Handlungsempfehlungen für Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter in Baden-Württemberg

Präambel zu den standardisierten Handlungsempfehlungen

Diese Handlungsempfehlungen richten sich an Notfallsanitäter/innen sowie Auszubildende. Sie beschreiben Abläufe in der notfallmedizinischen Versorgung und beziehen sich auf wissenschaftliche Leitlinien und Empfehlungen der medizinischen Fachgesellschaften.

Die Handlungsempfehlungen dienen der Ausbildung sowie der beruflichen Fort- und Weiterbildung sowie der Anwendung im rechtfertigenden Notstand. Hierzu bestimmt § 4 Absatz 2 Nr. 1 c Notfallsanitätergesetz:
Die Ausbildung dient auch dem eigenverantwortlichen Durchführen medizinischer Maßnahmen der Erstversorgung… , um einer Verschlechterung der Situation der Patienten/innen bis zum Eintreffen der Notärztin oder des Notarztes oder dem Beginn einer weiteren ärztlichen Versorgung vorzubeugen, wenn ein lebensgefährlicher Zustand vorliegt oder wesentliche Folgeschäden zu erwarten sind.

Diese Handlungsempfehlungen bieten eine generelle Richtschnur und entbinden die Notfallsanitäter/innen nicht davon, angemessene medizinische Maßnahmen nach eigener Einschätzung im konkreten Einzelfall eigenverantwortlich vorzunehmen. Dabei ist die Verhältnismäßigkeit zu wahren, um dem Patienten nicht zu schaden.
Nichtinvasive Maßnahmen haben Vorrang vor invasiven Maßnahmen.

Die Anwendung der Handlungsempfehlungen erfordert ein hohes Verantwortungsbewusstsein und einen hohen Wissensstand. Notfallsanitäter/innen benötigen für ihre Tätigkeit ein sicheres, fundiertes Fachwissen, das durch die Handlungsempfehlungen keinesfalls ersetzt werden kann. Das notwendige Grundlagenwissen umfasst insbesondere die Diagnostik nach Leitsymptomen, die Indikationsstellung sowie die Wirkungsweise, die Wechselwirkungen, die Kontraindikationen und die Dosierung von Medikamenten. Daher sind regelmäßige Fort- und Weiterbildungen der Notfallsanitäter/innen und Praxisanleiter unerlässlich.

Die medizinischen Inhalte müssen durch z.B. ärztliche Lehrkräfte an den Schulen und Krankenhäusern vermittelt und geprüft werden.

Neu in die Handlungsempfehlungen aufgenommen sind zur näheren Erläuterung Kommentierungen mit Ergänzungen, Erklärungen sowie Hintergrundinformationen.

Insbesondere wird mit Blick auf das Betäubungsmittelgesetz darauf hingewiesen, dass die Verabreichung von Morphin durch Notfallsanitäter/innen der Verantwortung durch eine Ärztin bzw. einen Arzt bedarf.

Inhaltsverzeichnis

Version 3.0 Juli 2018

Glossar

„BV“ Basisversorgung Rettungsdienst

i.v. Zugang

A-Airway, B-Breathing

1. Atemwegsverlegung/Bolusgeschehen
2. Obstruktive Atemwegserkrankung (Erwachsene)
3. Atemwegserkrankung Kind

C-Circulation

4. Akutes Koronarsyndrom (ACS)
5. Bradykardie (Erwachsene)
6. Tachykardie (Erwachsene)
7. Herz-Kreislaufstillstand ALS (Erwachsene)
8. Herz-Kreislaufstillstand PLS (Kinder)
9. Herz-Kreislaufstillstand NLS (Neugeborene)
10. ROSC
11. Kardiales Lungenödem
12. Anaphylaxie ≥ Grad 2
13. Hypertensiver Notfall

D-Disability

14. Krampfanfall Erwachsene
15. Krampfanfall Kinder bis 12. Lj.
16. Hypoglykämie
17. Schlaganfall

E-Environment

18. Vorsichtung
19. Abdominelle Beschwerden
20. Polytrauma/Schwerverletze
21. Extremitätentrauma/WS-Syndrom
22. Sepsis

Glossar

Version 3.0 Juli 2018

Abkürzung	Beschreibung
ABCDE	Abfolge lebensrettender Sofortmaßnahmen
ACS	akutes Koronarsyndrom
ÄND	Ärztlicher Notfalldienst
AF	Atemfrequenz
ALS	Advanced Life Support (erweiterte lebensrettende Maßnahmen)
AMI	akuter Myokardinfarkt
APLS	Advanced Pediatric Life Support
ASB	assisted spontaneous breathing
AVPU	alert (wach und ansprechbar), voice (reagiert auf Ansprache), pain (reagiert auf Schmerzreiz), unresponsive (keine Reaktion, bewusstlos)
bds.	beidseits
BV	Basisversorgung
BZ	Blutzucker
CAVE	Vermeide! Hüte dich vor…!
CCT	kranielle Computertomografie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease (chronisch-obstruktive Lungenerkrankung)
CPR	kardiopulmonale Reanimation
CT	Computertomografie
DD	Differenzialdiagnose
DMS	Durchblutung, Motorik, Sensibilität
EKG	Elektrokardiogramm
$etCO_2$	endtidale Kohlendioxidkonzentration
FAST	F: Face/Lächeln; A: Armhalteversuch; S: Sprache; T: Time (Schlaganfalldiagnostik)
GCS	Glasgow Coma Scale
ICP	Intracranial Pressure (intrakranieller Druck)
i.m.	intramuskulär
i.o.	intraossär
IOZ	intraossärer Zugang
i.v.	intravenös
i.v. Zugang	intravenöser Zugang
KED®	Kendrick Extrication Device ® (Rettungskorsett)
kg KG	Kilogramm Körpergewicht
KH	Krankenhaus
KKT	Körperkerntemperatur
LAE	Lungenarterienembolie
LJ	Lebensjahr
MAD	Mucosal Atomization Device
MAP	Mean Arterial Pressure (mittlerer arterieller Blutdruck)
max.	maximal
min.	Minute
msec	Millisekunde
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
NA	Notarzt
NLS	Newborn Life Support
NRS	Numerische Rating-Skala
NSTEMI	Non-ST-elevation myocardial infarction (Nicht-ST-Hebungsinfarkt)
O_2	Sauerstoff
OPQRST	Schmerzanamnese, **O**=Onset, **P**=Palliation, **Q**=Quality, **R**=Radiation, **S**=Severity, **T**=Time
PEA	pulslose elektrische Aktivität

Glossar

Version 3.0 Juli 2018

Abkürzung	Beschreibung
RR	Blutdruck (Riva-Rocci-Messmethode)
RR diast.	diastolischer Blutdruck
RR syst.	systolischer Blutdruck
SAMPLER	Symptome (Leitsymptome)-Allergien-Medikamente-Patientengeschichte-Letzte Mahlzeit-Ereignis vor Beschwerdebeginn-Risikofaktoren (Anamneseschema)
sec.	Sekunde
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SIH	schwangerschaftsinduzierte Hypertonie
s.l.	sublingual (unter die Zunge)
SpO_2	partielle Sauerstoffsättigung
SSS	Szene, Sicherheit, Situation
s.u.	siehe unten
supp.	Suppositorium (Zäpfchen)
TCP	transcutaneous pacing (transkutaner Herzschrittmacher)
V.a.	Verdacht auf
VF	ventrikuläres Flimmern, Kammerflimmern
Wdh.	Wiederholung

Aufbau der Handlungsempfehlungen

Version 3.0 Juli 2018

Handlungsempfehlungen in diesem Konzept bzw. Handlungsanweisungen entsprechen übersichtlichen, schematischen Flussdiagrammen unter Verwendung von sieben Symbolen, wodurch das Verstehen, Aufnehmen und Verinnerlichen der einzelnen Abläufe erleichtert wird.

	Markierung für Anfang und Ende des Einsatzes
	Stellt die Leitsymptome des Krankheitsbilds dar.
	Entscheidungsfeld, entsprechend der Antwort, ***JA oder NEIN***, ergeben sich Konsequenzen für darauf folgende Handlungen/Maßnahmen.
	Stellt die durchzuführenden Maßnahmen für das Rettungsdienstpersonal dar.
	Stellt die möglichen erweiterten Maßnahmen in Bezug auf § 34 StGB für den Notfallsanitäter dar.
	Enthält vom Notarzt durchzuführende Maßnahmen.
	Informationsfeld
BV **Basisversorgung**	Verbindung, Zusatzinformation

Basisversorgung

Version 3.0 Juli 2018

Ersteindruck – Erstuntersuchung – Sofortmaßnahmen:

1. Lageerkundung/Lagebeurteilung/Szenensicherheit/Support („SSSS-Matrix“).
2. Anzahl der Patienten erheben (ggf. Sichtung). Unfallhergang/Unfallmechanismus eruieren. Hauptproblem erkennen. Weitere Kräfte erforderlich?
3. **Zeitnahe und gezielte Nachalarmierung Notarzt, falls nicht mitalarmiert. Erwartete Eintreffzeit berücksichtigen.**
4. Versorgungsstrategie festlegen, kommunizieren und fortlaufend reevaluieren.

Sofortmaßnahmen **haben vor den** *erweiterten Maßnahmen Vorrang:*
Betreuung, Lagerung, O_2-Gabe, Wundversorgung, Monitoring (SpO_2 ,RR, EKG), **-SAMPLER-Schema**

Critical Bleeding?

Sofortmaßnahmen:
- **Blutstillung (Kompression/Tourniquet/Hämostyptika)**

Airway?

Atemweg frei?

- Atemweg freimachen
- Indikation für HWS-Immobilisation prüfen

Breathing?

Atmung evaluieren
Frequenz?
Tiefe der Thoraxexkursion?
Seitengleiche Auskultation?
Inspektion und Palpation?

- Sauerstoff
- Beatmen

Entlastungspunktion bei Spannungspneu

Circulation?

Blutungszeichen erkennen
Rekapillarisierungszeit
Puls
Situationsangepasstes RR und Monitoring
Hautkolorit, -feuchte und -temperatur

- Blutungen stoppen
- Beckenschlinge
- ggf. Reanimation einleiten

Disability?

Bewusstseinslage (AVPU) einschätzen
BZ-Kontrolle
Pupillen prüfen
GCS erheben
neurologische Ausfälle erkennen
FAST-Test

Exposure?

ggf. Patient entkleiden
Kopf bis Fuß-Untersuchung
Körperkerntemperatur erheben
Infektionszeichen erkennen
ggf. vor Witterung schützen

Hauptproblem?

Versorgungsstrategie festlegen und kommunizieren

HE 1-22

Neubeurteilung ABCDE bei jeder Veränderung des Patientenzustandes sowie nach invasiven / heilkundlichen Maßnahmen.

Kommentar Basisversorgung

Version 3.0 Juli 2018

Der **Algorithmus „Basisversorgung“ (BV)** stellt die initiale Patienteneinschätzung durch den Notfallsanitäter dar und dient somit als Basisalgorithmus für alle sich anschließenden Handlungsempfehlungen. Der Aufbau erfolgt gemäß dem international verbreiteten C-ABCDE-Schema.

Initiales „C“ (critical Bleeding): (Vgl. S3 Leitlinie Polytrauma der DGU)
Bei Traumapatienten mit signifikanter Blutung nach außen muss eine initiale Blutstillung erfolgen.
Blutstillungsmaßnahmen können auch parallel durch einen Rettungssanitäter erfolgen, wenn dieser die notwendigen Fertigkeiten beherrscht. Mittel zur initialen Blutstillung sollen nach Verfügbarkeit und Kompetenzlevel des Anwenders eingesetzt werden.

Hierzu gehören:

- Manuelle Kompression der Wunde
- Druckverband
- Tourniquet (s. Handlungsempfehlung zur prähospitalen Anwendung von Tourniquets der DGAI)
- Hämostyptika

Indikationen für HWS Immobilisation prüfen:
aufgrund der aktuellen Studienlage ist dem Notfallsanitäter anzuraten zur Entscheidung ob und wie eine HWS Immobilisation durchzuführen ist, gängige Entscheidungshilfen anzuwenden. Hierzu können z.B. herangezogen werden:

Adaptierte Nexus-Kriterien (s. Nationales Board PHTLS 2015)

Alle müssen erfüllt sein, um auf HWS Immobilisation verzichten zu können.

- Fehlender Druckschmerz über der Mittellinie der HWS
- Kein fokal neurologisches Defizit
- Keine Vigilanzminderung
- Kein Hinweis auf Intoxikation
- Keine weitere, von der HWS Verletzung ablenkende, schwere Verletzung

Canadian C Spine Rule
Ein Kriterium reicht aus, um Anwendung zu indizieren.

Hochrisikofaktoren:

- Patientenalter > 65 Jahre oder
- Signifikante Kinematik oder
- Parästhesien

C (Circulation):
Eine Beckenschlinge ist bei Indikation (z.B. KISS Schema) so früh wie möglich anzulegen.
Eine vorangehende manuelle Untersuchung des Beckens wird gemäß Konsensualentscheidung nicht mehr empfohlen.
(Wenig Evidenz, hohe Komplikationsrate, geringe diagnostische Sensibilität)

i.v.-Zugang

Version 3.0 Juli 2018

Notfallpatient > 10 Jahre und/oder > 30 kg

Indikation:

- Intravenöse Anwendung von Medikamenten/Infusionen
- Vorsorglich bei zu befürchtender Verschlechterung des Patientenzustandes, die eine Venenpunktion erschweren und eine Medikamentengabe verzögern würde.

Aufklärung und Einwilligung über die Maßnahme und Indikation einholen ggf. mutmaßliche Einwilligung

Nein → **KEINE Punktion!** Transport ohne i.v.-Zugang in Abhängigkeit der Dringlichkeit

Ja → **Lagerung, Stauung und Desinfektion**
Punktion so peripher wie möglich*
Fixierung ggf. Verband

Erfolgreiche Anlage?

Ja → **Verlaufskontrolle:**
Achte auf Schwellung, Tropfgeschwindigkeit, Punktionsstelle

Nein → **Weiteren Punktionsversuch erwägen (insg. max. 2x) in Abhängigkeit der Dringlichkeit**

Erfolgreiche Anlage?*

Ja → Verlaufskontrolle

Nein → *ggf. weiteres Vorgehen und Transport ohne i.v.-Zugang
reevaluiere Notwendigkeit alternativer Applikationswege
Überwachung/Übergabe/Dokumentation

*

1. Handrücken oder Unterarm
2. Ellenbeuge (wenn 1. nicht möglich)
   Vorsicht: A. brachialis/N. medianus

Gefahren:

- Fehlpunktion
- Arterielle Punktion
- Verlegung der Kanüle
- Verletzung von Nerven
- Venenreizung

Kontraindikationen:

- Infektion der Punktionsstelle
- Extremität mit Dialyse-Shunt
- Extremität mit Lähmungen
- Extremität mit gestörtem Lymphabfluss

Kommentar i.v.-Zugang

Version 3.0 Juli 2018

Der **i.v. Zugang** stellt eine der wichtigsten Fertigkeiten des Notfallsanitäters/der Notfallsanitäterin dar.
Dennoch ist, insbesondere bei Kindern, die Anlage eines Venenzugangs eine komplexe Maßnahme, die einen hohen Trainingsstand erfordert.

Da auch in klinischen Settings mit in der Venenpunktion beim Erwachsenen routinierten Personal die Erfahrung gemacht wurde, dass eine Anlage bei Kindern in annähernd 50% der Fälle zu einer Fehlpunktion führte, wird die *regelhafte* Punktion kindlicher Venen in der Handlungsempfehlung eingeschränkt.

Es liegt im Ermessen einer jeden Notfallsanitäterin/eines jeden Notfallsanitäters in der Situation ad hoc zu entscheiden ob und welcher Zugangsweg gewählt wird.

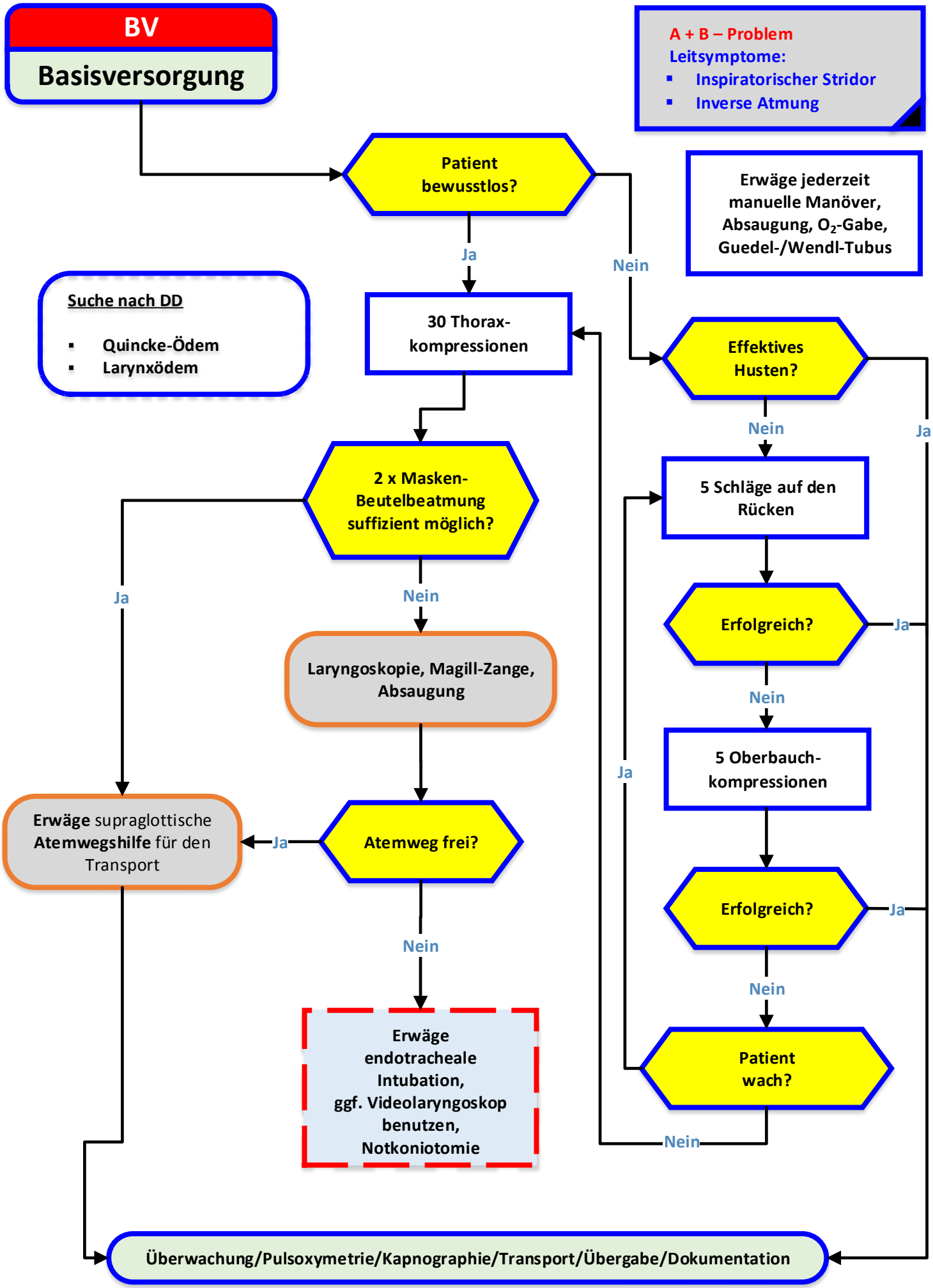
Weiteren Punktionsversuch erwägen:

Bei Fehlpunktion muss die Notfallsanitäterin/der Notfallsanitäter im Rahmen einer an die Situation und den Patientenzustand angepassten Einzelfallentscheidung prüfen, ob ein (oder zwei) weitere Punktionsversuche erfolgversprechend sein können, ob die Indikation der Punktion zwingend ist, oder ob ein alternativer Zugangsweg vorzuziehen ist.
Als alternative Zugangswege kommen in Abhängigkeit von Verfügbarkeit und Kompetenzlevel unter anderem folgende in Betracht:

- i.m. Applikation
- nasale Applikation (MAD)
- intraossäre Punktion

1 Atemwegsverlegung / Bolusgeschehen

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Atemwegsverlegung Bolusgeschehen

Version 3.0 Juli 2018

Anhalt für **Atemwegsverlegung / Bolusgeschehen:**

In den meisten Fällen drängt sich die Diagnose geradezu auf. Dennoch muss die Notfallsanitäterin/der Notfallsanitäter durch eine schnelle Szenenbeurteilung und gezielte Anamneseerhebung das Geschehen verifizieren und mögliche Differentialdiagnosen ausschließen.

- **Onset meist mit Nahrungsaufnahme verbunden**
- **Griff gegen den Hals, „Erstickungszeichen“**
- **Ineffektives Abhusten**
- **Zunehmende Zyanose mit Bewusstseinsstörung**
- **Evtl. hypoxiebedingter Krampfanfall**

2 x Maskenbeatmung suffizient möglich?

Sollte die Situation eindeutig sein und die 30 Thoraxkompressionen nicht zum Erfolg geführt haben, kann der Einsatz von Laryngoskop und Magillzange vorgezogen werden.

(S. Kasten „Erwäge *jederzeit* manuelle Manöver“)

„Erwäge Supraglottische Atemwegshilfe“:

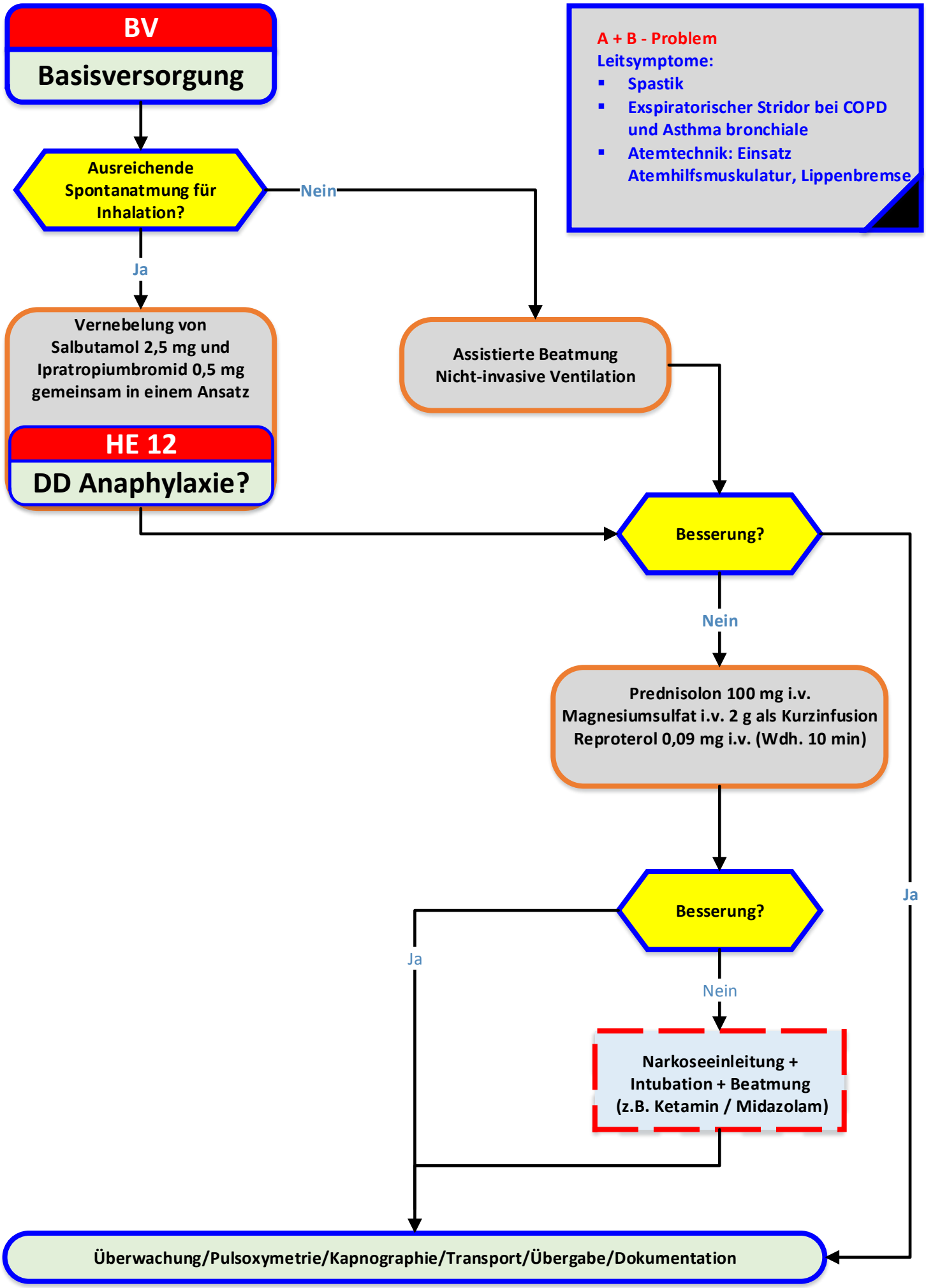
Im Sinne des „Eskalierenden Atemwegsmanagements*“ sollte bei problemlos möglicher Maskenbeatmung zunächst auf die Einlage einer Atemwegshilfe verzichtet werden.

**Stufen des eskalierenden Atemwegsmanagements:*

- Maskenbeatmung
- Oropharyngeale Atemwegshilfe (Guedel/Wendl)
- Supraglottische Atemwegshilfe (LAMA / LT)
- Endotracheale Intubation
- Chirurgische Alternativen

2 Obstruktive Atemwegserkrankung (Erw.)

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Obstruktive Atemwegserkrankung (Erw.)

Version 3.0
Juli 2018

Differentialdiagnose Asthma/COPD:

Risikofaktor/Merkmal	Asthma	COPD
Leitsymptom:	Anfallsartig auftretende Atemnot	Atemnot unter Belastung
Verlauf:	Episodisch, variabel	Zunehmend
Obstruktion:	Variabel	Persistierend
Allergische Komponente:	Häufig	Selten
Tabakkonsum:	Kein Zusammenhang erwiesen. Verschlechterung möglich	Direkter Zusammenhang
Alter bei Erstdiagnose:	Variabel, häufig Kindheit/Jugend	Meist nach dem 50. Lebensjahr

Schweregrad obstruktive Atemwegserkrankung

Leicht/Mittelschwer	Schwer	Lebensbedrohlich
• Sprechen normal • AF < 25/min • HF < 110/min	• Sprechdyspnoe • AF ≥ 25/min • HF ≥ 110/min	• Ggf. kein Atemgeräusch („silent chest“) • Flache Atmung • Zyanose • Bradykardie oder Hypotension • Erschöpfung, Konfusion oder Koma • SpO_2 < 92%

Vernebelung von Salbutamol:

Die hier genannte Zubereitung durch Mischen zweier Medikamente stellt formal die Herstellung eines neuen Medikamentes dar.

Dies wird jedoch von den Mitgliedern der AG Heilkunde als unproblematisch bewertet. (Gängiges Vorgehen auch in der Klinik).

Einige lokale Gliederungen halten Fertigansätze zur Inhalation bereit.

Die Notfallsanitäterin/der Notfallsanitäter muss sich über die lokalen Gegebenheiten bzw. lokalen Protokolle informieren.

Prednisolon:

Gemäß Leitlinienempfehlung wird eine initiale Dosis von 1 bis 2 mg/kgKG empfohlen. Es erscheint praktikabel hier der Notfallsanitäterin/dem Notfallsanitäter eine initiale Dosierung von 100 mg zu empfehlen.

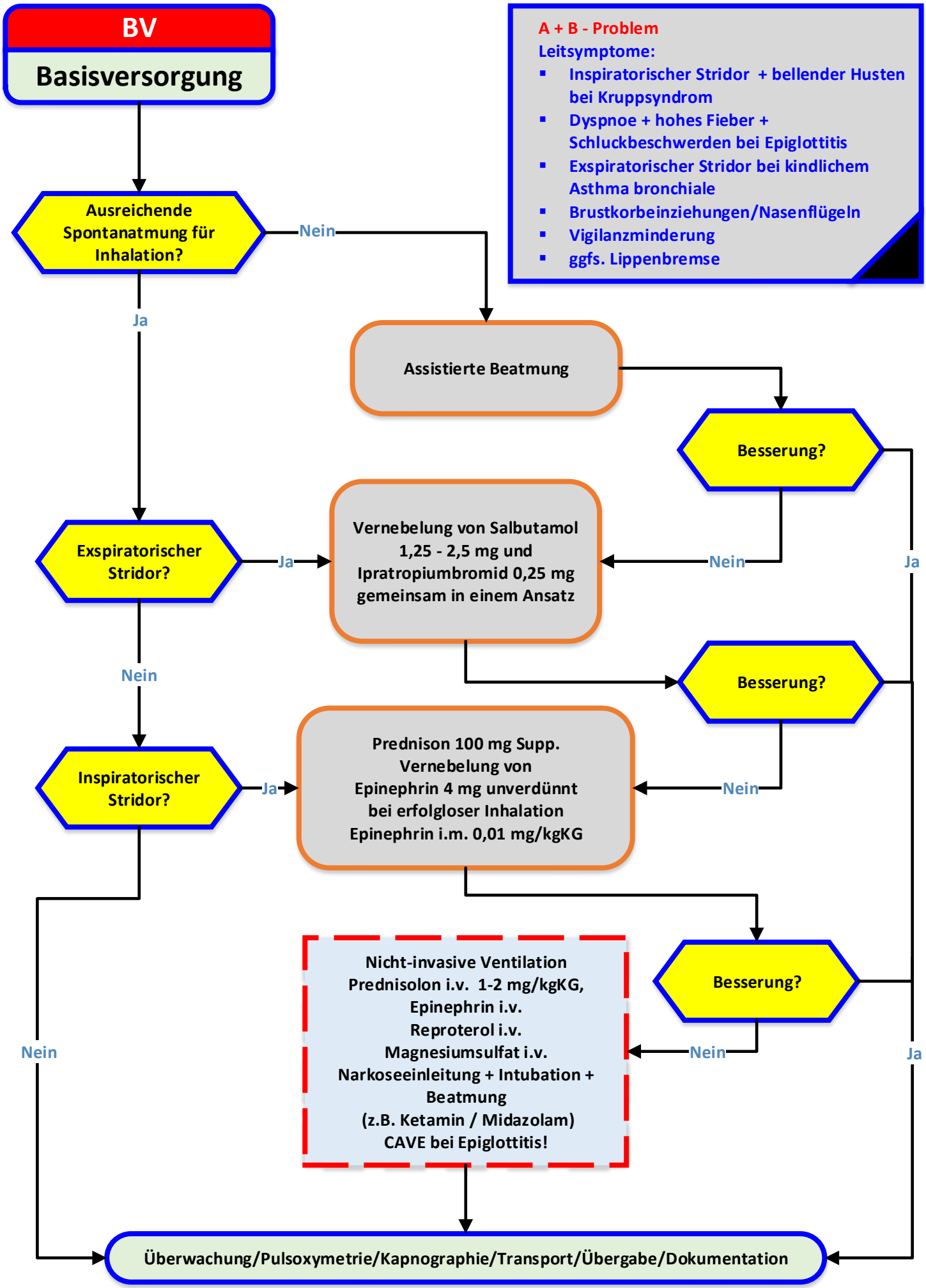
Magnesiumsulfat:

Die Gabe von Magnesiumsulfat erfolgt vor systemischer und nach erfolgloser Inhalationstherapie von $ß_2$ – Mimetika. Magnesiumsulfat muss langsam, über etwa 5-15 Minuten, erfolgen.

Es wird die Applikation mittels Kurzinfusion mit 2 g $MgSO_4$ in 100 ml NaCl empfohlen.

3 Atemwegserkrankung Kind

Version 3.0 Juli 2018



Vernebelung von Salbutamol:

Die hier genannte Zubereitung durch Mischen zweier Medikamente stellt formal die Herstellung eines neuen Medikamentes dar. Dies wird jedoch von den Mitgliedern der AG Handlungsempfehlungen als unproblematisch bewertet. (Gängiges Vorgehen auch in der Klinik).

Manche lokale Gliederungen halten Fertigansätze zur Inhalation bereit. Die Notfallsanitäterin/der Notfallsanitäter muss sich über die lokalen Gegebenheiten bzw. lokalen Protokolle informieren.

Kortikoide:

Gemäß Leitlinienempfehlung wird eine Prednisolon-Dosis von 1 -2 mg/kgKG i.v. empfohlen. Da in den meisten Rettungsdienstbereichen alternativ Prednison supp. (z.B. Rectodelt®) vorgehalten wird und die Anlage eines i.v. Zuganges bei Kindernotfällen nicht regelhaft durch Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter durchgeführt wird, sind hier alternativ 100 mg Prednison supp. zu empfehlen.

4 Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

C - Problem
Leitsymptom:
- **Thoraxschmerz**

O_2-Gabe → SpO_2 bei ≤ 90%
(Ziel-SpO_2 90-98%,
bei bekannter COPD 88-92%)
Innerhalb der ersten 10 Minuten
12-Kanal EKG schreiben und
befunden

Suche nach DD thorakaler Schmerzen
- Lungenembolie
- Pneumothorax
- Aortendissektion
- Ösophagusruptur
- Muskuloskettale Erkrankungen/ Verletzungen
- Hypertensive Krise

i.v. Zugang, keine i.m. Gabe

Falls nicht kontraindiziert:
Heparin (5000 i.E.) und 300 mg ASS i.v.
Verifikation der Arbeitsdiagnose ACS,
bei NRS > 4
2 mg Morphin i.v., titrieren bis max. 10 mg
+ Antiemetikum (z.B. Dimenhydrinat)

Bei RR syst. ≥ 90 mmHg :
Erwäge Nitroglycerin* 3 x 1 Hub
(0,4 mg/Hub) s.l.

Falls nicht kontraindiziert:
ß-Blocker, Schockbehandlung,
Norepinephrin

12-Kanal EKG
oder
Beschwerdebild
sprechen für
ACS

Ja

Bei STEMI-ACS: Voranmeldung und Transport
in das nächste Zentrum mit PCI

Nein

Weitere Maßnahmen in
Absprache mit Notarzt

***Achtung bei Nitraten:**
- **i.v. Zugang vor Gabe von Nitraten**
- **Einnahme von PDE-5-Hemmern in den letzten 48-72 h**
- **Hinweis auf Rechtsherzinfarkt (Gabe nach 12-Kanal-EKG)**

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Version 3.0 Juli 2018

Akute Koronarsyndrome sind die häufigste Ursache für zum plötzlichen Herztod führende maligne Arrhythmien. Die Behandlung von akuten, lebensbedrohliche Zustände wie Kammerflimmern (VF) oder extreme Bradykardien, die Aufrechterhaltung der linksventrikuläre Funktion sowie Vorbeugung der Herzinsuffizienz durch Minimierung des Myokardschadens sind die Therapieziele dieser Handlungsempfehlung. Der Begriff „akutes Koronarsyndrom“ (ACS) umfasst drei unterschiedliche Formen der Akutmanifestation der koronaren Herzkrankheit: den ST-Strecken-Hebungs-Infarkt (STEMI), den Infarkt ohne ST-Strecken-Hebung (non-STEMI) und die instabile Angina pectoris (UAP).

Typischerweise zeigt sich das ACS mit Symptomen wie ausstrahlendem Brustschmerz, mit oder ohne Luftnot und Schwitzen. Jedoch können atypische Symptome oder ungewöhnliche Anzeichen bei älteren Patienten, Frauen und Diabetikern auftreten. Keines der Zeichen und Symptome eines ACS sichert alleine die Diagnose eines ACS.

Das 12-Kanal-EKG nimmt die Schlüsselrolle für die Beurteilung eines ACS ein. Im Fall eines STEMI zeigt es die Notwendigkeit einer sofortigen Reperfusionstherapie an und beeinflusst die Auswahl der Zielklinik. Prinzipiell sollte bei jedem Thoraxschmerz, bei dem ein ACS nicht sicher ausgeschlossen werden kann, so früh wie möglich ein 12-Kanal-EKG abgeleitet und interpretiert werden.

Aktuelle Empfehlungen der Klasse III, Evidenzlevel B (ESC Guidelines 2017), gehen auf die sog. AVOID-Studie (Air Versus Oxygen in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction) zurück und berücksichtigen die potentiell schädliche Wirkung erhöhter Sauerstoffkonzentrationen auf das Herzmuskelgewebe, weshalb die Gabe von Sauerstoff inzwischen erst bei einer SpO_2 unter 90% empfohlen wird. Aktuelle Studie aus 08/2017 widerlegt die als schädlich eingestufte Sauerstoffgabe bei Pat. mit unkomplizierten ACS → DETO2X-AMI (DOI: 10.1056/NEJMOA 1706222); > 6000 Pat.; SpO_2 > 90%. Unter Würdigung der aktuellen Empfehlungen und der Studienlage wird die O2-Gabe beim Akuten Koronarsyndrom im präklinischen Bereich in diesen Handlungsempfehlungen als nicht schädlich eingestuft.“

Ein sicherer intravenöser Zugang ist eine wichtige Voraussetzung für die Applikation von Notfallmedikamenten. Im Falle des sublingual applizierten Nitroglycerin muss aufgrund des Risikos ausgeprägter Hypotension aufgrund von möglicherweise übersehener oder nicht bekannter Kontraindikationen der i.v.-Zugang zwingend vor der Erstapplikation etabliert werden. Nitrate sollen nicht bei Patienten mit Hypotension (systolischer Blutdruck < 90 mmHg) gegeben werden, besonders nicht bei gleichzeitiger Bradykardie, und nicht bei Patienten mit Hinterwandinfarkt und Verdacht auf rechtsventrikuläre Beteiligung. Nitrate sollen bei Einnahme von PDE-5-Hemmern wie Sildenafil, Vardenafil, Tadalafil und Avanafil in den letzten 48 Stunden nicht eingesetzt werden. Nitroglycerin wird in bis zu drei Einzeldosen zu 0,4 mg alle 5 min gegeben, sofern der Blutdruck dies erlaubt.

Morphin ist das Analgetikum der Wahl bei nitrorefraktärem Schmerz und hat auch eine beruhigende Wirkung, sodass Sedativa in den meisten Fällen unnötig sind. Da Morphin ein Dilatator venöser Kapazitätsgefäße ist, kann es außerdem Vorteile für Patienten mit Lungenstauung haben. Morphin sollte in Initialdosen von 2 mg i.v. und wiederholt im Abstand von wenigen Minuten gegeben werden, bis der Patient schmerzfrei ist. Vorsicht ist geboten bei eingetrübten Patienten, Hypotension, Bradykardie bzw. bekannter Überempfindlichkeit.

Zur Abmilderung der zum einen durch die vegetative Begleitsymptomatik, aber auch durch die Morphin-Therapie häufig vorhandene oder auftretende Übelkeit empfiehlt sich die Gabe eines potenten Antiemetikums. Beim Einsatz von Dimenhydrinat ist der sedierende Effekt zu beachten.

Das initiale Management des akuten Koronarsyndroms - Kapitel 8 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. Notfall Rettungsmed 2015;18:984–1002

2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. European Heart Journal 2017;00,1–66

5 Bradykardie Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

B - C - D – Problem
Leitsymptom:
- Zeichen der vitalen Bedrohung (* s.u.)

Instabil* / Asystolierisiko

Nein

Ja

Atropin i.v. (0,5 mg initial, Wdh. ggf. alle 3-5 min, maximal 3 mg)

Besserung nach 3-6 min?

Ja

Nein

Epinephrin 2-10 µg i.v. repetierende Gabe von 5 µg

1 mg Epinephrin (1ml 1:1000) in 99 ml NaCl 0,9% verdünnen = 1:100.000
0,5 ml = 5 µg
1,0 ml = 10 µg

Besserung nach 3-6 min?

Ja

Nein

Transkutaner Schrittmacher
Sedierung mit Midazolam 0,1 mg/kgKG

Weitere Maßnahmen in Absprache mit Notarzt, z.B.: kausale und weitere antibradykarde-Therapie

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

* Zeichen der Instabilität:
- Hypotension
- Rekapillarisierungszeit verlängert
- Thoraxschmerzen oder Dyspnoe
- Bewusstseinstrübung
- Übelkeit, Schwindel

Kommentar Bradykardie Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

Die reale Herzfrequenz kann nur mittels (12-Kanal-) Elektrokardiographie ermittelt werden; die Pulsmessung oder die Nutzung der Herzfrequenz aus der Pulsmessung ist nicht ausreichend.

Eine relevante klinische Symptomatik aufgrund einer Bradykardie ist in der Regel erst bei einer Herzfrequenz < 40/min. zu erwarten.

Ist der Patient bei bzw. nach Untersuchung/Basisversorgung gemäß ABCDE-Schema symptomatisch (RR < 90mmHg, Bewusstseinstrübung, Schwindel, Übelkeit, Myokardischämie, Herzinsuffizienz) werden initial 0,5 mg Atropin i.v. appliziert. Die Gabe kann alle 3-5 min. bis zur Gesamtdosis von 3 mg wiederholt werden. Bei klinischer Besserung erfolgen Beobachtung/Überwachung und Transport. Bei Patienten, die sich dadurch nicht stabilisieren lassen, wird zunächst eine Epinephrin-Applikation, siehe HE 5, von 2-10 µg i.v. innerhalb von 3-6 Minuten verabreicht, bei fehlender Besserung ist eine transkutane Stimulation unter Sedierung notwendig.

Anmerkung:

Bei Patienten mit existenter Bradykardie und hohem Asystolie-Risiko (AV-Block III° mit breitem QRS-Komplex, ventrikuläre Pausen > 3 sek., AV-Block II° Typ Mobitz II sowie kürzliche Asystolie), sollte zur möglichen Überbrückung die Bereitschaft zur transkutanen Stimulation hergestellt werden, im klinischen Setting ist dann für instabile Patienten und Risikopatienten eine transvenöse Schrittmacherstimulation möglich.

Die Handlungsempfehlungen berücksichtigt die ERC/GRC-Empfehlungen ebenso wie die Leitlinien der DGK (vgl. DGK pocket Leitlinie zur kardiopulmonalen Reanimation, Stand 2015 sowie Bradykardie-Algorithmus des GRC, 11/2015)

6 Tachykardie Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

BV
Basisversorgung

B - C - D – Problem
Leitsymptom:
- Zeichen der vitalen Bedrohung (* s.u.)

Instabil*

Ja

Nein

* Zeichen der Instabilität:
- Hypotension
- Rekapillarisierungszeit verlängert
- Thoraxschmerzen oder Dyspnoe
- Bewusstseinstrübung
- Übelkeit, Schwindel

Kammerkomplex schmal/breit?
EKG-Dokumentation!

Kardioversion
(R-Zacken getriggert)
z.B. 120 J biphasisch (geräteabhängig!)
bis zu 3 Wiederholungen

Energiestufen für die erste Kardioversion (biphasisch)	
SVT Schmalkomplex-Tachykardie	70 – 120J
VT Breitkomplex-Tachkardie	120 – 150J

Erfolgreich?

Ja

Nein

Weitere Maßnahmen in Absprache mit Notarzt, z.B.: kausale und weitere antitachykarde Therapie, Kardioversion mit Analgosedierung

BV
Basisversorgung

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar Tachykardie Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

Ist der Patient bei bzw. nach Untersuchung/Basisversorgung gemäß ABCDE-Schema aufgrund einer diagnostizierten und im 12-Kanal-EKG dokumentierten Tachykardie als instabil einzustufen (RR < 90mmHg, Bewusstseinstrübung/ Bewusstlosigkeit, Schwindel, Übelkeit, Myokardischämie, Herzinsuffizienz), ist eine synchronisierte, d.h. R-Zacken-getriggerte Kardioversion (beim wachen Patienten unter Analgosedierung) durchzuführen.

Vorhofflattern und regelmäßige Tachykardien mit schmalen QRS-Komplexen (<120 msec.) lassen sich in der Regel schon mit niedriger Energie terminieren (synchronisiert 70-120 Joule biphasisch).

Bei einer Tachykardie mit breiten QRS-Komplexen (>120 msec.) sind in der Regel höhere Energieabgaben erforderlich, hier beginnt man synchronisiert mit 120-150 Joule biphasisch). Bis zu 3 Versuche sind empfohlen.

Bei erfolgreicher Kardioversion Fortführung der Basisversorgung und Beobachtung/Überwachung/Transport. Ist die Kardioversion mit Paddels erfolgt, ist die Anbringung von Pads (für den Transport) zumindest zu erwägen.

Bei fortbestehender Instabilität nach Rücksprache mit dem Notarzt 300 mg Amiodaron i.v. als Kurzinfusion erwägen und nach Maßgabe des Notarztes die Kardioversion wiederholen.

Anmerkung:

Auch bei stabilen Patienten mit Tachykardie soll initial nach der Untersuchung/Basisversorgung gemäß ABCDE-Schema ein 12-Kanal-EKG abgeleitet werden.

Die Leitlinien gemäß ERC/GRC, sowie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie haben Algorithmen bzgl. Schmal-/und Breitkomplextachykardien bei klinisch stabilen Patienten formuliert, die jedoch immer wieder einen Expertenrat vorsehen. Da bei klinisch stabilen Patienten kein unmittelbarer Handlungszwang besteht, ist die Beobachtung/ Überwachung und der Transport anzustreben.

Die Handlungsempfehlungen berücksichtigt die ERC/GRC-Empfehlungen ebenso wie die Leitlinien der DGK (vgl. DGK pocket Leitlinie zur kardiopulmonalen Reanimation, Stand 2015 sowie Tachykardie-Algorithmus des GRC, 11/2015)

7 Herz-Kreislaufstillstand ALS Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

A - B - C – Problem

Leitsymptome:

- **Keine Lebenszeichen**
- **Schnappatmung**

Keine Reaktion?
Atemstillstand oder
Schnappatmung

Kardiopulmonale Reanimation
(CPR) 30:2
Defibrillator/EKG-Monitor anschließen
Unterbrechungen minimieren

EKG-Rhythmus beurteilen

Defibrillierbar
(VF/pulslose VT)

Nicht defibrillierbar
(PEA/Asystolie)

1 Schock

Wiedereinsetzender
Spontankreislauf

Sofort weiterführen:
CPR für 2 min
Unterbrechungen minimieren

HE 10

ROSC

Sofort weiterführen:
CPR für 2 min
Unterbrechungen minimieren

Während CPR:

- Hochwertige Thoraxkompression sicherstellen: Frequenz, Tiefe, Entlastung ggf. Feedback-System einsetzen
- Handlungen planen vor CPR-Unterbrechung
- Oxygenierung
- nach Atemwegssicherung Kapnographie
- Herzdruckmassage ohne Unterbrechung, wenn ein supraglottischer oder endotrachealer Atemweg etabliert ist
- Gefäßzugang i.v. oder i.o. Zugang bei zwei i.v. Fehlpunktionen
- Erwäge TCP bei bradykarder PEA (P-Wellen -Asystolie)
- **Bei Asystolie**: 1 mg Epinephrin i.v. alle 3-5 Minuten
- **Bei VF und pVT**: Nach dem 3. Schock 1 mg Epinephrin i.v. und 300 mg Amiodaron i.v., Wiederholung 1 mg Epinephrin i.v. alle 3-5 Minuten, erneute Amiodarongabe von 150 mg i.v. bei andauernder VF und pVT nach der 5. erfolglosen Defibrillation
- **Bei Hypothermie (30-35°C):** Epinephrin i.v. alle 6-10 Minuten, bei < 30°C kein Epinephrin, max. 3 Defibrillationen
- **Diagnose und Therapie der reversiblen Ursachen**

- **Während CPR Notarzt:**
  endotracheale Intubation und Kapnographie

- **Diagnose und Therapie der reversiblen Ursachen:**
  Hypoxie
  Hypovolämie
  Hypo-/Hyperkaliämie oder metabolische Störungen
  Hypo-/Hyperthermie
  Herzbeuteltamponade
  Intoxikation
  Thrombose (kardial oder pulmonal)
  Spannungspneumothorax

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar Herz-Kreislaufstillstand ALS Erwachsene

Version 3.0
Juli 2018

Der plötzliche Herz-Kreislaufstillstand des Erwachsenen außerhalb des Krankenhauses (out-of-hospital cardiac arrest, OHCA) stellt eine klare Notarztindikation dar, dennoch kann es vorkommen, dass einerseits die Leitstelle diesen Notfall nicht erkannt hat und den RTW alleinig alarmiert oder der RTW vor dem NEF ankommt. Im ersteren Fall ist die sofortige Nachalarmierung des Notarztes zu erfolgen. In beiden Situationen aber übernimmt oder startet der Notfallsanitäter mit dem weiteren RD-Team die CPR. Der Notfallsanitäter ist bis zum Eintreffen des Notarztes der Teamleiter. Der Teamleiter übernimmt die Position am Kopf, führt Beatmung und Atemwegssicherung durch führt das Team durch die Reanimationsbehandlung. Der Patient wird zunächst in eine Position gebracht, dass die Thoraxkompressionen schnell begonnen und effektiv durchgeführt werden können. Der Teamleiter achtet darauf, dass die Thoraxkompressionen kontinuierlich und ohne Unterbrechungen durchgeführt werden, er ordnet die Teamwechsel ca. alle 2 min an. Der weitere Ablauf der Reanimation folgt dem dargestellten Algorithmus und kann in diesen Erläuterungen nicht detailliert aufgeführt werden, dennoch sind folgende Anmerkungen zu beachten, um eine optimale Reanimationsbehandlung im Team durchführen zu können:

1. Training: Der unter 6 aufgeführte Behandlungsalgorithmus muss in der Ausbildung zum Notfallsanitäter aber auch während der Berufsausbildung im gesamten Team mit Notarzt regelmäßig professionell trainiert werden. Die Aufgaben und Rollen Notarzt, Notfallsanitäter und weiteres Rettungsdienstfachpersonal müssen im Team klar verstanden und zugeordnet sein.
2. Die Ausführung der Thoraxkompressionen (CPR-Qualität) sollten mittels eines Feedbacksystems auf Drucktiefe, Frequenz und Pausen überwacht werden.
3. Die Effektivität der Thoraxkompressionen wird mittels der Kapnographie überwacht.
4. Die initiale Beatmung durch den Notfallsanitäter erfolgt mittels Beutel-Maske-Beatmung oder mittels der Anwendung eines supraglottischen Atemwegs (z.B. Larynxtubus). Eine erfolgreiche Beatmung ist sicher zu stellen, sie wird mittels der Kapnographie, Pulsoxymetrie und der Beobachtung von Thoraxhebungen während der Beatmung überwacht.
5. Aktuelle Studien zeigen klar, dass die endotracheale Intubation weiterhin der Goldstandard für die Reanimationsbehandlung ist. Der Notarzt hat deswegen die Aufgabe, die endotracheale Intubation während der CPR durchzuführen, insbesondere auch dann, wenn die Beatmung mit einem supraglottischen Atemweg nicht hinreichend durchgeführt werden kann. Der Notarzt ist entsprechend zu trainieren und auszubilden. Die endotracheale Tubuslage und die Effektivität der Thoraxkompressionen werden mittels der Kapnographie geprüft und überwacht. Nach endotrachealer Intubation sollten die Thoraxkompressionen kontinuierlich durchgeführt werden.
6. Beachte: Der traumatisch und nicht traumatisch bedingte Kreislaufstillstand folgen unterschiedlichen CPR-Algorithmen.
7. Die kompetente Behandlung des nicht traumatisch bedingten Kreislaufstillstandes erfordert ein hohes Maß notärztlicher Kompetenz, weil die zugrundeliegende Ursache diagnostiziert und sachgerecht behandelt werden muss. Hypoxie, Hypovolämie, Hyperkaliämie, Hypothermie, Herzbeuteltamponade, Intoxikation, Thromboembolie (z.B. STEMI, Lungenembolie), Spannungspneumothorax.
8. Ein Teamdebriefing, anhand der Aufzeichnungen der Vitaldaten und zusammen mit den Daten zur CPR-Qualität, verbessert mittelfristig die CPR-Qualität und den Reanimationserfolg.

MECHANISCHE REANIMATIONSHILFEN

IN DER PRÄKLINISCHEN NOTFALLRETTUNG

Mechanische Reanimationshilfen (Automatic Chest Compression Device, **ACCD**) erfahren eine zunehmende Verbreitung in den Rettungsdiensten. In Baden-Württemberg wird zukünftig jedes NEF und jeder RTH/ITH über ein solches Gerät verfügen. Die nachfolgenden Empfehlungen sollen im Interesse der Patienten, aber auch der RD-Mitarbeiter und der Kliniken, zu einem rationalen Einsatz dieser Technik beitragen.

1. Bisherige Untersuchungen zeigen beim Einsatz von ACCD keine Outcome-Verbesserung für den Patienten. Die Anlage dieser Geräte führt auch zwangsläufig zu einer Unterbrechung der Reanimationsmaßnahmen für mindestens 30 Sekunden.
   Daher soll eine CPR im Regelfall mit manueller Thoraxkompression durchgeführt werden.

2. In besonderen Fällen kann der **Einsatz von ACCD** bei erfolgloser konventioneller CPR erwogen werden und sinnvoll sein. **Indikationen sind insbesondere**:

   - Langdauernde CPR mit begrenzten Personalressourcen (z.B. nach Thrombolyse)

   - Transport in eine Klinik unter fortgeführter CPR. Eine suffiziente Thoraxkompression mit hinreichender cerebraler Perfusion ist unter Transportbedingungen nur durch ACCD erreichbar, **ohne solche Geräte ist der Transport obsolet**. Auch Aspekte des Mitarbeiterschutzes sprechen hier für den Einsatz von ACCD.

   - Für einen Transport unter laufender CPR ist als weitere Voraussetzung zu fordern, dass eine **realistische Chance auf Überleben** des Patienten besteht. Indikatoren hierfür sind z.B.: Beobachteter Kollaps, Bystander-CPR bzw. Telefonreanimation, günstige Zeitabläufe, primärer Rhythmus = Kammerflimmern, keine vorbestehende wesentliche Pflegebedürftigkeit oder hohes Alter (z.B. > 80J).

   - Mit dem Transport in eine Klinik müssen sich **relevante therapeutische Optionen** ergeben, welche präklinisch nicht zur Verfügung stehen:
     - **Notfall-PCI** beim akuten Myokardinfarkt
     - **ECMO** bei schwerer Hypothermie, fulminanter Lungenembolie oder Intoxikationen.

3. Die Entscheidung zum Einsatz mechanischer Reanimationshilfen bzw. zum Transport in eine Klinik unter laufender CPR soll getroffen werden nach **Sicherung der Atemwege mittels Endotrachealtubus**, Anlage eines venösen Zugangs, Medikamentengabe, Defibrillation und Ausschluss reversibler Ursachen. Bei gegebener Indikation soll nicht zu lange gezögert werden. Genügend Helfer zur schnellen Etablierung des Systems müssen verfügbar sein.

4. Die vorhandenen **Verfahrensanweisungen / SOPs** zur Reanimation müssen auf den potentiellen Einsatz dieser Geräte angepasst werden. Ein regelmäßiges Training im Team ist erforderlich.

5. Der Einsatz mechanischer Reanimationshilfen ist zu dokumentieren und sollte hinsichtlich Frequenz und Outcome vom Ärztlichen Leiter Notarztstandort beobachtet werden.

6. **Eine CPR kann und soll präklinisch abgebrochen werden, wenn die Maßnahme medizinisch nicht mehr sinnvoll ist**. Dies gilt auch beim Einsatz mechanischer Reanimationshilfen. Diese Geräte dürfen nicht dazu führen, dass die Feststellung des Todes in die Klinik verlagert wird.

Quelle: Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte e.V. (agswn) zum Einsatz von Mechanischen Reanimationshilfen in der präklinischen Notfallrettung, 3/2018

8 Herz-Kreislaufstillstand PLS (Kinder)

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

A - B - C – Problem

Leitsymptome:

- **Keine Lebenszeichen**
- **Schnappatmung**

Keine Reaktion?
Atemstillstand oder
Schnappatmung

CPR (5 initiale Beatmungen, dann 15:2)
Defibrillator/EKG-Monitor anschließen
Unterbrechungen minimieren

EKG-Rhythmus beurteilen

Defibrillierbar
(VF/pulslose VT)

1 Schock mit
4 J/kgKG

Sofort weiterführen:
CPR für 2 min
Unterbrechungen minimieren

Wiedereinsetzender
Spontankreislauf

HE 10

ROSC

Nicht defibrillierbar
(PEA/Asystolie)

Sofort weiterführen:
CPR für 2 min
Unterbrechungen minimieren

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/
Übergabe/Dokumentation

Während CPR:

- Hochwertige Thoraxkompression sicherstellen: Frequenz, Tiefe, Entlastung ggf. Feedback-System einsetzen
- Handlungen planen vor CPR-Unterbrechung
- Oxygenierung
- Atemwegsmanagement in Erwägung ziehen
- Kapnographie immer anstreben
- Herzdruckmassage ohne Unterbrechung, wenn ein supraglottischer oder endotrachealer Atemweg etabliert ist
- **Diagnose und Therapie der reversiblen Ursachen**

- **Während CPR Notarzt:**

Gefäßzugang i.v. oder i.o.
Bei Asystolie: 10 µg/kgKG Epinephrin i.v. alle 3-5 Minuten
Bei VF und pVT: Nach dem 3. Schock 10 µg/kgKG Epinephrin i.v. und 5 mg/kgKG Amiodaron i.v.,
Wiederholung 10 µg/kgKG Epinephrin i.v. alle 3-5 Minuten,
erneute Amiodarongabe von 5 mg/kgKG bei andauernder VF und pVT nach der 5. erfolglosen Defibrillation
erwäge endotracheale Intubation und Kapnographie
Bei Hypothermie: 10 µg/kgKG Epinephrin i.v. alle 6-10 Minuten, bei < 30°C kein Epinephrin

- **Diagnose und Therapie der reversiblen Ursachen:**

Hypoxie
Hypovolämie
Hypo-/Hyperkaliämie oder metabolische Störungen
Hypo-/Hyperthermie
Herzbeuteltamponade
Intoxikation
Thrombose (kardial oder pulmonal)
Spannungspneumothorax

Kommentar Herz-Kreislaufstillstand PLS (Kinder)

Version 3.0 Juli 2018

Der plötzliche Herz-Kreislaufstillstand des Kindes ist im Vergleich zum Erwachsenen ein seltenes Ereignis, stellt aber gleichermaßen eine besondere medizinische und logistische Herausforderung für den Notarzt- und Rettungsdienst dar.

Die Ursache des Kollapses bei Kindern ist meist respiratorisch hypoxisch bedingt, weswegen die CPR mit 5 initialen Beatmungen beginnt. Gelingt die Beatmung nicht, ist an die Fremdkörperaspiration als Ursache zu denken und der Fremdkörper ist durch die geeigneten Maßnahmen zu entfernen. Zu beachten ist, dass bei Kindern jenseits des Neugeborenenalters Thoraxkompressionen und Beatmung im Verhältnis von 15 zu 2 erfolgen.

Die Dosierung erfolgt nach kg Körpergewicht: Adrenalin 10 µg kgKG, Amiodaron 5 mg kg KG, Defibrillation mit 4 J / kgKG.

Die Aufgaben und Rollen für Notarzt, Notfallsanitäter und weiteres Rettungsdienstfachpersonal gelten sowohl für die Reanimation von Erwachsenen als auch die von Babys, Kleinkindern und Kindern.

Da Beatmung und Thoraxkompressionen je nach Kindesalter eine besondere Technik erfordern, ist ein interprofessionelles Teamtraining mit Übungspuppen – die jeweils ein unterschiedliches Alter simulieren - zwingend erforderlich.

9 Herz-Kreislaufstillstand NLS (Neugeborene)

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

A - B - C – Problem
Leitsymptome:
- Keine Lebenszeichen
- Agonale Atmung

In jeder Phase: Brauche ich Hilfe durch ein fakultatives Baby-NAW-System?

Trocknen, feuchte Tücher entfernen und warm einwickeln,
Uhr starten und Zeit notieren

Beurteilung von Muskeltonus, Atmung und Herzfrequenz

Bei Schnappatmung oder fehlender Atmung Atemwege öffnen
5 Blähbeatmungen; Sättigung ± EKG erwägen

Wiederbeurteilen
Kein Anstieg der Herzfrequenz über 60/min.?
Hebt sich der Brustkorb unter Beatmung?

Wenn sich der Brustkorb nicht hebt:
Kopfposition überprüfen und ggf. korrigieren
Zweihelfer-Esmarch-Handgriff
oder Hilfsmittel zum Öffnen der Atemwege erwägen
Wiederholung der initialen Beatmungen, Sättigung ± EKG erwägen
Anstieg der Herzfrequenz oder Spontanatmung?

Kein Anstieg der Herzfrequenz?
Thoraxbewegungen überprüfen

Wenn Thoraxbewegungen sichtbar, aber keine Herzfrequenz feststellbar
oder < 60/min, Herzdruckmassage beginnen;
3 Thoraxkompressionen: 1 Beatmung; Frequenz der Herzdruckmassage 120/min.
Drucktiefe 1/3 des Thoraxdurchmesser

Wiederbeurteilung der Herzfrequenz alle 30 sec
Keine Herzfrequenz feststellbar oder < 60/min?
Zugang und Medikamentengabe erwägen

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Geburt

60 sec.

Akzeptable präduktale SpO2
2 min: 60%
3 min: 70%
4 min: 80%
5 min: 85%
10 min: 90%
Messung rechte Hand

Kommentar Herz-Kreislaufstillstand NLS

Version 3.0 Juli 2018

Das Neugeborene durchläuft mit der Geburt eine Anpassung vom fetalen Leben an das Leben nach der Geburt. Dies erfordert anatomische und physiologische Veränderungen. Mit der Geburt endet der intrauterine Gasaustausch über die Plazenta und die Lungen müssen ihre Funktion aufnehmen. Hierzu müssen sich die intrauterin mit Flüssigkeit gefüllten Lungen mit Luft füllen, um den pulmonalen Gasaustausch übernehmen zu können. Die Absorption von Fruchtwasser, die Füllung der Lungen mit Luft, die ersten Atemzüge und das Ende der plazentaren Versorgung sind die wesentlichen Veränderungen in dieser Phase.

Nur eine sehr geringe Anzahl von Neugeborenen benötigt eine Reanimation nach der Geburt. Allerdings brauchen einige Neugeborene in der oben beschriebenen Anpassungsphase unterstützende Maßnahmen. Werden diese nicht durchgeführt, kann als Folge letztlich doch eine Hypoxie resultieren und Reanimationsmaßnahmen können erforderlich werden. Meistens bestehen diese dann jedoch lediglich in einer kurzen assistierten Belüftung der Lungen über eine Gesichtsmaske oder eine Rachen-CPAP. Eine endotracheale Intubation ist nur selten erforderlich. Nur eine kleine Minderheit der Neugeborenen braucht zusätzlich zur Belüftung der Lungen kurzzeitig auch Thoraxkompressionen.

Die Aufgaben und Rollen für Notarzt, Notfallsanitäter und weiteres Rettungsdienstfachpersonal gelten sowohl für die Reanimation von Erwachsenen als auch für die Versorgung von Neugeborenen.

Lungenblähung, Beatmung und Thoraxkompressionen des Neugeborenen erfordern ein interprofessionelles Teamtraining mit entsprechenden Übungspuppen im Szenario der Geburt im Rettungsdienst.

Beatmungsdrücke für Blähbeatmung (ERC Guidelines 2015):

Reife Neugeborene: 30 cm H_2O

Frühgeborene: 20-25 cm H_2O

10 ROSC

Version 3.0 Juli 2018

BV

ROSC nach Herzkreislaufstillstand

Leitsymptom:
return of spontaneous circulation
(Wiederkehr des eigenen Kreislaufs)

Reevaluation nach ABCDE

*Patient mit Maskenbeatmung UND beginnender suffizienter Eigenatmung wird nicht sediert.
Patient mit supraglottischer Atemwegssicherung oder endotrachealer Intubation bleibt präklinisch auch bei beginnender (ggf. suffizienter) Eigenatmung beatmet und wird sediert.

A

Toleriert Beatmung?* — Nein → z.B. Midazolam 0,1 mg/kgKG (max. 10 mg) i.v.

Ja ↓

B

SpO_2 94-98%? — Nein → Atemwegsmanagement überprüfen; FiO_2 anpassen; CAVE: CO-Intoxikation?

Ja ↓

$etCO_2$ 35-40 mmHg — Nein → Erweitertes Atemwegs- und Beatmungsmanagement; Normoventilation anstreben; CAVE: Kreislaufbedingt?

Ja ↓

C

HF 50-120/min? — Nein → **HE 5 oder 6**: Bradykardie/Tachykardie

Ja ↓

RR syst. > 100 mmHg — Nein → Differenzierte Volumen- und Katecholamintherapie

Ja ↓

12 Kanal EKG: STEMI? — Ja → **HE 4**: Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Ja ↓

D

BZ > 60 mg/dl — Nein → **HE 16**: Hypoglykämie

Ja ↓

E

Temperatur < 34°C? — Nein → Zielgerichtetes Temperaturmanagement

Ja ↓

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar ROSC

Version 3.0 Juli 2018

Der plötzliche Kreislaufstillstand ist eine der häufigsten Todesursachen in Deutschland. Die Wiederkehr eines Spontankreislaufs (ROSC = return of spontaneous circulation) ist der erste Schritt auf dem Weg zur vollständigen Erholung nach einer Reanimationsbehandlung.

Der Notfallsanitäter hat den Notarzt spätestens zu Beginn einer Reanimationsbehandlung anzufordern, wenn dies nicht schon durch die Leitstelle primär erfolgte.

Ein ROSC wird erkannt durch das sprunghafte Ansteigen des $etCO_2$ in der Kapnographie, das Tasten eines Pulses, die Verfärbung der Haut von blau-livide nach rosa-rot.

Die Postreanimationsbehandlung beginnt unmittelbar nach ROSC. Sie hat differenziert zu erfolgen, da komplexe pathophysiologische Prozesse - getriggert durch Ischämie und Reperfusion – sowohl einzelne Organe als auch den gesamten Organismus betreffen. Diese Prozesse werden unter dem Begriff des Postreanimationssyndroms (Post-Cardiac-Arrest-Syndrome) subsummiert und benötigen eine differenzierte Diagnose und Therapie. Die Behandlung des Postreanimationssyndroms beeinflusst signifikant und relevant das allgemeine Ergebnis und insbesondere die Qualität der neurologischen Erholung.

Nach primär erfolgreicher Reanimation sollte die Weiterversorgung der Patienten in einer Klinik erfolgen, welche unmittelbar und jederzeit über die Möglichkeit zur kardiologischen Katheterintervention, CT-Untersuchung, therapeutischen Hypothermie/zielgerichtetem Temperaturmanagement und zur standardisierten Intensivtherapie verfügt.

Das Postreanimationssyndrom umfasst vier Problemfelder: Die Schädigung des Gehirns und Herzens sowie die systemische Antwort auf Ischämie und Reperfusion und zusätzlich die persistierende, den Kreislaufstillstand auslösende Pathologie. Der Schweregrad dieses Syndroms variiert je nach Dauer des Kreislaufstillstands und der Reanimation sowie der Ursache des Stillstandes. Bei nur kurzer Dauer des Kreislaufstillstands tritt es nicht zwingend auf.

Ein kardiovaskuläres Versagen ist ursächlich für die meisten Todesfälle in den ersten drei Tagen, während zerebrale Schädigungen für die meisten späteren Todesfälle verantwortlich sind. Bei Patienten mit schlechter neurologischer Prognose ist der Entzug lebenserhaltender Maßnahmen (WLST = withdrawal of life sustaining therapy) mit ca. 50% die häufigste Todesursache, was insbesondere die Bedeutung einer exakten Prognoseerstellung hervorhebt.

Das Gehirn wird initial durch Ischämie und Hypoxie aber auch sekundär - in der Postreanimationsphase – geschädigt. Ursachen für diese sekundäre zerebrale Ischämie und Schädigung sind u.v.a.m. ein Versagen der Mikrozirkulation, Beeinträchtigung der Autoregulation, Hypotonie, Hyperkapnie, Hypoxie und Hyperoxie, Fieber, Hypo- und Hyperglykämie und durch zerebrale Krampfanfälle.

Das Herz kann initial durch z.B. einen Myokardinfarkt geschädigt sein. Zudem treten nach einem Kreislaufstillstand unabhängig von o.g. Ursache häufig ausgeprägte myokardiale Funktionsstörungen auf, die sich üblicherweise nach zwei bis drei Tagen zurückbilden. Die vollständige Erholung kann erheblich länger dauern.

Ein Kreislaufstillstand führt zu einer Ischämie des gesamten Organismus, eine primär erfolgreiche Reanimation zu einer Reperfusion desselben. Diese systemische Ischämie-Reperfusions-Situation aktiviert u.a. immunologische Prozesse und das Gerinnungssystem, trägt somit zur Entstehung eines Multiorganversagens bei und erhöht das Risiko für Infektionen. Daher ist das Postreanimationssyndrom der Sepsis ähnlich und wir auch als „sepsis-like-syndrome“ bezeichnet. Im Detail beobachtet man postreanimatione Vasodilatation, Endothelschäden und eine gestörte Mikrozirkulation sowie eine Volumenverschiebung von intra- nach extravasal.

Atemweg und Atmung

Hypoxie und Hyperkapnie erhöhen die Wahrscheinlichkeit eines weiteren Kreislaufstillstands und führen zu sekundären Hirnschädigungen. Die endotracheale Intubation, Analgosedierung und kontrollierte Beatmung muss bei jedem Patienten mit eingeschränkter zerebraler Funktion – insbesondere während und nach Reanimation – nicht nur erwogen, sondern durchgeführt werden. Die korrekte endotracheale Intubation ist mit der Kapnographie und die Oxygenierung mittels der Pulsoxymetrie zu überwachen.

Nach einem Kreislaufstillstand kann eine Hyperventilation mit Hypokapnie eine zerebrale Ischämie verursachen. Observationsstudien anhand von Registerdaten belegen einen Zusammenhang zwischen Hypokapnie und schlechtem neurologischem Outcome. Bis zur Verfügbarkeit von prospektiven randomisierten Studien ist es vernünftig, die Patienten postreanimationem so zu beatmen, dass eine Normokapnie erzielt wird, und die Beatmung durch Kontrolle des endtidalen pCO2 und durch Blutgasanalysen zu steuern.

Eine aktuelle Studie bei Patienten mit ST-Hebungsinfarkt zeigte, dass die zusätzliche Sauerstoffgabe die Myokardläsion, die Reinfarktrate und die Zahl schwerwiegender Herzrhythmusstörungen erhöhte und mit einer Vergrößerung des infarzierten Areals nach sechs Monaten einherging. Die schädigende Wirkung von Sauerstoff nach einem Myokardinfarkt gilt somit als erwiesen, zudem besteht die Möglichkeit der Sauerstofftoxizität auf das Gehirn. Demzufolge soll die inspiratorische Sauerstoffkonzentration so angepasst werden, dass die arterielle Sauerstoffsättigung zwischen 94% und 98% liegt, sobald eine verlässliche Messung der Sauerstoffsättigung möglich ist (Blutgasanalyse / Pulsoxymetrie).

Kreislauf

Ein außerklinischen Kreislaufstillstand (OHCA) ist häufig durch das akute Koronarsyndrom (ACS) bedingt: So zeigte eine aktuelle Meta-Analyse, dass 59-71% der Patienten mit wahrscheinlich kardialer Ursache des OHCA, überwiegend eine akute Koronararterienläsion aufwiesen. Nach ROSC soll ein 12-Kanal-EKG abgeleitet und registriert werden. Es ist nach einem ST-Hebungs-Infarkt (STEMI) zu suchen.

Hämodynamisches Management

Nach Kreislaufstillstand und Reanimation ist regelmäßig eine z.T. ausgeprägte Laktatazidose als Ausdruck der unzureichenden Organperfusion zu beobachten. Postreanimationen führen zudem zu Volumenverschiebungen und myokardiale Dysfunktionen zu einer fortbestehenden hämodynamischen Instabilität, die sich als Hypotonie, niedriger Cardiac-Index und Arrhythmien nebst fortbestehender oder neu auftretender Laktatazidose manifestiert. Eine frühe Echokardiographie hilft bei der Beurteilung der hämodynamischen Instabilität, welche regelmäßig eine differenzierte Katecholamin- und Volumentherapie erfordert. Diese Therapie kann anhand von Blutdruck, Herzindex- und -frequenz, Urinproduktion, Plasma-Laktat-Clearance und zentralvenöser Sauerstoffsättigung gesteuert werden. Die Echokardiographie soll - insbesondere bei hämodynamisch instabilen Patienten – wiederholt durchgeführt werden. Im Rahmen der Intensivtherapie ist das Anlegen einer arteriellen Kanüle zur kontinuierlichen Blutdruckmessung essenziell.

Temperaturkontrolle

Tierexperimentelle und klinische Studien zeigen gleichermaßen, dass eine milde therapeutische Hypothermie nach globaler zerebraler Ischämie oder Hypoxie die Reanimationsergebnisse verbessert. Dabei wurden in diesen Hypothermie-Studien ausschließlich Patienten untersucht, die nach ROSC weiter im Koma verblieben. Eine randomisierte und eine pseudorandomisierte Studie haben nachgewiesen, dass eine therapeutische Hypothermie sowohl die Entlassungsrate als auch die neurologische Erholung verbessert (Entlassung oder nach 6 Monaten). Die Kühlung wurde innerhalb von Minuten bis Stunden nach ROSC eingeleitet und über einen Zeitraum von 12 bis 24 Stunden in einem Temperaturbereich von 32° bis 34°C gehalten.

2013 wurde eine Studie zum zielgerichteten Temperaturmanagement (targeted temperature management trial, TTM) publiziert, welche 950 Patienten mit OHCA unabhängig vom initialen Herzrhythmus untersuchte. Das Temperaturmanagement wurde über 36 Stunden durchgeführt und umfasste eine Phase von 28 Stunden im Zielbereich von entweder 33° oder 36°C und eine Phase des langsamen Wiedererwärmens. Die Studie beinhaltete zudem exakte Protokolle zur Bewertung der Prognose und für den Entzug der lebenserhaltenden Intensivtherapie. In beiden Gruppen konnte postreanimationem Fieber sicher verhindert werden. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Gesamtmortalität und die differenzierte neurologische Erholung nach sechs Monaten in beiden Gruppen vergleichbar sind.

Die Leitlinien 2015 empfehlen deshalb, den Ausdruck „therapeutische Hypothermie“ durch die neuen Begriffe „zielgerichtetes Temperaturmanagement“ oder „Temperaturkontrolle“ zu ersetzten.

ILCOR und ERC haben folgende Behandlungsempfehlungen zum zielgerichteten Temperaturmanagement formuliert:

- Eine konstante Zieltemperatur zwischen 32 und 36°C soll für jene Patienten eingehalten werden, bei denen eine Temperaturkontrolle angewendet wird (starke Empfehlung, mäßige Qualität der Evidenz).
- Ob bestimmte Untergruppen von Patienten nach Kreislaufstillstand von niedrigeren (32 bis 34°C) oder höheren (36°C) Temperaturen des TTM profitieren, bleibt unbekannt. Weitere Studien sind notwendig, dies zu klären.
- TTM wird für erwachsene Patienten nach OHCA mit defibrillierbarem Rhythmus empfohlen, wenn der Patient nach ROSC weiterhin nicht reagiert (starke Empfehlung, geringe Evidenz). TTM wird für erwachsene Patienten nach OHCA mit nicht defibrillierbarem Rhythmus vorgeschlagen, wenn der Patient nach ROSC nicht reagiert (schwache Empfehlung, sehr geringe Evidenz).
- TTM wird für erwachsene Patienten nach innerklinischem Kreislaufstillstand unabhängig vom initialen Rhythmus vorgeschlagen, wenn der Patient nach ROSC nicht reagiert (schwache Empfehlung, sehr geringe Evidenz).
- Wenn ein zielgerichtetes Temperaturmanagement verwendet wird, wird vorgeschlagen, dass die TTM-Dauer mindestens 24 Stunden beträgt (entsprechend der beiden größten bisherigen randomisierten klinischen Studien) (schwache Empfehlung, sehr geringe Evidenz).

Wann soll die Temperaturkontrolle beginnen?

Bisher wurde empfohlen, die Kühlung so früh wie möglich nach ROSC zu beginnen. Diese Empfehlung basiert auf pathophysiologischen Erkenntnissen und tierexperimentellen Studien, welche zeigen, dass eine frühere Kühlung nach ROSC eine bessere Erholung bedingt. Im klinischen Bereich sind bisher nur Beobachtungsstudien publiziert worden. Die Interpretation dieser Untersuchungen ist deshalb erschwert, weil Patienten, die schneller spontan abkühlen, eine schlechtere neurologische Erholung zeigen, möglicherweise deshalb, weil Patienten mit schwerer ischämischer Hirnschädigung die Fähigkeit zur Steuerung ihrer Körpertemperatur früher verlieren.

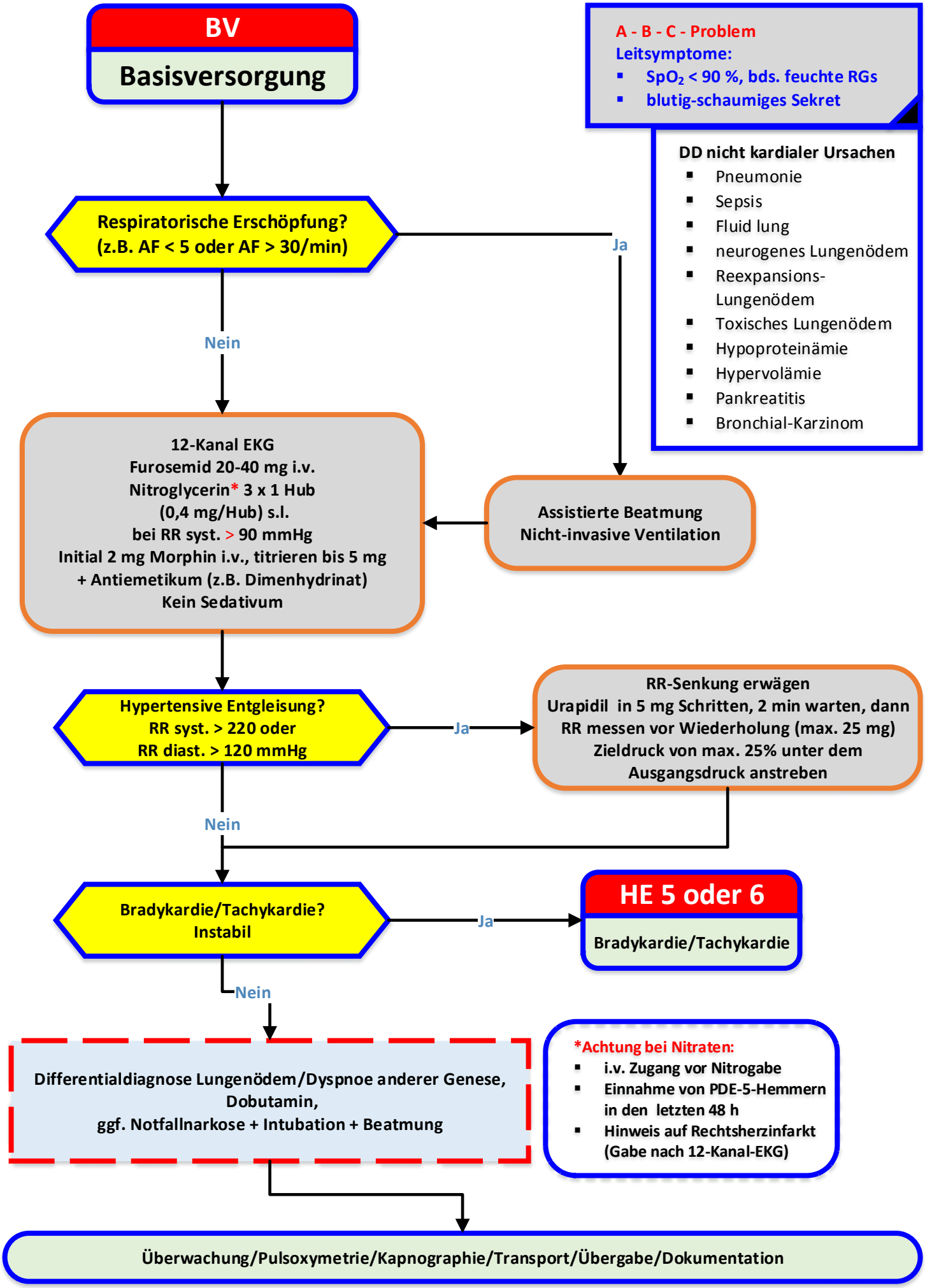
Eine randomisierte Studie zur frühen prähospitalen Kühlung im Rettungsdienst, welche die schnelle intravenöse Infusion großer Mengen kalter Flüssigkeit unmittelbar nach ROSC gegenüber der verzögerten Kühlung nach Krankenhausaufnahme prüfte, zeigte mehr Komplikationen bei früher Kühlung, u.a. eine höhere Rate an Lungenödemen und erneuten Kreislaufstillständen. Demzufolge wird die unkontrollierte prähospitale Infusion kalter Flüssigkeit nicht empfohlen.

Dennoch kann es sinnvoll sein, kalte intravenöse Flüssigkeit zu infundieren, z.B. dann, wenn der Patient durch einen Notarzt gut überwacht wird und eine Temperatur von 33 °C das Ziel ist. Andere prähospitale Kühlstrategien als die schnelle i.v. Infusion großer Volumina kalter Flüssigkeit sind während der kardiopulmonalen Reanimation nicht ausreichend untersucht worden.

Nach primär erfolgreicher Reanimation sollte die Weiterversorgung der Patienten in einer Klinik erfolgen, welche unmittelbar und jederzeit über die Möglichkeit zur kardiologischen Katheterintervention, CT-Untersuchung, therapeutischen Hypothermie/zielgerichtetem Temperaturmanagement und zur standardisierten Intensivtherapie verfügt.

11 Kardiales Lungenödem

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Kardiales Lungenödem

Version 3.0 Juli 2018

Ein kardiales Lungenödem kann sehr akut auftreten, z.B. als Folge eines ACS oder sich über Tage entwickeln mit zunehmender Luftnot und/oder peripheren Ödemen.

Neben der Lagerung mit erhöhtem Oberkörper kommt der Oxygenierung eine wichtige Rolle zu. Patienten mit Hypoxämie bei kardialem Lungenödem sollten nach Sauerstoffgabe möglichst frühzeitig eine CPAP-Therapie erhalten. Bei zusätzlicher Hyperkapnie kann neben der Pharmakotherapie NIV als Alternative zu CPAP eingesetzt werden.

Das 12-Kanal-EKG nimmt die Schlüsselrolle für die Beurteilung eines ACS ein und gehört auch beim Lungenödem zu den Standardmaßnahmen.

Ein sicherer intravenöser Zugang ist eine wichtige Voraussetzung für die Applikation von Notfallmedikamenten. Nitrate sollen nicht bei Patienten mit Hypotension (systolischer Blutdruck < 90 mmHg) gegeben werden, besonders nicht bei gleichzeitiger Bradykardie, und nicht bei Patienten mit Hinterwandinfarkt und Verdacht auf rechtsventrikuläre Beteiligung. Nitrate sollen bei Einnahme von PDE-5-Hemmern wie Sildenafil, Vardenafil, Tadalafil und Avanafil in den letzten 48 Stunden nicht eingesetzt werden. Nitroglycerin wird in bis zu drei Einzeldosen zu 0,4 mg alle 5 min gegeben, sofern der Blutdruck dies erlaubt.

Morphin wird bei Patienten mit kardialem Lungenödem nicht vorrangig als Analgetikum eingesetzt, sondern als Dilatator venöser Kapazitätsgefäße. Zusätzlich hat es beruhigende Wirkung (Anxiolyse). Initial sollten hier 2 mg appliziert werden, das Überschreiten einer Gesamtdosis von 5 mg ist aufgrund der dann möglichen Beeinträchtigung des Atemantriebs in der Regel nicht sinnvoll. Sedativa sollen wegen ihrer Wirkung auf die Atemmuskulatur nicht eingesetzt werden.

Zur Abmilderung der zum einen durch die vegetative Begleitsymptomatik, aber auch durch die Morphin-Therapie häufig vorhandene oder auftretende Übelkeit empfiehlt sich die Gabe eines potenten Antiemetikums. Beim Einsatz von Dimenhydrinat ist der sedierende Effekt zu beachten.

S3-Leitlinie Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz 2015, AWMF-Register-Nr. 020/004, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin

Das initiale Management des akuten Koronarsyndroms - Kapitel 8 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. Notfall Rettungsmed 2015;18:984–1002

ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J 2012; 33: 1787-1847

12 Anaphylaxie (≥ Grad 2)

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

Leitsymptome:
- Akuter Krankheitsbeginn
- Dyspnoe/Stridor
- Kreislaufinstabilität
- Quaddelbildung, Flush

Falls möglich:
Allergenzufuhr unterbrechen

[2] Epinephrin i.m.
(lateraler Oberschenkel)
ggf. Wiederholung alle 5-10 min.
Selbstmedikation EpiPen beachten

Leitsymptom Dyspnoe/Stridor

Ja

[1] Verneblung Epinephrin
Erwäge
Verneblung ß-Sympathikomimetika

Leitsymptom Kreislaufinstabilität

Ja

Vital bedrohliche Kreislaufdepression?

Nein

Ja

[3] Rasche Bolusgabe
(Druckinfusion)
Vollelektrolytlösung i.v.
[4] Epinephrin i.v./i.o.

Kortison i.v./i.o.
z.B. Prednisolon 500 mg
H1-Blocker

Besserung?

Nein

Weitere Maßnahmen in Absprache mit Notarzt,
z.B.: Zieldruck unter Katecholamin- und Volumengabe;
ggf. chirurgische Atemwegssicherung

Ja

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

	[1] Epinephrin vernebelt	[2] Epinephrin i.m. unverdünnt	[3] Bolusgabe VEL i.v.	[4] Epinephrin i.v.
Erwachsene	3 mg	0,5 mg	500–1000 ml	1 µg kg/KG
6-12 Jahre	2 mg	0,3 mg	20 ml kg/KG	1 µg kg/KG
< 6 Jahre	1 mg	0,15 mg	20 ml kg/KG	1 µg kg/KG

Kommentar Anaphylaxie (≥ Grad 2)

Version 3.0 Juli 2018

Anaphylaxie, anaphylaktischer Schock

Die Anaphylaxie/allergische Reaktion kann sich klinisch in verschiedenen Schweregraden manifestieren. Bei einer leichten Form klagt der Patient über Pruritus, Urtikaria, Schwindel und evtl. Kopfschmerz. Bei der mittelschweren Form zeigt der Patient zusätzlich folgende Symptome: Schleimhautödem, Tachykardie und Hypotonie.

Bei einer schweren anaphylaktischen Reaktion beklagt der Patient zusätzlich Luftnot (bedingt durch Larynxödem, Bronchospasmus), einen Schock (Hypotonie und Tachykardie) und Bewusstseinsverlust bis hin zum Herz-Kreislaufstillstand.

Merke: Bei akuten Hypotonien mit Tachykardien immer an Anaphylaxie denken.

Zur Diagnosestellung und sachgerechten Therapie ist die exakte Anamnese erforderlich: Es ist nach Vorerkrankungen und Medikation zu fragen, bei der Allergieanamnese wird nach Auslöser und Schweregrad gefragt. In der Akutsituation ist der mögliche Antigenkontakt genau zu eruieren, z.B. Medikamente (Antibiotika, Lokalanästhetika, Acetylsalicylsäure, jodhaltige Kontrastmittel, …); Impfstoffe, Desensibilisierung (Dermatologie), Insektengifte.

Differentialdiagnostisch sind andere Schockformen wie hämorrhagischer, kardiogener, neurogener und septischer Schock abzugrenzen. Da die Anaphylaxie zu einem Bronchospasmus und Luftnot führen kann sind u.a. Asthma bronchiale und Lungenödem abzugrenzen.

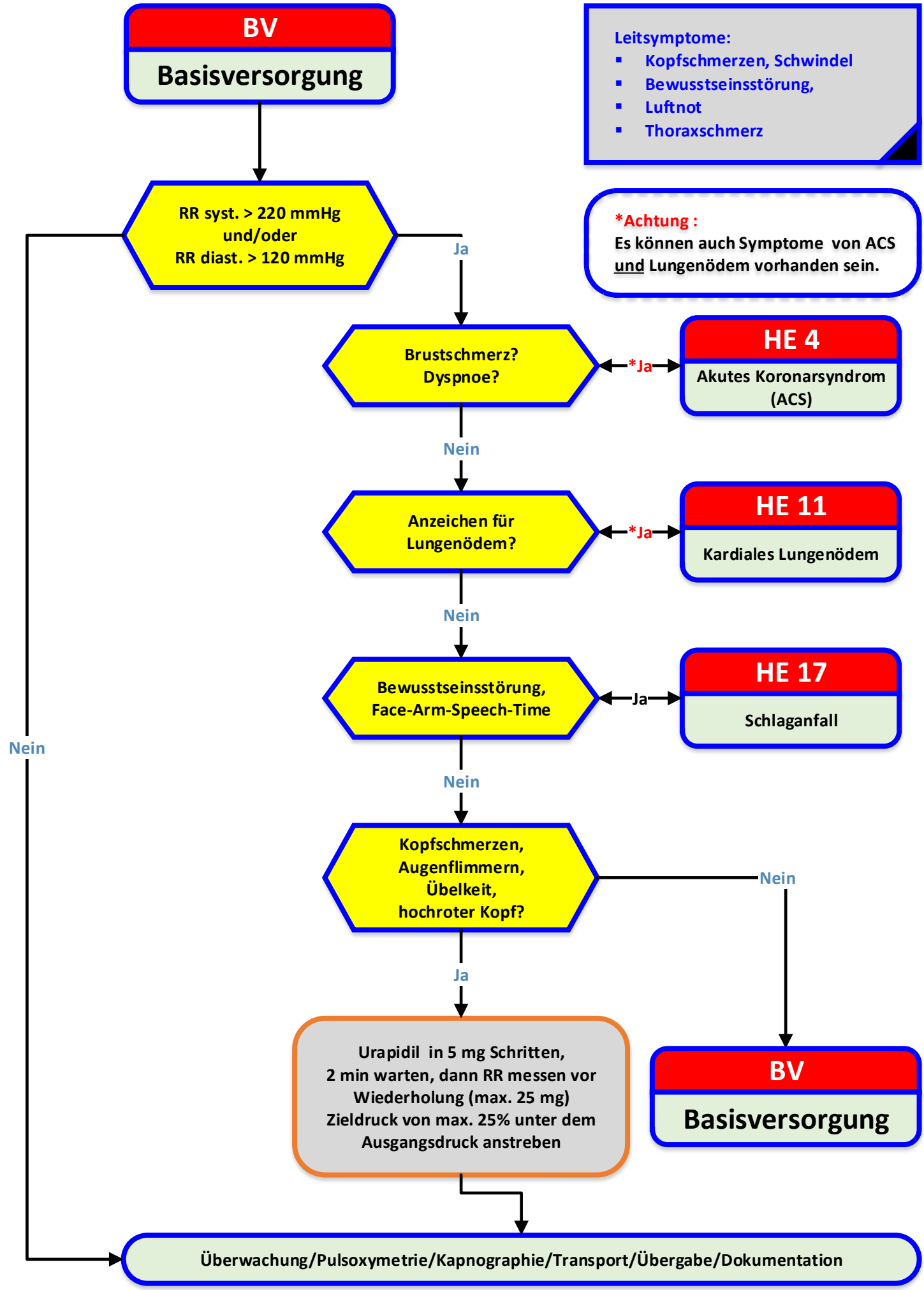
Liegt nun eine vitale Bedrohung vor - anaphylaktischer Schock mit Hypotonie, Tachykardie, Luftnot - so soll der Patient vom Notfallsanitäter unmittelbar auch medikamentös behandelt werden. Epinephrin intramuskulär 0,5 mg für den Erwachsenen, 0,3 mg für 6-12 Jahre alte Kinder und 0,15 mg für Kinder < 6 Jahre sind die entsprechenden Dosierungen. Danach wird ein intravenöser Zugang etabliert und zur weiteren Kreislaufstabilisierung 20 ml/kgKG einer isotonischen balancierten Vollelektrolytlösung rasch - in ca. 15 min - infundiert. Anschließend werden Kortison und H1-Rezeptor blockierende Antihistaminika i.v. appliziert. Besteht vital bedrohende Luftnot aufgrund eines Bronchospasmus, so soll vernebeltes Epinephrin inhaliert werden.

Bei Erfolglosigkeit und weitere vitaler Bedrohung muss der Notarzt weitere Maßnahmen ergreifen, die durch den Notfallsanitäter vorzubereiten sind:

- Sicherung der Oxygenierung durch Notfallnarkose + endotracheale Intubation + differenzierte Beatmung
- bei massiver laryngealer Schwellung evtl. Notkoniotomie
- bei Kreislaufstillstand: kardiopulmonale Reanimation

13 Hypertensiver Notfall

Version 3.0 Juli 2018



14 Krampfanfall Erwachsene

Version 3.0 Juli 2018

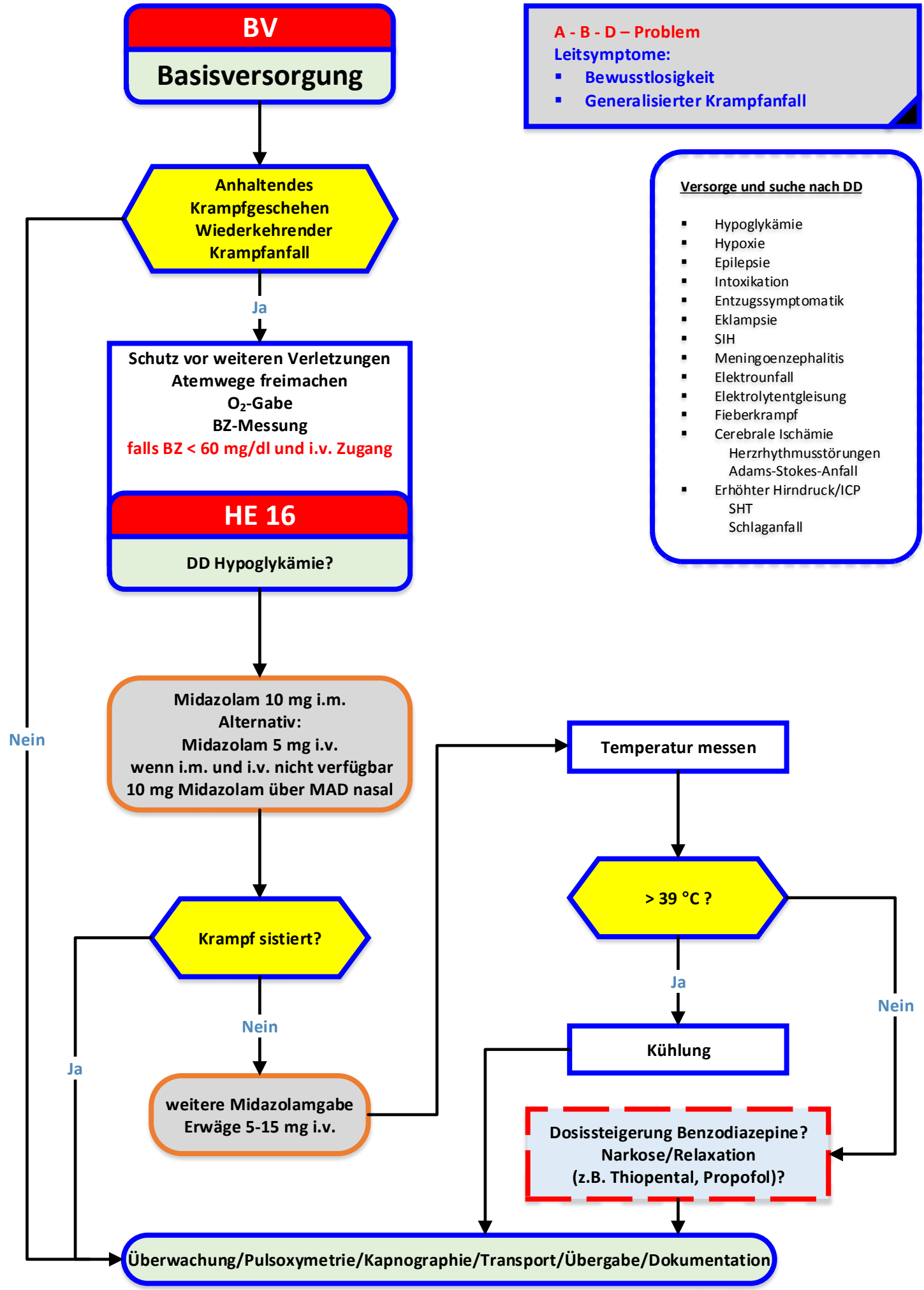
A - B - D – Problem

Leitsymptome:

- **Bewusstlosigkeit**
- **Generalisierter Krampfanfall**

Versorge und suche nach DD

- Hypoglykämie
- Hypoxie
- Epilepsie
- Intoxikation
- Entzugssymptomatik
- Eklampsie
- SIH
- Meningoenzephalitis
- Elektrounfall
- Elektrolytentgleisung
- Fieberkrampf
- Cerebrale Ischämie
  - Herzrhythmusstörungen
  - Adams-Stokes-Anfall
- Erhöhter Hirndruck/ICP
  - SHT
  - Schlaganfall



American Epilepsie Soc 2016, Epilepsy Currents, Vol. 16, No. 1, 2016, S. 48-61

Nach der amerikanischen Leitlinie ist Midazolam i.m. erste Wahl. Die anderen in der Leitlinie aufgeführten Möglichkeiten der ersten Wahl (Lorazepam und Midazolam i.v.) werden von uns nicht als Initialtherapie empfohlen.
Zweite Wahl ist Midazolam i.v. oder Midazolam nasal.

Epilepsia. 2011 Oct;52 Suppl 8:45-7.
RAMPART (Rapid Anticonvulsant Medication Prior to Arrival Trial): a double-blind randomized clinical trial of the efficacy of intramuscular midazolam versus intravenous lorazepam in the prehospital treatment of status epilepticus by paramedics.

Die randomisierte Untersuchung RAMPART hat gezeigt, dass Midazolam i.m. schneller und häufiger den Krampfanfall beendet als i.v. Lorazepam.
Der Geschwindigkeitsvorteil bei der i.m. Gabe beruht maßgeblich auf der Verzögerung der Applikation bei der i.v. Anlage. Wenn also noch kein i.v. Zugang liegt, ist i.m. der empfohlene Zugangsweg. Da die i.m. Applikation in der NFS Ausbildung gelehrt wird und diese Behandlung ohnehin wegen der Medikamentengabe (nach der derzeitigen Rechtslage) unter § 34 fällt, empfehlen wir Midazolam i.m.

15 Krampfanfall Kinder bis 12. Lj.

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

A - B - D – Problem

Leitsymptome:

- **Bewusstlosigkeit**
- **Generalisierter Krampfanfall**

Anhaltendes Krampfgeschehen Wiederkehrender Krampfanfall

Ja

Nein

Versorge und suche nach DD

- Hypoglykämie
- Hypoxie
- Epilepsie
- Intoxikation
- Meningoenzephalitis
- Elektrounfall
- Elektrolytentgleisung
- Fieberkrampf
- Cerebrale Ischämie
  - Herzrhythmusstörungen
  - Adams-Stokes Anfall
- Erhöhter Hirndruck/ICP
  - SHT
  - Schlaganfall

Schutz vor weiteren Verletzungen
Atemwege freimachen
O_2-Gabe
BZ-Messung
falls BZ < 60 mg/dl und i.v. Zugang

HE 16

DD Hypoglykämie?

1. Wahl: Midazolam i.m.
< 15 kgKG →0,2mg/kgKG
> 15 kgKG →5mg

2. Wahl: Diazepam-Rektiole
< 15 kgKG →5mg
> 15 kgKG →10mg
oder
Midazolam nasal; > ½ Lj.
< 5 kgKG →2,5mg
5-15 kgKG →5mg
> 15 kgKG →10mg

Krampf sistiert?

Ja

Nein

Temperatur messen

> 39 °C ?

Ja

Nein

Kühlung und Nurofen ® Supp.* für Kinder:
60 mg ab 3 Monaten (≥ 6 kg)
125 mg ab 2 Jahren (≥ 12,5 kg)
* Tageshöchstdosis beachten

Paracetamol Supp.*
0,5-2 Jahre (7-12 kgKG)
125mg Paracetamol rectal
Kinder 2 bis 8 Jahre (13-25 kgKG)
250 mg Paracetamol rectal

Dosissteigerung Benzodiazepine?
Narkose/Relaxation
(z.B. Thiopental, Propofol)?

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar Krampfanfall Kinder bis 12. Lj.

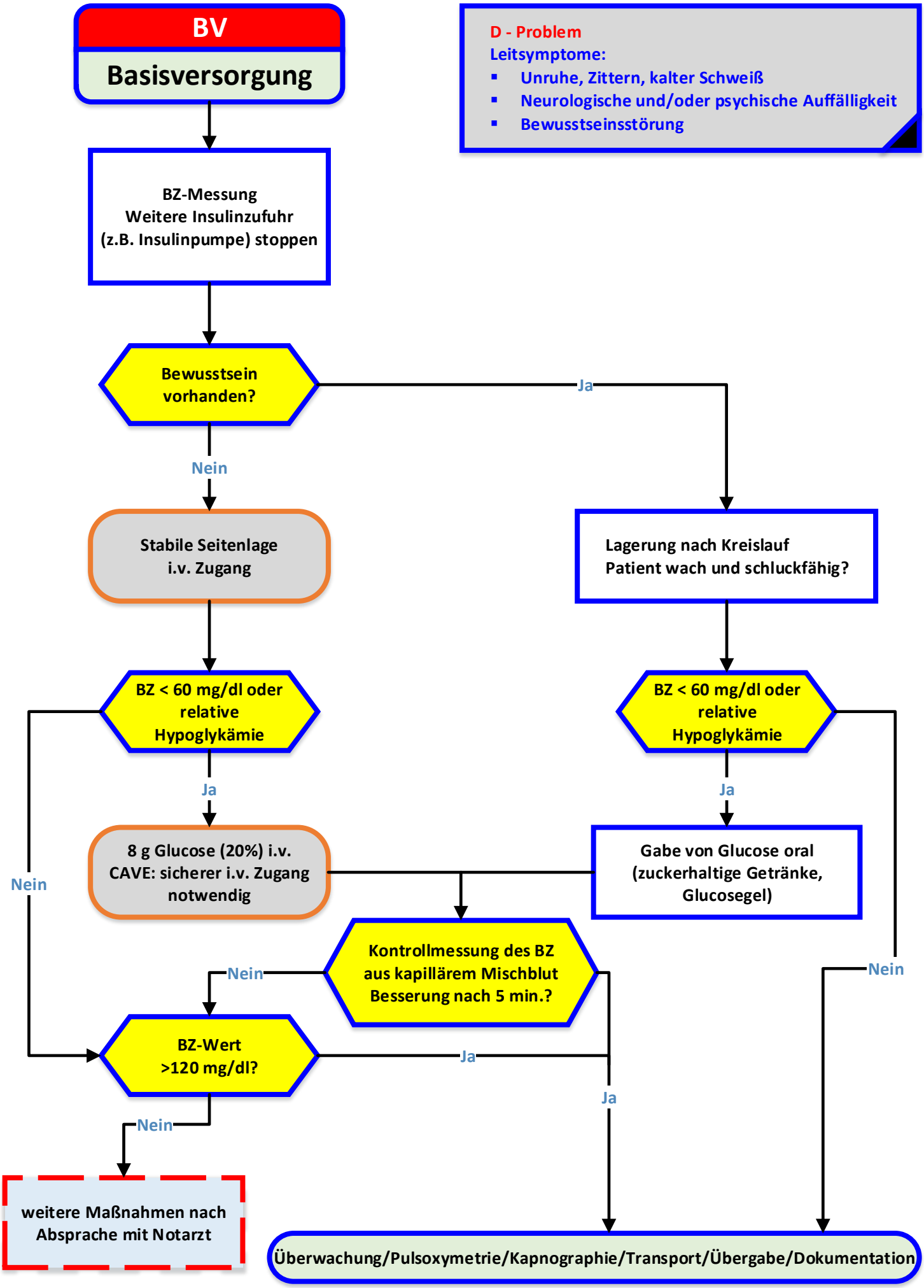
American Epilepsie Soc 2016, Epilepsy Currents, Vol. 16, No. 1, 2016, S. 48-61

Nach der amerikanischen Leitlinie ist Midazolam i.m. (5 mg bei 13-40 kg) die erste Wahl. Die anderen in der Leitlinie aufgeführten Möglichkeiten der ersten Wahl (Lorazepam und Midazolam i.v.) werden von uns nicht empfohlen. Zweite Wahl, wenn keine Methode der ersten Wahl zu Verfügung steht, ist Diazepam rectal oder Midazolam nasal.

Hinweis zur fiebersenkenden Therapie:
Paracetamol kann insbesondere bei kleinen Kindern dosisabhängig schwerste Leberschäden bis hin zum Leberversagen mit Transplantationsnotwendigkeit verursachen. Kinder, die mit Paracetamol vorbehandelt wurden, dürfen ohne Notarzt kein weiteres Paracetamol erhalten, um die alters- und körpergewichtabhängigen Höchstdosen pro Zeiteinheit nicht zu überschreiten. Gleichzeitig hat die medikamentöse Fiebersenkung keinen Soforteffekt auf das Krampfgeschehen, so dass vermeidbare Risiken mit dieser Empfehlung umgangen werden.

16 Hypoglykämie

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Hypoglykämie

Version 3.0 Juli 2018

Hypoglykämien sind überwiegend Folge einer diabetischen Grunderkrankung- und Therapie. Andere Ursachen wie Insulinome, Paraneoplasien und schwere Lebererkrankungen (Alkoholabusus) sind selten. Daher ist die anamnestische Abklärung einer Diabetestherapie wesentlicher Bestandteil dieser Maßnahme. Allerdings ist die symptomatische Behandlung aller klinisch relevanten Hypoglykämien immer gleich.

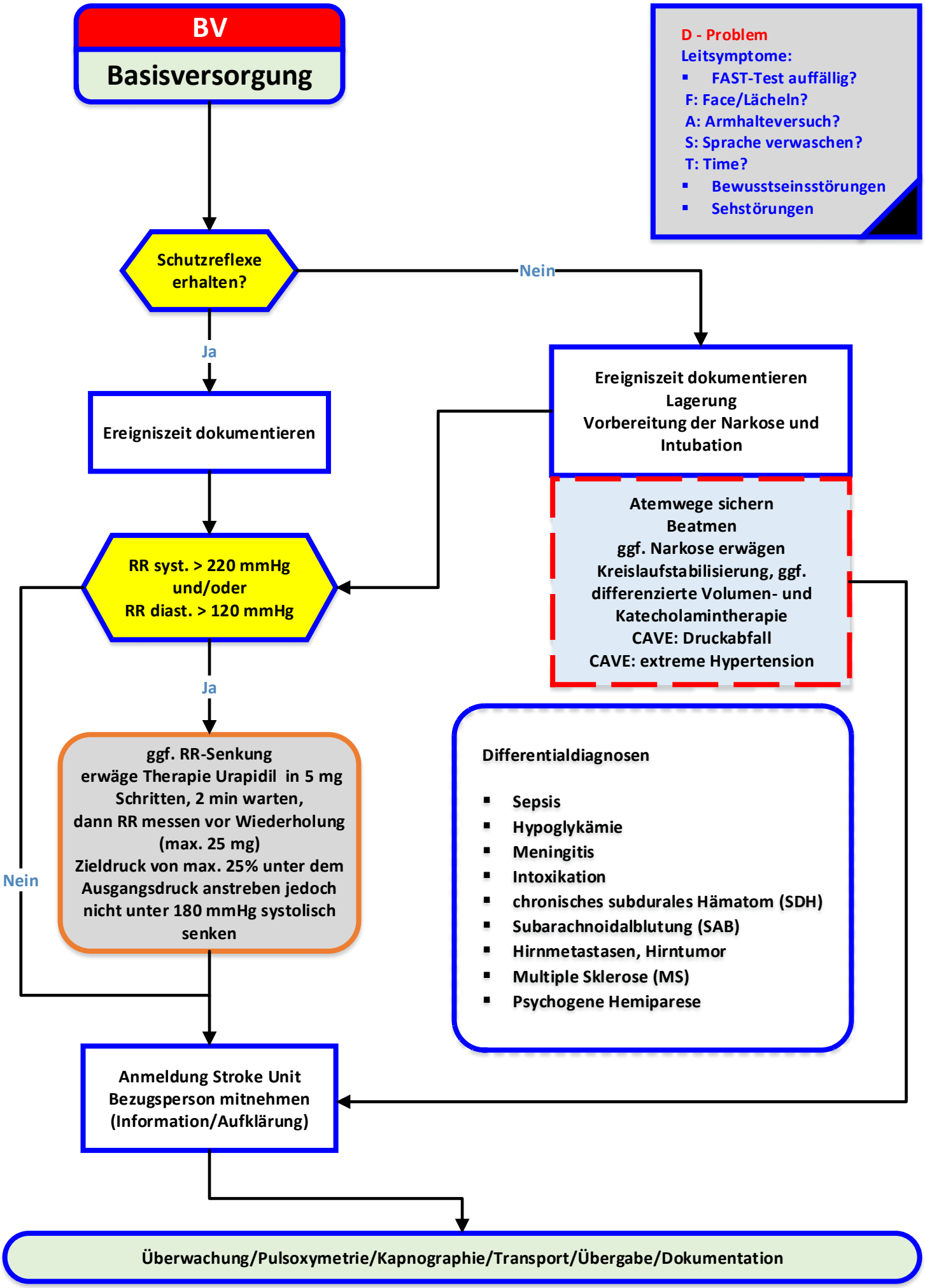
Die BZ-Grenze der Hypoglykämie ist interindividuell unterschiedlich und daher auch nicht eindeutig festlegbar. Der Grenzwert von 60 mg/dl orientiert sich an den Regulationsmechanismen des Stoffwechselgesunden, der bei 80 mg/dl die Insulinproduktion stoppt und unter 70-65 mg/dl die Gegenregulation aktiviert. Der Wert von < 60 mg/dl ist daher auch nicht isoliert zu betrachten sondern immer im Zusammenhang mit der Bewusstseinslage und bestehender autonomer und neurologischer Symptome zu beurteilen.
Die Patienten werden mit Glucose behandelt bis die neurologischen Symptome sich bessern und/oder ein BZ-Wert > 120 mg/dl gemessen wird.

Bessern sich die neurologischen Symptome nicht, obwohl der nachgemessene BZ-Wert > 120 mg/dl liegt, so ist eine andere Diagnose zu erwägen und entsprechend vorzugehen. (z.B. 14, 17)

1. S3-Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes - Version 1.0; September / 2011(abgelaufen, in Überarbeitung); Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG) 2011; Hrsg. S. Matthaei, M. Kellerer ; AWMF-Registernummer 057–013
2. S3-Leitlinie der DDG und AGPD 2015; Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) 2015 ; AWMF-Registernummer 057–016

17 Schlaganfall

Version 3.0 Juli 2018



Bitte berücksichtigen Sie lokale Schlaganfallkonzepte, wie sie derzeit im Rahmen der Schlaganfall-Netzwerkbildung entstehen. Solche Konzepte können aktuelle präklinische Schlaganfall-Scores (z.B. sNIHSS-EMS), besondere Dokumentationsbögen und Zuweisungsstrategien (lokale Schlaganfalleinheit vs. Zentrum mit neuroradiologischer Interventionsmöglichkeit) enthalten.

Die hier dargestellte Handlungsempfehlung stellt dann die Minimalanforderung dar, die im Bedarfsfall um das lokale Konzept erweitert wird.

18 Vorsichtung

Version 3.0 Juli 2018

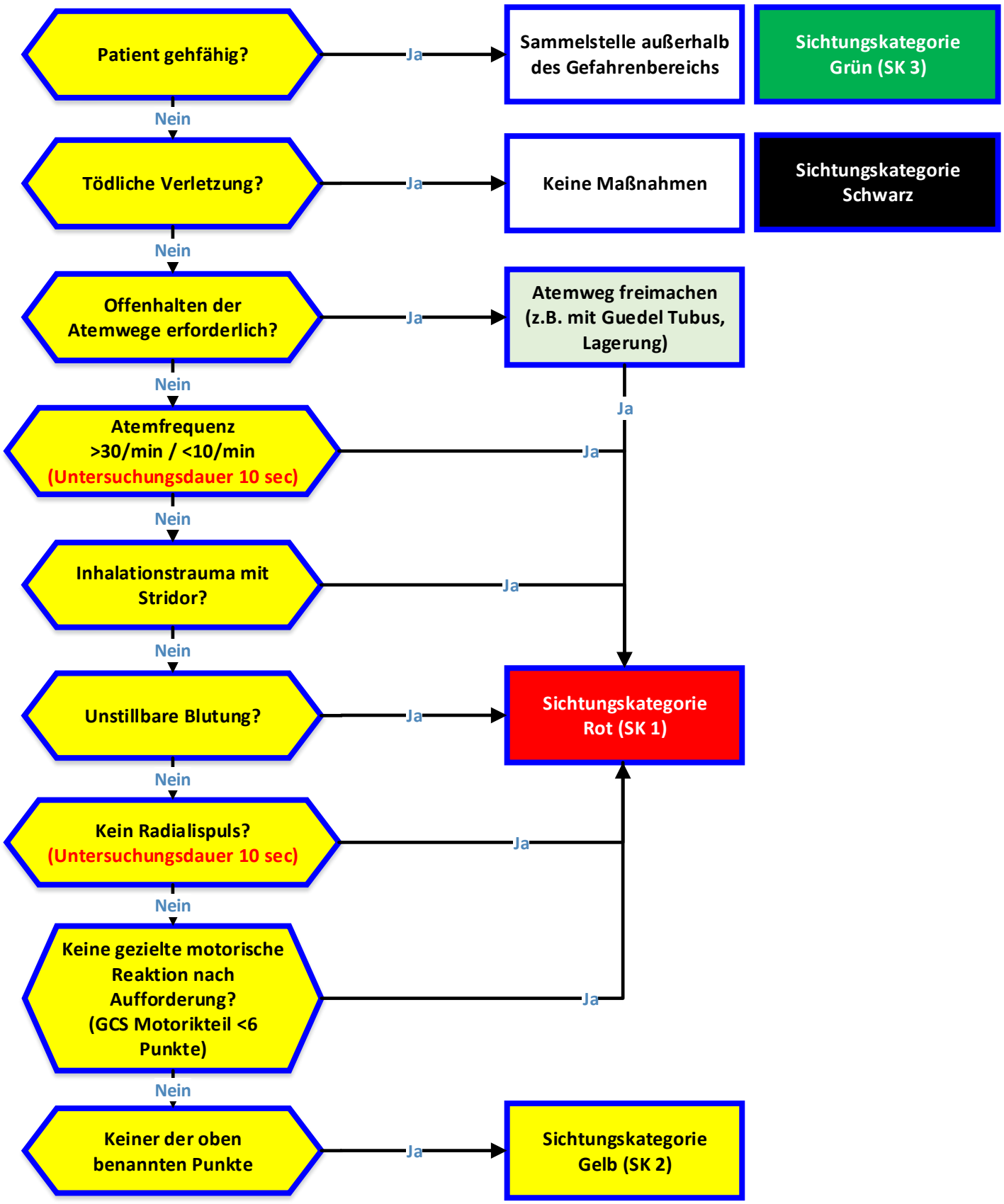
Vorsichtung

Lage sicher? Keine Gefährdung für Helfer?
LNA/ORGL-alarmiert? Weitere Einsatzkräfte?

Massenanfall von Verletzten

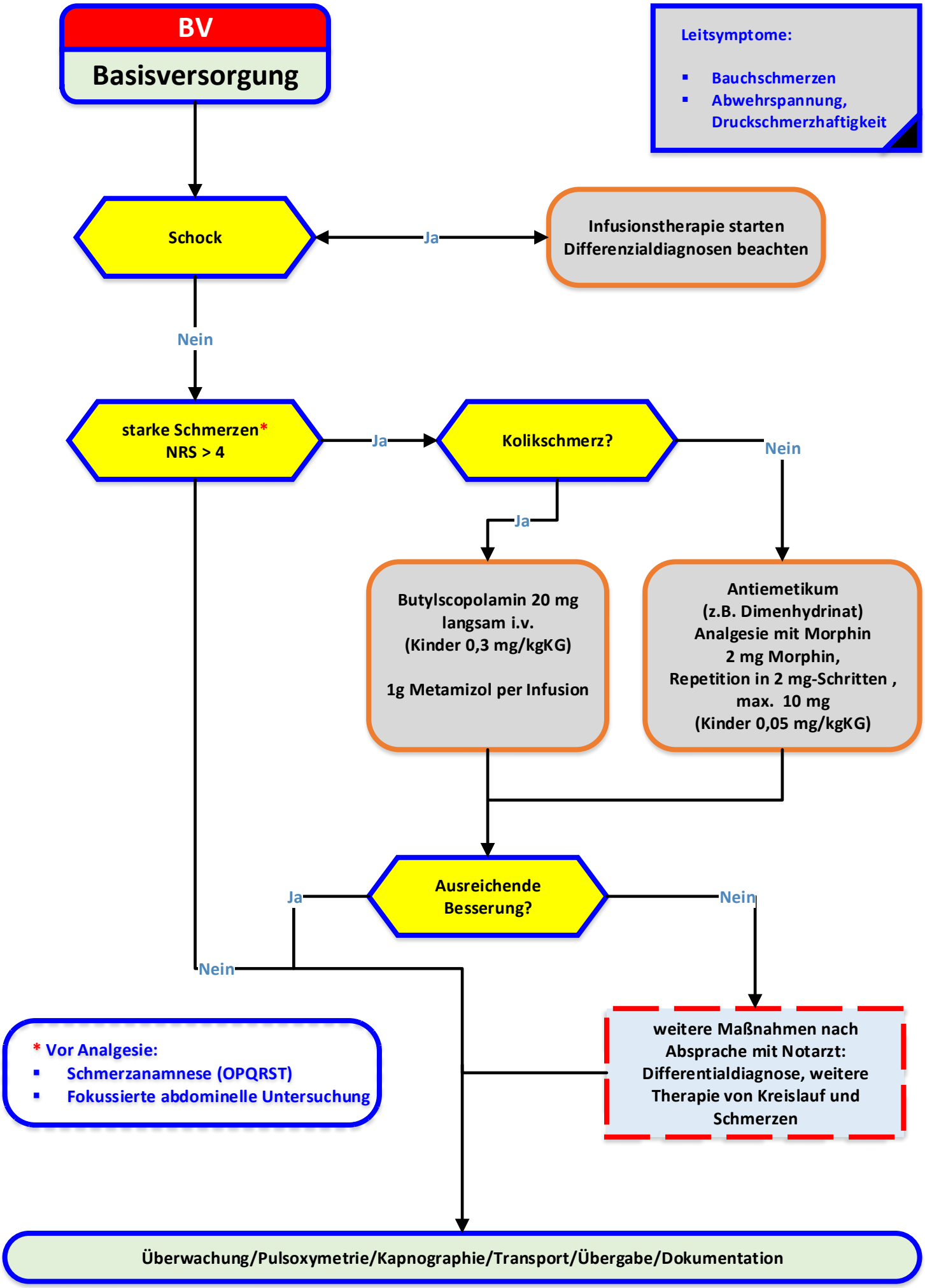
Checkliste für Vorsichtung
- Checkliste endet, sobald ein Punkt zutrifft
- Sichtungskategorie = Farbe des zutreffenden Punktes

Bei schweren Extremitätenblutungen Tourniquet anlegen



19 Abdominelle Beschwerden

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Abdominelle Beschwerden

Version 3.0 Juli 2018

Abdominelle Beschwerden/akutes Abdomen

Liegen abdominelle Beschwerden vor, die zu einem Schock geführt haben, so ist von einem akuten Abdomen auszugehen und der Notarzt ist wegen vitaler Bedrohung unmittelbar durch den Notfallsanitäter nachzualarmieren.

Ein Patient mit akutem Abdomen weist eines oder mehrere der folgenden Symptome auf:

- Abwehrspannung, abdomineller Druck- und Klopfschmerz
- Liegen mit angezogenen Beinen
- Übelkeit, Erbrechen
- Blutungen (Erbrechen, Blutungen aus dem Urogenitaltrakt)
- Schock, Zentralisation
- pathologische Darmgeräusche ("Grabesstille", Plätschern), Wind- und Stuhlverhalt (Spätzeichen)

Die Anamnese umfasst folgende Punkte:

- Schmerzanamnese und -verlauf (Beginn, Lokalisation, Charakter)
- Abdominale Voroperationen, Vorerkrankungen, Medikation
- Letzte Nahrungsaufnahme, Durst
- Übelkeit, Erbrechen (Blut, Stuhl, Farbe, Hämatin)
- Letzter Stuhlgang, Diarrhoe
- bei Frauen: Zyklusanamnese

Folgende Differentialdiagnosen sind zu beachten:

- Steinleiden (Koliken bei Nephrolithiasis oder Cholecystolithiasis und Steinabgängen)
- Entzündungen (z.B. Appendizitis, Cholezystitis, Pankreatitis, Pyelonephritis, Colitis ulcerosa, M. Crohn)
- Gefäßerkrankungen (Aortenaneurysma, Mesenterialinfarkt, Milzinfarkt)
- Organperforation (Ulkus, Darm)
- Ileus (z.B. Briden, Hernien, Tumore)
- Gastrointestinale Blutungen (Ösophagus, Magen, Duodenum)
- Bauchtrauma (Organverletzungen, intraabdominale Blutung)
- Gynäkologische Ursachen (z.B. Extrauteringravidität, Adnexitis, stielgedrehte Ovarialzyste)
- Extraabdominale Ursachen (Myokardinfarkt, Pneumonie, Intoxikation, akuter Harnverhalt, Hyperglykämie, Porphyrie)

Merke:

Genaue Befunderhebung und problemorientierte Anamnese (Dokumentation) sind im Falle einer präklinischen Analgesie für die Weiterbehandelnden äußerst wichtig.

Liegt ein starker Kolikschmerz NRS>=4 (bei V.a. Nephrolithiasis oder Cholecystolithiasis) vor, so kann der Notfallsanitäter Butylscopolamin 20 mg langsam i.v. geben. Liegt ein akutes Abdomen mit starken Schmerzen NRS>=4 vor, so kann der Notfallsanitäter vor Eintreffen des Notarztes eine Analgesie mit Morphin kombiniert mit einem Antiemetikum beginnen.

Eine Magensonde ist prähospital meist entbehrlich; keine Magensonde bei Verätzungen des Ösophagus und Ösophagusvarizen.

Schock und Zentralisation sind eine Notarztindikation, der Notfallsanitäter kann vor Eintreffen des Notarztes eine Volumentherapie mit 20 ml/kg KG einer balancierten Vollelektrolytlösung beginnen. Bei Schock und/oder stärksten Schmerzen muss der Notarzt die Analgesie vertiefen und die prähospitale Narkoseeinleitung, Intubation und Beatmung erwägen.

20 Polytrauma/Schwerverletztenversorgung

Version 3.0 Juli 2018

BV

Situationsbeurteilung

Beurteilung der Einsatzstelle

PSA, Gefahren an der Einsatzstelle, Patientenanzahl?
Weitere Einsatzkräfte oder Ausrüstung erforderlich?
Unfall- und Verletzungsmechanismus?
Ersteindruck: 5-10 sek.

Leitsymptome:

- **Unfallmechanismus**
- **Blutungszeichen**
- **Fehlstellungen Extremitäten**
- **Bewusstseinsstörungen**
- **Schockzeichen**

Critical Bleeding?

Sofortmaßnahmen bei spritzender/starker Blutung

- **Blutstillung (Kompression/Tourniquet/Hämostyptika)**

Airway?

CAVE: HWS/Mittelgesichtsverletzungen

- **Atemwege frei machen/ggf. supragl. Sicherung**
- **HWS-Immobilisation** bei klinisch V.a. WS-Läsion (Nexus Kriterien, Canadian C-Spine-Rule) oder Bewusstlosigkeit

Breathing?

- **Sauerstoff, ggf. Beatmen**
- **Spannungspneu: bei obstruktivem Schock/Halsvenenstau/ Dyspnoe/Vigilanzminderung**
- **Entlastungspunktion**

Circulation?

- **i.v.-Zugang/ggf. i.o.-Zugang (CAVE: Verletzungsmuster)**
- **Vollelektrolytlösung**
- **permissive Hypotension bei nichtlimitierbarer Blutung**
- **Normotension bei SHT**

Disability?

- **bei V.a. WS-Trauma, gerechte Lagerung/WS Immobilisation**
- **V.a. isoliertes SHT → ggf. OK-Hochlagerung**
- **V.a. Rückenmarkschädigung - Sensibilitätsprüfung**
- **Analgosedierung: Midazolam initial 0,02 - 0,1 mg/kgKG i.v., Titrationsdosis 1 mg, Esketamin 0,125 – 0,25 mg/kgKG i.v. langsam**

Exposure?

- **Patient entkleiden, vor Witterung schützen**
- **Wärmeerhalt**
- **Kopf bis Fuß Untersuchung, ggf. Log roll**
- **V.a. unstillbare Blutung → zügigen Transport planen**

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Kommentar Poly-/Trauma

Version 3.0 Juli 2018

Traumamanagement = Zeitmanagement

Wesentliche logistische Elemente zur Sicherstellung adäquat kurzer Prähospitalzeiten stellen die frühzeitige Vorauswahl der **geeigneten Zielklinik** und die des dafür geeigneten **Transportmittel**s dar.

HWS-Immobilisation
Adaptierte Nexus-Kriterien (s. Nationales Board PHTLS 2015)

Alle müssen erfüllt sein, um auf HWS Immobilisation verzichten zu können.

- Fehlender Druckschmerz über der Mittellinie der HWS
- Kein fokal neurologisches Defizit
- Keine Vigilanzminderung
- Kein Hinweis auf Intoxikation
- Keine weitere, von der HWS Verletzung ablenkende, schwere Verletzung

Unter Anwendung der genannten fünf Kriterien konnte eine Sensitivität von 95 % mit einem negativen Vorhersagewert von 99,5 % erzielt werden.

Canadian C-Spine Rule

Ein Kriterium reich aus, um Anwendung zu indizieren.

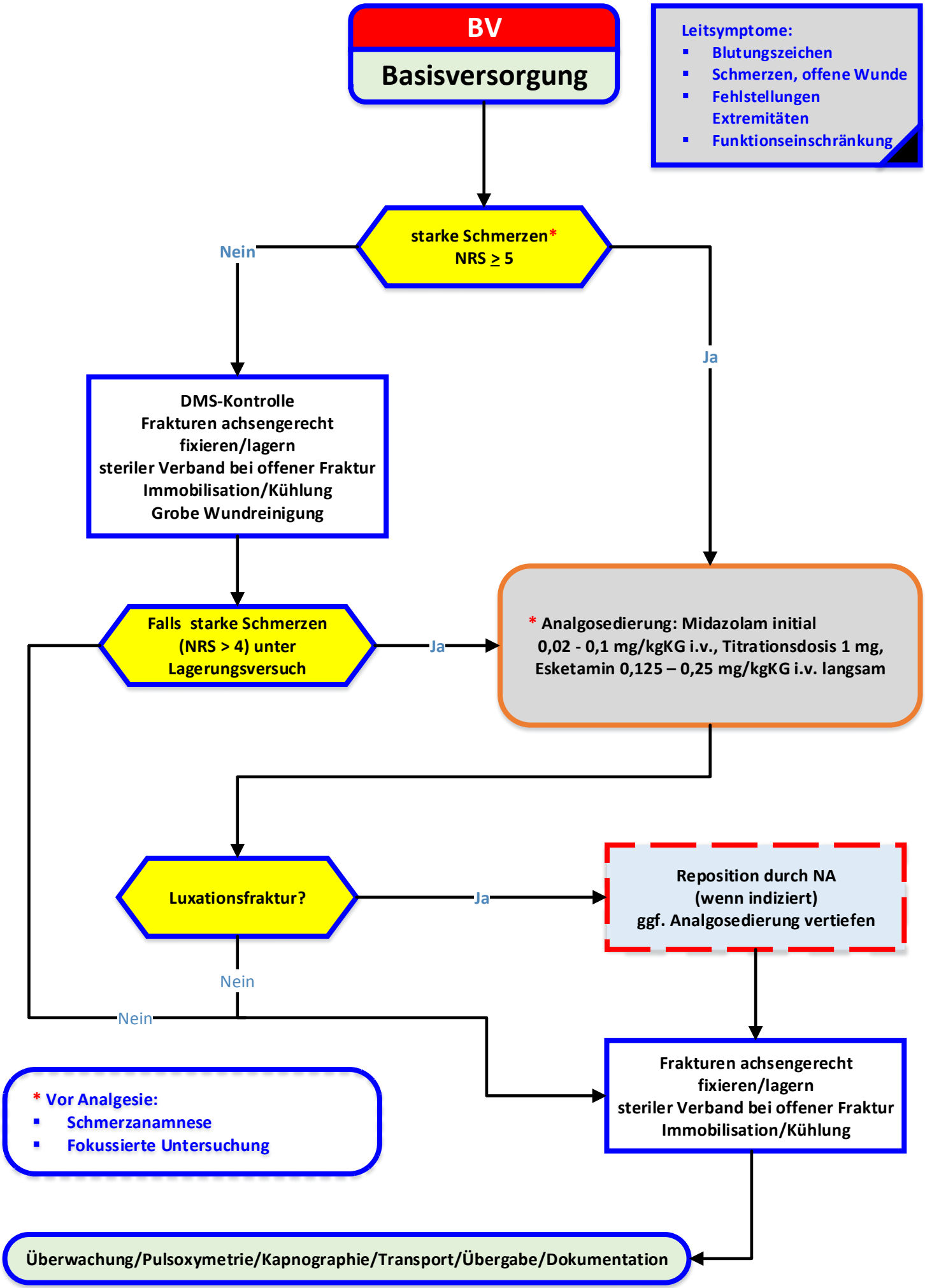
Hochrisikofaktoren:

- Patientenalter > 65 Jahre oder
- Signifikante Kinematik oder
- Parästhesien

Bei Anwendung der **Canadian C-Spine Rule** bei bewusstseinsklaren Patienten können klinisch signifikante Verletzungen mit einer Sensitivität von 100 % erkannt werden.

21 Extremitätentrauma/WS-Syndrom

Version 3.0 Juli 2018



Kommentar Extremitätentrauma/WS-Syndrom

Version 3.0 Juli 2018

Die Schmerztherapie durch korrekte Lagerung Immobilisation und ggf. Analgesie ist die Basis jeder Frakturversorgung

Orientierende Untersuchung vor Ort, möglichst entkleidet:
- Frakturzeichen
- Durchblutung
- Motorik
- Sensibilität
- Sorgfältige Befunddokumentation

Eine frühzeitige Reposition sollte angestrebt werden. **Versorgungsziel ist eine achsgerechte Reposition unter Zug in Längsrichtung.**
Nach jeder Maßnahme erneute Kontrolle von Durchblutung, Motorik und Sensibilität.

22 Sepsisverdacht bei Erwachsenen

Version 3.0 Juli 2018

BV

Basisversorgung

B-C-D- Problem

Leitsymptome:

- Vigilanzminderung
- Niedriger RR
- Schnelle AF
- Schlechte SpO2
- Hohe HF
- Hyperthermie/ Hypothermie

qSOFA- quick Sepsis Related Organ Failure

Assessment

- Atemfrequenz > 22/min
- verändertes Bewusstsein
- systolischer Blutdruck < 100 mmHg

2 oder mehr Punkte zutreffend?
Positiver Sepsisverdacht!
"think sepsis, say sepsis"

Suche nach DD

- Exsikkose,
- Schlaganfall
- hepatisches Koma
- akutes Nierenversagen
- Meningitis

Weitere Hinweise können sein:

- Marmorierte Haut
- Verwirrtheit
- Fiebriger Krankheitsverlauf
- Niedrige Blutzuckerwerte
- Hohe HF, path. Atemmuster
- Suche nach möglichen Infektionsherden (z.B. chronische Wunden, septischer Blasenkatheter, Zahnstatus, untere GI-Blutung

Ja

O2- Gabe 15 l/min über Maske mit Reservoir
NIV Atemunterstützung: CPAP + ASB

Narkose und Intubation zur Oxygenierung

2 großlumige i.v.- Zugänge,
Gabe von 20-40ml/kgKG VEL

Besserung
MAD > 65mmHg?

Nein

Fortführung der Volumengabe

In Zusammenarbeit mit dem Notarzt:
MAD < 65mmHg

- Vasopressoreneinsatz: z.B. Norepinephrin über Perfusor z.B. 0,05-0,4µg/kg/min
  Initial erwäge Push- Dose- Pressor
  (z.B. Norepinephrin titriert in 5µg- Schritten)

Ja

Fortführung der Volumengabe

Überwachung/Pulsoxymetrie/Kapnographie/Transport/Übergabe/Dokumentation

Der aktuelle Wissenstand lässt es nicht zu, die präklinische Gabe von einer Antibiose zu empfehlen. Eine aktuelle Untersuchung (Lancet Respir Med. 2018 Jan;6(1):40-50.) findet keinen Überlebensvorteil, wenn die Patienten präklinisch mit Antibiotika behandelt wurden.

Es finden sich daher nur in wenigen Regionen Pilotversuche mit der präklinischen Möglichkeit der Entnahme von Blutkulturen und der Gabe von Antibiotika.

Wichtiger Hinweis:
Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern die Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Bei der Erarbeitung der Handlungsempfehlungen wurde große Sorgfalt darauf verwandt, dass die Angaben zu Behandlung, Dosierung oder Applikation dem Wissensstand bei Fertigstellung entspricht; es kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Hinsichtlich Dosierung und Applikation ist jeder Benutzer gehalten, durch sorgfältige Prüfung der Fachinformation der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber den Angaben in den Handlungsempfehlungen abweicht. Die Handlungsempfehlungen bieten eine generelle Richtschnur des Handelns. Das entbindet die Notfallsanitäter/in nicht davon, angemessene medizinische Maßnahmen (das heißt auch Dosierung oder Applikation) nach eigener Einschätzung im konkreten Einzelfall eigenverantwortlich vorzunehmen. Dabei ist die Verhältnismäßigkeit zu wahren, um dem Patienten nicht zu schaden.
Das Sozialministerium bittet darum, auffallende Ungenauigkeiten sowie Erkenntnisse aus Wissenschaft, Ausbildung und Praxis der Notfallrettung mitzuteilen.

Herausgeber: Ministerium für Soziales und Integration Baden-Württemberg

Erstellt durch:

Ulrike Barz, Dr. Steffen Krahl, Regierungspräsidium Karlsruhe

Thomas Behringer, DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige AG

Dr. Jörg Braun, DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige AG

Prof. Dr. Matthias Fischer, Alb Fils Kliniken / Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte e.V.

PD Dr. Harald Genzwürker, Neckar-Odenwald-Kliniken

David Häske, DRK Rettungsdienst Reutlingen / ver.di LFK-RD BW

Dr. Bernd Kühlmuß, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Rico Kuhnke, DRK Landesschule Baden-Württemberg

Dr. Torsten Lohs, SQR-BW

Thorsten Lukaschewski, medius Klinik Kirchheim / JUH Baden-Württemberg

Udo Müller, ASB Baden-Württemberg

Peter Neuhauser, MHD Baden-Württemberg

Dr. Uwe Ochs, MHD Baden-Württemberg

Prof. Dr. Erik Popp, Universitätsklinikum Heidelberg

Marc Schmidt, mobile medic

Joachim Volz, ASB Landesschule Baden-Württemberg

Dr. Stefan Weiß, Regionale Kliniken Holding RKH, Ludwigsburg