



Medizinische Universität Graz



UNIV. KLINIK FÜR KINDER-  
UND JUGENDHEILKUNDE



# KINDERNOTFÄLLE IN DER PRAXIS FORTBILDUNG IM BEZIRK

Mirjam Pocivalnik  
Univ.Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde  
Graz  
Pädiatrische Intensivstation und  
Brandverletzteneinheit





# Überblick

- Notfälle:
  - A: „Pseudokrupp“
  - B: Bronchiolitis, obstruktive Bronchitis, Pneumonie, Asthma bronchiale
  - C: Sepsis/ hochfieberhafter Infekt, Dehydration, Verbrühung/ Verbrennung
  - D: Krampfanfall
  
  - Allgemeine Krankheitsbilder
  - Fragen und Diskussion, ...
  - Spezielle Fälle aus dem Publikum





- 
- No conflict of interests
  - Die Videos und Fotos aus dem Vortrag zur Veranschaulichung der Krankheitsbilder sind der Vortragenden vorbehalten und sind einer Veröffentlichung untersagt

# == ABCDE - kritisch krank

A Atemweg 3 Fragen

B Atmung 4 Fragen

C Kreislauf 5 Fragen

D Disability

E Exposure ==



# ABCDE - kritisch krank

## A Atemweg 3 Fragen

- Offen
- Verlegt
- Bedroht



## C Kreislauf 5 Fragen

- Herzfrequenz
- Blutdruck
- Puls
- Periphere Durchblutung
- Vorlast



## B Atmung 4 Fragen

- Atemfrequenz
- Atemarbeit
- Atemgeräusche
- Sauerstoffsättigung





# ABCDE - kritisch krank

---

## Equipment:

- Monitoring? Pulsoxymetrie?
- RR Messung für Kinder und Kleinkinder?
- Utensilien für Atemwegsmanagement und O2 Gabe
- Medikamente?
- ...



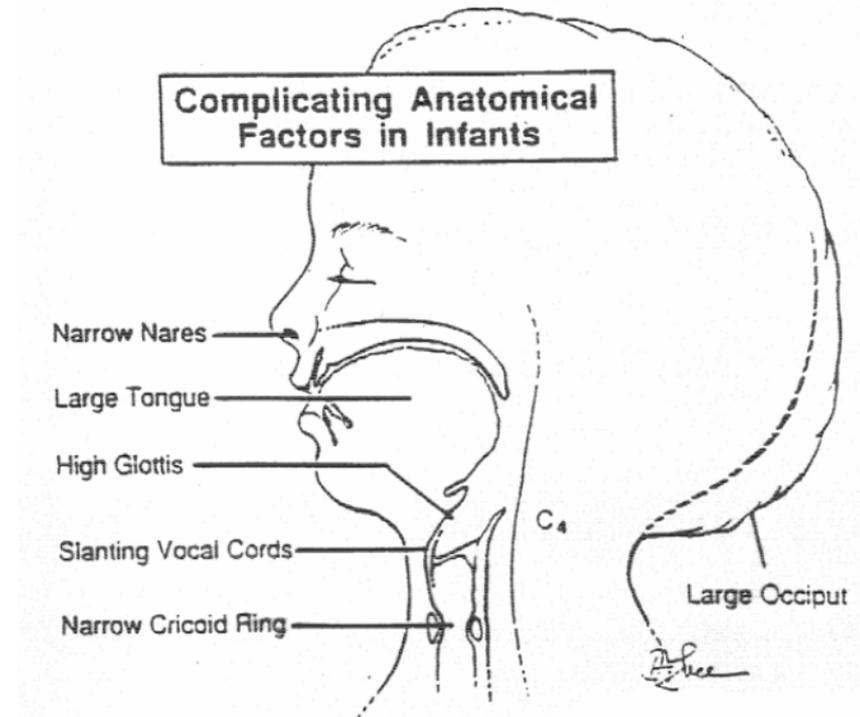


# Anatomische Besonderheiten des Kindes

Kinder sind noch immer keine kleinen Erwachsenen...



- Obere Atemwege (Nase, Stimmritze) sind eng:  
Schwellung oder Sekret behindern schnell die Atmung
- Zunge ist groß und weich:  
Verlegt schnell die Atemwege
- Larynx steht höher als im Erwachsenenalter
- Epiglottis ist schmal und weich





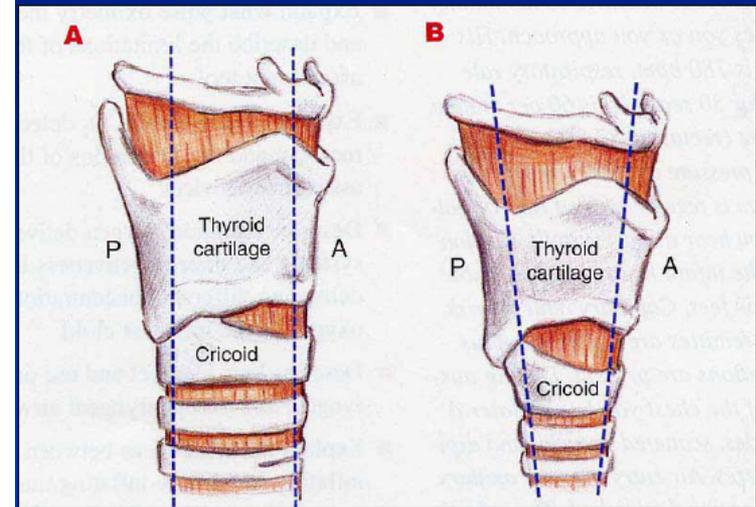
# Anatomische Besonderheiten des Kindes

Kinder sind noch immer keine kleinen Erwachsenen...



- Engste Stelle im Bereich des Ringknorpels: Tubusgröße, Fremdkörper
- Trachea ist kurz: Cave: einseitige Intubation
- Prävertebrales Weichteilgewebe führt zur Obstruktion der oberen Luftwege bei zu starker Überstreckung: Schnüffelstellung, gerader Spatel

*Engste Stelle = Cartilago cricoidea*





# ABCDE - kritisch krank

A Atemweg 3 Fragen



## A - Airway (Atemwege)

- Offen
- Verlegt
- Bedroht



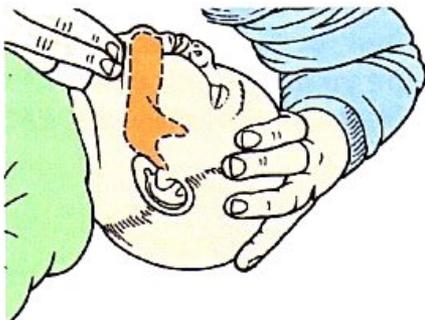


# A Atemweg 3 Fragen

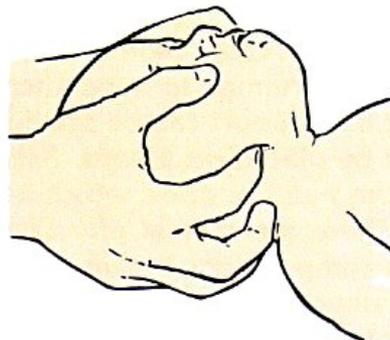


- **frei und sicher** – keine Maßnahmen erforderlich
- **bedroht** (aktive Maßnahmen oder nur beobachten?)
- **verlegt** – öffnen der Atemwege

**Richtige Kopfposition**



**Esmarch Handgriff**



## **Hilfsmittel**

Guedel Tubus

Nasopharyngealtubus

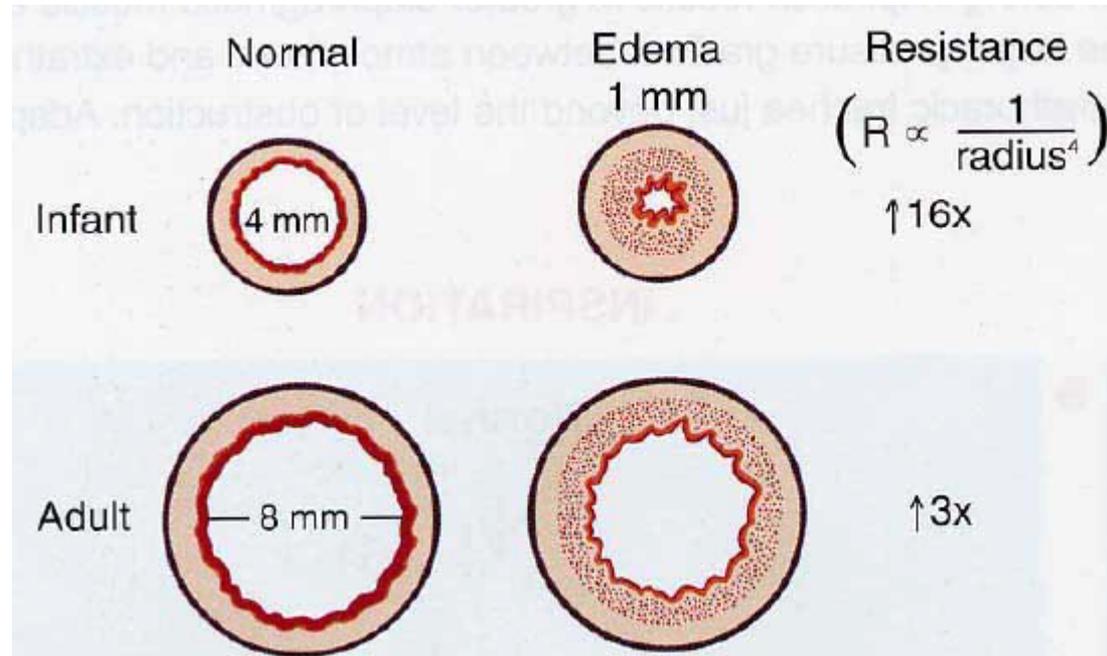
Larynx-tubus

Intubation



# Anatomische Besonderheiten des Kindes

Kinder sind noch immer keine kleinen Erwachsenen...

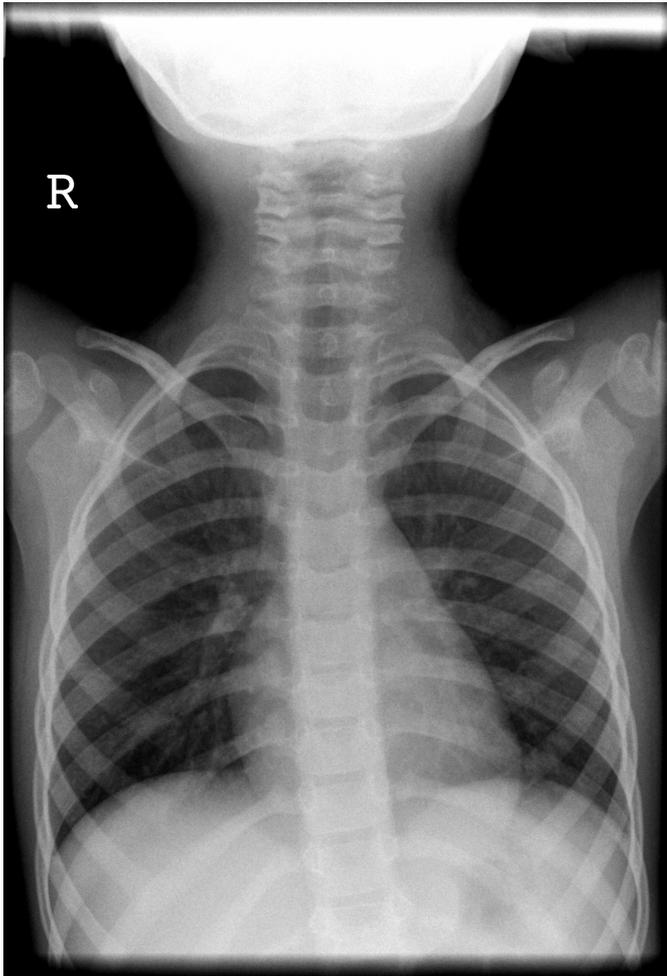


- Kleine kindliche Atemwege: bei Einengung bald signifikante Atemwegsobstruktion: Pseudokrupp



# Pseudokrupp

(Stenosierende subglottische Laryngitis)

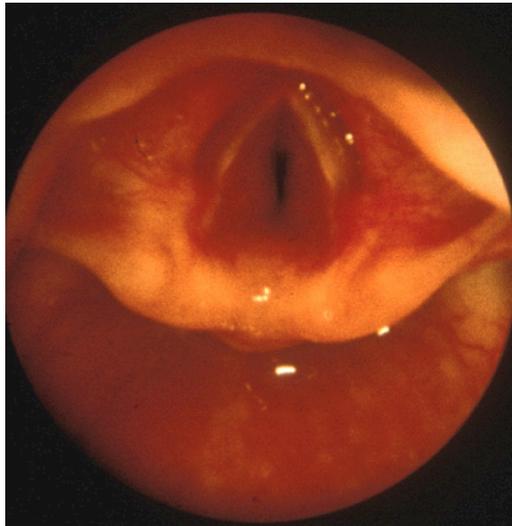


- entzündliche Schwellung der Schleimhaut der oberen Luftwege mit p.m. im Kehlkopfbereich

## Arten:

- viral (saisonale Häufung)
- Rekurrendes Auftreten
- wenn keine Zeichen eines Virusinfektes vorhanden sind an allergische Komponente denken  
„spasmodic croup“
- selten: bakterielle Superinfektionen
- Diphtherischer Krupp = „echter Krupp“

# Pseudokrupp



- Laryngitis subglottica
  - Virusinfektion als Auslöser:  
Parainfluenzavirus Typ I-III, RSV, Influenza A, Rhinoviren
  - Alter: 5-6 Monate bis 5 (6) Jahre, durchschnittlich 18 Monate
  - Typischer circadianer Rhythmus:  
meist nächtlicher Beginn
  - Leicht erhöhte Körpertemperatur



# Pseudokrupp



Klinik und Stadien:

- I: bellender Husten, Heiserkeit  
inspiratorischer Stridor nur bei Aufregung





# Pseudokrupp



## Klinik und Stadien:

- I: bellender Husten, Heiserkeit  
inspiratorischer Stridor nur bei Aufregung
- IIa: inspiratorischer Stridor in Ruhe
- IIb: beginnende Dyspnoe: juguläre und xiphoidale Einziehungen
- III: Dyspnoe in Ruhe, intercostale Einziehungen, Tachycardie (stationäre Aufnahme!)
- IV: respiratorische Dekompensation - Somnolenz



# Pseudokrupp



- **O<sub>2</sub>- Gabe** (bei SpO<sub>2</sub> < 95%)
  - » Beruhigen
  - » Sitzende Lagerung am Schoß der Mutter
  - » Kalte, feuchte Luft
- **Steroide**
  - » Prednisolon<sup>®</sup> rektal < 15kg KG: 30 mg  
> 15kg KG: 100 mg
  - » Solu-Dacortin<sup>®</sup> 5mg/kg i.v. (rektal)
- **Inhalation**
  - » Suprarenin<sup>®</sup> 0,2 - 0,5ml/kg bis max. 5ml, meist reicht 0,5ml ad 2-5ml NaCl 0,9% oder Aqua dest. Pro Inhalation
  - » Micronephrin 2,5% 0,2ml – 0,5ml ad 2ml Aqua dest

# == ABCDE - kritisch krank

A Atemweg 3 Fragen

B Atmung 4 Fragen

C Kreislauf 5 Fragen

D Disability

E Exposure





# ABCDE - kritisch krank

B Atmung 4 Fragen



## B - Breathing (Atmung)

- Atemfrequenz
- Atemarbeit
- Atemgeräusche
- Sauerstoffsättigung





# Schnaufen wie eine Lokomotive...

Atemfrequenz



<b>Alter</b>	<b>Atemzüge pro Minute</b>
Erwachsene	12-15
Jugendliche	16-19
Schulkind	20
Kleinkind	25
Säugling	30
Neugeborene	40-50

UNIV. KLINIK FÜR KINDER-  
UND JUGENDHEILKUNDE





# Schnaufen wie eine Lokomotive...

## Atemfrequenz



- Kinder haben einen höheren  $O_2$  Verbrauch (2 bis 3-fach)
- Geringes inspiratorisches Reservevolumen: Steigerung des AZV über die Atemfrequenz
- Überwiegend Zwerchfellatmer: können das AZV nicht entscheidend erhöhen
- Ineffektivere Atemhilfsmuskulatur





# Bronchiolitis

## Definition



- Entzündliche Erkrankung der kleinsten Bronchien u. Bronchiolen mit Schleimhautschwellung - Übergang zur obstruktiven Bronchitis
- Auslöser: ***RS-Virus (90%) oder andere, oft Kombinationen***
- Saisonal
- Besonders betroffen sind Kinder im 1 LJ.
- Risikogruppen: Kinder mit pulmonaler ( Frühgeborene) und kardialer Grundkrankheit
- Passivraucher!





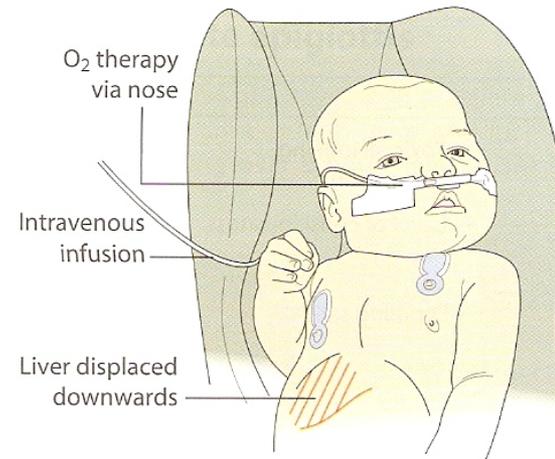
# Bronchiolitis

Klinik



- „banaler Schnupfen“
- Zyanoseanfälle durch Auftreten von **zentralen Apnoen!!!**
- trockener Husten
- trocken knisternd knackendes Atemgeräusche, sehr leises ohrfernes Giemen
- schlechtes Trinken, Dyspnoe, Erbrechen, Exsikkose

## Bronchiolitis



- Apnoea in infants <4 months
- Sharp, dry cough
- Cyanosis or pallor
- Hyperinflation of the chest:
  - sternum prominent
  - liver displaced downwards
- Subcostal and intercostal recession
- Auscultation:
  - fine end-inspiratory crackles
  - prolonged expiration

"Illustrated Textbook of Paediatrics" T. Lissauer/ G. Clayden





# Bronchiolitis

## Therapie



- **O2 Gabe - SpO2 > 90 %**
- **Korrekte Lagerung (Oberkörper erhöht)**
- **NIV (CPAP, High Flow)**
- Bei respiratorischer Insuffizienz: Intubation und Beatmung (Atemwegsschienung: höherer PEEP/best PEEP, kürzere I-Zeit, lange E-Zeit)
- i.v. Leitung/ Flüssigkeitsgabe bei Trinkschwierigkeiten
- Medikamentöse supportive Therapie (versuchsweise)





# Obstruktive Bronchitis

## Therapie



- **O2 Gabe - SpO2 > 90 %**
- **Korrekte Lagerung (OK hoch!)**
- **Antiobstruktive medikamentöse Therapie:**
  - Betamimetisch (0,5% iges Sultanol<sup>®</sup>: 0,02-0,03ml/kg oder DÄ mit Vorschaltkammer; im Notfall bis 10 Hb in 10 min)
  - Glucocorticoide i.v.
    - z.B.: Fortecortin bis 4x 0,2mg/kg
    - Prednison supp rektal 2mg/kg
    - Infektodexakrupp Saft (Dexamethason 2mg/5ml) 0,5ml/kg (=0,2mg/kg) 3-4xtgl.
  - Ipratropiumbromid (Atrovent<sup>®</sup>)
  - ... (Mg, Betamimetikum i.v., Theophyllin,....)
- **NIV (CPAP, High Flow)**





# Asthma bronchiale

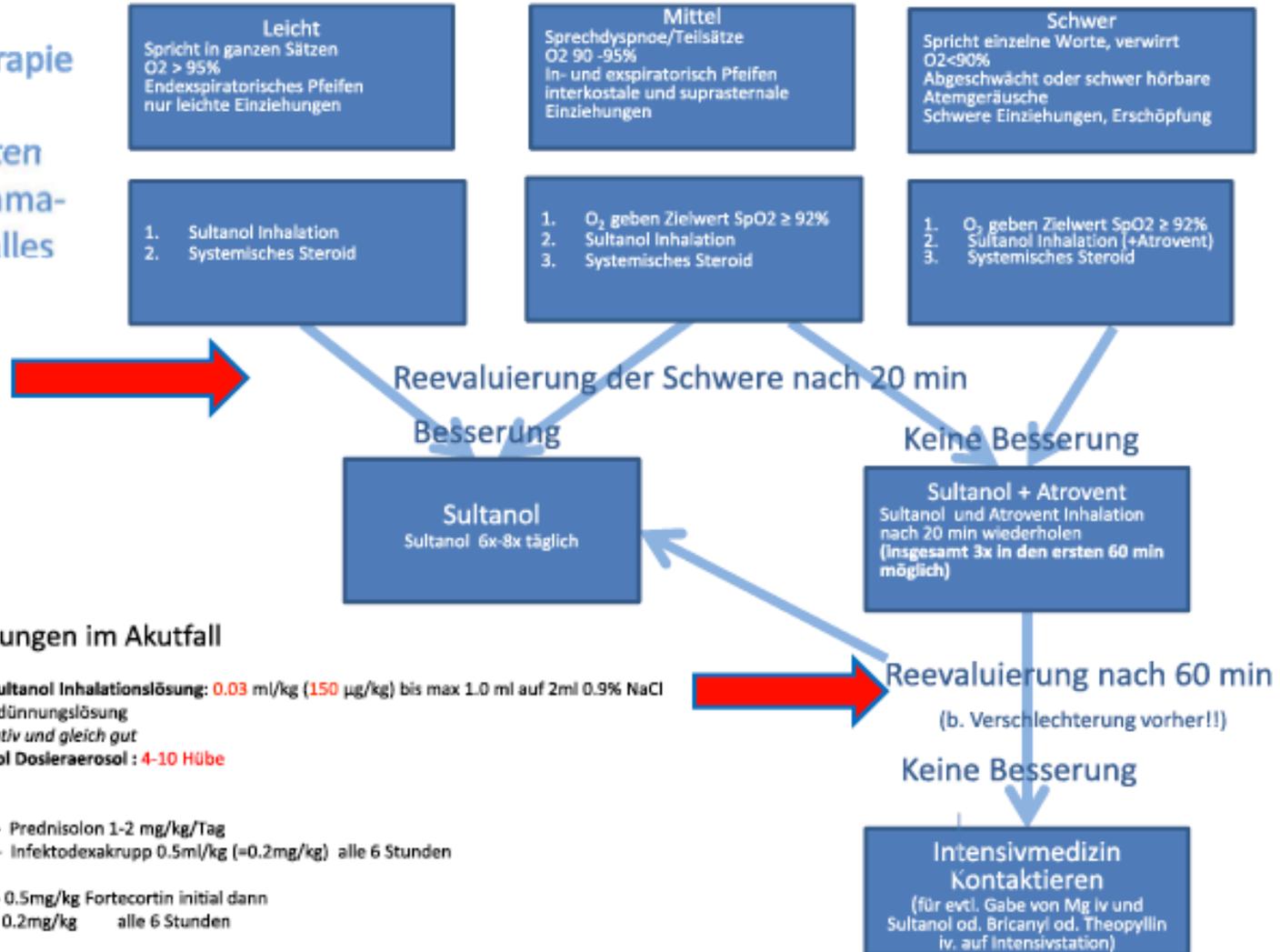
---

---



# Asthma bronchiale (Notfall-Schema Kinderklinik Graz)

## Therapie des akuten Asthmaanfalles



## Dosierungen im Akutfall

### Sultanol

- 0,5% Sultanol Inhalationslösung: 0.03 ml/kg (150 µg/kg) bis max 1.0 ml auf 2ml 0.9% NaCl od. Verdünnungslösung *alternativ und gleich gut*
- Sultanol Dosieraerosol : 4-10 Hübe

### Steroide

- Per Os
- Prednisolon 1-2 mg/kg/Tag
  - Infektodexakrupp 0.5ml/kg (=0.2mg/kg) alle 6 Stunden
- IV
- 0.5mg/kg Fortecortin initial dann
  - 0.2mg/kg alle 6 Stunden

- Atrovent - Dosieraerosol® a 20µg/Hub
- < 6a, 4 Hübe und Kinder
  - > 6 a, 8 Hübe





# Asthma bronchiale – Notfall-Therapie



- Sultanol DÄ oder feucht Inhalation
  - DÄ: 4-10 Hübe (Vorschaltkammer!)
  - Flüssig Inhalation: 0,02-0,03ml/kg (max. 1ml)
- Glukokortikoide (z.B.):
  - Prednisolon (**Solu-Dacortin**) 1-2 mg/kg i.v.
  - Fortecortin 0,5 mg/kg i.v.





# Asthma bronchiale – Notfall-Therapie



Atrovent DA (Ipratropiumbromid)

- <6a 4Hub zu je 20 µg; >6a 8 Hub zu je 20 µg
- Initial bis zu 3x im Abstand von je 20 min

Kombination Sultanol /Atrovent möglich:

- Combivent Inhalationslösung





# Asthma bronchiale – Notfall-Therapie



## 2nd line Medikamente



### Magnesiumsulfat i.v.

Cormagnesin  
0,1 ml/kg KG = 40 mg/kg KG  
über 30 min i.v.

### Terbutalin i.v.

Bricanyl  
5-10 µg/kg KG  
über 10 min i.v.



### Theophyllin i.v.

Theospirex, Respicur  
5-6 mg/kgKG  
über 20 min i.v.





# Asthma bronchiale – Langzeittherapie

---

---



**Inhalative Langzeitmedikation bei Asthma bronchiale**  
Standards an der Klin. Abteilung für pädiatrische Pulmonologie und Allergologie

Handelsname	Device	Substanzgruppe	Standardtherapie	Inhalationshilfe für div. Altersgruppen	
<b>Inhalative Glukokortikoide</b>					
ALVESCO® (Ciclesonid)	Dosieraerosol	40 µg	1 x täglich 1 - 2 Hübe	Aerochamber orange mit Maske	
		80 µg	1 x täglich 1 - (2)Hübe	Aerochamber gelb mit Maske	
		180 µg	1 x täglich 1 - (2)Hübe	Aerochamber mit Mundstück	
				Vortex mit Maske	
				Vortex mit Mundstück	
FLIXOTIDE® (Fluticason)	Dosieraerosol	junior 50 µg	2 x täglich 1 - 2 Hübe	Aerochamber orange mit Maske	
		standard 125 µg	2 x täglich 1 - (2) Hübe	Aerochamber gelb mit Maske	
		forte 250 µg	2 x täglich 1 - (2) Hübe	Aerochamber mit Mundstück	
	Diskus	junior 100 µg-Pulver zur Trockeninhalation	2 x täglich 1 - 2 Hübe	Vortex mit Maske	
		standard 250 µg-Pulver zur Trockeninhal.	2 x täglich 1 (- 2) Hübe	Vortex mit Mundstück	
		forte 500 µg-Pulver zur Trockeninhal.	2 x täglich 1 (- 2) Hübe		
NOVOLIZER BUDESONIDE® (Budesonid)	Novolizer	200 µg-Pulver zur Inhalation	2 x täglich 1 - 2 Hübe	> 6 a	
		400 µg-Pulver zur Inhalation	2 x täglich 1 (- 2) Hübe	> 6 a	
PULMICORT® (Budesonid)	Turbohaler	0,1 mg-Dosier-Pulverinhalator	2 x täglich 1 - 2 Hübe	> 6 a	
		0,2 mg-Dosier-Pulverinhalator	2 x täglich 1 (- 2) Hübe	> 6 a	
		0,4 mg-Dosier-Pulverinhalator	2 x täglich 1 (- 2) Hübe	> 6 a	
<b>Beta-2-Mimetika: kurz wirksam (SABA)</b>					
BRICANYL® (Terbutalin)	Turbohaler	0,5 mg-Dosier-Pulverinhalator	- 6 x täglich 2 - 4 Hübe	> 6 a	
NOVOLIZER SALBUTAMOL®	Novolizer	100 µg-Pulver zur Inhalation	- 6 x täglich 2 - 4 Hübe	> 6 a	
SULTANOL® (Salbutamol)	Inhalationslösung	1 Amp. à 5 mg = 1ml	siehe akutes Asthma Schema	Maske<4a	
		0,02-0,03 ml/kgKG ad 2 ml Verdünnungslösung		Mundstück>4a	
	Dosieraerosol	0,1 mg	akut: siehe akutes Asthma Schema	Aerochamber orange mit Maske	< 12 Mo
			Bedarfstherapie: bis 6 x täglich 2-4 Hübe	Aerochamber gelb mit Maske	< 4 a
Diskus	0,2 mg-Pulver zur Trockeninhalation	2-4 Hübe	Aerochamber mit Mundstück	< 4 a	
			Vortex mit Maske	< 4 a	
			Vortex mit Mundstück	> 4 a	
				> 6 a	



# ABCDE - kritisch krank

B Atmung

4 Fragen



## B - Breathing (Atmung)

- Atemfrequenz
- Atemarbeit
- Atemgeräusche
- Sauerstoffsättigung





# Atemarbeit

---



- „Eine gesunde Atmung ist immer mühelos“
- „Eine kranke Atmung ist anstrengend und das sieht man ihr auch an.“





# Die pfeift aus dem letzten Loch...

Atemarbeit



Frühsymptome	Spätsymptome
Nasenflügeln	Zyanose
Schwitzen	Motorische Unruhe
Unruhe	Bewusstseinstörung
Tachypnoe, Stridor	Bradykardie
Expiratorisches Pressen	Verringerte Schmerzreaktion
Einziehungen	Herabgesetzter Muskeltonus
Paradoxe Atmung	Schnappatmung



# Pneumonie

- Klinischer Verdacht:
  - Fieber, Atemauffälligkeiten
  - Atemgeräusche
  - Reduzierter AZ?
  - ...
  - Viral versus bakteriell



# Pneumonie

- Abklärung:
  - Klinische US
  - Thorax Röntgen
  - Blutgase und Labor (BBD, CRP,...)
  
- Stationär versus ambulante Behandlung abwägen



# Pneumonie

- Therapie:
  - Säuglinge immer stationär!
  - Klein/Schulkinder: Amoxicillin 50mg/kg/d (2-3ED)
    - Bei Begleiterkrankungen oder fehlendem Ansprechen: Amoxicillin + Clavulansäurev(7:1): 70/10 mg/kg/d (2-3ED) für insg. 7 Tage
    - Bei Penicillinallergie: Josamycin 50mg/kg/d in 2 ED; ab 8. LJ Doxycyclin (Tag 1: 4mg/kg/d, danach 2mg /kg /d in 1 ED)
  - Behandlungsdauer 7 Tage



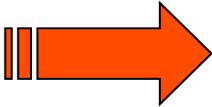
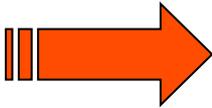


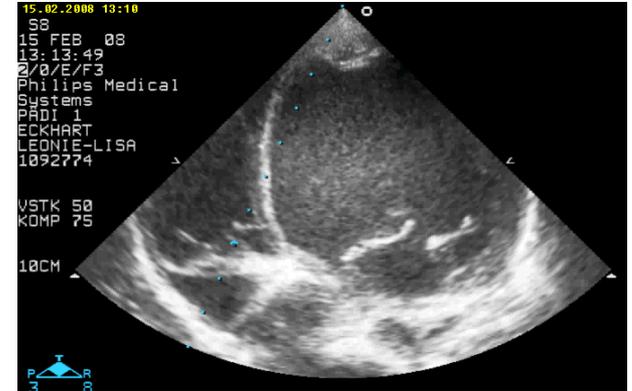
# Pneumonie

- Therapie bei V.a. atypische Pneumonie:
  - Clarithromycin 15mg/kg/d in 2 ED
  - Josamycin 50mg/kg/d in 2 ED
  - Ab 8. LJ Doxycyclin (Tag 1: 4mg/kg/d, danach 2mg/kg/d in 1 ED)
  - Behandlungsdauer 14 d



# DD des Respiratorischen Notfalls

- Kardial
  - Card Dekomp
  - Hypotonie / Hypovolämie
  - Rhythmusstörung / Bradykardie
  - Herzstillstand  C
- Zerebral
  - Unruhe / Verwirrung
  - Krampfanfall
  - Koma  D





# Dehydration

- Mögliche Ursachen:
  - Gastroenteritis
  - Hohes Fieber
  - Reduziertes Trinkvermögen
  - Sepsis
  - Blutungen (nach innen oder außen)
  - Verbrennung/Verbrühung
  - .....
  - Kombinationen daraus



# Dehydration

- Therapie bei akuter Bedrohung:
  - 10-20ml/kg einer isotonen Lösung i.v./i.o.
  - Reevaluierung (HF, RR, Rekap.zeit, AZ,...)
  - Neuerlich 10-20ml/kg einer isotonen Lösung
  - ....



# Sepsis



- Bei V.a. Sepsis/Meningokokken-Sepsis:
  - Ceftriaxon (Rocephin®) 100mg/kg i.v./i.o . (i.m.)
  - Max. 4g





# Verbrennung/Verbrühung

- Therapie:
  - lokal kühlen
  - Steril verbinden
  - NICHT auskühlen lassen!
  
  - Analgesie (z.B.):
    - Nureflex<sup>®</sup>, Paracetamol<sup>®</sup> nach Herstellerangaben
    - Ketanest<sup>®</sup>/ Dormicum<sup>®</sup> (muss nicht unbedingt i.v. sein)
    - ...
  - Volumstherapie bei drohendem Vol.mangelschock mit 10-20ml/kg einer isotonen Lösung i.v./i.o.





# Krampfanfälle

- Ursachen vielseitig:
  - Krampf bei Fieber
  - Symptomatisch:
    - Epilepsie
    - Intoxikation
    - ZNS Infektion
    - Elektrolytstörung (inkl. Hypoglycämie)
    - Hirnblutungen
    - Hypoxie
    - .....



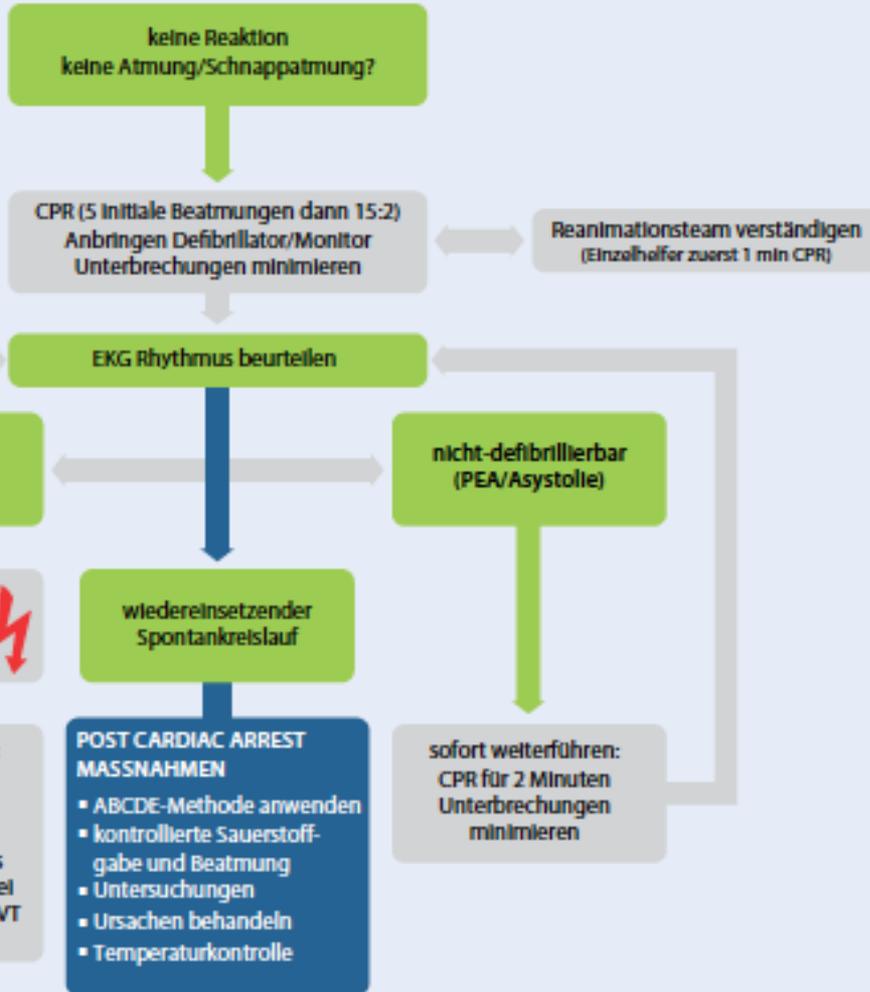
# Krampfanfälle

- Notfalls-Therapie:
  - Benzodiazepin (z.B.: Stesolid<sup>®</sup>/Psychpax<sup>®</sup>)  
Rektolen 5mg (<15kg) oder 10mg(>15kg)

Bei Fortbestehen des KA: Benzodiazepin wiederholen, dann Substanzklasse wechseln

Ursache?? (erkennen und behandeln!)

## Paediatric Advanced Life Support

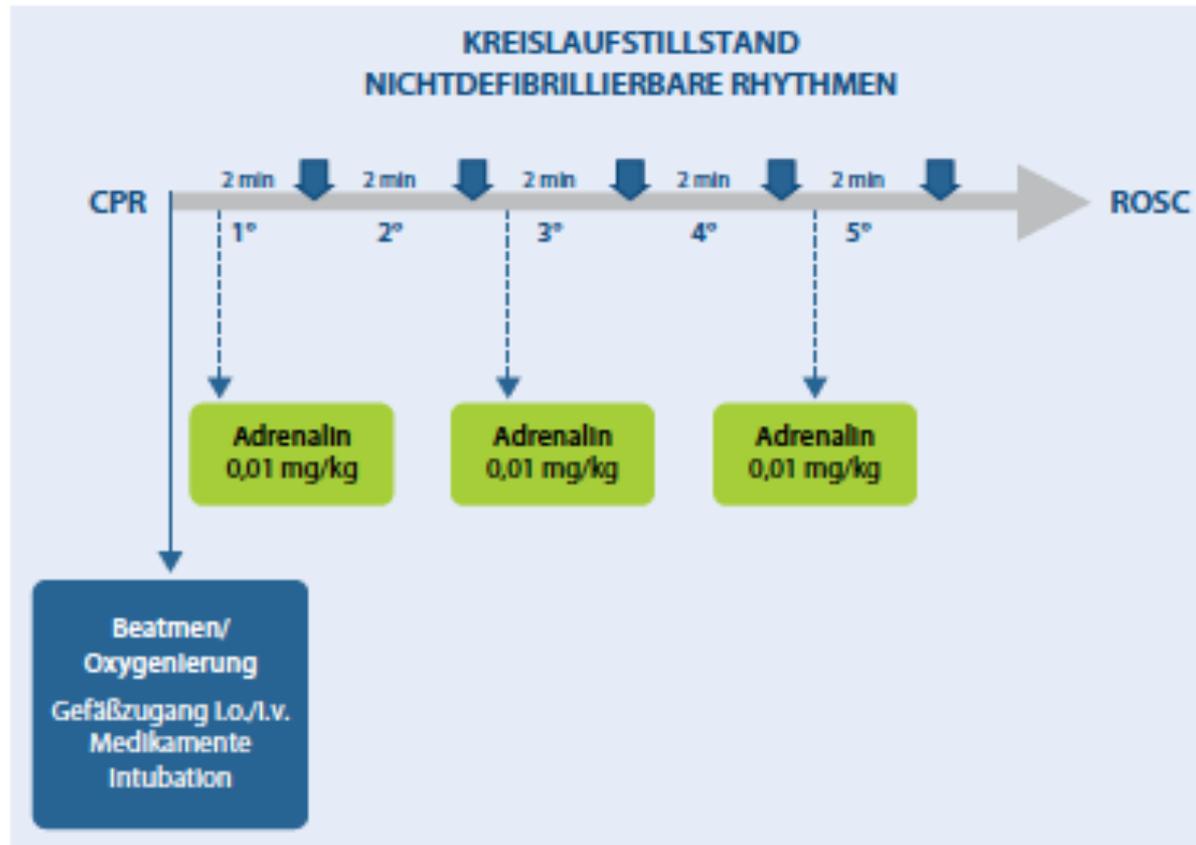


- während CPR**
- optimale CPR: Frequenz, Tiefe, Entlastung
  - Maßnahmen planen vor CPR Unterbrechung
  - Sauerstoffgabe
  - Gefäßzugang (Intravenös, Intraossär)
  - Adrenalingabe alle 3-5 Minuten
  - Invasive Beatmung und Kapnographie erwägen
  - ununterbrochene Herzdruckmassage sobald Atemweg gesichert ist
  - reversible Ursachen beheben

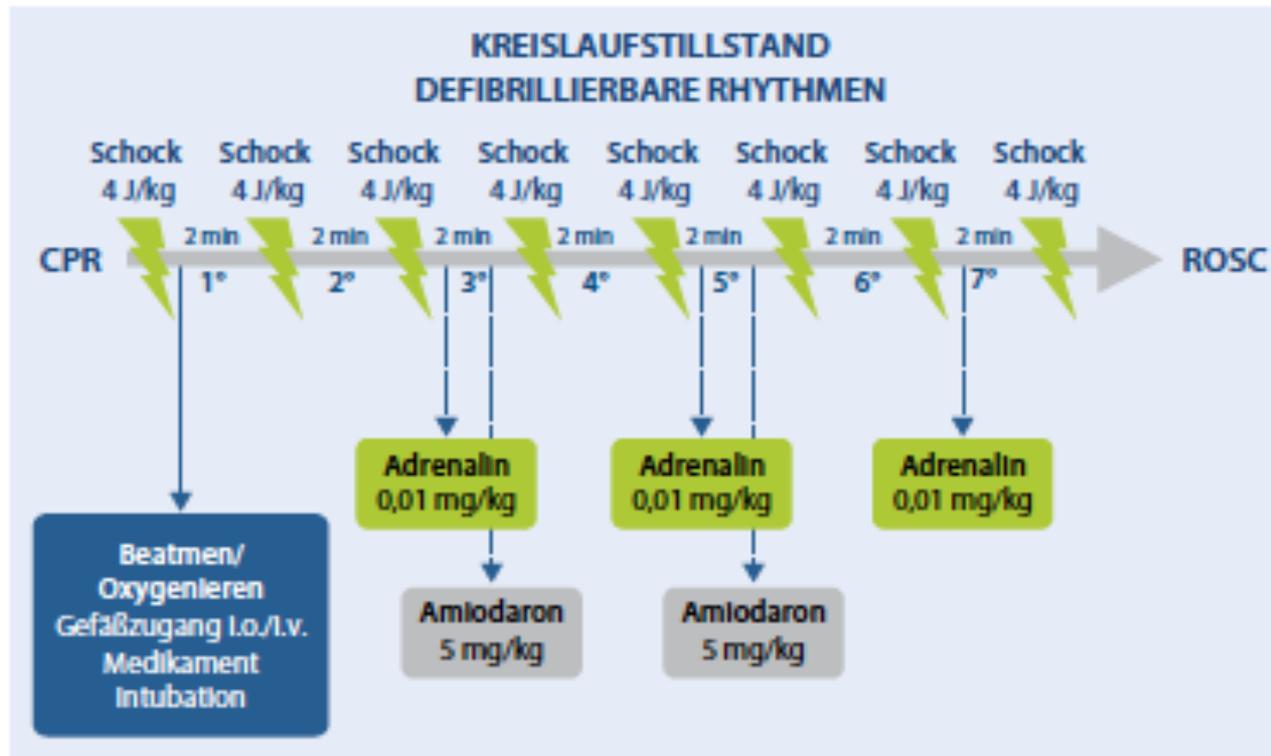
- reversible Ursachen**
- Hypoxie
  - Hypovolämie
  - Hyper/Hypokalämie, Metabolismus
  - Hypothermie
  - Herzbeutel tamponade
  - Intoxikation
  - Thrombose (cardial oder pulmonal)
  - Spannungspneumothorax

**Abb. 9** ◀ Erweiterte lebensrettende Maßnahmen beim Kind. (CPR Kardiopulmonale Reanimation; EKG Elektrokardiogramm; PEA pulslose elektrische Aktivität; VF Kammerflimmern; VT Kammer-tachykardie)





**Abb. 10** ▲ Algorithmus für nicht-schockbare Rhythmen. (CPR kardiopulmonale Reanimation; ROSC „return of spontaneous circulation“)



**Abb. 11** ▲ Algorithmus für schockbare Rhythmen. (CPR Kardiopulmonale Reanimation; ROSC „return of spontaneous circulation“)



# Harnwegsinfekt

---

- Aktuelle Guideline der Kinderklinik, pädiatrische Nephrologie

# Akuttherapie bei (V.a.) HWI

NG, 1.+2.LM

3.-6. LM

>6. LM, febril/  
Pyelonephritis

>6. LM, afebril/  
Zystitis

Harnkultur und  
Blutkultur anlegen!

Harnkultur anlegen!

Keine p.o.  
Therapie

p.o. Therapie

p.o. Therapie

p.o. Therapie

1.) Augmentin (400/57mg/5ml)  
70/10 mg/kg in 2 ED

1.) Augmentin (400/57mg/5ml)  
70/10 mg/kg in 2 ED

Ospexin 50mg/kg in 3 ED

2.) Biocef/Tricef  
8mg/kg in 2 ED

2.) Biocef/Tricef  
8mg/kg in 2 ED

iv Therapie

iv Therapie

iv Therapie

Optinem  
60mg/kg in 3 ED

1.) Curam  
3.LM: 100/10mg/kg in 2 ED  
>3.LM: 150/15mg/kg in 3 ED

1.) Curam  
150/15mg/kg in 3 ED

Honeymoon-Zystitis

- 1.) Selexid 3x200mg Tbl.
- 2.) Ciproxin 2x500mg
- 3.) Monuril 1x3g (einmalig! Abends)

2.) Cefuroxim  
100mg/kg in 3 ED

2.) Cefuroxim  
100 mg/ kg in 3 ED

Therapiedauer  
10-14d

Therapiedauer  
10d

Therapiedauer  
10d

Therapiedauer 5d  
(Monuril nur 1d)

Bei Penicillin-Allergie: Trimethoprim 5-6mg/kg/d in 2 ED (max.400mg/d)  
Ciprofloxacin 15mg/kg/d in 2 ED (max.1,5g/d)

Max.Tagesdosis: Augmentin 2800/400mg, Biocef/Tricef 400mg, Curam 6000/600mg, Cefuroxim 4500mg, Ospexin 4000mg



Danke für die  
Aufmerksamkeit!

