



# BODENGEBUNDENER RETTUNGSDIENST

Handbuch für Notärzte

Das Handbuch basiert auf dem Skript von Dr.U.Schwarz,  
korrigiert und ergänzt von Dr.D.Deanovic  
Stand Oktober 2017

## **Inhaltsverzeichnis**

### **1. REANIMATIONSMASSNAHMEN**

- 1.1 PBLS: Update 2015
- 1.2 PALS: Update 2015
- 1.3 Reanimationsmassnahmen bei Hypothermie

### **2. WICHTIGE MEDIKAMENTE UND TELEFONNUMMERN**

### **3. PÄDIATRISCHE NOTFÄLLE**

- 3.1 Respiratorische Notfälle
- 3.2 Neurologische Notfälle
- 3.3 Trauma : SHT, WS-Trauma, Pneumothorax, Polytrauma,  
Verbrennung/Verbrühung
- 3.4 Infektionen
- 3.5 Anaphylaxie
- 3.6 Hausgeburt
- 3.7. Intoxikationen
- 3.8 Exitus letalis

## 1. REANIMATIONSMASSNAHMEN

Die Angaben über PBLS und PALS gründen auf den Empfehlungen der AHA, die auch in den internen Kursen des Kinderspitals gelehrt werden. Sowohl die Flowsheets und Organigramme wie auch die Dosierungsempfehlungen der Medikamente sind dem Programm der AHA, respektive den hausinternen Weisungen entnommen.

### 1.1 PBLS

#### Allgemeines:

Herzstillstand bei Kindern steht meist auf dem Boden einer vorausgehenden Hypoxie; deshalb liegt der therapeutische Ansatzpunkt in der Prävention von hypoxämischen Zuständen.

#### Reanimationsentscheidungen im Rettungsdienst

Im RD werden in der Regel ALLE Kinder und Jugendlichen während mindestens 20 Minuten reanimiert. Es wird immer eine vollständige Reanimation mit ECM, Defibrillation, Intubation, intraossärem Zugang und Adrenalin-Gaben durchgeführt. Ausnahmen sind: sichere Todeszeichen (Totenstarre, Totenflecken) und gesicherte palliative Situation mit gesichertem „REA NEIN“ –Entscheid.

Kann nach 20-30 Minuten kein ROSC erzielt werden so sind die Reanimationsmassnahmen vor Ort einzustellen.

Ausnahmen gelten bei Vorliegen einer Hypothermie **unter 30°C** Körperkern-temperatur und Verdacht auf Intoxikation, sowie andere reversible Maßnahmen, die im Spital therapierbar sind.

Bei Unsicherheit die Reanimation praeklinisch abubrechen ist mit dem diensthabenden Oberarzt Anästhesie die Situation zu besprechen. In der Zwischenzeit können Rettungssanitäter ECM und Beatmung am Tubus unter Aufsicht des Notarztes weiterführen.

Wenn es die soziale Situation erfordert (Bsp. SIDS) darf das Kind auch unter konsequenter ununterbrochener Fortführung der Reanimationsmassnahmen in den Schockraum des Kinderspitals Zürich transportiert werden. Hier kann dann im Spitalsetting die Reanimation beendet werden und die Eltern werden durch ein Care-Team der Intensivstation betreut.

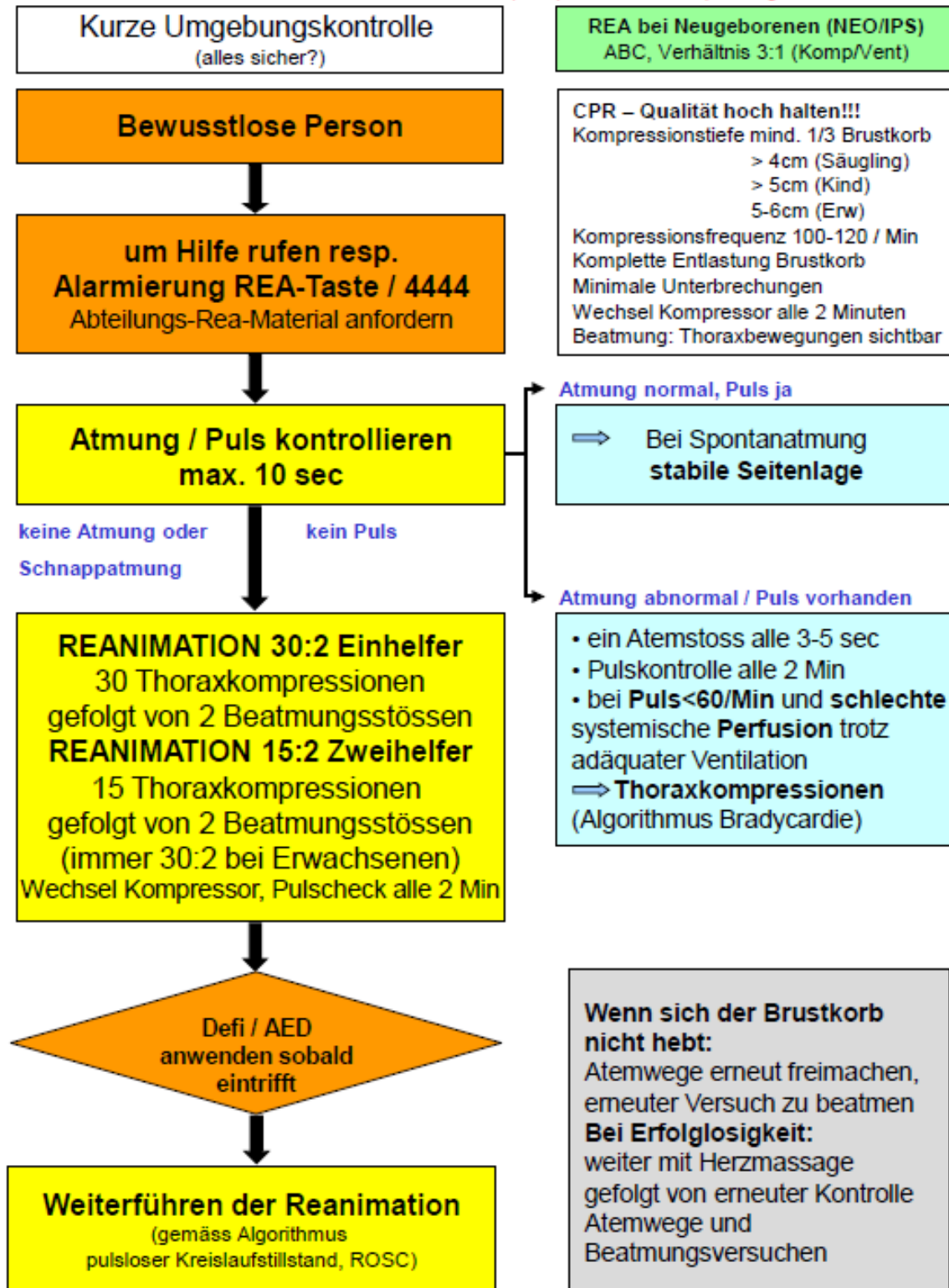
## Massnahmen

Basic Life Support (Neue Richtlinien gemäss AHA 2015)

Vergleiche dazu den Algorithmus PBLS!

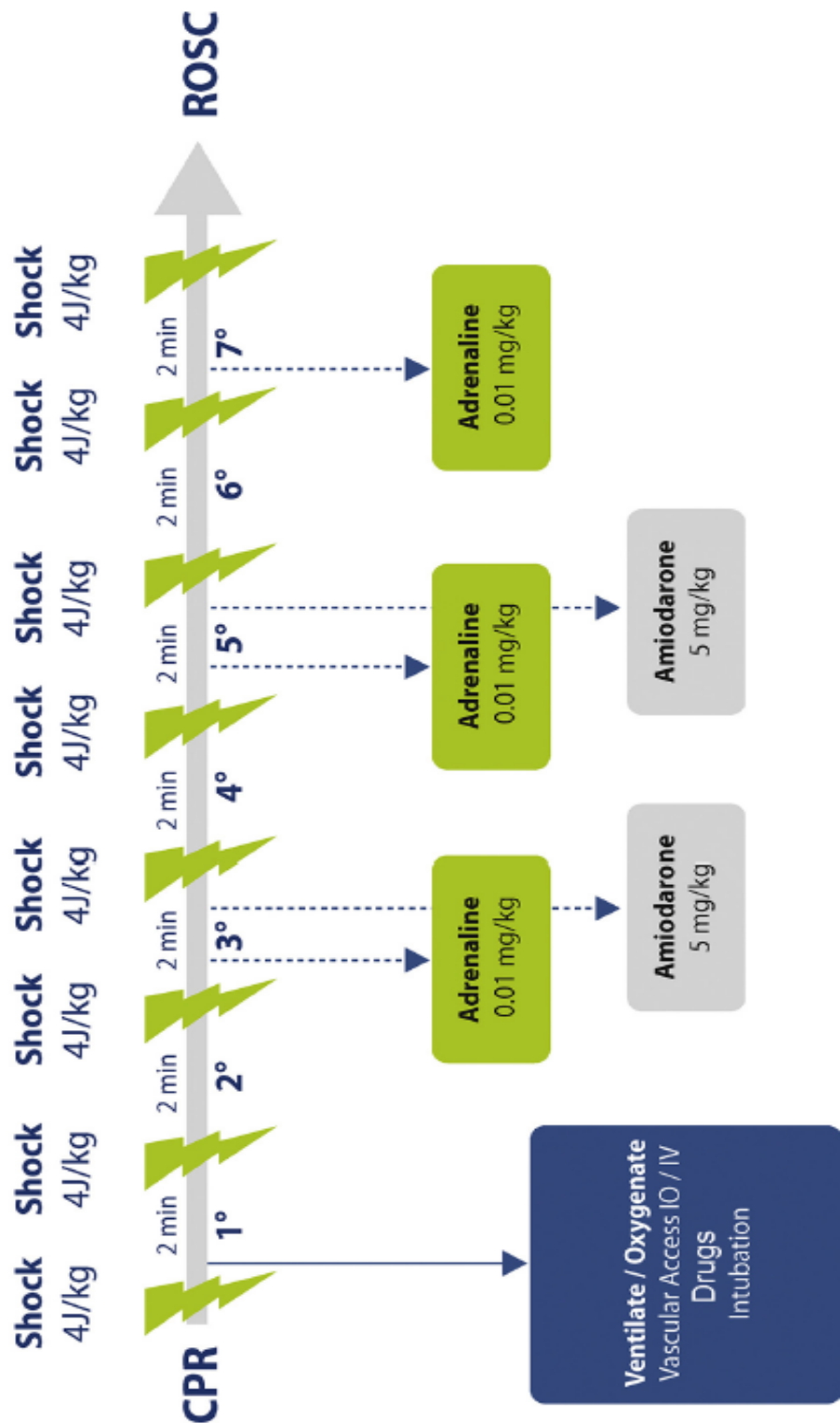
# Basic Life Support im Kinderspital Zürich

Reanimationsrichtlinien 2015 gemäss  
PALS Guidelines / Swiss Resuscitation Council (SRC) nach ILCOR Empfehlungen



Kammerflimmern Entsprechend den PALS-Richtlinien von 2015 :

## CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



st werden

z.B.

maler

### Mono- und biphasische Defibrillatoren:

1. Schock : **2J/kg**
2. Schock und alle Nachfolgenden : **4 - (10) J/kg**  
Maximale Erwachsenenendosis nicht überschreiten

## 1.2 PALS

### Bradyarrhythmie

Ist die häufigste Rhythmustörung bei Kindern mit Herz-Kreislauf-Stillstand.

#### Therapie:

**Adrenalin:** Erste Dosis **10mcg/kg**, weitere Dosen 10-100mcg/kg iv/ intraossär. Wiederholung alle 3-5min.

Bei Bradyarrhythmie durch erhöhten Vagotonus zusätzlich **Atropin 0,02mg/kg**. Minimale Dosis 0,1mg. Maximale Einzeldosis 0,5mg

### Bradykardie mit Puls aber schlechter Perfusion

Zugrundeliegende Ursache der Bradykardie identifizieren und behandeln:

- Atemweg offenhalten, Atmung unterstützen
- Sauerstoff geben
- Rhythmus, BD und Sauerstoffsättigung monitorisieren
- 12-er Ableitungs-EKG wenn verfügbar
- Intravenösen / intraossären Zugang legen

Kreislauf beeinträchtigt?  
Hypotension? Verändertes Bewusstsein? Schockzeichen?

CPR bei **Frequenz < 60/Min.** und schlechter Perfusion trotz adäquater Oxygenierung

#### Persistierende Bradykardie:

**Adrenalin** 10 mcg/kg i.v./i.o.  
100 mcg/kg i.v./i.o.

**Atropin** 20 mcg/kg i.v./i.o. (Minimal 100 mcg)

Transthorakales Pacing erwägen

Bei pulslosem HK-Stillstand: Therapie nach dem entsprechenden Algorithmus.

## Tachykardie

### Schmaler QRS-Komplex (< 0,09s)

#### Sinustachykardie

#### Andere supraventrikuläre Tachykardie

Therapie nur bei instabilem Kreislauf!:

\* **Adenosin 0,1-(0,2) mg/kg** iv mit raschem Bolus Flüssigkeit von mindestens 5ml einfluschen, falls erfolglos Adenosin-Dosis verdoppeln, Maximale Einzeldosis 12mg oder 0,3mg/kg, falls erfolglos

**Synchronisierte Kardioversion** 0,5 bis 1,0J (erste Dosis) - 2,0 J/kg evtl. wiederholen

\*Achtung: Adenosin kann zu Flush, Dyspnoe, Thoraxschmerz und Bradykardie führen und wirkt selten proarrhythmisch! Vorsicht bei Kindern mit denerviertem oder transplantiertem Herz. Patienten unter Theophyllin benötigen evtl. höhere Dosen Adenosin.  
Das Adenosin wird im Kinder-Notfall-Koffer nicht mitgeführt. Das Medikament muss aus dem Erwachsenen-Koffer der Sanität „ausgeborgt“ werden

### Breiter QRS-Komplex (>0,09s)

Behandlung als wahrscheinliche ventrikuläre Tachykardie!

**Synchronisierte Kardioversion:** Erste Dosis 0.5 J/kg, bis 1.0 J/kg evtl. wiederholt bis 2,0 J/kg

Medikamentöse Kardioversion

**Amiodaron** 5mg/kg über 30-60 Minuten

**Lidocain** 1mg/kg iv (Falls erfolgreich Infusion mit 20-50mcg/kg/min) falls erfolglos

\* **Procainamid** 15 mg/kg über 30-60 Minuten (Procainamid und Amiodaron nicht zusammen geben)

\* Procainamid ist ebenfalls nicht im pädiatrischen Notfall-Koffer enthalten; muss also auch aus dem Erwachsenen-Koffer „ausgeborgt werden!“

### 1.3 Hypothermie

**Reanimationsabbruch erst bei Temperatur > 32°C rektal und Asystolie**

Gemäss der gemeinsam mit den Intensivmediziner\*innen erarbeiteten Richtlinien werden hypotherme Patienten mit externen und internen Erwärmungsmassnahmen behandelt und nicht an der HLM aufgewärmt.

Defibrillationsversuche und Medikamentengabe sind erst ab einer Körpertemperatur von 32°C zu verabreichen. Vorher ist das Myokard gegenüber der Defibrillation und den Vasoaktiva gegenüber nicht empfindlich.



## 2. Wichtige Medikamente im Notfall-Rucksack

Wichtige Medikamente im Rettungsdienst	
<b>Adrenalin</b> (Reanimation)	1. Dosis: <b>10 mcg/kg</b> (weitere Dosen: 10 mcg/kg) Verdünnung: 1mg auf 10ml NaCl => 100mcg/ml
<b>Atropin</b>	<b>0.02 mg/kg iv / im</b> , mindestens 0.1mg/Dosis, max. 0.5mg/Dosis
<b>Betnesol</b> (Betamethason)	<u>&lt;10kg</u> : <b>3x1Tbl.</b> / <u>10-15kg</u> <b>5x 1Tbl.</b> / <u>&gt;15kg</u> : <b>8x1Tbl.</b>
<b>Breviblock</b> (Esmolol)	<b>500 mcg/kg/min</b> als Sättigungsdosis für 1 min, 50 - 300 mcg/kg/min als Erhaltungsdosis
<b>Calzium 10%</b>	30-50mg/kg = Ca-Gluconat 10% = <b>0.3 - 0.5 ml/kg</b>
<b>Cordarone</b> (Amiodarone)	<b>5mg/kg</b> über mehrere Minuten, Repetition mit 5mg/kg (max. 15mg/kg/die)
<b>Cyklocapron= Exacyl</b> (Tranexamsäure) Ampullen à 0,5g/5ml	Dosis <b>20mg/ml</b> als KI über 10 Minuten = <b>2ml Fertiglösung/kg KG</b> Cyklokapron( 500mg =1 Amp.) 5ml + = <b>Konzentration 10mg/ml</b> NaCl 0,9% 45 ml
<b>Stesolid</b> (Diazepam rektal)	<u>Säuglinge &gt; 4 Mt</u> : <b>5mg</b> , <u>Kinder &gt;15kg</u> : <b>10mg</b>
<b>Ephedrin</b>	<b>0,1 mg/kg iv</b>
<b>EpiPen®</b> (Adrenalin)	<u>7.5 – 25 kg</u> : <b>EpiPen®Junior 150 mcg</b> <u>&gt;25kg</u> : <b>EpiPen® 300 mcg</b>
<b>Esmeron®</b> (Roccuronium)	<b>1mg/kg KG i.v.</b> (0.1 ml/kg)
<b>Glucose</b>	0.2-0.3 g/kg => Glucose 50% <b>0,4 – 0,6 ml/kg</b> als Bolus über 5 min. Glucose 20% <b>1 – 1,5 ml/kg</b>
<b>Lidocain</b>	<b>1mg/kg i.v.</b>
<b>Na-Bicarbonat 8.4%</b>	<b>1mmol/kg</b> (1ml/kg der 8.4% Lösung) Unter 10 kg KG verdünnen! Korrektur nach <b>BGA: BE x kg KG / 3</b>
<b>Phenobarbital</b>	<b>15-20mg/kg iv.</b> (langsam)
<b>Rectodelt 100</b>	1 Supp. max. 1x wiederholen (max.2 x 100mg supp.)
<b>Rivotril</b> (Clonazepam)	<u>&gt;29 Tge.und &lt;20kg</u> : <b>0,05 mg/kg/Dosis</b> <u>12-18J. oder &gt;20kg</u> : <b>1mg/Dosis</b> langsam i.v., nach 10 ' wiederholen
<b>Rocephin</b> (Ceftriaxon)	<b>100mg/kg iv</b> (oder i.m.), max. 4g
<b>Tavor</b> (Lorazepam)	<u>Kinder &lt;10J</u> <b>0,1-0,2mg/kg iv</b> ; <u>Kinder &gt;10J</u> <b>0,1mg/kg iv</b>
<b>Tavegil</b> (Clemastin)	<b>0,05mg/kg/die</b> in 2x iv. oder im, max. 2mg/die
<b>Prednisolon</b>	<b>2-4 mg/kg i.v.</b>

## Zusammenfassung üblicher Verdünnungen / Medikamentenzubereitungen

**Ventolin - Inhalation** 1 ml in 2 ml NaCl

**Adrenalin -Inhalation** 5 A unverdünnt

} in Vernebler -Kammer

### Adrenalin - Verdünnungen:

- a) 1mg (=1A) in 100 ml NaCl : Konzentration 10 mcg / ml (Sgl.)
- b) 1mg (=1A) in 10 ml NaCl : Konzentration 100 mcg / ml
- c) unverdünnte Lösung : Konzentration 1mg / ml

**Cyklokapron = Exacyl** Ampullen à 0,5g/5ml

(Tranexamsäure)

Cyklokapron 500mg=1Amp. in 5ml

+

NaCl 0,9% 45ml

} Konzentration **10 mg/ml**

**Nubain :** 1A (20mg/2ml) auf 20 ml mit NaCl : Konz. 1 mg/ml

**Ketalar:** 2x 50 mg auf 10 ml mit NaCl : Konz.10 mg/ml

**Rivotril:** 1A = 1ml = 1 mg mit 1ml Aqua ad Inject verdünnen = 0,5mg/ml

Wichtige Telefonnummern im Rettungsdienst	
Schutz & Rettung Zürich	044 411 22 22
Dienstarzt IPS	044 266 70 02, intern 7002
Dienst-Oberarzt IPS	044 266 73 33, intern 7333
Dienstarzt Notfall	044 266 70 03, intern 7003
Dr. Weiss Markus	Natel 079 216 80 43
Dr. Schmitz Achim	Natel 076 360 83 39
Dr. Henze Georg	Privat: 044383 51 39 Natel: 079 288 10 04
Dr. Salgo Bettina	Privat 044 262 85 14; Natel 079 425 78 33
Dr. Frühauf Melanie	Privat 043 243 73 09; Natel 078 821 24 22
Dr. Neuhaus Diego	Privat 043 499 94 10
Dr. Deanovic Dubravka	Spital 044 2668124; Natel 079 204 77 68
Dr. Hanke Ursula	Privat: 043 928 37 24 Natel: 079 474 41 53
Dr. Szellö Patrizia	Privat: 044 261 35 75 Natel: 079 301 15 80
Dr. Haas Thorsten	Privat: 044 548 24 56 Natel: 078 921 15 10
Dr. Siegmund Svenja	Natel: 078 856 84 59
Dr. Schneider Birgit	Natel: 077 459 57 79
Dr. Thomas Jörg	Privat: 043 558 10 28 Natel: 076 329 25 69
Dr. Elfgen Jochen	Natel: 076 817 69 26
Dr. Strätz Dorothé	Natel: 078 628 18 79
Dr. Schmidt Alex	Natel 078 925 54 49
Dr. Staub Tamara	Natel 079 291 70 94
Dr. Rippel Constanze	Natel 077 912 41 53
Dr. Both Christian	Natel: 079 342 58 56
Dienst-OA ANÄ (wochentags)	Spital direkt 044 266 75 55

Wichtige Telefonnummern im Rettungsdienst	
Schutz & Rettung Zürich	044 289 33 44
Dienstarzt IPS	044 266 70 02, intern 7002
Dienst-Oberarzt IPS	044 266 73 33, intern 7333
Dienstarzt Notfall	044 266 70 03, intern 7003
Dienstpflege Anästhesie, KISPI	044 266 7050

## 2.1 Praeklinische Schmerztherapie

Medikamentöse Massnahmen		
Ohne intravenösen Zugang		Intravenöse Gabe
Intranasal : MAD	Siehe Dosierungstabelle unten	<b>Nalbuphin</b> 0,1 – 0,2 mg/kg i.v. <b>Fentanyl</b> 1-2 mcg/kg i.v. <b>Ketamin</b> 0,5 - 1 mg/kg i.v. (vgl.Tabelle)
Intramuskulär	<b>Ketamin</b> 2-3-5 mg/kg i.m.	
Rektal	<b>Ketamin</b> 5mg/kg supp. <b>Dafalgan</b> 30mg/kg Supp.	

Nicht-Medikamentöse Massnahmen	
Reposition	Neurovaskulären Status prüfen Steriles Abdecken offener Frakturen / Wunden In-line Reposition stark dislozierter Frakturen unter Zug
Fixation und Schienung	Fixation reponierter Extremität in Vakuumschiene, Gipsverband oder Schiene Extremität leicht anheben f. besseren venösen Rückstrom (ausser arterielle Minderdurchblutung) Repetitiv Kapillarisation und Pulse prüfen

### Intranasale Medikamentenverabreichung

Bei fehlender intravenösen Leitung können einige wichtige Medikamente auch mit dem MAD-Device verabreicht werden.

#### TIPPS zur erfolgreichen Anwendung

- 1 – Verstopfte Nasenräume zuerst säubern lassen
- 2 – Höchste Ampullenkonzentration verwenden – nie verdünnen!
- 3 – Gewähltes Gesamtvolumen auf beide Nasengänge gleichmässig aufteilen
- 4 – Totraumvolumen pro Nasengangs-injektion dazurechnen:  
Ohne Fisch + 0,1 ml - mit Fisch + 0,2 ml pro Nasengang
- 5 – Injektionsvolumen auf 1 ml/Nasenloch begrenzen
- 6 – Das berechnete Volumen pro Nasengang jeweils separat in MAF Luerlockspritze aufziehen
- 7 – Injektion zügig stirnwärts und gegen das Mittelohr hin injizieren
- 8 – Mit Einsetzen der Wirkung ist in 3-5 Minuten zu rechnen – Maximum in 12-20 Minuten
- 9 – Injektion kann vorübergehend unangenehm / schmerzhaft sein (Midazolam!)

Körpergewicht in kg (Konzentra- tion)	10	12,5	15	17.5	20	22.5	25	30	35	40	50
Nalbuphin (10mg/ml) 0,4mg/kg = 0,04ml/kg	4mg 0,4ml	5mg 0,5ml	6mg 0,6ml	7mg 0,7ml	8mg 0,8ml	9mg 0,9ml	10mg 1ml	12mg 1,2ml	14mg 1,4ml	16mg 1,6ml	20mg 2ml
Morphin (10mg/ml) 0,1mg/kg = 0,01ml/kg	1mg 0,1ml	1,25mg 0,12ml	1,5mg 0,15ml	1,75mg 0,18ml	2mg 0,2ml	2,25mg 0,23ml	2,5mg 0,25ml	3mg 0,3ml	3,5mg 0,35ml	4mg 0,4ml	5mg 0,5ml
Fentanyl (50mcg/kg) 2mcg/kg = 0,04ml/kg	20mcg 0,4ml	25mcg 0,5ml	30mcg 0,6ml	35mcg 0,7ml	40mcg 0,8ml	45mcg 0,9ml	50mcg 1ml	60mcg 1,2ml	70mcg 1,4ml	80mcg 1,6ml	100mcg 2ml
Ketamin (50mg/kg) 2mg/kg = 0,04ml/kg	20mg 0,4ml	25mg 0,5ml	30mg 0,6ml	35mg 0,7ml	40mg 0,8ml	45mg 0,9ml	50mg 1ml	60mg 1,2ml	70mg 1,4ml	80mg 1,6ml	100mg 2ml
Midazolam 5mg/ml) 0,2mg/kg = 0,04 ml/kg	2mg 0,4ml	2,5mg 0,5ml	3mg 0,6ml	3,5mg 0,7ml	4mg 0,8ml	4,5mg 0,9ml	5mg 1ml	6mg 1,2ml	7mg 1,4ml	8mg 1,6ml	10mg 2ml
Lorazepam (4mg/ml) 0,1mg/kg	1mg 0,25ml	1,2mg 0,3ml	1,5mg 0,4ml	1,75mg 0,45ml	2mg 0,5ml	2,25mg 0,55ml	2,5mg 0,6ml	3mg 0,75ml	3,5mg 0,9ml	4mg 1ml	5mg 1,25ml
Naloxon (0,4mg/ml) 0,01mg/kg/dos i = 0,25ml/kg Wiederholen nach Wirkung	0,1mg 0,25ml	0,125mg 0,3ml	0,15mg 0,37ml	0,175mg 0,4ml	0,2mg 0,5ml	0,225mg 0,56ml	0,25mg 0,625ml	0,3mg 0,75ml	0,35mg 0,875ml	0,4mg 1ml	0,5mg 1,25ml

## 1. Dosierungsübersicht der Basisanalgetika

### 1.1 Paracetamol

#### **Paracetamol i.v.** **Perfalgan®**

FG 28. – 32. SSW	10 mg/kg/dosi	2 x tgl	maximal 20 mg/kg/die
FG 33. – 36. SSW, TG < 10 d	10 mg/kg/dosi	3 – 4 x tgl	maximal 40 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	15 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 60 mg/kg/die
≥ 50 kg	max. 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4g/die

#### **Paracetamol p.o.** **Becetamol® Tropfen, Ben-u-ron® Saft, Dafalgan® BT, Tbl**

FG 28. – 32. SSW	<b>10</b> – (12) mg/kg/dosi	<b>3</b> – 4 x tgl	maximal 40 mg/kg/die
FG 33. – 36. SSW, TG < 10 d	10 – <b>(15)</b> mg/kg/dosi	<b>4</b> x tgl	maximal 60 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	25 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 100 mg/kg/die
> 40 kg	max. 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4 g/die

#### **Paracetamol rektal** **Panadol Junior Supp®, Dafalgan Supp®, Ben-u-ron Supp Bèbè®**

FG 28. – 32.SSW	20 mg/kg/dosi	3 x tgl	maximal 60 mg/kg/die
FG 33. – 36. SSW, TG < 10 d	20 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 80 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	25 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 100 mg/kg/die
≥ 40 kg	max. 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4 g/die

### 1.2 Ibuprofen

#### **Ibuprofen p.o.**                      **Algifor Junior®, Brufen® Granulat, Tbl**

#### **Ibuprofen rektal**                      **Nurofen® Supp, Ibuprofen®-CT**

≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg	7 - 10 mg/kg/dosi	3 x tgl	maximal 30 mg/kg/die
≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg	5 - 7 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 30 mg/kg/die
> 50 kg	400 - 600 mg/dosi	4 x tgl	maximal 2400 mg/die

### 1.3 Metamizol

#### **Metamizol i.v.**                      **Novalgine®**

#### **Metamizol p.o.**                      **Novalgine®**

≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg	8 - 16 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 65 mg/kg/die
≥ 18 J. oder ≥ 50 kg	500 - 1000 mg/dosi	3 – 4 x tgl	max. 5 g/die

### 3. PÄDIATRISCHE NOTFÄLLE

#### 3.1. Respiratorische Notfälle

Man unterscheidet zwischen einer respiratorischen Insuffizienz und einem respiratorischen Versagen:

Respiratorische Insuffizienz: Tachypnoe, erhöhte Atemarbeit mit Nasenflügeln oder Einziehungen, Abnorme Atemgeräusche (Stridor, Giemen, Stöhnen), blasse, kühle Haut, Tachykardie, veränderter neurologischer Status.

Respiratorisches Versagen: Tachypnoe bis Brady-, oder Apnoe, Tachykardie bis Bradykardie, Zyanose, fehlende Atemgeräusche, Stupor oder Koma.

Differentialdiagnose:

**Extrathorakale Obstruktion**: Leitsymptom ist der **inspiratorische Stridor**!

Akuter Beginn: Fremdkörperaspiration

Subakuter Beginn: Epiglottitis, akuter infektiöser (viraler) Krupp (Pseudokrupp), spasmodic (recurrent) croup, bakterielle Laryngotracheitis,

Mundbodenphlegmone/Retropharyngealabszess

**Intrathorakale Obstruktion**: Leitsymptom ist das **expiratorische Giemen**!

Asthma bronchiale, Bronchiolitis, Fremdkörper

**Lungenparenchymerkrankungen**

Pneumonie, Aspiration, ARDS, Lungenkontusion

Extrapulmonale Raumforderung

Pneumothorax, Pleuraerguss/-empyem

**Varia**

Kardiogenes Lungenödem, metabolische Azidose, psychogene Ursachen

Zentralnervöse Störung des Atemantriebs: Leitsymptom: Abnormes Atemmuster Bsp. Cheynes-Stokes-Atmung etc.

ZNS-Störungen: Intoxikationen, Tumoren, Infekte

## Extrathorakale Obstruktion

### Gegenüberstellung der häufigsten Obstruktionen der oberen Atemwege:

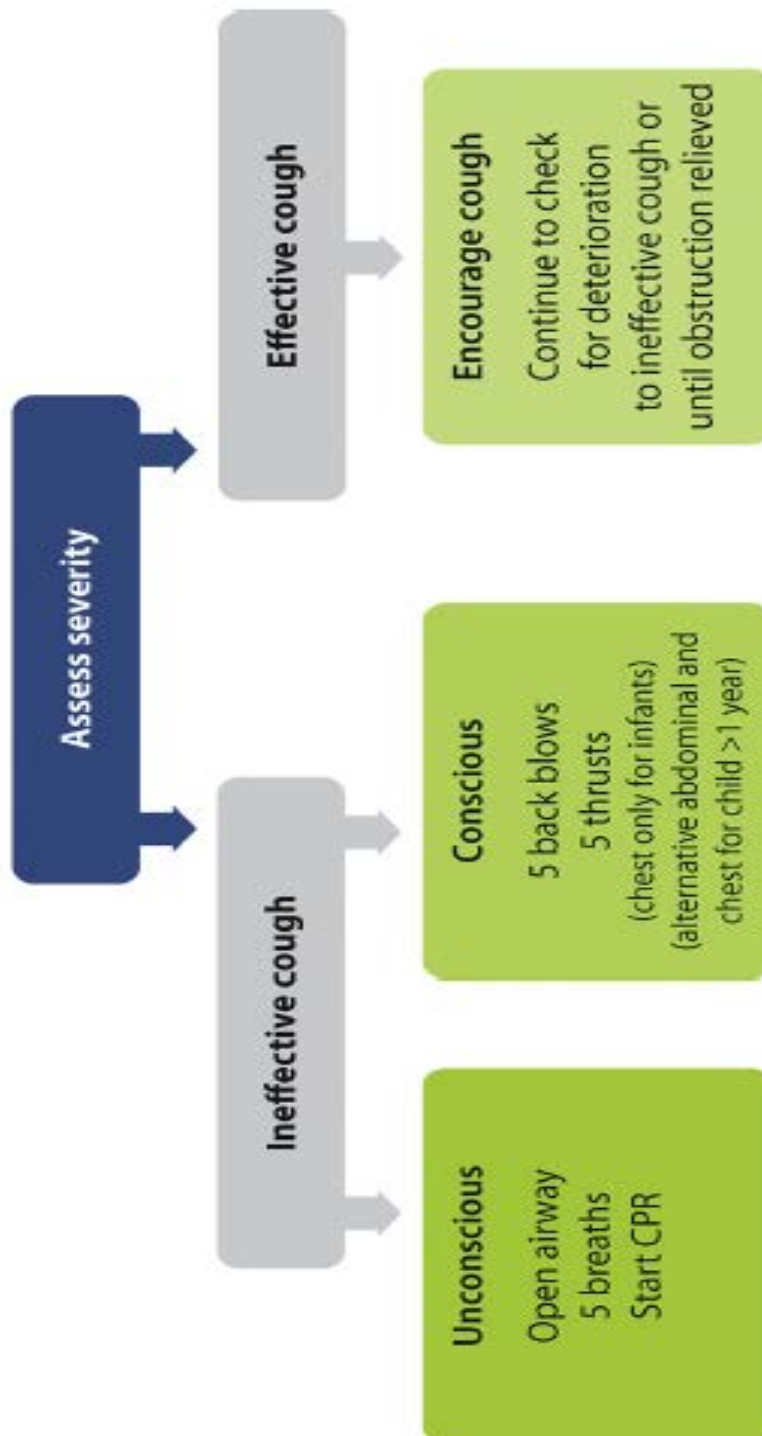
	Epiglottitis	akuter infek. Krupp	spasmodic croup	bakt. Laryngo- tracheitis	Fremdkörper
Alter	alle	1. u. 2. Jahre	< 7 Jahre	alle	< 7 Jahre
Beginn	Halsweh Fieber > 39 Dysphagie	Schnupfen Fieber < 39	v.a. nachts aus vollem Wohlbefinden	hohes Fieber oft Schluckweh	Anamnese
Vollbild	Speichelfluss Tripodstellung kackelnde Atmung kein Husten klossige "hot potatoe voice"	Kruppsyndrom gelegentlich zusätzlich verlängertes Exspirium mit Giemen u. Pfeifen,	Kruppsyndrom	Kruppsyndrom	kann Epiglottitis imitieren
Aetiologie	Hämophilus influenza	Parainfluenza- viren	allergisch	Staph. Aureus M. catharrhalis	Fremdkörper
vitale Gefahr	+++	+	(+)	++	++

Akuter Beginn der Symptome: **Fremdkörper**



Über 90% Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren. Jeder Patient mit Verdacht auf eine FK-Aspiration MUSS arztbegleitet transportiert werden, da der FK jederzeit dislozieren kann und zur vollständigen Obstruktion der Atemwege führen kann!

## Paediatric Foreign Body Airway Obstruction Treatment



FK-Entfernung >1Jahr mittels Heimlich-Manöver im Liegen oder Stehen.



### **FK-Entfernung < 1 Jahr**

Kombination aus 5x Rückenklappen und 5x Brustdruck (Kind auf dem Schoß).



## **KEINE MANUELLE ENTFERNUNG DES FREMDKÖRPERS !**

Solange ein Fremdkörper im Larynx oder in der Trachea liegt, kann er jederzeit zum vollständigen Verschluss der Atemwege führen.

Im Notfall, d.h. wenn die FK-Manöver keine Besserung bringen, bleibt die Möglichkeit einer assistierten Maskenbeatmung oder die orotracheale Intubation um damit den Fremdkörper mit dem Tubus weiter distal in einen Hauptbronchus zu stossen.

Subakuter Beginn der Symptome: **Epiglottitis / Krupp**

## **Epiglottitis**

Seit Einführung der Impfung gegen Haemophilus influenzae eher selten geworden.

Differentialdiagnostisch wichtig!

Leitsymptom: Kinder schwerkrank bis septisch, kein Husten, inspiratorischer Stridor, Schluckstörungen und Speichelfluss. Typische sitzende Position wird spontan eingenommen.

## **Krupp-Syndrom**

Darunter werden verschiedene Erkrankungen subsummiert:

Diphtherischer Krupp (echter Krupp), heute Rarität!

viraler Krupp (früher Pseudokrupp)

maligne bakterielle Laryngotracheitis (selten)

### Leitsymptom:

Nächtliches Auftreten mit bellendem Husten,

inspiratorischer Stridor, Dyspnoe, Zyanose, keine Schluckstörung

### Präklinische Therapie Croup / Stridor

Die Therapie richtet sich nach dem Schweregrad der Symptome; dabei kommen neben der Sauerstoffgabe die Kortikosteroide und die Vernebelung von Adrenalin zur Anwendung.  
immer

Sauerstoffzufuhr nasal 2-4 l/min oder über Gesichtsmaske >4l/min. wenn ohne zusätzliche Aufregung möglich. Einbezug der Eltern und O2-Gabe in schonendster Weise! Oberste Priorität hat die Beruhigung des Kindes! Luftbefeuchter, kühlfeuchte Luft (tender loving care)

Vorsicht mit Injektionen/Infusionen wegen erhöhtem Risiko der akuten Dekompensation

Bei respiratorischer Dekompensation ist die Maskenbeatmung mit erhöhtem Oberkörper oder sogar sitzend zu versuchen.

Intubationsversuch ausserhalb der Klinik nur im absoluten Notfall!

Von vitaler Bedeutung ist aber schnellstmögliche Intubation durch Geübten in der Klinik! Dabei

Tubus eine Nummer kleiner wählen als altersentsprechend

cave: Unruhe kann durch Hypoxie bedingt sein

Mild	Moderat	Schwer	Drohendes respiratorisches Versagen
Bellender Husten (gelegentlich) Stridor keiner bis limitiert in Ruhe Einziehungen (suprasternal und/oder interkostal) keine bis milde	Bellender Husten gehäuft Stridor: gut hörbar in Ruhe Einziehungen sichtbar in Ruhe Unruhe oder Agitation: keine oder leichte	Bellender Husten häufig Stridor: hauptsächlich inspiratorischer, gelegentlich expiratorischer Einziehungen markant bis schwer Substanzielle Unruhe oder Agitation Lethargie möglich	Bellender Husten oft nicht im Vordergrund wegen Erschöpfung
<b>Dexamethason</b> oral 0,6 mg/kg	Interventionen minimieren, Primär KEINE i.v. Leitung Kind bei Eltern belassen	Interventionen minimieren, Primär KEINE i.v. Leitung Sauerstoff 4l/Min. mittels Maske	
Transport auf NF-Station zur weiteren Beurteilung	<b>Betnesol</b> < 10kg 3 Tbl. 10-15 kg 5 Tbl. >15 kg 8 Tbl.  Oder <b>Rectodelt 100</b> 1 Supp Max. 1x wiederholen	<b>Adrenalin</b> vernebeln: 5mg=5ml unverdünnt  <b>Betnesol</b> < 10kg 3 Tbl. 10-15 kg 5 Tbl. >15 kg 8 Tbl.  Oder <b>Rectodelt 100</b> 1 Supp Max. 1x wiederholen  <b>Prednisolon</b> 2-4 mg/kg i.v.	<b>Adrenalin</b> vernebeln: 5mg=5ml unverdünnt  <b>Betnesol</b> < 10kg 3 Tbl. 10-15 kg 5 Tbl. >15 kg 8 Tbl.  Oder <b>Rectodelt 100</b> 1 Supp Max. 1x wiederholen  <b>Prednisolon</b> 2-4 mg/kg i.v.
	Transport auf NF-Station zur Beurteilung	Patient im <b>Schockraum</b> anmelden Überwachung in der Klinik für mindestens 2 Stunden!	<b>Intubationsbereitschaft !</b> <b>I.O. Nadel bereithalten</b> falls keine Leitung gelegt.

## **Intrathorakale Obstruktion**

### **Präklinische Therapie Bronchospasmus / Asthma im Kindesalter**

#### Klinische Symptome

Klinisch präsentieren sich die Kinder bei leichtem/mittelschwerem Asthma mit:

akuter Dyspnoe mit beidseitigem Giemen,  
verlängertem Expirium,  
trockenem Husten  
Einsatz der Atemhilfsmuskulatur.

Der Grad des Giemens korreliert hierbei nicht mit der Krankheitsschwere, zeigt insgesamt aber einen noch erhaltenen suffizienten Atemgasfluss mit Turbulenzen und Vibrationen, welche das Giemen verursachen.

Schweres Asthma ist gekennzeichnet durch.

Ein fehlendes oder kaum wahrnehmbares Atemgeräusch (sog. „silent lung“),  
eine zentrale Zyanose oder  
eine Bewusstseinsminderung

Diese Symptome deuten auf eine lebensbedrohliche Obstruktion mit drohendem respiratorischem Versagen hin. Agitation oder massive Dyspnoe – besonders bei Jugendlichen – deuten auf eine relevante respiratorische Einschränkung hin. Andere klinische Zeichen eines schweren Anfalls stellen die Unfähigkeit zu sprechen oder die Unfähigkeit, flach zu liegen, dar.

#### **Asthma**

Getriggert durch Luftwegsinfekte, inhalative Antigene während Pollensaison, körperliche Anstrengung.

## Präklinische Therapie:

C-A-B und Sauerstoff / Sitzende Lagerung solange bei Bewusstsein

### Leichtes / mittelschweres Asthma

- $\beta$ 2-Mimetika:  
**Ventolin** 1ml + 2ml NaCl vernebeln
- Steroide  
**Betnesol:** <10kg 3Tbl., 10-15 kg 5Tbl., > 15kg 8 Tbl.  
oder  
**Prednisolon** 2-4mg/kg iv.  
oder  
**Rectodelt** 100 1 Supp., max 1x wiederholen

### Schweres Asthma / Silent Lung

**Adrenalin** 5mg=5ml vernebeln  
oder  
**Adrenalin** 1 mcg/kg i.v. repetitiv  
oder 10 mcg/kg i.m.,  
resp.

**Epipen® 0,3 mg** i.m.  
ab 25 kg  
**Epipen® Junior 0,15 mg** i.m.  
7.5 – 25 kg

- Steroide  
**Betnesol Tbl.à 0,5mg:**  
<10kg 3Tbl. = 1,5 mg  
(0,15mg/kg)  
10-15 kg 5Tbl= 2,5mg  
(0,16mg/kg 15kg 8 Tbl=  
4mg ( 0,2 mg/kg)  
oder  
**Prednisolon** 2-4mg/kg iv.  
oder  
**Rectodelt** 100 1 Supp.,  
max 1x wiederholen

### Ausbau der Therapie bei Versagen der obigen:

- **Ventolin**-Dauerinhalation 1ml + 2ml NaCl 0.9 %
- **Ventolin**-Perfusor gemäss IPS-Dauertropftabelle
- **Ketalar** i.v. 0,5 -1 mg/kg
- **MgSO4** 50 mg/kg KI = 0,5 ml/kg MgSO4 10%

### Intubation bei schwerem Bronchospasmus / Asthma:

**Ketalar** 3 - 4 mg/kg

**Roccuronium (Esmeron ®)** : 1mg/kg (0,1ml/kg)

## **Parenchymatöse Erkrankungen der Lunge**

Differentialdiagnose: Bronchiolitis: RSV-Infekt des Säuglings/ Kleinkindes

### **Bronchiolitis:**

Viraler Infekt mit RSV-Virus. Erkrankung des 1. Lebensjahres, besonders gefährdet: Kinder mit zyanotischem Herzvitium, ehemalige FG mit St.n. bronchopulmonaler Dysplasie.

### Massnahmen:

O2-Gaben, Gabe abschwellender Nasentropfen.

Inhalationen mit Adrenalin oder Ventolin (20 Trpf.+ 2ml NaCl) (nicht evidence based)

# Algorithm for the Management of the Unexpected Difficult Paediatric Airway

## Prevention

(Skills - Preoperative Assessment - Preparation)

### (A) Oxygenation

#### Initial Face Mask Ventilation

Basic Rules

- Exclude/treat anatomical airway obstruction
- Exclude/treat functional airway obstruction

**Continue** with procedure  
If oxygenation and ventilation  
adequate

**Success** ↓

#### Failed Oxygenation Plan A

- Perform direct laryngoscopy if SpO<sub>2</sub> ↓
- Exclude/remove foreign body
- Intubate trachea

↓ **Failed Oxygenation** ↓

#### Failed Oxygenation Plan B

- Insert LMA or ILMA
- Insert smaller sized LMA or ILMA
- Convert to facemask ventilation if LMA fails

**Success** ↓

**Explore** underlying  
pathology  
(Perform flexible  
bronchoscopy)

### (B) Tracheal Intubation

#### Initial Tracheal Intubation

Basic Rules

- Use laryngeal pressure or BURP
- Ensure adequate level of muscle paralysis
- Verify tracheal tube position

**Continue** with procedure  
If oxygenation and ventilation  
adequate

**Success** ↑

#### Failed Intubation Plan A

- Oxygenate, Ventilate and Anesthetize
- Use improved or visualized intubation technique
- Limit intubation to 3 attempts
- Verify tracheal tube position

↓ **Failed Intubation** ↓

#### Failed Intubation Plan B

- Oxygenate, Ventilate and Anesthetize
- Insert LMA/ILMA and intubate through the LMA
- Limit intubation to 2 attempts
- Verify tracheal tube position

**Success** ↑

**Continue** with procedure  
If oxygenation and ventilation  
adequate  
**Life saving surgery**  
with LMA or Wake-up

↓ **Failed Oxygenation** → **Call for Help** ← **Failed Intubation** ↓

↓ **Failed Oxygenation and Failed Intubation** ↓

### (C) Rescue

Maintain two-hand – two person facemask ventilation with nasoro/oropharyngeal airway to provide some oxygen to the patient while preparing/performing procedures below



## mRSI im Rettungsdienst

<b>Vorbereitung des Materials:</b>	<b>Monitoring:</b> EKG,NIBD,Sättigung,Capnometrie Sauerstoff, Maske, Ambu-Beutel, Guedel, Sugi Altersentsprechender Tubus(gecufft) und Reservetubus plus 0,5mm ID kleiner, Laryngoskop, Führungsdraht Medikamente (Hypnotika, Analgetika, Muskelrelaxantien, Adrenalin, Atropin)
<b>Vorbereitung des Patienten</b>	Funktioniert die Leitung? Volumendefizite substituiert? Lagerung optimiert?
<b>Monitoring anbringen</b>	EKG NIBP SpO2 ETCO2
<b>Praeoxygenation</b>	
<b>Einleitung</b>	<u>Anästhetikum:</u> <b>Ethomidate</b> 0,3 mg/kg i.v. + vorgängig <b>Midazolam</b> iv oder <b>Alfentanyl</b> iv  <u>Alternativ (bei Sepsis oder Schock)</u> <b>Ketalar</b> 2 – 3 mg/kg i.v.
<b>Muskelrelaxation:</b>  Ausnahme!! Stark blutender Atemweg (Typ Tonsillennachblutung)	<b>Roccuronium</b> (Esmeron®) 1mg/kg KG i.v. (0.1 ml/kg) CAVE! Injektion kann schmerzhaft sein!  <b>Succinylcholin</b> 2% (Lysthenon®) NG/Sgl.:      3 mg/kg i.v. 1-12 Lj          2 mg/kg i.v. > 12 Lj          1 mg/kg i.v. Immer Voraussgabe von <b>Atropin</b> 0,02 mg/kg i.v.(min. 0.1 mg)
<b>Zwischenmaskenbeatmung</b>	Mit <b>minimalem</b> Druck so, dass sich der Thorax hebt während 2 Minuten
<b>Intubation</b>	Sofortiges Aufblasen des Tubuscuff Capnometrie/Capnographie , Auskultation Fixation
<b>Magen absaugen</b>	
<b>Sedation / Analgesie / Relaxation für den Transport</b>	<u>Sedation:</u> <b>Dormicum</b> 0,1-0,2 mg/kg oder Ketamin 2-3 mg/kg i.v.  <u>Analgesie:</u> <b>Fentanyl</b> 1-2 mcg/kg oder <b>Nalbuphin</b> 0,1-0,2 mg/kg i.v. eintitrieren  Oder <b>Ketamin</b> 1-2 mg/kg i.v.  <u>Relaxation:</u> <b>Roccuronium</b> 0,5 mg/kg i.v.

[illegible]

### 3.2. Neurologische Notfälle

Krämpfe sind die häufigste Indikation für Notarzt-Einsätze. Überwiegend selbstlimitierend; der Notarzt trifft die Patienten meist in der postiktalen Phase an.

Unterscheidung:

fokale / generalisierte Anfälle

Zeitliche Dauer

#### **Fieberkrampf**

Zerebrale Krampfanfälle des Säuglings-, und Kleinkindesalters bei Fieber und ohne Hinweis auf zentralnervöse Infektionen oder andere definierbare Ursachen. Kommt bei Kindern >7 Jahren praktisch nicht mehr vor.

Symptomatik: bilateraler klonischer oder tonisch-klonischer Anfall.

Sogenannter komplizierter Fieberkrampf:

Anfall >15 min Dauer, fokaler Anfall, keine vollständige Erholung nach 1h  
wiederholter Anfall innert 24h

#### **Epilepsien**

Sind chronisch als Ausdruck einer neuronalen Funktionsstörung, die wiederholt auftreten und im Gegenteil zu den Gelegenheitsanfällen nicht durch externe Ursachen wie SHT oder Infekte bedingt sind.

#### **Status Epilepticus**

Epileptischer Anfall, der länger als 30 Min. andauert, oder länger und ohne Wiedererlangen des Bewusstseins auftritt. Bei Ausdehnung des Anfalls > 30 Min. kann es zu vitaler Bedrohung kommen und das Risiko für eine Hirnschädigung ist gegeben, da die Kompensationsmechanismen versagen.

#### Praeklinische Therapie bei Krämpfen:

- C-A-B
- Pulsoxymetrie
- Blutzuckerbestimmung (Cave Hypoglykämie!)
- Temperaturmessung (Fieberkrampf)

## Medikamentöse Therapie von Krampfanfällen

<ul style="list-style-type: none"> <li>• A-B-C – Kontrolle und Sicherung der Vitalfunktionen</li> <li>• medikamentöse antiepileptische Therapie</li> <li>• begleitend zur Therapie: Blutzucker (BZ)-Kontrolle → Substitution bei BZ &lt; 3,5 mmol/l → 0,2–0,5 g Glukose/kg = 0,4–1,0 ml Glukose 50% langsam i.v./i.o. → BZ-Kontrolle</li> <li>• Kontrolle Körpertemperatur → &gt; 38,5 °C → Paracetamol Supp.</li> <li>• alle Kinder nach / mit Krampfanfall werden auf die Notfallstation transportiert. Beobachtung für mind. 2 Stunden bei Kinder &lt; 18 Monaten, bei anhaltender Lethargie, beim kompliziertem Fieberkrampf oder bei verunsicherten Eltern</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Allgemeine Massnahmen</b></p> <p>(→ hat bei Eintreffen der Krampf mit oder ohne vorhergehende Therapie schon sistiert, so wird nur der BZ und die Temperatur gemessen und ggf. behandelt)</p>						
<p><b><u>Medikamentöse Therapie falls noch kein i.v./i.o.-Zugang vorhanden ist</u></b></p> <p>1. <b>Midazolam</b> nasal mit MAD-Device <b>0,2 mg/kg</b> auf beide Ostien verteilt (→ i.v. Midazolamsg. 5 mg/ml!), max. 1 ml/Nasenloch!</p> <p>Bei anhaltendem Krampfereignis Wiederholung 10 Minuten nach initialer nasaler Midazolamgabe oder nach initialer rektaler Diazepamgabe durch die Eltern, falls nicht schon bzw. unterdessen ein vaskulärer Zugang (i.o./i.v.) angelegt ist.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Kein vaskulärer Zugang</b></p> <p>(→ Midazolam nasal applizieren und anschliessend einen vaskulären Zugang etablieren)</p>						
<p><b><u>Medikamentöse Therapie bei Vorhandensein eines i.v./i.o. – Zugangs:</u></b></p> <p>1. <b>Lorazepam</b> (Tavor®, Temesta®) <b>langsam i.v./ i.o.</b></p> <table border="0"> <tr> <td>&lt; 10 Jahre</td> <td><b>0.1- 0.2 mg/kg i.v./i.o.</b></td> </tr> <tr> <td>10-18 Jahre und &lt; 40 kg</td> <td><b>0.1 mg/kg i.v./i.o.</b></td> </tr> <tr> <td>≥ 18 Jahre oder ≥ 40 kg</td> <td><b>4 mg/dosi i.v./i.o.</b></td> </tr> </table> <p>Wiederholung wenn erfolglos nach 10 Minuten</p> <p>Alternativ (je nach Verfügbarkeit des Medikamentes):</p> <p><b>Clonazepam</b> (Rivotril®) <b>langsam i.v./ i.o.</b></p> <p><u>Dosierung:</u> &gt; 28 Tage und &lt; 20 kg <b>0,05 mg/kg i.v./i.o.</b>  &gt; 20 kg <b>1 mg/dosi i.v./i.o.</b></p> <p>Muss zwingend 1:1 verdünnt werden! (Irritationen der Venen)</p> <p><u>Kontraindikation:</u> Früh- &amp; Neugeborene, enthält Benzylalkohol!</p> <p>Wiederholung wenn erfolglos nach 10 Minuten</p> <p>2. <b>Phenobarbital</b> (Phenobarbital®): <b>15 – 20 mg/kg langsam i.v./i.o.</b> falls nach 2. Lorazepam (bzw. 2. Clonazepam)- Dosis nicht erfolgreich oder Rezidiv-Krampf (BD-Kontrolle!).</p>	< 10 Jahre	<b>0.1- 0.2 mg/kg i.v./i.o.</b>	10-18 Jahre und < 40 kg	<b>0.1 mg/kg i.v./i.o.</b>	≥ 18 Jahre oder ≥ 40 kg	<b>4 mg/dosi i.v./i.o.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Etablierter vaskulärer (i.v./i.o.) Zugang</b></p> <p>(→ besteht initial ein vaskulärer Zugang, so wird gleich mit Lorazepam i.v./i.o. gestartet und auf nasales Midazolam verzichtet)</p>
< 10 Jahre	<b>0.1- 0.2 mg/kg i.v./i.o.</b>						
10-18 Jahre und < 40 kg	<b>0.1 mg/kg i.v./i.o.</b>						
≥ 18 Jahre oder ≥ 40 kg	<b>4 mg/dosi i.v./i.o.</b>						
<p><b><u>Weiterführende Therapie bei refraktärem Krampf (Status Epilepticus):</u></b></p> <p>1. <b>Midazolam</b> (Dormicum®) <b>0.1 – 0.2 mg / kg i.v./i.o.</b> Wirksam auch wenn vorausgehend andere Benzodiazepine wirkungslos waren – Beachte Ampullenkonzentration!</p> <p>2. <b>Propofol</b> (Disoprivan®) <b>1 (-2) mg/kg als Bolus, repetitiv i.v./i.o.</b> Propofol nur wenn Mitochondriopathie ausgeschlossen ist!</p>	<p style="text-align: center;"><b>Weiterführende Therapie</b></p>						
<p><b><u>Auf jeder Stufe der Therapie:</u></b></p> <p>Bei kompromittierter Atmung bzw. Oxygenation trotz Sauerstoffgabe wegen anhaltender Krämpfe muss zur Sicherung der Oxygenation beatmet und ggf. relaxiert und intubiert werden.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Merke</b></p>						

### 3.3. Trauma (SHT, WS-Trauma, Pneumothorax, Polytrauma, Verbrennung/Verbrühung)

#### Schädel-Hirn-Trauma (SHT)

Wichtigste Todesursache bei Kindern > 1 Jahr! Das Management beinhaltet eine schnelle Evaluation nach dem ABCDE-Prinzip. Im Mittelpunkt steht auch die neurologische Evaluation und wiederholte neurologische Kontrolle. Die Kontrolle kann nach dem GCS-Score oder dem AVPU-Schema erfolgen:

#### Einteilung des SHT in Schweregrade:

- Mildes SHT: GCS 13 – 15
- Mittelschweres SHT: GCS 9 – 12
- Scheres SHT: GCS 3 - 8

#### AVPU-Schema (gemäss PALS)

<b>A</b>	Awake
<b>V</b>	Responsive to Voice
<b>P</b>	Responsive to pain
<b>U</b>	unresponsive

#### Modifizierter Glasgow Coma Scale für Kinder

Augen öffnen			
Score	> 1 Jahr	< 1 Jahr	
4	spontan	spontan	
3	auf Aufruf	auf Ansprache	
2	auf Schmerz	auf Schmerz	
1	keine	keine	
Beste motorische Antwort			
Score	> 1 Jahr	< 1 Jahr	
6	befolgt Aufforderungen	spontan Bewegungen	
5	gezielte Abwehr	gezielte Abwehr	
4	zurückziehen auf Schmerz	zurückziehen auf Schmerz	
3	Flexion auf Schmerz	Flexion auf Schmerz	
2	Extension auf Schmerz	Extension auf Schmerz	
1	keine	keine	
Beste verbale Antwort			
Score	> 5 Jahre	2-5 Jahre	0-23 Monate
5	orientiert	verständliche Worte	plappernde Sprache
4	verwirrt	unverständliche Worte	schreien, aber tröstbar
3	unzusammenhängende Worte	persistierendes, untröstbares Schreien	persistierendes, untröstbares Schreien
2	unverständlich	stöhnen oder unverständliche Laute	stöhnen oder unverständliche Laute
1	keine	keine	keine

Weitere wichtige neurologische Zeichen:

Wichtig ist die Erfassung **erhöhten intrakraniellen Drucks!!**

Das beinhaltet:

**Cushing Trias:** Arterielle Hypertension, Bradykardie, irreguläres Atemmuster

#### **Abnorme Pupillenreaktionen:**

Anisokorie bei einer Pupillendifferenz von  $> 1\text{ mm}$ . Abnorme Pupillenreaktionen können ein Zeichen von Hirnstamm-Herniation, erhöhtem ICP oder Kompression des 3. Hirnnerven sein. Fixierte, dilatierte Pupillen weisen auf eine Verletzung des Hirnstamms ein mit der Möglichkeit einer drohenden Einklemmung.

### Management des schweren Schädel-Hirn-Trauma

#### **Grundsätze des Managements**

- **Normotension**
- **Normoxämie und Normokapnie**
- **Normothermie**

Mitbeteiligung der Wirbelsäule, insbesondere der HWS muss angenommen werden und die WS entsprechend stabilisiert werden: Halskragen, Schaufelbahre, Vakuummatratze.

Lagerung mit  $30^\circ$  erhöhtem Oberkörper und gerade ausgerichtetem Hals um venöse Abflusstauung zu vermeiden.

Frühzeitige Sicherung der Atemwege und Intubation.

#### **Kriterien für die Intubation beim SHT:**

- GCS  $< 8$  oder Abnahme des GCS um über 3 Punkte im Verlauf der Betreuung unabhängig vom Ausgangswert
- Anisocorie
- HWS-Trauma mit Beeinträchtigung der Atemwege
- Apnoe
- Verlust des Würgereflexes
- Hyperkapnie
- Hypoxie

Es wird eine Normoventilation (Richtwerte: endexp.  $\text{CO}_2$ : 4,5 - 5,5 kPa angestrebt solange man keine ABGA auf dem Transport durchführen kann.

Darauf achten, dass bei der Intubation keine massiven Hypotonien entstehen (Hypnomidate oder Ketalar als Anästhetikum) aber gleichzeitig hohe intrakranielle Drucke durch Pressen und Husten des Patienten vermeiden. Mögliche Medikamente für die Intubation sind: Ethomidate, Rocuronium, Lidocain und ein Opiat in tiefer Dosierung.

Anästhesie nach der Intubation mittels Midazolam / Fentanyl und Roccuronium

Hyperthermie vermeiden!

Normotonie und Normovolämie anstreben:

Primäre Substitution der Flüssigkeit mittels **isotonen Kristalloiden** (NaCl 0,9% oder Ringeracetat) mit wiederholten Boli 20 ml/kg.

Sekundär können auch **Vasoaktiva** zum Einsatz kommen:

Atropin 0,02 mg/kg i.v. (Min. 0,1 mg)

Adrenalin 1-10 mcg/kg i.v.

Ephedrin 0,1 mg/kg i.v.

Beim Kreislauf achte man auf Normovolämie und **BD-Werte im oberen Normbereich**:

Kinder bis Schulalter: MAP 65-70 mmHg

Schulalter bis Pubertät: MAP 85 mmHg

## Wirbelsäulentrauma

Relativ selten in der pädiatrischen Population. Trotzdem dran denken bei entsprechender Verletzungsanamnese! Im Zweifelsfall eine Verletzung annehmen und entsprechend stabilisieren (Halskragen, Schaufelbahre, Vakuummatratze).

Durch die ligamentäre Elastizität und Hypermobilität ist das Auftreten der sog. SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormalities) möglich. Dabei ist in über 80% die HWS betroffen. Dieser Verletzungstyp kann bei Flexions-, oder Hyperextensionsverletzungen vorkommen. Die neurologischen Symptome können von passageren neurologischen Defiziten bis zum kompletten sensomotorischen Defizit reichen. Bei über 50% der Patienten entwickelt sich das neurologische Defizit erst innerhalb von 4 Tagen.

Entsprechend den Resultaten der NACIS I - III-Studien ist heute die routinemäßige präklinische Gabe von hochdosiertem Methylprednisolon derzeit nicht empfohlen.

Die Stabilisierung des Patienten und Erreichen von Normotonie, Normoventilation und Normothermie haben einen höheren Wert für ein gutes Outcome!

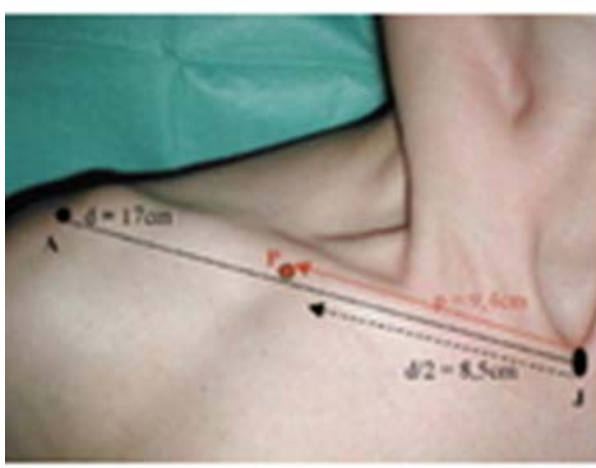
## Pneumothorax

### Diagnostik:

Stumpfes Thoraxtrauma, intubierter Patient  
Einseitig abgeschwächte/fehlende Atemgeräusche  
Hyperesonorer Klopfschall einseitig  
Schwere Atemnot  
Zeichen eines Low Cardiac Output

Therapie: Sofortige Entlastung mittels Punktion unterhalb der Clavicula der betroffenen Seite

Korrekte Punktionsstelle: Mitte der Clavicula, unmittelbar senkrecht darunter stechen  
mittels grosslumigem Venflon. = ca. 2. Intercostalraum





## Polytrauma mit schwerer Blutung

Neben dem Management des Polytrauma wie Intubation, Gefäßzugänge, Volumensubstitution etc. empfiehlt es sich bei schwerer, KL-relevanter Blutung frühzeitige Gabe von **Cyklokapron**.

Das Cyklokapron wird wegen der seltenen Anwendung beim Kind vorläufig aus dem Medikamentenbestand von Schutz & Rettung bezogen.

Die Dosierung beträgt: **20 mg/kg KG als KI über 10 Minuten**.

Die Zubereitung der Lösung:

Cyklokapron ® (500mg / 5ml)		
Zubereitung (in Spritze à 50ml):		
Cyklokapron	500 mg (=1 Amp) →	5 ml
NaCl 0.9%	→	45 ml
Konzentration	10 mg	1 ml

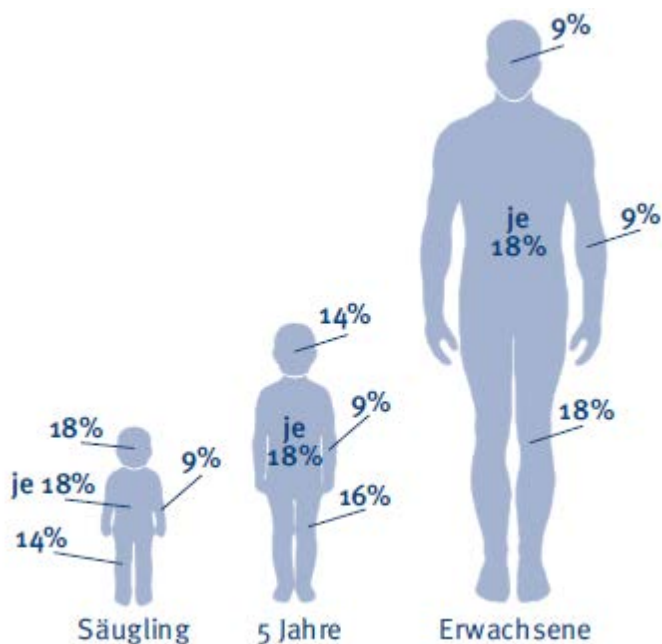
Da beim wachen Patienten die Gabe von Cyklokapron schwere Nausea und Erbrechen hervorrufen kann wird vor der Gabe von Cyklokapron Ondansteron 0,1mg/kg (Max. 4mg) injiziert.

## Verbrennung / Verbrühung

### 1. Sofortmassnahmen am Unfallort

- Sofortige Abkühlung (nur) der verbrannten Körperoberfläche (KOF) am Unfallort mit kaltem Wasser für mindestens 15 Min., am besten durch Duschen oder Auflage von kaltfeuchten Tüchern. (Direktes Eintauchen der verbrannten KOF nur erlaubt, wenn der Bezirk klein ist, d.h. nicht ganzes Kind ins Wasser tauchen; ansonsten: Gefahr der Unterkühlung).
- Danach Kind in trockene, saubere Tücher einwickeln und in den Notfall bringen.
- Keine Salben, keine Desinfektionsmittel.
- Kleiderreste bei Flammenverbrennung nicht entfernen.
- Definitiver Wundverband erst durch definitive Behandlungsstelle.
- Bei erstem Telefonanruf immer fragen, ob gekühlt worden ist; ansonsten Anruf unterbrechen, kühlen und zurückrufen.

### 2. Einschätzung der betroffenen Oberfläche



Altersangepasstes Schema und **Neuerregel**



**Handflächenregel**

## Flüssigkeitsmanagement bei thermisch verletzten Patienten

### **1. Bis max. 14% verletzter KOF**

Keine Mischlösungen oder Glukoselösungen i.v. verwenden

#### Grundbedarf:

Kind < 10kgKG 120ml/kg/Tag

Kind > 10kg KG 1800ml/m<sup>2</sup> KOF

### **2. Thermisch verletzte Patienten mit > 15% verletzter KOF**

#### Grundbedarf:

Kind < 10kgKG 120ml/kg/Tag

Kind > 10kg KG 1800ml/m<sup>2</sup> KOF

#### Ersatzmenge:

4ml/kgKG/ %Verbrennung /Tag (innerhalb erster 24 Stunden nach Unfall)

### 3.4. Infektionen

Die **Meningokokken- oder Pneumokokken-Sepsis** gehören zu den wenigen medizinischen Krankheitsbildern im Rettungsdienst die absolut aggressiv behandelt werden müssen. Doch der Schein trügt. Die Atmung scheint gut, in aller Regel hyperventilieren die Kinder sogar. Dies aber nur, weil sie metabolisch bereits eine erhebliche Azidose aufweisen. Wird die Atmung insuffizient ist dies meist ein Zeichen der akuten Erschöpfung und Dekompensation. Dieser Moment darf nicht abgewartet werden! Die Kinder erscheinen lange Zeit problemlos stabil, bis sie innert Minuten zerfallen.

#### Massnahmen:

2 grosslumige Zugänge und Grosszügige Volumentherapie: Kristalloide: 20ml/kg mehrmals wiederholen

Sofortige Gabe von **Rocephin** 100mg/kg (max. 4g) (KI: Neo mit Hyperbilirubinämie), wenn möglich vorher Blutkulturen abnehmen

Frühzeitige, evtl. prophylaktische Intubation (Solange Kreislauf noch stabil). (Gefahr des H-KL-Stillstandes).

Am sichersten ist wahrscheinlich Intubation mit Ketalar, Rocuronium, Atropin. Zuvor grosszügige Volumengabe mit NaCl 0,9% oder RL 20 – 40 -60 ml/kg/Dosis.

Vasokativa (Adrenalin, Ephedrin) in Bereitschaft halten!

Umgebungspropohylaxe

Nur bei Meningokokkensepsis und/oder –Meningitis

Nur bei direktem Kontakt wie Mund zu Mund Beatmung (Tröpfcheninfektion!)

Kontaktpersonen von Meningitisfällen sollten genau beobachtet werden

Prophylaxe: Ciproxin (Ciprofloxacin) 250mg po 1 Dosis

### 3.5. Anaphylaxie

- **Anaphylaktische Reaktion** : Symptome wie Bronchospasmus, Flush, Urticaria, Gesichtssödeme, die progredient zu einer Verlegung der Atemwege führen könnten.

#### **O2-Gabe 100% über Maske**

**Adrenalin** 10 mcg/kg i.m. (vorzugsweise in den Oberschenkel), wiederholen alle 20 Min. oder

7.5 - 25 kg: **EpiPen-Junior** 150 mcg

>25kg: **EpiPen** 300 mcg

Ev. wiederholen bei Persistenz der Symptome

i.v. Leitung legen und Volumengabe: NaCl 0,9% 20 ml/kg ev. mehrmals wiederholen.

Ventolin-Inhalation 1 ml in 2 ml NaCl oder als Spray 2 - 3 Hübe

Antihistaminika: Tavegyl 0,05 mg/kg i.v.

- **Anaphylaktischer Schock**: Symptome der anaphylaktischen Reaktion + Kreislaufinsuffizienz

Sofortmassnahmen:

Therapie: O2-Gabe 100% über Maske, ev. Atemwege sichern, gemäss ABC-Schema

Adrenalin 10 mcg/kg i.v., ( Boli wiederholen nach Kreislauf-Situation )

aggressives Volumenmanagement NaCl 0,9% 20 ml/kg mehrmals wiederholen b. Bedarf

CPR: Pulsless electrical activity

- **Persistierender Schock**: Adrenalin-Perfusor: 0,05 - 0,1 mcg/kg/Min.  
Noradrenalin-Perfusor: 0.05 - 0,1 mcg/kg/Min.

#### Sekundäre Massnahmen

(gelten für anaphylaktische Reaktion und den anaphylaktischen Schock); umfassen alle Massnahmen, deren Wirkung verzögert, also erst nach ca. 2 Stden. eintritt.

**Corticosteroide**: Prednisolon 2 mg/kg i.v.

**H1-Antagonist**: Tavegyl 0,05 mg/kg i.v.

**H2-Antagonist**: Zantic 1,0 mg/kg i.v.

CAVE ! Biphasische Verläufe machen eine Überwachung über mindestens 4 Stunden nach dem Ereignis nötig.

## Vorgehen bei : **Anaphylaktische Reaktion**

( Bronchospasmus, Flush, Urticaria )

**O<sub>2</sub>-Gabe 100% (High Flow über Maske)**

**Adrenalin i.m.<sup>1)</sup>**

**Dosis: 10 mcg/kg**

alle 20 Min. b. Bedarf

i.v. Leitung , Volumen  
NaCl 0,9% 20ml/kg

bei Bedarf  
Inhalation mit:  
Ventolin 20 Tr  
oder  
Spray 2-3-Hübe

Antihistaminika: Tavegil: 0,05 mg/kg i.v.

1) i.m.-Gabe in den Oberschenkel !

## **Anaphylaktischer Schock**

**O<sub>2</sub>-gabe, Atemwege sichern gem. ABC - Schema**

**Adrenalin i.v.**

**Dosis: 10 mcg / kg**

bei Bedarf repetieren !

Aggressives  
Volumenmanagement,  
grossvolumige Ligen. /  
Intraosärradel:

NaCl 0,9% 20 ml/kg  
i.v. mehrmals  
wiederholen

CPR: Pulsless Electrical Activity - Algorhythmus

**Persist.** Adrenalin 0,05-0,1 mcg/kg/Min.

**Schock :** Noradrenalin 0,05-0,1 mcg/kg/Min.

S O F O R T M A S S N A H M E N

S E K. M A S S N A H M E N

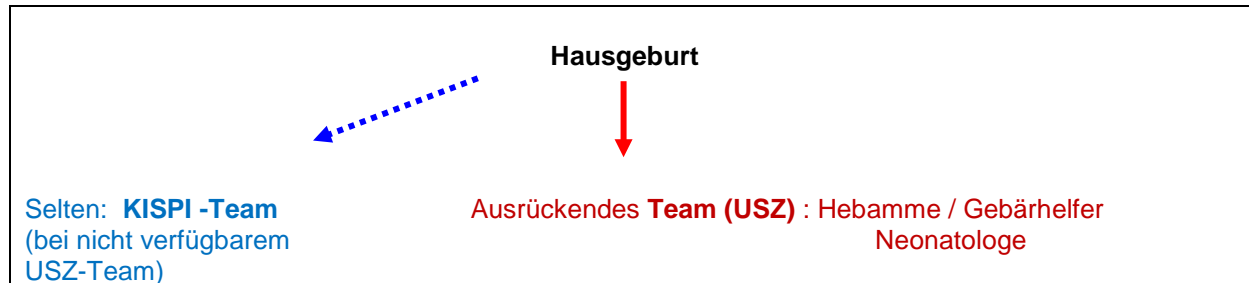
**Corticosteroide:** Prednisolon 2 mg/kg i.v.

**H<sub>2</sub> - Antagonist :** Zantic 1,0 mg/kg i.v. als Kurzinfusion

**CAVE!** Biphasische Verläufe der Anaphylaxie → Überwachung min. 4 Stden. nach Ereignis

### 3.6. Hausgeburt

Ist grundsätzlich durch die Neonatologie/Geburtshelfer-Team des USZ abgedeckt. Sind diese Teams einmal beschäftigt kann die Versorgung des Neugeborenen selten mal vom KISPI-Notarzt übernommen werden. Die Versorgung der Mutter obliegt dem Erwachsenen-Notarzt. Diese Situation gilt als Primäreinsatz.



#### APGAR Bestimmung

Bestimmen in der 1., 5. und 10. Lebensminute

	0	1	2
Kolorit	Stamm blau oder blass	Stamm rosig Extremitäten blau	Stamm und Extremitäten rosig
Atemung*	keine	oberflächlich	kräftig schreiend
Tonus	schlaff	mittel	kräftig
Reaktivität**	keine	träge	lebhaft
Herz- frequenz	0	< 100	> 100

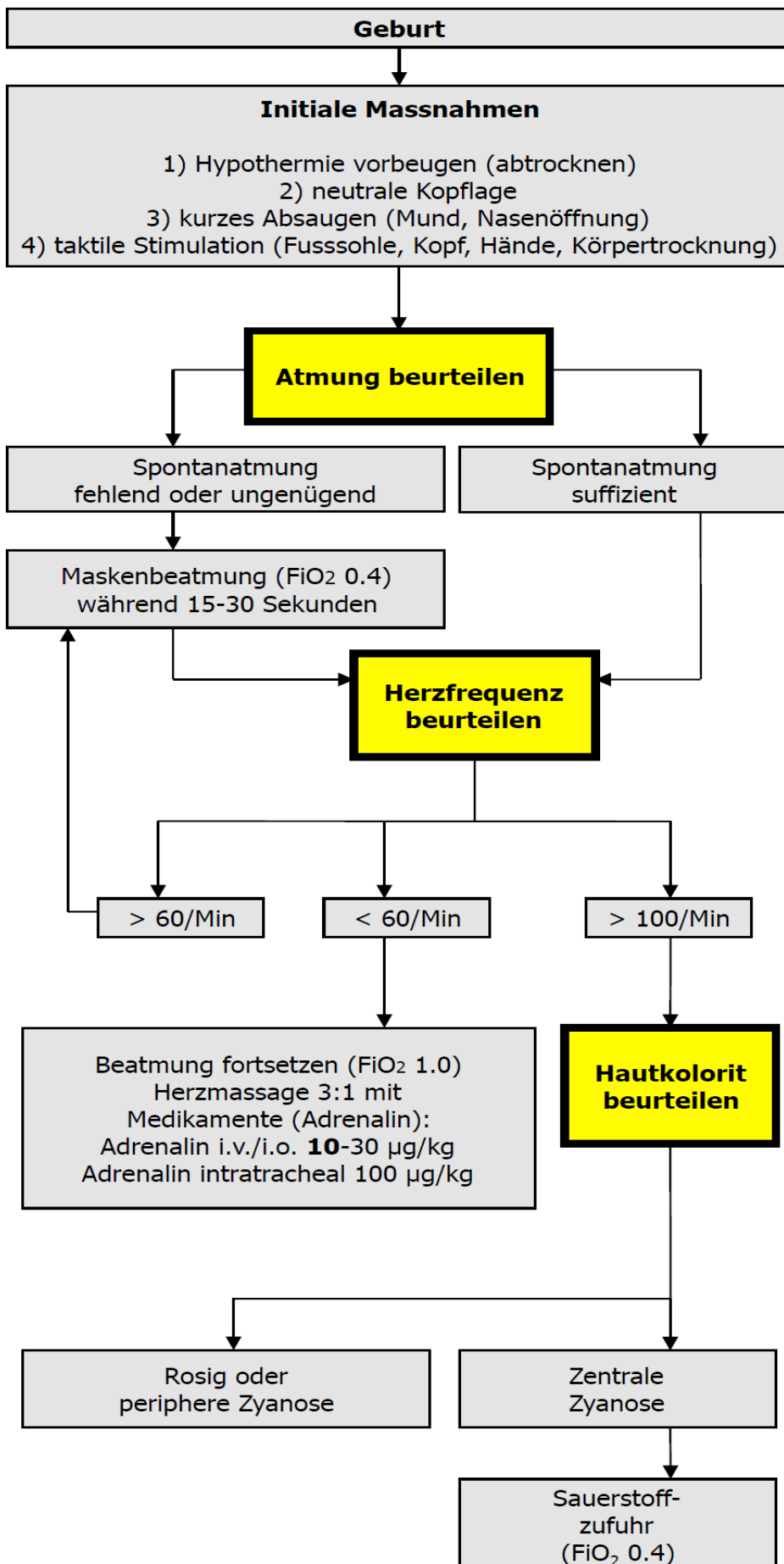
#### Mekonium im Fruchtwasser/Aspiration

Das routinemässige intratracheale Absaugen bei mekoniumhaltigen Fruchtwasser wird nicht mehr gemacht!

Intratracheales Absaugen mit Trachealtubus nur wenn dick und zäh

Keine Verzögerung der Beatmung wegen intratrachealen Absaugmanövern

Intratracheales Absaugen nur zum Freimachen der Atemwege





**Herzmassage:**

3 x Thoraxkompression/ 1 x Beatmung  
→ 120 Events/Min.  
→ Hf: 90/Min.

Druckpunkt:

Sternum - unmittelbar unter Intermamillärlinie  
Kompressionstiefe 1/3 des Thorax

**1-Helfertechnik:**

2-Finger-Drucktechnik auf Sternum

**2-Helfertechnik:**

2-Daumen thoraxumfassende Technik

**Masken-Beatmung:**

Initial sanfte Lungenblähung → 3 Atemzüge mit ca.  
30 cmH<sub>2</sub>O jeder 2-3 Sekunden  
danach AF 40-60/min

**Sauerstoffgabe**

Klinische Studien haben gezeigt, dass  
der neurologische Outcome bei neonataler  
Reanimation mit 100% Sauerstoff  
schlechter war als mit Raumluft.

Deswegen primär mit FiO<sub>2</sub> 0.4 →  
Ambubeutel mit Schlauch: 2lt O<sub>2</sub>

**Intubation:**

Kann bei Nichtansprechen auf Maßnahmen auf  
jeder Stufe erwogen werden.  
Intubation ist obligatorisch bei allen FG's < 1000g  
und bei Neugeborenen mit Zwerchfellhernie  
< 1500 – ungecuffter Tubus ID 2.5 mm  
< 1500 – ungecuffter Tubus ID 3.0 mm  
> 3 kg – gecuffter Tubus ID 3.0 mm

### 3.7. Intoxikationen

#### Erstmassnahmen

- Jede akzidentelle Ingestion / Intoxikation ist ein Notfall
- Beim Erstkontakt ist wichtig zu erfragen: Alter und Gewicht des Kindes, Gesundheitszustand, Art und Menge der eingenommenen Substanz, Zeitpunkt der Einnahme, Symptome.
- Behälter der Substanz, respektive die Pflanze/ Pilz etc. sicherstellen

Kontaktaufnahme mit dem Toxzentrum: **Tox Info Suisse Telefonnummer 145**  
(24Stunden Nummer)



Inhalative Vergiftung: Entfernen des Patienten aus dem Giftbereich  
Kontamination von Haut / Augen: Gründliches Spülen  
Einnahme von Ätzstoffen: Verdünnung

#### Spezifische Intoxikationen

##### Medikamente

- **Acetylsalicylsäure**

Substanz: Aspirin

Symptome: Nausea, Erbrechen, Hyperventilation, Schwindel, Verwirrtheit, Dyspnoe,

Bewusstseinsstörung bis Koma

Tödliche Dosis: 10 – 40 g

Therapie: Bei Atemstörungen: Intubation und Beatmung (Hyperventilation zum

Azidoseausgleich), symptomatische Therapie

- **Antidiabetika**

Substanzen: Orale Antidiabetika, seltener Insulinspritze

Symptome: Bewusstseinsstörung bis Koma

Therapie: Rasche Glukosezufuhr: Glukose 20% 1-2 ml/kg KG i.v.

- **B-Blocker**  
Substanzen: Beloc, Tenormin etc  
Symptome: Bradykardie, Hypotonie, Blockbilder im EKG, Hypoglykämie  
Therapie: Katecholamine: Adrenalin 1-10 mcg/kg i.v.  
 Glukosezufuhr
- **Benzodiazepine**  
Substanzen: Valium, Midazolam, Temesta  
Symptome: Bewusstseinsstörung bis Koma  
Therapie: Anexate (Flumazenil) 0,01 mg/kg i.v.  
 Wiederholen nach 1 Minute bis max. 0,04 mg/kg oder 2 mg i.v.
- **Paracetamol**  
Substanzen: Panadol, Dafalgan, Perfalgan  
Symptome: : Nausea, Erbrechen, später (nach Tagen) toxisches Leberversagen  
Therapie: Fluimucil-Antidot (N-Acetylcystein) 150 mg/kg i.v. während 60 Minuten
- **Trizyklische Antidepressiva**  
Substanzen: Anafranil, Ludiomil, Tofranil  
Symptome: Somnolenz bis Koma, Krämpfe  
 Tachykardie, Rhythmusstörungen, Herzinsuffizienz  
 Anticholinerge Wirkung: Mundtrockenheit, Mydriasis  
Therapie: Bei Ateminsuffizienz ,Koma: Intubation und Beatmung  
 Anticholinerge Wirkung:  
 Alkalinisierung mit NaBic 8,4% 1 mmol/kg  
 BE-Korrektur:  $0,3 \times \text{BE} \times \text{kg} = \text{mmol NaBic}$   
 8,4% = ml NaBic

## Drogen

- **Ecstasy**  
Symptome: Fieber, akutes Nierenversagen, Rhythmusstörungen bis Kammerflimmern,  
 Hypertonie, intrakranielle Blutungen, Delirium, Tremor, Krämpfe  
Therapie: Kein Antidot  
 Ausreichende Rehydrierung  
 Krampfschema  
 Rhythmustherapie nach Schema
- **Kokain**  
Symptome: Hypertonie, Tachykardie, Rhythmusstörungen  
 Euphorie, Aggressivität, Verwirrtheit, Mydriasis, Fieber  
 Parästhesien im Unterschenkel  
Therapie: Intubation und beatmung  
 Krampfschema  
 Hypertonie-Therapie

- **Morphin**

Symptome: Bewusstseinsstörung bis Koma, Bradypnoe bis Apnoe, Miosis  
Bradykardie

Therapie: Maskenbeatmung oder Intubation  
Narcan (Naloxon) 0,01 – 0,1 mg/kg langsam eintitrieren Max. 2g

## **Inhalationen**

- **Kohlenmonoxid**

40% CO-Hgb: Bewusstlosigkeit, flache Atmung

60% CO-Hgb: Tiefes Koma, Cheyne-Stokes-Atmung, Lähmung

70% CO-Hgb: Tödlich,

**Keine Detektion der Hypoxie durch Pulsoxymeter!**

Therapie: O2-Gabe, Intubation und Beatmung  
Hyperbare Kammer erwägen!

## **Pflanzliche Gifte**

- **Stechapfel, Tollkirsche**

Substanz: Atropa Belladonna

Symptome: Mydriasis, Tachykardie, zentrales Anticholinerges Syndrom

Therapie: Physostigmin

## **3.8. Verhalten bei Exitus letalis im Rettungsdienst**

Todesfälle die der Notarzt im Rahmen des Rettungsdienstes sieht sind immer aussergewöhnliche Todesfälle. Grundsätzlich wird in jedem Fall unabhängig von der Ursache und unabhängig vom Zeitpunkt des Todes folgendes Vorgehen empfohlen: Benachrichtigung der Polizei (Tel. 117), welche ihrerseits den Amtsarzt oder den diensthabenden Arzt des Gerichtsmedizinischen Institutes aufbietet

Im Totenschein immer nur den Tod mit Uhrzeit bestätigen. Die Todesursache ist Angelegenheit des Amtsarztes bzw. Gerichtsmediziners.

Verlassen des Einsatzortes erst, wenn der verstorbene Patient einer amtlichen Person (falls zeitlich möglich Amtsarzt oder Gerichtsmedizinisches Institut) übergeben werden konnte.