren:

Aspiration, (Mangel an Schutzreflexen bei Bewusstseinstörung), Atemwegsverlegung, Verletzung von Mund, Ösophagus und Magen

Vorgehen:

- Bewusstseinsgetriebte Patienten werden intubiert! (Indikation großzügig)
- Kontaktaufnahme Giftinformationszentrum (z.B. GIZ Nord Tel. 0551-19240)
- Einführen des Magenspülschlauches (Länge vorher abmessen, Lage überprüfen)
- Mageninhalt ablaufen lassen, Probe asservieren
- Lauwarmes Wasser, Spülportionen abmessen.
- Spülen, bis Spülflüssigkeit klar ist
- Instillation von Aktivkohle (1g/Kg KG)

Bedenke:

Durch eine Magenspülung kann eine signifikante Erhöhung der Morbidität hervorgerufen werden. Für die Indikationsstellung ist der Zeitfaktor (Rettungs-/ Transportzeit) zu berücksichtigen!! Bei sehr kurzen Rettungs- und Transportzeiten ist die Indikation nur selten gegeben. Erbrechen erreicht keine sichere Elimination eines oral aufgenommenen Giftes!

Antidota

Die Zahl von Ingestionen und Intoxikationen ist hoch. Der Rettungsdienst wird aber nur mit einer vergleichsweise geringen Zahl konfrontiert. Noch viel seltener besteht die Therapie in einer gezielten Gabe eines Antidots, sondern viel mehr in einer allgemeinen, notfallmedizinischen Therapie zur Sicherung und dem Erhalt der vitalen Funktionen. Die Magenspülung, als entgiftendes Verfahren vor Ort, wird nur noch in Einzelfällen und nach Rückkopplung mit einer Vergiftungszentrale empfohlen. Grundsätzlich ist dem Notarzt der Telefonkontakt mit einer Vergiftungszentrale immer vor der Einleitung einer spezifischen Behandlung zu empfehlen, es sei denn, dass die Vergiftung so schwer ist, dass die Notfalltherapie sofort erfolgen muss. Vor dem Telefonat sollten immer folgende Punkte in Erfahrung gebracht worden sein:

1. Genaue Bezeichnung des aufgenommenen Giftes
2. Sicher oder potentiell aufgenommene Menge des Giftes
3. Zeitpunkt der Giftaufnahme
4. Patientenidentität und Anamnese

Um gemäß den Empfehlungen der Vergiftungszentrale auch vor Ort eine Antidottherapie einleiten zu können, sollten die nach der Bremer Liste empfohlenen Substanzen auf dem notarztbesetzten Rettungsmittel zusätzlich zur üblichen Notfallausrüstung vorhanden sein:

1 Amp. **Atropin** 100 mg zur Behandlung von Vergiftungen mit Insektiziden der Organophosphatgruppe, z.B. E 605
Dosierung: 5-10-100 mg bis zum Verschwinden der Vagussympptomatik

1 Amp. **4-DMAP** 250 mg zur Behandlung von Vergiftungen mit Cyaniden
Dosierung: 3-4 mg/kg streng i.v.

1 Amp. **Toluidinblau** 300 mg zur Behandlung von Vergiftungen mit Methämoglobinbildnern
Dosierung: 2-4 mg/kg streng i.v.

1 Amp. **Naloxon** 0,4 mg zur Behandlung von Vergiftungen mit Opiaten
Dosierung: In 0,1 mg Schritten titrieren bis zum Verschwinden der Vergiftungserscheinungen

1 Fl. **Ultracarbon** 50 g
Dosierung: Bei Erwachsenen und Kindern ab 12 Jahren 50-100 g per os
bei kleineren Kindern etwa 1 g/kg per os

(Bremer Liste)

Die bei Alkylphosphatvergiftung notwendige Therapie mit Atropin muss in der Klinik fallbezogen durch Toxogonin ergänzt werden. Die bei Cyanidvergiftung notwendige 4-DMAP-Gabe muss spätestens 1 Stunde danach durch Thiosulfat in der Klinik ergänzt werden. Je nach Standort des Rettungsmittels muss die Bevorratung von Antidota den regionalen Besonderheiten angepasst werden. Hierzu werden Kontakte zur regional ansässigen Industrie empfohlen.

02/2011

Pseudokrupp

Synonyme:	Viraler Krupp, Krupphusten, Infekt-Krupp, Croup, Laryngotracheobronchitis
Pathophysiologie:	Viraler Infekt d. Stimmbänder, subglottische Kehlkopfenge, Trachea, Hauptbronchien; Entzündungsreaktion, starke Schleimhautschwellung (bes. subglottisch), erhöhter Atemwegswiderstand, vermehrte Atemarbeit.
Altersgipfel:	6 Monate – 3 Jahre, starke Rezidivneigung bis Grundschulalter
Differenzialdiagn:	Epiglottitis acuta, eitrige Tracheitis, Diphtherie, Fremdkörper
Symptome:	anfallsweise Dyspnoe mit Zyanose, Bellhusten, ziehender inspiratorischer Stridor („Pfeifen“), Einziehungen; meist mäßig beeinträchtigter AZ, subfebrile bis leicht febrile Temperaturen, subakuter Verlauf. Tagesperiodik (abends / nachts); Heiserkeit.
Therapie:	Verbale Sedation (Eltern), Frischluft, evtl. Luftbefeuchtung; O ₂ -Inhalation, Corticoid rektal (z.B. 1 Supp. Rectodelt [®]), wenn möglich inhalatives Adrenalin (z.B. Infekto-Krupp [®] Pumpspray, besser Suprarenin [®] 1 ml + 4 ml NaCl 0,9% mit Inhalator oder Verneblermaske bzw. Suprarenin [®] unverdünnt 3 mg unter kontinuierlichem Monitoring vernebeln. Evtl. vorsichtige medikamentöse Sedation (z. B. Atosil [®] - Tropfen 1 gtt./kgKG)
Transport:	Bei starker Beeinträchtigung Kind im Kindersitz oder im Arm der Mutter sitzend unter Schonfahrt, O ₂ , Monitoring, Beobachtung
Klinik:	vorrangig Adrenalin-Inhalation, Atemwegs-befeuchtung

Schlaganfall

Bei dem Schlaganfall handelt es sich um einen zeitkritischen Notfall („time is brain“). Schlaganfallpatienten sollen auf speziellen Schlaganfallstationen (Stroke Units) behandelt werden, ggf. ist hierzu ein längerer Transportweg notwendig (erwäge RTH). Dies gilt auch für Patienten mit Schlaganfallverdacht (flüchtige Symptomatik).

Die Prognose ist umso günstiger, je eher die Therapie einsetzt. Maximal 60 Minuten nach Notrufeingang soll der Patient in der Klinik sein. Eine Thrombolysetherapie ist bis zu 6 Stunden nach Symptombeginn möglich. Auch ohne Thrombolyse profitieren Schlaganfallpatienten von der Behandlung auf einer Stroke Unit.

Kriterien einer stark limitierten Behandlungsoption sind schwere Demenz, dauerhafte Bettlägerigkeit sowie ein schweres Tumorleiden.

Definition:

Plötzlich auftretende Störung der Gehirnfunktion durch gestörte Hirndurchblutung

- durch einen **Hirnfarkt (75%)**
- durch eine **cerebrale Blutung (20%)**
- durch eine **Subarachnoidalblutung (3%)**

Eine klinische Unterscheidung ist präklinisch nicht sicher möglich, sie kann nur durch cCT oder MRT erfolgen. Akut einsetzender Kopfschmerz und /oder progrediente Bewusstseinsstörung können auf eine cerebrale Blutung (Marcumar?) / SAB hinweisen. In diesen Fällen ist die direkte Zuweisung in eine Klinik mit Neurochirurgie zu erwägen.

Diagnostik:

Es stehen verschiedene Tests zur präklinischen Schlaganfallerkennung zur Verfügung, von denen der „Face-Arm-Speech-Test“ auf deutsch validiert ist:

1. „Face“: Pat. zum Lächeln auffordern. Asymmetrie?
2. „Arm“: Pat. auffordern, beide Arme gleichzeitig nach vorne zu heben. Seitendifferenz?
3. „Speech“: Pat. auffordern, einen einfachen Satz mehrfach nachzusprechen („Ein sehr saurer Apfel“). Sprache verwaschen/undeutlich?
Wortfindungsstörungen beim Benennen von Gegenständen?

Der Test ist positiv, wenn mindestens ein Merkmal erfüllt wird, auch anamnestisch innerhalb der letzten Stunden. Zusätzlich prüfen auf das Vorliegen von neu aufgetreten Sehstörungen oder Taubheitsgefühl, Parästhesien oder unklare Bewusstseinsstörung ohne Hinweis auf andere Ursache.

Therapie:

Sauerstoffzufuhr, Sicherung der Atmung, Aspirationsschutz, ggf. Intubation und Beatmung, Kapnographie, Normoventilation

Bei Verdacht auf Hirnfarkt Erhaltung eines hohen Blutdrucks

- RR bis systolisch 220 mmHg oder diastolisch 120 mmHg nicht senken !!
- Wenn RR höher als 220/120: z.B. Urapidil (Ebrantil) fraktioniert nach Wirkung. Nitrat-Boli sind hierzu nicht anzuwenden.
- RR-Senkung um maximal 20% des Ausgangswertes
- Bei Hypotonie (MAP < 100 mmHg) dosierte Volumenzufuhr mit Vollelektrolytlösung und ggf. Vasopressoren.

KEINE Gabe von Heparin oder ASS

Blutzuckermessung, gegebenenfalls Therapie einer Hypoglykämie, Dokumentation der Paresen, Zielklinik mit Stroke Unit, ggf. Neurochirurgie. Regionale Besonderheiten (z.B. Voranmeldung) sind zu berücksichtigen. Zur Anamneseerhebung und Ermittlung des mutmaßlichen Patientenwillens immer Begleitung des Patienten durch Angehörige oder deren telefonische Erreichbarkeit sicherstellen.

Status epilepticus (Grand mal)

Definition:

Andauernder Krampfanfall (> 10-15 min) oder mehrere generalisierte cerebrale Krampfanfälle nacheinander bei anhaltender Bewusstlosigkeit.

Allgemeine Maßnahmen:

Mehrere Helfer, Verletzungsschutz, Atemwegssicherung, Aspirationsschutz, gut fixierter i.v.-Zugang, O₂-Nasensonde oder -Maske, BZ-Stix.

Falls venöser Zugang nicht möglich, nasale Midazolamgabe über MAD® oder rektale Diazepamgabe

Die buccale Gabe von Lorazepam ist verbreitet, aber ohne Evidenz und Zulassung.

Medikamentöse Therapie:

1. Schritt: Benzodiazepine hochdosiert und intravenös.

- z.B. Lorazepam (z.B. Tavor®) 2-6 mg
- oder Clonazepam (z.B. Rivotril®) 1-4 mg
- oder Diazepam (z.B. Valium®) 10-30 mg
- oder Midazolam (z.B. Dormicum®) (0,1-0,2 mg/kg KG) entsprechend 5-15 mg/70 kg

Bei Persistenz des Status:

2. Schritt: Krampfdurchbrechung, ggf. mit Intubationsnarkose

- z.B. Phenobarbital (z.B. Luminal®) 350 mg/70 kg KG (5-20 mg/kg KG)
- oder Thiopental (z.B. Trapanal®) 375 mg/70 kg KG (3-5 mg/kg KG)
- oder Propofol 150-200 mg/70 kg KG (1-3 mg/kg KG)
dann 2-10 mg/kg/h

Zurückhaltung mit lang anhaltender Muskelrelaxierung (Krampfbeurteilung).

Zielklinik:

Klinik mit Neurologie und Möglichkeit der Diagnostik (CT) / Intensivstation.

Phenytoingabe nur unter Intensivbedingungen und lückenlosem Monitoring

Hauptfehler der Therapie beim Status epilepticus:

**zu geringe Dosierungen
zu viele verschiedene Medikamente**

III. Traumatologische Notfälle

Algorithmus Traumaversorgung

Traumamanagement ist Zeitmanagement!

1	Einsatzstelle / Situation / Sicherheit	Persönliche Schutzausrüstung Gefahren an der Einsatzstelle Anzahl Verletzter / Betroffener Einwirkende Kräfte Verletzungsmechanismus
2	Ersteinschätzung	Gesamteindruck Patientenzustand kritisch? Reanimationspflicht? Unmittelbarbehandlungspflichtige / lebensbedrohliche Probleme?
3	A irway Atemwegsmanagement	Atemwege frei? Freimachen der Atemwege Atemwegsmanagement HWS-Immobilisation
4	B reathing Sauerstoff / Beatmung	Ausreichende Belüftung / Oxygenierung Inspektion und Auskultation Atemfrequenz / SpO ₂ Sauerstoff / Beatmung
5	C irculation Blutstillung / Volumen	Kontrolle der Pulse Rekapillarisierungszeit? Palpation Abdomen / Becken / Oberschenkel 2 großlumige Zugänge ggf. permissive Hypotension
6	D isability GCS / Neurologisches Defizit	Bewusstseinsstörung? SHT? GCS / Pupillenreaktion Lähmungserscheinungen? Verlaufskontrolle
7	E nvironment Erweiterte Untersuchung	Inspektion des Körpers Weitere Verletzungen? Wärmeerhalt

Modifiziert nach Traumamanagement®

02/2011

Abdominaltrauma

Traumamanagement ist Zeitmanagement

(siehe Algorithmus Traumaversorgung)

Unterscheide:

- Stumpfes Trauma
- Penetrierendes Trauma

Bei ca. 30% der Polytraumatisierten ist das stumpfe Bauchtrauma Teilverletzung des Polytraumas.
Man muss stets an ein Abdominaltrauma denken.

Gefahr: Unterschätzung der Verletzungsschwere.

Vorgehen:

Anamnese (Unfallmechanismus, Schmerzangabe, Abwehrspannung in der frühen Phase oft noch nicht vorhanden)

Einschätzung der Verletzungsschwere

Kreislaufsituation (Hypovolämie DD: Spannungspneumothorax)

Volumenstatus

Bei Verdacht auf eine Abdominalverletzung gilt:

- Venöse Zugänge (möglichst 2 großlumige)
- Adäquate Volumentherapie (begleitendes SHT: MAD 90 mmHg, isolierte nicht stillbare Blutung: MAD 50 mmHg – siehe Volumentherapie)
- Gegebenenfalls Analgosedierung bzw. Narkose, Intubation, Beatmung
- „treat and run“ / „permissive Hypotension“ bei kritischem Patientenzustand (Verdacht auf intraabdominelle Blutung) - CAVE Zeitfaktor -
- Voranmeldung in Chirurgische Notfallaufnahme („Schockraum“)
- Zügiger Transport in geeignete Klinik
- Offene Wunden werden steril abgedeckt
- Fremdkörper belassen und abpolstern
- Bei Austritt von Darm locker reponieren, abdecken (Ischämieprophylaxe)

Amputationsverletzungen

Grundsätzlich gilt: „life before limb“ - Traumamanagement ist Zeitmanagement
(siehe Algorithmus Traumaversorgung)

Amputationsverletzungen können grundsätzlich durch die entstehende Blutung lebensbedrohlich werden. Häufig werden zusätzlich bestehende erhebliche Begleitverletzungen (Thoraxtrauma, Abdominaltrauma, Beckenfraktur) unterschätzt oder gar nicht erkannt.

Alle Maßnahmen müssen durch den Notarzt zeitlich straff organisiert werden, damit eine schnellstmögliche definitive Versorgung in der geeigneten Zielklinik erreicht werden kann.

Notwendige Maßnahmen bei Amputationsverletzungen

1. Rettung aus dem Gefahrenbereich
2. Blutstillung
 - Digitale Kompression (sterile Handschuhe) / Tamponade / Druckverband anlegen
 - keine Klemmen setzen (unkontrollierte Gewebeschäden, iatrogene Verletzungen) (Gefäße retrahieren sich)
 - Tourniquets nur bei Versagen der direkten Kompression oder in Situationen, die ein schnelles Vorgehen erfordern (Umgebungsgefährdung – z. B. Amoklage, oder dringende „treat and run“ Situation), einsetzen. Der Zeitpunkt der Tourniquetanlage ist zu dokumentieren und bei der Übergabe anzugeben. Möglichst früh Umwandlung in eine direkte Kompression.
3. Suffiziente Analgesie
4. Erweiterte Untersuchung - Cranio-caudaler Check
 - Suche nach Begleitverletzungen, die durch die augenscheinliche Verletzung optisch in den Hintergrund treten, den Patienten aber vital gefährden (Thoraxtrauma, etc.)
5. Achsengerechte Lagerung von subtotalen Amputationsverletzungen und Immobilisation
6. Bei vollständiger Amputation: Amputat suchen (Delegation) und sichern
7. Amputatversorgung kühl und trocken (Replantatbeutelssysteme)
 - Amputat mit sterilen Kompressen versehen, Vermeidung des direkten Kontaktes zur Kältequelle
 - Einpacken in sterilen Beutel, verschließen
 - Diesen inneren Beutel in einen weiteren Beutel legen
 - Äußeren Beutel mit kaltem Wasser füllen.

Klinikauswahl:

- bei vitaler Gefährdung: nächstgelegene chirurgische Klinik
- bei isolierter Amputationsverletzung ohne vitale Gefährdung: Replantationszentrum anstreben

Beckenfrakturen

1. Definition und Einteilung

- 80% der Beckenfrakturen sind Beckenringverletzungen. Dabei unterscheidet man:
- Typ A stabil
- Typ B rotationsinstabil, aber vertikal stabil
- Typ C instabil
- 20% der Beckenfrakturen sind Acetabulumverletzungen

Die notfallmedizinische Problematik ergibt sich aus den begleitenden Weichteilverletzungen und der zum Teil erheblichen Blutung. Besonders bei instabilen Beckenfrakturen führt dies zu einer hohen Mortalität. Daher ist von einer lebensbedrohlichen Blutung (5 l Blut) auszugehen. Die Prävalenz der lebensbedrohlichen Blutung bei Beckentrauma beträgt 1-2%, die Letalität in dieser Gruppe 20- 33%!

Die Beckenfraktur ist typischerweise keine isolierte Verletzung:
25% der polytraumatisierten Patienten haben auch eine Beckenfraktur.
62% der Patienten mit Beckenfraktur haben Mehrfachverletzungen (Polytrauma).

2. Verletzungsmechanismus

- Verkehrsunfälle: Seitenaufprall, Überrolltrauma, Motorradfahrer
- Sturz aus großer Höhe

3. Symptomatik / Diagnose

- Instabilität des Beckens bei Kompression a.p. und seitlich
- Fehlstellung der Beine möglich
- Kompressionsschmerz
- Blutung und Volumenmangelschock
- Perineales Hämatom, Blutung aus der Urethra

4. Therapie

- Schocktherapie, großzügige Volumentherapie
- Immobilisation (Vakuummattmatratze), Beine in Adduktion!
- Versuch der Beckenkompression bei „Aufklappbarkeit“ (z.B. Beckenschlinge, Sam-Sling[®], T-Pod[™], K.E.D.-Rettungskorsett oder Tuch)
- Analgesie, ggf. Intubation und Beatmung

Traumamanagement ist Zeitmanagement

(siehe Algorithmus Traumaversorgung)

Bedenke:

Eine Blutstillung kann präklinisch nicht erreicht werden.
Begleitverletzungen innerer Organe !

Brandverletzungen

- Rettung aus Gefahrenbereich, Eigenschutz
- Überprüfung und Sicherung der Vitalfunktionen
- Entfernung nicht festgebrannter Kleidung (Beseitigung der Hitzequelle)
- Kurzfristiges Ablöschen der Brandverletzung, großflächige Kühlungsbehandlung durch Rettungsfachpersonal ist nicht indiziert, da eine Erniedrigung der Körperkerntemperatur die Prognose verschlechtert → vielmehr ist der Patient vor Unterkühlung zu schützen (Decken, Entfernung aus kühler Umgebung, Rettungsmittel aufheizen)
- Anamnese, Unfallhergang eruieren, Abschätzung der verbrannten Körperoberfläche II° und III° durch Handflächenregel (I° Brandverletzung nicht mitrechnen)
- Nach Begleitverletzungen suchen
- Periphervenöser Zugang (ggf. auch durch verbrannte Areale, ggf. intraossär),
- Infusionslösung: Balancierte Elektrolytlösungen (z.B. Ringer-Acetat, Ringer-Acetat/Maleat) Kolloidale Lösungen nur bei akutem Blutverlust durch Begleitverletzungen
- Infusionsbedarf unabhängig vom Umfang der Verletzungen:
 - Erwachsene: ca. 1000 ml/h - Kinder: 15-20 ml/kg KG/h
 - ggf. mehr bei hämodynamischer Instabilität (Ziel MAD 70 mmHg !)
- Enge Indikationsstellung für Katecholamine, insbesondere für α -Mimetika
- Verdacht auf Inhalationstrauma: präventiv keine Steroide; Bronchospastiktherapie wie bei Asthmaanfall
- Analgesie: Grundsätzlich Opioide
- Analgosedierung: z.B. Esketamin, Opioide, Benzodiazepine, Propofol
- Immer Sauerstoffgabe !
- Intubation und Beatmung:
 - Absolute Indikation: Bewusstlosigkeit, GCS < 9, Ateminsuffizienz, tiefe Brandverletzungen im Gesicht und am Hals mit zunehmender Schwellung, großflächige oder zirkuläre Brandverletzung am Thorax, Polytrauma
 - Relative Indikation: Brandverletzungen > 40% KOF II° und III°, klinische Zeichen eines Inhalationstraumas
- Tubus gut fixieren, Beatmung immer mit FiO₂=1,0, in Narkose auf Wärmeerhalt achten!
- Wunden keimarm und trocken abdecken z.B. Metaline-Folien
- Spezialverbandmaterial (Burn-Pack®, Water-Gel®) führt zur Auskühlung des Patienten und ist daher, insbesondere bei großflächiger Anwendung, kontraindiziert
- Transport ins nächste Krankenhaus mit Akutversorgung, Direkteinweisung in ein Brandverletztzentrum nur bei Transportdauer unter 45 Minuten!
- Indikation zur Behandlung in einem Zentrum für Schwerbrandverletzte:
 - Verbrennung II° und III° mit Lokalisation im Gesicht, an Fuß, Hand, im Genitalbereich, an größeren Gelenken oder bei zu erwartenden funktionellen oder kosmetischen Problemen
 - Verbrennungen III° > 10% KOF, Verbrennungen II° > 15% KOF
 - Entsprechende Schädigungen durch chemische Substanzen
 - Verbrennungen durch elektrischen Strom
 - Brandverletzte mit Inhalationstrauma, mit mechanischen Begleitverletzungen
 - Patienten mit relevanten Vorerkrankungen oder Alter < 8 J., > 60 J.
 - II° > 10%, III° > 5% KOF bei Kindern
- Verlegung in ein Brandverletztzentrum sollte innerhalb der ersten 24 Stunden erfolgen. Freie Bettenkapazitäten über zentrale Bettenvermittlung für Schwerbrandverletzte erfragen. (Telefon: 040/42851 – 3999 oder –3998) Eine Verlegung erfolgt nur nach Rücksprache mit dem aufnehmenden Krankenhaus.

Frakturversorgung

Beim Trauma immer den Unfallmechanismus erfragen. Er kann wichtige Hinweise auf das zu erwartende Verletzungsmuster geben. Die Schmerztherapie durch korrekte Lagerung, Immobilisation und geeignete Analgetika ist die Basis jeder Frakturversorgung.

Orientierende Untersuchung vor Ort, möglichst entkleidet.

- Frakturzeichen
- Durchblutung
- Motorik
- Sensibilität
- Sorgfältige Befunddokumentation (z.B. Digitalphoto)

Eine frühe Reposition sollte angestrebt werden. Dabei kommt es nicht so sehr auf die stellungsgerechte Reposition an. Versorgungsziel ist die

Achsengerechte Reposition unter Zug in Längsrichtung.

Die HWS wird nur achsengerecht gelagert. KEIN Zug an der HWS, zur Immobilisation variable HWS-Immobilisationsschienen bevorzugen, ansonsten entsprechende Größe wählen, Anlage ohne Kragenbekleidung

Offene Frakturen

Auch offene Frakturen werden grundsätzlich reponiert, Verschmutzungen sind ggf. vorher abzuspülen. Wunden werden steril abgedeckt.

Blutungen

Eine Blutstillung ist durch direkte Kompression zu erreichen, möglicherweise muß eine proximale Kompression der Arterie durchgeführt werden. Eine Abbindung erfolgt nur bei sonst unmöglicher Blutstillung. KEINE Verwendung von „Gefäßklemmen“.

Luxationen:

Auch bei Luxationen sollte früh reponiert werden. Das gilt insbesondere für das obere Sprunggelenk und die Patella. Alle übrigen Luxationen werden nur durch den Erfahrenen reponiert.

Immobilisation

Nach jeder Reposition erfolgt eine Immobilisation in achsengerechter Stellung

- Vakuummatratze
- HWS-Immobilisation
- Vakuumschiene / Luftkammerschiene
- Umlagerungshilfen nutzen (Schaufeltrage)

Nach allen Maßnahmen erneut Sensomotorik und Durchblutung überprüfen

Polytrauma

Definition:

Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organe, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist [nach Tscherne).

Organisation und Anamnese vor Therapie:

Eigensicherung.

Unfallmechanismus und Gewalteinwirkung eruieren (Sturztiefe > 5 m, Ejektion aus KFZ,

Tod eines weiteren KFZ-Insassen, Überrolltrauma, schwere Zerstörung des KFZ, Überschlagen KFZ)

Frühe Rückmeldung an die Rettungsleitstelle gegebenenfalls Nachforderung weiterer Rettungsmittel.

Frühe Entscheidung: patientenorientierte Rettung oder Crashrettung.

Versorgungsziele:

1. Sicherung der Vitalfunktionen (ABCDE-Schema)
2. Rettung ohne Sekundärschädigung
3. Zügige präklinische Versorgung.
4. Rechtzeitige Vorinformation der geeigneten Zielklinik (nach Verletzungsmuster)

Traumamanagement = Zeitmanagement (siehe Traumaalgorithmus)

Therapie:

Prüfung der Vitalgefährdung (ABCDE), cranio-caudaler Check (GCS, Neurologie, offensichtliche + mögliche Verletzungen), kontinuierliches Monitoring (SpO₂, RR, EKG, Pupillen, Rekapillarierungszeit Nagelbett, gegebenenfalls Kapnographie):

- HWS-Immobilisation
- O₂-Gabe
- bei starker externer Blutung manuelle Kompression / Druckverband / Tourniquet
- großlumige periphervenöse Zugänge bzw. intraossärer Zugang an nicht frakturierten Extremitäten
- Ausreichende Volumentherapie nach Verletzungsmuster und Kreislaufverhalten
- Einsatz KED / Schaufeltrage / Spineboard / Combicarrier™ / Beckenschlinge abwägen
- Analgesie, bei Einklemmung vor der Rettung
- Narkose und Beatmung erst bei zugänglichem Patienten
- Instabiler Kreislauf: Forcierte Volumentherapie - wenn durch 2l Infusion keine Stabilisierung erreicht wird erwäge innere Blutungen bzw. low output bei Spannungspneu
- Bei Verdacht auf innere Blutverluste (Kreislaufinstabilität) Forcierung der Rettungsmaßnahmen und zügiger Transport in die Klinik
- Reposition frakturierter Extremitäten / Lagerung auf Vakuummatratze / Spineboard

Fehler und Gefahren:

- Eigengefährdung des Rettungsdienstpersonals
- Unterschätzung des Verletzungsmusters (Lebensgefahr nicht erkannt !)
- nicht erkannte oder unterschätzte Blutung, z.B. intraabdominell, thorakal (Zeitfaktor !)
- Spannungspneumothorax (Druckbegrenzte Beatmung verschleiern die Diagnose!)
- Trauma durch technische Rettung
- ungeeignete Zielklinik (Sekundärtransport notwendig), Zeitverlust am Einsatzort
- mangelhaft versorgte Einzelverletzungen (z.B. unterlassene Reposition)
- ungenügende Dokumentation (z.B. Unfallmechanismus, Zeiten, Verlauf)
- unzureichende Verlaufskontrolle

Schädel-Hirn-Trauma des Erwachsenen

Die spezifische Therapie des Schädel-Hirn-Trauma richtet sich nach der Schwere der Hirnverletzungen und der Begleitverletzungen.

Das Ausmaß der Bewusstlosigkeit kann Hinweise auf die Schwere der Schädel-Hirnverletzung geben. Die Bewusstseinsstörung wird durch die Glasgow-Coma-Scale (GCS) beschrieben. Ein schweres Schädel-Hirntrauma liegt bei einem GCS von 3-8 vor.

Therapieziel: Prävention von Hypoxämie, Hypotonie, Hyperkapnie und Aspiration

Anamnese: Unfallmechanismus beachten

Diagnostik: GCS, Neurologischer Status, Cranio-caudaler Check vor Therapie

Therapie:

1. Sicherung der Atemwege, ab GCS < 9 oder bei zunehmender Eintrübung Intubation und Beatmung. Einstellen einer Normoventilation (Kapnographie), Volumenkontrollierte Beatmung mit FiO₂ von 1,0. PEEP bis 5 mbar möglich
2. Analgosedierung: Opiode, Hypnotika und Sedativa nach klinischer Wirkung
Husten, Würgen, Pressen etc. unbedingt vermeiden
3. Infusionstherapie: Therapie einer begleitenden Hypovolämie durch rasche Infusionen von Vollelektrolytlösungen (z.B. Ringer-Lösung) und kolloiden Lösungen
4. Erhalten eines ausreichenden cerebralen Perfusionsdrucks (CPP). Dafür ist ein systolischer Blutdruck von mindestens 120 mmHg (MAP>80 mmHg) erforderlich. Falls dieses durch Ausgleich von Volumenverlusten nicht unmittelbar erreicht wird, ist der Einsatz von HyperHAES[®] und ggf. Katecholaminen (z.B. Noradrenalin) indiziert.
5. Lagerung: Rettung und Intubation unter In-line-Immobilisation der HWS
Komplette Immobilisation der Wirbelsäule
15-30°-Oberkörperlagerung bei ausreichendem systemischen Blutdruck
6. Wärmeerhalt, da präklinisch mit einer Hypothermie zu rechnen ist, keine aktive Kühlung oder Erwärmung
7. Spezifische Medikation: Osmodiuretika (Mannitol 1-2 g/kg, hypertone Kochsalzlösung 4 ml/kg KG) sind nur bei Auftreten einer Anisokorie mit zunehmender Bewusstlosigkeit zu erwägen. Glukocorticosteroide sind ohne nachweisbaren Nutzen.
8. Monitoring: GCS - Verlaufskontrolle mit Angabe des Zeitpunktes, nicht-invasive Blutdruckmessung, Pupillengröße, EKG, HF, Pulsoxymetrie, Beatmungsparameter, Kapnographie empfohlen, Temperatur, BZ
9. Transport und Dokumentation: Schneller und schonender Transport, entsprechend des Verletzungsmusters in hierfür geeignete nächste Klinik (CT, Intensivtherapie), bei längeren Transportwegen am Tage auch Luftrettungsmittel erwägen.

Schock

Definition:

Akute, nicht oder nur kurzfristig kompensierbare Störung des Gleichgewichts zwischen Sauerstoffangebot und Sauerstoffbedarf auf zellulärer Ebene.

Schockformen:

1. Hypovolämischer Schock

Blutverlust (z. B. Frakturen, Organverletzung, GI-Blutung) bzw. Flüssigkeitsverlust

2. Kardiogener Schock

myogen - kardiale Ischämie mit Verlust der Kontraktionskraft
 rhythmogen - kritische Bradykardie, Tachykardie
 mechanisch - Herzklappenfehler, Lungenembolie, Septumruptur, Papillarmuskelabriss,

3. Distributiver Schock

Anaphylaxie, Neurogener Schock, Septischer Schock

4. Obstruktiver Schock

Spannungspneumothorax, Herzbeuteltamponade

Klinik

Zeichen der peripheren Minderperfusion mit Zentralisation: kein/schlecht palpabler peripherer Puls, verlängerte Rekapillarierungszeit ≥ 3 s. Bei distributivem Schock: Kreislaufinsuffizienz bei fehlender Zentralisation!

Therapie

Sauerstoffgabe, ggf. Narkose, Intubation und Beatmung
 Weiteres Vorgehen nach Ursache:

Hypovolämisch	Kardiogen	Distributiv	Obstruktiv
Schocklage (Kopf tief)	Oberkörper Hochlage	Schocklage (Kopf tief)	Kausale Therapie
Volumengabe !!!	Rhythmusstörung behandeln	Volumengabe	Spannungspneumothorax → Thoraxdrainage
Katecholamintherapie	Katecholamintherapie	Katecholamintherapie	Herzbeuteltamponade → Perikardpunktion
Analgesie	Analgesie		
Wärmeerhalt	Wärmeerhalt	Wärmeerhalt	
	ggf. Nitro / Furosemid		

Monitoring

Klinisch: Kapillarfüllungszeit (regelmäßige Evaluation!), Halsvenenfüllung (Stauung, Kollaps?)
 Apparativ: Herzfrequenz, 12-Kanal-EKG, Blutdruck systolisch und diastolisch, SpO₂

Zielklinik, Transport:

Bei nicht möglicher Stabilisierung ist ein zügiger Transport notwendig.
 Nicht zugängliche Blutungen erfordern chirurgische Intervention.
 Beim STEMI mit kardiogenem Schock ist PCI die Therapie der Wahl. (Thrombolyse erwägen).

Schuß- und Stichverletzungen

Grundsätzlich:

- Eigenschutz hat höchste Priorität (sicherer Bereitstellungsraum!)
- Unbedingt Kommunikation mit der Polizei / Leitstelle aufnehmen!
- Schuss- und Stichverletzungen am Körperstamm bedeuten akute Lebensgefahr, der Weg des Geschosses bleibt unklar
- Häufig thorakoabdominale Kombinationsverletzungen
- Bei adomin. Massenblutungen steigt die Patientensterblichkeit alle 3 min um 1%
- Klinische Verletzungsschwere kann aufgrund häufig assoziierter Drogen- / Intoxikationen trügen
- Exploration des Stichkanals unterlassen
- Nur Extremitätenverletzungen sind präklinisch zuverlässig zu kontrollieren
- Rasante Verschlechterung des Patienten ist jederzeit zu erwarten („talk and die“)

Therapie:

- Schnelle Versorgung, schneller Transport (der Patient blutet unstillbar)
- Frühe Voranmeldung in Zielklinik parallel zur Versorgung
- Sauerstoffinsufflation
- großlumige Venenzugänge, wenn ohne Zeitverlust möglich, ansonsten i.o Zugang erwägen
- Kreislaufstabilisierung mittels Volumentherapie → permissive Hypotonie erwägen
- Indikation zur Intubation: kritisch stellen, da Zeitverlust.
Absolute Intubationsindikation: Ateminsuffizienz, schwere Bewusstseinsstörung, Kreislaufstillstand, relativ: RTH-Transport
- Bei pulsloser elektrischer Aktivität: Bedenke Spannungspneumothorax, Herzbeuteltamponade, Hypovolämie
- ggf. Thoraxentlastung mittels Drainage (während Transport?)
- Wunden provisorisch steril abdecken („Messer etc. belassen“)

Ziele:

- Zeitmanagement (treat and go) (siehe Traumaalgorithmus)
- schnellstmöglicher Transport in Schockraum mit chirurgischer Versorgungsmöglichkeit

Literatur: Clarke et al.,2002, Journal of Trauma, Traumamanagement, ATLS Manual

Stromunfall

Grundregel bei Umgang mit Strom: Eigenschutz beachten

Rettung je nach Spannungsart:

Bei Niederspannung (<1000V):

Sicherung entfernen

Netzstecker ziehen

Gerät ausschalten

Isolierung durch geeigneten Standort

Bei Hochspannung (>1000V)

Unbedingt Abstand halten – keine voreiligen Rettungsversuche !

Fachdienste verständigen

Maßnahmen nur durch Fachpersonal (nicht Rettungsdienstpersonal)

- Freischalten
- Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Feststellung der Spannungsfreiheit
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte Spannungsträger abdecken

Erst jetzt ist die medizinische Versorgung möglich !

Nach Rettung aus dem Gefahrenbereich Abklärung des Unfallmechanismus und Ganzkörperuntersuchung (Begleitverletzungen ? Strommarken ?)

- Frühes EKG-/Kreislauf-/SpO₂-Monitoring
- Bei Auffälligkeit (ST-Strecke, Rhythmus) kontinuierliches Monitoring
- Analgetika nach Bedarf
- Antiarrhythmika je nach Rhythmusstörung
- Nitropräparate bei Angina pectoris
- Ggf. Reanimation nach den bekannten Algorithmen

Niederspannungsunfälle:

12-Kanal-EKG, symptomatische Behandlung, Klinikeinweisung.

Hochspannungsunfälle:

Sicherung der Vitalfunktionen, Hochspannungsverunfallte sind wie Schwerbrandverletzte zu behandeln, benötigen jedoch die doppelte Flüssigkeitsmenge (2 Liter balancierte Vollelektrolytlösung pro Stunde). Direkteinweisung in Schwerbrandverletzentzentrum nur bei Transportzeiten < 45 Minuten – Wärmeerhalt unbedingt beachten!

Anlage von Thoraxdrainagen

Die Fähigkeit Thoraxdrainagen anlegen zu können, ist eine Voraussetzung zur Teilnahme am Notarztdienst!

Indikationen:

Absolute Indikation

- Spannungspneumothorax

Relative Indikationen

- Pneumothorax
- Hautemphysem
- Rippenserienfraktur
- Hämato-pneumothorax
- Prophylaktische Anlage bei Beatmung
wenn aufgrund des Verletzungsmusters und/oder der Unfallmechanismen mit der Entwicklung eines Pneumothorax oder Spannungspneumothorax zu rechnen ist. Insbesondere bei geplantem RTH-Transport, längerem Transportweg mit eingeschränkten Versorgungsmöglichkeiten oder begleitenden therapieintensiven Verletzungen (z.B. Polytrauma)

Material:

Großlumige Drainage verwenden

bei Erwachsenen z.B. Ch 28 und größer

bei Kindern in der Regel Ch 12-16

Keine Verwendung von Tiegel-Kanülen oder Pleurokath-Punktionsbestecken !

Technik:

Mini-Thorakotomie im 4. ICR vordere / mittlere Axillarlinie mit stumpfer Präparation und digitaler Identifikation des Pleuraspaltes.

Bei Spannungspneumothorax **unverzögliche** Entlastung !

Bei relativer Indikation Anlegen der Drainage nach Narkose und Intubation !

Keine Einlage in traumatisch präformierte Öffnungen der Thoraxwand !

Keine Probepunktionen.

Thoraxtrauma

Traumamanagement ist Zeitmanagement

(siehe Algorithmus Traumaversorgung)

Definition:

Verletzungen des Thorax durch stumpfe oder spitze Gewalt.

- Frakturen von Rippen, Sternum, BWS
- Lungenkontusion, Pneumothorax/Spannungspneumothorax, Hämatothorax
- Perikardtamponade, Myokardkontusion, -ruptur, Aortendissektion, -ruptur
- Tracheobronchiale Verletzungen, Ösophagusverletzung
- Zwerchfellruptur, Verletzung von Abdominalorganen (Milz, Leber, Niere),

Besonderheiten:

75% der Thoraxverletzten weisen primär keine sichtbaren Verletzungszeichen am Thorax auf, Verletzungsschwere insbesondere bei jungen Patienten häufig unterschätzt. (Unfallmechanismus!), häufig Polytrauma (Etagendenken), hohe Letalität, Spannungspneumothorax unerkannt.

Befunde:

- Prellmarken, knöcherne Verletzungen (Rippen- / Rippenserienfrakturen – Sternumfrakturen)
- Dyspnoe, , gestörte Atemmechanik (paradoxe Atmung, evtl. beidseits)
- atemabhängige Schmerzen
- Abgeschwächtes / aufgehobenes Atemgeräusch
- obere Einflusstauung
- Hautemphysem

Therapie:

1. Sauerstoffgabe, Volumenzufuhr, Analgesie
2. Bei resp. Insuffizienz oder mangelnder Oxygenierung Intubation und lungenprotektive Beatmung (Tidalvolumen 6 ml/kg Normalgewicht:, PEEP 0,1 mbar/kg KG) – CAVE Spannungspneumothorax durch Beatmung!
3. Evtl. Thoraxdrainage anlegen
 - Absolute Indikation bei Spannungspneumothorax (obere Einflusstauung – abgeschwächtes / aufgehobenes Atemgeräusch – zunehmende Kreislaufdepression)
 - Relative Indikationen siehe unter „*Thoraxdrainage*“
4. Zielklinik mit Traumatologie, günstig mit CT, nur in ausgewählten Fällen Abteilung für Thoraxchirurgie notwendig.

Volumenersatz

1. Ziel

Vermehrung des intravasalen Volumens – „verlustorientiertes Vorgehen“

Zeitmanagement vor Volumenmanagement! Es gibt keine Evidenz für die Art der Volumentherapie.

2. Substanzen

Empfohlen werden balancierte Infusionslösungen.

Vollelektrolytlösungen führen zur kurzfristigen Vermehrung des intravasalen Flüssigkeitsvolumens gefolgt von einer Verschiebung nach inter- und intrazellulär (Volumeneffekt 20%).

Kolloidale Lösungen (z.B. HAES) vergrößern das intravasale Volumen.

Hyperosmolar-hyperonkotische Lösung (HyperHAES®) vergrößert das intravasale Volumen um ein Mehrfaches der infundierten Menge.

3. Diagnose des Volumenmangels

Es kann sich um einen absoluten oder relativen Mangel intravasalen Volumens handeln. Die Einschätzung des Volumenstatus resultiert aus dem klinischen Gesamtbild. Es gibt leider keinen isolierten Parameter für den Volumenstatus eines Patienten. Folgende Größen gehen in die Beurteilung ein:

- Ausmaß des Traumas
- capillary refill (“Nagelbettprobe”)
- Venenfüllung
- Hautkolorit
- sympathische Gegenregulation (kalter Schweiß)
- Blutdruck
- Herzfrequenz, Pulsqualität
- Blutdruckverhalten, Frequenzverhalten in der Verlaufsbeurteilung unter Therapie
- Vigilanz

4. Differenzierte Volumentherapie:

- I. **Permissive Hypotonie bei unkontrollierbarer Blutung** (Ziel MAD 40-50 mmHg), Zeitfaktor vor Volumentherapie
- II. **Volumenmangel bei Hämorrhagie mit kontrollierbarer Blutung** (Ziel MAD 70 mmHg)
- III. **Volumenmangel und Schädelhirntrauma** (Ziel MAD 80 mmHg), ggf. additiv Vasopressoren

HyperHAES®: Indikationen: insbesondere schwerer hypovolämischer Schock und SHT, Dosierung: 4 ml/kg KG in höchstens 5 min. Der Einsatz von hypertonen Kochsalzlösungen ist präklinisch auf eine einmalige Anwendung beschränkt. Fortsetzung der Therapie mit kolloidalen Volumenersatzstoffen.

Beachte:

Zur Mengenkontrolle bei Volumenersatz ist eine Nummerierung der Infusionsflaschen sinnvoll.

Wirbelsäulentrauma

Definition:

Verletzung der Wirbelsäule (Fraktur oder Luxation) eventuell mit Schädigung des Rückenmarks durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung.

Besonders zu beachten:

- Unfallmechanismus erkennen
- Frühzeitiger Einsatz von Umlagerungs- und Immobilisationshilfen (Schaufeltrage, KED-System, Stiffneck, Vakuummatratze, Spineboard...).
- Notwendige Lagerungsmaßnahmen nur achsengerecht durchführen.
- Hohe Koinzidenz von SHT und HWS-Verletzungen !

Maßnahmen:

1. Vermeidung sekundärer Schäden !
2. Unfallhergang erfragen, Untersuchung mit Neurostatus, Niveau festlegen
3. Sauerstoffgabe
4. Flüssigkeits-/Volumenersatz nach Verletzungsmuster und Kreislaufsituation
5. Bei Hypotonie / Bradykardie Einsatz von Katecholaminen
6. Bei notwendiger Intubation „In-line Stabilisation“ der HWS
7. Analgesie
8. Schonende („Patientengerechte“) Rettung
9. Hochdosistherapie mit Methylprednisolon NASCIS II-Schema (Urbason 30 mg/kg KG) umstritten, keine generelle Empfehlung mehr, daher sind Absprachen mit den regionalen Zentren notwendig.
10. Geeignete Klinik (CT, Traumatologie, evtl. Neurochirurgie), intensivmedizinische Überwachungsmöglichkeit
11. Am Tage bei längeren Transportwegen auch RTH-Transport in Erwägung ziehen

Quelle:

Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage 2008, S. 264 ff, ISBN 978-3-13-132414-6; Georg Thieme Verlag Stuttgart

IV. Organisation des Rettungsdienstes

Ablehnung der Übernahme eines Notfallpatienten durch die Zielklinik

Vorbemerkung

Durch zeitweilige Engpässe kommt es vor, dass Notfallpatienten nicht in der vom Notarzt bestimmten Zielklinik übernommen werden können. Nach Anmeldung durch den Notarzt kommt die Rückmeldung: „Die Klinik kann nicht aufnehmen“. Oder: „Die Klinik ist vorübergehend von der Notfallversorgung abgemeldet (gesperrt)“.

Grundsätzlich gilt:

Die Aufnahme- und Behandlungspflicht der Klinik gegenüber Notfallpatienten bleibt bestehen. Der Notarzt ist für die Auswahl der Zielklinik in Einschätzung des Patientenzustandes verantwortlich.

Vorgehensweise des Rettungsdienstes

Alternative a) In gleicher Entfernung gibt es ein anderes Krankenhaus mit adäquater Ausstattung zur Versorgung des Patienten → das andere Krankenhaus anfahren

Alternative b) Der Patientenzustand ist stabil und lässt nach Einschätzung des Notarztes einen Transport in das zweitnächste Krankenhaus gleicher Ausstattung zu → das zweitnächste Krankenhaus anfahren

Alternative c) Der Patientenzustand ist instabil oder der Patient muss dringend versorgt oder operiert werden, der weitere Transport kann zum Schaden des Notfallpatienten führen → das ablehnende Krankenhaus anfahren (unter Hinweis auf die vordringliche Behandlungspflicht des Notfallpatienten)

Das „geeignete“ Krankenhaus

In verschiedenen Rettungsdienstgesetzen ist der Auftrag an den Rettungsdienst formuliert: Gegenstand der Notfallrettung ist die Durchführung lebenserhaltender Maßnahmen, den Patienten transportfähig zu machen, und ihn unter fachgerechter Betreuung/Behandlung in eine geeignete Klinik (Einrichtung) zu befördern.

Die Rettungsleitstelle unterstützt den Einsatzdienst (Notarzt) bei der Zuweisung von Patienten an die Zielklinik durch Beratung und Informationsübermittlung (z.B. Kommunikation mit den Kliniken). Sie teilt die Entscheidungen des Notarztes an die Zielklinik mit.

Ist ein Krankenhaus nicht in der Lage, seiner Aufnahme- und Behandlungspflicht nachzukommen, (z.B. weil die Betten belegt sind) muss es gleichwohl einen Notfallpatienten dann vorläufig aufnehmen, wenn seine sofortige Aufnahme erforderlich und nicht durch ein anderes geeignetes Krankenhaus sichergestellt ist. Diese Entscheidung ist durch den Notarzt zu treffen. Eine Nichtaufnahme und Nichtbehandlung des Notfallpatienten könnte unter diesen Umständen den Tatbestand der unterlassenen Hilfeleistung gem. § 323 c StGB erfüllen.

Verhalten des ersteintreffenden Notarztes bei größeren Schadensereignissen (MANV)

Die Organisation der medizinischen Versorgung bei größeren Schadenslagen ist grundsätzlich Aufgabe des Leitenden Notarztes (LNA). Der ersteintreffende Notarzt übernimmt Aufgaben des LNA bis zu dessen Ankunft an der Schadensstelle. Seine Entscheidungen bestimmen außerordentlich den weiteren Verlauf zur Bewältigung der Schadenslage. Die Organisation ist vor der medizinischen Versorgung zu erledigen.

1. Eigenschutz beachten – nie in Gefahrenbereich vordringen, Rückmeldung Ersteindruck
2. Absprache mit dem zuständigen Einsatzleiter Feuerwehr / Polizei / ersteintreffenden RTW
3. Transportstopp verfügen. Nur Patienten, denen durch eine längere Verweildauer an der Einsatzstelle ein Schaden droht (z.B. innere Blutung) werden umgehend unter Dokumentation in die nächstgelegene geeignete Klinik befördert.
4. Nach Kurzerkundung (Notarzt + Rettungsassistent) des Einsatzortes so früh wie möglich Rückmeldung über
 - Alarmierung weiterer Rettungskräfte (RTW/NEF/LNA/OrgL...)
 - Vermutete Anzahl Geschädigter sowie geschätzten Schweregrad
 - Gefahren am Einsatzort (z.B. Strom, Rauchentwicklung, Gas...)
 - Anfahrt weiterer Einsatzkräfte zum Einsatzort
 - Bereitstellungsraum (Fahrzeughalteplatz außerhalb des Schadensbereiches)
 - Klinikinformation durch Rettungsleitstelle („Vorinformation“)
5. Patientenablage außerhalb des Gefahrenbereiches festlegen
 - Leichtverletzte gesondert sammeln (z.B. leeren Bus anfordern...)
6. Sichtung der Patienten organisieren, Festlegung der Behandlungspriorität, Basismaßnahmen möglichst delegieren
7. Nachrückende Rettungskräfte primär zur lebensrettenden Therapie vital gefährdeter Patienten einsetzen
8. Transport zu Behandlungsplätzen, notärztliche Überwachung und Therapie delegieren
9. Dokumentation (Name, Hauptdiagnosen, Schweregrad, Zielklinik, Rettungsmittel)
10. Nach Eintreffen LNA Übergabe der Einsatzstelle

Indikationskatalog für den Notarzteeinsatz

Grundlagen

Der Notarzteeinsatzkatalog fasst die Indikationen für den Einsatz des Notarztes (NA) zusammen. Er stellt eine grundsätzliche Vorgabe für den Disponenten dar, von der im Einzelfall begründet abgewichen werden kann.

- Als ärztlich besetztes Rettungsmittel ist das nächststehende NEF einzusetzen.
- Ein Luftrettungsmittel ist einzusetzen, wenn ein relevanter Zeitvorteil beim Anrücken (Notarztzubringer) oder beim notarztbegleiteten Transport vitalbedrohter, zeitkritischer Patienten in eine geeignete Klinik vorliegt.
- Im Einzelfall ist ein primärer Paralleleinsatz der Boden- und Luftrettung zu erwägen.
- Bei unklarem Lagebild ist im Zweifel der NA einzusetzen.

Die Indikationen für den Einsatz des NA werden in drei Kategorien eingeteilt:

- **Patientenzustand- bzw. symptombezogen** - meist bei nicht-ärztlicher Anforderung.
- **Notfall- bzw. ereignisbezogen** - bei einschlägiger Situation.
- **Diagnosebezogen** - bei fachkundiger Person vor Ort.

Patientenzustand- bzw. symptombezogene Indikationen

Der NA ist einzusetzen, wenn eine Vitalfunktion deutlich gestört ist, fehlt oder eine sonstige schwere Schädigung vorliegt:

• Bewusstsein	→	Fehlende Reaktion auf Ansprache und Rütteln
• Atmung	→	Ausgeprägte oder zunehmende Atemnot
	→	Blaufärbung (Zyanose) der Lippen oder der Haut
	→	Fehlende Brustkorb-Bewegungen - Atemstillstand
• Kreislauf	→	Akuter Brustschmerz
	→	Kaltschweißigkeit
	→	Fehlender Puls - Kreislaufstillstand
• Sonstige Schädigung	→	Plötzliche Lähmung (halbseitig)
	→	Schwerer Krampfanfall
	→	Starke Blutung nach innen oder außen
	→	Schwere Verletzung
	→	Starker Schmerzzustand

Notfall- bzw. ereignisbezogene Indikationen

Der NA ist bei zu erwartender schwerer Schädigung unverzüglich einzusetzen:

- Schwerer Verkehrsunfall mit Hinweis auf Personenschaden
- Brände mit Hinweis auf Personenbeteiligung
- Explosions-, thermische oder chemische Unfälle mit Hinweis auf Personenbeteiligung
- Stromunfälle
- Wasserunfälle (Ertrinkungsunfall, Eis-Einbruch)
- Einklemmung und Verschüttung von Personen
- Sturz aus großer Höhe (> 3 m)
- Schuss-, Stich- und Hiebverletzungen im Kopf-Hals-Rumpfbereich
- Manifeste oder drohende Gefährdung von Menschenleben (Geiselnahme, Amoklage usw.)
- Unmittelbar drohender Suizid

Diagnosebezogene Indikationen

Darüber hinaus gelten folgende, von einer fachkundigen Person gestellte Diagnosen als NA-Indikation:

Neurologie und Psychiatrie

- Apoplektischer Insult
- Protrahierter Krampfanfall oder Status epilepticus
- Qualitative Bewusstseinsstörung mit manifester Eigen- oder Fremdgefährdung

Innere Medizin

- Akutes Koronarsyndrom (Herzinfarkt, Angina pectoris)
- Herzrhythmusstörung mit klinischer Symptomatik
- Ausgeprägte oder zunehmende Kreislaufinsuffizienz
- Hypertensiver Notfall (hypertone Krise)
- Lungenödem
- Schwerer Asthmaanfall oder Status asthmaticus
- Aspiration
- Schwere allergische Reaktion und anaphylaktischer Schock

Trauma

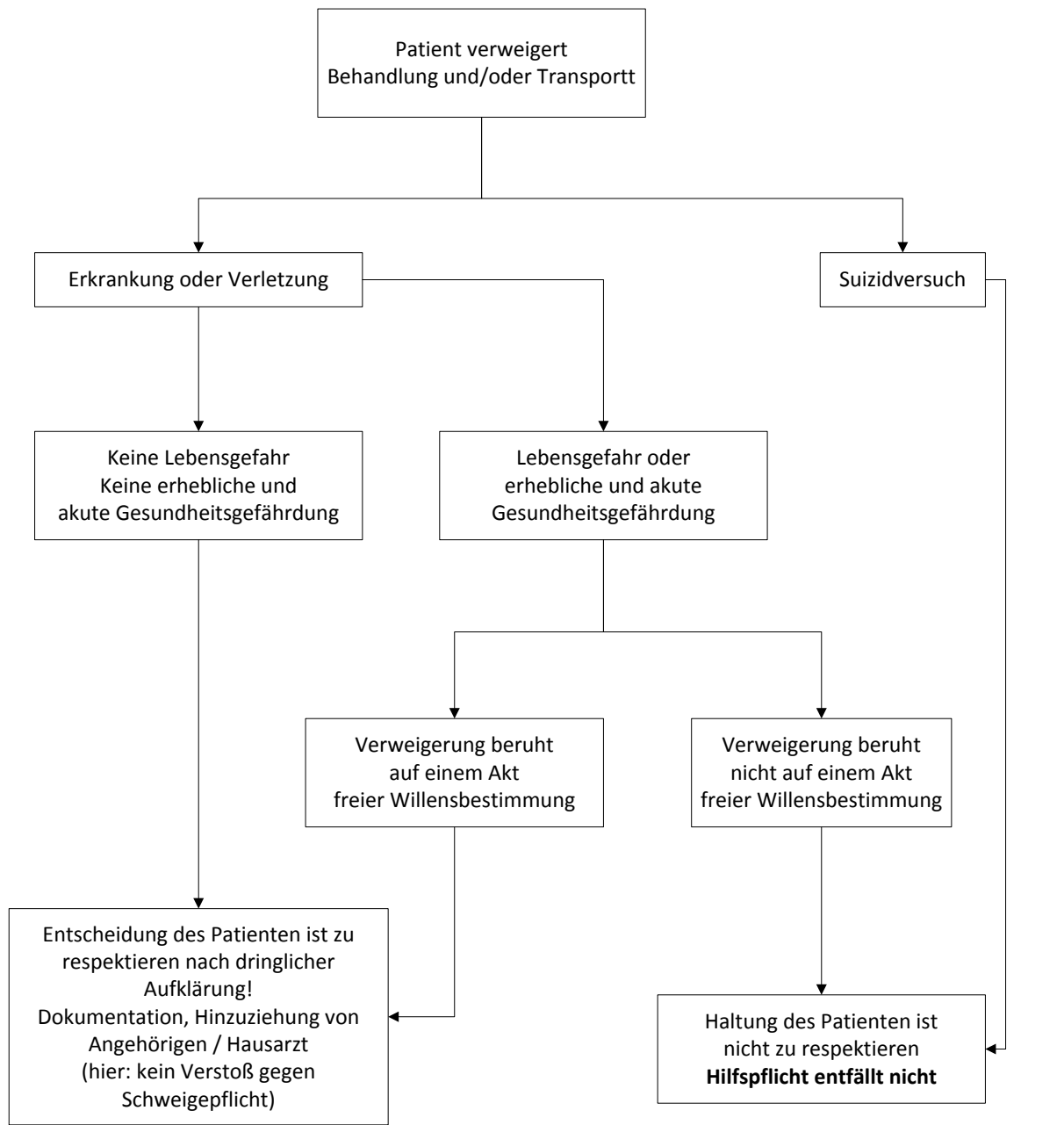
- Schädel-Hirn-Trauma mit Bewusstseinsstörung
- Schweres Thorax- oder Abdominal-Trauma
- Offene Frakturen großer Röhrenknochen
- Frakturen großer Knochen, die eine Reposition erfordern
- Größere Amputationsverletzungen
- Pfählungsverletzungen
- Ausgedehnte Verbrennungen, Verbrühungen, Erfrierungen oder Verätzungen

Sonstige

- Unmittelbar einsetzende bzw. stattgefundenen Geburt
- Vergiftungen mit klinischer Symptomatik

Behandlungs- und / oder Transportverweigerung im Rettungsdienst

[nach Ufer 2011]



Vorstehendes gilt nicht bei Vorliegen einer **wirksamen** Patientenverfügung

Widerstand des Patienten ist im RD
regelmäßig durch die Polizei zu überwinden

Verweigerung der Mitfahrt

Wie verhält man sich im Rettungsdienst?

Der Patient ist grundsätzlich mündig, selbst über seinen Aufenthaltsort und über seine körperliche Unversehrtheit zu bestimmen. Zuwiderhandlungen erfüllen den Tatbestand der Freiheitsberaubung und der Körperverletzung

Weigert sich ein Notfallpatient, der aus der Sicht des Notarztes entscheidungsfähig ist, sich behandeln zu lassen, *muss der Notarzt diesen Willen letztlich respektieren.*

Der Notarzt hat sich über die *Geschäftsfähigkeit* des Patienten zu vergewissern. Erst dann kann der Patient unter *entsprechendem Vermerk im Protokoll unter Zeugen* entgegen ärztlichen Rat die Mitfahrt ins Krankenhaus verweigern. Die Aufklärung über die drohenden Gefahren für den Patienten, die sich aus seiner Weigerung ergeben, muss dokumentiert werden. Eine Patientenunterschrift kann ergänzend eingeholt werden. (Siehe Rückseite des DIVI-Protokolls.)

Maßgeblich ist, dass der Patient nach Ansicht des Arztes *die natürliche Einsichts- und Urteilsfähigkeit* besitzt, die Reichweite seiner Weigerung zu erkennen. (Die Situation ist vergleichbar derjenigen, wo ein Patient gegen ärztlichen Rat und auf eigenen Wunsch seine Entlassung aus dem Krankenhaus verlangt).

Bestehen Hinweise darauf, dass *der Patient sich selbst (Suizid) oder seine Mitmenschen gefährdet* (Bedrohen der Mitmenschen mit körperlicher Gewalt oder durch Waffen, unsachgemäßes Führen von Maschinen etc.), so ist *der Patient gegen seinen Willen notfalls mit polizeilicher Gewalt in Gewahrsam* zu nehmen (Polizeigesetze der Länder).

Bei psychischen Erkrankungen kommt eine vorläufige Unterbringung nach den Unterbringungsgesetzen in Betracht (Unterbringungsgesetze der Länder). Über Freiheitsentzug entscheidet ein Richter.

In einem geduligen und vertrauensvollen Gespräch sollte immer versucht werden, einen diagnostik- und therapiebedürftigen Patienten dazu zu bewegen, in den Transport in das Krankenhaus einzuwilligen und somit eine „Zwangseinweisung“ zu umgehen.

Vorstehende Ausführungen gelten nicht bei Vorliegen einer wirksamen Patientenverfügung.

Sekundärtransporte / Interhospitaltransfer

Sekundärtransporte sind Verlegungstransporte von Patienten von einem Krankenhaus zu einem anderen Krankenhaus (Interhospitaltransfer).

Eine besondere Situation ergibt sich beim Interhospitaltransfer von Intensivpatienten und Schwerstkranken. Hier bedarf es der besonderen Ausstattung eines Intensivtransportwagens (ITW) oder Intensivtransporthubschraubers (ITH). Auch dessen Personal muss hinreichend qualifiziert sein.

- für **nicht disponible Notfallverlegungen (sofort, < 30 Minuten, vitale Indikation)** ist grundsätzlich das schnellstmöglich verfügbare arztbesetzte Rettungsmittel einzusetzen (in der Regel der öffentliche Rettungsdienst).
- **nicht disponible Transporte (dringend, < 2 h)**, wenn verfügbar ITW / ITH
- für **disponible Transporte schwerstkranker Patienten** ist das geeignete Intensivtransportmittel (ITW / ITH) einzusetzen. Dafür bedarf es im Vorlauf eines Arzt-Arzt-Gesprächs.
- für **disponible Transporte von Patienten ohne akute vitale Gefährdung** (nicht zeitkritisch) aber mit der Notwendigkeit einer ärztlichen Begleitung kann ein angemessenes Rettungsmittel eingesetzt werden.

Die DIVI fordert für Ärzte, die Intensivtransporte durchführen, eine 3-jährige klinische Weiterbildung in einem Fachgebiet mit intensivmedizinischem Bezug, zusätzlich 6 Monate nachweisbare Vollzeittätigkeit auf einer Intensivstation, die Qualifikation „Arzt im Rettungsdienst“, die Tätigkeit als aktiver Notarzt mit mindestens einjähriger Einsatzerfahrung und regelmäßigem Einsatz im Notarztdienst und den Kurs „Interhospitaltransport“ mit einer Länge von 20 Stunden.

Für die Verlegungspraxis von Früh- und Neugeborenen ist ein besonderes System (Inkubatortransport, Pädiater, Kinder-Intensivpflege) erforderlich.

Infektionstransport

1. Allgemeines

- Nur das unbedingt notwendige Personal und Material einsetzen; bei hohem Infektionsrisiko ggfs. Notfallausrüstung in der Fahrer-Kabine deponieren.
- Schutzkleidung nur für das Personal, welches in direkten Kontakt mit dem infizierten Patienten kommt. Ganzkörper-Schutzanzüge sind fast nie erforderlich!
- Ablegen und sachgerechte Entsorgung der Schutzkleidung erst in der Wache.
- Bei neu bestehendem Infektionsverdacht Vorabinformation der aufnehmenden Einrichtung
- Desinfektionsmaßnahmen nach den gültigen Richtlinien (DGHM-Liste bzw. RKI-Empfehlung), ggfs. unter Hinzuziehung eines Desinfektors. Grundsätzlich Wisch-, nicht Sprühdeseinfektion!
- Inkorporation und Inhalation strikt vermeiden. Daher von Transportübernahme bis zum Abschluss der Desinfektionsmaßnahmen nicht rauchen, essen, trinken
- **Kernelement jeglicher Infektionsprophylaxe ist die Hände-Desinfektion!**

2. Spezielle Risiken

Infektion durch parenteralen Kontakt (z. B. Hepatitis B + C, AIDS)

Vor Kontakt mit infektiösem Material (blutende Wunden, blutkontaminierte Gegenstände) schützen.

Maßnahme: Schutzhandschuhe, ggfs. spezielle Infektionsschutzhandschuhe

Infektion durch Atemwegs-Sekret (Meningokokken-Meningitis, Diphtherie, Scharlach, Windpocken, Masern, Röteln)

Vor direktem und indirektem Kontakt mit infektiösem Material wie Schleim und Sekret der oberen Atemwege schützen

Maßnahme: Mund-Nasen-Schutz (MNS) für den Patienten und das Personal.

Infektion durch Aerosole (z. B. offene Lungen-Tuberkulose)

Risiko ist abhängig vom Ausmaß des Aerosolkontaktes (produktiver Husten, Intubation). Schutz vor Inhalation infektiöser Aerosole erforderlich. Mund-Nasenschutz für *den Patienten*, für Rettungsdienstpersonal FFP-3-Maske. Kein Risiko bei maschineller Beatmung (Ausnahme: Diskonnektion des Beatmungssystems, z. B. für Absaugung).

Infektion durch Stuhl (Salmonellen, Shigellen, Hepatitis A und E, Noro-Virus, Clostridien)

Fäkal-orale Übertragung. Vor direktem und indirektem Kontakt mit infektiösem Material wie Stuhl bzw. Erbrochenem schützen.

Infektion bzw. Kolonisation mit multiresistenten Keimen (z.B. Methicillinresistente S.aureus -MRSA-, Vancomycin resistente Enterokokken -VRE-)

Bei Atemwegsbesiedelung reicht Mund-Nasenschutz für den Patienten als Maßnahme aus.

Wundbesiedelung: Kein Risiko, wenn kein Wundkontakt. Voraussetzung: Frischer Verband vor Patientenübernahme. Bei Hautbesiedelung ist vor dem Transport eine antiseptische Körperwaschung durchzuführen. Die Verantwortung für derartige vorbereitende Maßnahmen liegt grundsätzlich bei der abgebenden Einrichtung.

Bei zeitkritischen Einsätzen: Mund-Nasenschutz und Schutzkittel für das Personal.

Hochinfektiöse / -kontagiöse „exotische“ Krankheiten

Vorgehen nach Alarmplan des jeweiligen Rettungsdienstbereiches.

Literatur:

Hygiene in Klinik und Praxis, 3. Auflage, mhp-Verlag, Wiesbaden 2004, S. 214ff

Anlagen zur Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, RKI, 01.12.2003

11/2010

Adipöse Patienten im Rettungsdienst

Respeckvoller Umgang mit dem Patienten!

Adipositas ist häufig mit Folge- oder Begleiterkrankungen assoziiert, die die Patientenversorgung erschweren können. Hierzu gehören insbesondere kardiovaskuläre Erkrankungen, metabolisches Syndrom und respiratorische Störungen.

Pathophysiologische Besonderheiten

- Höhere Inzidenz des schwierigen Atemwegs und erschwerter Maskenbeatmung
- Erniedrigte Compliance und Funktionelle Residualkapazität → Ventilations-Perfusions-Störungen mit Shuntbeimischung (geringe Sauerstoffreserve!)
- Eingeschränkte Mobilität, Arthrose

Medikamente

CAVE: Im Vergleich zum idealen Körpergewicht erhöhter Narkosemittelbedarf

Beatmung

- Immer mit PEEP
- Atemzugvolumen an ideales Körpergewicht anpassen

Monitoring

- Wahl der richtigen Blutdruckmanschette
- EKG: häufig Niedervoltage

Logistische Probleme

Die Belastbarkeit des Rettungs- und Transportgeräts ist oft begrenzt, zudem kann die Trage zu schmal sein. Bei langen Transporten auf korrekte Lagerung zur Vermeidung von Druckstellen achten.

Belastbarkeit einzelner Geräte (Beispiele):

- Fahrtrage: teilweise nur bis 180 kg
- Trage-/Rettungstuch: in der Regel bis 150 kg
- Schaufeltrage: bis 150 kg
- Tragen-/Schwingtisch: teilweise nur bis 250 kg (Cave: Eigengewicht der Trage: ca. 30kg)
- RTH-Transport bis ca. 120 kg

Regionale Möglichkeiten der Technik, auch innerklinisch, und des Transportes (z.B. Spezialfahrzeug) sind zu berücksichtigen:

- OP-Tisch: 150 kg