

## Perinatales pulmonales Management



K. Klebermaß-Schrehof  
Medizinische Universität Wien

O'Donnell et al., Biol Neonate 2003

Resuscitation of newborns/preterms:

### What are we doing wrong and can we do better?

Internationale „Guidelines“ zur Reanimation des Neugeborenen unterscheiden nicht zwischen Reif- und Frühgeborenen!



Guidelines:

- (21-) 100% Sauerstoff
- Kaltes, nicht angewärmtes Atemgas
- **Verabreichung eines nicht bestimmbar und nicht kontrollierbaren Tidalvolumens über ein nicht näher definiertes Device**  
(Beutel-Maskenbeatmung...)
- PEEP-Applikation wird nicht explizit empfohlen
- Keine Angaben zu Frühgeborenen...

**Können wir auch schaden?**

### Was ist unser oberstes Ziel?

**Unterstützung der Adaptationsvorgänge nach der Geburt** → **Stabilisierung des Kindes**

Erstversorgung des Neugeborenen:

- Wärme
- Stimulation der Eigenatmung
  - Ersetzen der Atmung, falls notwendig
  - Ersetzen des Kreislaufes, falls notwendig
  - Medikamentöse Unterstützung, falls notwendig

Dies ist auch beim Frühgeborenen so...



**Können wir auch schaden?**

Es gibt sehr unterschiedliche Handhabungen/Therapiestrategien...

O'Donnel CP et al., J Pediatr 2010

### **Crying and breathing by extremely preterm infants immediately after Birth**

69% zeigen spontanes Schreien

80% zeigen spontanes Atmen

alle benötigten im weiteren Verlauf respiratorische Unterstützung

Te Pas AB et al., Pediatr Res, 2009

### **Establishing functional residual capacity at birth: the effect of sustained inflation and positive end-expiratory pressure in a preterm rabbit model**

Beatmung ohne „sustained inflation“ (20s, 35mmHg) und ohne PEEP (5cm H<sub>2</sub>O)  
-> Entfaltung während der Beatmung, danach keine Aufrechterhaltung der FRC

Beatmung mit „sustained inflation“ und PEEP  
-> rekrutiert gut die Lunge, FRC wird gut aufgebaut

wobei der PEEP-Applikation die bedeutendere Rolle zukommt

### **Beatmen – womit?**

Benett S et al., Resuscitation 2005

### **A comparison of three neonatal resuscitation devices**

T-Stück-Ventilator (NeoPuff; Perivent)  
2 verschiedene Beatmungsbeutel (self-inflating vs. flow-inflating), PEEP-valve

Self-inflating bag – weniger PEEP applizierbar  
T-Stück-Ventilator – schafft PIP-Kontrolle und PEEP-Applikation am besten, aber PIP kann nur langsam gesteigert werden



Schmolzer G et al. Arch Dis Child F&N 2010

### Assessment of tidal volume and gas leak during mask ventilation of preterm infants in the delivery room

Tidalvolumina und **Air leak** sind sehr **variabel** und können vom Verabreichenden nur schwierig eingeschätzt werden



Schillemann K et al., Arch Dis Child F&N, 2010

### Leak and obstruction with mask ventilation during simulated neonatal resuscitation

NeoPuff und Maske

Leak 71% vor dem Training  
Leak 10% nach dem Training  
Leak 15% 3 Wochen nach dem Training

Lista G et al., Neonatology 2010

### Does sustained lung inflation at birth improve outcome of preterm infants at risk for respiratory distress syndrome?

**sustained inflation (15s, 25mmHg)**

**reduziert**

- die Notwendigkeit und Dauer einer **maschinellen Beatmung**
- Reduziert die Notwendigkeit und Dosis von **Surfactant**
- Reduziert die Notwendigkeit von **zusätzlichem Sauerstoffbedarf nach 28 Tagen**

Morley CJ et al., NEJM 2008

### Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants? (COIN-trial)

**initialer nasaler CPAP**

**reduziert**

- die Notwendigkeit und Dauer einer **maschinellen Beatmung**
- Reduziert die Notwendigkeit und Dosis von **Surfactant**
- Reduziert die Notwendigkeit von **zusätzlichem Sauerstoffbedarf nach 28 Tagen**

Aly H et al., Pediatrics 2005

### Is it safer to intubate premature infants in the delivery room?

- Gruppe 1: CPAP in DR und während der 1. Lebenswoche  
Gruppe 2: CPAP in DR, dann intubiert während der ersten Lebenswoche  
Gruppe 3: Intubation in DR, dann rasch ad CPAP  
Gruppe 4: Intubation in DR, Beatmung für die ersten 3 Lebenstage

#### Gruppe 1:

- weniger zusätzlichen Sauerstoffbedarf nach 28 Tagen
- weniger IVH III/IV, ROP

#### Gruppe 2:

- höheres Risiko für NEC

Paoli AG et al., Cochrane Database, 2002

### Devices and pressure sources for administration of nasal continuous positive airway pressure in preterm infants

Kurze, binasale Prongs besser als nasaler bzw. mononasaler CPAP

### Applizieren von CPAP bzw. PEEP

#### Womit?



Yost CC et al., Cochrane Database Syst Rev 2000

### Early versus delayed selective surfactant treatment for neonatal respiratory distress syndrome

frühe Surfactantgabe (innerhalb von 2h)

#### reduziert

- das Risiko einer **akuten Lungenschädigung** (Pneumothorax, interstitielles Emphysem)
- reduziert die perinatale **Mortalität**
- reduziert das Risiko für **CLD/BPD**

Bohlin K et al., J Perinatol 2007

### Implementation of surfactant treatment during continuous positive airway pressure

Surfactantgabe ohne mechanische Beatmung  
InSurE (Intubation-Surfactantgabe-Extubation)

**reduziert**

- die Notwendigkeit und Dauer einer **mechanischen Beatmung**
- reduziert das Risiko für **CLD/BPD**

### Sedierung zur Intubation? wenn ja womit?

Morphin  
50-100µg/kg

Fentanyl  
3-5µg/kg

Remifentanyl  
2-4µg/kg

Propofol  
0,5-2mg/kg

### Wieviel Sauerstoff verabreichen wir?

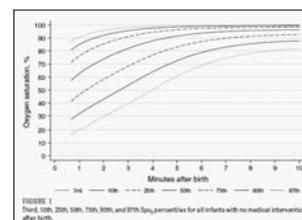
**je weniger desto besser**

Vento M et. al, Pediatrics 2009

**Preterm resuscitation with low oxygen causes less oxidative stress, inflammation and chronic lung disease**

### Sättigungsgrenzen?

in den ersten Lebensminuten



Abnahme re Arm (präduktal)

### Im weiteren Verlauf...

#### Inkonklusive Ergebnisse

Einmal **niedriger Sättigungen** empfohlen (85-93%)

damit **weniger ROP, CLD und keine Erhöhung der sonstigen Morbidität**

(Tin W et al.; Arch Dis Child F&N, 2001)

dann wieder zeigte 85-89% vs. 91-95% eine **höhere Mortalität** (SUPPORT Study Group; NEJM 2010)

### Wärmemanagement...

NeoWrap



tePas et al., Pediatrics 2009

**Humidified and Heated Air during stabilization at birth improves temperatur in preterm infants**

### Zusammenfassung:

Empfehlungen für das perinatale pulmonale Management von Frühgeborenen

- „Sustained inflation“, PEEP-Applikation
- Etablierung einer Spontanatmung
- früher CPAP
- angewärmtes Atemgas auch zur Erstversorgung
- Wärmemanagement (z.B. Folie, angewärmte Schläuche)
- Frühe, elektive Surfactantapplikation
  - Cave Sedoanalgesie!
- Sättigungsgrenzen – O<sub>2</sub>-Zufuhr





Surfactant über endotracheal  
gelegene Sonde unter  
Spontanatmung

Nov 2001

## Ergebnisse Outcome Köln 2001-2007 Kribs, GNPI 2008

	22 N=13	23 N=58	24 N=54	25 N=41	Gesamt N=166
<b>Tod n (%)</b>	8 (61,5)	<b>11 (19)*</b>	8 (14,8)	7 (17,0)	34 (20,5)
Morbidity der Überlebenden					
BPD n (%)	2 (40)	13 (28)	<b>3 (6,5)**</b>	4 (11,8)	22 (16,7)
IVH I-II <sup>a</sup> n (%)	0 (0)	6 (12,8)	11 (23,9)	5 (14,7)	22 (16,7)
IVH III-IV <sup>a</sup> n (%)	1 (20)	3 (6,4)	4 (8,7)	5 (14,7)	13 (9,8)
Cystische PVL n (%)	0 (0)	2 (4,3)	0 (0)	1 (2,9)	3 (2,3)
OP- bedürftige ROP n (%)	2 (40)	17 (36,2)	<b>8 (17,4)</b>	6 (17,6)	33 (25)
OP- bedürftige NEC n (%)	0 (0)	1 (2,1)	1 (2,2)	0 (0)	2 (1,5)
Fokal int. Perforation n (%)	0 (0)	6 (12,8)	3 (6,5)	2 (5,9)	11 (8,3)

\*signifikant p<0.05 22 vs.23 SSW \*\* signifikant p<0.05 23 vs.24 SSW \*\*\* signifikant p<0.05 24 vs.25 SSW

### Surfactant ohne mechanische Beatmung

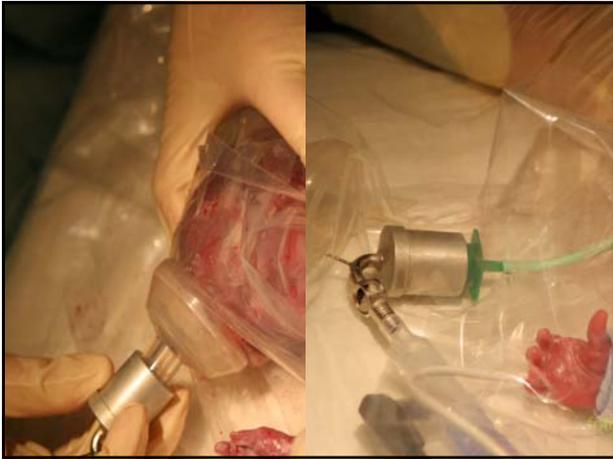
- frühzeitige Surfactantapplikation (unter Spontanatmung)
- Spontanatmung fördern
- Streßminimierung
- Auskühlung verhindern

### Erstversorgung in Wien bisher?

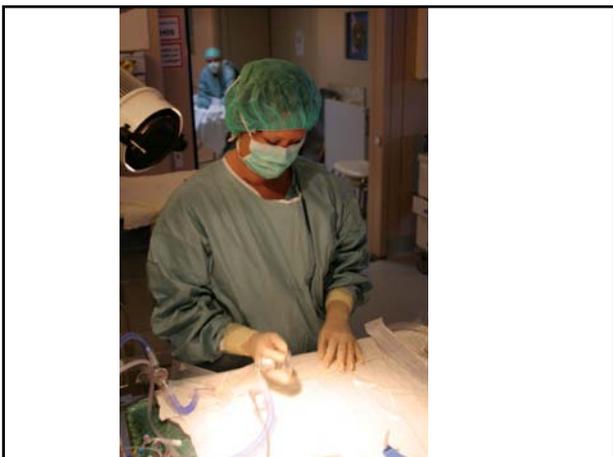
- Frühgeborene der SSW 23+0 - 26+6 sollen intubiert werden.
- Ziel: frühe Surfactant-Applikation

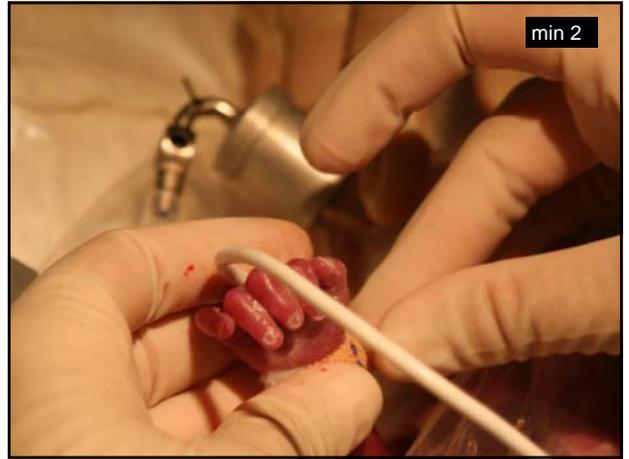
~~• Spontanatmung fördern~~  
~~• Streßminimierung~~

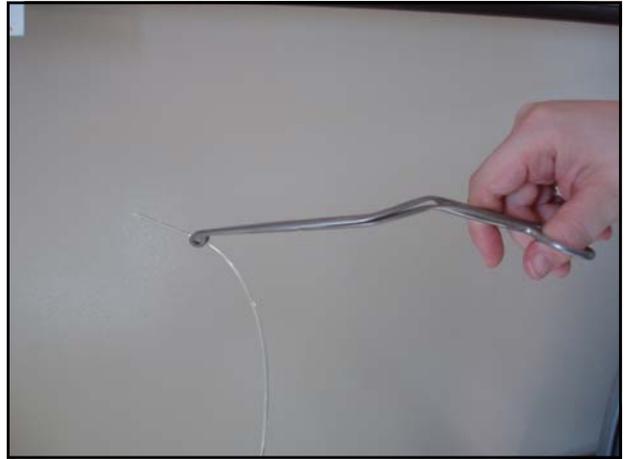




- 20 l/min Flow
- angefeuchtet und angewärmt
- $FiO_2$  0,3-0,4





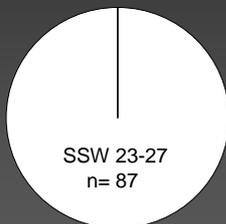




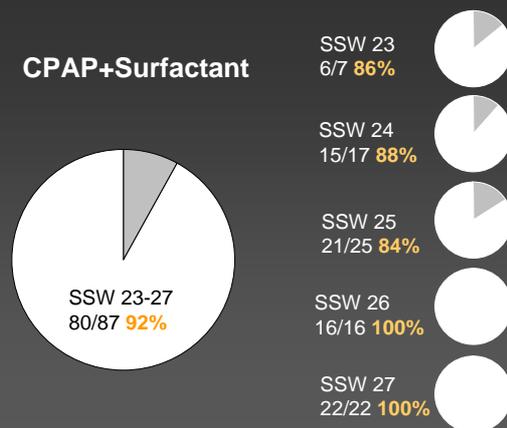
## Erstversorgung „NEU“ seit wann ?

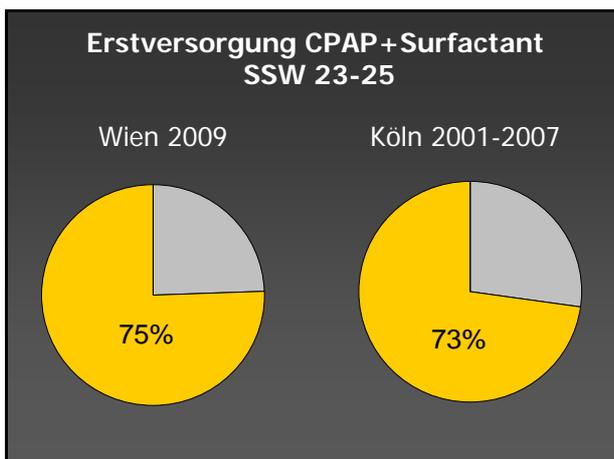
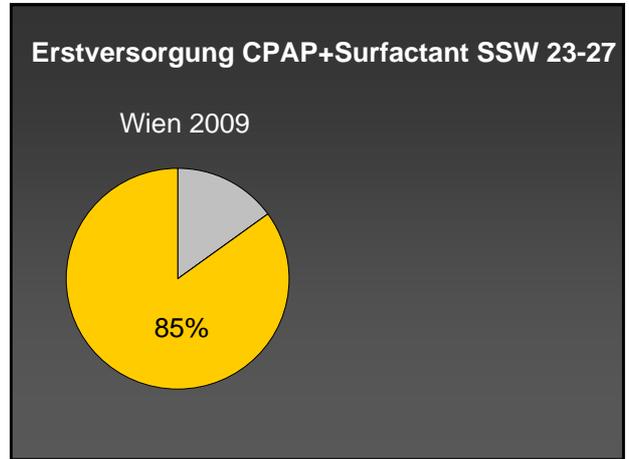
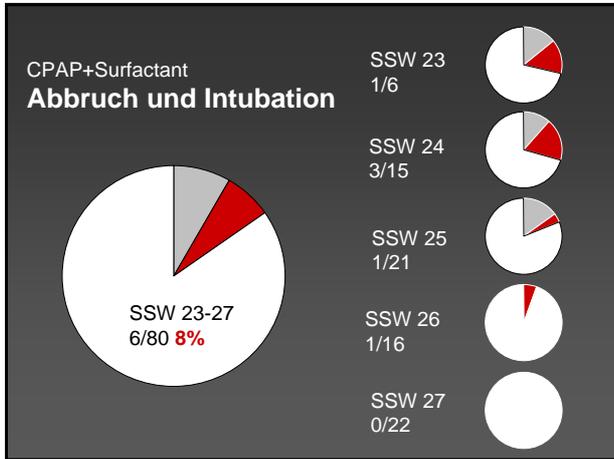
- Beginn Dezember 2008
- Ab Jänner 2009 allgemein gültig

### Erstversorgungen 2009



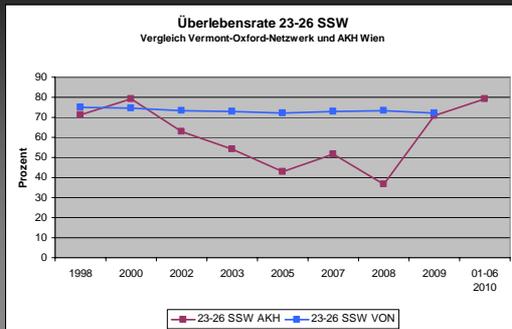
### CPAP+Surfactant



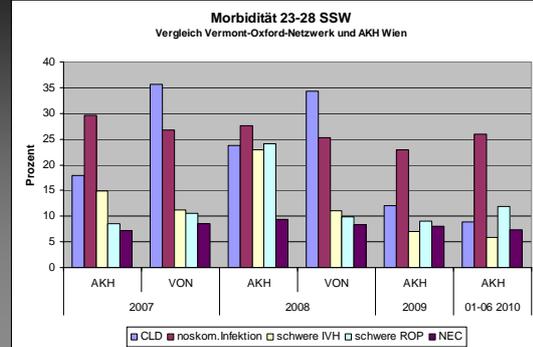


	Erstversorgung „neu“	Sekundäre Intubation	Intubation 1. Lebenswoche	2. Surfactant
23+0-23+6	81%	45%	18%	45%
24+0-24+6	90%	63%	27%	18%
25+0-25+6	100%	33%	20%	26%
26+0-26+6	100%	50%	50%	60%
27+0-27+6	95%	20%	20%	30%
<b>23-28</b>	<b>94%</b>	<b>40%</b>	<b>26,8%</b>	<b>34,3%</b>

## Perinatale Mortalität SSW 23-26



## Morbidität 23-28 SSW



## Surfactantgabe ohne mechanische Beatmung

- erfolgreiche Einführung der Methode innerhalb weniger Monate
- **signifikanter Rückgang der Mortalität** (vor allem für SSW 23/24)
- **kein Anstieg der Morbidität**
  - Rückgang von schwerer IVH und CLD

Danke für die Aufmerksamkeit  
noch Fragen?

[katrin.klebermass-schrehof@meduniwien.ac.at](mailto:katrin.klebermass-schrehof@meduniwien.ac.at)