

Standard- Arbeitsanweisung

**für Rettungsfachpersonal
im Rettungsdienstbereich Dresden**

2021-2

**DM W. Haacke
Dr. med. R. Kipke**

Vorwort zu den Standard-Arbeitsanweisungen 2021

Nachdem im letzten Jahr die aktualisierte 3. Auflage der Lerninhalte erschienen ist wurden nun auch die Standard-Arbeitsanweisungen für Notfallsanitäter und Rettungsassistenten angepasst. In der vorliegenden Version wird in den jeweiligen Kapiteln auf die Indikation bzw. den (Not-)Kompetenzbereich für Rettungsassistenten und Notfallsanitäter bei den heilkundlichen invasiven Maßnahmen und bei Medikamentengaben hingewiesen. Fachliche Grundlage der Standard-Arbeitsanweisungen sind die Leitlinien und Empfehlungen der Fachgesellschaften und die Fachinformationen der Medikamente. Notärzte können im Rahmen ihrer Therapiefreiheit in begründeten Fällen von den Standard-Arbeitsanweisungen abweichen. Die inhaltlichen Änderungen wurden im Anhang zusammengefasst. Eine Tabelle mit den auf den Rettungswagen im Rettungsdienstbereich Dresden vorgehaltenen Medikamenten befindet sich als Merkhilfe ebenfalls im Anhang.

Die Algorithmen wurden graphisch überarbeitet. Anfang und Ende wurden gelb, die Maßnahmen rot und die Entscheidungen blau gekennzeichnet, um die Lesbarkeit zu verbessern.

Geschlechtliche Gleichstellung

Im nachfolgenden Text werden Berufs- und Funktionsbezeichnungen in der männlichen Form verwendet. Diese gelten einheitlich und neutral für männliche und weibliche Personen.

Disclaimer und Copyright

Die Informationen in dieser Publikation sind nur für geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen (Notärzte, Notfallsanitäter usw.) bestimmt. Jeder, der die Information dieser Veröffentlichung nutzt, tut dies aus freiem Willen und auf eigenes Risiko. In dieser Publikation wird kein medizinischer Rat erteilt. Bei Bedarf empfehlen wir Ihnen, einen Arzt aufzusuchen bzw. im Notfall Ihren lokalen Rettungsdienst zu kontaktieren. Sollten Sie spezielle medizinische Beratung benötigen, so kontaktieren Sie bitte Ihren Hausarzt oder einen anderen entsprechenden (Fach-)Arzt.

Die Autoren haften nicht für Verlust oder Beschädigung aufgrund von Aktionen oder Entscheidungen, die auf Informationen aus dieser Publikation basieren. Die Bearbeitung der Kapitel erfolgte mit großer Sorgfalt, dennoch können Fehler bei der Datenübernahme nicht ausgeschlossen werden. Hinsichtlich dessen und weil die Erkenntnisse in der medizinischen Wissenschaft rasch fortschreiten wird empfohlen, dass die Leser selbst eigene unabhängige Nachforschungen hinsichtlich diagnostischer Methoden, Medikamentendosen usw. anstellen.

Geltungsbereich

Die hier beschriebenen Standardarbeitsabläufe haben für Notfallsanitäter und Rettungsassistenten im Rettungsdienstbereich Dresden Gültigkeit.

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Organisation am Notfallort | 5 |
| 1.1 | Alarmierung und Eintreffen am Notfallort | 5 |
| 1.2 | Patientenversorgung | 7 |
| 1.2.1 | Aufgabenverteilung | 7 |
| 1.2.2 | cABCDE-Schema | 7 |
| 1.2.3 | Anamnese | 8 |
| 1.3 | Transport und Übergabe des Patienten..... | 9 |
| 1.4 | Massenanfall..... | 10 |
| 1.4.1 | Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte..... | 10 |
| 1.4.2 | Sichtungskategorien | 11 |
| 1.5 | Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft | 11 |
| 2 | Invasive Maßnahmen | 12 |
| 2.1 | Periphervenöser Zugang..... | 13 |
| 2.2 | Intramuskuläre Injektion..... | 14 |
| 2.3 | Intraossäre Injektion | 15 |
| 2.4 | Intranasale Medikamentenapplikation | 16 |
| 2.5 | Atemwegsmanagement | 17 |
| 2.5.1 | Sauerstoffgabe..... | 17 |
| 2.5.2 | Laryngoskopie plus Magillzange..... | 17 |
| 2.5.3 | Extraglottische Atemwegshilfen (EGA) | 18 |
| 2.5.4 | Umgang mit tracheotomierten Patienten mit tiefem endobronchialen Absaugen | 19 |
| 2.6 | Nichtinvasives CPAP | 21 |
| 2.7 | Thoraxentlastungspunktion..... | 22 |
| 2.8 | Defibrillation | 23 |
| 2.9 | Kardioversion | 24 |
| 2.10 | Externer Herzschrittmacher | 25 |
| 2.11 | Beckenschlinge..... | 26 |
| 2.12 | Tourniquet/pneumatische Blutstillung | 27 |
| 2.13 | Achsengetreue Immobilisierung mit Extension | 28 |
| 2.14 | Geburtshilfe | 29 |
| 3 | Medikamente | 30 |
| 3.1 | Acetylsalicylsäure..... | 30 |
| 3.2 | Amiodaron | 31 |
| 3.3 | Atropin..... | 32 |
| 3.4 | Benzodiazepine | 33 |
| 3.4.1 | Diazepam | 33 |
| 3.4.2 | Lorazepam | 34 |
| 3.4.3 | Midazolam..... | 34 |
| 3.5 | Butylscopolamin | 35 |
| 3.6 | Dimenhydrinat | 36 |
| 3.7 | Epinephrin | 37 |
| 3.8 | Esketamin | 38 |
| 3.9 | Furosemid..... | 39 |
| 3.10 | Glukose | 40 |
| 3.11 | Glyceroltrinitrat | 41 |
| 3.12 | Heparin | 42 |
| 3.13 | H1-Antagonisten | 43 |
| 3.13.1 | Clemastin | 43 |
| 3.13.2 | Dimetinden..... | 43 |

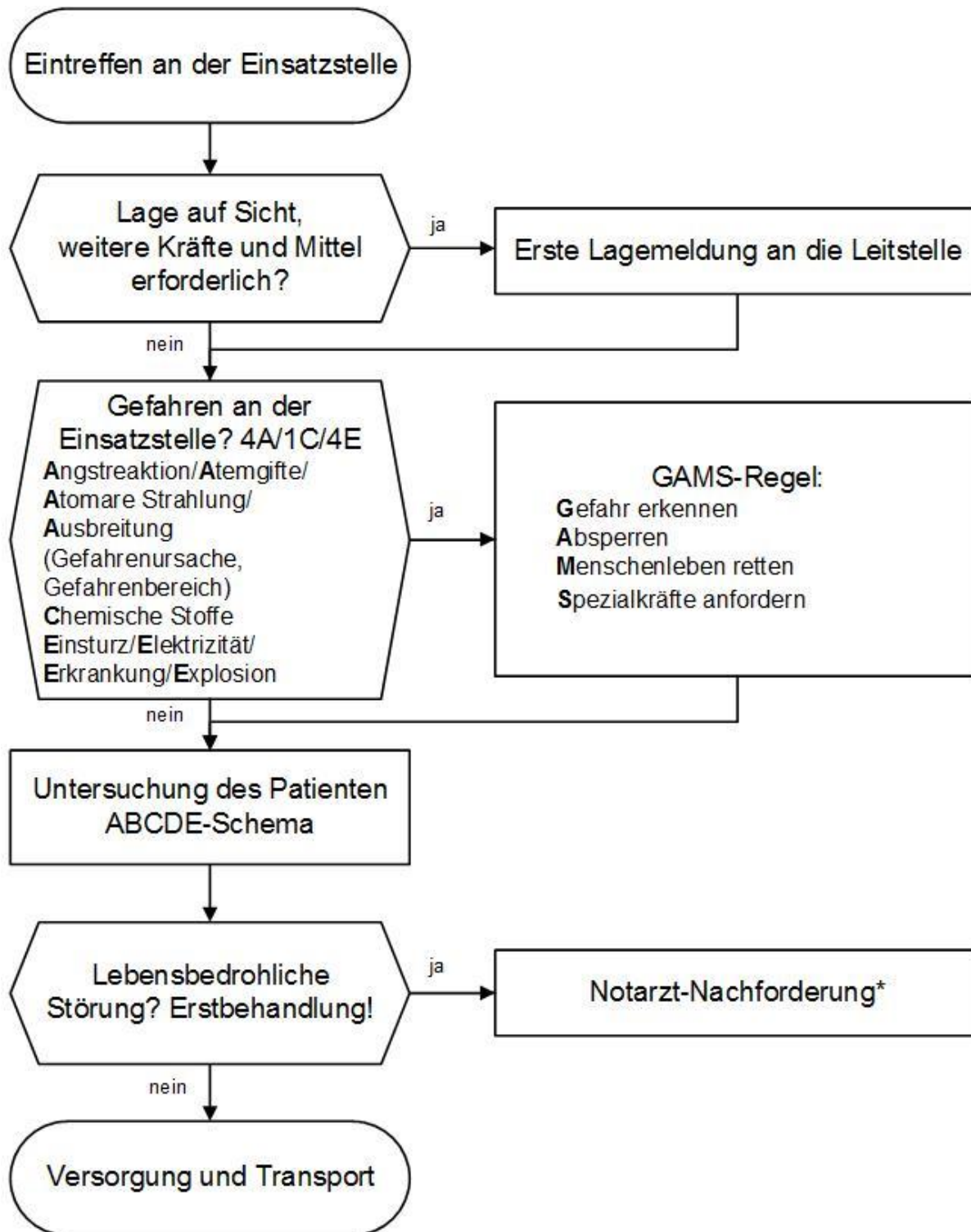
| | | |
|---------|---|------------------------------------|
| 3.14 | Inhalative Bronchospasmolytika | 44 |
| 3.14.1 | Inhalative Beta-2-Sympathomimetika | 44 |
| 3.15 | Kortikoide | 45 |
| 3.15.1 | Kortikoide rektal | 45 |
| 3.15.2 | Kortikoide i.v. | 45 |
| 3.16 | Lidocain | 46 |
| 3.17 | Metamizol | 47 |
| 3.18 | Naloxon | 48 |
| 3.19 | Paracetamol | 49 |
| 3.20 | Urapidil | 50 |
| 3.21 | Vollelektrolytlösung | 51 |
| 4 | Maßnahmen bei speziellen Notfällen | 52 |
| 4.1 | Bewusstseinsstörungen | 52 |
| 4.1.1 | Ischämischer Schlaganfall | 52 |
| 4.1.2 | Hypoglykämie | 54 |
| 4.1.3 | Krampfanfall/Status epilepticus | 55 |
| 4.2 | Atemstörungen | 56 |
| 4.2.1 | Bronchiale Obstruktion | 56 |
| 4.2.2 | Fremdkörperaspiration | 57 |
| 4.2.3 | Rauchgasintoxikation | 59 |
| 4.2.4 | Pseudokrupp | 60 |
| 4.3 | Herz-Kreislaufstörungen | 61 |
| 4.3.1 | Akutes Koronarsyndrom | 61 |
| 4.3.2 | Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise | 64 |
| 4.3.2.1 | Kardiales Lungenödem | 65 |
| 4.3.3 | Schock | 66 |
| 4.3.3.1 | Anaphylaxie | 67 |
| 4.3.4 | Herzrhythmusstörungen | 69 |
| 4.3.4.1 | Instabile Bradykardie | 69 |
| 4.3.4.2 | Instabile Tachykardie | 70 |
| 4.3.5 | Reanimation | 71 |
| 4.3.5.1 | Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen | 71 |
| 4.3.5.2 | Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern | 78 |
| 4.3.5.3 | Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt | 80 |
| 4.4 | Trauma/Polytrauma | 82 |
| 4.4.1 | Schädelhirntrauma | 84 |
| 4.4.2 | Körperstammverletzungen | 85 |
| 4.4.3 | Extremitätenverletzungen | 86 |
| 4.4.4 | Vorsichtung (mSTaRT) | 87 |
| 4.5 | Akutes Abdomen | 88 |
| 4.6 | Verbrennungen | 89 |
| 4.7 | Vergiftungen | 90 |
| 5 | Anhang | 91 |
| 5.1 | Medikamente | 91 |
| 5.2 | Inhaltliche Änderungen zu den Lerninhalten 2018 | 93 |
| 5.3 | Quellen | Fehler! Textmarke nicht definiert. |

1 Organisation am Notfallort

1.1 Alarmierung und Eintreffen am Notfallort

| | |
|--|--|
| Einsatzbereitschaft | Es muss gewährleistet sein, dass innerhalb einer Minute der Einsatzauftrag übernommen bzw. ausgerückt werden kann. |
| in der Rettungswache | Status 2 („Einsatzbereit im Stützpunkt“) |
| außerhalb der Rettungswache | Status 1 („Einsatzbereit außerhalb des Stützpunktes“) |
| Rettungsteam | Das Rettungsteam besteht aus dem Beifahrer, der das Team leitet, und dem Fahrer. Des Weiteren kann ein Ausbildungspraktikant oder Hospitant dem Rettungsteam angehören. |
| Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) | Fahrer: Notfallsanitäter oder Rettungsassistent; Beifahrer: Notarzt |
| Rettungswagen (RTW) | Fahrer: mindestens Rettungssanitäter; Beifahrer: Notfallsanitäter (oder Rettungsassistent bis 31.12.2023) |
| Krankentransportwagen (KTW) | Fahrer: mindestens Rettungshelfer; Beifahrer: mindestens Rettungssanitäter |
| Alarmierung | Das Rettungsteam begibt sich unverzüglich zum Einsatzfahrzeug. Ist das Rettungsteam im Einsatzfahrzeug, wird der Status 3 („Auf dem Weg zum Einsatzort“) gesendet. |
| Alarmfahrt | Die Alarmfahrt erfolgt unter Beachtung der Straßenverkehrsordnung ggf. unter Inanspruchnahme von Sonder- und Wegerecht (§§ 35 und 38 StVO). Der Fahrer entscheidet über die Inanspruchnahme von Sonder- und Wegerechten. Ziel ist es, den Notfallort frühestmöglich zu erreichen. |
| Eintreffen am Notfallort | Bei Ankunft am Notfallort wird der Status 4 („Am Notfallort“) gesendet. |
| Mitnahme von Ausrüstung zum Notfallpatienten | Es werden die Dokumentation (ggf. MDE), ein Notfallrucksack, ein Beatmungsgerät und ein Defibrillator mitgenommen. Sollte die Notfallmeldung auf einen speziellen Notfall wie z. B. einen Kindernotfall, einen respiratorischen Notfall oder eine Reanimation hinweisen, ist die Mitnahme von weiteren Ausrüstungsgegenständen notwendig (z. B. Kinder-Notfallkoffer, Absaugung und/oder mechanische Reanimationshilfe). |
| Aufgabenverteilung | Der Teamhelfer nimmt den Rucksack und das Beatmungsgerät und der Teamleiter das MDE (Mobiles Dateneingabegerät) und den Monitor/Defibrillator. Treffen Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) und Rettungswagen (RTW) gleichzeitig am Notfallort ein, werden Gerätschaften vom RTW mitgenommen, um eine schnelle Wiedereinsatzbereitschaft des NEFs zu gewährleisten. |
| 3-S-Regel (SSS) | |
| Szene | Entspricht die Lage der Einsatzmeldung? Ggf. Nachalarmierung! |
| Sicherheit | Ist die Einsatzstelle sicher? Ggf. Nachalarmierung! |
| Situation | Beurteilung der näheren Umgebung! Ggf. Nachalarmierung! |

Algorithmus „Eintreffen an der Einsatzstelle“



*gemäß Indikationskatalog für den Notarzteinsatz
(Sächsische Landesrettungsdienstplanverordnung § 9 Anlage 1)

1.2 Patientenversorgung

1.2.1 Aufgabenverteilung

| | |
|------------|--|
| Teamleiter | Der Teamleiter ist verantwortlich für die Untersuchung und Behandlung des Patienten und für die Dokumentation. |
| Teamhelfer | Der Teamhelfer assistiert dem Teamleiter und führt auf Anweisung des Teamleiters Maßnahmen der Basisversorgung durch. Der Notarzt kann Maßnahmen an den Rettungsassistenten oder Notfallsanitäter delegieren. |

1.2.2 cABCDE-Schema

| | |
|------------|---|
| Definition | International verwendetes prioritätenorientiertes Schema zur Basisdiagnostik und Erstbehandlung kritisch kranker Patienten. |
|------------|---|

| | Basisdiagnostik | ggf. Erstbehandlung |
|--|--|---|
| C (bei Trauma) | spritzende Blutung? | z. B. Tourniquet-Anlage |
| A (Airway) Atemweg | Sind die Atemwege frei? Risiko für Verlegung oder Schwellung? Atmung vorhanden? Halswirbelsäulentrauma? | Kopf überstrecken Guedeltubus, Wendltubus Intubation Anlage einer Zervikalstütze |
| B (Breathing) Belüftung | Atemfrequenz, -tiefe, -muster? Atemgeräusche, Auskultation? Zyanose, Sauerstoffsättigung? Hautemphysem, gestaute Halsvenen? | atemunterstützende Lagerung Sauerstoffgabe Beatmung Thoraxpunktion |
| C (Circulation) Kreislauf | Hautfarbe, -temperatur? Rekapillarierungszeit der Extremitäten? Puls/NIBD (Nichtinvasiver Blutdruck; erster Wert soll durch manuelle Messung ermittelt werden)? Verdacht auf starke Blutungen? EKG? | Blutstillung mit Druckverband Tourniquet und/oder Beckenschlinge großlumiger i.v.-Zugang, Volumengabe |
| D (Dysfunktion) Neurologisches Defizit | Bewusstseinslage (Glasgow Coma Scale)? Pupillenreaktion? Hinweise auf Intoxikation? Hinweise auf Stoffwechselentgleisung? | z. B. Naloxon ggf. Glukosegabe |
| E (Exposure) Exposition | Vollständiges Entkleiden! Ganzkörperuntersuchung! Temperaturmessung Kurzanamnese! | Wärmeerhalt Wundversorgung Frakturen schienen |
| Grundprinzipien | Erkannte Probleme sofort beheben („treat first what kills first“)! Der Patientenzustand ist wiederholt zu beurteilen. Bei lebensbedrohlichen Notfällen entsprechend des Indikationskataloges der Sächsischen Landesrettungsdienstplanverordnung ist ein Notarzt nach zu alarmieren. | |

1.2.3 Anamnese

Aktuelle Anamnese **OPQRST-Schema:** Welche Beschwerden haben zur Alarmierung geführt?

- O** (Onset) Wann traten die Beschwerden auf?
- P** (Palliation/Provocation) Reduzierbarkeit/Auslösbarkeit der Beschwerden?
- Q** (Quality) Qualität/Art der Beschwerden (stechend, ziehend, ...)
- R** (Radiation/Location) Ausstrahlung/Lokalisierung der Beschwerden
- S** (Severity) Stärke der Schmerzen (numerische Rating Skala 1-10, s. u.)
- T** (Time) zeitlicher Verlauf seit Beginn der Beschwerden

Numerische Rating Skala (**NRS**) für die Erfassung der Intensität und des Ausmaßes von Schmerzen

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10
kein Schmerz stärkster Schmerz

Allgemeine Krankengeschichte **SAMPLER-Schema**

- S** Leitsymptome
- A** Allergien
- M** Medikamente
- P** Patientengeschichte
- L** letzte Nahrungsaufnahme, letzter Stuhlgang, letzte Miktion, letzte Menstruation (symptombezogen)
- E** (auslösendes) Ereignis
- R** Risikofaktoren

Quelle: Notfallsanitäter (2014) Lehrbuch für den Rettungsdienst

1.3 Transport und Übergabe des Patienten

| | |
|------------------------------|--|
| Anmeldung in der Zielklinik* | <p>Der Patient ist in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus oder die nächstgelegene geeignete Behandlungseinrichtung (ärztliche Praxen, Institutsambulanzen, Tageskliniken, poliklinische Ambulanzen und medizinische Versorgungszentren) einzuweisen. Dabei ist der elektronische interdisziplinäre Versorgungsnachweis (IVENA) zu nutzen.</p> <p>Der Wille des Patienten soll berücksichtigt werden.</p> <p>Ausgenommen sind psychiatrische Patienten, die nach dem § 2 des Sächsischen Gesetzes über die Hilfen und die Unterbringung bei psychischen Krankheiten (SächsPsychKG) in Krankenhäuser aus festgelegten Einzugsgebieten eingewiesen werden.</p> <p>Die direkte telefonische Kommunikation zwischen einweisendem Rettungsfachpersonal und aufnehmendem Notaufnahme-Arzt bzw. -Pflegefachkraft ist nur in Ausnahmefällen nach der notfallmedizinischen Versorgung der Patienten anzustreben (z. B. ischämischer Schlaganfall, Polytrauma, STEMI).</p> |
| Transport | <p>Patient und Rettungsdienstpersonal sowie Gegenstände sind während der Fahrt anzuschnallen bzw. abzusichern.</p> <p>Bei unmittelbar drohender Gefahr für das Leben des Patienten können auf der Fahrt in das Krankenhaus Sonder- und Wegerecht in Anspruch genommen werden.</p> <p>Die Betreuung des Patienten erfolgt durch den Teamleiter (Rettungsassistent, Notfallsanitäter und ggf. Notarzt).</p> |
| Ankunft in der Zielklinik | Der Patient ist unverzüglich in dem aufnehmenden Krankenhaus an das verantwortliche Klinikpersonal zu übergeben. |
| Dokumentation | Die Einsatzdokumentation ist zu vervollständigen. Das Originaldokument ist mit Unterschrift des Teamleiters im Krankenhaus abzugeben. |
| Übergabe (SBAR-Schema) | <p>Situation: Patientenname, Alter, Geschlecht, Alarmierungsgrund, Auffindsituation</p> <p>Background: Bekannte Vorerkrankungen (SAMPLER-Schema)</p> <p>Assessment: Untersuchungsergebnisse, Maßnahmen (cABCDE-Schema)</p> <p>Recommendation: Empfehlung, was der Patient jetzt benötigt (z.B. O₂) und Rückfragen</p> |

* Positionspapier Anmeldung von Patiententransporten durch den Rettungsdienst in der Notaufnahme eines Zielklinikums (12.4.2010) AG Rettungsdienst der DGINA

1.4 Massenanfall

1.4.1 Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte

Zuerst organisieren – dann retten!

☐ Warn- und Schutzkleidung anziehen

☐ Fahrzeug auf Distanz anhalten, Gefahren beachten, absichern

Lagefeststellung

☐ Meldung beim Einsatzleiter: Gefährdung? Technische Rettung?

☐ Aufbau einer Einsatzabschnittsleitung Rettungsdienst

☐ Überblick verschaffen, Lagemeldung an die Leitstelle, Nachforderung

Abschnitte bilden und Einsatzkräften Aufgaben zuweisen entsprechend örtlicher Einsatzpläne

☐ Kommunikation und Dokumentation
Verletzten-Anhängekarten und Übersichtsdokumentation verwenden

☐ Sichtung, Behandlung und Abtransport nach Prioritäten

☐ Nachrückende Einsatzkräfte einweisen und Aufgaben erteilen

Verbindung zum Einsatzleiter und zu den Abschnitten halten

Durchführung der Aufgaben kontrollieren

Übergabe an LNA/OrgL

1.4.2 Sichtungskategorien

Die ärztlich geleitete Sichtung soll gewährleisten, dass möglichst viele Patienten „das Richtige zur richtigen Zeit am richtigen Ort“ erhalten. Ziel der Sichtung in der Katastrophenmedizin ist eine möglichst lange Aufrechterhaltung beziehungsweise möglichst schnelle Wiederherstellung individualmedizinischer Versorgungsstrukturen für eine Vielzahl Geschädigter. Auch bei einem Massenansturm von Verletzten/ Erkrankten mit einer vorübergehenden Einschränkung der individualmedizinischen Versorgung ist eine Sichtung Voraussetzung für die Erstellung eines Behandlungskonzeptes. Konsens bestand darin, die Sichtungskategorien und ihre Behandlungskonsequenzen einheitlich für beide Bereiche zu definieren.

| Kategorie | Beschreibung | Konsequenz |
|---|--------------------------|---------------------------------|
| I (rot) | vital bedroht | Sofortbehandlung |
| II (gelb) | schwer verletzt/erkrankt | dringliche Behandlung |
| III (grün) | leicht verletzt/erkrankt | nicht-dringliche Behandlung |
| IV (blau) | ohne Überlebenschance | palliative Versorgung |
| Ex (schwarz) | Tote | |
| Zusatzkennzeichnung auf zutreffendem Feld | | |
| TP | Transportpriorität | Prioritärer Transport |
| B (auf der weißen Karte) | unverletzt Betroffene | Betreuung |
| K | Kontamination | Schutzmaßnahmen/Dekontamination |

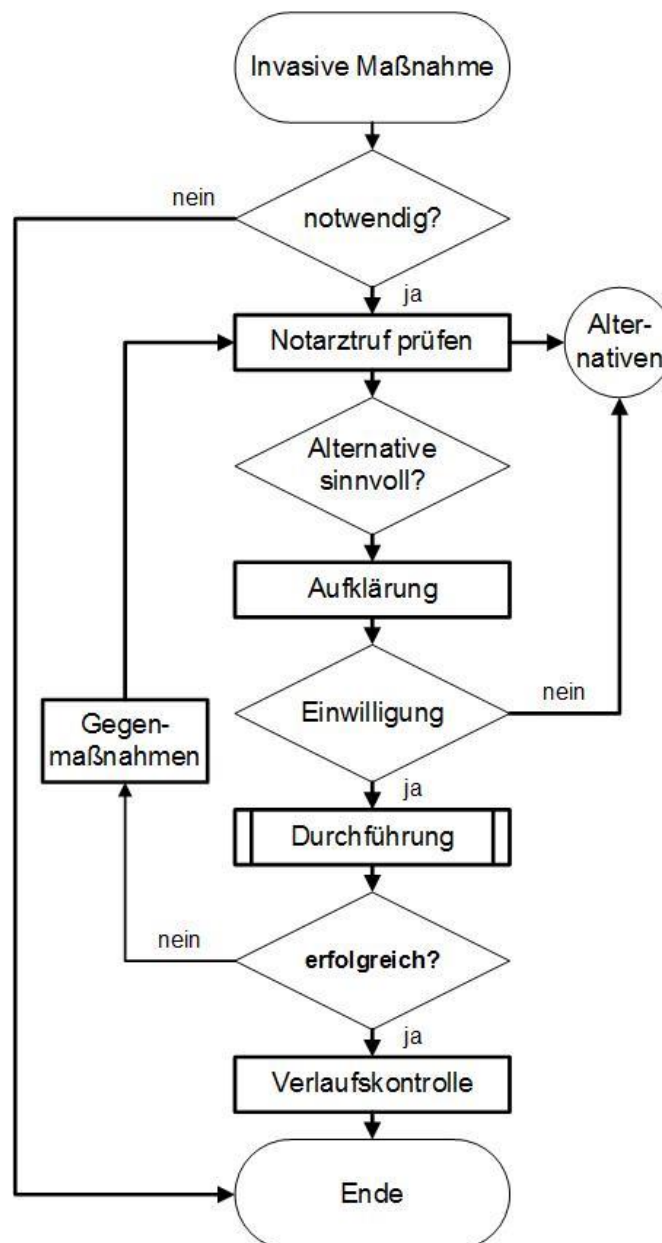
* Sichtungskategorien nach 6. Sichtungs-Konsensuskonferenz 2015, bestätigt 2017

1.5 Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft

Das Rettungsmittel ist entsprechend den Hygieneanweisungen zu desinfizieren und zu reinigen. Die Einsatzbereitschaft ist wiederhergestellt, wenn die vorgeschriebene Mindest-Standardbestückung wiederhergestellt ist und die entsprechende Statusmeldung abgesetzt wurde.

2 Invasive Maßnahmen

| | |
|-----------------|---|
| Grundlagen | Strafgesetzbuch §§ 34 und 323 c, NotSanG § 4 (2) Stellungnahme der Sächsischen Landesärztekammer zu den „heilkundlichen Maßnahmen“ der Notfallsanitäter |
| Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> - Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen. - nichtinvasiven Maßnahmen wurden bereits angewendet - Notarzttalarmierung gemäß SächsLRettDPVO |
| Dokumentation | des Zustandes des Patienten, der die Notwendigkeit invasiver Maßnahmen begründet, die Maßnahmen und die Zustandsänderung im weiteren Verlauf bis zur Übergabe an den Notarzt oder die Krankenhausaufnahme |



Quelle: Landesverbände der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt:
Behandlungspfade und Standardarbeitsanweisungen im Rettungsdienst

2.1 Periphervenöser Zugang

| | |
|---|---|
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | Bei Notfallpatienten kann bereits am Notfallort die Blutabnahme erfolgen. Bei Patienten mit Verdacht auf Volumenmangelschock soll ein periphervenöser Zugang gelegt und mit der Volumenersatztherapie begonnen werden. Über den periphervenösen Zugang können bei entsprechender Indikation Medikamente intravenös appliziert werden. |
| | Die Indikation ist bei Notfallpatienten weit zu stellen, da sich der initial stabile Zustand des Patienten plötzlich verschlechtern kann. |
| Kontraindikationen | Infektion oder Wunde an der Punktionsstelle, Dialyseshunt, Z. n. Brustamputation, Fraktur, Parese an der Extremität |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. unsterile Handschuhe tragen 2. unbekleideten Oberarm stauen (z. B. mit Blutdruckmanschette, Manschettendruck < diastolischer Blutdruck) 3. geeignete Vene aufsuchen (Handrücken/Unterarm bevorzugen, Ellenbeuge möglichst vermeiden wegen der akzidentiellen arteriellen Punktion) 4. mit Desinfektionsmittel besprühen und mit einem keimarmen Tupfer abwischen (Säuberung); mit Desinfektionsmittel besprühen und einwirken lassen oder mit einem Desinfektionsmittel besprühen und nach Einwirkzeit mit einem sterilen Tupfer in einer Richtung abwischen. 5. Vene punktieren, Flexüle intravasal vorschieben, Stahlkanüle zurückziehen, Flexüle weiter vorschieben, Stahlkanüle entfernen 6. Infusion anschließen und Durchgängigkeit der Flexüle überprüfen, fixieren mit Pflaster/Wundverband |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - paravasale Lage: die Infusion läuft nicht oder nur langsam und das Gewebe schwillt an - intraarterielle Lage (v. a. medial in der Ellenbeuge): die Infusion läuft nicht oder es läuft Blut in das Infusionssystem zurück <p>Maßnahmen bei paravasaler oder intraarterieller Lage: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen (Abbindung oder Stauung vermeiden). Nach erfolgter intraarterieller Injektion von Medikamenten Kanüle im Gefäß belassen!</p> <p>Ein erneuter Punktionsversuch ist zulässig; weitere Versuche sind dem Notarzt vorbehalten!</p> |

2.2 Intramuskuläre Injektion

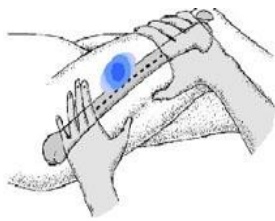
Indikation
Notfallsanitäter und
Rettungsassistenten

bei lebensbedrohlichen **anaphylaktischen Reaktionen** (Luftnot und/oder drohendem Kreislaufversagen) **Epinephrin**,
bei **Opiatintoxikation** ggf. **Naloxon** i.m.

Kontraindikationen

- Infektion an der Punktionsstelle
- verletzte, vorgeschädigte oder paretische Extremität
- Blutungsneigung, Therapie mit Antikoagulantien
- eingeschränkte Durchblutung

Injektionsort



Wegen der geringeren Komplikationsrate und der leichteren Zugänglichkeit ist die Oberschenkelaußenseite des liegenden Patienten geeigneter. Knöcherne Orientierungspunkte sind der Trochanter major (großer Rollhügel des Oberschenkelknochens) und die Kniescheibe. Die Kleinfingergrundgelenke liegen auf der Kniescheibe und dem Trochanter major. Die rechtwinklig abgespreizten Daumen können nun leicht die untere (dorsale) Begrenzung des Musculus vastus lateralis ertasten. Die Injektion erfolgt in ein Feld oberhalb der beiden Daumenspitzen senkrecht in Richtung Oberschenkelknochen bzw. im mittleren Drittel der Fläche zwischen gedachter Bügelfalte und gedachter äußerer Hosennaht in den Musculus vastus lateralis.

Durchführung

- Kleidung, die die Injektionsstelle bedeckt, entfernen; bequeme Lagerung
- Materialvorbereitung (Medikament mit Aufzugskanüle aufziehen; für i.m. Injektion geeignete Kanülenlänge wählen)
- hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen
- Injektionsort (s. o.) aufsuchen und inspizieren, ggf. rasieren
- Desinfektion nach Hygieneplan (z.B. sprühen, wischen, sprühen und auf-trocknen lassen; Einwirkzeit beachten)
- Haut spannen, auf Muskelentspannung achten, zügig einstechen
- Kanüle *nicht* bis zum „Anschlag“ einstechen, sondern ca. 1 cm „draußen“ lassen und vorsichtig den Nadelanschlussadapter mit Daumen und Zeige-finger fassen!

aspirieren:

- kommt bei der Aspiration Blut, Injektion sofort stoppen, Kanüle entfernen, Einstichstelle komprimieren, die Injektionslösung verwerfen, mit neuem Material Injektion an anderer Stelle wiederholen
- kommt stattdessen Luft bzw. „nichts“, darf injiziert werden: langsam injizieren, Patienten dabei beobachten
 - bei starkem Schmerz (Brennen) die Injektion abbrechen, mit neuem Material an anderer Stelle wiederholen
 - Kribbelgefühl? Schmerzen? Dann könnte das schmerzempfindliche Periost betroffen sein, Spritze dann geringfügig zurückziehen und injizieren
- Kanüle zügig herausziehen, leicht komprimieren, ggf. mit kreisenden Bewe-gungen Medikament verteilen
- Kanüle sofort in mitgenommenem Container entsorgen (kein „Recapping“)
- evtl. Pflaster auf Einstichstelle fixieren
- hygienische Händedesinfektion

Komplikationen

- Hämatom, Infektion an der Punktionsstelle
- akzidentielle Nerven-/Gefäßverletzung

2.3 Intraossäre Injektion

| | |
|---|---|
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | Herz-Kreislaufstillstand oder andere lebensbedrohliche Situation mit zwingender Indikation für einen parenteralen Zugang, wenn innerhalb von 2 min (Kinder 1 min) kein i.v.-Zugang gelegt werden kann und keine Alternativen (buccal, rektal, nasal, Verzicht auf Medikamentengaben) bis zum Eintreffen des Notarztes verfügbar sind |
| Kontraindikationen | Frakturen, Prothesen (auch Teilprothesen), lokale Infektionen an der Injektionsstelle, i.o.-Zugang an der gleichen Extremität innerhalb der letzten 24 h Beckentrauma |
| Punktionsort | Wegen der geringeren Komplikationsrate und der leichteren Zugänglichkeit ist die proximale Tibia geeigneter. Knöcherner Orientierungspunkt ist die Tuberositas tibiae, die Punktion erfolgt ca. 2 cm medial. |
| Durchführung* | <ul style="list-style-type: none"> - Kleidung, die die Injektionsstelle bedeckt, entfernen, Knie leicht gebeugt lagern (Knierolle) - Materialvorbereitung (EZ-IO, passende Kanülengröße auswählen) - hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen - Injektionsort (s. o.) aufsuchen und inspizieren, ggf. rasieren - Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und aufdrehen lassen; Einwirkzeit beachten) - Punktion senkrecht zur Tibiakante, bis in die Substantia spongiosa bohren oder stechen - Trokar entfernen (Achtung, Stichgefahr! Trokar sicher entsorgen) - Punktionsnadel fixieren - Bolusgabe von 10 ml NaCl 0,9 % mit Spritze („freispülen“), bei vorhandenem oder wiederhergestelltem Kreislauf und Schmerzen 2 ml Lidocain 2 % über 1-2 Minuten injizieren - versuchen, Blut zu aspirieren - Verlaufskontrolle: frei fließende Infusion, keine Schwellung - Medikamentengabe, jeweils mit 20 ml NaCl 0,9 % nachspülen |
| Komplikationen | Fehler (Anwender/Gerät), Dislokation, Extravasat, Kompartmentsyndrom, Frakturen, Infektionen, Schmerz |
| Dokumentation | des Zustandes des Patienten und der durchgeführten Maßnahmen |

Quelle: Semmel T. (2011) *Der intraossäre Zugang*, S+K Verlag

2.4 Intranasale Medikamentenapplikation

| | |
|---------------------------------------|--|
| Definition | <p>Medikamentengabe über einen Applikator (MAD: Mucosal Atomization Device) in die Nasenlöcher zur Resorption des Wirkstoffes in den Nasenschleimhäuten.</p> <p>Die intranasale Medikamentenapplikation ist ein „Off-Label-Use“ (Verordnung eines Fertigarzneimittels außerhalb des durch die Arzneimittelbehörden zugelassen Gebrauchs), über das der erwachsene Patient oder bei Kindern die Sorgeberechtigten aufgeklärt werden müssen.</p> |
| Vorteile | <p>Die intranasale Medikamentenapplikation ist durch eine geringe Invasivität bei guter Bioverfügbarkeit und schnellem Wirkeintritt gekennzeichnet.</p> <p>Die Anschlagzeit beträgt 5-10 min, der First-Pass-Effekt der Leber wird weitgehend umgangen und gegenüber der rektalen Gabe ist eine genauere Dosistitration möglich.</p> <p>Die Risiken der Nadelstichverletzung entfallen.</p> |
| Indikation Notfallsanitäter | <p>Alternative zur i.v.-Gabe vor allem bei Kindern, schwierigen Venenverhältnissen und bei agitierten Patienten</p> <p>Midazolam, Esketamin, Naloxon zur Analgosedierung, bei Krampfanfällen und Opiatintoxikationen</p> |
| Applikator | <p>Um die Medikamentenaufnahme zu verbessern, muss das Medikament über einen Applikator auf eine Partikelgröße von 10-30 µg zerstäubt werden. Ein Gesamtvolumen von 1,5 ml/Nasenloch/Einzelgabe sollte nicht überschritten werden.</p> |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufklärung des Patienten bzw. Sorgeberechtigten und Einverständnis einholen 2. darauf achten, dass die Nasenhöhle frei von Schleim und/oder Blutkoagel ist (z. B. schnäuzen lassen oder absaugen) 3. Medikamentenspritze vorbereiten (höchste Konzentration verwenden) und auf Applikator befestigen (Luer-Lock-Anschluss besser geeignet) 4. Aufsetzen des Schaumstoffteils in das Nasenloch, auf vollständigen Abschluss achten 5. Applikation mit hohem Druck lateral in Richtung der Spitze des Ohres, da die Nasenmuscheln die größte Resorptionsfläche bieten 6. Gesamtdosis auf beide Nasenlöcher verteilen 7. Applikator entfernen und auf Wirkeintritt warten (ca. 10 min) |
| Komplikationen | <p>Spezifische Komplikationen sind in der Literatur bisher nicht beschrieben.</p> <p>Bei der Applikation von Midazolam kann es auf Grund des niedrigen pH-Wertes von 3,5 zu einem unangenehmen Brennen kommen.</p> |

Quelle: Girrbaach F, Hammer N, Bernhard M: Intranasale Medikamentenapplikation - Schritt für Schritt (2018) Notfallmedizin up2date 13 S. 14/15 Thieme Verlag

2.5 Atemwegsmanagement

2.5.1 Sauerstoffgabe

| | |
|--|---|
| Sauerstoffgabe | Bei vital bedrohten Patienten ist eine Sauerstoffsättigung von 94-98 % anzustreben. Ist die Sauerstoffsättigung nicht messbar und wird ein Sauerstoffmangel vermutet, sollen vital bedrohte Patienten Sauerstoff mit hohem Flow (≥ 10 l/min) über eine Inhalationsmaske mit Reservoir erhalten. |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | <ul style="list-style-type: none">- Hypoxämie ($SpO_2 < 94$ %, bei COPD und Akutem Koronarsyndrom < 90 %): Sauerstoffgabe über Nasenbrille oder Inhalationsmaske mit Reservoir- Hyperoxämie ($SpO_2 > 98$ %): keine zusätzliche Sauerstoffgabe, da physikalisch gelöster Sauerstoff gewebeschädigend wirken kann |

2.5.2 Laryngoskopie plus Magillzange

| | |
|----------------------------------|--|
| Laryngoskopie | ist die direkte Sichtbarmachung des Kehlkopfeingangs mit einem Laryngoskop. |
| Laryngoskop | besteht aus einem Griff mit einem Batteriefach und einem daran rechtwinklig aufgesteckten Spatel, an dessen Ende sich eine Lichtquelle befindet |
| Indikationen Notfallsanitäter | <ul style="list-style-type: none">- endotracheale Intubation bei der Herz-Lungen-Wiederbelebung- Atemwegsverlegung mit einem Fremdkörper: Entfernen eines Fremdkörpers aus den oberen Atemwegen mit einer Magillzange |
| Magillzange | ist abgewinkelt und die Greifbacken sind aufgeraut und verbreitert. Dadurch eignet sie sich besonders zur Entfernung von Fremdkörpern aus den oberen Atemwegen. |
| Voraussetzung | bewusstloser Patient mit erloschenen Schutzreflexen |
| Komplikation | Verletzungen im Mundraum (Zähne, Schleimhaut, Lippen) |

2.5.3 Extraglottische Atemwegshilfen (EGA)

Extraglottische
Atemwegshilfen

Larynxtubus (LTS-D)

Es ist ein Larynxtubus mit Drainagekanal zu verwenden, um eine Aspiration zu verhindern. Der Cuffdruck ist die mit einem Cuffdruckmesser zu überprüfen. Nach der Fixierung ist eine Magensonde über den Drainagekanal einzuführen und abzusaugen.

Die Anwendung muss regelmäßig unter Anleitung geübt werden.

Indikationen
Notfallsanitäter und
Rettungsassistent

- Herz-Kreislaufstillstand
- Ateminsuffizienz mit Bewusstlosigkeit

Kontraindikation

erhaltene Schutzreflexe

Alternativen

- Beutel-Masken-Beatmung
- endotracheale Intubation

Durchführung

- Auswahl der richtigen Größe
- Vorbereitung: ggf. gleitfähig machen
- Kopf in Neutralposition, Mund möglichst weit öffnen
- ggf. Erbrochenes / Fremdkörper entfernen
- EGA mittig am harten Gaumen entlang vorsichtig einführen
- ggf. Daumen und Zeigefinger als „Schienung“ nutzen
- Vorschieben bis Widerstand spürbar
- Verifizieren der Lage
- ggf. Blocken der Cuffs und Cuffdruckmessung (max. 60 mbar)
- Anschluss des Beatmungsbeutels, beatmen
- Lagekontrolle (s. u.)
- Fixierung
- Beatmungsdruck < 25 mbar
- Einlegen einer Magensonde oder eines Absaugkatheters über den Drainagekanal

Lagekontrolle

- sichtbare, atemzugsynchrone Thoraxbewegungen
- Kapnometrie, Kapnographie (EtCO₂ > 15 mmHg und ein rechteckiger Kurvenverlauf sind Hinweise auf eine korrekte Tubuslage)
- Auskultation der Lungen
- keine (geringe) Atemnebengeräusche im Rachen

Die Beatmungsparameter, die Kapnographie und die Sauerstoffsättigung sind weiter zu kontrollieren, um eine Dislokation des Larynxtubus auszuschließen!

Maßnahmen, wenn der Patient sich nicht beatmen lässt:

- Prüfung der Einführtiefe
- ggf. Lagekorrektur oder Neupositionierung
- Lagerung des Kopfes
- Larynxtubus anderer Größe benutzen
- Entfernen der Larynxtubus, Beutel-Masken-Beatmung
- endotracheale Intubation

Ziel ist die Oxygenierung des Patienten!

2.5.4 Umgang mit tracheotomierten Patienten mit tiefem endobronchialen Absaugen

| | |
|--------------|--|
| Tracheostoma | künstlicher Atemwegszustand nach Langzeitbeatmung, bei Laryngektomie usw. Trachealkanülen können aus zwei ineinandergesteckten Kanülen (Innen- und Außenkanüle) oder einer Kanüle mit einem Cuff bestehen. |
| Vorteile | Der Atemweg bleibt bei Schwellungen im Mundraum offen, ein Absaugen der unteren Atemwege wird auch vom wachen Patienten toleriert. |
| Risiken | Keimverschleppung in die unteren Atemwege und Atemwegsinfekte, Verschluss der Trachealkanüle durch Blut und/oder Sekrete |

Tiefes endobronchiales Absaugen

| | |
|---|---|
| Indikationen Notfallsanitäter | Verlegung der Atemwege und Luftnot bei liegender Trachealkanüle (Notarztalarmierung!) |
| Vorbereitung | Monitoring (EKG und SpO ₂), Funktionstest der Absaugung, Händedesinfektion, sterile Handschuhe, Schutzbrille, Mund-Nasen-Schutz, großlumiger Absaugkatheter, NaCl 0,9 %, sterile Kompressen, ggf. neue Trachealkanüle, Halteband und Cuffdruckmessgerät. Möglichst vorher präoxygenieren. |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Den Absaugkatheter mit dem sterilen Handschuh fassen und vorschieben (Fingertip ist offen, es besteht kein Sog). 2. Den Katheter vorschieben bis ein leichter Widerstand fühlbar ist, dann 1 cm zurückziehen. 3. Fingertip verschließen, dadurch wird ein Sog erzeugt und Absaugkatheter unter Sog langsam zurückziehen. |
| Komplikation | Unter tiefem endobronchialen Absaugen kann es zu einer Vagusreizung mit bradykarden Herzrhythmusstörungen und Hypotonie kommen. Die Maßnahme ist dann sofort zu unterbrechen! |

Trachealkanülenwechsel

| | |
|------------------|---|
| Indikation | Der Kanülenwechsel erfolgt in der Regel einmal pro Monat, bei Bedarf auch öfter. |
| Notfallsanitäter | Kommt es zu Luftnot aufgrund von Verlegung durch Fremdkörper oder Verborkung der Trachealkanüle, muss die Kanüle notfallmäßig gewechselt werden. Auf keimarmes Arbeiten ist zu achten. |
| | Bei Luftnot ist der Notarzt zu alarmieren! Der Wechsel der Trachealkanüle kann bei Luftnot eigenständig erfolgen. |
| Vorbereitung | Monitoring (EKG und SpO ₂), Funktionstest der Absaugung, Händedesinfektion, sterile Handschuhe, großlumiger Absauger, NaCl 0,9 %, sterile Kompressen, neue Trachealkanüle, Halteband und Cuffdruckmessgerät |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Inspektion der Trachealkanüle (prüfen ob blockbar, Innenkanüle oder Sprech-aufsatz ggf. entfernen), ggf. präoxygenieren 2. Halteband lösen und Kanüle unter Absaugung mit einem sterilen Absaug-katheter ggf. entblocken und entfernen 3. Stomarand mit sterilen Kompressen und 0,9%iger NaCl-Lösung reinigen 4. Neue Kanüle einlegen (oder alte Kanüle reinigen und gut mit keimarmem Wasser abspülen). Bei Hustenreiz zügig weiterarbeiten und Außenkanüle bis zum Anschlag, bei drehender Bewegung, einführen und festhalten, bis der Hustenreiz abgeklungen ist. 5. Cuff blocken (Cuffdruckmessung verwenden, max. 30 mbar), Schlitzkomresse oder Tracheokomresse anlegen und Halteband wieder fixieren. |
| Lagekontrolle | |
| Komplikation | <p>problemlose Atmung/Beatmung, Auskultation (Atemwege frei?),</p> <p>wenn das Platzieren misslingt, kleinere Kanülengröße wählen (Notärztliche Maßnahme: Versuch der endotrachealen Intubation)</p> |

2.6 Nichtinvasives CPAP

| | |
|---|---|
| Definition | Die CPAP-Beatmung (<i>Continuous Positive Airway Pressure</i>) ist eine Beatmungsform, die die Spontanatmung des Patienten mit einem dauerhaften Überdruck (PEEP) kombiniert. Der Patient kann seine Atemtiefe, Atemfrequenz und auch den <i>Flow</i> (Luftdurchfluss) selbst bestimmen. Voraussetzung für die Anwendung einer CPAP-Ventilation ist also die prinzipielle Fähigkeit des Patienten zur eigenen Atmung. In der Notfallmedizin wird die CPAP-Beatmung mit einer Maske (nichtinvasiv) bei Notfallpatienten mit Atemstörungen angewendet. |
| Voraussetzungen | erhaltene Spontanatmung und Kooperation des Patienten. |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | akute Atemstörung ($\text{SpO}_2 < 90 \%$), z. B. bei exazerbierter COPD , Asthmaanfall , kardiales Lungenödem , Pneumonie und Rauchgasintoxikation |
| Wirkungsweise | <ul style="list-style-type: none"> - Verdrängung der alveolären Flüssigkeit in den Zwischenzellraum - Wiedereröffnung und Offenhalten verschlossener Lungenareale - Verringerung des Atemwegswiderstands und der Atemarbeit |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema), 2. Monitoring anschließen, kontinuierliche SpO_2-Messung und 5-minütiges NIBP-Intervall einstellen 3. Oberkörperhochlagerung, Sauerstoffsufflation 4. Patienten Maßnahme erklären, CPAP-Maske anlegen mit eingestelltem Druck (100 % O_2 und 2-10 mbar oder $\geq 10 \text{ l/min}$) anlegen. 5. CPAP-Druck nach Bedarf langsam erhöhen, bis $\text{SpO}_2 > 94 \%$ 6. Maske fixieren 7. kontinuierlich überwachen, bei Blutdruckabfall Infusionstherapie und/oder Beatmungsdruck vermindern |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Unruhe des Patienten, Patient toleriert Maske nicht - fortschreitende Bewusstseinsstrübung - Blutdruckabfall - Verschlechterung trotz CPAP-Beatmung, Reanimation <p>Bei Komplikationen ist die Maßnahme abubrechen!</p> |

2.7 Thoraxentlastungspunktion

| | |
|---------------------------------------|--|
| Definition | Öffnung der Pleurahöhle durch das Einstechen einer großlumigen Kanüle zur sofortigen Druckentlastung bei einem lebensbedrohlichen Spannungspneumothorax (Position nach Monaldi oder Bülow) |
| Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> ✓ akute vitale Bedrohung: Atem- und Kreislaufstörung ✓ Thoraxtrauma, SpO₂ < 90 %, NIBD syst. < 90 mmHg, abgeschwächtes Atemgeräusch auf der betroffenen Thoraxseite ✓ Notarztnachforderung <p>Die Thoraxentlastungspunktion ist eine überbrückende lebensrettende Maßnahme bis zur Anlage einer Thoraxdrainage durch den Notarzt!</p> |
| Indikation Notfallsanitäter | Spannungspneumothorax, der eine lebensgefährliche Form des Pneumothorax darstellt. Er entsteht durch einen Ventilmechanismus, bei dem bei der Inspiration Luft entweder von außen (z. B. Einstich) oder von innen (z. B. eingerissener Lungenlappen) in die Brusthöhle eindringt und bei der Expiration nicht entweichen kann. |
| Symptome | <p>Tachypnoe, Hypoxie, Hautemphysem, evtl. einseitig fehlendes oder abgeschwächtes Atemgeräusch, hypersonorer thorakaler Klopfschall, Halsvenenstauung, Blutdruckabfall, Bewusstseinstörung</p> <p>Bei intubierten Patienten und volumenkontrollierter Beatmung steigen die Beatmungsdrücke bzw. bei druckkontrollierter Beatmung nimmt das Atemzugvolumen ab.</p> |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema) 2. hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen 3. Injektionsort aufsuchen und inspizieren <ul style="list-style-type: none"> - Monaldi-Position: 2. Interkostalraum in der Klavikula-Mittellinie oder - Bülow-Position: 4. oder 5. ICR vordere Axillarlinie) 4. Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und austrocknen lassen; Einwirkzeit beachten) 5. Einführen einer geeigneten Thoraxentlastungskanüle (mind. 8 cm) senkrecht zur Brustwand mit einer aufgesetzten 10 ml Spritze mit einigen ml NaCl 0,9 % am oberen Rippenrand, bis ein „Klick“ beim Durchtritt durch die parietale Pleura fühlbar wird und Luft aspiriert werden kann. Dabei zu tiefes Eindringen durch Fixierung der Kanüle mit der freien Hand verhindern. 6. Spritze und Stahlmandrin entfernen und Luft entweichen lassen 7. Fixierung der Flexüle, Sicherung gegen Abknicken und Dislokation, ggf. Anschluss eines „Tiegel-Ventils“ 8. Erfolgsprüfung: Kreislauf und Atmung |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Blutung interkostaler und anderer Blutgefäße - Verletzung von Thoraxorganen - Infektion |

2.8 Defibrillation

| | |
|--|---|
| Definition | Defibrillation ist eine Behandlungsmethode, bei der durch starke Stromstöße lebensbedrohliche tachykarde Herzrhythmusstörungen beendet und eine normale Herzaktivität ermöglicht werden. |
| Voraussetzungen | keine Lebenszeichen oder Schnappatmung |
| Indikation | HerzKreislaufstillstand (fehlende Lebenszeichen) mit Kammerflimmern: Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) und frühestmöglich EKG-Analyse; ggf. Defibrillationen |
| Notfallsanitäter manuelle Defibrillation | <p>Die Defibrillation kann durch den Notfallsanitäter manuell erfolgen, um die No-Flow-Zeiten zu verkürzen. Die Energieangaben des Herstellers sind zu beachten.</p> <p>Kinderreanimation: 4 J/Kg KG (ggf. automatische Reduktion der Energie durch spezielle Kinder-Klebeelektroden je nach Hersteller)</p> |
| Rettungsassistent AED (Automatisierte externe Defibrillation) | <ol style="list-style-type: none">1. Lebenszeichen prüfen (Bewusstsein und Atmung)2. HLW bis zur Funktionsbereitschaft des Defibrillators, Defibrillations-Klebelektroden aufkleben; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand3. Analyse-Taste drücken, Patienten nicht berühren, zurücktreten (Analyse)<ul style="list-style-type: none">- Wiederbelebensmaßnahmen durchführen, bis Aufforderung „Schock empfohlen“, Schock auslösen, danach sofort HLW weiterführen (2 min)- wenn „Kein Schock empfohlen“ sofort HLW weiterführen (2 min) |
| Komplikationen | <p>Bei der Defibrillation fließen hohe elektrische Ströme. Durch Anwendungsfehler (z. B. Nässe, hohe Sauerstoffkonzentration, Berührung des Patienten) kann es zu Spannungsüberschlägen und Verletzungen kommen.</p> <p>Diese Verletzungen können verhindert werden durch:</p> <ul style="list-style-type: none">- das Tragen von Schutzhandschuhen- Warnung und Rundumblick, Abstand zum Patienten bei Schockabgabe- bei Nässe Patienten zwischen den Elektroden abwischen- Sauerstoffaustrittsquellen einen Meter entfernen |

2.9 Kardioversion

| | |
|---------------------------------------|---|
| Definition | Kardioversion ist die Wiederherstellung des normalen Herzrhythmus durch die Abgabe eines Stromstoßes. Bei der elektrischen Kardioversion wird der Schock im Gegensatz zur Defibrillation mit einer geringeren Initialdosis abgegeben. Außerdem wird der Stromstoß EKG-getriggert ausgelöst - das bedeutet, dass das Gerät die R-Zacke im EKG, also dem Zeitpunkt der Kontraktion der noch synchron arbeitenden Herzmuskelzellen, registriert und den Schock gleichzeitig dazu abgibt. Dies reduziert das Risiko für das Auftreten von Kammerflimmern. |
| Voraussetzung | ✓ akute vitale Bedrohung: Kreislaufstörung und Bewusstlosigkeit |
| Indikation Notfallsanitäter | tachykarde Herzrhythmusstörungen (HF > 150/min), die die Auswurfleistung des Herzens lebensgefährlich beeinträchtigen (meist Breitkomplex-Tachykardien) |
| Kontraindikation | Sinustachykardie, Bedarfstachykardie, reversible Ursachen (z.B. Volumenmangel) |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema) 2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen 3. Defibrillations-Klebeelektroden (pektoral-apikale- oder anterior-posteriore-Position) und EKG-Elektroden (Extremitätenableitungen) aufkleben und anschließen; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand 4. Synchronisierungstaste drücken 5. überprüfen, ob die R-Zacken markiert werden, ggf. andere Ableitung wählen 6. Energie wählen: 150 J 7. Schocktaste drücken und halten, bis der Schock ausgelöst wird 8. EKG-Kontrolle, ob Kardioversion erfolgreich war 9. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD) Reevaluierung nach cABCDE-Schema <p>Bei Erfolglosigkeit kann die Kardioversion (bis zu drei Versuche, Energien vom Hersteller abhängig) mit höheren Energiestufen wiederholt werden. Die Synchronisierungstaste muss ggf. (geräte- und einstellungsabhängig) vorher erneut gedrückt werden.</p> |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Kammerflimmern (s. Algorithmus Reanimation) - Verletzungen durch den Stromfluss (s. Defibrillation) |

2.10 Externer Herzschrittmacher

| | |
|---------------------------------------|---|
| Definition | Ein Herzschrittmacher stimuliert regelmäßig den Herzmuskel mit Hilfe von elektrischen Impulsen und regt diesen so zur Kontraktion an. Bei der externen Herzschrittmacherstimulation werden Schrittmacher- oder Defibrillations-elektroden zur Stimulation benutzt. |
| Voraussetzung | ✓ akute vitale Bedrohung: Kreislaufstörung und Bewusstlosigkeit |
| Indikation Notfallsanitäter | bradykarde Herzrhythmusstörungen (< 40/min) mit Bewusstlosigkeit |
| Durchführung | <ol style="list-style-type: none">1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema)2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen3. Defibrillations- bzw. Schrittmacherelektroden in der anterior-posterioren oder pectoral-apikalen Position und EKG-Elektroden (Extremitätenableitungen) aufkleben und anschließen, bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand, ggf. vorher rasieren.4. Stimulationstaste drücken: R-Zacken werden markiert. Bei ausbleibender oder an falscher Stelle angezeigter Erkennungsmarkierung - z. B. auf der T-Welle - EKG-Amplitude anpassen oder eine andere Ableitung wählen.5. Stimulationsfrequenz wählen (70/min). Im Demandmodus wird nur stimuliert, wenn die Stimulationsfrequenz höher als die Eigenfrequenz des Patienten eingestellt ist!6. Stromfluss einschalten bzw. erhöhen, bis Stimulationsimpulse immer eine Herzaktion auslösen.7. EKG Kontrolle, ob jede Stimulation Captures auslöst und die Herzfrequenz ansteigt.8. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD), Reevaluierung nach cABCDE-Schema |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none">- Schmerzen und/oder Unruhe des Patienten- Kontraktionen der Brustmuskulatur- Hautreizungen und -verbrennungen nach längerer Stimulation mit höherer Stromstärke |

2.11 Beckenschlinge: T-Pod

| | |
|---|---|
| Definition | Die Beckenschlinge bzw. der Beckengurt dient der temporären Stabilisierung des Beckens. |
| Vorkommen | <p>Das kreislaufinstabile Polytrauma mit externer pelviner Massenblutung stellt eine akut lebensbedrohliche Situation dar.</p> <p>Beckenverletzungen werden v. a. durch Hochrasanztraumata mit erheblicher Gewalteinwirkung verursacht. Hauptursache ist die stumpfe Gewalteinwirkung im Rahmen von Verkehrsunfällen. Personenkraftwagenfahrer, die einen Frontal- oder Seitenaufprall erleiden, ungeschützte Verkehrsteilnehmer wie Motorrad- und Fahrradfahrer sowie Fußgänger sind besonders gefährdet.</p> <p>Weitere Ursachen sind Überrollverletzungen und Sturzereignisse aus großer Höhe sowie einfacher Art bei älteren Patienten.</p> |
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | <p>Bei einem Hochrasanztrauma sollte eine Beckenfraktur angenommen und eine Beckenschlinge präklinisch auch ohne vorherige Prüfung der Beckenstabilität angelegt werden. Das gilt vor allem für den bewusstlosen Patienten.</p> <p>Die Notwendigkeit einer Stabilitätsprüfung des Beckens wird kontrovers diskutiert, da die manuelle Untersuchung des Beckens keine sichere Aussage über das Vorliegen einer Verletzung zulässt und zu einer sekundären Dislokation führen kann.</p> <p>Die Stabilitätsprüfung erfolgt im Rahmen des Traumachecks durch Kompression des Beckenrings in ventrodorsaler Richtung in Höhe der Beckenschaufeln. Auf weitere Kompressionsversuche sollte in jedem Fall verzichtet werden.</p> |
| Durchführung | <p>Bei Verdacht auf eine Beckenfraktur besteht die Indikation zur Immobilisierung der unteren Extremität, wenn möglich in Innenrotation.</p> <p>Der Druck verläuft über den Trochanter major. Der empfohlene Zug beträgt 180 N. Klinisch sollten bei angelegtem Gurt noch 2 Finger zwischen Binder und Patient geschoben werden können.</p> |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Hyperkompression durch zu festes Anlegen - Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich) |

Quelle: Riepl C et al.: *Präklinisches Management von Beckenverletzungen* (2012) *Der Notarzt* 2 125-135

2.12 Tourniquet/pneumatische Blutstillung

| | |
|---|--|
| Definition | Ein Tourniquet (frz. <i>Drehkreuz</i> , auch <i>Aderpresse</i>) ist ein Abbindesystem, durch das an den Extremitäten der Blutfluss in den Venen und Arterien (abhängig vom Druck) vollständig unterbrochen werden kann. Dies kann durch improvisierte Materialien, eine Blutdruckmanschette oder durch kommerziell hergestellte Einweg-Tourniquets erreicht werden. |
| Funktionsweise | pneumatisch oder mechanisch |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>Die Anlage eines Tourniquets ist eine temporäre Maßnahme zur initialen, schnellen und effektiven Blutstillung. Das Tourniquet sollte stets so zeitnah wie möglich durch andere Mittel zur Blutstillung ersetzt und seine Anlagedauer so kurz wie möglich gehalten werden.</p> <p>Indikationen sind:</p> <ul style="list-style-type: none">- Amputationsverletzung großer Gliedmaßen- lebensbedrohliche Extremitätenblutung- multiple Blutungen an einer Extremität- Extremitätenblutung bei gleichzeitigem A-, B- oder C-Problem- keine Erreichbarkeit der Verletzung (z. B. eingeklemmte Person)- Unmöglichkeit der Blutstillung durch Druckverbände o. ä.- Versorgung einer Extremitätenblutung bei Dunkelheit- schwere Extremitätenblutung bei Massenanfall von Verletzten (MANV)- bei Zeitdruck in Gefahrensituationen (taktische Medizin) |
| Durchführung Notfallsanitäter | <p>Bei der Anlage eines Tourniquets muss immer eine frühzeitige und suffiziente Analgesie (z. B. Midazolam/Esketamin) erfolgen.</p> <p>Der Anlageort an den Extremitäten ist:</p> <ul style="list-style-type: none">- so distal wie möglich, jedoch ausreichend proximal (5-10 cm) der Blutungsquelle, um die Blutung zum Stillstand zu bringen- in taktischen Situationen, Gefahrensituationen, bei Dunkelheit, multiplen Blutungen an einer Extremität, MANV und offenen Frakturen so proximal wie möglich- nicht über Gelenken und nicht über dem Fibulaköpfchen am Unterschenkel (Gefahr der direkten Nervenschädigung N. peroneus)- nicht über Wundtaschen, Fremdkörpern und offenen Frakturen <p>Wichtig ist, das Tourniquet vor dem Drehen des Knebels so straff wie möglich anzulegen und stets soweit zu schließen, bis die Blutung sistiert.</p> <p>In seltenen Fällen besteht die Möglichkeit, dass ein einzelnes Tourniquet an der unteren Extremität nicht ausreicht, um eine suffiziente Abbindung herzustellen. In dieser Situation kann ein zweites Tourniquet proximal des ersten den erwünschten Effekt bringen.</p> <p>Der Zeitpunkt der Anlage ist zu dokumentieren.</p> |
| Komplikation | Einer der größten Anwendungsfehler ist die insuffiziente Anlage eines Tourniquets mit venöser Stauung und konsekutiv verstärkter Blutung. |

Quelle: F Josse et al.: Präklinische Blutungsmaßnahmen: das Tourniquet (2015) Der Notarzt 2 103-107

2.13 Achsengerechte Immobilisierung mit Extension

| | |
|---|---|
| Definition | Extension und Ruhigstellung von Extremitäten bei dem Verdacht auf knöcherne Verletzungen (s. Extremitätenverletzungen). |
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspektion (Fehlstellung, Wunden, Schwellung, Blutung) - Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit) - Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) <p>Eine auch nur vermutlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung/dem Transport des Patienten ruhiggestellt werden.</p> |
| Durchführung | Die Sicherung der Vitalfunktionen und die Blutstillung haben Vorrang! Vor dem Anlegen von Schienungsmaterial sollte eine Wundversorgung erfolgen. |
| Notfallsanitäter | <p>Grob dislozierte Frakturen und Luxationen sollten insbesondere bei begleitender Ischämie und/oder neurologischem Defizit der betroffenen Extremität/langer Rettungszeit präklinisch durch axialen Zug und manuelle Korrektur unter ausreichender Analgesie (Midazolam/Esketamin) achsengerecht gelagert und immobilisiert werden.</p> <p>Die der Verletzung benachbarten Gelenke müssen in die Immobilisierung einbezogen werden. Die verletzte Extremität sollte flach gelagert werden.</p> <p>Vakuumschienen sind für die Immobilisierung von Oberarm- sowie Oberschenkelfrakturen ungeeignet.</p> <p>Oberschenkelverletzungen können ohne Komplikationen ausreichend mit einem Spineboard oder einer rigiden Schienung immobilisiert werden.</p> <p>Oberarmfrakturen sind mit einem Dreieckstuch zu immobilisieren.</p> <p>Korrekte Immobilisierung, Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) sind anschließend erneut zu prüfen.</p> |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich) - Gefäß- und/oder Nervenschädigungen (DMS-Prüfung, ggf. erneuter Versuch) |

2.14 Geburtshilfe

normale Geburt

Die Geburt ist ein natürlicher Vorgang und bezeichnet den Prozess, der die Schwangerschaft beendet. 90-95 % verlaufen ohne Komplikationen, die meisten zwei Wochen vor bzw. nach dem errechneten Termin.

Zeichen einer bevorstehenden Geburt sind:

- regelmäßige Wehentätigkeit
- Fruchtwasserabgang
- Abgang von Blut oder blutigem Schleim

Geburtsphasen

- Eröffnungsphase

Beginnt mit Einsetzen regelmäßiger Wehentätigkeit und endet mit der vollständigen Eröffnung des Muttermundes. Ziel der Eröffnungswehen ist die Verkürzung des Gebärmutterhalses und die Erweiterung des Muttermundes. Bei einer Weite des Muttermundes von 3-5 cm löst sich ein Schleimpfropf. Die Wehen werden immer stärker, halten immer länger an (45-60 s) und die Abstände werden immer kürzer (alle 2 min).

- Austreibungsphase

Nach der vollständigen Eröffnung des Muttermundes beginnt die Austreibungsphase, bei der das Kind durch den Geburtskanal gepresst wird. Wenn das Kind den Beckenboden erreicht hat, unterliegt die Gebärende einem vegetativen Reflex, der sie zum Pressen zwingt (Presswehen). Der Kopf (oder der vorangehende Kindsteil) wird von außen sichtbar, das Gesicht zeigt nach hinten. Wenn der Kopf vollständig geboren ist, dreht sich das Kind um 90° und die vordere Schulter wird geboren. In der nächsten Wehe wird die hintere Schulter geboren und der restliche Körper folgt nach.

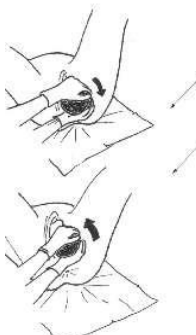
- Nachgeburtsphase

Es folgt die Nachgeburtsphase, die der Ausstoßung der Plazenta dient (ca. 30 min). Die Nachgeburtsphase soll nicht abgewartet werden!

Transport

Wenn der Kopf noch nicht sichtbar ist und der Transport zumutbar erscheint, sollte der Transport in eine Geburtsklinik angestrebt werden. Dazu sollte die Mutter in leichter Linksseiten- und Beckenhochlagerung gelagert und zum Verhecheln der Wehe aufgefordert werden.

Geburtsassistenz



Wenn der Kopf bereits sichtbar ist, sollte vor Ort entbunden werden. Notarztalarmierung! Falls verfügbar, sollte eine Hebamme und ein Baby-NAW alarmiert werden.

Der Raum, in dem entbunden wird, sollte gut geheizt werden.

Die Mutter wird zum Pressen aufgefordert. Ein Dammschutz soll ein Zerreißen des Dammes vermeiden.

Nach Entwicklung des kindlichen Kopfes wird durch eine leichte Abwärtsbewegung die vordere Schulter und danach durch eine leichte Aufwärtsbewegung die hintere Schulter entwickelt. Ist das Neugeborene vollständig entwickelt, wird es in ein trockenes Tuch eingehüllt und der Mutter auf den Bauch gelegt. Die Nabelschnur kann nach dem Auspulsieren getrennt werden (ca. 10 cm vom Kind entfernt mit 2 Klemmen in 3 cm Abstand, Geburtszeit dokumentieren).

Der Zustand des Neugeborenen ist mittels APGAR-Score einzuschätzen und zu dokumentieren. Bei fehlenden Lebenszeichen ist mit der Reanimation zu beginnen (s. **Neugeborenenreanimation**).

Quelle: Kühn, Luxem, Rungaldier: Rettungsdienst heute, S. 555 ff

3 Medikamente

Das Applizieren von Medikamenten durch Notfallsanitäter ist eine invasive bzw. heilkundliche Maßnahmen „die vom Ärztlichen Leiter Rettungsdienst oder entsprechend verantwortlichen Ärztinnen oder Ärzten bei bestimmten notfallmedizinischen Zustandsbildern und -situationen standardmäßig vorgegeben, überprüft und verantwortet werden.“ (§ 4 [2] NotSanG)

| | |
|-----------------|---|
| Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> - Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen - nichtinvasive Maßnahmen wurden bereits angewendet - Notarzttalarmierung gemäß SächsLRettDPVO |
| Dokumentation | des Zustandes des Patienten, der Notwendigkeit der der Maßnahme, der Aufklärung und der Zustandsänderung im weiteren Verlauf bis zur Übergabe an den Notarzt oder in der Krankenhausaufnahme |

3.1 Acetylsalicylsäure

| | |
|---------------------------------------|--|
| Handelsnamen | z. B Aspirin® |
| Zusammensetzung | 500 mg Acetylsalicylsäure als Trockensubstanz, 5 ml Aqua dest. als Lösungsmittel |
| Wirkung | Hemmung der Prostaglandinproduktion und der Zykllooxygenase, wirkt entzündungshemmend, schmerzstillend, fiebersenkend und thrombozytenaggregationshemmend |
| Pharmakokinetik | Die Plasmahalbwertszeit von Acetylsalicylsäure und des aktiven Metabolits Salicylsäure beträgt 2-3 Stunden. Die Thrombozyten-Zykllooxygenase wird jedoch irreversibel gehemmt, deshalb hält die thrombozytenaggregationshemmende Wirkung ca. eine Woche an. |
| Indikation Notfallsanitäter | Thrombozytenaggregationshemmung bei akutem Koronarsyndrom |
| Dosierung | 250 mg i.v. (Sättigungsdosis) |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Vormedikation mit oralen Antikoagulantien (z. B. Falithrom, Eliquis, Xarelto) - Kinder < 12 Jahre - Hinweise auf akute Blutung oder krankhaft erhöhte Blutungsneigung - Hinweise auf ein akutes Aortensyndrom (Schmerzen zwischen den Schulterblättern, reißender Schmerzcharakter, NIBD-Differenz von mehr als 20 mmHg zwischen beiden Armen, bekanntes thorakales Aortenaneurysma) - Hinweise auf frischen ischämischen Schlaganfall - akuter Asthmaanfall - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff sowie gegen Salicylate - Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre - Schwangerschaft und Stillzeit |
| Nebenwirkungen | <ul style="list-style-type: none"> - Überempfindlichkeitsreaktionen (Anfälle von Atemnot, Hautreaktionen) - Magen-Darm-Beschwerden |

3.2 Amiodaron

| | |
|---|---|
| Handelsname | Cordarex® |
| Zusammensetzung | 150 mg Amiodaron in 3 ml |
| Wirkung | Amiodaron ist ein Antiarrhythmikum mit hemmender Wirkung auf ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen. Es verlängert die Refraktärzeit und das Aktionspotential des Herzmuskelgewebes, hemmt die α -, β - und muskarinartigen Rezeptoren und hat blockierende Wirkungen vor allem auf Kalium- (Klasse III), aber auch auf Natrium- (Klasse IA und IB) und Calciumkanäle (Klasse IV). Die negativ inotrope Wirkung auf das Herzmuskelgewebe ist vergleichsweise gering. |
| Pharmakokinetik | Aufgrund der extremen Löslichkeit im Fettgewebe ist die Halbwertszeit lang und variabel (25-100 Tage). |
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Reanimation therapierefraktäre pulslose ventrikuläre Tachykardie oder Kammerflimmern (nach dem dritten Schock in Folge nach dem Epinephrin) |
| Dosierung | Erwachsene: 300 mg (2 Ampullen) mit 14 ml Glukose 5 % verdünnen, i.v. injizieren, danach mit 20 ml NaCl 0,9 % oder Vollelektrolytlösung spülen. Wiederholung nach der 5. Defibrillation in Folge mit 150 mg Amiodaron Kinder: 5 mg/kg KG, i.v. injizieren, Wiederholung nach der 5. Defibrillation |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Hyperthyreose, - Jodallergie (für die Reanimation nicht relevant) - Blutdruckabfall |
| Nebenwirkungen | <ul style="list-style-type: none"> - interstitielle Lungenfibrose - Hyperthyreose |

3.3 Atropin

| | |
|---|---|
| Handelsnamen | Atropin, Atropinsulfat |
| Zusammensetzung | 0,5 mg Atropinsulfat in 1 ml |
| Wirkung | Atropin wirkt parasympatholytisch (anticholinerg). Es konkurriert an den muskarinischen Rezeptoren des Parasympathikus mit dem Neurotransmitter Acetylcholin. |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 2-3 h |
| Indikationen Notfallsanitäter | instabile Bradykardie (außer bei infrahisärem AV-Block) |
| Dosierung | 0,5 mg, wenn wirkungslos Wechsel auf Epinephrin, wiederholen bis max. 3 mg |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Atropin und anderen Anticholinergika- Glaukomanfall |
| Nebenwirkungen | <ul style="list-style-type: none">- Mundtrockenheit, Sehstörungen, Glaukomanfall- Miktionsstörungen, Störungen der Darmperistaltik- Unruhe- und Erregungszustände, Halluzinationen, Verwirrtheit, Koma- supraventrikuläre und ventrikuläre Arrhythmien |

3.4 Benzodiazepine

| | |
|--------------------|--|
| Definition | Benzodiazepine sind organische Verbindungen, die sich an GABA-Rezeptoren, die wichtigsten hemmenden Rezeptoren des Zentralnervensystems, binden und die GABA-Wirkung verstärken. Sie haben angstlösende, zentral muskelrelaxierende, sedierende, schlaffördernde und antikonvulsive Wirkungen. Benzodiazepine haben eine große therapeutische Breite und ein hohes Abhängigkeitspotential. |
| Wirkstoffe | Die Wirkstoffe haben unterschiedliche pharmakologische Schwerpunktwirkungen. Im Rettungsdienst werden vor allem Midazolam (sedierend und hypnotisch), Diazepam und Lorazepam (angstlösend und antikonvulsiv) eingesetzt. |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder andere Benzodiazepine - Abhängigkeitsanamnese (Alkohol, Medikamente, Drogen) - akute Alkohol-, Schlafmittel-, Schmerzmittel- sowie Psychopharmakaintoxikation (Neuroleptika, Antidepressiva, Lithium) - Myastenia gravis - schwere Ateminsuffizienz - Schlafapnoe-Syndrom - schwere Leberinsuffizienz |
| Nebenwirkungen | Sedierung, Atemdepression, Verwirrheitszustände, paradoxe Reaktionen (Erregungszustände) |

3.4.1 Diazepam

| | |
|---|--|
| Handelsnamen | Diazepam Desitin rectal tube 5 mg |
| Zusammensetzung | 1 Rektiole: 5 mg Diazepam in 2,5 ml |
| Wirkungen | antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 24-48 h |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Status epilepticus bei Kindern älter als 6 Monate |
| Dosierungen | Kinder < 15 kg 5 mg rektal Kinder > 15 kg 10 mg rektal |
| Kontraindikationen | s. o., Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten |
| Nebenwirkungen | s. o. |

3.4.2 Lorazepam

| | |
|---|---|
| Handelsnamen | Tavor® 2,5 mg Expidet® Plättchen |
| Zusammensetzung | 2,5 mg Lorazepam in einer Tablette |
| Wirkung | antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 12-14 h |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <ul style="list-style-type: none"> - Erregungszustände, wenn durch Gesprächsführung keine Besserung erreicht wird - Status epilepticus, wenn kein i.v. Zugang gelegt werden kann |
| Dosierung | 1 Plättchen p. o. (50 % Dosisreduktion bei älteren Patienten) |
| Kontraindikationen | s. o., Kinder |
| Nebenwirkungen | s. o. |

3.4.3 Midazolam

| | |
|--|---|
| Handelsnamen | Dormicum® V 5 mg/1 ml, Buccolam® 2,5/5/7,5/10 mg Lösung zur Anwendung in der Mundhöhle |
| Zusammensetzung | 5 mg Midazolam in 1 ml bzw. 2,5/5/7,5/10 mg Midazolam-Lösung |
| Wirkung | sedierend, hypnotisch, anxiolytisch, muskelrelaxierend, antikonvulsiv |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 1,5-4 h |
| Indikationen und Dosierungen Notfallsanitäter | <p>Midazolam i.v.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Status epilepticus: 0,1 mg/kg KG - zur Komedikation (1-2 mg) von Ketanest S, um die Nebenwirkung abzuschwächen - Erregungszustände: titriert bis zu einer Gesamtdosis von 5 mg (Vorsicht bei älteren und intoxikierten Patienten!) <p>Status epilepticus Midazolam intranasal über MAD (Mucosal Atomization Device), wenn kein i.v.-Zugang möglich:</p> <p>Kinder > 15 kg KG: 0,2 mg/kg KG nasal per MAD, Aufteilung auf beide Nasenlöcher, einmalige Repetition möglich</p> <p>Erwachsene: 10 mg (2 ml) Gesamtdosis, Aufteilung auf beide Nasenlöcher</p> <p>Buccolam® buccal bei Status epilepticus</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Jahr bis unter 5 Jahre: 5 mg - 5 Jahre bis unter 10 Jahre: 7,5 mg - 10 Jahre bis unter 18 Jahre: 10 mg- |
| Kontraindikationen | s. o. |
| Nebenwirkungen | s. o. |

3.5 Butylscopolamin

| | |
|---|---|
| Handelsname | Buscopan® |
| Zusammensetzung | 20 mg Butylscopolamin in 1 ml |
| Wirkung | Butylscopolamin wirkt wie Atropin parasympatholytisch (anticholinerg). Aufgrund seiner Struktur wird die Blut-Hirn-Schranke nicht überschritten. Durch die anticholinerge Wirkung werden der Tonus und die Peristaltik der glatten Muskulatur und die Sekretion der Speichel-, Bronchial- und Schweißdrüsen vermindert. |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 5 h |
| Indikationen Notfallsanitäter | starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominale Schmerzen (z.B. Gallen- und Nierenkoliken) |
| Dosierung | 1 Amp. langsam i.v. (Vorsicht bei älteren Patienten!) |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- Kinder < 12 Jahre, Schwangerschaft, Stillzeit- Überempfindlichkeit gegenüber dem Arzneimittel- tachykarde Herzrhythmusstörungen- mechanische Stenosen des Magen-Darm-Trakts, Megakolon- Harnverhaltung bei Prostataadenom- Engwinkelglaukom- Myasthenia gravis |
| Nebenwirkungen | anticholinerge Effekte wie z. B. <ul style="list-style-type: none">- Tachykardie,- Mundtrockenheit und- Akkommodationsstörungen |

3.6 Dimenhydrinat

| | |
|-------------------------|---|
| Handelsname | z. B. Vomex A® i.v. Injektionslösung |
| Zusammensetzung | 62 mg Dimenhydrinat (H1-Antihistaminikum) in 10 ml |
| Wirkung | Mittel gegen Übelkeit und Erbrechen aus der Gruppe der Antihistaminika H1-Antihistaminikum (der ersten Generation, hemmt die Wirkung an H1-, Muskarin- und Glucocortikoidrezeptoren) kombiniert mit einer milden Stimulanz |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 4-6 h |
| Indikation | Therapie von Übelkeit und Erbrechen (nicht nach Chemotherapie) |
| Notfallsanitäter | |
| Dosierung | Erwachsene (ab 15 J.): 10 ml = 62 mg Kinder 6-14 J.: 4-8 ml = 25-50 mg in 10 ml NaCl 0,9 % verdünnen langsam i.v. (mind. 2 min)! |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Überempfindlichkeit gegen Antihistaminika bzw. einen anderen Bestandteil des Arzneimittels - akuter Asthmaanfall - Engwinkelglaukom - Phäochromozytom - Porphyrie - Prostatahyperplasie - Krampfanfälle (Epilepsie, Eklampsie) - Kinder < 6 kg - Schwangerschaft |
| Nebenwirkungen | <ul style="list-style-type: none"> - Somnolenz, Benommenheit - Schwindelgefühl - Muskelschwäche |

3.7 Epinephrin

| | |
|---|---|
| Handelsnamen | Adrenalin, Suprarenin® |
| Zusammensetzung | Ampulle: 1 mg in 1 ml Durchstechflasche: 25 mg in 25 ml |
| Wirkung | Adrenalin (Epinephrin) ist ein im Nebennierenmark gebildetes und ins Blut ausgeschüttetes Hormon. Es vermittelt über Alpha- und Beta-Rezeptoren Herzfrequenz- und Blutdruckanstieg, Bronchodilatation usw. Die Stimulierung der Alpha-Adrenorezeptoren bewirkt den Anstieg des zentralen Blutvolumens durch Kontraktion der Arteriolen, insbesondere in der Haut und der Nieren. Die Aktivierung der Beta-1-Adrenorezeptoren erhöht die Herzfrequenz und die Kontraktilität. |
| Pharmakokinetik | Die Halbwertszeit beträgt 1-3 Minuten. |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | Dosierungen |
| - Reanimation Erwachsener | 1 mg i.v./i.o. bei Asystolie und Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA) frühestmöglich, bei KF/pvT nach dem dritten Schock, dann alle 3-5 min |
| - Reanimation von Kindern | 0,01 mg/kg KG i.v./i.o. bei Asystolie und Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA) frühestmöglich, bei KF/pvT nach dem dritten Schock, dann alle 3-5 min |
| - lebensbedrohliche Anaphylaxie Erwachsener | 0,5 mg i.m. Bei fehlender Wirkung in Abhängigkeit von den Nebenwirkungen kann die Injektion alle fünf bis zehn Minuten wiederholt werden (bei anaphylaktischer inspiratorischer Atemwegsobstruktion kann Epinephrin auch inhalativ gegeben werden). |
| - lebensbedrohliche Anaphylaxie von Kindern | 0,01 mg/kgKG i.m. (z. B. bei 30 kg KG 0,3 mg Epinephrin) bei inspiratorischer Luftnot auch 2 mg Epinephrin Inhalation mit 6-8 l/min O ₂ vernebeln |
| - Pseudokrupp | 2 mg inhalativ |
| Notfallsanitäter | |
| - Instabile Bradykardie | 1 mg auf 500 ml mit Vollelektrolytlösung verdünnen (0,002 mg/ml), 1-5 ml/min i.v. (2 µg-10 µg/min) |
| Kontraindikation | Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem sonstigen Bestandteil (gilt nicht bei Lebensgefahr) |
| Nebenwirkungen | Eine Überdosierung von Epinephrin kann zu Herzfrequenz- und Blutdruckanstieg und zu Herzrhythmusstörungen führen. Deshalb soll die Anwendung nur unter EKG- und Blutdruckkontrolle erfolgen. |

3.8 Esketamin

| | |
|---|---|
| Definition | Die Gabe von Ketamin führt zu Schlaf und zu Schmerzfreiheit (sogenannte dissoziative Anästhesie) unter weitgehender Erhaltung der Schutzreflexe. Ketamin ist ein 1:1 Gemisch (Racemat) aus (R)-Ketamin und (S)-Ketamin. Die analgetische und anästhetische Potenz des Enantiomers (S)-Ketamin ist doppelt so hoch wie die des Racemats. |
| Handelsnamen | z. B. Ketanest® S 25 mg/ml, Ketanest S |
| Zusammensetzung | 50 mg Esketamin in 2 ml |
| Wirkungen | analgetisch und hypnotisch, bei hohen Dosen atemdepressiv |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 2-4 h |
| Indikationen Notfallsanitäter | starke Schmerzen traumatologischer Ursache NRS ≥ 6, z. B. bei Extremitätenfrakturen |
| Dosierung | zur Analgesie in der Notfallmedizin 0,125-0,25 mg/kg KG i.v. nach Wirkung oder 0,25 - 0,5 mg/kg KG intranasal über MAD (Mucosal Atomization Device), wenn kein i.v.-Zugang möglich (nach vorheriger Gabe von Midazolam) |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Allergie bzw. Unverträglichkeit - akutes Koronarsyndrom, Herzinsuffizienz, NIBDsys. ≥ 180/100 mmHg - schwere psychische Störungen - perforierende Augenverletzungen - Schwangere |
| Nebenwirkungen | <p>Aufwachreaktionen, z. B. lebhafte Träume, inklusive Albträume, Schwindel und motorische Unruhe, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg</p> <p>Als Komedikation ist die vorherige Gabe von Midazolam erforderlich, um die psychischen Aufwachreaktionen zu unterdrücken.</p> |

3.9 Furosemid

| | |
|-------------------------|--|
| Handelsnamen | z. B. Furo-CT 20 mg, Furorese®, Lasix® |
| Zusammensetzung | 20 mg in 2 ml |
| Wirkung | Furosemid hemmt die Rückresorption von Natrium und Chlorid im aufsteigenden Teil der Henle'schen Schleife. Als Folge der erhöhten Elektrolytkonzentration kommt es zum gewünschten diuretischen Effekt (Schleifendiuretikum). |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 1-3 h |
| Indikationen | |
| Notfallsanitäter | kardiales Lungenödem |
| Dosierung | 20 mg langsam i. v. (4 mg/min), Wiederholung nach 15 min möglich |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Kinder < 12 Jahre - NIBD syst. < 120 mmHg - bekannte Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Furosemid oder Sulfonamide - Nierenversagen mit Anurie - Coma und Praecoma hepaticum - schwere Hypokaliämie und/oder Hyponatriämie - Hypovolämie oder Dehydratation - Harnabflußbehinderung (z. B. bei Prostatahypertrophie, Hydronephrose, Ureterstenose) - stillende Frauen |
| Nebenwirkungen | Störungen des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts, Kreislaufbeschwerden, reversible Hörstörungen |

3.10 Glukose

| | |
|---|---|
| Handelsname | z. B. Glucose 20 % |
| Zusammensetzung | bei Glukose 20% 2 g Glukose in 10 ml |
| Wirkung | steigert die Blutglukosekonzentration |
| Pharmakokinetik | abhängig von der Stoffwechselaktivität, der Hormonproduktion und -zufuhr (v. a. Insulingabe) |
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Hypoglykämie mit Bewusstlosigkeit |
| Dosierung | 1 ml/kg KG Glukose 20 % i.v., max. initiale Dosis 50 ml = 10 g, nach ca. 5 min Blutzuckerkontrolle, ggf. nachinjizieren |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- Hyperglykämie- Hyperhydrationszustände- hypotone Dehydratation |
| Nebenwirkungen | Venenreizung, Thrombophlebitis |
| Komplikation | Bei paravenöser Injektion kann es zu Nekrosen kommen. Eine laufende Infusion ist Voraussetzung für die Injektion von 20%iger Glukose. Höherprozentige Lösungen sind für die periphervenöse Gabe nicht zugelassen. |

3.11 Glyceroltrinitrat

| | |
|---|--|
| Handelsnamen | Nitrolingual akut® Spray, Nitrolingual akut® Pumpspray |
| Zusammensetzung | 0,4 mg Glyceroltrinitrat in einem Sprühstoß |
| Wirkung | Erweiterung der venösen Gefäße des Lungen- und Körperkreislaufs und der Koronararterien, dadurch Senkung der Vorlast und des myokardialen Sauerstoffverbrauchs |
| Pharmakokinetik | Eliminationshalbwertszeit 2,5-4,4 min |
| Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent | akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem |
| Vorbereitung der Anwendung* | Vor dem ersten Einsatz den Sprühkopf zügig und vollständig durchdrücken und dann wieder loslassen und den Inhalt in die Luft sprühen. Den Spray vor der Anwendung nicht schütteln! |
| Dosierung und Applikation | 1-2 Sprühstöße in die Mundhöhle regelmäßige Blutdruckkontrollen (alle 5 min) ggf. Wiederholung nach 5 min |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate - vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.) - Aortenstenose - inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF) - NIBD syst. < 120 mmHg - AV-Blockierung - akutes Kreislaufversagen - akutes neurologisches Defizit |
| Nebenwirkungen | <p>Bei Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (Medikamente wie Sildenafil, Verdenafil, Tadalafil bzw. Viagra®, Levitra®, Cialis® bei erektiler Dysfunktion und bei pulmonaler Hypertonie) bis zu 48 Stunden vorher kann es zu einem lebensgefährlichen Blutdruckabfall kommen!</p> <p>Weitere Nebenwirkungen sind: Kopfschmerzen, Blutdruckabfall und Herzrhythmusstörungen (Herzfrequenzanstieg oder -abfall).</p> |

3.12 Heparin

| | |
|-------------------------|---|
| Handelsname | Heparin-Natrium-5000 ratiopharm® |
| Zusammensetzung | 5.000 I.E. Heparin in 0,2 ml |
| Wirkung | Heparin ist ein körpereigener Stoff, der die plasmatische Gerinnung hemmt. |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 2 h |
| Indikationen | |
| Notfallsanitäter | akutes Koronarsyndrom |
| Dosierung | 5.000 I.E. i.v. |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- Kinder- Vormedikation mit oralen Antikoagulantien außer Acetylsalicylsäure (z. B. Falithrom, Eliquis, Xarelto)- Heparinallergie oder Überempfindlichkeit gegen andere Bestandteile dieser Arzneimittel- aktuelle oder aus der Anamnese bekannte allergisch bedingte Thrombozytopenie (Typ II) auf Heparin- Erkrankungen, die mit einer erhöhten Blutungsbereitschaft einhergehen oder bei denen der Verdacht auf eine Läsion des Gefäßsystems besteht- Hinweise auf ein akutes Aortensyndrom (Schmerzen zwischen den Schulterblättern, reißender Schmerzcharakter, systolische NIBD-Differenz von mehr als 20 mmHg zwischen beiden Armen, bekanntes thorakales Aortenaneuysma)- Hinweise auf frischen Schlaganfall |
| Nebenwirkung | erhöhte Blutungsbereitschaft |

3.13 H1-Antagonisten

| | |
|--------------------|---|
| Wirkung | <p>Histamin-Antagonisten blockieren die Histamin-Rezeptoren im Körper und heben so die Wirkungen der körpereigenen Substanz Histamin auf.</p> <p>Die bei Allergien auftretende Erhöhung der Kapillarpermeabilität wird reduziert und dadurch der Juckreiz vermindert. Wird zur symptomatischen Akuttherapie allergischer Reaktionen eingesetzt. H1-Antagonisten der ersten Generation passieren die Blut-Hirn-Schranke und haben deshalb zentralnervös sedierende Nebenwirkungen.</p> |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile- Schwangerschaft und Stillzeit- Epilepsie- Glaukom |
| Indikation | generalisierte allergische Reaktionen ohne vitale Bedrohung (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin) |
| Nebenwirkungen | Sedierung, Mundtrockenheit, Hitzegefühl, gastrointestinale Beschwerden, Mydriasis, Akkomodationsstörungen |

3.13.1 Clemastin

| | |
|---------------------------------------|---|
| Handelsname | Tavegil® (Clemastinfumarat) |
| Zusammensetzung | 2 mg Clemastin in 2 ml |
| Pharmakokinetik | Wirkdauer 10-12 Stunden |
| Indikation Notfallsanitäter | allergische Reaktionen (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin) |
| Dosierung | Erwachsene: 1 Ampulle langsam unter Kontrolle der Herzfrequenz i.v. Kinder ab 1 Jahr: 0,03 mg/kg langsame Gabe (> 2 min) unter Kontrolle der Herzfrequenz |
| Kontraindikation | s.o., Kinder < 1 Jahr, Leber- und Niereninsuffizienz |
| Nebenwirkungen | s.o., selten: Tachykardie |

3.13.2 Dimetinden

| | |
|---------------------------------------|--|
| Handelsname | Histakut® (Dimetindenmaleat) |
| Zusammensetzung | 4 mg Dimetindenmaleat in 4 ml |
| Pharmakokinetik | Wirkdauer 12 Stunden |
| Indikation Notfallsanitäter | allergische Reaktionen (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin) Erwachsene und Kinder > 12 Jahre |
| Dosierung | 4 mg langsam i.v., bis 0,1 mg/Kg KG möglich |
| Kontraindikationen | s.o., Kinder ≤ 12 Jahre |
| Nebenwirkungen | s.o., Hypotonie, Reflextachykardie |

3.14 Inhalative Bronchospasmolytika

| | |
|--------------------|---|
| Definition | Zur präklinischen Initialtherapie des Asthmaanfalls sind inhalative bronchodilatatorische Medikamente empfohlen. Die Inhalation von Sprays soll über einen Spacer erfolgen. Alternativ können die Medikamente mit einer Verneblermaske appliziert werden. |
| Wirkstoffe | inhalative Beta-2-Sympathomimetika (SABAs: Short-Acting Beta-Agonists): bronchospasmolytische Wirkung durch Aktivierung der Beta-2-Adrenorezeptoren inhalative Parasympatholytika: bronchodilatatorische Wirkung durch Blockierung der Muskarinrezeptoren |
| Indikation | Bronchospasmus |
| Notfallsanitäter | akuter Asthmaanfall, COPD, Bronchitis |
| Kontraindikationen | Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, kardiales Lungenödem , Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom Tachykardie (200 - Lebensalter) |
| Nebenwirkungen | Überempfindlichkeitsreaktionen (z. B. Kollaps, Angioödem, Bronchospasmus) Muskelzittern, -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen, Tachykardie |

3.14.1 Inhalative Beta-2-Sympathomimetika

| | |
|------------------|--|
| Handelsnamen | Salbutamol AL Fertiginhalat, Sultanol® |
| Zusammensetzung | 1,25 mg Salbutamol in 2,5 ml Ampulle 0,1 mg Salbutamol pro Sprühstoß |
| Wirkung | bronchospasmolytisch |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 1,5 - 4 h |
| Indikation | akuter Asthmaanfall |
| Notfallsanitäter | Exazerbation der COPD |
| Dosierung | Erwachsene und Kinder > 12 Jahre: eine Phiole Fertiginhalat (1,25 mg/2 ml) mit 6-8 l/min O ₂ oder 1-2 Sprühstöße, ggf. einmalige Wiederholung nach 10 min Kinder 4-12 Jahre: eine Phiole Fertiginhalat (1,25 mg/2 ml) mit 6-8 l/min O ₂ vernebeln |
| Nebenwirkungen | s. o. |

3.15 Kortikoide

3.15.1 Kortikoide rektal

| | |
|----------------------------------|---|
| Handelsname | Klismacort Rektalkapsel |
| Zusammensetzung | 100 mg Prednisolon in einer Rektalkapsel |
| Wirkungen | synthetisch hergestellte Glukokortikoide, wirken immunsuppressiv, entzündungshemmend und antiallergisch |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 2-3 h |
| Indikationen Notfallsanitäter | Notfalltherapie bei kindlichem Pseudokrupperanfall |
| Dosierung | bei Säuglingen und Kindern 1 Rektalkapsel |
| Kontraindikation | Überempfindlichkeiten gegen Prednisolon oder einen der sonstigen Bestandteile |
| Nebenwirkung | bei Überdosierung Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom) |

3.15.2 Kortikoide i.v.

| | |
|----------------------------------|---|
| Handelsname (Zusammensetzung) | Urbason® soluble fort 250 mg (250 mg Methylprednisolon) |
| | Trockensubstanzen mit 5 ml Aqua dest. als Lösungsmittel |
| Wirkungen | synthetisch hergestellte Glukokortikoide wirken immunsuppressiv, entzündungshemmend und antiallergisch |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 2-3 h |
| Indikation Notfallsanitäter | Notfalltherapie bei allergischen Reaktionen, akutem Asthma bronchiale (Stadium 4) und COPD, Pseudokrupper |
| Dosierungen | Anaphylaxie <ul style="list-style-type: none">- Erwachsene und Kinder > 12 Jahre: 250 mg Methylprednisolon i.v.- Kinder 6-12 Jahre: 100 mg Methylprednisolon i.v.- Kinder 6 mon-6 Jahre: 50 mg Methylprednisolon i.v. Asthma bronchiale und COPD: 100 mg Methylprednisolon. i.v. |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none">- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen einen Bestandteil- akutes Ulkus- bakterielle und virale Infekte- Mykosen und Parasitosen |
| Nebenwirkung | Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom) |

3.16 Lidocain

| | |
|---|---|
| Handelsnamen | Lidocain-HCl B. Braun 2%, Lidocain 2%-Rotexmedia, Xylocitin®-loc 2% 5ml, Xylocain® 2% |
| Zusammensetzung | 100 mg Lidocain 5 ml |
| Wirkung | lokanalästhetisch, Klasse Ib-Antiarrhythmikum bei tachykarden Herzrhythmusstörungen |
| Pharmakokinetik | Wirkdauer ist dosisabhängig und beträgt 15-20 min |
| Indikationen Notfallsanitäter | Lokalanästhesie bei intraossärer Injektion bei vorhandenem oder wiederhergestelltem Kreislauf |
| Dosierung | Erwachsene: 40 mg = 2 ml langsam i.o. (in 120 s) Kinder: 0,5 mg/kg KG langsam i.o., max. 40 mg (in 120 s) danach 60 s Wirkeintritt abwarten |
| Kontraindikation | Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Lidocain |
| Nebenwirkungen | Bei der Einhaltung der Maximaldosis sind zentralnervöse (z. B. Bewusstseinsstörung) oder kardiovaskuläre (z. B. Blutdruckabfall) Nebenwirkungen selten. |

3.17 Metamizol

| | |
|-------------------------|--|
| Handelsnamen | Novaminsulfon-ratiopharm 1 g Injektionslösung, Novalgin 1 g |
| Zusammensetzung | 1 g Metamizol in 2 ml |
| Wirkung | schmerzlindernd, fiebersenkend, spasmolytisch |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit und Wirkdauer 2,5 h |
| Indikationen | starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominelle Schmerzen (z.B. Nieren- und Gallen- |
| Notfallsanitäter | koliken) |
| Dosierung | 1-2 ml verdünnt in 100 ml NaCl 0,9 % über 5 min i.v. |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile - arterielle Hypotonie (NIBD syst. < 90 mmHg) - Kinder < 6 Jahre, Schwangere und stillende Mütter - schwere Niereninsuffizienz, Dialyse - kardiales Ereignis bzw. kardiales Ereignis nicht sicher ausgeschlossen |
| Nebenwirkungen | <ul style="list-style-type: none"> - Überempfindlichkeitsreaktionen (sehr selten: Agranulozytose) - Blutdruckabfall - psychische Störungen |

3.18 Naloxon

| | |
|-------------------------|---|
| Handelsnamen | Naloxon-ratiopharm®, Naloxon B. Braun; nasal: Nyxoid® |
| Zusammensetzung | 0,4 mg in 1 ml Ampullen; nasal 1,8 mg in einem Sprühstoß |
| Wirkung | Naloxon verdrängt als Antagonist die Opiate von den Opiat-Rezeptoren und hebt die Wirkungen auf. |
| Pharmakokinetik | Wirkdauer ca. 2 h (kürzer als die Wirkdauer von Opiaten) |
| Indikation | |
| Notfallsanitäter | Opiatintoxikation mit lebensbedrohlicher Atemdepression |
| Dosierungen | <p>Gabe i.v., i.m. und s.c. möglich</p> <p>i.v.: 1 ml (0,4 mg) in 10 ml NaCl 0,9% verdünnen, titrierte Gabe nach Wirkung bis Atemdepression aufgehoben (bis 2 mg Gesamtdosis)</p> <p>i.m. (wenn kein i.v.-Zugang gelegt werden kann): 1 ml (0,4 mg), ggf. nach 5 min wiederholen</p> <p>nasal: Nyxoid® 1,8 mg Naloxon in einem Sprühstoß, wenn keine Besserung, nach 2-3 Minuten ein neues Nyxoid®-Spray im anderen Nasenloch</p> |
| Kontraindikation | Risikoabschätzung bei Opiat-Abhängigkeit |
| Nebenwirkungen | Entzugssyndrom, Aggressivität, nach Abklingen der Naloxonwirkung erneute Opiatintoxikation mit Atemdepression (Patienten immer klinisch einweisen) |

3.19 Paracetamol

| | |
|----------------------------|---|
| Handelsnamen | Paracetamol 125/-250/-500 Zäpfchen Perfalgan® 10 mg/ml Infusionslösung |
| Wirkung | schmerzlindernd und fiebersenkend |
| Zusammensetzung | 125, 250 oder 500 mg Paracetamol in einem Zäpfchen 1.000 mg Paracetamol in 100 ml Durchstichflaschen |
| Pharmakokinetik | Halbwertszeit 1,5-4 h |
| Indikationen | - Fieber (nach Fieberkrampf) |
| Notfallsanitäter | - starke (NRS ≥ 6) Schmerzen (z. B. Extremitätenverletzungen, Rückenschmerzen) |
| Dosierungen | Säuglinge ab 6 mon 125 mg rektal Kleinkind 250 mg rektal Schulkind 500 mg rektal Jugendliche und Erwachsene (> 33 kg) 500-1.000 mg/50-100 ml als Kurzinfusion über 15 min i.v. |
| Indikation | Fieber (nach Fieberkrampf) |
| Rettungsassistenten | |
| Dosierungen | Säuglinge ab 6 mon 125 mg rektal Kleinkind 250 mg rektal Schulkind 500 mg rektal |
| Kontraindikationen | - Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Paracetamol, gegen Propacetamolhydrochlorid (Vorstufe von Paracetamol) oder gegen einen der sonstigen Bestandteile - Säuglinge < 7 kg - schwere Leberinsuffizienz - schwere Niereninsuffizienz - Schwangerschaft - Blutbildungsstörung |
| Nebenwirkungen | selten: Unwohlsein, Blutdruckabfall, erhöhte Lebertransaminasenspiegel |

3.20 Urapidil

| | |
|---|---|
| Handelsnamen | z. B. Ebrantil® i.v. 25; Urapidil 25 mg i.v. Carino Injektionslösung |
| Zusammensetzung | 25 mg Urapidil in 5 ml |
| Wirkungen | Alpha-1-Adrenorezeptor-Antagonist <ul style="list-style-type: none"> - periphere arterielle Vasodilatation - zentrale Wirkung, die eine reflektorische Zunahme des Sympathikotonus verhindert |
| Pharmakokinetik | Wirkung nach ca. 5 min Halbwertszeit der Verteilungsphase ca. 35 min |
| Indikationen Notfallsanitäter | hypertensiver Notfall ischämischer Schlaganfall |
| Dosierung | mit 5 mg i.v. beginnend, Wiederholung frühestens nach 5 min 5-10 mg |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Aortenisthmusstenose - Schwangerschaft und Stillzeit |
| Nebenwirkungen | bei zu rascher Blutdrucksenkung Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, pektanginöse Beschwerden, Tachykardie Gegenmaßnahme Flachlagerung und Infusion kristalloider Lösungen |

3.21 Vollelektrolytlösung

| | |
|---|---|
| Definition | Kristalloide Lösungen sind Elektrolytlösungen, die zum Flüssigkeits- bzw. Volumenersatz eingesetzt werden. |
| Handelsnamen | Elektrolyt-Infusionslösung E 153, Jonosteril®, Ringer-Acetat, Ringer-Infusionslösung, Ringer-Lösung, Sterofundin®, Deltajonin® |
| Zusammensetzung | Die sogenannten Vollelektrolytlösungen oder balancierten Lösungen enthalten Elektrolyte in körperähnlicher Zusammensetzung. Um einer Dilutionsazidose vorzubeugen, werden der Infusionslösung Anionen hinzugefügt, die verstoffwechselt werden. |
| Wirkung | Flüssigkeits- bzw. Volumenersatz, Volumenwirkung 30-40 min |
| Pharmakokinetik | nur ca. 20 % verbleiben intravasal (abhängig vom kolloidosmotischen Druck) |
| Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Flüssigkeits- und Elektrolytersatz bei <ul style="list-style-type: none"> - Volumenmangelschock - Septischer Schock, Verbrennungen - Hyperglykämie (Erwachsene > 15 mmol/l, Kinder > 10 mmol/l) - Medikamententräger - Offenhalten von i.v.-Zugängen |
| Dosierungen | Erwachsene: 500-1.000 ml/h i.v. Kinder: 10-20 ml/kg KG/h i.v. |
| Kontraindikationen | Hyperhydrationszustände, Hybernatriämie |
| Nebenwirkung | interstitielle Überwässerung |

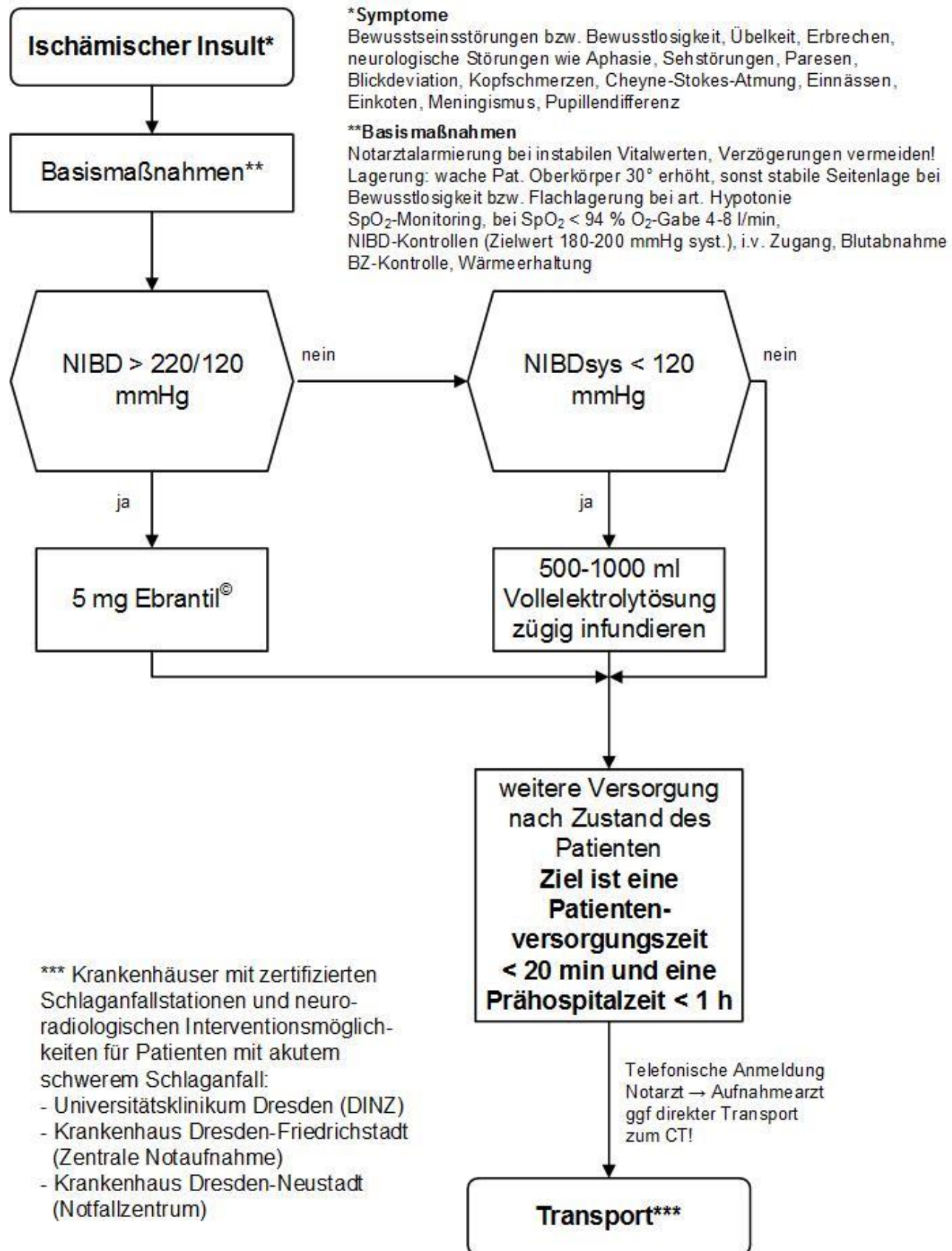
4 Maßnahmen bei speziellen Notfällen

4.1 Bewusstseinsstörungen

4.1.1 Ischämischer Schlaganfall

| | |
|--|---|
| Definition | Ein Schlaganfall ist ein akutes fokales neurologisches Defizit aufgrund einer umschriebenen Durchblutungsstörung des Gehirns. Der Schlaganfall ist ein medizinischer Notfall! |
| Ursachen | |
| zerebrale Ischämie | (80-85 %) embolisch, thrombotisch oder hämodynamisch |
| zerebrale Blutung | (15-20 %) intrazerebral, SAB, Gerinnungsstörungen, arterielle Hypertonie |
| Einteilung | nach dem klinischen Schweregrad |
| TIA | Bericht über neurologische Ausfälle, die bereits zurückgebildet sind |
| leichter Insult | fortbestehende Symptomatik mit leicht- bis mittelgradigen Ausfällen |
| schwerer Insult | Bewusstseinsstörung, schwere Halbseitenlähmung |
| Diagnostik | <ul style="list-style-type: none"> - Basisdiagnostik (SpO₂, Blutdruck, Puls, EKG, BZ) - Messung der Körpertemperatur (bei kurzen Transportzeiten und fehlenden Infektzeichen kann auf die Messung verzichtet werden) |
| Neurologischer Befund | FAST (Face-Arms-Speech-Time): <ul style="list-style-type: none"> - Symmetrie der Gesichtsmuskulatur (Stirn runzeln, Zähne zeigen, Lächeln) - Motorik der Arme (Arm-Vorhalteversuch) und der Beine (aktives Hochheben) - Sprache („Der Mond scheint hell in Dresden.“) |
| Therapie/Maßnahmen | Notarztnachforderung (bei stabilen Vitalwerten soll auf die Notarztnachforderung verzichtet werden, um einen schnellstmöglichen Transport in die Klinik zu gewährleisten) |
| Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Vitalfunktionen | <ul style="list-style-type: none"> - bei kritischer Vigilanzminderung mit Behinderung der Atmung stabile Seitenlage bzw. Offenhalten der Atemwege. - Lagerung 30°-Oberkörperhochlagerung (bei art. Hypotonie Flachlagerung) |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <ul style="list-style-type: none"> - bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe - periphervenöser Zugang auf „nichtparetischer Seite“, Blutabnahme, Blutzuckerbestimmung - bei NIBD syst. < 120 mmHg und Verdacht auf Volumenmangel Infusion von Vollelektrolytlösung |
| Notfallsanitäter | bei NIBD > 220/120 mmHg 5-10 mg Urapidil (Ebrantil®) Blutdruckkontrolle alle 5-10 min, ggf. wiederholte Gabe von Urapidil Komplikation: paravenöse oder arterielle Lage Maßnahmen: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen Komplikation: Luftnot und/oder Herzrhythmusstörung bei akuter Herzinsuffizienz Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung 30°, Sauerstoffgabe |
| Zielklinik | Patienten mit Schlaganfallverdacht sollen nach telefonischer Anmeldung ohne Verzögerung in Krankenhäuser mit zertifizierten Schlaganfallstationen transportiert werden. |
| notwendige Informationen | Symptombeginn (beobachtet bzw. zuletzt gesund gesehen? Krampfanfall?) Rekanalisierende Therapie bis 6 und in Einzelfällen bis 24 h möglich! Vorerkrankungen, Unfälle, Operationen, Karzinome, Medikamente (insbesondere gerinnungshemmende); kurzfristige Erreichbarkeit von Angehörigen und Hausärzten erfragen und dokumentieren |

Algorithmus „Ischämischer Schlaganfall“



4.1.2 Hypoglykämie

| | |
|---|--|
| Definition | <ul style="list-style-type: none"> - Plasmaglukose < 3,3 mmol/l - hypoglykämische Symptome (Bewusstseinsstörung) - Besserung der Klinik nach Glukosegabe |
| Ursache | <p>bei Diabetes-mellitus-Patienten: Überdosierung von Insulin und/oder Sulfonylharnstoffen</p> <p>Nichtdiabetespatienten (selten):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypoglykämien ohne Hyperinsulinismus (z. B. Alkoholismus, M. Addison) - Hypoglykämien mit Hyperinsulinismus (z. B. Insulinome) |
| Einteilung | <p>Grad I: asymptomatisch</p> <p>Grad II: symptomatisch, Selbsthilfe durch den Patienten</p> <p>Grad III: ausgeprägte Symptomatik, auf Fremdhilfe angewiesen</p> <p>Grad IV: Koma</p> |
| Symptome | <p>initial Heißhunger, Übelkeit, Erbrechen (parasymphathikoton) oder innere Unruhe, starkes Schwitzen, Tachykardie, Tremor, Mydriasis (sympathikoton)</p> <p>zerebrale Symptome: Verwirrtheit, Kopfschmerzen, Schwindel, Aphasie, Hemiplegie, Somnolenz bis hypoglykämisches Koma</p> |
| Diagnostik | <p>Anamnese</p> <p>Blutzuckerbestimmung</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, Blutdruck, Puls und EKG)</p> <p>Ganzkörperstatus</p> |
| Therapie/Maßnahmen | <p>Notarztnachforderung</p> <p>Sicherung/Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen</p> <p>bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>Hypoglykämie mit erhaltenen Schutzreflexen: orale Glukosegabe</p> |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>Hypoglykämie bei Bewusstseinsstörung mit eingeschränkten Schutzreflexen: periphervenöser Zugang und Infusion einer Vollelektrolytlösung</p> |
| Dosierung | <p>Glukosegabe 1 ml/kg KG Glukose 20 % bis max. 50 ml i.v.</p> <p>20 ml Vollelektrolytlösung nachinjizieren</p> |
| Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Nichterwachen: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, andere Ursachen in Erwägung ziehen (z. B. Intoxikation, Apoplex) - Wiedereintrüben: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, evtl. Glukosegabe wiederholen oder Glukose oral geben (bei wachem Patienten) |

4.1.3 Krampfanfall/Status epilepticus

| | |
|---|--|
| Definitionen | |
| epileptischer (Krampf-)Anfall | plötzliches Auftreten von anfallsartigen Spontanentladungen einzelner Nervenzellen, Nervenzellgruppen oder des gesamten Großhirns |
| Status epilepticus | prolongierter epileptischer Anfall bzw. durch rezidivierende, d.h. mindestens zwei epileptische Anfälle ohne zwischenzeitliche Wiedererlangung des vorbestehenden neurologischen Befundes in einem umschriebenen Zeitraum. Der Status epilepticus ist ein lebensbedrohlicher Notfall und eine Notarztindikation! |
| Ursache | symptomatisch (z. B. Intoxikation/Entzug, Entzündung, metabolisch, traumatisch, vaskulär, Tumore) idiopathisch („Epilepsie“, familiäre Disposition bzw. genetische Ursachen) |
| Einteilung | generalisiert (20 %), die gesamte Hirnrinde betreffend fokal (80 %), auf eine Hirnregion beschränkt, im Rettungsdienst sehr selten Grand mal: generalisiert, tonisch-klonisch Petit mal: v. a. bei Kindern, Absencen, evtl. mit Myoklonien und oralen Automatismen |
| Anfallsanamnese/ Symptome | Anfallsanamnese, ggf. Fremdanamnese (Anfälle, Medikamente, Erkrankungen, Traumata?) generalisiert, tonisch-klonisch, (möglichst detaillierte Beobachtung bzw. Beschreibung des Anfalls) Dauer? Vorboten und Auslöser, Amnesie, Bewusstlosigkeit? Wie wieder erwacht, Amnesie, Müdigkeit? |
| Diagnostik | Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG), BZ, Fiebmessung Verletzungen, Zungenbiss, Urin-/Kotabgang? |
| Therapie/Maßnahmen | Schutz des Patienten vor Verletzungen (kein Beißkeil!), Notarzneinachforderung! Bei krampfenden Patienten auch an einen Kreislaufstillstand denken und klären, ob der Patient normal atmet, EKG-Veränderungen beobachten, ggf. mit der Reanimation beginnen. Aufrechterhalten der Vitalfunktionen Oxygenierung mit O ₂ -Maske und Reservoir ≥ 10 l/min postiktal: Aufrechterhalten und Stabilisierung der Vitalfunktionen neurologische Untersuchung: GCS, FAST (Lähmungen: sog. Todd'sche Parese oder ischämischer Schlaganfall) Anamnese (s. o.) |
| Notfallsanitäter | bei Erwachsenen mit Krampfanfall > 5 min (Status epilepticus): Benzodiazepin - i.v. (0,1 mg/kg KG Midazolam) - intranasal Midazolam 0,2 mg/kg KG mit MAD (Höchstmenge 2 ml=10 mg) bei Fieber Paracetamol |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Status epilepticus bei Erwachsenen (> 5 min): buccal Tavor expidet® 2,5 mg Status epilepticus bei Kindern (> 2 min): Rectiole Diazepam Desitin® 5 mg (bei > 15 kg KG 10 mg) oder Buccolam Dosierung altersabhängig bei Fieber Paracetamol |
| Komplikationen | Benzodiazepin: Sedierung und Atemstörung Maßnahmen bei Atemstörung: Freihalten der Atemwege und ggf. Maskenbeatmung, bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe |

4.2 Atemstörungen

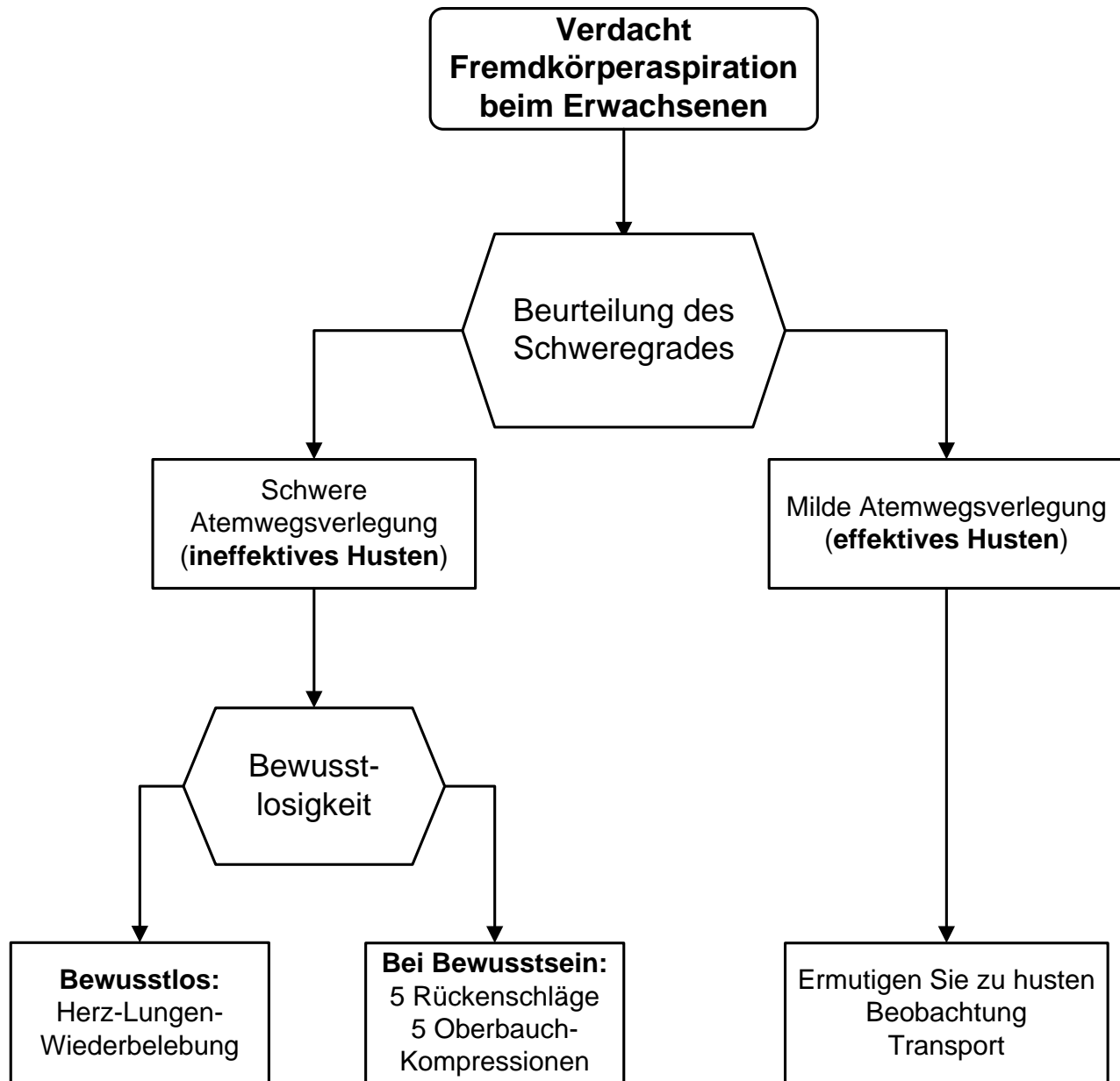
4.2.1 Bronchiale Obstruktion

| | | |
|---|--|---|
| Definition | Verengung der Luftwege innerhalb der Bronchien mit Erhöhung des Atemwegswiderstandes, Verlängerung der Ausatmung und Luftnot | |
| | Asthma bronchiale | akute Exazerbation der COPD |
| Definition | akute Atemwegsobstruktion, beruhend auf einer bronchialen Überempfindlichkeit und einer chronischen bronchialen Entzündung | akute Verschlechterung der COPD-Symptomatik mit Zunahme von Dyspnoe und Husten und Zunahme der Sputummenge |
| Ursachen | genetische Prädisposition Lebensstil, psychischer Einfluss Umweltfaktoren (allergisch!) | meist Rauchen/Nikotinabusus Trigger: Infektionen/Herzinsuffizienz oft begleitend KHK! |
| Symptome | milde Form: Sprechen noch möglich akutes schweres Asthma <ul style="list-style-type: none"> - Sprechunvermögen - Atemfrequenz ≥ 25 /min - Herzfrequenz ≥ 100 /min Lebensbedrohliches Asthma <ul style="list-style-type: none"> - Zyanose - Bewusstseinstörung - Bradykardie | Hauptkriterien: <ul style="list-style-type: none"> - Zunahme der Dyspnoe - Zunahme der Sputummenge - Zunahme der Sputumpurulenz Nebenkriterien: <ul style="list-style-type: none"> - Atemwegsinfektion < 5 Tage - Fieber - Husten - Kurzatmigkeit - erhöhte Atem- und Herzfrequenz |
| Einteilung | Pathophysiologie <ul style="list-style-type: none"> - Sofortreaktion - Spätreaktion | Typ-1: alle 3 Hauptkriterien Typ-2: 2-3 Symptome Typ-3: mind. 1 Haupt- u. 1 Nebenkr. |
| Diagnostik | verlängertes Expirium, expiratorisches Giemen und Brummen, trockene RGs Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG), Anamnese | verlängertes Expirium, expiratorisches Giemen und Brummen, trockene RGs Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) Anamnese |
| Therapie/Maßnahmen | Notarztnachforderung Allergenstopp Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe | Notarztnachforderung Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO ₂ < 90 % Sauerstoffgabe |
| Notfallsanitäter | Kortikoide (z. B. 50-100 mg Prednisolut ® i.v.) bei lebensbedrohlicher Atemwegsobstruktion | |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Inhalative Beta-2-Sympathomimetika (z. B. 1,25 mg Salbutamol) mit Inhalationsmaske vernebeln Kontraindikationen: Angina pectoris , kardiales Lungenödem und Tachykardie (HF ≥ 200 minus Alter) bei therapieresistenter Hypoxie nichtinvasive CPAP-Beatmung | |
| Komplikationen | Tachykardie, Blutdruckerhöhung oder -abfall, Angina pectoris und kardialem Lungenödem ; Maßnahmen: Wirkverlust abwarten verringerter Atemantrieb durch Sauerstoffzufuhr: Inhalation beenden, ggf. Maskenbeatmung | |

4.2.2 Fremdkörperaspiration

| | |
|---|--|
| Definition | Verlegung der Atemwege durch Eindringen von Fremdmaterial |
| Vorkommen | Kinder > Erwachsene Kinder: v. a. während des 2. Lebensjahres Erwachsene: v. a. während der 6. Lebensdekade |
| Ursachen | verminderte oder fehlende Schutzreflexe Schluckstörungen (z. B. Apoplex) Kehlkopf- oder Oesophagusstörungen (z. B. Tracheostoma-Patienten) |
| Einteilung / Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - komplette oder teilweise Atemwegsverlegung - Bolustod - Aspirationspneumonie - akutes Lungenversagen |
| Symptome | Leitsymptom: plötzlicher Reizhusten und akute Luftnot <ul style="list-style-type: none"> - Erstickungsangst - Zyanose (Warnsignal!) - Stridor - Bronchospasmus - Herz-/Kreislauf- und/oder Bewusstseinsstörung |
| Diagnostik | Anamnese körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) |
| Therapie/Maßnahmen | Notarztnachforderung |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>Patient kreislaufstabil und bei Bewusstsein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberkörperhochlagerung 30° - Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir - Diagnostik (s. o.) - zum Husten auffordern - beobachten, bis Notarzt eintrifft <p>Patient mit ineffektivem Husten</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Anhalt auf Aspiration Inspektion der Mundhöhle und Versuch, Fremdkörper mit dem Laryngoskop und der Magillzange unter Sicht zu entfernen - 5 Schläge auf den Rücken (hustensynchron) - bei Erfolglosigkeit: 5 Oberbauchkompressionen (sogenannter Heimlich-Griff) (Säuglinge: 5 Thoraxkompressionen) <p>Patient ohne Lebenszeichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atemwege freimachen, wenn möglich Fremdkörper unter Sicht entfernen - Herz-Lungen-Wiederbelebung (mit 5 Beatmungen beginnen) |

Algorithmus „Fremdkörperaspiration“



4.2.3 Rauchgasintoxikation

| | |
|---|---|
| Definition | Vergiftung durch Einatmen bei Verbrennung und Hitzezersetzung entstandener Stoffe. |
| Vorkommen | Bei Bränden sterben die meisten Menschen an der Rauchgasintoxikation. |
| Ursachen | <p>Kohlenmonoxid: Zellhypoxie durch Blockade des Sauerstofftransportes Symptome ab 3-10 %, Lähmungen ab 20 %, Kreislaufkollaps ab 30 %</p> <p>Kohlendioxid: ab Konzentration > 10 % Atemstillstand</p> <p>Reizgase: Säureverätzung der Atemwege, toxisches Lungenödem mit 2 bis 36-stündiger Latenzzeit</p> <p>Zyanide: Zellhypoxie durch Entkoppelung der Atmungskette auf zellulärer Ebene</p> <p>Schwefeldioxid: Entkopplung der Atemkette und Reizgaswirkung</p> |
| Symptome | <ul style="list-style-type: none"> - Rußablagerung in den oberen Atemwegen - Luftnot, Stridor, Hustenreiz, Zyanose, Erstickungsangst - Lungenödem, Rasselgeräusche - Bewusstseins- und/oder Kreislaufstörung |
| Diagnostik | <p>Anamnese, Exposition ermitteln (semiquantitative Untersuchung des Brandrauches durch die Feuerwehr)</p> <p>körperliche Untersuchung</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>SpCO Messung</p> |
| Therapie/Maßnahmen | Notarznei nachforderung (Krankenhauseinweisung aller exponierten Personen) |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>Bei SpO₂ < 94 %, SpCO > 5 % und/oder Symptomen Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir</p> <p>Bei vitaler Gefährdung nichtinvasive CPAP-Beatmung, kontrollierte Beatmung und Druckkammer-Therapie erwägen.</p> |

4.2.4 Pseudokrupp

| | |
|---|---|
| Definition | Entzündungsreaktion mit starker Schleimhautschwellung v.a. unterhalb der Stimmritze (subglottische Laryngotracheitis), erhöhtem Atemwegswiderstand und vermehrter Atemarbeit. |
| Vorkommen | im Alter von 6 Monaten bis 3 Jahre, starke Rezidivneigung bis zum Grundschulalter |
| Ursache | viraler Infekt der Stimmbänder, subglottische Kehlkopfenge, Trachea, Hauptbronchien |
| Symptome | <ul style="list-style-type: none"> - anfallsweise Luftnot mit Zyanose, Bellhusten und ziehendem inspiratorischen Stridor - Heiserkeit - erhöhte Temperatur bis leichtes Fieber - subakuter Verlauf mit Verschlechterung in den Abendstunden bzw. nachts |
| Diagnostik | <p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG zur Herzfrequenzüberwachung)</p> <p>Temperaturmessung</p> |
| Differentialdiagnosen | Epiglottitis acuta, eitrige Tracheitis, Diphtherie, Fremdkörper |
| Epiglottitis acuta | <ul style="list-style-type: none"> - hohes Fieber - Halsschmerzen, Speichelfluss, Schlucken schwierig - Stimme kloßig, evtl. fehlend - schlechter Allgemeinzustand, „schwer krankes Kind“ |
| Therapie/Maßnahmen | <p>Notarztnachforderung</p> <p>Beruhigung durch die Eltern (auf dem Arm der Eltern lassen)</p> <p>kalte Frischluft, bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe (6-10 l/min) über Maske</p> |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>bei Luftnot und inspiratorischem Stridor: Kortikoide (z. B. 1 Supp. Klismacort®)</p> <p>bei SpO₂ < 94 % 2 mg Epinephrin mit 6-8 l/min O₂ vernebeln (Herzfrequenzkontrolle mit EKG)</p> |
| Komplikationen: | <ul style="list-style-type: none"> - Angst und Zunahme der Luftnot - Herzfrequenzsteigerung auf > 160/min <p>Bei Komplikationen die Verneblung beenden.</p> |

4.3 Herz-Kreislaufstörungen

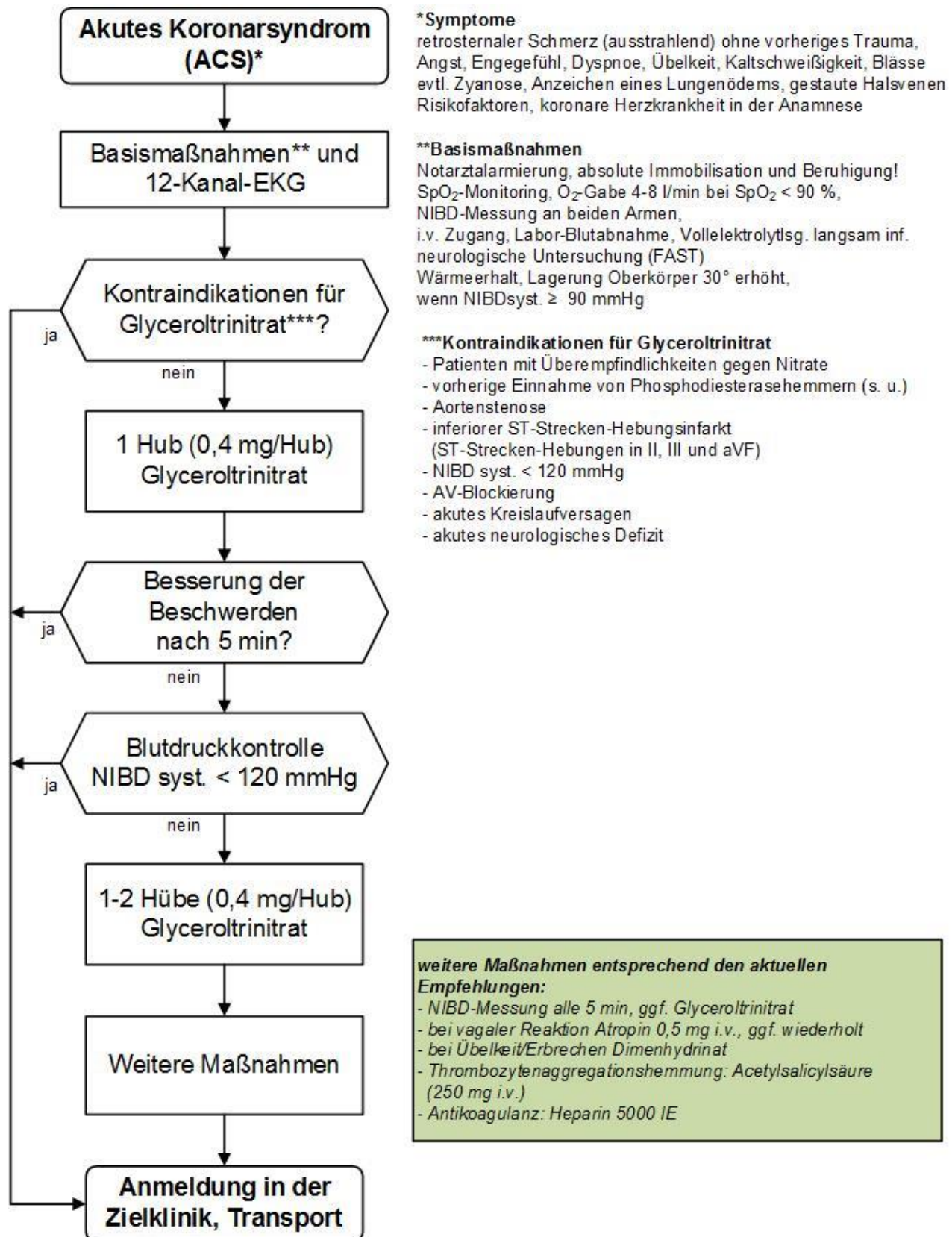
4.3.1 Akutes Koronarsyndrom

| | |
|--------------------------------------|---|
| Definition | Unter dem Begriff „Akutes Koronarsyndrom“ werden die Phasen der koronaren Herzerkrankung zusammengefasst, die unmittelbar lebensbedrohend sind (instabile Angina, akuter Myokardinfarkt und plötzlicher Herztod). |
| Vorkommen | Kardiovaskuläre Erkrankungen sind die häufigste Todesursache in der Bundesrepublik Deutschland. |
| Ursache | Durchblutungsstörung der Herzkranzarterien durch Atherosklerose |
| Einteilung / Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - ACS ohne persistierende ST-Hebung (NSTEMI) - ACS mit persistierender ST-Hebung (STEMI) |
| Symptome | <p>Leitsymptom: akuter Brustschmerz, häufig Ausstrahlung in Nacken, Hals, Kiefer, Arme, Oberbauch</p> <p>weitere: Luftnot, Schweißausbruch, Übelkeit, Todesangst</p> <p>Atypische oder maskierte Beschwerden sind bei Älteren, Frauen und Diabetikern häufig.</p> |
| Diagnostik | <p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD an beiden Armen, Puls, EKG)</p> <p>12-Kanal-EKG (ST-Hebungen, ST-Senkungen, T-Negativierungen)</p> <p>Bei Schenkelblockbildern und Schrittmacherträgern ist die Erregungsrückbildung nur eingeschränkt verwertbar.</p> <p>Ein normales EKG schließt ein akutes Koronarsyndrom nicht aus!</p> |
| 12-Kanal-EKG innerhalb von 10 min | <p>Brustwandableitungen</p> <p>V1: 4. ICR parasternal rechts</p> <p>V2: 4. ICR parasternal links</p> <p>V3: zwischen V2 und V4</p> <p>V4: 5. ICR in der Medioklavikularlinie</p> <p>V5: gleiche Höhe wie V4 in der vorderen Axillarlinie</p> <p>V6: gleiche Höhe wie V4 in der mittleren Axillarlinie</p> <p>Extremitätenableitungen</p> <p>R / L: Schulter rechts/links (stammfern!)</p> <p>N / F: Beckenkamm rechts/links</p> |



| | |
|---|---|
| Therapie/Maßnahmen | <p>Notarztanforderung</p> <p>Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper</p> <p>bei SpO₂ < 90 % Sauerstoffgabe</p> <p>12-Kanal-EKG in die Klinik übertragen</p> |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>peripervenöser Zugang, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten (< 100 ml/h)</p> <p>Glyceroltrinitrat (z. B. 1-2 Hübe Nitrospray), ggf. nach 5 min wiederholen</p> |
| Kontraindikationen | <ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate - vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.) - Aortenstenose - inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF) - arterielle Hypotonie (NIBD syst. < 120 mmHg) - AV-Blockierung - akutes Kreislaufversagen - akutes neurologisches Defizit |
| Komplikationen | <p>Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen</p> <p>Maßnahmen bei Blutdruckabfall: Schocklagerung, Infusion</p> |
| Notfallsanitäter | <p>Antikoagulation: 5.000 I.E. Heparin i.v.</p> <p>Thrombozytenaggregationshemmung: 250 mg Acetylsalicylsäure i.v.</p> <p>bei vagaler Reaktion Atropin 0,5 mg i.v., ggf. wiederholt</p> <p>bei Übelkeit/Erbrechen: Dimenhydrinat i.v. (z. B. 1 Amp. Vomex A)</p> |

Algorithmus „Akutes Koronarsyndrom“



4.3.2 Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise

Definitionen

- hypertensiver Notfall Erhöhung des systolischen Blutdrucks > 180 mmHg und/oder des diastolischen Blutdrucks > 110 mmHg **und**

Zeichen der Endorganschäden (Hochdruckenzephalopathie, intrakranielle Blutungen, retinale Blutungen, Papillenödem, akute Linksherzinsuffizienz, Lungenödem, instabile Angina pectoris, Herzinfarkt, Aortendissektion, akute Niereninsuffizienz)

- hypertensive Krise Blutdruckerhöhung **ohne** Zeichen eines Endorganschadens

Vorkommen 1 % aller Hypertoniker, 3 % aller Notfälle

Häufigkeit 24 % hypertensiver Notfall
76 % hypertensive Krise

Männer sind doppelt so oft betroffen wie Frauen.

Ursachen ungenügende antihypertensive Therapie
unregelmäßige Medikamenteneinnahme
selten: Hormonstörungen (z. B. Schilddrüsen-, Nebennierenhormone),
Präeklampsie, Systemerkrankungen (z. B. Lupus erythematoses, Sklerodermie)
Auslöser: psychische Belastungen, Schmerz

Endorganstörungen Herz: **akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem**,
Herzrhythmusstörungen
Gehirn: **Apoplex**, Meningismus, hypertensive Enzephalopathie
Aorta: akutes Aortensyndrom (Aortenruptur)
Auge: Retinablutung, Zentralarterienverschluss, Papillenödem
Niere: akutes Nierenversagen
Plazenta: Präeklampsie

Symptome je nach Organmanifestationen

- zerebral (**Apoplex**): Schwindel, Übelkeit, Sehstörungen, Kopfschmerzen, Verwirrtheit
- kardial: **akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem**
- vaskulär: akute Aortendissektion, akutes Nierenversagen, Sehstörungen
- bei Schwangeren: Präeklampsie, Eklampsie

Diagnostik - Anamnese
- körperliche Untersuchung (neurologische Untersuchung)
- Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)
- Bei Verdacht auf hypertensiven Notfall soll die manuelle Blutdruckkontrolle an beiden Armen erfolgen!

Therapie/Maßnahmen - Notarzneinachforderung
- Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper
- bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe
- Patient beruhigen und Blutdruckmessung im 5-Minuten-Intervall wiederholen

Notfallsanitäter und Rettungsassistent **periphervenöser Zugang**, Blutabnahme, Infusion **Vollelektrolytlösung** zum Offenhalten (< 100 ml/h)

Notfallsanitäter bei anhaltendem NIBD > 220/120 mmHg und Endorganschäden **Urapidil** i.v. (5 mg beginnend, Wiederholung nach 5 min möglich), max. Blutdrucksenkung bis 20 % des systolischen Ausgangswertes

| | |
|---|---|
| 4.3.2.1 | Kardiales Lungenödem |
| Definition | Austreten von Flüssigkeit in das Lungengewebe durch Linksherzinsuffizienz (Luft-not, Prä-Lungenödem und Lungenödem) |
| Ursachen | <ul style="list-style-type: none"> - chronische arterielle Hypertonie mit akuter Dekompensation - akuter Herzinfarkt (s. Algorithmus akutes Koronarsyndrom) - seltener: akute dekompensierte Herzklappenfehler, Kardiomyopathie, Myokarditis, Pleura- oder Perikardergüsse |
| Symptome | Luftnot, evtl. Herzschmerzen (s. Algorithmus akutes Koronarsyndrom) |
| Komplikation | kardiogener Schock |
| Diagnostik | <p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung (z. B. Bewusstseinsstörung, „ziehende“ Einatmung, gestaute Halsvenen, verzögerte kapillare Füllungszeit, Zyanose)</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>Lungen-Auskultation (im Prä-Lungenödem evtl. Giemen und Brummen, im Lungenödem feuchte Rasselgeräusche)</p> |
| Therapie/Maßnahmen | <p>Notarzneinachforderung</p> <p>Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper</p> <p>bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>beruhigen</p> |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>peripherevenöser Zugang, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten</p> <p>wenn syst. Blutdruck ≥ 120 mmHg; manuelle Kontrolle an beiden Armen</p> <p>danach Glyceroltrinitrat (z. B. 1-2 Hübe Nitrospray), ggf. nach 5 Minuten wiederholen; Blutdrucksenkung um max. 20 % des Ausgangsblutdrucks</p> <p>Kontraindikationen: Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate, vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern, arterielle Hypotonie, AV-Blockierung, inferiorer Infarkt (ST-Streckenerhöhung in II, III und avF), akutes neurologisches Defizit</p> <p>Komplikationen: Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen</p> <p>Maßnahmen bei Blutdruckabfall: Schocklagerung, Infusion</p> <p>nichtinvasives CPAP</p> |
| Notfallsanitäter | 20 mg Furosemid |

4.3.3 Schock

| | |
|---|--|
| Definition | hämodynamisch bedingte Gewebshypoxie (Sauerstoffbedarf in den peripheren Geweben ist höher als das Sauerstoffangebot) |
| Ursachen | z. B. Blutungsschock, kardiogener Schock, anaphylaktischer Schock |
| Einteilung / Komplikationen | <ul style="list-style-type: none"> - hypovolämischer Schock (Blutverlust, Wasserverlust, Plasmaverlust) - kardiogener Schock (Herzmuskelschwäche und/oder Herzrhythmusstörung) - vasodilatatorischer Schock (anaphylaktisch, septisch-toxisch, neurogen) - obstruktiver Schock (z. B. Spannungspneumothorax, Herzbeuteltamponade, Lungenarterienembolie, höhergradige Aortenklappenstenosen) <p>Spätfolge: Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom mit sehr hoher Letalität (3-Organversagen > 60%)</p> |
| Symptome | <ul style="list-style-type: none"> - Agitiertheit bis Bewusstseinsstörung - Hypotonie und Tachykardie (kann in Frühphase fehlen) - blasse, feuchte Haut (Spätphase) |
| Diagnostik | <p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung (Hauttemperatur, Hautfarbe, Füllung der Halsvenen, Nagelbettfarbe/-perfusion, Rekapillarisierungszeit)</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p> |
| Therapie/Maßnahmen | <p>Notarztnachforderung</p> <p>frühzeitige Schocktherapie zur Prophylaxe von Spätfolgen („Goldene erste Stunde“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Vitalfunktionen (ggf. Blutstillung) - Lagerung: „Flachlagerung“ bei Volumenmangel - bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <ul style="list-style-type: none"> - 1-2 großlumige periphervenöse Zugänge, Blutabnahme - bei Volumenmangelschock: 500-1.000 ml Vollelektrolytlösung (Kinder: 10-20 ml/kg KG) <p>Komplikationen</p> <p>paravenöse oder arterielle Lage</p> <p>Maßnahmen: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen</p> <p>Luftnot und/oder Herzrhythmusstörung bei akuter Herzinsuffizienz</p> <p>Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung 30°, Sauerstoffgabe</p> |

4.3.3.1 Anaphylaxie

| | |
|--------------------|--|
| Definition | durch schwere Überempfindlichkeitsreaktion ausgelöster lebensbedrohlicher Schockzustand |
| Ursachen | Insektengifte, Medikamente, Nahrungsmittel, Inhalations- oder Kontaktallergene, physikalische Faktoren, idiopathisch (ohne erkennbare Ursache) |
| Einteilung | <ul style="list-style-type: none"> - nichtimmunologisch (IgE-unabhängig): z. B. ACE-Hemmer - immunologisch (IgE-abhängig): z. B. Nahrungsmittel |
| Symptome | Prodromalstadium: Parästhesien der Hand-/Fußflächen, metallischer Geschmack, plötzlicher Schweißausbruch, Orientierungslosigkeit |
| Grad I | - Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung |
| Grad II | <ul style="list-style-type: none"> - Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung - Abdomen: Übelkeit, krampfartige Bauchschmerzen, Erbrechen - Respirationstrakt: Rhinorrhö, Heiserkeit, Dyspnoe - Herz-Kreislauf: Hypotonie, Tachykardie, Arrhythmien |
| Grad III | <ul style="list-style-type: none"> - Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung - Abdomen: Erbrechen, Stuhlabgang - Respirationstrakt: Larynxödem, Bronchospasmus, Zyanose - Herz-Kreislauf: Schock |
| Grad IV | - Atem- und Kreislaufstillstand |
| Klassifizierung | erfolgt nach den schwersten Symptomen (kein Symptom ist obligatorisch) |
| Therapie/Maßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> - Notarztnachforderung - gezielte Fragen nach Allergien, Vorerkrankungen und Medikamentenunverträglichkeiten - Unterbrechung weiterer Allergen-Exposition - körperliche Untersuchung (Inspektion der Haut, Auskultation, Nagelbettprobe) - Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG) - Lagerung <ul style="list-style-type: none"> Flachlagerung bei Volumenmangel Oberkörperhochlagerung bei Atemnot - Sauerstoffgabe bei SpO₂ < 94 % |

Notfallsanitäter

- großlumiger periphervenöser Zugang, Blutabnahme
 - bei Symptomen Grad I und II: **H1-Antagonisten** i.v. und hochdosiert **Kortikoide** i.v. (z. B. 250 mg Urbason i.v.) im Anfangsstadium oder bei Grad III und IV nach der Epinephringabe
- bei lebensbedrohlichen Symptomen 0,5 mg **Epinephrin** (ab 50 kg KG) i.m.
(Kinder 0,01 mg/kg KG i.m., z. B. bei 30 kg 0,3 mg **Epinephrin** i.m.)
Bei fehlender Wirkung in Abhängigkeit von den Nebenwirkungen kann die Injektion alle 5 bis 10 Minuten wiederholt werden.
- bei Volumenmangel: **Vollelektrolytlösung** i.v. (bis 1.000 ml)
 - bei Dysphonie, Uvulaschwellung, inspiratorischem Stridor **Epinephrin** Vernebelung
 - bei Dyspnoe, expiratorischer (bronchialer) Obstruktion inhalative **β_2 -Sympathomimetika**
 - bei fehlender Stabilisierung (systolischer Blutdruck < 90 mmHg und/oder SpO₂ < 90 % trotz Sauerstoffgabe) alle 10 min Wiederholung **Epinephrin** i.m.
 - bei Grad IV (Atem- und Kreislaufstillstand) **Reanimation**

Kontraindikation für Epinephrin

Angina pectoris

Komplikationen Epinephrin

arterielle Hypertonie, Tachykardie, Angina pectoris, Kopfschmerzen

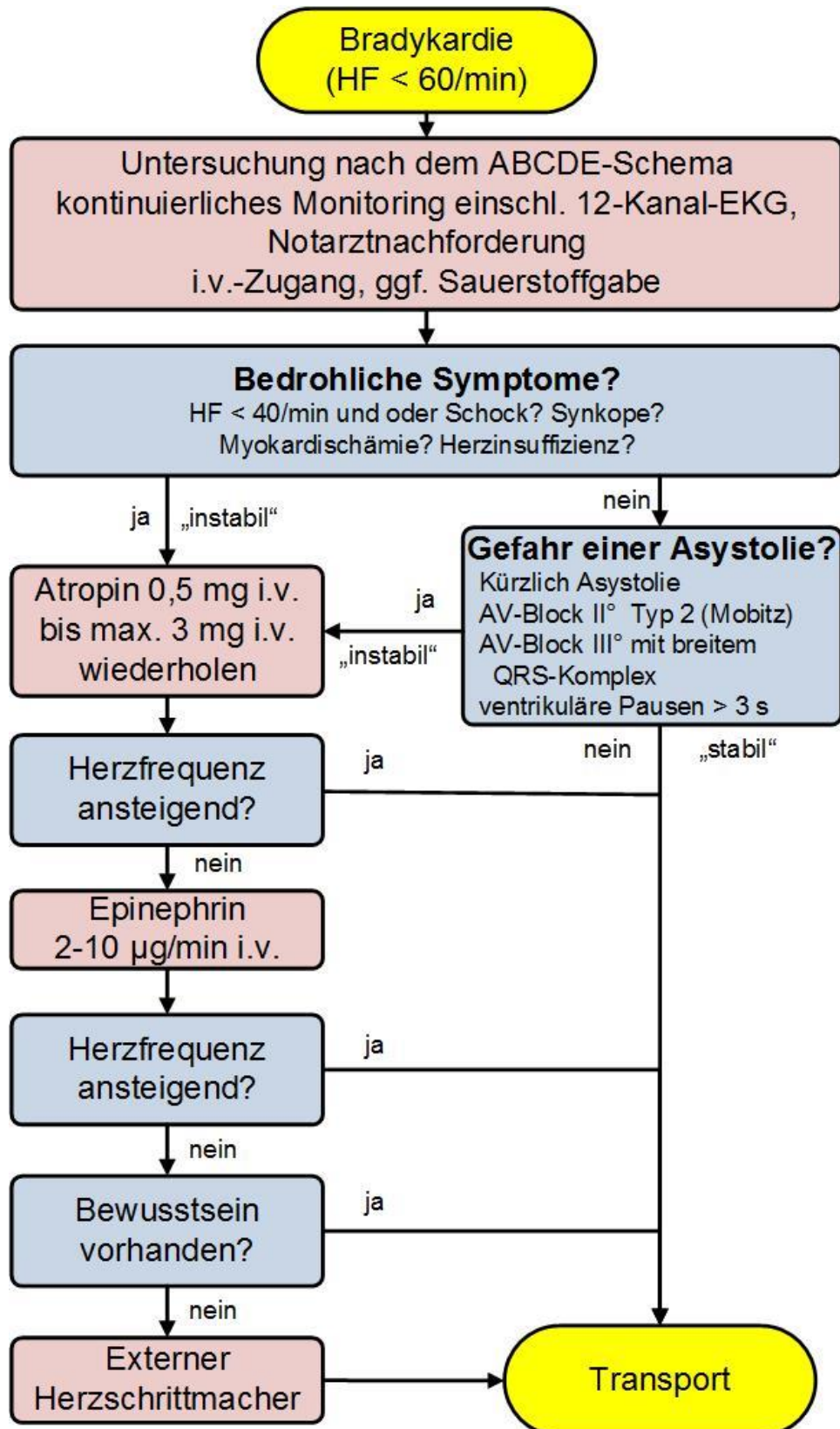
Maßnahmen bei Komplikationen:

Oberkörperhochlagerung bei NIBD syst. > 120 mmHg

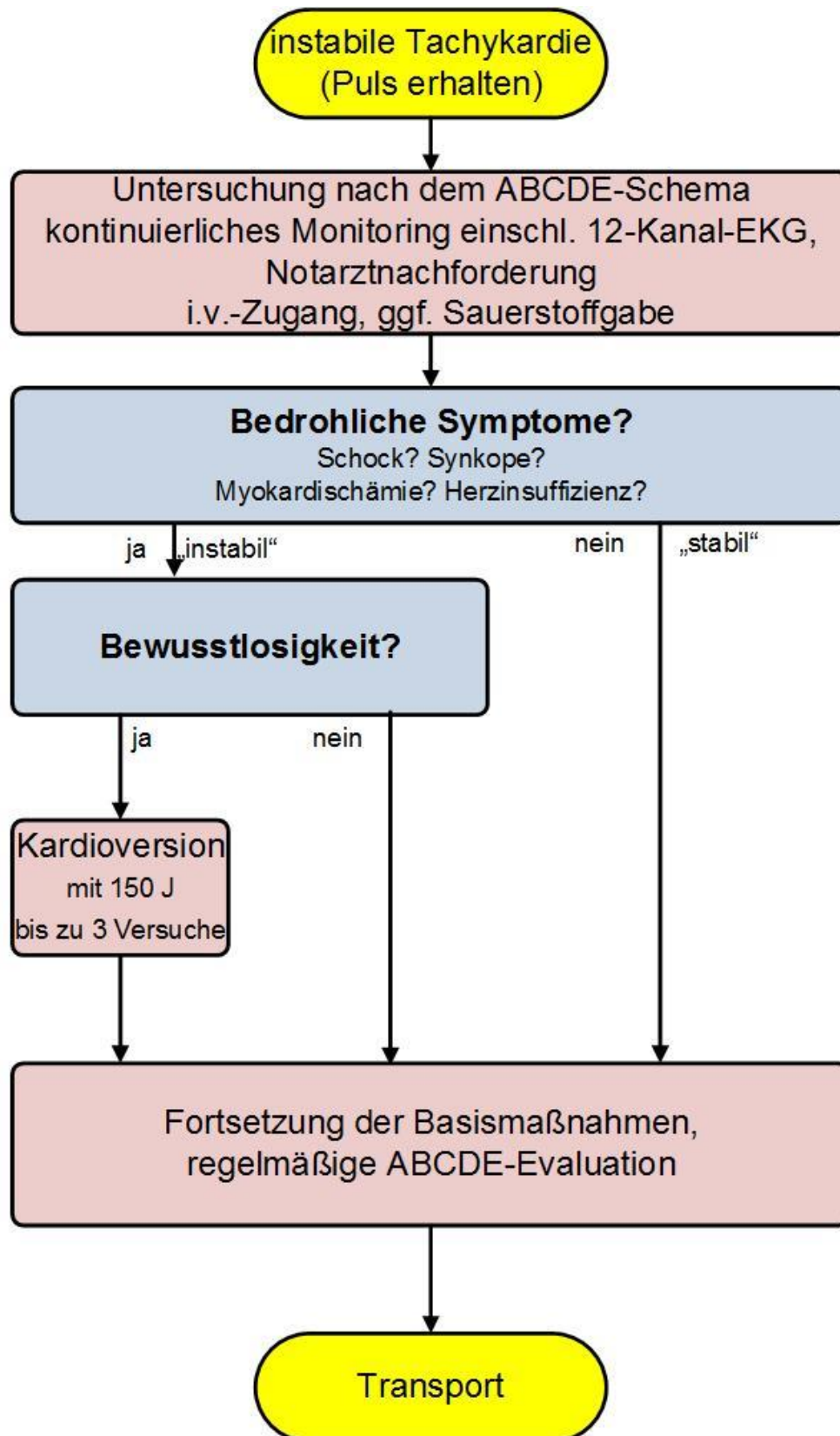
Wirkverlust abwarten

4.3.4 Herzrhythmusstörungen

4.3.4.1 Instabile Bradykardie



4.3.4.2 Instabile Tachykardie

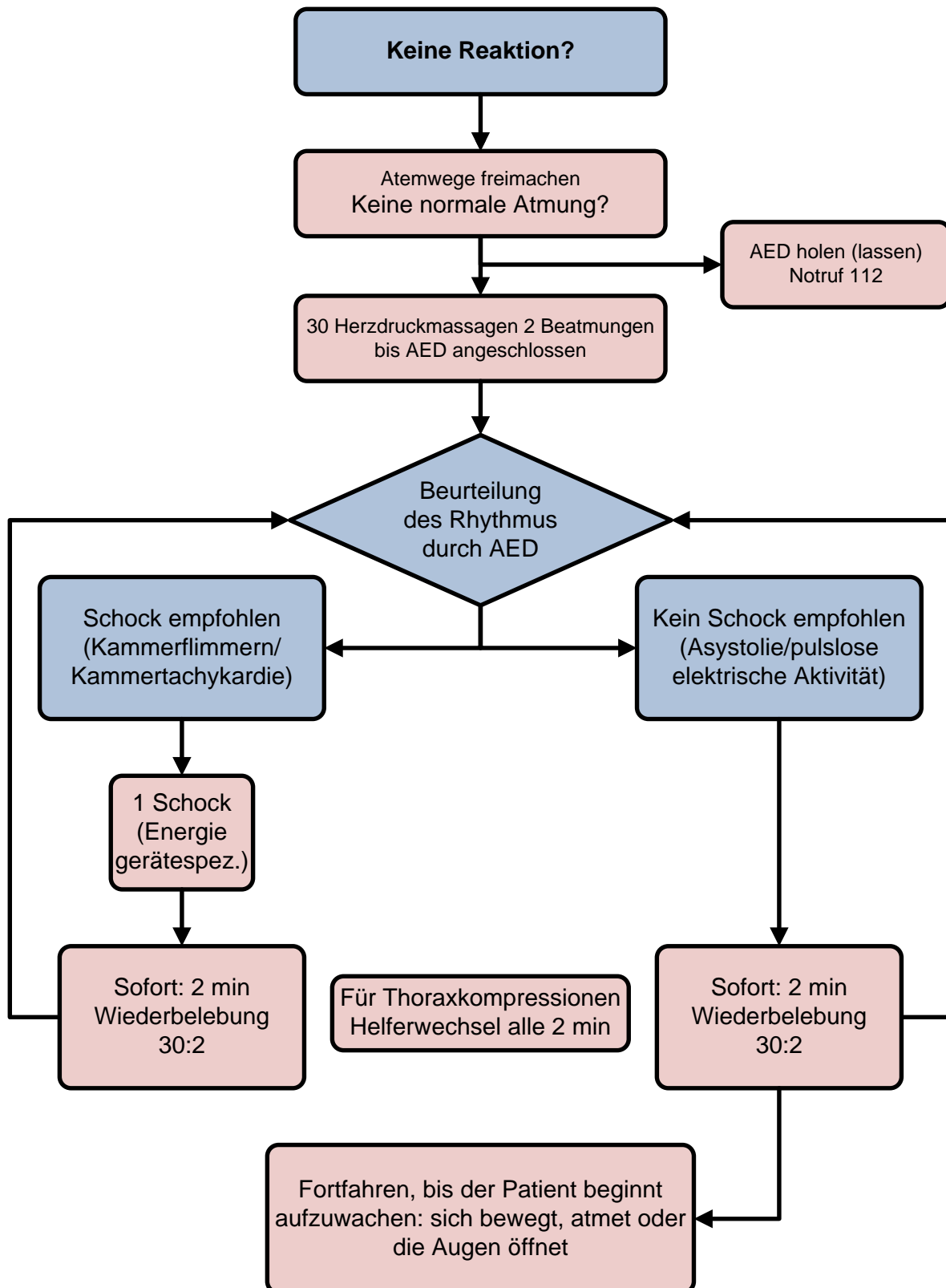


4.3.5 Reanimation

4.3.5.1 Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen

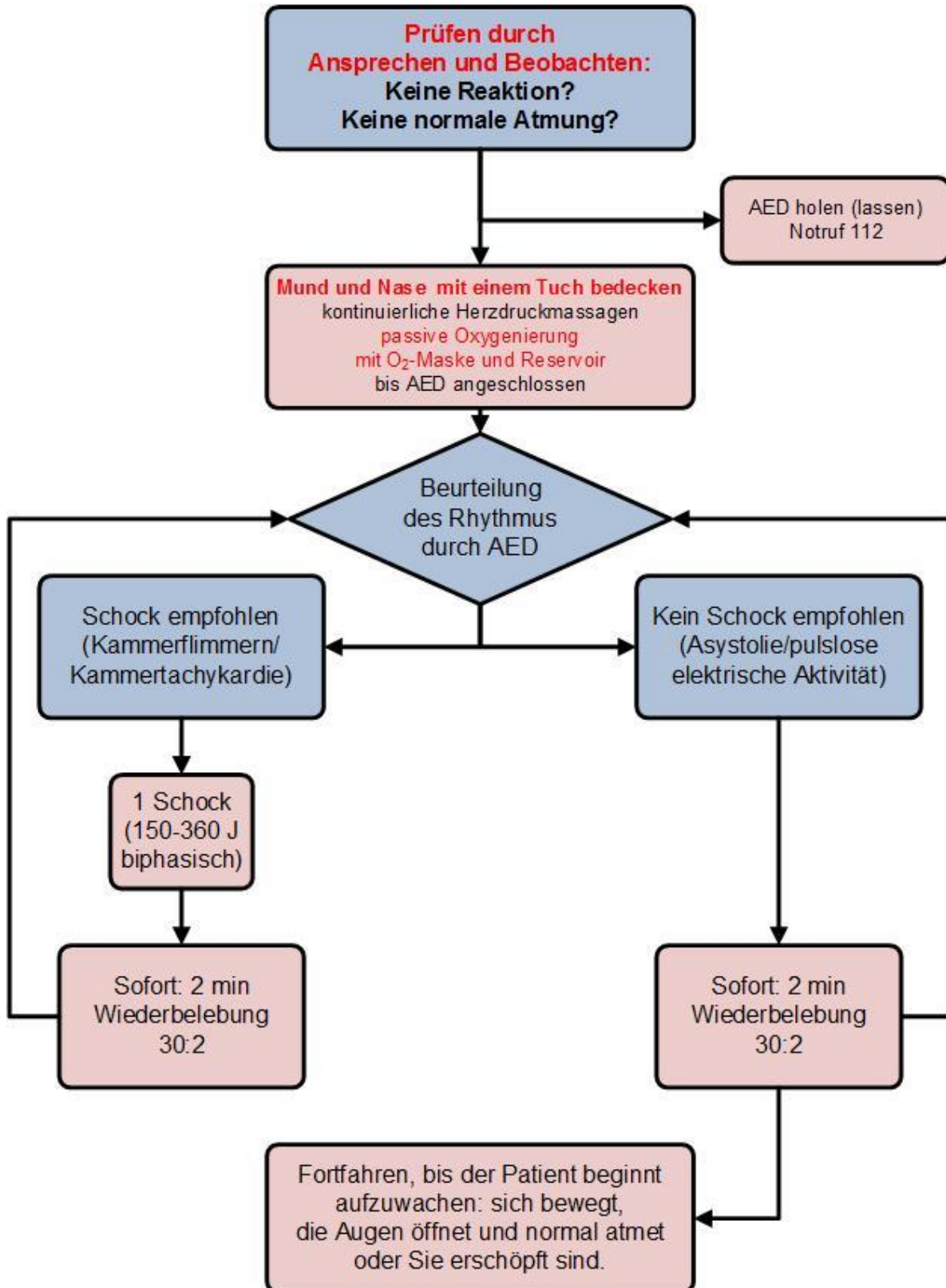
| | |
|---|---|
| Definition | Wiederbelebung ohne (einfache lebensrettende Sofortmaßnahmen bzw. Basismaßnahmen mit AED: BLS) oder mit Hilfsmitteln (erweiterte lebensrettende Sofortmaßnahmen: ALS) |
| Vorkommen | ca. 50 Reanimationen/Jahr/100.000 Einwohner |
| Ursachen | 80 % Plötzlicher Herztod, 10 % internistische Erkrankungen, 10 % andere |
| Erst-EKG | in den ersten 5 Minuten meist Kammerflimmern oder ventrikuläre Tachykardie (elektrische Phase) |
| Symptome | Bewusstlosigkeit (keine Reaktion auf Ansprache und Schütteln), möglicherweise initialer Krampfanfall, der mit einer Epilepsie verwechselt werden kann Atemstillstand (in den ersten Minuten Schnappatmung möglich) Kreislaufstillstand (Pulslosigkeit) |
| Diagnostik | ansprechen („Wie geht es Ihnen?“), an den Schultern schütteln Atemwege freimachen (Kopf überstrecken, Kinn anheben) Atmung überprüfen (hören, sehen, fühlen max. 10 s) |
| Therapie/Maßnahmen | Notarznachforderung, Rückenlagerung manuelle Thoraxkompressionen 100-120/min, ungefähr 5 bis max. 6 cm tief Thoraxkompressionen: Beutel-Masken-Beatmungen = 30 : 2, frühestmöglich EKG beurteilen und Defibrillation bei Kammerflimmern oder pulsloser Kammertachykardie |
| Notfallsanitäter | |
| Rettungsassistent | AED-Analyse, ggf. Präschock-HLW und AED-Defibrillation |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | Intubation (s. Atemwegsmanagement), danach kontinuierliche Kompressionen kontinuierliche masch. Beatmung: AF 10/min, Atemzugvolumen 200-500 ml (etCO ₂ 35 - 45 mmHg) i.v. Zugang und 1 mg Epinephrin i.v. alle 3-5 min - bei Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität frühestmöglich - bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation 300 mg Amiodaron i.v. (z. B. 2 Amp. Cordarex mit 14 ml Glukose 5% verdünnen) bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation in Folge; Wiederholung nach der 5. Defibrillation in Folge mit 150 mg Amiodaron ist kein peripherenöser Zugang möglich, soll ein intraossärer Zugang für die intraossäre Medikamentengabe geschaffen werden Komplikation Epinephringabe: arterielle Hypertonie, Tachykardie Maßnahme: Wirkverlust abwarten |
| Beenden der Reanimation | durch Notarzt wenn Patient sich bewegt und/oder EKG-Rhythmus, Puls, Blutdruck, CO ₂ und SpO ₂ ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff |

Algorithmus „Reanimation BLS (Basismaßnahmen) bei Erwachsenen“

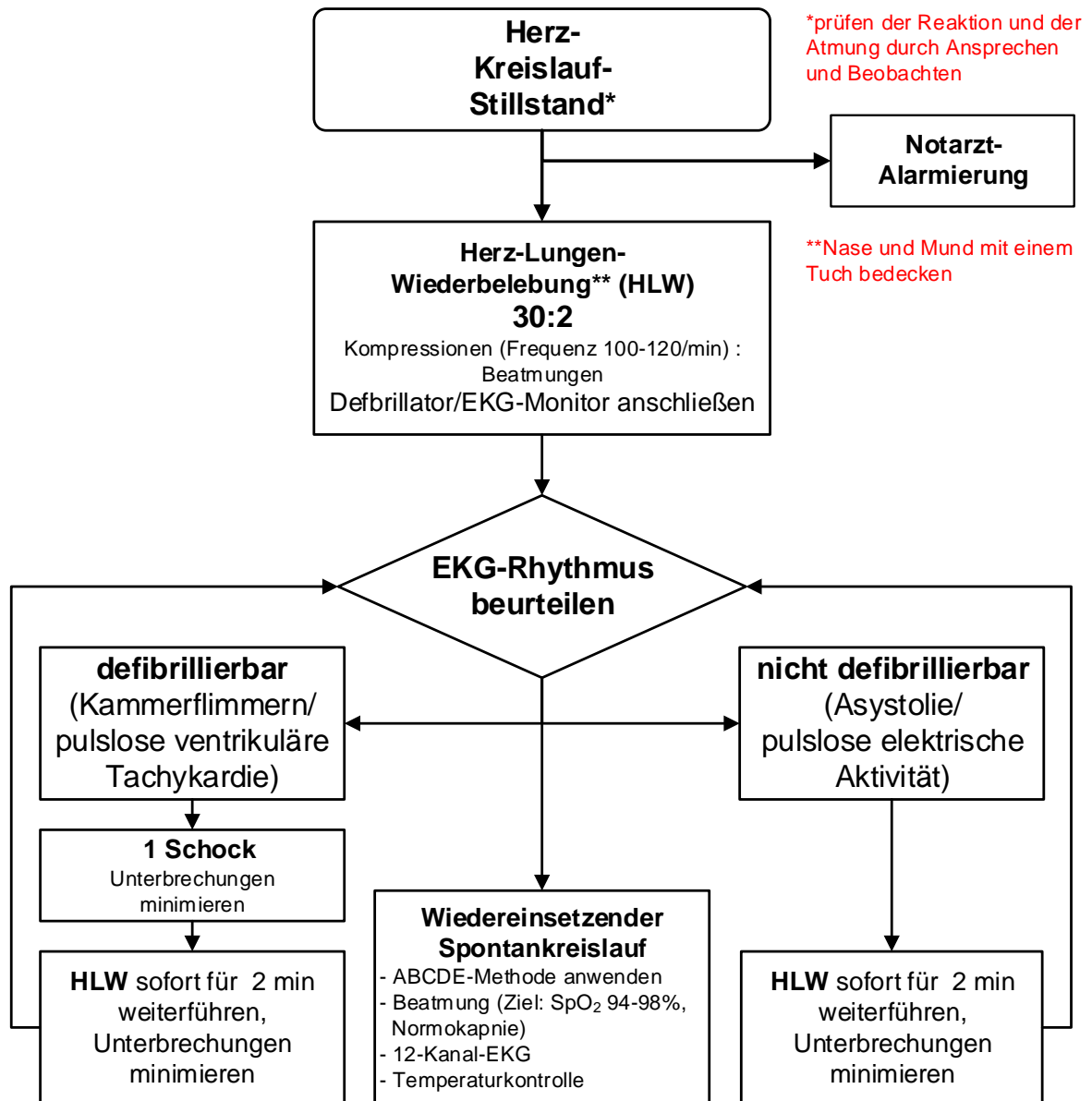


Algorithmus „Reanimation BLS (Basismaßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske



Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“



Während HLW:

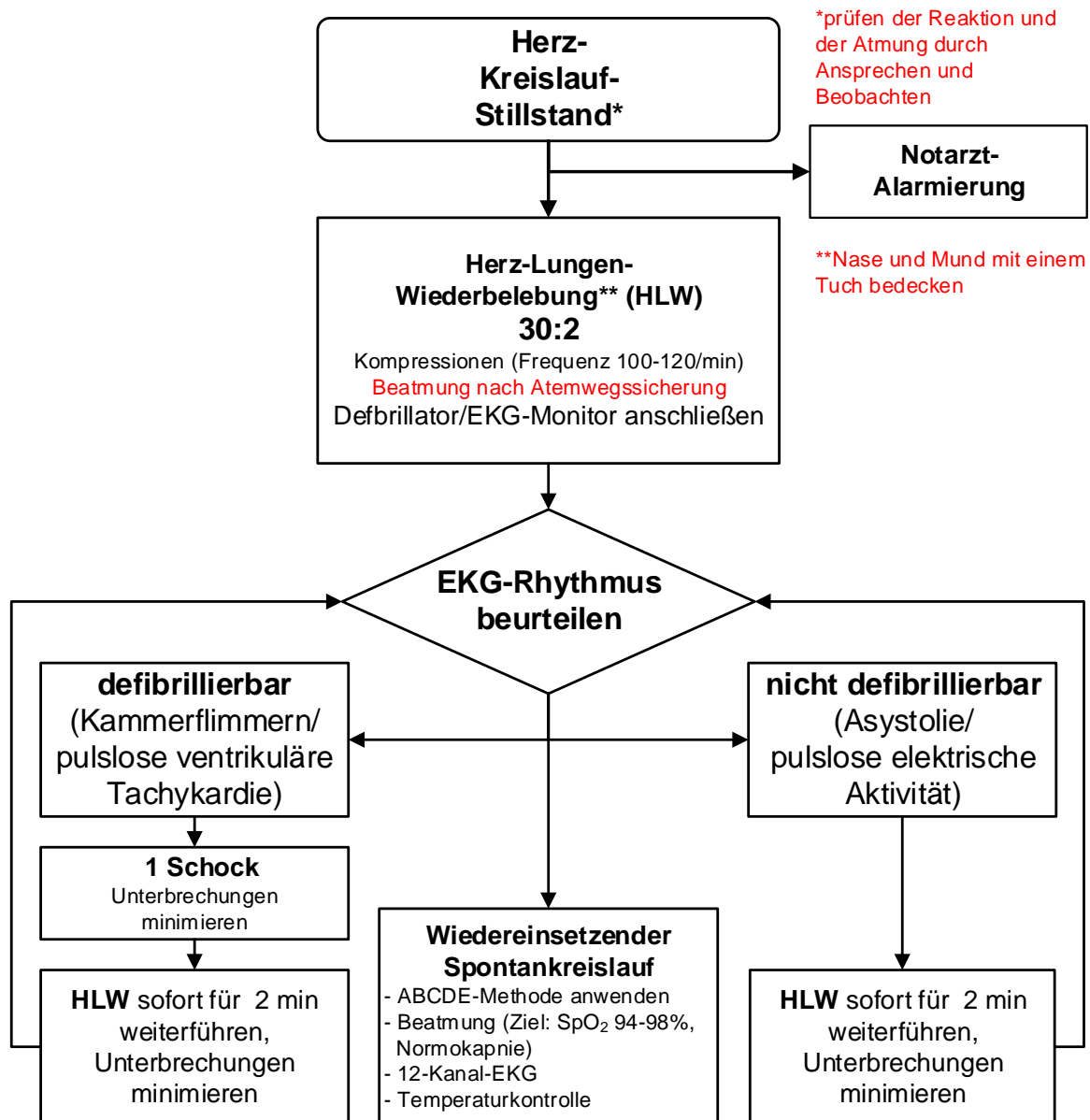
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Atemwege sichern: **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock
- Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

Reversible Ursachen ausschließen

- 4xH: Hypoxie, Hypovolämie
Hypo-/Hyperkaliämie/
metabolisch
Hypo-/Hyperthermie
HITS: Herzbeuteltamponade
Intoxikation, Thrombose
(kardial oder pulmonal)
Spannungspneumothorax

Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske

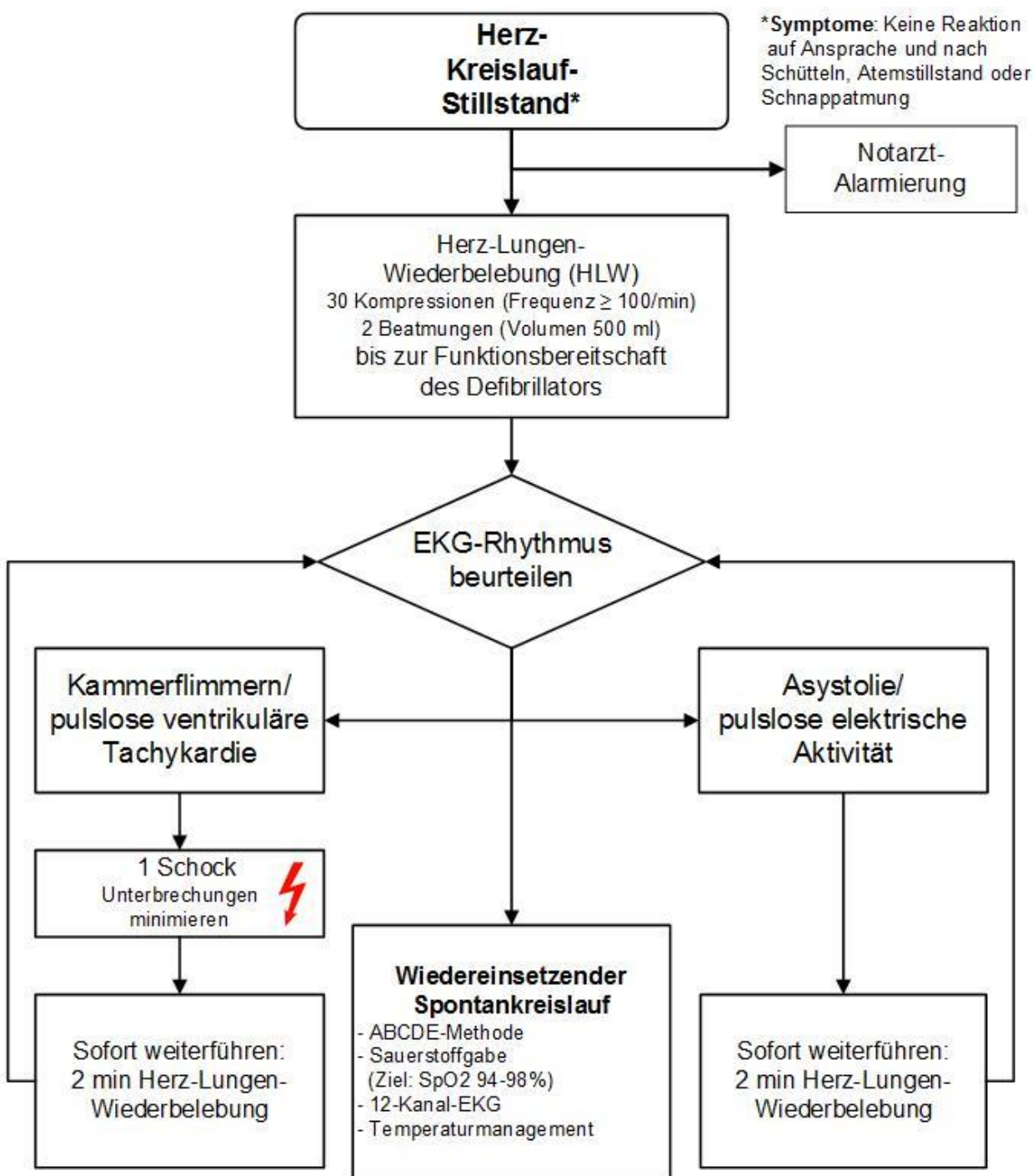


Während HLW:

- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
 - Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
 - Sauerstoff geben, Atemwege sichern, **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
 - Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
 - Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
 - Epinephrin alle 3–5 Minuten
 - Amiodaron nach dem 3. Schock
- Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

Reversible Ursachen ausschließen

- 4xH: Hypoxie, Hypovolämie
Hypo-/Hyperkaliämie/
metabolisch
Hypo-/Hyperthermie
- HITS: Herzbeuteltamponade
Intoxikation, Thrombose
(kardial oder pulmonal)
Spannungspneumothorax



Während HLW:

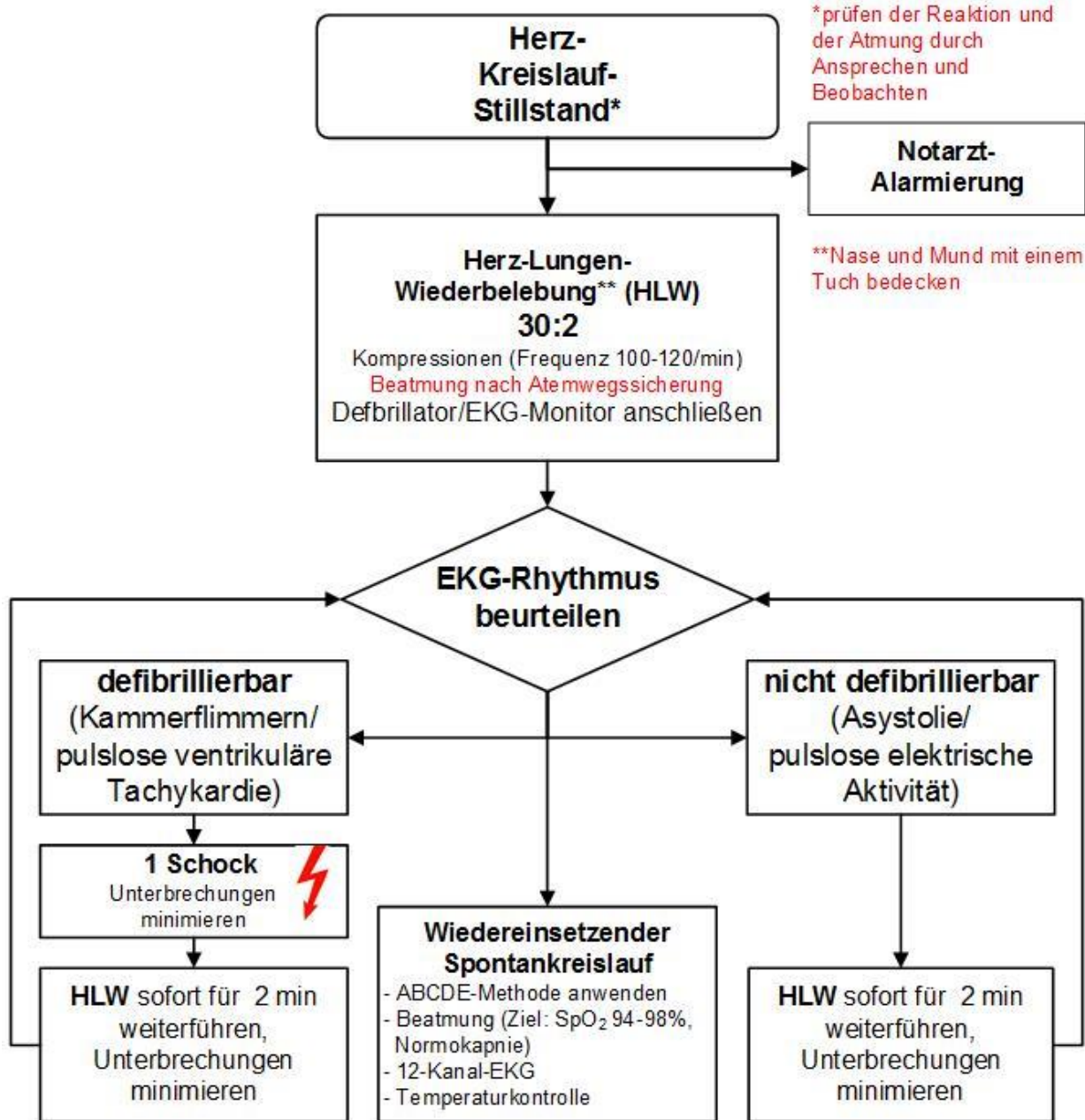
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- i.v. oder i.o. Zugang
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock

Reversible Ursachen

- 4xH: Hypoxie, Hypovolämie
Hypo-/Hyperkaliämie/
metabolisch
Hypo-/Hyperthermie
HITS: Herzbeutel tamponade
Intoxikation, Thrombose
(kardial oder pulmonal)
Spannungspneumothorax

Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske



Während HLW:

- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Atemwege sichern, **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock
- Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

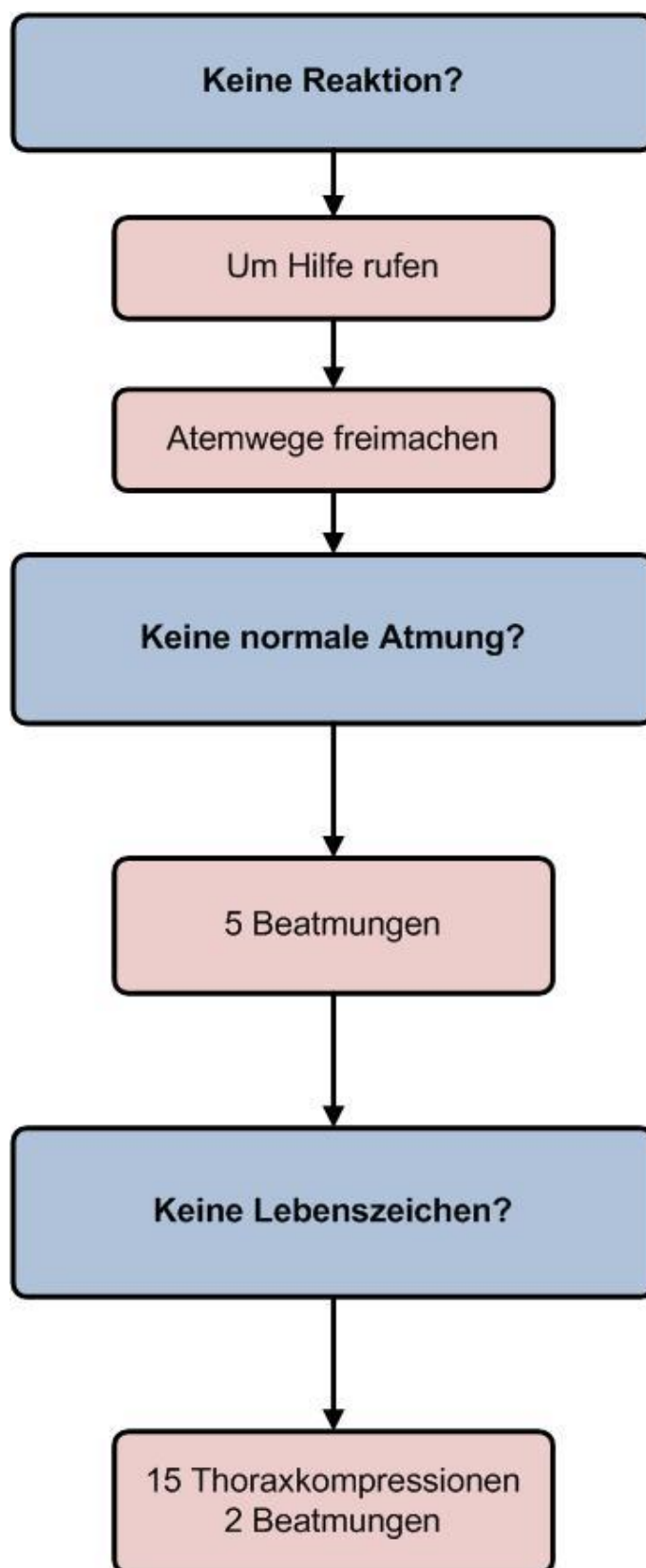
Reversible Ursachen

- 4xH: Hypoxie, Hypovolämie
Hypo-/Hyperkaliämie/
metabolisch
Hypo-/Hyperthermie
HITS: Herzbeutel tamponade
Intoxikation, Thrombose
(kardial oder pulmonal)
Spannungspneumothorax

4.3.5.2 Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern

| | |
|---|---|
| Definitionen | Neugeborene: bis zu einem Alter von 4 Wochen Säuglinge: 4 Wochen - 1 Jahr, Kinder > 1 Jahr |
| Ursachen | Asphyxie, Trauma, selten kardiale Ursachen |
| Erst-EKG | meist langsame pulslose elektrische Aktivität oder Asystolie |
| Symptome | Bewusstlosigkeit (keine Reaktion auf Ansprache und Schütteln) keine normale Atmung und keine Lebenszeichen professionelle Helfer: Pulslosigkeit |
| Diagnostik | Laien Helfer sollen bei einem komatösen Kind, das nicht normal atmet und keine anderen Lebenszeichen zeigt, mit der kardiopulmonalen Wiederbelebung beginnen. Professionelle Helfer können versuchen, einen zentralen Puls (bei Kindern > 1 Jahr Karotispuls, alle Altersgruppen Karotis-, Femoralis- oder Brachialispuls) zu tasten. Die Entscheidung darf nicht länger als 10 s dauern. |
| Therapie/Maßnahmen | Rückenlagerung, mit 5 Beatmungen beginnen: <ul style="list-style-type: none"> - beim Säugling Kopf in Neutralposition - bei Kindern > 1 Jahr Hals überstreckt und Kinn angehoben Bei Beatmungsproblemen an Fremdkörperaspiration denken! 15 manuelle Thoraxkompressionen 100-120/min, mind. 1/3 des anterior-posterioren Durchmessers des Brustkorbes: <ul style="list-style-type: none"> - beim Säugling Zweifinger- oder Zweidaumentchnik, ca. 4 cm tief - bei Kindern > 1 Jahr Ein- oder Zweihandtechnik, ca. 5 cm tief im Wechsel mit 2 Beatmungen , mindestens 1 min, dann erst Notarztnachforderung |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistenten | bei Kindern > 1 Jahr AED-Analyse mit Kinderpaddles und ggf. Präschock-HLW und Defibrillation mit 4 J/kg KG (geräteabhängig) Intubation (s. Atemwegsmanagement), kontinuierliche Beatmung (etCO ₂ 35-45 mmHg) i.v. Zugang und 0,01 mg Epinephrin /kg i.v. (auf 10 ml NaCl 0,9 %) alle 3-5 min <ul style="list-style-type: none"> - bei Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität frühestmöglich - bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation |
| Notfallsanitäter | 5 mg/kg KG Amiodaron i.v. (z. B. 2 Amp. Cordarex® mit 14 ml Glukose 5% verdünnen: 30 kg -> 10 ml) bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation, Wiederholung einmalig 5 mg/kgKG nach dem 5. Schock ist kein peripherenöser Zugang möglich, soll ein intraossärer Zugang für die intraossäre Medikamentengabe geschaffen werden |
| Beenden der Reanimation | durch Notarzt wenn das Kind sich bewegt und/oder EKG-Rhythmus, Puls, Blutdruck, CO ₂ und SpO ₂ ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können, bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff |

Algorithmus „Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern“

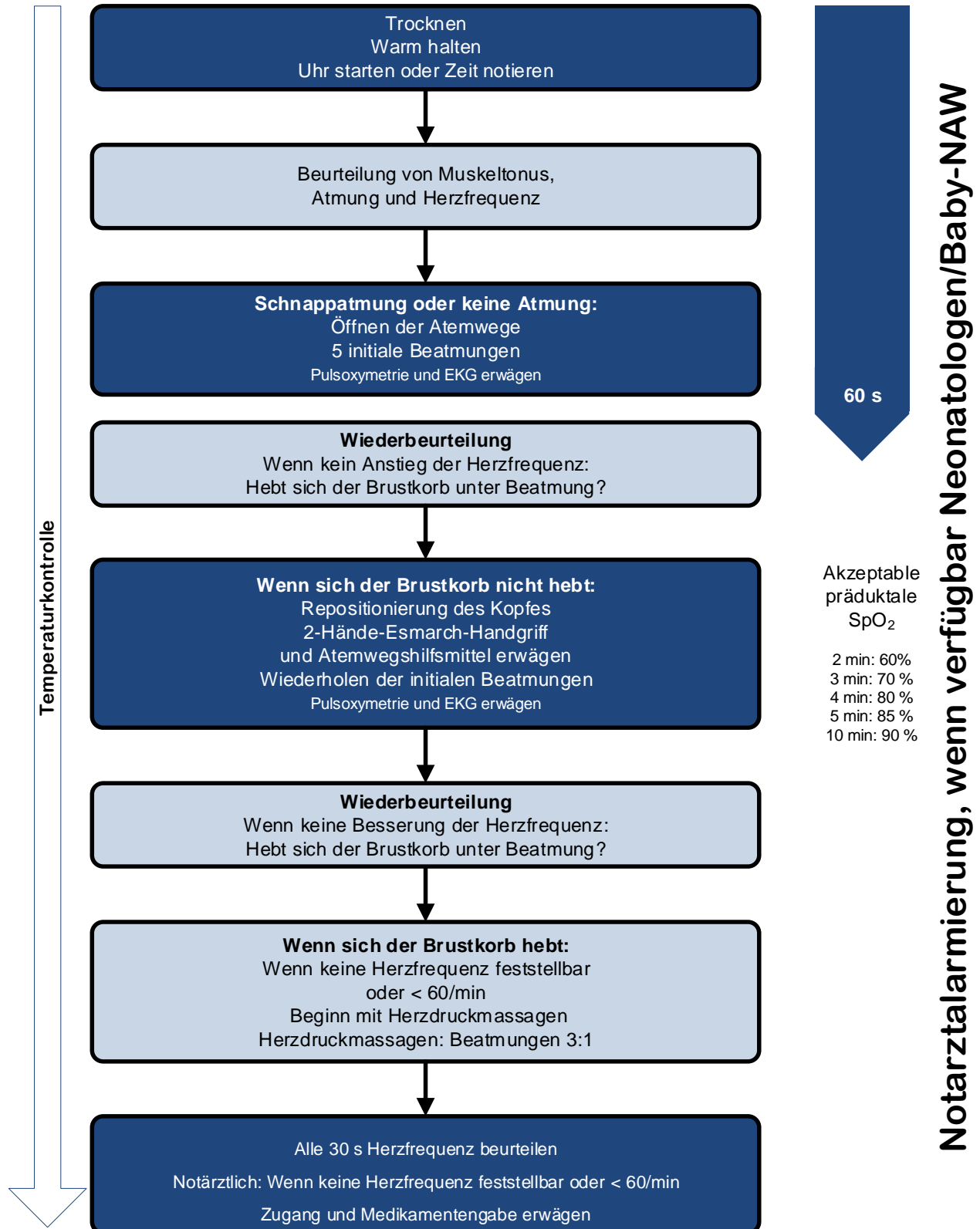


4.3.5.3 Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt

| | |
|------------|---|
| Definition | Unterstützung der Anpassung und Reanimation von Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt |
| Symptome | Schnappatmung oder fehlende Atmung Bradykardie < 60/min |
| Diagnostik | APGAR-Schema, Auskultation, EKG, SpO ₂ , etCO ₂ |
| Maßnahmen | <p>Für unbeeinträchtigte, gesunde Neugeborene wird ein verzögertes Abnabeln empfohlen. Das Abnabeln soll frühestens nach einer Minute erfolgen. Für den optimalen Zeitpunkt des Abnabelns eines schwer beeinträchtigten Neugeborenen ist aufgrund fehlender Daten bisher keine Empfehlung möglich.</p> <p>Während der Unterstützung der Anpassung und der Reanimation eines reifen Neugeborenen soll Raumluft verwendet werden. Wenn trotz effektiver Ventilation die Oxygenierung (idealerweise durch Pulsoxymetrie überwacht) nicht zufriedenstellend ist, sollen höhere Sauerstoffkonzentrationen in Erwägung gezogen werden. Frühgeborene vor der 32. Schwangerschaftswoche (SSW) erreichen häufig unter Raumluft nicht die gleichen arteriellen Sauerstoffsättigungen wie reife Neugeborene. Für die Versorgung von Frühgeborenen soll daher eine durch Pulsoxymetrie überwachte, zielgerichtete Sauerstoffgabe mithilfe eines Sauerstoff-Raumluft-Mischers erfolgen. Steht kein Sauerstoff-Raumluft-Mischer zur Verfügung, muss verwendet werden, was verfügbar ist.</p> <p>Frühgeborene vor der 28. SSW sollen direkt nach der Geburt, ohne sie vorher abzutrocknen, vollständig bis zum Hals in durchsichtige Folie aus Plastik oder einen Plastiksack eingepackt werden. Die weitere Versorgung soll unter einem Wärmestrahler stattfinden. Das Frühgeborene soll in der Folie bis zur Kontrolle der Körpertemperatur nach der Aufnahme bleiben. Für Frühgeborene vor der 28. SSW soll die Raumtemperatur bei > 25°C liegen.</p> <p>Das intrapartale Absaugen von Mekonium aus dem Nasen- und Rachenraum des Neugeborenen nach Geburt des Kopfes wird nicht empfohlen. Zeigt sich ein Neugeborenes bei mekoniumhaltigem Fruchtwasser nach der Geburt mit einem schlaffen Muskeltonus und apnoisch, sollen rasch der Oropharynx inspiziert und potenzielle Atemwegsverlegungen entfernt werden. Steht in der Intubation von Neugeborenen erfahrenes Personal zur Verfügung, kann es in dieser Situation sinnvoll sein, das Neugeborene zu intubieren und tracheal abzusaugen. Dauert der Intubationsversuch zu lange oder ist er nicht erfolgreich, soll mit einer Maskenbeatmung begonnen werden, insbesondere wenn das Neugeborene eine anhaltende Bradykardie zeigt.</p> <p>Das empfohlene Kompression-Ventilation-Verhältnis bleibt für die kardio-pulmonale Reanimation eines Neugeborenen bei 3:1. Ohne suffiziente Belüftung werden Thoraxkompressionen nicht wirksam sein.</p> <p>Für Epinephrin ist die i.v.-Gabe (idealerweise über einen Nabelvenenkatheter) mit einer Dosis von 10 µg/kg KG, in der Folge 10-30 µg/kg KG empfohlen. Die endotracheale Verabreichung ist nicht empfohlen (notärztliche Maßnahme).</p> <p>Die Messung von Kohlendioxid (CO₂) in der Ausatemluft ist in Ergänzung zur klinischen Beurteilung die zuverlässigste Methode zum Nachweis einer endotrachealen Tubuslage und wird bei Neugeborenen mit Spontankreislauf empfohlen.</p> |

Quellen: Versorgung und Reanimation des Neugeborenen (2015) ERC-Leitlinien
European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth

Algorithmus „Reanimation des Neugeborenen nach der Geburt“



4.4 Trauma/Polytrauma

| | |
|---|--|
| Definition | Als Trauma bezeichnet man in der Medizin oder Biologie eine Schädigung, Verletzung oder Wunde, die durch Gewalt von außen entsteht. Als Polytrauma bezeichnet man mehrere gleichzeitig geschehene Verletzungen verschiedener Körperregionen, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist. |
| Vorkommen | ca. 10-20 % aller Notfälle sind durch Verletzungen bedingt. In Deutschland werden jährlich etwa 38.000 Patienten mit Polytrauma stationär behandelt. Die Sterblichkeit liegt in den Kliniken bei ca. 20 %. |
| Ursachen | Straßen-Verkehrsunfälle, Arbeitsunfälle, Sportunfälle, Hausunfälle |
| Diagnostik | |
| Einschätzung der Lage | <p>Beurteilung der Einsatzstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - persönliche Schutzausrüstung - Gefahren an der Einsatzstelle - Patientenanzahl - weitere Einsatzkräfte oder Ausrüstung erforderlich (Notarzteinsatzforderung) - Unfallmechanismus <p>Ersteinschätzung des Patienten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesamteindruck - Bewusstseinslage - Atemwege - Atmung - Kreislauf <p>Patient kritisch (schnelle Traumauntersuchung) oder zunächst nicht kritisch</p> |
| Primärcheck (cABCDE) | <p>Erstuntersuchung</p> <p>Atemwege (Atemweg frei?) – HWS-Immobilisierung</p> <p>Breathing (Atemfunktion? Spannungspneumothorax?)</p> <p>Circulation (Kreislauffunktion? Kreislauffunktion? Blutung?)</p> <p>Dysfunktion (Bewusstseinszustand, neurologische Untersuchung)</p> <p>Exposition (Kopf-bis-Fuß-Untersuchung des unbedeckten Patienten, Durchblutung, Motorik und Sensibilität der Extremitäten bei Frakturverdacht, Wärmehalt)</p> |
| Sekundärcheck | <p>Zweituntersuchung nach Stabilisierung</p> <p>beinhaltet erneut cABCDE und Kurzanamnese (SAMPLER)</p> |
| Maßnahmen | <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>Immobilisation</p> <p>Blutung: Druckverband, Wunden: steriles Abdecken und Verbinden</p> <p>bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>Wärmehalt</p> |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | <p>periphervenöser Zugang bei vitaler Bedrohung und/oder Schmerzen</p> <p>bei Volumenmangelschock: Vollelektrolytlösung (bis 1.000 ml)</p> <p>Komplikationen: Herzinsuffizienz (Atemnot, Herzrhythmusstörungen), Angina pectoris</p> <p>Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung, Sauerstoffgabe</p> |

Algorithmus „Polytrauma“*

C General Impression – Erster Patienteneindruck (max. 5-10 s)

Ergebnis: Potentiell kritisch/nicht kritisch

Reaktion auf Ansprache? Atmung vorhanden? Puls vorhanden? Aussehen?
signifikante Blutung sichtbar? Sofort Blutung stoppen?

Primary Assessment / Erstuntersuchung und Behandlung

A Airway / Atemwege inkl. manueller Stabilisierung der HWS

Inspektion (Aufforderung Mund zu öffnen,
Mund ggf. manuell öffnen)ggf. Maßnahmen zum
Verlegung durch Weichteile, Blut, Erbrochenes
Fremdkörper (eigene Zähne, Frakturfragmente)

Freimachen und Freihalten
der Atemwege

B Breathing / Belüftung – Ventilation

Atemfrequenz?
Atemzugtiefe (suffiziente Atmung)?
Auskultation
Thoraxverletzungen und -stabilität
Sauerstoffsättigung?

angepasste Sauerstoffgabe
ggf. assistierte Beatmung
erwägen
Thoraxdekompression bei
V. a. Spannungspneu

C Circulation / Kreislauf

starke Blutungen sichtbar / vermutet
Pulse peripher – zentral
Pulsqualität und -frequenz
Hautbeurteilung (Kolorit, Temperatur)
Rekapzeit
komplette Untersuchung großer Blutungsräume
- Abdomen (Inspektion, Palpation)
- Becken (Kinematik, Inspektion, Schmerzen, Stabilisierung)
- Oberschenkel

Blutung stoppen: direkter
Druck -> Druckverband ->
ggf. Tourniquet

i.v./i.o. Zugänge,
Flüssigkeitssubstitution
ggf. Beckenschlinge

D Disability / neurologisches Defizit

Pupillenlichtkontrolle
Glasgow Coma Scale
ggf. periphere Sensibilität und Motorik prüfen

Indikation zur
Atemwegssicherung prüfen

E Exposure / Environment /Entkleiden - Wärmererhalt

Suche nach weiteren Verletzungen –
Wärmeerhalt

gewärmte Infusionen
Zudecken / Wärmeerhalt
Immobilisation erforderlich?

Entscheidung kritischer/nicht kritischer Patient

**Beachtung des Zeitmanagements und des Transportzieles
Wiederbeurteilung nach ABCDE in regelmäßigen Abständen**

Quelle: PHTLS Deutschland 2015 Version 1.0 8.Edition
(mit freundlicher Genehmigung der DBRD Akademie GmbH)

4.4.1 Schädelhirntrauma

| | |
|---|---|
| Definition | Als Schädel-Hirn-Trauma (auch SHT) bezeichnet man jede Verletzung des Schädels mit Hirnbeteiligung. |
| Vorkommen | 50 % aller Polytrauma-Patienten |
| Symptome | Leitsymptom ist die Bewusstseinsstörung. weitere Symptome: Veränderungen des neurologischen Status, Übelkeit, Kopfschmerzen, Erbrechen |
| Diagnostik | In regelmäßigen Abständen wiederholen und dokumentieren! |
| Neurologische Untersuchung | Amnesie, Bewusstlosigkeit? neurologischer Status mit Kontrolle der Pupillenfunktion Glasgow-Coma-Scale (GCS): - Augen öffnen (1-4) - verbale Antworten (1-5) - motorische Antworten (1-6) |
| Vitalfunktionen | Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) |
| Maßnahmen | Notarztnachforderung! |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | HWS-Immobilisierung zunächst manuell, dann Anlage einer Zervikalstütze und weitere Hilfsmittel Oberkörperhochlagerung (bei NIBD syst. < 90 mmHg Flachlagerung) Zur Vermeidung sekundärer Hirnschädigungen sind die Vitalfunktionen zu stabilisieren (Normotonie, Normoxie, Normokapnie). |
| Kreislauf | Bei hypotensiven Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma sollte eine Volumentherapie (Vollelektrolytlösungen aufgrund eines akuten Blutverlustes) mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden. |
| Atmung | bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bei GCS < 9 ist wegen der gestörten Schutzreflexe die Intubation anzustreben (notärztliche Maßnahme) Bei Hirndrucksymptomatik (Blutdruckanstieg und Bradykardie) kann nach der Intubation versucht werden durch eine milde Hyperventilation (etCO ₂ 30-35 mmHg) den Hirndruck zu senken. |

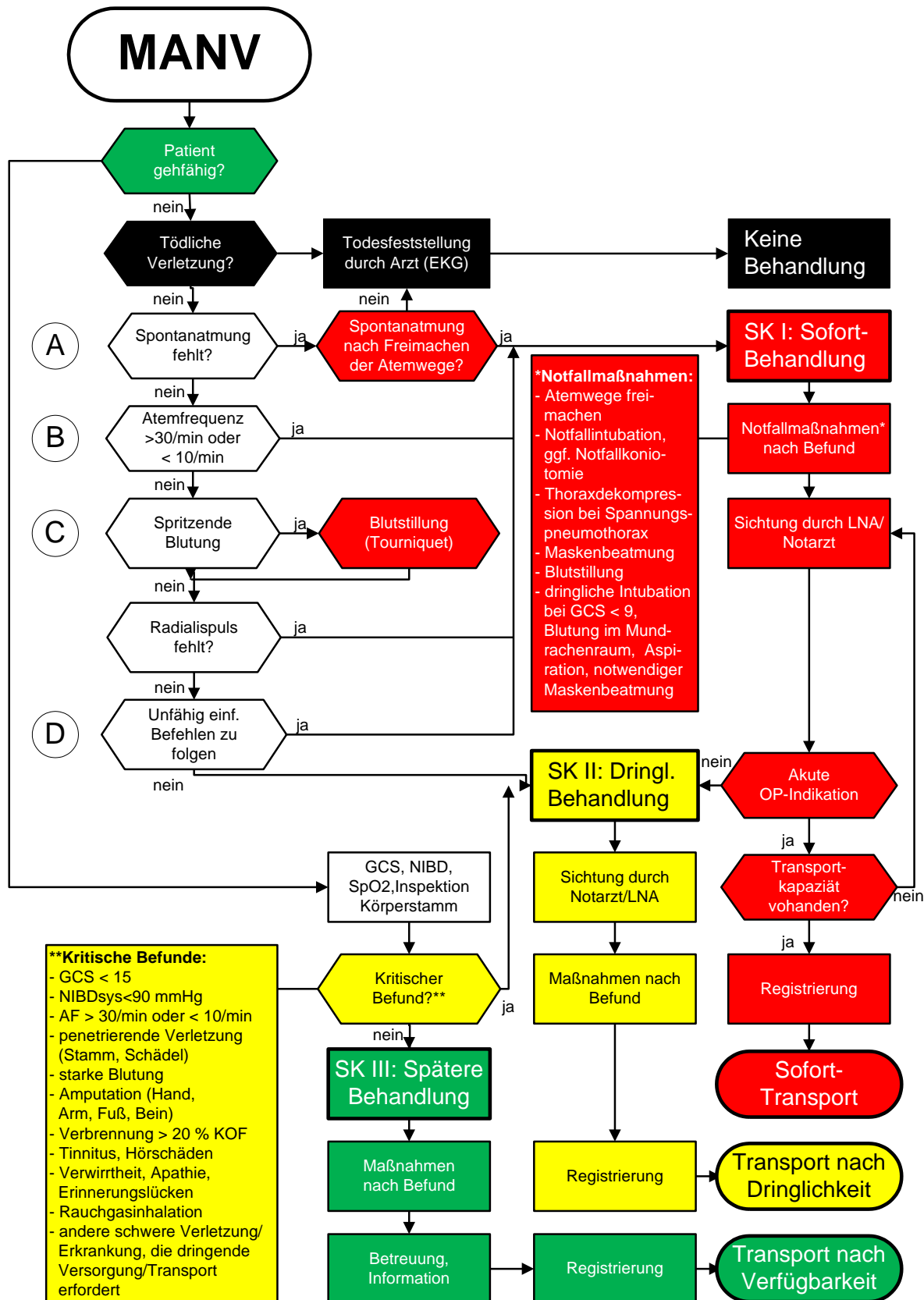
4.4.2 Körperstammverletzungen

| | |
|---|--|
| Definition | Als Körperstamm wird der zentrale, massive Teil des Körpers ohne Hals, Kopf und Extremitäten bezeichnet. Die Körperstammregionen werden in Thorax, Abdomen und Becken eingeteilt. |
| Vorkommen | Bei polytraumatisierten Patienten finden sich 60 % thorakale, 22 % abdominelle, 20 % Becken- und 34 % Wirbelsäulen-Verletzungen. |
| Symptome | Schmerzangabe in der jeweiligen Körperregion Inspektion: Verletzungszeichen (z. B. Hämatome, penetrierende Verletzungen, Blutungen) |
| Diagnostik | |
| Bodycheck | Thorax: einmaliger Thoraxkompressionstest bds. und in zwei Ebenen, Auskultation (seitengleiche Belüftung?) Abdomen: Palpation der vier Quadranten (Abwehrspannung? Druckschmerz?) Wiederholen, da sich eine Abwehrspannung entwickeln kann! Becken: KISS-Schema, bei Verdacht auf Beckentrauma (K inematik? I nspektion? S chmerzen?) erfolgt die Stabilisierung mit einer Beckenschlinge ! Wirbelsäule: Palpation (Wirbelfehlstellung? Stufenbildung?) Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) |
| Vitalfunktionen | |
| Maßnahmen | Notarztnachforderung! |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | HWS-Immobilisierung durch Anlage einer Zervikalstütze Flachlagerung, Immobilisierung auf Vakuummatratze oder Spineboard bei Verdacht auf Spannungspneumothorax: Thoraxpunktion bei Verdacht auf Beckentrauma: Beckenschlinge Schmerztherapie NRS ≥ 6: Midazolam/Esketamin |
| Kreislauf | Bei hypotensiven Patienten aufgrund eines akuten Blutverlustes sollte eine Volumentherapie (Vollelektrolytlösungen) mit dem Ziel NIBD syst. > 90 mmHg durchgeführt werden. |
| Atmung | bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bei SpO ₂ < 90 % ist die Intubation anzustreben (notärztliche Maßnahme) |

4.4.3 Extremitätenverletzungen

| | |
|--|--|
| Definition | Verletzung der Gliedmaßen |
| Vorkommen | Etwa ein Drittel der Traumapatienten weisen Extremitätenverletzungen auf. |
| Grundsätze | <p>Stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktion beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden.</p> <p>Die Versorgung von Verletzungen soll weitere Schäden vermeiden und die Gesamtrettungszeit beim Vorliegen weiterer bedrohlicher Verletzungen nicht verzögern.</p> |
| Diagnostik | Die Sicherung der Vitalfunktionen sowie die Untersuchung von Kopf und Körperstamm sollten der Untersuchung der Extremitäten vorausgehen. |
| Anamnese | Unfallhergang: einwirkende Kräfte und Kontaminationsgrad bei offenen Wunden, wache Patienten sollten zunächst nach Beschwerden und deren Lokalisation gefragt werden. |
| Vitalfunktionen | Anamnese nach SAMPLER-Schema , Tetanusstatus |
| Untersuchung ($< 5\text{min}$) | <p>cABCDE-Schema mit prioritätenorientierenden Sofortmaßnahmen</p> <p>Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspektion (Fehlstellung/Wunden/Schwellung/Blutung) - Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit) - Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität |
| Maßnahmen | Die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang! |
| Blutung | <p>Aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - manuelle Kompression/Druckverband - Hochlagerung - Tourniquet |
| Wundversorgung | Jede offene Fraktur sollte von groben Verschmutzungen gereinigt, mit physiologischer Kochsalzlösung gespült und steril verbunden werden. Alle offenen Wunden sollten sofort steril verbunden werden. Grobe Verschmutzungen werden entfernt. |
| Schmerztherapie Notfallsanitäter | <p>NRS ≥ 6</p> <p>Midazolam/Esketamin</p> |
| Immobilisation und Reposition | s. „ Achsengerechte Immobilisierung mit Extension “ |

4.4.4 Vorsichtung (mSTaRT)



nach Notfall + Rettungsmedizin 3 2006 9: 264-270, Kanz et al, Abb. 1 mSTaRT-Algorithmus für den Massenanfall von Verletzten

4.5 Akutes Abdomen

| | |
|------------------|---|
| Definition | Symptomkomplex mit plötzlich auf-tretenden heftigen Bauchschmerzen unklarer Ursache, der potenziell lebens-bedrohlich ist |
| Symptome | |
| Schmerzen | Leitsymptom sind die akut einsetzenden Bauchschmerzen. Schmerzcharakter, -lokalisation und der zeitliche Verlauf geben Hinweise auf die Ursache der Bauchschmerzen. |
| weitere | Übelkeit und Erbrechen (blutig, wässrig, grünlich, kaffeesatzartig) Stuhlgang (Veränderungen in der Stuhlfrequenz, - konsistenz, -farbe) |
| Diagnostik | In regelmäßigen Abständen wiederholen und dokumentieren! |
| Vitalfunktionen | Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG), Körpertemperatur |
| Auskultation | Darmgeräusche (Peristaltik) |
| Palpation | der 4 Quadranten des Abdomens - Abwehrspannung - Druckschmerz - Resistenzen |
| Anamnese | Verlauf, Lokalisation und Charakteristik der Bauchschmerzen erfragen, OPQRST- und SAMPLER-Schema anwenden |
| Maßnahmen | Das akute Abdomen ist eine Einweisungsindikation. Die Therapie erfolgt symptomatisch. Bei vitaler Bedrohung und/oder starken Schmerzen Notarzt nachfordern! |
| Lagerung | bauchdeckenentlastende Lagerung (Knierolle) Oberkörperhochlagerung (bei NIBD syst. < 90 mmHg Flachlagerung) |
| Kreislauf | Bei hypotensiven Patienten mit dem Verdacht auf Volumenmangel sollte eine Volumentherapie (Vollelektrolytlösungen) mit dem Ziel der Normotension durch-geführt werden. |
| Atmung | bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe |
| Notfallsanitäter | bei starken kolikartigen Schmerzen NRS ≥ 6 Butylscopolamin und Metamizol |

4.6 Verbrennungen

| | | | |
|--|---|--|--|
| Definition | hyperthermische Schädigung von Körpergeweben | | |
| Verbrühungen | durch Dampf oder heiße Flüssigkeiten | | |
| Verbrennungen | durch andere Ursachen | | |
| Einteilung | Der Schweregrad einer Brandverletzung bemisst sich nach Ausmaß und Tiefe der verbrannten Oberfläche. Begleitende Verletzungen verstärken das Trauma. | | |
| Grad | Betroffene Hautschichten Klinik | | |
| 1 | Epidermis | Rötung, starker Schmerz, wie Sonnenbrand | |
| 2 a | Oberflächige Dermis | Blasenbildung, Wundgrund rosig und rekapillarisierend, starker Schmerz, Haare fest verankert | |
| 2 b | Tiefe Dermis (mit Hautgebilden) | Blasenbildung, Wundgrund blasser und nicht oder schwach rekapillarisierend, reduzierter Schmerz, Haare leicht zu entfernen | |
| 3 | Komplette Dermis | Trockener, weißer, lederartig harter Wundgrund, keine Schmerzen, keine Haare mehr vorhanden | |
| 4 | Unterhautfettgewebe, Muskelfaszie, Muskeln, Knochen | Verkohlung | |
| Berechnung der verbrannten Körperoberfläche (vKOF) | Erstgradige Verbrennungen nicht mit einbeziehen! Neunerregel: Kopf und Arme je 9 %, Rumpf vorne und hinten und Beine je 18 % Anal-Genital-Region 1 % KOF Handregel: Handfläche des Patienten inkl. Finger entspricht 1 % KOF | | |
| vitale Gefährdung | bei Kindern > 5 % und bei Erwachsenen > 10 % vKOF Schockgefahr, Notarzttalarmierung und Krankenhauseinweisung sind obligat | | |
| Erste Hilfe | 1. Verhinderung eines weiteren thermischen Schadens (Ablöschen, betroffene Kleidungsstücke entfernen, fest-verbackene Kleidungsstücke umschneiden) 2. Schmerzbekämpfung und Schutz vor Unterkühlung (Kühlung durch Ersthelfer mit Leitungswasser bei ca. 20 °C in den ersten 10 min bei < 5 % vKOF) 3. trockener Wundverband | | |
| Basismaßnahmen | S-S-S: Persönliche Sicherheit beachten! | | |
| c-A-B-C-D-E-Schema | Inhalationstrauma? Rekap-Zeit/Puls? Bewusstseinsstörung? Vor Auskühlung schützen! Monitoring! | | |
| Ganzkörperuntersuchung | Tiefe und Ausmaß der thermischen und chemischen Schädigung und Suche nach Begleitverletzungen, trockener Wundverband Bei vitaler Bedrohung und/oder starken Schmerzen Notarzt nachfordern! | | |
| Notfallsanitäter und Rettungsassistent | bei Schockgefahr i.v.-Zugang und Infusionstherapie mit Vollelektrolytlösung, Kinder bis 10 ml/kg KG, Erwachsene bis 500 ml | | |
| Notfallsanitäter | Schmerztherapie NRS ≥ 6 (Esketamin/Midazolam) | | |
| Transport in ein Brandverletztenzentrum | > 15 % 2°ig oder 10% 3°ig vKOF, Begleitverletzung (Inhalation, elektr., mech.), Verbrennungen an Gesicht, Hals, Händen, Füßen, großen Gelenken, Anogenitalregion, Vorerkrankungen, Pat. < 8 und > 60 Jahren Anmeldung über regionale Leitstelle (Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte ist die Feuerwehr Hamburg, Telefon: 040/42851-4950) | | |

4.7 Vergiftungen

| | |
|-------------------------------|---|
| Definition | Schäden durch Aufnahme einer jeweiligen Mindestmenge von verschiedensten Substanzen (Toxine, Medikamente usw.) |
| Ursachen | altersabhängig, bei Kindern meist akzidentiell, 36-40 % Folge von Suizidversuchen, 63 % Alkohol- und 16-21 % Drogenintoxikation |
| Basismaßnahmen | S-S-S-Regel, bei Gefahrenhinweisen (z. B. Kohlenmonoxidintoxikation) Feuerwehr und bei Arbeitsunfällen, Suizidversuchen und im Rahmen von Drogen- und Alkoholintoxikationen ggf. Polizei nachalarmieren |
| A-B-C-D-E-Schema | Die Unterbrechung der Giftaufnahme und die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang vor spezifischen Maßnahmen! |
| Anamnese | nach dem SAMPLER-Schema |
| 5-W-Fragen | Was und wieviel wurde wann und wie und warum aufgenommen? |
| Asservierung | von Medikamentenresten, -schachteln, Erbrochenem, Urin usw. Notarztindikation bei vitaler Gefährdung und/oder Transportverweigerung |
| Merkhilfe (5-Finger-Regel) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Basismaßnahmen 2. Giftelimination 3. Antidotgabe 4. Asservierung 5. Transport |
| Notfallsanitäter | i.v. Zugang und Infusionslösung zur Sicherung der Vitalfunktionen und zur Medikamentengabe |
| Antidotgabe Naloxon | (Beratung durch Giftinformationszentrale Erfurt: 0361 730730 möglich) Opiatintoxikation: typische Symptomen-Trias mit Atemdepression, nicht erweckbarem Koma und Miosis mit stechnadelkopfgroßen Pupillen. |
| notärztliche Maßnahmen | Intubation zur Sicherung der Atemwege bei Bewusstlosigkeit Magenspülung (selten indiziert) Aktivkohle (1 g pro kgKG) weitere Antidotgaben (z. B. Atropin, Cyanokit, Flumicil, Kalzium) |

5 Anhang

5.1 Medikamente

| Rettungsassistent | | | | | |
|--------------------|-------------------------|---|---|---|---|
| Notfallsanitäter | | | | | |
| Wirkstoff | Name | Indikation | Kontraindikation | Dosis | Nebenwirkung |
| Acetylsalicylsäure | ASS | Thrombozytenaggregationshemmung bei akutem Koronarsyndrom | Überempfindlichkeit, akute Blutungsneigung, Schwangerschaft und Stillzeit | 500mg Trockensubstanz mit 5 ml Aqua dest. verdünnen, 2,5 ml = 250 mg i.v. | Überempfindlichkeitsreaktionen, Magen-Darm-Beschwerden |
| Amiodaron | Cordarex | irreversibles Kammerflimmern (nach dem 3. Schock) | bei Reanimation keine | 2 Amp. (6 ml = 300 mg) in Glukose 5% auf 20 ml verdünnen, i.v. | Hyperthyreose |
| Atropin | Atropin | symptomatische Bradykardie | Glaukomanfall | 1 Amp. (1 ml = 0,5 mg) i.v. | Mundtrockenheit, Sehstörungen, Unruhe, Halluzinationen |
| Butylscopolamin | Buscopan® | starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominale Schmerzen (z.B. Gallen- oder Nierenkolik) | mechanischer Darmverschluss, Harnverhalt bei Prostataadenom, tachykarde Herzrhythmusstörungen, Myasthenia gravis | 1 Amp. (1 ml = 20 mg) langsam i.v. | Tachykardie |
| Diazepam | Desitin-Diazepam 5 mg | kindlicher Fieberkrampf > 2 min | Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 mon | < 15 kg 5 mg; > 15 kg 10 mg rektal | Sedierung, Atemdepression, Verwirrtheit |
| Dimenhydrinat | Vomex A | Übelkeit und Erbrechen | Asthmaanfall, Krampfanfall, Schwangerschaft | 1 Amp. (10 ml = 62 mg) langsam i.v. | Somnolenz, Schwindel, Muskelschwäche |
| Dimetinden | Fenistil® | allergische Reaktionen Grad I und II oder bei Grad III nach Epinephringabe | Überempfindlichkeit, Kinder | 1 Amp. (4ml = 4 mg) langsam i.v., bis 0,1 mg/kg KG möglich | Sedierung, Mundtrockenheit, Hitzegefühl, gastrointestinale Beschwerden |
| Epinephrin | Adrenalin Suprarenin | Herz-Kreislauf-Stillstand | keine | 1 Amp. (1ml = 1mg) in 10 ml NaCl 0,9 % i.v. | Tachykardie, Herzrhythmusstörungen, Hypertonie |
| | | lebensbedrohliche anaphylaktische Reaktion | keine | 0,5 mg i.m. ab 50 kg | |
| | | instabile Bradykardie | keine | 1 Amp. (1ml = 1mg) in 100ml NaCl 0,9% 0,2-1 ml/min i.v. | |
| Esketamin | Ketanest® S 25 mg/ml | schwere Schmerzzustände | akutes Koronarsyndrom, Herzinsuffizienz, schwere psychische Störungen, Schwangere, perf. Augenverl. | 1 Amp. (2 ml= 50 mg) auf 10 ml 0,9 % NaCl, 0,125 - 0,25 mg/kg KG i.v. | lebhaft (Alb-)Träume, motorische Unruhe, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg |
| Furosemid | Lasix® | kardiales Lungenödem | Nierenversagen mit Anurie, Hypovolämie oder Dehydratation, Harnabflussbehinderung | 1 Amp. (2 ml = 20 mg) langsam i.v. | Kreislaufbeschwerden |
| Glukose | G 20 | Hypoglykämie mit Bewusstlosigkeit | Hyperglykämie, Hyperhydrationszustände, hypotone Dehydratation | 1 Amp. (10 ml=2 g): 1 ml/kgKg, max. 5 Amp (10 g) i.v. | Venenreizung, Thrombophlebitis |
| Glyceroltrinitrat | Nitrolingual®, Corangin | akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem | Überempfindlichkeit, arterielle Hypotonie (NIBD < 120 mmHg), AV-Blockierung, akutes neurolog. Defizit, vorherige Einnahme potenzsteigernder Mittel (48 h), akutes Aortensyndrom, inf. Herzinfarkt | 1-2 Sprühstöße in die Mundhöhle | Kopfschmerzen, Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen |

| Rettungsassistent | | | | | |
|-----------------------|---|--|---|--|--|
| Notfallsanitäter | | | | | |
| Wirkstoff | Name | Indikation | Kontraindikation | Dosis | Nebenwirkung |
| Heparin | Liquemin | akutes Koronarsyndrom | Heparinallergie oder Überempfindlichkeit, akute Blutung Vormedikation mit oralen Antikoagulanzen außer Aspirin | 1 Amp. (0,2 ml = 5.000 I.E.) in NaCl 0,9 % auf 2 ml verdünnen, i.v. | erhöhte Blutungsbereitschaft |
| Lidocain | Xylocain® loc 2% | Lokalanästhesie bei intraossärer Injektion | Überempfindlichkeit | 1 Amp. (5 ml = 100 mg); Erwachsene 2 ml (40 mg) langsam i.o. | dosisabhängig zentralnervöse und kardiovaskuläre Dämpfung |
| Lorazepam | Tavor® | Status epilepticus > 5 min | Abhängigkeitsanamnese, akute Intoxikation, Myastenia gravis, Ateminsuffizienz | Tavor® 2,5 mg Expidet buccal | Atemdepression |
| Metamizol | Novamin-sulfon-ratiopharm, Novalgin 1 g | starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominale Schmerzen (z.B. Gallen- und Nierenkolik) | Überempfindlichkeit, Kinder, Schwangere, stillende Mütter, arterielle Hypotonie | 1 Amp. (2 ml = 1 g) 1-2 ml in 100 ml NaCl 0,9 %: über 5 min i.v. | Überempfindlichkeitsreaktionen, Blutdruckabfall, psychische Störungen |
| Midazolam | Dormicum® | Hyperventilationstetanie Komedikation von Ketanest S | Abhängigkeitsanamnese, akute Intoxikation | 1-2 mg i.v. | Atemdepression (Dosisreduktion bei älteren Patienten) |
| | | Status epilepticus bei Erwachsenen > 5 min | Myastenia gravis, Ateminsuffizienz | 0,1 mg/kgKG | |
| | Buccolam® | Status epilepticus bei Kindern (ab 1 Jahr) > 2 min | | 1- < 5 Jahre 5 mg 5-10 Jahre 7,5 mg > 10 Jahre 10 mg | |
| Naloxon | Naloxon-ratiopharm®, Nixoid® | Opiatintoxikation mit lebensbedrohlicher Atemdepression | Risikoabschätzung bei Opiat-Abhängigkeit | 1 Amp. (1 ml = 0,4 mg) in 10 ml NaCl-0,9 %, titrierte Gabe nach Wirkung i.v. oder 1 ml = 0,4 mg i.m. | nur bei zu plötzlicher Antagonisierung Entzugssymptomatik und Aggressivität |
| Paracetamol | 125, 250 oder 500 mg Paracetamol | Starke Schmerzen (NRS ≥ 6), Fieber | Überempfindlichkeit, schwere Leberinsuffizienz | Säugl. 125 mg Kleink. 250 mg Schulk. 500 mg Erwachsene 1 g | selten |
| | Perfalgan® | | | Kurzinfusion (100 ml = 1 g), 50-100 ml für Jugendliche u. Erw. | |
| Prednisolon | Urbason® solubile forte 250 mg | allergische Reaktionen | Überempfindlichkeit, akutes Ulkus | 250mg Trockensubstanz mit 5 ml Aqua dest. verdünnen, i.v. | iatrogenes Cushing-Syndrom bei Überdosierung |
| | | Asthma bronchiale, COPD | | 2 ml (100 mg) i.v. | |
| | Klismacort® | Pseudokruppanfall bei Kindern | | 1 Rektalkapsel (100 mg) | |
| Salbutamol | Salbutamol | akuter Asthmaanfall, Exazerbation der COPD | kardiales Lungenödem, Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom | 1-2 Sprühdosierungen oder eine Phiole (2 ml = 1,25 mg) vernebeln | Tachykardie, Muskeltremor und -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen |
| Urapidil | Ebrantil | hypertensiver Notfall | Aortenisthmusstenose, Schwangerschaft und Stillzeit | 1 Amp (5ml=25mg) 1 ml = 5 mg i.v., Wiederholung frühestens nach 5 min 1-2 ml i.v. | Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, pektanginöse Beschwerden, Tachykardie |
| Vollelektrolyt-lösung | Deltajonin | Volumenmangelschock, zum Offenhalten von i.v.-Zugängen | Hyperhydrationszustände, Hypernatriämie | 500 - 1.000 ml/h i.v. | interstitielle Überwässerung |

5.2 Inhaltliche Änderungen zu den Standard-Arbeitsanweisungen 2021

1.9 Wiederaufnahme Paracetamol nach Fieberkrampf zur Temperatursenkung für Rettungsassist.

Inhaltliche Änderungen zu den Standard-Arbeitsanweisungen 2020

- 1.3 neu **Übergabe** SBAR-Schema
- 1.4.2 Ergänzung **Sichtungskategorie „Ex“** (Tote)
- 2.7 Ergänzung **Thoraxentlastungspunktion:**
Bülau-Position: fünfter ICR vordere Axillarlinie
- 2.8 neu **Manuelle Defibrillation**
- 2.10 **Externer Herzschrittmacher** Indikation: **Bradykarde Herzrhythmusstörungen** mit Bewusstlosigkeit
- 3.4.3 **Midazolam** geändert: Dosis 1-2 mg (Indikation Komedikation **Esketamin**)
- Midazolam** geändert: Dosis 0,1 mg/kg (Indikation **Status epilepticus** beim Erwachsenen)
- 3.11 **Glyceroltrinitrat** geändert: **Akutes Koronarsyndrom** Kontraindikation NIBD syst. < 120 mmHg
geändert: **Kardiales Lungenödem** Indikation NIBD syst. ≥ 120 mmHg
- 3.13 **Histamin-Antagonisten**
ersetzt: **H1-Antagonisten**
Indikation geändert: (bei vitaler Bedrohung nach Epinephrin)
entfällt: **H2-Antagonisten**
- 3.17 **Metamizol** **Indikation:** starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominelle Schmerzen (z.B. Nieren- und Gallenkoliken)
- 4.3.2.1 **hypertensives Lungenödem**
ersetzt: **kardiales Lungenödem**
- 4.3.3 Ergänzung obstruktiver **Schock**
- 4.3.3.1 **Ranitidin** entfällt (Indikation **Anaphylaxie**)
- 4.3.4.1 **Amiodaron** Indikation **instabile Tachykardie** entfällt
- 4.3.5 **Reanimation** **Manuelle Defibrillation** bei Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie
- 4.3.5 **Reanimation** eingefügt: **Algorithmen bei dem Verdacht auf eine Atemwegsinfektion (z. B. COVID-19)**
- 4.5 **Akutes Abdomen** Analgesie eingefügt: starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominelle Schmerzen (z.B. Nieren- und Gallenkoliken)
- 4.7 Vergiftung eingefügt: 5-Finger Regel (1. Basismaßnahmen, 2. Gifteliminierung, 3. Antidot, 4. Asservierung, 5, Transport)
- Atropin** entfällt (Indikation **Alkylphosphatintoxikation**)