



AGNN

Arbeitsgemeinschaft
in Norddeutschland
tätiger Notärzte e.V.



Therapieempfehlungen für die Notfallmedizin

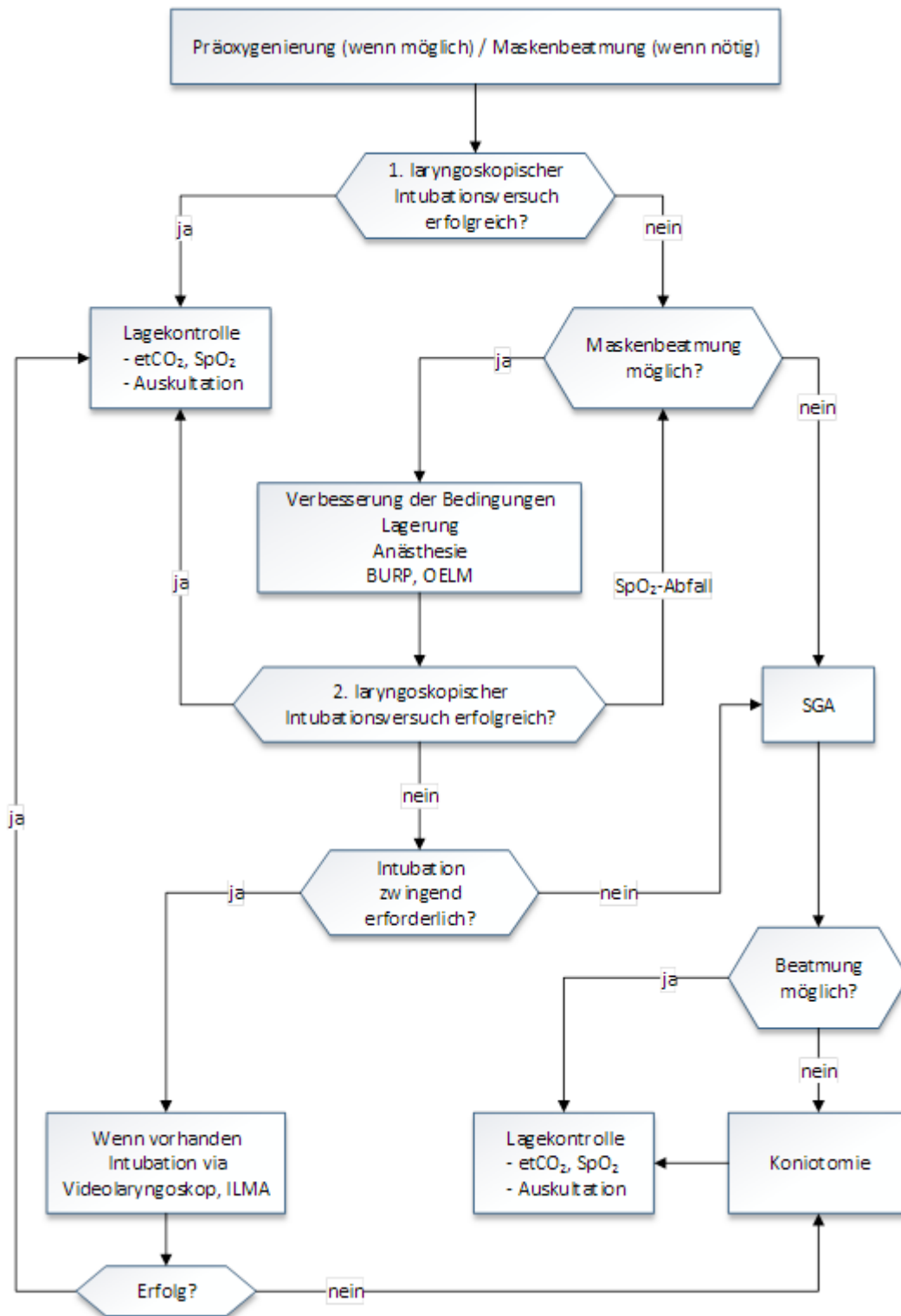
2017

Inhaltsverzeichnis

Atemwegsicherung - Algorithmus	1
Analgesie im Rettungsdienst	3
Atemwegssicherung im Rettungsdienst	5
Monitoring	6
Narkose im Rettungsdienst	8
Nichtinvasive Beatmung (NIV) im Rettungsdienst	9
Notfalldiagnostik bei Bewusstseinsstörungen	10
Relaxanzien in der Notfallmedizin	11
Sauerstofftherapie im Rettungsdienst	12
Todesfeststellung und Leichenschau	13
Akutes Koronarsyndrom (ACS)	15
Antidota	16
Anaphylaxie	17
Bradykarde Herzrhythmusstörungen	18
Epiglottitis acuta	20
Fieberkrampf / Kindlicher Krampfanfall	21
Gastrointestinale Blutungen	22
Geburt / Schwangerschaft	23
Hyperglykämie / Diabetisches Koma	25
Hypertensiver Notfall	26
Hypoglykämie	27
Hypothermie	28
Infusionstherapie bei Kindern	29
Kardiales Lungenödem	30
Kohlenmonoxid-Intoxikation	32
Lungenarterienembolie	33
Magenspülung am Notfallort	34
Neugeborenenenerstversorgung - Ablaufschema	35
Neugeborenenenerstversorgung und -reanimation	38
Obstruktive Ventilationsstörungen - präklinische Therapie aeCOPD	39
Obstruktive Ventilationsstörungen - präklinische Therapie Asthma bronchiale	41
Obstruktive Ventilationsstörung - präklinische Beatmung	43
Obstruktive Ventilationsstörungen (Asthma bronchiale / aeCOPD)	45
Palliativpatienten im Notarzteinsatz	46
Pseudokrupp	47
Reanimation (ERC-Leitlinien 2015)	48
Schlaganfall („Stroke“)	50
Sepsis im Rettungsdienst	51
Status epilepticus (Grand mal)	52
Tachykarde Herzrhythmusstörungen	53
Abdominaltrauma	55
Algorithmus Traumaversorgung	56
Amputationsverletzungen	58
Thoraxtrauma - Anlage von Thoraxdrainagen	59
Beckenfraktur bei Rasantraumata	60
Brandverletzungen	61
Frakturversorgung	62
Polytrauma	63
Schädel-Hirn-Trauma des Erwachsenen	64
Schock	65
Schuss- und Stichverletzungen	67
Stromunfall	68
Thoraxtrauma	69

Unstillbare Blutung / Einsatz Tourniquet	70
Volumenersatz	71
Wirbelsäulentrauma	72
Ablehnung der Übernahme eines Notfallpatienten durch die Zielklinik	73
Adipöser Patient im Rettungsdienst	74
Behandlungs- und/oder Transportverweigerung	75
Infektionstransport	77
Notarztindikationskatalog	78
Patientenverfügung	81
Sekundärtransporte / Interhospitaltransfer	83
Taktische Notfallmedizin - HEIKAT	84
Taktische Notfallmedizin (Amok / Terror)	85
Verhalten des ersteintreffenden Notarztes (MANV)	86
Verweigerung der Mitfahrt	87
Strukturierte Patientenübergabe Rettungsdienst - Krankenhaus	88
Dosierungen zur Narkose	89
Fokussierte abdominale Sonografie bei Trauma (FAST)	91
Intranasale Medikamentenapplikation über MAD®	92
Kindernotfalltabelle	93
Normalwerte Kinder	96
Opioidäquivalenzdosen	98

Atemwegsicherung – Algorithmus



Angelehnt an DGAI-Handlungsempfehlung für das präklinische Atemwegsmanagement. Anästh Intensivmed 2012;53:294-308

SGA: supraglottische Atemwegshilfe
BURP: Kehlkopfdruck nach hinten rechts oben
OELM: Optimal external laryngeal manipulation
ILMA Intubationslarynxmaske

02/2017

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. Alternativ ist eine intranasale Analgetikagabe möglich ([Dosierungstabelle intranasal](#)).

Opiate / Opioide

Opiate / Opioide sind Betäubungsmittel (Btm), 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 haben sich hier z.B. **Fentanyl und Sufentanil**:

- Dosierung zur Narkoseeinleitung:
 - 1,5 – 5 µg / kg KG (**Fentanyl**)
 - 0,2 – 0,4 µg / kg KG (**Sufentanil**)
- Repetitionsdosis:
 - 1 – 3 µg / kg KG (**Fentanyl**)
 - 0,1 – 0,2 µg / kg KG (**Sufentanil**)
- Analgesie:
 - 0,5 – 1,5 µg / kg KG (**Fentanyl**)
 - 0,1 – 0,2 µg / kg KG (**Sufentanil**)

CAVE: Ausgeprägte Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen, Thoraxrigidität.

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 pulmonalvaskuläre Entlastung, daher ist es auch im Rahmen der akuten Lungenstauung geeignet.

- Dosierung: 2,5 – 15 mg fraktioniert

CAVE: Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen.

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
- beatmetem Patienten mit SHT (um MAP > 90 mmHg zu halten)
- Verbrennung
- eingeklemmtem Patienten
- Analgesie bei Kindern

- Dosierung zur Analgesie: 0,125 – 0,25 mg / kg KG i.v. (oder 0,25 – 0,5 mg / kg KG i.m.)
- Dosierung zur 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!

Ibuprofen

Als peripher wirksames Analgetikum zum Einsatz im Kindesalter geeignet:

- Dosierung: 10 mg / kg KG p.o. oder rektal. Tageshöchstdosis 40 mg / kg KG.

Paracetamol

Als peripher wirksames Analgetikum zum Einsatz im Kindesalter geeignet:

- Dosierung: 30 mg / kg KG als Erstdosis rektal, weiter mit 10 – 20 mg / kg KG.

CAVE: Tageshöchstdosis 40 – 60 mg / kg KG. Zäpfchen nicht teilen!

Butylscopolamin

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

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

CAVE: Parasympathikolyse

Novaminsulfon

- Dosierung: 10 – 15 mg / kg KG

CAVE: Ausgeprägte Vasodilatation, Hypotonie (deshalb Kurzinfusion über 15 min)

02/2017

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.
- Eine Präoxygenierung unter Spontanatmung mit maximaler O₂-Konzentration verlängert die verfügbare Zeitspanne für eine unerwartet schwierige Atemwegssicherung erheblich.
- Die individuelle Hypoxietoleranz des Patienten darf auch bei auftretenden Intubationsschwierigkeiten keinesfalls überschritten werden.
- 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) steht vor Intubation (Hypoxietoleranz!)
- Frühzeitiger Einsatz supraglottischer Atemwegshilfen bei unmöglicher Intubation
- Wenn vorhanden: frühzeitig Videolaryngoskopie anwenden
- Bei Erfolglosigkeit aller Maßnahmen (cannot intubate – cannot ventilate-Situation!) sofortige Anlage eines chirurgischen Atemwegszuganges ohne jede weitere Zeitverzögerung
- Obligate Verifizierung der Tubuslage und kontinuierliche Überwachung (**Kapnographie**)
- Supraglottische Atemwegssicherung im Kindesalter mit Larynxmaske. CAVE: hohe Verletzungsgefahr durch Larynxtubus!
- Bei jeder Atemwegshilfe Cuffdruckkontrolle!

02/2017

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** 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
- Cuffdruckkontrolle

• Kreislauf

- Inspektion des Hautkolorits
- Palpation der peripheren und zentralen Pulse
- Kapillarfüllungszeit (> 2 s), 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 nicht für die Ischämiediagnostik nutzen.

02/2017

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
- Definiere eine „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 „Relaxanzien in der Notfallmedizin“)

Dosierungsbeispiele für 80 kg-Patienten (beachte Nebenerkrankungen) - siehe [Tabelle Appendix](#)

Wirkgruppe	Medikamente	Dosierung i.v.	Beachte besonders:
Analgesie	Fentanyl	0,25 - 0,5 mg	Übelkeit und Erbrechen
	Sufentanil	15 - 40 µg	
Induktion	Propofol	80 - 150 mg	Starke Kreislaufdepression
	Esketamin	75 - 250 mg	Sympatho-, psychomimetisch
	Ketamin	150 - 500 mg	Sympatho-, psychomimetisch
	Thiopental	250 - 400 mg	Starke Kreislaufdepression
	Etomidat	20 mg	Kieferrigidität, NNR-Suppression
Sedierung	Midazolam	2,5 - 5 - 10 mg	
	Diazepam	5 - 10 mg	Lange Wirkdauer
Narkosevertiefung z.B.:	Fentanyl	0,1 mg	
	Sufentanil	10 µg	
	Midazolam	5 mg	

02/2017

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.

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.

02/2017

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, Auffindsituation

L Letzte Mahlzeit

Bedenke mögliche Ursachen, z. B.:

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

02/2017

Relaxanzen in der Notfallmedizin

Voraussetzung für eine Intubation ist eine ausreichende Narkosetiefe.

Der Einsatz von Muskelrelaxanzen kann die Intubationsbedingungen deutlich verbessern.

Die Aufrechterhaltung einer ausreichenden Narkosetiefe ist zu gewährleisten.

Das kurz wirksame depolarisierende Succinylcholin kann bei entsprechender Erfahrung zur Narkoseeinleitung eingesetzt werden. Nicht depolarisierende Muskelrelaxanzen können aufgrund der Wirkdauer präklinisch nicht uneingeschränkt zur Narkoseeinleitung empfohlen werden. Mit dem Zeitpunkt einer Relaxierung muss eine Beatmung zwingend sichergestellt 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 Muskelschlaffung mit einem nicht depolarisierenden Muskelrelaxans erwogen werden.

Auswahl einiger Muskelrelaxanzen

Name	Dosis	Wirkungseintritt	Wirkdauer	Abbau	Bemerkungen
<u>Succinylcholin</u>	1,5 - 2,0 mg/kg KG	< 1min	5 - 10 min	Leber	<u>Faszikulationen</u> <u>ICP erhöht</u> <u>Hyperkaliämie</u> <u>Arrhythmien</u>
<u>Vecuronium</u>	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
<u>Rocuronium</u>	0,6 - 0,9 mg/kg KG	1 - 3 min	30 min	Leber	Kardiovaskuläre Effekte
<u>Mivacurium</u>	0,15 - 0,2 mg/kg KG	2,5 - 3,5 min	10 - 20 min	<u>Plasmacholinesterase</u> <u>Hydrolyse</u>	<u>Histaminfreisetzung</u> <u>langsamer Wirkungseintritt</u>

CAVE: can't ventilate - can't intubate!

02/2017

Sauerstofftherapie im Rettungsdienst

Sauerstoff ist das Medikament zur Behandlung einer Hypoxämie. Therapieziel ist die Normoxämie. Zur Behandlung einer *Luftnot sind weitere Maßnahmen erforderlich.*

Bei kritisch kranken Patienten sollte unmittelbar eine hohe Sauerstoffkonzentration angewandt und entsprechend dem klinischen Verlauf (valide pulsoxymetrische Messung!) angepasst werden.

Definition-Hypoxämie: $SpO_2 < 90 \%$, entspricht $PaO_2: < 60 \text{ mm Hg}$

Vorgehen:

Initial hochdosiert (12-15 l / min über Inhalationsmaske mit Reservoir)

Akute Hypoxämie, Reanimation bis ROSC, Schweres Trauma, Anaphylaxie, Sepsis, Schock, Epileptischer Anfall, Anämie, Rauchgas- / CO-Intoxikation, Präoxygenierung, Tauchunfall / Dekompressionsunfall

Kritische Indikationsstellung, kontrollierte oder low-dose-Applikation

COPD / Asthma, schwere Adipositas ($BMI > 40 \text{ kg / m}^2$), Herzinfarkt, HRST, Schlaganfall

Negative Folgen einer hochdosierten Sauerstofftherapie (mögliche Hyperoxämie) haben sich bislang nur bei wenigen Patientengruppen (Neugeborene, COPD, Bleomycintherapie, Paraquatvergiftung) nachweisen lassen und sind bei weiteren noch Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (bspw. ACS).

Indikation und Sauerstoff-Flow / FiO_2 :

Flow-Wirkung ist abhängig von Atem-Minuten-Volumen (AMV) des Patienten

Flow	erreichbare FiO_2
2-4 l Flow (< AMV)	ca. 0,3
6 l Flow	ca. 0,5
15 l Flow (>AMV)	0,8
15 l Flow mit Reservoirbeutel	1,0
Demandventil	
Highflow-Maske	0,2- 1,0

03/2018

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 Hilfeersuchen 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 Todeszeitpunkts. 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.

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.

Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Leitsymptom sind pektanginöse Beschwerden

Allgemeine Maßnahmen

- Beruhigen des Patienten
- Lagerung (Oberkörper hoch)
- Sauerstoffzufuhr bei Atemnot oder Hinweisen auf Herzinsuffizienz bzw. nur bei $SpO_2 < 90\%$ erforderlich
- Monitoring (immer 12-Kanal-EKG, Blutdruck, Herzfrequenz, SpO_2)
- i.v.-Zugang
- Anamnese (Schmerzbeginn, Erstereignis)

Therapie

- ASS 150 – 300 mg i.v. (wenn nicht anders möglich p.o.)
- Heparin 5.000 IE i.v.
- Fraktionierte Analgesie bei Schmerzen (z.B. Boli Morphin 2 – 5 mg / Fentanyl 0,05 – 0,1 mg)
- Nach ausreichender Analgesie evtl. Sedierung (z.B. Midazolam 1 – 3 mg)
- Antiemetika bei Bedarf
- Nitroglycerin s.l. wird in den aktuellen Leitlinien nicht mehr erwähnt, nur noch bei schwerer Herzinsuffizienz

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 sofortige Transport 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 nach Notarztkontakt zuzuführen ist.

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 bei subakuter Stentthrombose, bei Kontraindikationen zur Thrombolyse und bei Symptomen < 3 Stunden.

11/2017

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 Giftinformationszentrale empfohlen. Grundsätzlich ist dem Notarzt der Telefonkontakt mit einer Giftinformationszentrale 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 Giftinformationszentrale 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 Vagusymptomatik

1 Amp. **4-DMAP** 250 mg zur Behandlung von Vergiftungen mit Cyaniden (nicht bei Rauchgasintoxikation)
Dosierung: 3 - 4 mg/kg i.v.

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

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.

03/2018

Anaphylaxie

Unter Anaphylaxie versteht man eine akute systemische Reaktion mit Symptomen einer allergischen Sofortreaktion, die den ganzen Organismus erfassen kann und potenziell lebensbedrohlich ist.

Auslöser sind eine Vielzahl von Stoffen, z.B.: Pollen, Medikamente, Insekten- und Schlangengifte, Impfstoffe und Nahrungsmittel. In ca. 25% der Erkrankung ist kein Trigger zu finden.

Klinik:

- Respirationstrakt: Heiserkeit, Schwellung von Lippen/Zunge/Uvula, Stridor, Dyspnoe, Bronchospastik, Lungenödem, Hypoxämie, Atemstillstand
- Hämodynamik: Tachykardie/ Arrhythmien, Hypotonie, periphere Vasodilatation, Schock
- Zerebrum: Schwindel, Verwirrtheit, Bewusstseinsbeschränkung, Synkope, Krampfanfall (als Zeichen der verminderten Organperfusion)
- Gastrointestinaltrakt: Koliken, Erbrechen, Diarrhoe
- Haut: (ca. 90%): Urtikaria, Pruritus, Flush, Erythem, Angioödem

Allgemeine Maßnahmen:

- **Bei kritischen ABCD-Problemen sofort Adrenalin i.m. (10 µg/kg, max. 500 µg alle 5 - 10 Minuten)**
- Auslöser suchen und, wenn möglich, Kontakt zur auslösenden Noxe unterbrechen
- Weiteres Vorgehen nach ABCDE (inkl. Monitoring von NIBP, Pulsoxymetrie, EKG)
- Lagerung nach Zustand: z.B. Oberkörper-Hochlagerung bei Atemnot oder Schocklagerung
- Immer H₁- (+ H₂-) Antagonisten und Glucocorticoid i.v.
- Symptomorientiert zusätzlich Flüssigkeitstherapie, Adrenalin-/Betamimetikum p. inhal./i.v., ggf. kont. Adrenalingabe
- Überwachung: möglichst 12-stündige Kliniküberwachung, auch bei Therapieerfolg (in 10-20% biphasische Reaktion)

Adrenalin ist das wichtigste Medikament zur Behandlung der schweren anaphylaktischen Reaktion (Mastzell-stabilisierende Wirkung). Bei sicher liegendem venösem Zugang sollte die Gabe titrierend i.v. erfolgen. Liegt noch kein venöser Zugang, sollte das Legen eines solchen die Adrenalingabe nicht verzögern.

Beachte: Pat. mit Beta-Blocker-, ACE-Hemmer- oder trizyklischer Antidepressiva-Therapie sprechen auf Katecholamine vermindert an.

S2-Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie. Allegro J Int 2014;23:96-112.

11/2018

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 s 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)
- **Transkutaner 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
milliliterweise 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:

Transkutaner Herzschrittmacher:

- Sehr selten erforderlich
- Bei Dysfunktion eines Herzschrittmachers zuvor durch Magnetauflage versuchen auf feste Stimulationsfrequenz umzuschalten (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

02/2017

Epiglottitis acuta

Pathophysiologie: Eitrig bakterieller Infekt des Hypopharynx (meist Haemophilus influenzae B (Hi B), auch Staphylokokkus aureus, Streptokokken); eitrig-Entzündungsreaktion, starke Schleimhautschwellung supraglottisch, besonders am Kehldeckel, erhöhter Atemwegswiderstand, vermehrte Atemarbeit. Immer akut vitale Bedrohung!

Alter: Altersgipfel: 3 - 7 Jahre, auch Kinder anderer Altersklassen, Erwachsene!

Differenzialdiagnosen: Pseudokrupp, allerg. Glottisödem, eitrig- 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 (immer Tubus 0,5 - 1 mm ID dünner als altersgerecht). Bei unsicherer Diagnosestellung Adrenalininhalation (siehe Pseudokrupp).

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 HiB-Impfung, hohe Verwechslungsgefahr! Möglicher Erregerwechsel und andere Altersgruppen.

02/2017

Fieberkrampf / Kindlicher Krampfanfall

Die Unterscheidung „Krampfanfall bei Fieber“ oder „Fieberkrampf“ ist präklinisch nur schwer zu treffen und wird in aller Regel erst in der Klinik zu klären sein (ausführlichere Anamnese, ggf. weitere Diagnostik). Für die Kommunikation mit den Angehörigen spielt die Fulminanz des Erlebten eine große Rolle: oftmals haben die Eltern ihr Kind „blau“ oder „wie tot“ erlebt. Es ist deshalb sehr wichtig, bereits präklinisch die Eltern einerseits zu beruhigen, andererseits aber auch auf die definitive Diagnosestellung in der Klinik hinzuweisen.

Fieberkrämpfe entstehen durch eine individuelle Senkung der Krampfschwelle aufgrund noch ungeklärter Mechanismen. Der Zeitpunkt des Krampfgeschehens wird nicht durch eine absolute Temperatur bestimmt, sondern durch den schnellen Fieberanstieg, den man auch mit regelmäßigen Messungen verpasst. Deshalb ist eine Antipyrese zwar indiziert, schützt aber NICHT vor einem erneuten Ereignis (Aufklärung Eltern)!

unkomplizierter Fieberkrampf:

ca. 75 %; generalisiert (KEINE fokalen Krämpfe!), Dauer < 15 min, typisches Alter: 6 Monate bis 5 Jahre

komplizierter Fieberkrampf:

ca. 25 %, seitenbetont / fokal, Dauer > 15 min, postiktale Beeinträchtigung (z. B. Lähmung, Sprachstörung), Alter < 6 Mon. > 5 Jahre

Meist ist ein Krampfanfall vorüber, wenn der Rettungsdienst eintrifft.

Medikamente bei anhaltendem Krampfanfall:

Midazolam:

0,3 mg / kg KG nasal über MAD®
ggf. 0,1 mg/kg KG i.v.

Diazepam:

< 15 kg KG 5 mg rektal
> 15 kg KG 10 mg rektal
ggf. 0,1 mg / kg KG i.v.

Midazolam buccal (Buccolam®):

3 Mon. bis 1 Jahr	2,5 mg
1 bis 5 Jahre	5 mg
5 bis 10 Jahre	7,5 mg
> 10 Jahre	10 mg

Fiebersenkung mit:

Paracetamol: 15 mg / kg KG p.o. / rect.

Ibuprofen: 10 mg / kg KG p.o. / rect.

Falls es mit den o.g. Maßnahmen nicht zum Sistieren des Krampfanfalls kommt, ist eine erneute Gabe derselben Dosis von Diazepam oder Midazolam möglich.

CAVE: differenzialdiagnostisch immer denken an

- Sepsis (Rekapillarierungszeit? Petechien? RR?) → antibiotische Therapie erwägen
- Meningitis (Nackensteifigkeit?)
- Intoxikation (Anamnese? Umfeld?)
- Hypoglykämie (Blutzucker?)
- SHT

Transport in die Klinik mit Pädiatrie unter engmaschigem Monitoring der Vitalparameter (Herzfrequenz, SpO₂ und Atemfrequenz).

02/2017

Geburt / Schwangerschaft

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

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

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

Transport /ggf. Tokolyse: Frühgeburtlichkeit, Mehrlingsschwangerschaft, Lageanormalität

Transport möglich: Weniger als 2 Wehen in 5 Minuten, Blasensprung nicht erfolgt

Transport: Komplikationen einer Hebammen-geleiteten Hausgeburt, Vorfallende 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 Herzebene der Mutter

3. Postpartale Versorgung

Kind bei verlegtem Atemweg absaugen (Orosauger), APGAR, Abtrocken – 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.

Hyperglykämie / Diabetisches Koma

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.

3. 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.

4. Diagnose:

Erfolgt durch BZ-Test ($> 200 \text{ mg / dl} = 11 \text{ mmol / l}$), 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)
- 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.

6. Monitoring:

Vigilanzkontrolle, EKG, RR, BZ-Kontrollen, SpO_2 , ggf. etCO_2

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.

02/2017

Hypertensiver Notfall

Definition:

1. Hypertensiver Notfall:

Kritischer Blutdruckanstieg und klinische Symptome durch Organschäden mit akuter vitaler Gefährdung

2. 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. Zur Diagnosestellung ist eine zweite Messung im Intervall erforderlich. Eine besondere Gefährdung ergibt sich für Patienten mit vorbestehenden vaskulären Erkrankungen an Herz, Hirn, Nieren und peripheren Gefäßen.

Klinische Symptome

- I. **kardial:** Angina pectoris, Herzinfarkt, Herzinsuffizienz, Lungenödem, Asthma cardiale, Herzrhythmusstörungen
- II. **cerebral:** Enzephalopathie, intracranielle Blutungen, apoplektischer Insult, Kopfschmerz, Schwindel, Sehstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Krampfanfälle, Somnolenz bis Koma, Parästhesien, Paresen
- III. **vaskulär:** Aortenaneurysmatische Dissektion, Epistaxis, Organschäden, GI-Blutungen
- IV. **Graavidität:** 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.

02/2017

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 bewusstseinsgetübten oder bewusstlosen Patienten i.v.
- 8 - 24 g Glucose i.v. (10 ml Glucose 40 % = 4 g),

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
- Schwangerschaft

02/2017

Hypothermie

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

Definition

- **Stadium I** – Mäßige Hypothermie (35 – 32° C): Wach – Kältezittern
- **Stadium II** – Schwere Hypothermie (32 – 28° C): Bewusstseinsgetrübt – kein Kältezittern mehr
- **Stadium III** – Extreme Hypothermie (< 28° C): Bewusstlos
- (< 24° C) **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.
- **„Nobody is dead, until warm and dead“**

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.

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

02/2017

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** sollen initial mit Kristalloiden ausgeglichen werden, ist die Gabe von Kolloiden erforderlich, sollte HES (130.000 / 0,4) 10 ml / kg KG (bis zum gewünschten Volumeneffekt, maximal 25 ml / kg KG) zur Anwendung kommen.
- 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** Der Zugang ist dabei regelmäßig zu überprüfen.
- Auch eine **Teilentleerung der Infusionsflasche** kann eine Überinfusion verhindern.

02/2017

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)
- Rekapillarierungszeit, Atemfrequenz
- 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 min wenn RR > 90 mmHg (CAVE: Aortenstenose, Rechtsherzversagen, PDE5-Hemmer wie z.B. Sildenafil (Viagra[®]))
 - Furosemid 20 - 40 - (80) mg i. v.
- Diagnostik:
 - 12-Kanal-EKG zum Erkennen einer infarktbedingten Herzinsuffizienz

Erfolgskontrolle:

- Rückgang der Dyspnoe (Patient kann wieder ganze Sätze sprechen), SpO_2 -Anstieg, Atemfrequenz fällt
- Häodynamische Stabilisierung: Herzfrequenz und Blutdruck normalisieren sich
- Subjektive Besserung

02/2017

Kohlenmonoxid-Intoxikation

Grundsätzliches:

- Kohlenmonoxid (CO) ist unsichtbar, geruchlos, geschmackslos
- Bindet sich ca. 300fach stärker an das Hb-Molekül als Sauerstoff
- Verschiebung der Sauerstoffbindungskurve nach links
- Antidot: Sauerstoff (kompetitive Verdrängung), ggf. hyperbare Oxygenierung (HBO) in Druckkammer, kein spezifisches Antidot bekannt
- HWZ von Kohlenmonoxid im Blut: unter Raumlufte: ca. 5 Stunden, Beatmung mit 100 % Sauerstoff: ca. 60 min, Druckkammer (100 % Sauerstoff, 3 bar Druck): ca. 20 min

Vorkommen:

Bei unvollständigen Verbrennungen:

- Wasserpfeifen („Shisha“)
- Kohlegrills (u.a. Suizid-Methode)
- Motor-Abgase
- Defekte Öfen und Kamine, Wohnungsbrand
- Große Lagerräume mit Holzpellets (Ausgasung!)

Symptomatik einer CO-Intoxikation (individuelle Schwankungen!):

- 10 - 20 %: unspezifisch, Kopfschmerzen, bei Rauchern bis 10% „normal“
- 20 - 30 %: Schwindel, Übelkeit, Ohrensausen
- 30 - 50 %: Bewusstseinsstörungen, Herzrhythmusstörungen
- 50 - 60 %: Koma, Lähmungen
- 60 - 70 %: Krampfanfälle, Cheyne-Stokes Atmung
- > 70 %: unmittelbares Atem- und Kreislaufversagen

Diagnose:

- Bei jeder Bewusstseinsstörung ohne erkennbare Ursache an CO denken!
- Hellrote Leichenflecke, **CAVE:** „kirschrotes“ Hautkolorit selten (oft nur in der Literatur)
- **CAVE:** falsch hohe Anzeige der Sauerstoffsättigung durch Pulsoxymeter

Gaswarngerät zur Messung der Umgebungskonzentration/Warnung der Rettungskräfte sinnvoll

- 30 ppm: Aufmerksamkeitsschwelle (Weiterarbeiten möglich / Arbeitsplatzgrenzwert)
- 200 ppm: Gefährdungsschwelle (zuerst lüften oder Rettung aus Gefahrenbereich)
- 500 ppm: Rückzugsschwelle (sofortige Räumung)

Messung von COHb im Patientenblut (Puls-CO-Oxymeter) präklinisch sinnvoll:

- Bis 5 % (bei Rauchern: 10 %) COHb (ohne Begleitverletzungen): Beobachtung vor Ort
- 10 - 20 % COHb: O₂-Gabe bis COHb < 10 %, Krankenhauseinweisung erwägen
- > 20 % COHb: in jedem Fall Krankenhauseinweisung

Therapie/Zielklinik:

- Sofortige Sauerstoffgabe mit hohem Flow über Maske mit Reservoir
- Indikation zur Intubation großzügig stellen (siehe HWZ)
- Nach Begleitschädigungen (Mischintox, Rauchgasinhalation, Verbrennung) suchen
- Zielklinik mit Möglichkeit der COHb-Messung auswählen (Cave Schwangere: deutliche höhere Bindung des CO an fetales Hb)

Indikationen für hyperbare Sauerstofftherapie HBO (Druckkammer):

deutlich erhöhter COHb mit Bewusstlosigkeit, kardialen Ischämiezeichen, Schwangerschaft bzw. COHb > 40 % (symptomenabhängig), **CAVE:** nur wenige Druckkammern, insbesondere für beatmete Patienten (Rücksprache mit lokal zuständigem Giftinformationszentrum empfohlen)

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, S₁Q_{III}-Typ, unspez. EKG Veränderungen: Vorhofflimmern, ERBS, Tachykardie, P-pulmonale
- Hämodynamik stabil / instabil
- Pulsoxymetrie
- Kapnographie
- Echokardiographie

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
- Analgesie → Morphin (PAP↓)
- Differenzierte Katecholamintherapie: z.B. α-Agonisten (Verbesserung der koronaren 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

02/2017

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 und erfordert eine ausreichende Expertise.

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 der 1. Stunde nach Giftingestion

Kontraindikationen:

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

Gefahren:

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

Vorgehen:

- Bewusstseinsgetrübte 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 (1 g / 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.

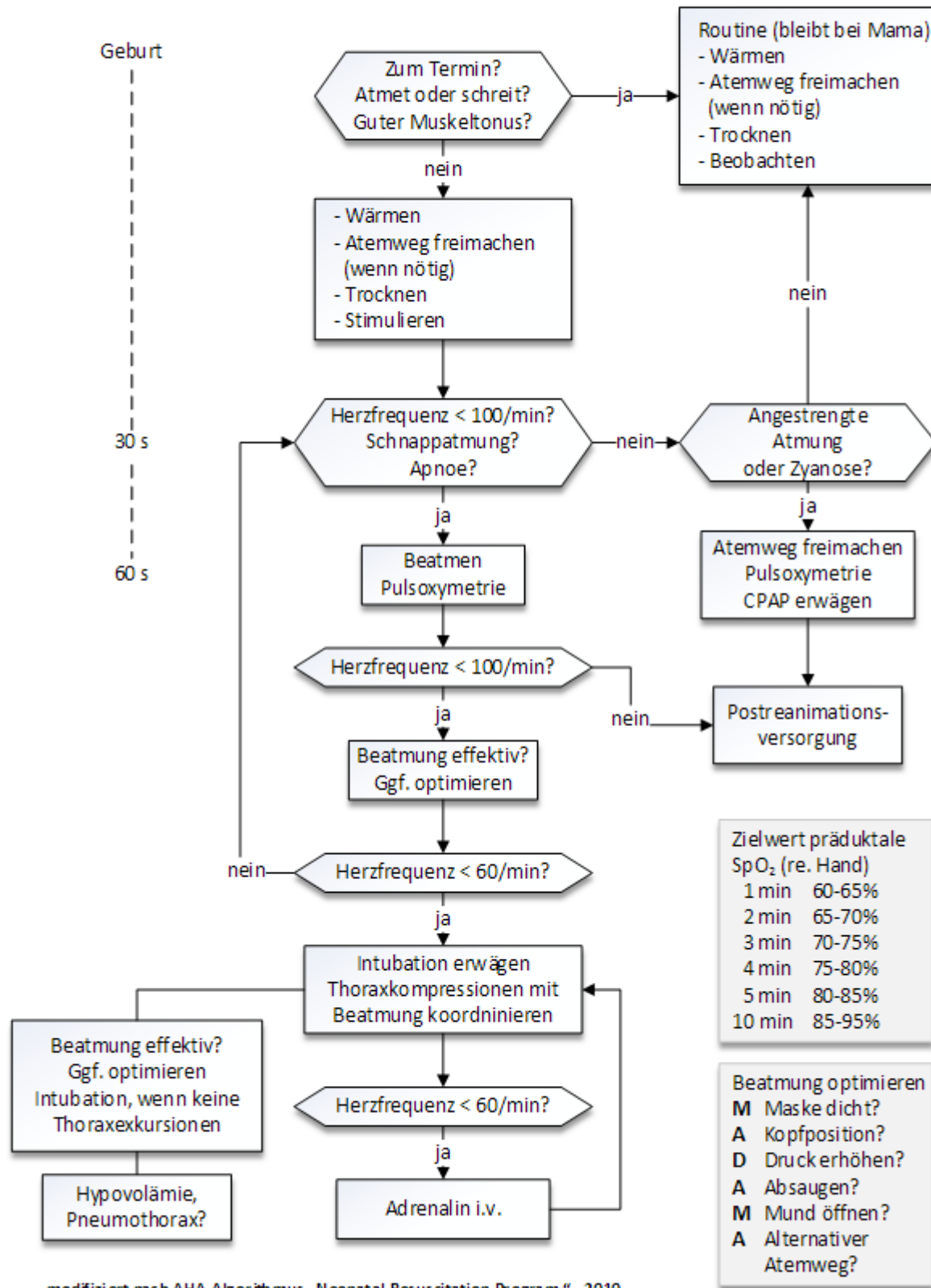
Erbrechen erreicht keine sichere Elimination eines oral aufgenommenen Giftes!

Literatur: Benson BE et al., ClinToxicol 2013; 51: 140-46 || GIZ-Nord Göttingen (<http://www.giz-nord.de>)

02/2017

Neugeborenenenerstversorgung - Ablaufschema

Die wichtigste Maßnahme der Neugeborenenreanimation ist die effektive Beatmung der Lungen!



modifiziert nach AHA-Algorithmus „Neonatal Resuscitation Program“, 2010

02/2017

Neugeborenenenerstversorgung und -reanimation

Geburten im präklinischen Bereich sind selten. Die meisten Kinder (ca. 90 %) werden geboren und zeigen eine problemlose Adaptation an das Leben außerhalb des Mutterleibes. Die größte Gefahr besteht bei Neugeborenen durch eine Hypothermie und Hypoxie. Bei gestörter Anpassung reichen oftmals die Basismaßnahmen der Erstversorgung aus. Frühzeitig Alarmierung eines Baby-Notarztes erwägen (Vorlaufzeit)!

Maßnahmen der normalen Erstversorgung:

- **Wärme und Wärmeerhalt:** Abreiben mit Tüchern, in trockene und warme Tücher einwickeln; Frühgeborene nicht abreiben, sondern mit Frischhaltefolie abdecken
- **Stimulation:** Abreiben des Rückens bei Reifgeborenen, Klopfen auf die Fußsohlen bei Reifgeborenen und Frühchen
- **Abnabeln:** langes Abnabeln ca. zwei Helfer-Handbreiten vom Nabelschnurstumpf entfernt; zwei Klemmen setzen, dann zwischen den Klemmen schneiden, Nabelschnur muss vollständig durch die Klemmen verschlossen werden, sonst Blutungsgefahr Mutter/Kind!
- **Lagerung:** vor Setzen der Nabelklemmen Kind nicht über/unter Plazentaniveau halten; bei guter Adaptation gerne auf den Bauch der Mutter (Wärmeerhalt!)
- **Kontrolle der Herzfrequenz:** bester Parameter für den Zustand des Kindes; Tasten am Nabelschnurstumpf oder der Art. brachialis; NICHT Art. carotis → Vagusreiz, evtl. schwierig zu tasten. Alternativ ist Auskultation möglich.

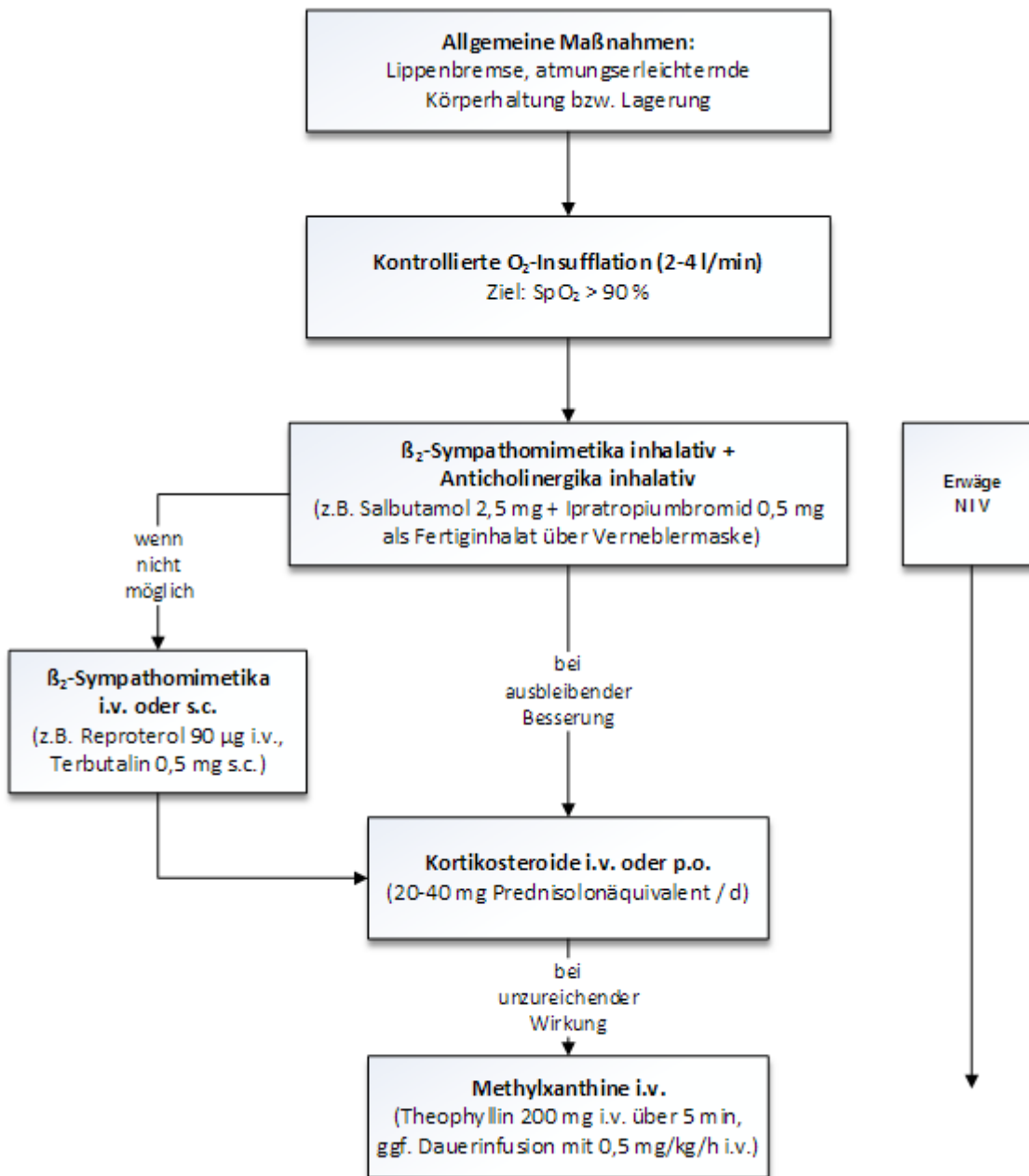
> 100 / Min. **normal**
 < 100 / Min. **gestörte Adaptation** (Stimulation, Beatmung)
 ≤ 60 / Min. **Herzdruckmassage** (funktioneller Herzstillstand), siehe Algorithmus nächste Seite

Bei gestörter Adaptation (HF < 100 / min., schlapp, gestörte Eigenatmung, generalisierte Zyanose):

- **Freimachen der Atemwege:** Kopf in Neutralposition lagern (z.B. Tuch unter die Schultern), Absaugen (nur notwendig, wenn die Kinder innerhalb von 10 – 15 s nicht geschrien haben; CAVE: Vagusreiz → Bradykardie)
- **Beatmung:** 5 x beatmen initial, evtl. mit verlängerter Inspiration (1 bis 1,5 s; Frequenz 40 / min., Hyperventilation vermeiden), PEEP 5 cmH₂O
- falls danach kein Anstieg der Herzfrequenz **Herzdruckmassage** (streng auf dem Sternum, ca. 4 cm tief, Frequenz 120 / min.) und Beatmung im Verhältnis 3:1
- **Reevaluation alle 30 Sek.**
- **Intubation initial zurückhaltend**, bei Problemen mit Beutel-Masken-Beatmung, tiefer Rachentubus (nasal in den Rachen vorgeschobener ungeblockter Tubus, Mund und zweites Nasenloch abdichten) oder supraglottischer Atemweg
- **Kreislaufzugang:** Nabelvene, peripher venös, intraossär (enge Markhöhle!)
- **Blutzuckerkontrolle:** Bei BZ ≤ 45 mg / dl Gabe von 2 bis 4 ml Glukose 10 %
- **Volumenbolus** 10 bis 20 ml / kg KG (zuckerfreie!) Vollelektrolytlösung
- **Adrenalin zurückhaltend**, 0,01 mg / kg KG

02/2017

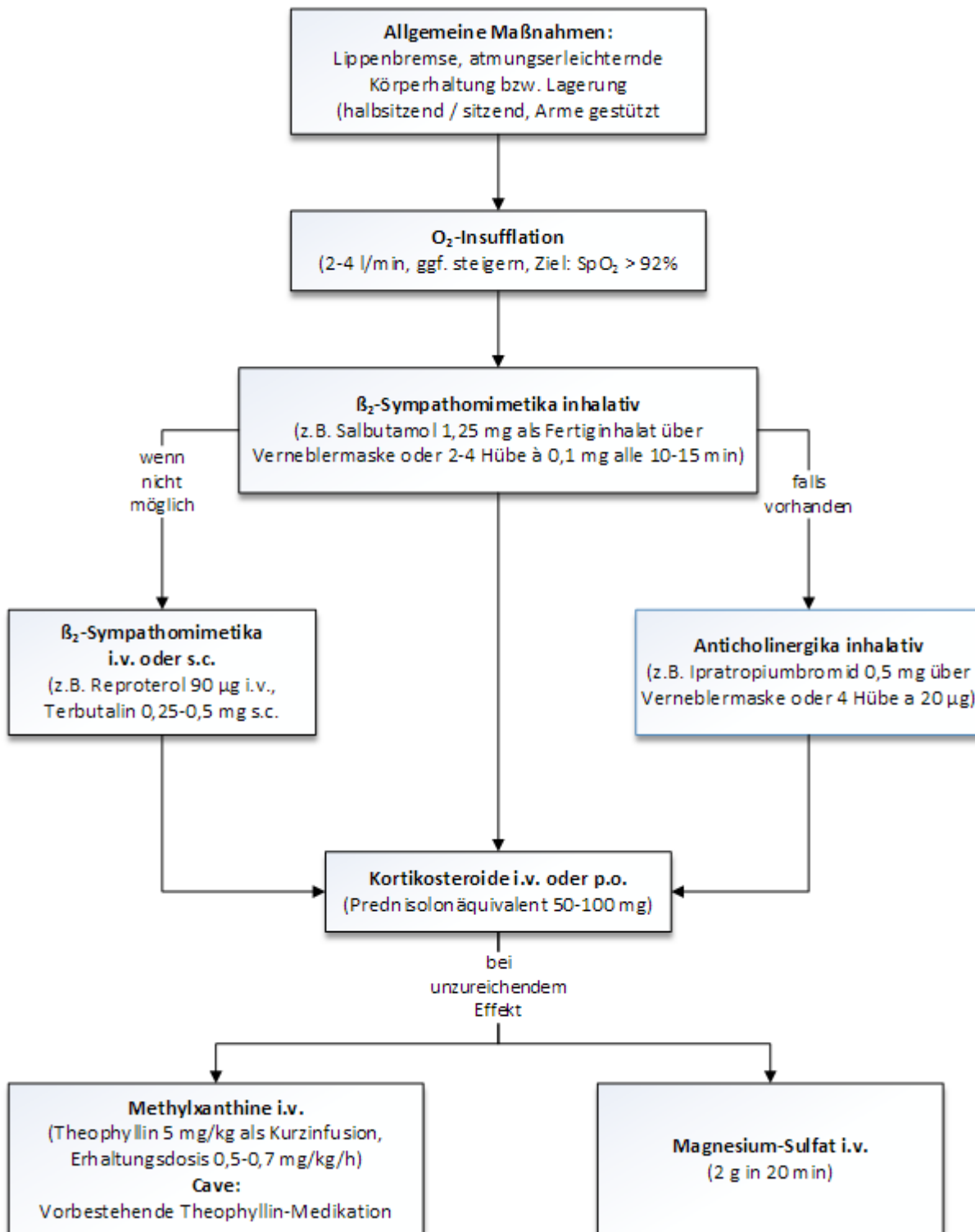
Obstruktive Ventilationsstörungen – präklinische Therapie aeCOPD



CAVE: Der präklinische Einsatz von Theophyllin ist umstritten und muss kritisch abgewogen werden. Keine präklinische Gabe bei vorbestehender Theophyllinmedikation.
Keine Empfehlung für präklinischen Einsatz von Sedativa, Anxiolytika oder Expektorantien.

02/2017

Obstruktive Ventilationsstörungen – präklinische Therapie Asthma bronchiale



CAVE: Bisher keine generelle Empfehlung für NIV bei Asthma bronchiale.

02/2017

Obstruktive Ventilationsstörung – präklinische Beatmung

<p>Nicht-invasive Beatmung (NIV):</p> <p>Indikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • akute Exazerbation einer COPD • akutes kardiogenes Lungenödem <p>Respiratoreinstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPAP / PEEP: 5 - 10 cmH₂O • ASB: 5→10→15 cmH₂O • ggf. NIV-BiPAP* • ggf. leichte Analgosedierung mit Morphin (<u>3</u> - 5 mg i.v.) <p>Kontraindikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fehlende Spontanatmung / Schnappatmung • Verlegung der Atemwege • gastrointestinale Blutung, Ileus • Koma / ausgeprägte Agitation • Schwere Hypoxie, massiver Sekretverhalt • hämodynamische Instabilität 	<p>Invasive Beatmung:</p> <p>Indikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • persistierende Hypoxämie trotz O₂ / NIV • Koma, GCS < 9 • Schnappatmung / Apnoe • muskuläre Erschöpfung • hämodynamische Instabilität <p>Respiratoreinstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • druckkontrollierte Beatmung, Spitzendruck: ≤ 35 cmH₂O, adäquater PEEP: ≤ 5 cmH₂O • ggf. permissive Hyperkapnie, Atemfrequenz: 8 - 10/min • Atemzugvolumen: 5 - 8 ml/kg KG • <u>I</u>:<u>E</u>-Verhältnis: verlängert, 1:2 bis 1:4 • F_iO₂: individuell, Ziel SpO₂ ≥ 92 %
--	--

Literatur:

1. Kruska P, Kerner T: Präklinische Therapie obstruktiver Ventilationsstörungen. AINS 2011; 46: 726-733
2. Nationale Versorgungsleitlinie Asthma, Version 1.3, Juli 201 www.versorgungsleitlinien.de

Nationale Versorgungsleitlinie COPD, Version 1.9, Januar 2012. www.versorgungsleitlinien.de

02/2017

Obstruktive Ventilationsstörungen (Asthma bronchiale / aeCOPD)

DD Atemwegsobstruktion: Asthma bronchiale, akut exazerbierte COPD, Anaphylaxie, Bronchiolitis, Alveolitis, Bronchiektasen, Fremdkörper etc.

Am häufigsten sind: Asthma bronchiale, akut exazerbierte COPD.

Anamnese / Klinik:

Leitsymptom Dyspnoe, ähnliche Symptomatik, Unterscheidung häufig nur anhand der Anamnese

Asthma bronchiale:

- Alter bei ED: meist Kindheit, Allergien häufig
- Tachypnoe, Tachykardie, Zyanose
- Atemnot anfallsartig, gute Reversibilität
- Einsatz der Atemhilfsmuskulatur
- Hypersonorer Klopfeschall
- Trockene Nebengeräusche (Giemen, Brummen, Pfeifen, in- und expiratorisch)
- „Silent lung“ möglich

COPD:

- Alter bei ED: meist > 50 Jahre, Raucher
- Tachypnoe, Tachykardie, Zyanose
- Atemnot bei Belastung, geringe Reversibilität
- Kachexie, Fassthorax, Trommelschlegelfinger, Uhrglasnägel, prominente Jugularvenen
- Hypersonorer Klopfeschall
- Klinische Phänotypen: „Pink Puffer“ / „Blue Bloater“
- Trockene Nebengeräusche (Brummen, Pfeifen, in- und expiratorisch), verlängertes Expirium
- „Silent lung“ möglich

02/2017

Palliativpatienten im Notarzteinsatz

Identifikation eines Palliativpatienten

- Hinweise auf Palliativpatienten: Kachexie, Alopezie, Port, längere Immobilität oder Bettlägerigkeit, PEG, O₂-Heimversorgung, Heim- bzw. Hospizpatient
- Eigen-/Fremdanamnese, Pflegedokumentation, Arztbriefe, Patientenverfügung, Vollmachten

Therapiezielfestlegung

- Patientenwillen klären und berücksichtigen
- Kontrolle belastender Symptome wie Atemnot, Angst, Unruhe, Übelkeit, Erbrechen, Blutungen sowie Schmerzen
- Verbleiben des Patienten zu Hause mit hausärztlicher Betreuung und ambulanten Diensten oder Zuweisung in stationäre Einrichtung oder Palliativstation oder Klinik

Symptom Atemnot / Unruhe / Angst

- Morphin 2 – 10 mg i.v.
- Benzodiazepine, z.B. Lorazepam 1 – 2,5 mg i.v. oder buccal, Diazepam 2 – 10 mg i.v. / supp.
- Atosil 12,5 – 50 mg i.v.
- Finale Rasselatmung: Butylscopolamin 20 mg s.c., 20 mg Furosemid i.v.

Symptom Schmerz

- Bei Patienten unter Opioidtherapie die Schmerzspitze (Durchbruchschmerz) mit 10-20 % der Tagesdosis des retardiert verabreichten Opiats in schnell wirksamer Form behandeln. Oft haben die Patienten diese Notfallmedikamente vor Ort. Sollte der Patient diese kurz wirksame Notfallmedikation nicht bei sich haben, muss auf die zur Verfügung stehenden Opiode umgerechnet werden. [Äquivalenztabelle der Opiate](#) siehe Appendix.
- Nach der Verabreichung der Notfallmedikation kann ein bewusstseinsklarer Pat. mit stabilen Vitalparametern oft daheim bleiben.
- Ultima ratio bei vorbestehend sehr hohen Opiatdosen: Kombination von Esketamin 0,125 bis 0,25 mg / kg KG i.v. (oder 0,25 – 0,5 mg / kg KG i.m.) mit Benzodiazepinen. Analgetische Neueinstellung durch Palliativmediziner (ambulant oder stationär)

Symptom Übelkeit / Erbrechen

- Ondansetron 4 mg i.v.
- Dimenhydrinat 62 mg i.v., 100 mg i.m., 40 – 70 mg supp.
- Neuroleptika: z.B. Haloperidol 0,5 – 1,5 mg i.m.
- Anlage einer Magensonde (KI Ösophagusvarizen)

Symptom Blutung

- Kompression, ggf. Tupfer mit verdünntem Adrenalin lokal aufpressen.

Wichtige Adressen und Telefonnummern vorhalten

- SAPV-Team (Spezialisierte ambulante Palliativversorgung)
- Hospiz-Dienste / Hospize / Palliativstationen
- Seelsorge
- Kindernotdienst; Kurzzeitpflege für hilfsbedürftige Angehörige
- KV-Notdienst
- Tierheim (zur Unterbringung eines Haustieres)

Grundsätzlich sorgfältige Dokumentation aller Behandlungsmaßnahmen und Entscheidungen (möglichst gemeinsam mit Patient und / oder Angehörigen).

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 beeinträchtigt AZ, subfebrile bis leicht febrile Temperaturen, subakuter Verlauf, Tagesperiodik (abends / nachts), Heiserkeit.

Therapie: Verbale Sedierung (Eltern), Frischluft, evtl. Luftbefeuchtung; O₂-Inhalation, Kortikoid rektal, wenn möglich inhalatives Adrenalin (z.B. Infekto-Krupp® Pumpspray, alternativ Suprarenin® 1 ml + 4 ml NaCl 0,9 % mit Inhalator oder Verneblermaske bzw. Suprarenin® unverdünnt 3 mg) unter kontinuierlichem Monitoring vernebeln, evtl. vorsichtige medikamentöse Sedierung. Venöser Zugang fast nie erforderlich.

Transport: Bei starker Beeinträchtigung Kind im Kindersitz oder im Arm der Mutter sitzend unter Schonfahrt, O₂, Monitoring, Beobachtung

Klinik: Vorrangig Adrenalin-Inhalation, Atemwegs-befeuchtung

02/2017

Reanimation (ERC-Leitlinien 2015)

Notwendig sind die sofortige Einleitung und Fortführung der Basismaßnahmen (Telefon-CPR, AED). Die Herzdruckmassage darf nur so kurz wie möglich („no-flow“-Zeit) unterbrochen werden für:

- die Beatmung (2 Beatmungen in 5 s)
- die Defibrillation (während Ladung HDM)
- max. 5 s für die Passage der Stimmritze zur Intubation durch erfahrene Helfer
- max. 10 s zur Rhythmuskontrolle
- **Herzdruckmassage:** Tiefe mind. 5 cm (max. 6 cm)
 - Druckpunkt Thoraxmitte (unteres Sternumdrittel)
 - Frequenz 100 - 120 / min
 - Kompression : Beatmung, 30 : 2 (i. d. R. Beginn mit Herzdruckmassage)
 - regelmäßig Helferwechsel, alle 2 Minuten
- **Beatmung:**

Um häufigere Herzdruckmassagen durchführen zu können, sollte die Inspirationszeit nur etwa eine Sekunde betragen. Eine frühzeitige Atemwegssicherung ist anzustreben, anschließend kontinuierliche HDM.

 - Frühestmögliche Kapnographie (Kontrolle von Ventilation und Perfusion!)
- **Defibrillation:**
 - Bei Kammerflimmern / pulsloser VT durchführen, sobald Defi geladen (bis dahin HDM!)
 - Keine Defibrillationsserien (außer bei beobachtetem Eintritt von Kammerflimmern)
 - Erster Schock monophasisch 360 J, biphasisch 120 - 200 J (Herstellerangaben!)
 - Weitere Schocks
 - monophasisch 360 J
 - biphasisch keine Empfehlung für gleich bleibende oder eskalierende Energielevel
 - Wenn Schock zunächst effektiv, aber Refibrillation: letzte gewählte Energie wählen
 - Sofort nach Defibrillation ohne Rhythmus- / Pulskontrolle Basismaßnahmen für zwei Minuten (= 5 Zyklen)
- **Medikamente:**
 - Applikationsweg: 1. Wahl intravenös / 2. Wahl intraossär
 - Adrenalin 1 mg iv. alle 3 - 5 Minuten, bei nicht defibrillierbarem Rhythmus nach i.v.-Zugang bei Kammerflimmern nach 3. Defibrillation
 - Amiodaron 300 mg i.v. bei VF/VT nach 3. Defibrillation (ggf. 150 mg Repetition nach 5. Defibrillation)
 - Thrombolyse nur bei V.a. Lungenarterienembolie erwägen, dann CPR 60 - 90 Minuten
- **Kinder (Säuglinge und Kinder bis zur Pubertät):**
 - Beginn mit 5 initialen Beatmungen, HDM-Tiefe: Säugling 4 cm, Kinder 5 cm
 - Basisreanimation Kompression : Beatmung → 15 : 2, HDM-Frequenz 100 - 120 / min
 - Adrenalin iv. / io. 0,01 mg/kg KG (entspricht 0,1 ml/kg KG der Verdünnung 1 mg / 10 ml)
 - Defibrillation Einzelschocks 4 J / kg KG
- **Mechanische Reanimationshilfen**
 - Der routinemäßige Einsatz mechanischer Reanimationshilfen wird nicht empfohlen
- **Reversible Ursachen (4 H's / HITS) beseitigen**
 - Hypoxie
 - Hypo- oder Hyperkaliämie, andere Elektrolytstörungen
 - Hypo- oder Hyperthermie
 - Hypovolämie
 - Herzbeutel tamponade
 - Intoxikation
 - Thrombose (der Koronarien oder Lungenarterien)
 - Spannungspneumothorax
- **Postreanimation**
 - Verzicht auf Wärmeerhalt (Temperaturmanagement, Ziel 32 - 36°C)
 - Nach ROSC FiO₂ reduzieren, orientiert an SpO₂ (94 - 98 %) außer bei Anämie
 - 12-Kanal-EKG - bei STEMI optimal Klinik mit Interventionsmöglichkeit
 - Bei akzidenteller Hypothermie Transport unter Reanimation in die Klinik (siehe Hypothermie)
- **Abbruch der Reanimation bei Erwachsenen**

Es fehlen eindeutigen Prognosekriterien (z.B. Pupillenstatus)

Eine Hilfestellung kann bei Erwachsenen die „Regel zur Beendigung der lebensrettenden Basismaßnahmen“ bieten:
Berechtigt erscheint eine Beendigung der Reanimation, wenn nach Prüfung reversibler Ursachen:

- kein ROSC eintritt
- Kein defibrillierbarer Rhythmus vorliegt
- Und der Kreislaufstillstand nicht vom Rettungsdienst beobachtet wurde.

02/2017

Schlaganfall („Stroke“)

Beim Schlaganfall/Schlaganfallverdacht (flüchtige oder wechselnde Symptomatik) handelt es sich um einen zeitkritischen Notfall („time is brain“). **Die Entscheidung über die Behandlung (Zeitfenster für Lyse oder Intervention) erfolgt ausschließlich durch die Neurologie/Neuroradiologie (Zielklinik mit Stroke Unit)!**

Maximal 60 Minuten nach Notrufeingang soll der Patient in der Klinik sein (erwäge RTH bei längerem Transportweg). Eine Thrombolysetherapie ist bis zu 6 Stunden nach Symptombeginn möglich, interventionelle Verfahren weitaus länger.

Definition:

Plötzlich auftretende Störung der Gehirnfunktion durch gestörte Hirndurchblutung

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

Eine präklinische Unterscheidung dieser Formen ist nicht sicher möglich; diese muss klinisch mittels cCCT oder cMRT erfolgen. Akut einsetzender Kopfschmerz und / oder progrediente Bewusstseinsstörung können auf eine cerebrale Blutung (orale Antikoagulantien?) / SAB hinweisen. In diesen Fällen ist die direkte Zuweisung in eine Klinik mit Neurochirurgie zu erwägen.

Diagnostik:

„FAST-Test“

1. **„Face“:** Pat. zum Lächeln auffordern. Asymmetrie?
2. **„Arms“:** Pat. auffordern, beide Arme gleichzeitig nach vorne zu heben. Seitendifferenz?
3. **„Speech“:** Pat. auffordern, einen einfachen Satz mehrfach nachzusprechen (verwaschen/undeutlich/Wortfindungsstörungen?)
4. **„Time“:** Ist eines der Merkmale 1 – 3 erfüllt (auch innerhalb der letzten Stunden) → Keine Zeit verlieren!

Suche zusätzlich nach neu aufgetretenen

- Sehstörungen
- Taubheitsgefühlen/Parästhesien
- Bewusstseinsstörung ohne Hinweis auf andere Ursache

Von höchster Bedeutung ist der Zeitpunkt, wann der Pat. zuletzt symptomfrei gesehen wurde.

Therapie:

Oberkörperhochlage 30°, Sauerstoffzufuhr (bei SpO₂ <93%), Sicherung der Atmung (Aspirationsschutz, ggf. Intubation und Beatmung, Kapnographie, Normoventilation).

Erhaltung eines hohen Blutdrucks

- RR bis systolisch 220 mm Hg oder diastolisch 120 mmHg bei V.a. Hirnfarkt nicht senken!
- Wenn RR höher als 220 / 120 mm Hg in zwei Messungen: z.B. Urapidil (Ebrantil) fraktioniert nach Wirkung.
- RR-Senkung um maximal 20 % des Ausgangswertes
- Bei Hypotonie (MAP < 100 mm Hg) dosierte Volumenzufuhr mit Vollelektrolytlösung und ggf. Vasopressoren.

KEINE Gabe von Heparin, ASS oder Nitrat-Präparaten!

Sonstiges: Blutzuckermessung, Dokumentation der neurologischen Defizite. Zur Anamneseerhebung und Ermittlung des mutmaßlichen Patientenwillens immer Begleitung des Patienten durch Angehörige oder deren telefonische Erreichbarkeit (Nummer dokumentieren) sicherstellen.

11/2018

Sepsis im Rettungsdienst

„Sepsis ist eine lebensbedrohliche Organdysfunktion aufgrund einer fehlregulierten Körperantwort auf eine Infektion.“¹ Ein früher, zielgerichteter Therapiebeginn innerhalb von 6 h nach Kontakt mit dem Gesundheitswesen senkt die Mortalität. Bei Erwachsenen soll eine kalkulierte Breitbandantibiotikatherapie gemäß Tarragona-Strategie so früh wie möglich nach Probenentnahme für die Mikrobiologie (Blutkulturen, evtl. Trachealsekret, Urinkultur, Wundabstriche) erfolgen.

Risikogruppen:

- Patientenalter: < 5 J. / > 75 J.
- kürzlich erfolgte Operation / invasive Maßnahme / Geburt
- Chronische Systemerkrankungen
- Immunschwäche / Immunsuppression (Chemo- / Kortisontherapie / Diabetes mellitus)

Diagnostik: (modifiziert nach Sepsis 3-Kriterien)

1. Dokumentierte oder vermutete Infektion Atemwege, Harnwege, Wunde/Dekubitus/Abszess, Gastroenteritis, Peritonitis.
2. Eingehende körperliche Untersuchung (nach dem Fokus suchen) und Messung der Vitalparameter einschließlich Temperatur
3. q-SOFA (quick Sequential Organ Failure Assessment)
(Vorliegen von min. 2 Kriterien bei Infektion erhöht Sterblichkeit um das 3-fache)
 - Atemfrequenz ≥ 22 /min
 - Systolischer Blutdruck ≤ 100 mmHg und/oder Rekapillarisierungszeit > 2 sec
 - eingeschränkter mentaler Status (GCS < 15)

Septischer Schock:

Sepsis + MAD < 65 mmHg trotz ausreichender Flüssigkeitszufuhr, Katecholamintherapie notwendig und Laktatspiegel (Serum) über 2 mmol/l

Präklinische Sepsis-Therapie (nach ABCDE):

- B: Sauerstoffgabe (Ziel-SpO₂: 94-98 % / Ziel-SpO₂ bei COPD: 88-92 %)
- C: Volumengabe (balancierte VEL: 20 ml / kg Körpergewicht, ggf. wiederholen; HES-Produkte obsolet)
- Geeignete Zielklinik
- Auswahl und Voranmeldung: benötigte Fachabteilung zur Fokussanierung vorhanden?
- Sepsis → ZNA
- Septischer Schock → SCHOCKRAUM

¹ Mervyn Singer, MD et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. 2016; 315(8):801-810

Status epilepticus (Grand mal)

Definition:

Andauernder Krampfanfall (> 5 min) oder mehrere generalisierte zerebrale Krampfanfälle nacheinander bei anhaltender Bewusstlosigkeit.

Allgemeine Maßnahmen:

Mehrere Helfer, Verletzungsschutz, Atemwegssicherung, Aspirationsschutz, gut fixierter i.v.-Zugang, O₂-Gabe, BZ-Stix, Temperaturmessung

Falls venöser Zugang nicht möglich, Midazolam nasal (Off-Label-Use über MAD®) oder bukkal (Buccolam®); oder rektale Diazepam-Gabe. Die bukkale 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
Off-Label 0,2 – 0,5 mg / kg intranasal (siehe [Appendix](#))

Bei Persistenz des Status:

2. Schritt: Krampfdurchbrechung, ggf. mit Intubationsnarkose

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

Zurückhaltung mit lang anhaltender Muskelrelaxierung (Krampfbeurteilung).

Zielklinik:

Klinik mit Neurologie und Möglichkeit der Diagnostik (CCT) / Intensivstation.
Phenytoingabe nur unter Intensivbedingungen und lückenlosem Monitoring.

Hauptfehler der Therapie beim Status epilepticus:
zu geringe Dosierungen
zu viele verschiedene Medikamente

11/2018

Tachykarde Herzrhythmusstörungen

Anamnese und klinische Hinweise:

- Frage nach plötzlichem Beginn oder Verschlechterung seit Tagen.
- Suche nach extrakardialen Ursachen vor Therapie? Z.B. Hypovolämie, Anämie, Ischämie, Hyperthyreose, Infektion 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 $\geq 3 - 4$ s) elektrische Kardioversion als erste Maßnahme indiziert.
- Wenn möglich 12-Kanal EKG mit 50 mm / s 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 s)

- 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.

02/2017

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 mm Hg, isolierte nicht stillbare Blutung: MAD 50 mm Hg – siehe [Volumentherapie](#))
- Analgosedierung bzw. Narkose, Intubation, Beatmung
- „Treat and run“ / „permissive Hypotension“ bei kritischem Patientenzustand (Verdacht auf intraabdominelle Blutung)
– **CAVE Zeitfaktor** –
- fokussierte abdominelle Sonografie (FAST)
- 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)

02/2017

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? Unmittelbar behandlungspflichtige / 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 Rekapillarierungszeit? 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®

02/2017

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 feucht (keinesfalls nass!), 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

02/2017

Thoraxtrauma – 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
- Hämatothorax
- 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

02/2017

Beckenfraktur bei Rasanztraumata

Traumamanagement ist Zeitmanagement
(siehe [Algorithmus Traumaversorgung](#))

Es besteht ein hohes Risiko für ein C-Problem!

Die Beckenfraktur ist häufig eine Teilverletzung des Polytrauma-Patienten und ist oftmals mit weiteren Verletzungen assoziiert. Aufgrund der Heterogenität der Beckenfrakturen sind Untersuchung und Therapie sehr komplex.

Verletzungsmechanismus

- Verkehrsunfälle: Seiten- und Frontalaufprall, Überrolltrauma, Motorradfahrer
- Sturz aus großer Höhe

Symptomatik / Diagnose

- Schmerzlokalisation
- Fehlstellung der Beine möglich
- Durch den Geübten: Instabilität des Beckens bei Kompression a.p. / seitlich, keine Reevaluation!
- Perineales Hämatom, Blutung aus der Urethra

Therapie

- Adäquate Volumentherapie (begleitendes schweres SHT: MAD 90 mm Hg, isolierte nicht stillbare Blutung: MAD 50 mm Hg – siehe Volumentherapie)
- Immobilisation (Vakuummatratze)
- Indikation **Beckenschlinge**:
 - klinische Instabilität des Beckens
 - geeigneter Unfallmechanismus **und** hämodynamische Instabilität oder Schmerzlokalisation
 - **immer zusätzlich Knie zusammenbinden!**
- Analgesie, ggf. Intubation und Beatmung

03/2018

Brandverletzungen

Allgemeines Vorgehen

- 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
- Peripherenöser 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 (erste zwei Stunden nach Trauma):
 - Erwachsene: ca. 1000 ml/h
 - Kinder: max. 10 ml/kg KG/h
 - ggf. mehr bei hämodynamischer Instabilität (Ziel MAD 70 mm Hg!)
- Enge Indikationsstellung für Katecholamine, insbesondere für α -Mimetika
- Verdacht auf Inhalationstrauma: präventiv keine Steroide; Bronchospastiktherapie wie bei Asthmaanfall
- **Analgesie**: Grundsätzlich Opioide
- **Analgesiedierung**: 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 $\text{FiO}_2 = 1,0$, in Narkose auf Wärmehaushalt 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, Direktweisung in ein Brandverletztzentrum nur bei Transportdauer unter 45 Minuten! **An RTH denken!**

Indikation zur Behandlung in einem Zentrum für Schwerbrandverletzte:

- Die stationäre Behandlung soll in jedem Fall in einem Zentrum für Brandverletzte durchgeführt werden, wenn eine der folgenden Verletzungen vorliegt:
 - Verbrennungen Grad 2 von 10 % und mehr Körperoberfläche
 - Verbrennungen Grad 3
 - Verbrennungen an Händen, Gesicht oder Genitalien
 - Verbrennungen durch Elektrizität inklusive Blitzschlag
 - Verätzungen durch Chemikalien
 - Inhalationstrauma
 - Verbrennungspatienten mit Begleiterkrankungen oder Verletzungen, die die Behandlung erschweren
 - Verbrennungspatienten die eine spezielle psychologische, psychiatrische oder physische Betreuung benötigen
 - Inhalationstraumata, auch in Verbindung mit leichten äußeren Verbrennungen; vom Vorhandensein eines solchen ist grundsätzlich bei Explosionsunfällen auszugehen
 - Patienten mit Brandverletzungen jeglichen Ausmaßes soll die Möglichkeit zur Behandlung in einem Zentrum angeboten werden.
- **Verlegung in ein Brandverletztzentrum**sollte innerhalb der ersten 24 Stunden erfolgen. Freie Bettenkapazitäten über zentrale Bettenvermittlung für Schwerbrandverletzte erfragen (**Telefon: 040 / 42851 - 4950**). Eine Verlegung erfolgt nur nach Rücksprache mit dem aufnehmenden Krankenhaus.

S2k-Leitlinie Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen. AWMF 2018

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. Foto)

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. Die HWS-Schiene darf keine venöse Stauung oder sogar Zuflussbehinderung bewirken.

Offene Frakturen

Auch offene Frakturen werden grundsätzlich reponiert, Verschmutzungen sind 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
- Vakuumschiene / Luftkammerschiene
- Umlagerungshilfen nutzen (Schaufeltrage)

Nach allen Maßnahmen erneut Sensomotorik und Durchblutung überprüfen.

02/2017

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 > 3 m oder doppelte Körperhöhe, Ejektion aus KFZ, Tod eines weiteren KFZ-Insassen, Überrolltrauma, schwere Zerstörung des KFZ, Überschlagen KFZ).
- Frühe Rückmeldung an die Rettungsleitstelle, ggf. Nachforderung weiterer Rettungsmittel
- Frühe Entscheidung: patientenorientierte Rettung oder Sofortrettung / 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, bei Beatmung Kapnographie):

- HWS-Immobilisation
- O₂-Gabe
- Bei starker externer Blutung manuelle Kompression / Druckverband / Tourniquet
- Großlumige periphervenöse Zugänge bzw. i.o.-Zugang an nicht frakturierten Extremitäten
- Angepasste Volumentherapie nach Verletzungsmuster / 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 cardiac output bei Spannungspneumothorax
- Tranexamsäure 1 - 2 g i.v. bei schwerem Trauma (ISS ≥ 16 oder ausgeprägtes Weichteiltrauma)
- Bei Verdacht auf innere Blutverluste (Kreislaufinstabilität) Forcierung der Rettungsmaßnahmen und zügiger Transport in die Klinik
- Reposition frakturierter Extremitäten / Lagerung auf Vakuummatratze

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 verschleiert 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

02/2017

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 Hirnverletzung geben. Die Bewusstseinsstörung wird durch die Glasgow-Coma-Scale (GCS) beschrieben. Ein schweres Schädel-Hirn-Trauma 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: Opioide, Hypnotika und Sedativa nach klinischer Wirkung
Husten, Würgen, Pressen etc. unbedingt vermeiden
3. Infusionstherapie: Therapie einer begleitenden Hypovolämie durch rasche Infusionen von balancierter Vollelektrolytlösung
4. Erhalten eines ausreichenden zerebralen Perfusionsdrucks (CPP). Dafür ist ein systolischer Blutdruck von mindestens 90 mmHg erforderlich. Ein mittlerer arterieller Druck von > 90 mmHg ist anzustreben. Falls dieses durch Ausgleich von Volumenverlusten nicht unmittelbar erreicht wird, ist ggf. der Einsatz von Katecholaminen (z.B. Noradrenalin) indiziert.
5. Lagerung: Rettung und Intubation unter in-line-Immobilisation der HWS.
Komplette Immobilisation der Wirbelsäule ohne Behinderung des venösen Abflusses.
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 (CCT, Intensivtherapie), bei längeren Transportwegen am Tage auch Luftrettungsmittel erwägen.

02/2017

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. **Kardialer 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, Herzbeutelamponade

Klinik

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

Therapie

Sauerstoffgabe, ggf. Narkose, Intubation und Beatmung

Weiteres Vorgehen nach Ursache:

Hypovolämisch	Kardial	Distributiv	Obstruktiv
Schocklage (Kopf tief)	Oberkörper Hochlage	Schocklage (Kopf tief)	Kausale Therapie
Volumengabe!	Rhythmusstörung behandeln	Volumengabe	Spannungspneumothorax → Thoraxdrainage
Katecholamintherapie	Katecholamintherapie	Katecholamintherapie	Herzbeutelamponade → Perikardpunktion (möglichst in Klinik)
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.

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 abdomin. Massenblutungen steigt die Patientensterblichkeit alle 3 min um 1%
- Klinische Verletzungsschwere kann aufgrund häufig assoziierter Drogen- / Intoxikationen trügen
- fokussierte abdominelle Sonografie (FAST)
- 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 à permissive Hypotonie erwägen
- Tranexamsäure 1 - 2 g i.v.
- Absolute Intubationsindikation: Ateminsuffizienz, schwere Bewusstseinsstörung
- Bei pulsloser elektrischer Aktivität: Bedenke Spannungspneumothorax, Herzbeutelamponade, Hypovolämie
- Thoraxentlastung mittels Drainage
- Wunden provisorisch steril abdecken („Messer etc. belassen“)

Ziele:

- Zeitmanagement (treat and run) (siehe [Traumaalgorithmus](#))
- Schnellstmöglicher Transport in Schockraum mit chirurgischer Versorgungsmöglichkeit

02/2017

Stromunfall

Grundregel bei Umgang mit Strom: Eigenschutz beachten

Rettung je nach Spannungsart:

Bei Niederspannung (< 1000 V):

- Sicherung entfernen
- Netzstecker ziehen
- Gerät ausschalten
- Isolierung durch geeigneten Standort

Bei Hochspannung (> 1000 V):

- 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) immer kontinuierliches Monitoring
- Analgetika nach Bedarf
- Antiarrhythmika je nach Rhythmusstörung
- Nitropräparate bei Angina pectoris
- 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, an RTH denken – Wärmeerhalt unbedingt beachten!

02/2017

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.

Klinik / Diagnostik:

- Prellmarken, knöcherne Verletzungen (Rippenfrakturen / Sternumfrakturen)
- Dyspnoe, gestörte Atemmechanik (paradoxe Atmung, evtl. beidseits)
- Atemabhängige Schmerzen
- Abgeschwächtes / aufgehobenes Atemgeräusch
- Obere Einflusstauung
- Hautemphysem
- Sonographie

Therapie:

- Sauerstoffgabe, Volumenzufuhr, Analgesie
- 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!
- Thoraxdrainage anlegen
 - Absolute Indikation bei Spannungspneumothorax (obere Einflusstauung – abgeschwächtes / aufgehobenes Atemgeräusch – zunehmende Kreislaufdepression)
 - Relative Indikationen siehe unter „*Thoraxdrainage*“
- Zielklinik = Traumazentrum, nur in ausgewählten Fällen Abteilung für Thoraxchirurgie notwendig.

02/2017

Unstillbare Blutung / Einsatz Tourniquet

Verletzungsort

Stammtrauma siehe Therapieempfehlung [Thoraxtrauma](#) / [Abdomen-Beckentrauma](#)

Übergang zum Körperstamm (junctional injury)

Kompression, Packing mit Baumwollgaze oder Hämostyptika in Gaze-Form (bei lebensbedrohlicher Blutung)

CAVE: Übung erforderlich!

Extremitäten Manuelle Kompression / Druckverband (Hochlagerung) / Tourniquet

Gründe/Indikation für Anlage Tourniquet

Medizinische Gründe

- Unkontrollierbare Blutungen an Extremitäten
- Schwere Blutung an Extremitäten bei gleichzeitigem A-, B- und/ oder C-Problem

Taktische Gründe

- Polytrauma mit zu wenig Helfern / MANV
- Nichterreichbarkeit der verletzten Region (eingeklemmt)
- „Care under fire“ (Gefährdung von Patient / Hilfskräften)

Anlageort von Tourniquets

- **so distal** wie möglich – jedoch ausreichend proximal (min. 5 cm) der Blutungsquelle
- nicht über Gelenken, Wundtaschen, Fremdkörpern und offenen Frakturen

Typ des Tourniquets

1. Wahl: Kommerzielles Tourniquet (CAT®, SOF-TT®)
2. Wahl: Blutdruckmanschette (Oberschenkelmanschetten vorhalten)
3. Wahl: Improvisierte Tourniquets (Dreiecktücher etc.), Einsatz nur, wenn kommerzielles TQ nicht verfügbar

Qualitätskriterium Blutungs-Stopp, Verschwinden des distalen Pulses (ggf. Pulsoxymeter)

Algorithmus

1. Fehlgeschlagener Versuch der Blutstillung durch direkten Druck oder Druckverband
2. Anlage des Tourniquets mindestens 5 cm proximal der Blutung,
3. Anziehen, bis kein peripherer Puls mehr tastbar ist

CAVE venöse Stauung

4. Falls erfolglos: Zweites Tourniquet proximal des ersten anlegen
5. Anlagezeit dokumentieren
6. Tourniquet nicht verbinden (sichtbar)
7. Schmerzbehandlung
8. Bei medizinisch indiziertem Einsatz präklinisch kein Lösen des Tourniquets

03/2019

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. HES, Gelatine) vergrößern das intravasale Volumen. Gelatine hat im Vergleich zu HES ein deutlich höheres Risiko anaphylaktischer Reaktionen. Im Jahr 2013 kam es zu einer Anwendungsbeschränkung von HES. Aufgrund der vorliegenden Daten gibt es jedoch z.Z. keinen Hinweis, dass der Einsatz von 6% HES 130 bzw. Gelatine mit einer periinterventionellen Nierendysfunktion assoziiert ist. Bei einer Hypovolämie aufgrund eines akuten Blutverlustes ist daher die Gabe von HES in der niedrigsten wirksamen Dosis weiterhin erlaubt. Bei Verbrennungen, eingeschränkter Nierenfunktion, Vorliegen einer intrakraniellen Blutung oder bei kritisch Kranken, üblicherweise auf einer Intensivstation, ist HES nicht einzusetzen.

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 60 mm Hg), Zeitfaktor vor Volumentherapie
- II. **Volumenmangel bei Hämorrhagie mit kontrollierbarer Blutung** (Ziel MAD 70 mm Hg)
- III. **Volumenmangel und Schädelhirntrauma** (Ziel MAD 90 mm Hg), ggf. additiv Vasopressoren

Beachte:

Zur Mengenkontrolle bei Volumenersatz ist eine Nummerierung der Infusionsflaschen sinnvoll.

02/2017

Wirbelsäulentrauma

Definition:

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

Besonders zu beachten:

- Unfallmechanismus erkennen, CAVE Begleitverletzungen
- Frühzeitiger Einsatz von Rettungs- (z. B. Spineboard, KED-System, Schaufeltrage) und Immobilisationshilfen (z.B. Vakuummatratze)
- Der Einsatz von rigiden HWS-Orthesen (z.B. Stifneck) wird kontrovers diskutiert
- Notwendige Lagerungsmaßnahmen nur achsengerecht durchführen
- Hohe Koinzidenz von SHT und HWS-Verletzungen!

Maßnahmen:

1. Vermeidung sekundärer Schäden!
2. Unfallhergang erfragen, Untersuchung mit Neurostatus, Hautniveau neurologischer Störungen festlegen
3. Flüssigkeitsersatz nach Verletzungsmuster und Kreislaufsituation
4. Bei Hypotonie / Bradykardie Einsatz von Katecholaminen
5. Bei notwendiger Intubation „In-line Stabilisation“ der HWS
6. Analgesie
7. Schonende („patientengerechte“) Rettung
8. Transport auf Vakuummatratze
9. Therapie mit Methylprednisolon nicht empfohlen
10. Zielklinik: Traumazentrum mit Wirbelsäulen Chirurgie
11. RTH-Transport erwägen

11/2018

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.

02/2017

Adipöser Patient im Rettungsdienst

Respektvoller 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.

Frühzeitig Logistik der Rettung und des Transportes klären.

Pathophysiologische Besonderheiten

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

Medikamente

CAVE: Im Vergleich zum idealen Körpergewicht erhöhter Narkosemittelbedarf

Lagerung

- Soweit möglich Oberkörperhochlagerung

Beatmung

- Grundsätzlich mit PEEP
- Atemzugvolumen an ideales Körpergewicht anpassen
- Spitzendruck limitieren (< 35 mbar)

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):

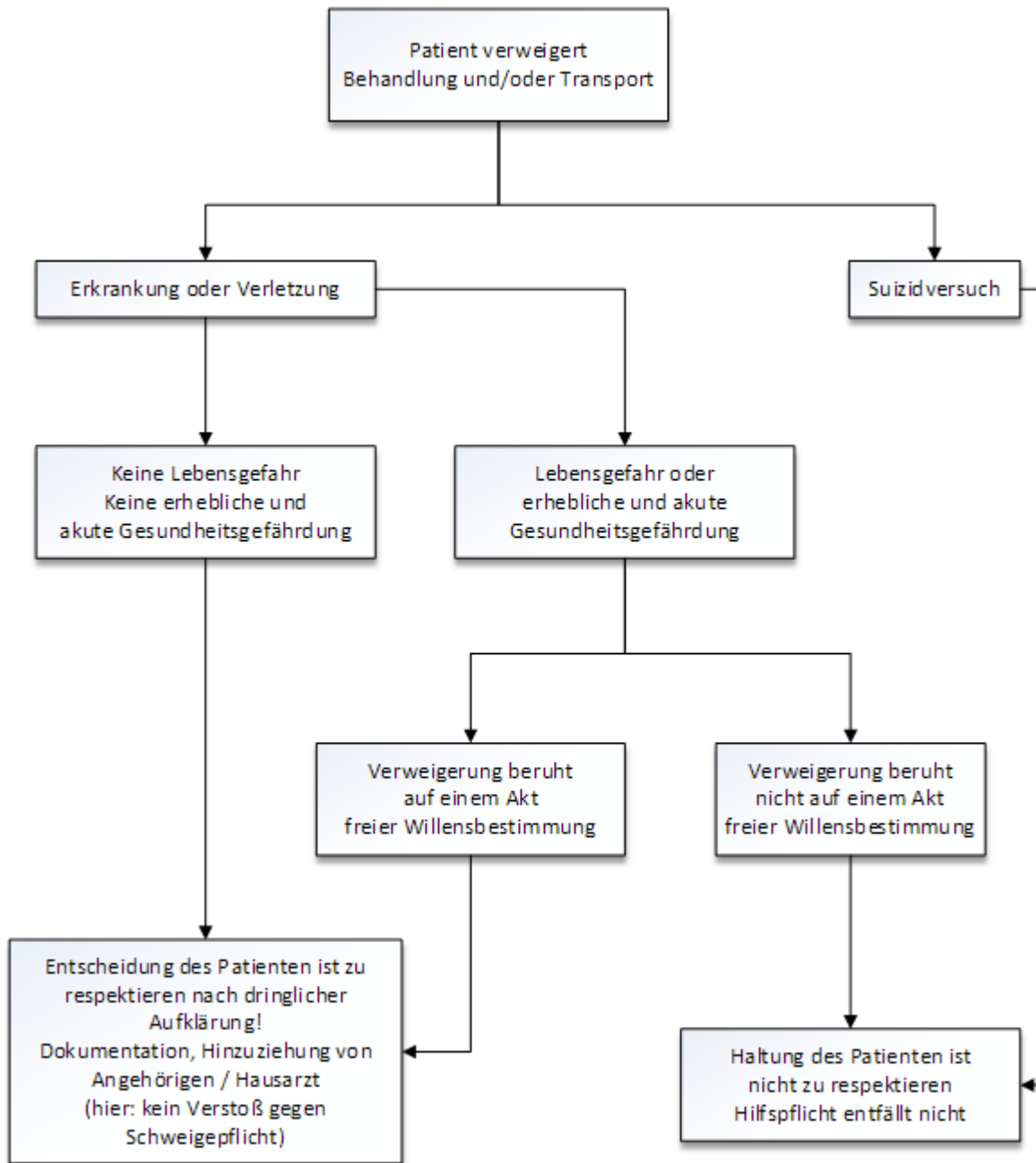
- Fahrtrage: teilweise nur bis 180 kg
- Trage- / Rettungstuch: in der Regel bis 150 kg
- Schaufeltrage: bis 150 kg
- Tragen- / Schwingtisch: teilweise nur bis 250 kg (CAVE: Eigengewicht der Trage: ca. 30 kg)
- RTH-Transport abhängig vom Flugmuster bis ca. 120, 150 oder 200 kg

Regionale Möglichkeiten der Technik, auch innerklinisch, und des Transportes (z.B. Spezialfahrzeug) sind zu berücksichtigen. Frühzeitig Zielklinik informieren!

02/2017

Behandlungs- und/oder Transportverweigerung

[nach Ufer 2011]



Vorstehendes gilt nicht bei Vorliegen einer **wirksamen** Patientenverfügung
Widerstand des Patienten ist im Rettungsdienst regelmäßig durch die Polizei zu überwinden.

02/2017

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 nur bei hochkontagiösen Erkrankungen erforderlich.
- Sachgerechtes Ablegen und Entsorgen der Schutzkleidung (bei hochkontagiösen Erkrankungen nach Rücksprache mit der Einsatzleitung).
- Bei Infektionsverdacht Vorabinformation der aufnehmenden Einrichtung. Erst nach Rücksprache Patienten an der Klinik ausladen.
- Desinfektionsmaßnahmen nach den gültigen Richtlinien (DGHM-Liste bzw. RKI-Empfehlung), bei Unklarheit Hinzuziehung eines Desinfektors. Grundsätzlich Wisch-, nicht Sprühdesinfektion!
- 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 ohne Ausatemventil 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-, MRGN, Vancomycin resistente Enterokokken -VRE-)Bei Atemwegsbesiedelung reicht Mund-Nasenschutz ohne Ausatemventil 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, Hinzuziehen des Gesundheitsamtes.

Anlagen zur Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, RKI, 01.12.2003

02/2017

Notarztindikationskatalog

Der Notarztindikationskatalog (NAIK) fasst die Indikationen für den Einsatz des Notarztes (NA) zusammen. Er stellt eine grundsätzliche Vorgabe für den Disponenten in der Leitstelle dar. Unabhängig von den Regelungen des Notarztindikationskataloges steht es jedem Disponenten frei, nach eigenem Ermessen bei Situationen oder Befunden, die sich nicht eindeutig in die genannten Kriterien einordnen lassen, einen Notarzt einzusetzen, wenn eine akute Gefahr für das Leben oder die Gesundheit vermutet wird. In jedem Fall sind regionale Vorgaben des Trägers bzw. des zuständigen ÄLRD zu beachten.

Der NAIK ist bisher in keiner Untersuchung validiert. Alle bisherigen Vorgaben sind aus Expertenempfehlungen entstanden, eine Validierung des NAIK durch entsprechende Untersuchungen ist erforderlich. Bis eine Validierung vorliegt, kann eine bundesweit geeinigte Expertenempfehlung ein sinnvolles Instrument zur fachgerechten Entsendung durch die Rettungsleitstellen (RLST) darstellen. Sie kann entsprechend der regional unterschiedlichen Bedingungen im Rettungsdienst durch den jeweils zuständigen Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) modifiziert werden. Hier sind die Empfehlungen aus Sicht der AGNN zusammengefasst:

Die Auswahl des geeigneten Rettungsmittels und damit auch des Notarztes erfolgt stets anhand der vom Disponenten ermittelten medizinischen Lage als Resultat einer **strukturierten Notrufabfrage**, bzw. einer konkret notfallbezogenen Indikation. Zur Ermittlung der Einsatzindikation sind standardisierte Basis-Fragen einzusetzen, die grundsätzlich mindestens folgende Parameter abdecken müssen:

Vitalfunktion	Basisfragen
Bewusstsein	<ul style="list-style-type: none"> • Reagiert der Patient, wenn Sie ihn ansprechen, an ihm rütteln? • Kann der Patient normal sprechen? • Seit wann nehmen Sie die Veränderungen wahr? (< 6 Stunden?)
Atmung	<ul style="list-style-type: none"> • Atmet der Patient normal? Besteht eine schwere Atemnot • Kann der Betreffende ohne Atemnot / ohne Pausen ganze Sätze sprechen? • Hat der Patient eine blaue Haut-/Gesichtsfarbe? • Seit wann besteht das Problem? (< 6 Stunden?)
Herz-Kreislauf	<ul style="list-style-type: none"> • Ist aus vorstehenden Fragestellungen abzuleiten.
Schmerz	<ul style="list-style-type: none"> • Hat der Patient starke oder stärkste Schmerzen? • Schmerzen der Stärke 5 oder mehr auf der Numerischen Rating-Skala (NRS 0 - 10)? • Sind die Schmerzen akut aufgetreten und/oder zunehmend? • Wo sind die Schmerzen lokalisiert?

Die Indikationen für den Einsatz des Notarztes werden in zwei Kategorien eingeteilt:

1. Patientenzustand- bzw. Symptombezogen

wenn eine Vitalfunktion gestört ist, fehlt oder ein Anhalt für eine sonstige schwere Schädigung vorliegt:

Bewusstsein

- fehlende Reaktion auf Ansprache und Rütteln / Schmerzreiz
- neu aufgetretene Bewusstseinsstrübung / Sprachstörung

Atmung

- akute oder zunehmende Atemnot
- Blaufärbung (Zyanose) der Lippen oder der Haut
- fehlende Brustkorb-Bewegungen (Atemstillstand), nicht normale Atmung

Kreislauf

- akuter Brustschmerz

2. Notfall- bzw. Ereignisbezogene Indikationen

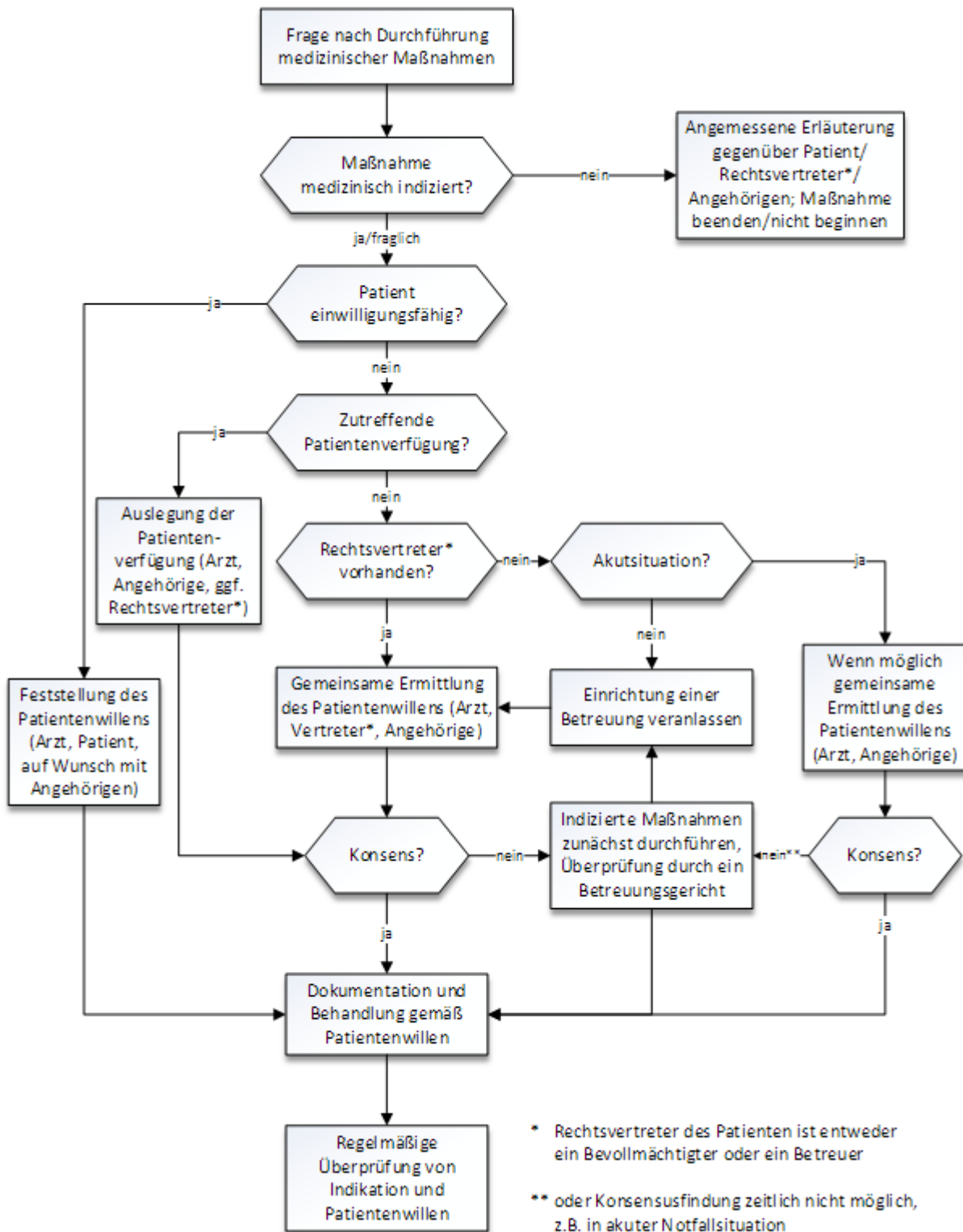
bei zu erwartender schwerer Schädigung bei folgenden Indikationen unverzüglicher Einsatz:

- Akutes Koronarsyndrom
- Schwere Blutdruckentgleisung (systolisch > 220 mmHg in Verbindung mit weiterer Symptomatik z.B.: Luftnot/Brustschmerz)
- Anhaltender generalisierter Krampfanfall
- Vergiftungen mit klinischer Symptomatik
z. B. mit Zyanose, Dyspnoe, Hypotonie, Bewusstseinsstrübung
- Starker akuter Schmerzzustand
Schmerzen der Stärke 5 oder mehr auf der Numerischen Rating-Skala (0 - 10)
- Schweres allergisches Ereignis (z. mit Zyanose, Dyspnoe, Stridor, Hypotonie, Bewusstseinsstrübung, schnell zunehmende Symptomatik)
- Kindernotfall mit der zu erwartenden Notwendigkeit einer ärztlichen Intervention
- Unmittelbar einsetzende bzw. stattgefundene Geburt
- Starke Blutung nach innen oder außen
- Schwere Verletzung
- Schwerer Verkehrsunfall mit Hinweis auf Personenschaden

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

02/2017

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 Notarzteinsatzdienst 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.

02/2017

Taktische Notfallmedizin – HEIKAT



[PDF-Download](#)

[Download der Handlungsempfehlung](#)

HEIKAT: Handlungsempfehlungen zur Eigensicherung für Einsatzkräfte der Katastrophenschutz- und Hilfsorganisationen bei einem Einsatz nach einem Anschlag (Quelle: BBK, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe).

02/2017

Taktische Notfallmedizin (Amok / Terror)

Extreme Bedrohungslagen (Amok, Terroranschlag) sind mit einer erheblichen Gefahr für die eingesetzten Rettungskräfte verbunden. Diese Einsatzsituationen erfordern ein grundsätzlich anderes taktisches Herangehen zum Eigenschutz. Die Einsatzleitung obliegt in diesen Lagen der zuständigen Polizei.

Im Vorfeld solcher Bedrohungslagen sollten zwischen allen BOS abgestimmte Einsatzkonzepte erarbeitet werden, die natürlich auch geübt werden müssen.

Taktische Grundsätze bei einer akuten Bedrohungslage:

- **Dran denken**
 - Außergewöhnliche Zeit, Ort, Situation, Notrufmeldung
 - An CBRN-Lage denken (Windrichtung?)
 - Bei entsprechender Lagemeldung nicht initial den Einsatzort anfahren! (Stationäre oder mobile Lage?)
- **Rettungsdienst arbeitet nur in sicherer Umgebung**
 - „Care under fire“ nur durch Einsatzkräfte der Polizei
 - Fahrzeuge bieten keinen ballistischen Schutz
 - Patientenübergabepunkt im sicheren Bereich bestimmen
 - Keine Gefährdung für Kräfte vom Rettungsdienst / Feuerwehr eingehen
 - Cave: Achte auf Waffen, Gefahrstoffe, Sprengvorrichtungen! Kein Patientengepäck in Patientenablage, Rettungsmittel oder Krankenhaus mitnehmen!
- **Großzügiger Kräfteansatz / Reserven bilden**
 - Anfänglich unklare Lage – dynamischer Prozess
 - Führungsstruktur der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr aufbauen
 - Kräfte in Reserve für dynamische Lage und „second hit“ (Zweitanschlag)
 - Frühzeitige Information der Kliniken (Auslösung Krankenhausalarmplan)
- **Bereitstellungsräume bestimmen**
 - Möglichst mehrere dezentrale Bereitstellungsräume (Cave: „second hit“)
 - Einsatz aus dem sicheren Bereitstellungsraum heraus nur nach Freigabe durch die Polizei
- **Enge Abstimmung mit der Polizei**
 - Verbindungsperson zur Polizei zum Lageüberblick / Kommunikation
- **Nur kurze Zeit am Einsatzort**
 - Schnellstmögliches Zurückziehen in sichere Umgebung
 - Cave: dynamische Lage und „second hit“
 - Auffälligkeiten melden
- **Nur notwendigste Maßnahmen am Patienten**
 - Maßnahmen nach c-ABCDE
 - Medizinische Schwerpunkte:
 - massive Blutungen stoppen (Tourniquet)
 - Sauerstoffgabe
 - Infusionstherapie (permissive Hypotonie)
 - Analgesie
- **Schneller Abtransport**
 - Geeignetes Traumazentrum unter Voranmeldung anfahren

03/2018

Verhalten des ersteintreffenden Notarztes (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 erwägen. CAVE: 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

02/2017

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 ärztlichem 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 geduldigen 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.

02/2017

Strukturierte Patientenübergabe Rettungsdienst – Krankenhaus

Teamarbeit in der Notfallmedizin erfordert klare Kommunikation. Um Informationsdefizite bei der Patientenübergabe zu vermeiden, erfolgt eine strukturierte Übergabe an das weiterbehandelnde Personal der Notfallaufnahme.

Ablauf:

Die Übergabe erfolgt im Behandlungszimmer bzw. Schockraum. Die Übergabe findet in ruhiger Atmosphäre statt, es werden während der Übergabe nur unmittelbar lebensrettende Tätigkeiten am Patienten vorgenommen (Herzdruckmassage, Fortführung der Beatmung). Der Teamleader Rettungsdienst vergewissert sich, dass alle Teammitglieder der übernehmenden Abteilung anwesend sind, es erfolgt eine Übergabe für das gesamte Team.

Wir empfehlen eine Patientenübergabe in Anlehnung an das von der WHO und DGAI empfohlene SBAR-Konzept modifiziert für den Rettungsdienst.

Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Name, Geschlecht, Alter • Diagnose • Aktueller Patientenzustand (stabil/instabil)
Background	<ul style="list-style-type: none"> • Unfallmechanismus/Notfallgeschehen • Beschwerdebeginn
Assessment (Einschätzung/Erhebung)	<ul style="list-style-type: none"> • cABCDE-Schema unter Nennung der zu den Buchstaben gehörigen Befunde • Eingeleitete Maßnahmen und Schilderung des bisherigen Verlaufs • SAMPLER-Anamnese
Recommendation/Rückfragen (geschlossene Kommunikationsschleife)	<ul style="list-style-type: none"> • Rekapitulation (Wiederholung) durch übernehmenden Teamleader • Rückfragen

11/2018

Dosierungen zur Narkose

Gruppe	Wirkstoff	Dosierung /kg KG	Patient 50 kg	Patient 80 kg	Bemerkungen
Analgetika	<u>Fentanyl</u> 0,05mg/ml	3-6 µg	0,15-0,3 mg 3-6ml	0,25-0,5 mg 5-10ml	
	<u>Sufentanil</u> 5µg/ml	0,2-0,4 µg	10-20 µg 2-4ml	15-40 µg 3-8ml	
Narkotikum	<u>Ketamin-S</u> 25mg/ml	1-3 mg	50-150 mg 2-6ml	75-250 mg 3-10ml	vorher immer z.B. <u>Midazolam</u> Blutdruckstabilisierend
Hypnotika	<u>Propofol 1%</u> 10mg/ml	1-2(-3) mg	50-100 mg 5-10ml	80-150 mg 8-15ml	Cave: sehr kardiodepressiv
	<u>Thiopental (10ml)</u> 50mg/ml	3-5 mg	150-200 mg 3-4ml	250-400 mg 5-8ml	Cave: Kardiodepressiv
	<u>Etomidat</u> 2mg/ml	0,2-0,3 mg	10-20 mg 5-10ml	20 mg 10ml	Nebennierenrindensuppression Nicht empfohlen bei Trauma & Sepsis
Sedativum	<u>Midazolam</u> 1mg/ml	0,05-0,1 mg	3-5 mg 3-5ml	5-8 mg 5-8ml	
Muskelrelaxanzien	<u>Succinylcholin</u> 20mg/ml	1-1,5 mg	80 mg 4ml	100 mg 5ml	depolarisierend
	<u>Rocuronium</u> 10mg/ml	1-1,2 mg (RSI)	60 mg 6ml	100 mg 10ml	lange Wirkdauer

Es handelt sich lediglich um Vorschläge. Die Medikamentenauswahl und Dosierung ist dem Patienten und dessen Zustand und Situation anzupassen.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit

02/2017

Fokussierte abdominelle Sonografie bei Trauma (FAST)

Diagnostik ist kein Selbstzweck und darf die übliche Therapie nicht verzögern

Indikation:

- V.a. abdomineller Blutung,
- aber auch bei akutem Abdomen, V.a. Pleuraerguss, Pneumothorax

Durchführung:

- sowohl beim sitzenden als auch beim liegendem Patienten möglich

Zielsetzung:

- Nachweis von freier Flüssigkeit

5 Standardschnitte:

1) 8.-10. ICR re mittl. Axillarlinie (Schallachse 45° gedreht wg. Rippenschatten) Zwerchfell, Leberparenchym: Hämatothorax, subphrenische Flüssigkeit,


2) 1-2 ICR tiefer gehen Leberparenchym, rechte Niere: Morrison-Pouch (hierzu die rechte Niere im Längsschnitt darstellen)

3) 8.-10. ICR li. hintere Axillarlinie (Schallachse 45° gedreht wg. Rippenschatten) Zwerchfell, Milz: Hämatothorax, Atelektase, subphrenische Flüssigkeit

4) 1-2 ICR tiefer gehen Milzparenchym, linke Niere: Koller-Pouch (hierzu die linke Niere im Längsschnitt darstellen)

5) Symphysenoberrand Douglas-Raum, schwimmende Darmschlingen

Vorgehen:

- Strukturierte Durchführung: 
- Dauer maximal 2 Minuten
- Parallel zur sonstigen Versorgung
- Bei Nachweis von freier Flüssigkeit in einem Schnitt
 - sofortiger Abbruch
 - schnellstmöglicher Transport
 - Voranmeldung im Schock-OP („V.a. abdominelle Blutung“)
- Re-Evaluation: Wiederholung jederzeit möglich

Ein positiver Befund im FAST entscheidet über die weitere Therapie vor Ort sowie die Zielklinik, ein negativer Befund schließt eine Blutung nicht aus.

02/2017

Intranasale Medikamentenapplikation über MAD®

Beachte:

Die intranasale Medikamentengabe erfolgt im Off-Label-Use, die Dosis sollte jeweils auf beide Nasenlöcher aufgeteilt werden. Insbesondere zur Analgesie, Analgosedierung und zur Durchbrechung von Krampfanfällen ist die Anwendung möglich.

Esketamin:

- 25 mg / ml (z.B. 50 mg / 2 ml - Ampulle)
- 0,5 - 2,5 mg / kg [=0,02 - 0,1 ml/kg]

Ketamin:

- 50 mg / ml (z.B. 100 mg / 2 ml - Ampulle)
- 1,0 - 5,0 mg / kg [= 0,02 - 0,1 ml / kg]

Midazolam:

- 5 mg / ml (z.B. 15 mg / 3 ml - Ampulle)
- Sedierung: 0,4 - 0,5 mg / kg [= 0,08 - 0,1 ml / kg]
- Krampfanfall: 0,2 - (0,5) mg / kg [= 0,04 - (0,1) ml / kg]

Fentanyl:

- 0,05 mg / ml (z.B. 0,1 mg/2 ml - Ampulle = 50µg / ml)
- (1,0) - 2,0 - (3,0) µg / kg [= (0,02) - 0,04 - (0,06) ml / kg]

Morphin:

- 10 mg / ml (z.B. 10 mg / 1 ml - Ampulle)
- 0,1 - 0,2 mg / g [= 0,01 - 0,02 ml / kg]

Quelle: www.intranasal.net

Kindernotfalltabelle

Medikament	Ampullen-inhalt	Verdünnung z.B. mit NaCl	Spritzen- inhalt	Dosierung Pro kg KG	Tubus 3,0 Neugeborene 3 kg/50 cm	Tubus 3,5 6 Monate 7 kg/60 cm	Tubus 4,0 1 Jahr 10kg/75cm	Tubus 4,5 3 Jahre 15kg/95cm	Tubus 5,5 5 Jahre 20kg/110cm
Analgetika									
Fentanyl	0,1 mg/2 ml	2 ml + 8 ml	10 µg/ml	2-5-10 µg/kg	0,5-3 ml	1,5-7 ml	2-10 ml	3-15 ml	4-20 ml
S-Ketamin	50 mg/2 ml	2 ml + 8 ml	5 mg/ml	0,5-2 mg/kg	0,5-3 ml	0,5-3 ml	1-4 ml	1,5-6 ml	2-8 ml
S-Ketamin i.m. rectal	250 mg/10 ml	pur	25 mg/ml	4 mg/kg	1 ml	1 ml	2 ml	2,5 ml	4 ml
Sedierung nasal				8 mg/kg	2 ml	2 ml	3,5 ml	5 ml	10 ml
				1-2 mg/kg	0,3-0,5 ml	0,3-0,5 ml	0,5-1 ml	1-1,5 ml	1-2 ml
Hypnotika/Sedativa									
Etomidat	20 mg/10 ml	pur	2 mg/ml	0,3-0,5 (0,8) mg/kg	1-1,5 ml	2-3,5 ml	2,5-5 ml	4-7,5 ml	6-10 ml
Midazolam	5 mg/5 ml	5 ml + 5 ml	0,5 mg/ml	0,1-0,2 mg/kg	0,5-1 ml	1-3 ml	2-4 ml	3-6 ml	4-8 ml
Midazolam rect. Sedierung nasal	5 mg/5 ml 15 mg/3 ml	pur	1 mg/ml 5 mg/ml	0,5-1 mg/kg 0,5 mg/kg	1,5-3 ml	3,5-7 ml 0,5 ml	5-10 ml 1 ml	7,5-15 ml 1,5 ml	15 ml 2 ml
Thiopental	250 mg/10 ml	Cave: Hypovolämie	25 mg/ml	5 mg/kg	0,7 ml	1-1,5 ml	2 ml	2,5 ml	3 ml
Propofol	200 mg/20 ml	Cave: Hypovolämie	10 mg/ml	3-5-(8) mg/kg		3-5 ml	4-7 ml	5-8 ml	8-12 ml
Muskelrelaxantien									
Vecuronium	10 mg/10 ml	pur	1 mg/ml	0,1 mg/kg	0,5 ml	1 ml	1 ml	1,5 ml	2 ml
Succinylcholin	100 mg/5 ml	5 ml + 5 ml	10 mg/ml	1-2 mg/kg	0,5 ml	1 ml	1-1,5 ml	1,5-3 ml	3 ml
Notfallmedikamente									
Atropin	0,5 mg/1 ml	1 ml + 4 ml	0,1 mg/ml	0,01 mg/kg	0,5 ml	0,5-1 ml	1 ml	1,5 ml	2 ml
Adrenalin (CPR)	1 mg/1 ml	1 ml + 9 ml davon 1ml + 9ml*	0,1 mg/ml 0,01 mg/ml*	0,01 mg/kg	3 ml*	1 ml	1 ml	1,5 ml	2 ml
Akrinar		2 ml + 8 ml				Fraktioniert 0,2 - 0,5 ml Schritten			
Lebensbedrohlicher Blutverlust									
Ringer				20 ml/kg	100-120 ml	120-150 ml	150-200 ml	250-350 ml	400-450 ml
Haes				10-20 ml/kg	60 ml	140 ml	200 ml	300 ml	400 ml
					30 ml	70 ml	100 ml	150 ml	200 ml

Kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit

Normalwerte Kinder

Alter	Herzfrequenz [/min]	RR (sys/dia) [mmHg]	Atemfrequenz [/min]	AZV [ml]	Größe [cm]	Gewicht [kg]
NG	150	70/40	40 - 60	20 - 35	50	3,5
3 Mon.	130	75/50	35	40 - 60	60	6
6 Mon.	125	80/50	30	50 - 80	70	7,5
1 Jahr	120	95/60	20 - 30	70 - 100	75	10
2 Jahre	110	95/60	20 - 30	80 - 120	90	12
3 Jahre	105	100/60	20 - 30	100 - 140	95	14
5 Jahre	100	100/60	15 - 20	130 - 180	110	18
7 Jahre	95	105/65	15 - 20	160 - 220	120	22
10 Jahre	90	110/70	15 - 20	210 - 330	135	30
12 Jahre	90	115/70	14 - 18	280 - 400	150	40
15 Jahre	80	120/75	14 - 16	350 - 500	165	50

Opioidäquivalenzdosen

Morphinäquivalenzdosen der Opiate Die Tabelle dient der Orientierung, sie ersetzt nicht die individuelle ärztliche Verordnung.

Wirkstoff	Präparat	Stärke	Entspricht x mg oralem Morphinsulfat *	Faktor	Wirkeintritt [min]	Wirkdauer [h]	Morphin als Bedarfsmedikation pro Gabe [mg] (1/6 der Tagesdosis)	Opioid-stärke **
Buprenorphin	Temgesic 0,324mg® Amp	0,324 mg	30 mg	100	i.m.: 10-30	6-8	-	++
Buprenorphin	Temgesic® subl	0,216 mg	15 mg	75	30	6-8	-	++
Buprenorphin	Temgesic® subl	0,432 mg	30 mg	75	30	6-8	-	++
Buprenorphin	Transtec® Pflaster	35µg/h (=0,84 mg/Tag)	~60-100 mg pro Tag	75-115	12-24 h	96	10-15 mg	++
Buprenorphin	Transtec® Pflaster	52,5µg/h (=1,25 mg/Tag)	~90-150 mg pro Tag	75-115	12-24 h	96	15-25 mg	++
Buprenorphin	Transtec® Pflaster	70µg/h (=1,68 mg/Tag)	~120-200 mg pro Tag	75-115	12-24 h	96	20-30 mg	++
Fentanyl	Fentanyl ratio® Pfl.	12 µg/h (=0,3 mg/Tag)	30 mg pro Tag	100	12-24 h	72	5 mg	++
Fentanyl	Fentanyl ratio® Pfl.	25 µg/h (=0,6 mg/Tag)	60 mg pro Tag	100	12-24 h	72	10 mg	++
Fentanyl	Fentanyl ratio® Pfl.	50 µg/h (=1,2 mg/Tag)	120 mg pro Tag	100	12-24 h	72	20 mg	++
Fentanyl	Fentanyl ratio® Pfl.	75 µg/h (=1,8 mg/Tag)	180 mg pro Tag	100	12-24 h	72	30 mg	++
Fentanyl	Fentanyl ratio® Pfl.	100 µg/h(=2,4 mg/Tag)	240 mg pro Tag	100	12-24 h	72	40 mg	++
Hydromorphon	Palladon inj. 2mg® Amp	2mg/mL	45 mg	22,5	i.v.: 5 s.c.: 5-10	3-4	-	++
Hydromorphon	Hydromorphon® ret.Tbl	4 mg	30 mg	7,5	2 h	12	hier eher 0,7 mg Palladon	++
Hydromorphon	Hydromorphon® ret.Tbl	8 mg	60 mg	7,5	2 h	12	hier eher 1,3 mg Palladon	++
Hydromorphon	Hydromorphon® ret.Tbl	16 mg	120 mg	7,5	2 h	12	hier eher 1,6 mg Palladon	++
Hydromorphon	Hydromorphon® ret.Tbl	24 mg	180 mg	7,5	2 h	12	hier eher 4 mg Palladon	++
Hydromorphon	Palladon® Kps	1,3 mg	10 mg	7,5	30	4	-	++
Hydromorphon	Palladon® Kps	2,6 mg	20 mg	7,5	30	4	-	++
Morphin	Morphin retard® Tbl	10 mg	10 mg	1	30-90	8-12	5 mg	++
Morphin	Morphin retard® Tbl	30 mg	30 mg	1	30-90	8-12	5 mg	++
Morphin	Morphin retard® Tbl	60 mg	60 mg	1	30-90	8-12	10 mg	++
Morphin	Morphin retard® Tbl	100 mg	100 mg	1	30-90	8-12	20 mg	++
Morphin	MST® retard Tbl	200 mg	200 mg	1	30-90	8-12	40 mg	++
Morphin	Morphin® Amp s.c.	10 mg/mL	20-30 mg	2-3	50-90	4-6	-	++
Morphin	Capros akut® Kps	10 mg	10 mg	1	30-90	4-6	-	++
Morphin	Capros akut® Kps	20 mg	20 mg	1	30-90	4-6	-	++

Wirkstoff	Präparat	Stärke	Entspricht x mg oralem Morphinsulfat *	Faktor	Wirkeintritt [min]	Wirkdauer [h]	Morphin als Bedarfsmedikation pro Gabe [mg] (1/6 der Tagesdosis)	Opioid-stärke **
Oxycodon	Oxycodon® ret Tbl	5 mg	10 mg	2	< 60	8-12	5 mg	++
Oxycodon	Oxycodon® ret Tbl	10 mg	20 mg	2	< 60	8-12	5 mg	++
Oxycodon	Oxycodon® ret Tbl	20 mg	40 mg	2	< 60	8-12	5 mg	++
Oxycodon	Oxycodon® ret Tbl	40 mg	80 mg	2	< 60	8-12	10 mg	++
Oxycodon	Oxygesic akut® Kps	5 mg	10mg	2	15-30	4-6	-	++
Oxycodon	Oxygesic akut® Kps	10 mg	20mg	2	15-30	4-6	-	++
Pethidin	Pethidin Amp.	50mg	5-10 mg	0,1-0,2	i.v.: 5 i.m.: 10-15 s.c.: 10-15	3-6	-	++
Pintramid	Dipidolor® Amp	15 mg/2mL	20-30 mg	1,3-2	i.v.: 1-2 i.m.: 10-15 s.c.: 30	6-8	-	++
Tilidin/Naloxon	Tilidin® Tropfen	50/4mg (20°)	5-10 mg	0,1-0,2	10-15	4-6	-	+
Tilidin/Naloxon	Tilidin plus® retard Tbl	50/4mg	10 mg	0,2	2 h	12	-	+
Tilidin/Naloxon	Tilidin plus® retard Tbl	100/8mg	20 mg	0,2	2 h	12	-	+
Tilidin/Naloxon	Tilidin plus® retard Tbl	150/8mg	30 mg	0,2	2 h	12	-	+
Tramadol	Tramadol® Lsg	12,5mg/Hub; 1 Hub = 5°	~2 mg	~0,2	30-60	4-8	-	+
Tramadol	Tramadol® retard Tab	100 mg	20 mg	0,2	60	8-12	-	+

* Bei der Äquivalenzdosis handelt es sich um einen Richtwert. Beim Wechsel eines Opioids soll die berechnete äquianalgetische Tagesdosis um 30% reduziert und dann aufgetitert werden, da die äquianalgetische Tagesdosis ein Näherungswert ist und deutlich unter- oder überschritten sein kann.

** Starkwirksame Opiode (++) und mittelstarkwirksame Opiode (+) sollen nach dem Stufenplan der WHO nicht kombiniert werden.

Allgemeine Anmerkungen:

- Als Basistherapeutika retardierte Präparate verwenden. Als Bedarfsmedikation kurzwirksame (unretardierte) Präparate verwenden!
- Nicht austauschbar sind Substitutionsmittel in der Entzündungstherapie wie L-Polamidon®, Methadon und Subutex® und Antitussiva wie Dihydrocodein und Codein.

Die Äquivalenzdosen, die Wirkdauer und Wirkeintritt wurden folgenden Quellen entnommen:

Fachinformationen
 Stolz J. Übersichtstabelle der Anästhesie Krankenhaus Köln Holweide 01/2000
 Empfehlungen zur Therapie von Tumorschmerzen (3. Auflage), AKdA, Arzneiverordnungen in der Praxis, Band 34 Sonderheft 1.01.2007 (www.akdae.de)
 Freye E. Opiode in der Medizin, 6. Auflage, Springer-Verlag 2004
 Herstellerankunft Firma mundipharma
 Stand der Information 25.02.2011

