



# Analgo-Sedation auf der neonatologischen Intensivstation

Vorstellung am Team

Matteo Fontana, Alice Herger, Sandra Stalder

The most  
dangerous phrase  
in the language is “we’ve  
always done it this way.”

# Wieso etwas Neues



# Das Problem

---

Die unkontrollierte Verabreichung von mehreren Analgetika und Sedativa muss unter allen Umständen vermieden werden, da sie zu mehreren Komplikationen führen kann, insbesondere:

- Verlängerte Beatmungszeit
- Erhöhter Bedarf an kreislaufunterstützenden Massnahmen (Volumen, Katecholamine)
- Verlängerte IPS-Zeit
- Nosokomiale Pneumonie, Sepsis
- Ernährungsprobleme
- Niereninsuffizienz
- Critical Illness Neuropathy, Muskelatrophie
- Interaktionen zwischen den Medikamenten
- erhöhte Mortalität (!)

# Die Prinzipien

---

- Routinemässige standardisierte Erfassung des Schmerzzustandes des Patienten
- Verringerung der Anzahl schmerzhafter Prozeduren und unnötiger belastender Reize.
- Verwendung von nicht-pharmakologischen Analgesiemaassnahmen während unangenehmen Prozeduren und invasiver Beatmung
- Vorbeugung / Verringerung akuter Schmerzen durch präventive Analgesie für jeden erwarteten schmerzhaften Eingriff.
- Begünstigung von intermittierenden Opiat-Boli (anstatt Dauerinfusion) vor invasiven Eingriffen.
- Überwachung der Patientenreaktionen auf analgetische Interventionen mit validierten Bewertungsinstrumenten. Verabreichung zusätzlicher Analgesie bei Bedarf.
- Verwendung einer Prämedikation für eine schnellere, weniger schmerzhaft, weniger traumatische und sichere endotracheale Intubation.

# Individualisierte Behandlung von Schmerz

---

- Verabreichung der **niedrigst wirksamen Dosis von Opiaten**
- Reduktion der Komplikationen von unkontrollierten Schmerzen
- Reduktion des Risiko von hohen kumulativen Dosen (Überdosierung und Entzugsrisiko)

# Reduktion der (Schmerz-)Reize

---

Nach Möglichkeit Reduktion der kapillären Blutabnahmen zur Blutgasanalyse bei stabil beatmetem Kind auf nur 1-mal pro 24h. Merke: Studien haben gezeigt, dass die venöse Blutentnahme weniger schmerzhaft ist als die kapilläre: Kombination von venöser Blutentnahme und Einlage von IV-Leitung.

Ein normales **Schlafmuster** soll gefördert werden. Insbesondere darauf achten:

- adäquate Beleuchtung (Reduktion vom Beleuchtungspegel)
- Reduktion von Lärm
- möglichst angepasster Tag-Nacht-Rhythmus

## Materialauswahl:

- Für kapilläre Blutentnahmen keine Pflaster verwenden, sondern Ferse mit Telfa und weissem Fixationsband umwickeln.
- Pflaster und Sensoren mit Niltac oder H<sub>2</sub>O/Mandelöl ablösen
- Sensoren b.Bed. abpolstern

# Comfort Neo Scale

---

Zur objektiven Einschätzung des Discomforts, insbesondere

- für anhaltende Schmerzen,
- bei **beatmeten** und
- bei nichtbeatmeten **Früh-** und Neugeborene

soll der **Comfort Neo Scale** angewendet werden.

“Because neonates cannot verbalize their pain, they depend on others to recognize, assess, manage their pain.”

Parameter	Bewertung	Punkte
Wachzustand	Ruhig schlafend	1
	Schlafend	2
	Ruhig wach	3
	Aktiv wach	4
	Wach und agitiert	5
Unruhe/Verhalten	Ruhig	1
	Unruhig	2
	Ängstlich, scheint agitiert	3
	Sehr ängstlich, sehr agitiert	4
	Panisch, stark gestresst	5
Gesichtsausdruck	Total entspannt (offener Mund)	1
	Normal	2
	Intermittierend Augenblinzeln/Brauenrunzeln	3
	Kontinuierliches Augenblinzeln/Brauenrunzeln	4
	Deutliche Anspannung, Grimassieren	5
Bewegungsmuster	Keine/wenig Bewegungen	1
	Bis zu 3 leichte Extremitätenbewegungen	2
	>3 leichte Extremitätenbewegungen	3
	≤3 energische Extremitätenbewegungen	4
	Ganzkörperbewegungen	5
Muskeltonus	Völlig entspannt (Hand, Mund offen)	1
	Reduziert	2
	Normal	3
	Erhöht, Finger und Zehen verkrampft	4
	Extrem erhöht (versteifte Finger und Zehen)	5
Beatmung oder Eigenatmung	Keine Spontanatmung	1
	Spontanatmung	2
	Unregelmäßiges (Gegen-)Atmen	3
	Aktive Gegenatmung, regelmäßig Husten	4
	Kämpft gegen Beatmung	5
	Kein Weinen	1
	Gelegentliches Schluchzen/Stöhnen	2
	Leichtes Weinen	3
	Starkes Weinen	4
	Schreien	5





# Comfort Neo Scale

---

Beurteilung:

6 bis 8: Übersedierung

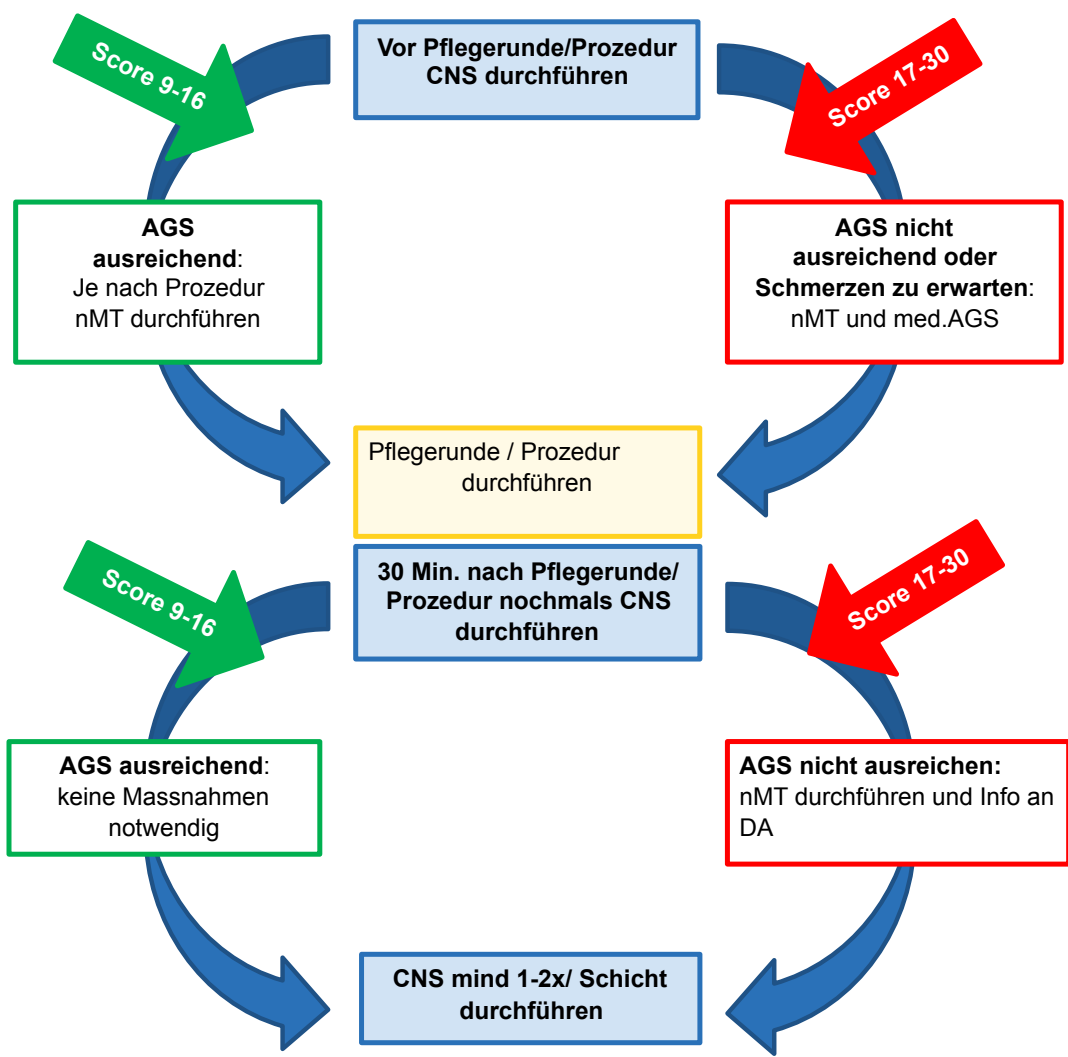
9 bis 16: ausreichende Analgosedierung: Zielbereich

17 bis 30: zu wachem Patient mit Schmerzen.





# Algorithmus Schmerzerfassung



**CNS:** Comfort Neo Scale  
**nMT:** nicht Medikamentöse Therapie  
**AGS:** Analgosedation



# Prozedurale Analgosedation

Prozedur / Verfahren	Empfohlenes Schmerzmanagement
Einlage Thoraxdrainage	Nicht intubiert: Fentanyl 1mcg/kg i.v. Intubiert: Fentanyl 2 mcg/kg i.v. Glucoselösung + Lokalanästhesie mit Lidocain 1%  Anschliessend Fentanyl 1mcg/kg/h in Betracht ziehen
Entfernung Thoraxdrainage	Glucose
Impfung - Intramuskuläre Injektion	nMT+Glucose
Subkutane Injektion	nMT+Glucose
Augenuntersuchung	nMT+Glucose + Paracetamol
Kapilläre Blutentnahme	nMT+Glucose
Einlage peripherer IV-Zugang	nMT+Glucose
Einlage periphere Arteriekatheter	Glucose intubiert: Fentanyl 1-2 mcg/kg i.v.
Einlage Silastic	Glucose intubiert: Fentanyl 1-2 mcg/kg i.v.
Einlage NVK/NAK	Glucose
Einlage Magensonde	nMT+Glucose
Einlage Dauerkatheter	Glucose (anästhetisierendes Gel braucht 20' zu wirken) intubiert: Fentanyl 1-2 mcg/kg i.v.
Suprapubische Punktion	Glucose + Lokalanästhesie mit Lidocain 1% intubiert: Fentanyl 1-2 mcg/kg i.v.
Lumbalpunktion	Glucose + ggf. EMLA (nur Termingeborene) Bei beatmetem Patient: Fentanyl 2mcg/kg i.v.
Tubusfixation	nMT+Glucose ggf. Fentanyl 1-2 mcg/kg i.v.
Absaugen am Tubus	nMT+Glucose
Echokardio, Ultraschall Abdomen, RX	Glucose
Schädel-US	nMT+Glucose
Entfernung Verband	nMT+Glucose

**Lidocain 1%** (10mg/ml) **zur Infiltration:** maximal 0.5ml/kg (= 5mg/kg Körpergewicht)

Die Kombination mit Adrenalin zur Vasokonstriktion soll vermieden werden, da es zu Gewebnekrose und Tachyarrhythmien führen kann.





"How sweet for those  
faring badly to forget their  
misfortunes for even a short time."

- Environmental interventions
- Swaddling, positioning and touch .
- Non-nutritive suckling .
- Sweet solutions: Sucrose, Glucose
- Multisensory stimulation
- Skin to skin contact.
- Breastfeeding analgesia.
- Breast milk.
- Music

# Nicht-medikamentöse Schmerztherapie während einer Intervention / Pflegerunde



# Glucose/non-nutritive Sucking

## **Anwendung**

Zur Pflegerunde und bei schmerzhaften Interventionen wie Blutentnahme.

## **Methode**

2 Minuten vor der schmerzhaften Intervention/ Pflegerunde den Nuggi oder das Wattestäbchen mit Glucose beträufeln - Glucose kombiniert mit dem Saugen am Nuggi oder Wattestäbchen erhöht die analgetische Wirkung

## **Wirkung**

wirkt analgetisch - beruhigt das Kind

Reduziert den Herzfrequenzanstieg nach schmerzhaften Prozeduren - Regt die Darmperistaltik an

## **Kontraindikation:**

Nüchternheit des Kindes (z.B. bei Vd. A. NEK) oder Probleme mit dem Glucosemetabolismus.

# Dosierung Glucose

---

## **Glucose 30%:**

< 26  $\frac{0}{7}$  SSW: 2 Tropfen Glucose 30%

26  $\frac{0}{7}$  – 27  $\frac{6}{7}$ : 4 Tropfen Glucose 30%

28  $\frac{0}{7}$  – 34  $\frac{6}{7}$ : 6-10 Tropfen Glucose 30%

>35  $\frac{0}{7}$ : 10-20 Tropfen Glucose 30%

Die Dosis kann nach Bedarf wiederholt verabreicht werden.

# Halten in der Froschstellung

---

## **Anwendung:**

Zur Pflegerunde und bei schmerzhaften Interventionen

## **Methode:**

Für die schmerzhafte Intervention/Pflegerunde ein Nest bauen.

Die Eltern als Ressource und nicht als Störung wahrnehmen!

## **Wirkung:**

Reduziert das Weinen und die Herzfrequenz

Stabilere Körpermotorik während der Intervention



# Einwickeln / Pucken

---

## **Anwendung:**

Interventionen am Gesicht (Tubus-Fixation/Absaugen/CPAP-Pflege)

Nach der Intervention zum Ruhen und Schlafen anwenden.

## **Methode**

Das Kind in ein Tuch straff einwickeln

CAVE: Bei liegendem NVK/NAK: Nur Oberkörper

## **Wirkung**

Während der Intervention stört das Kind nicht mit Händen und Füßen.

Nach der Intervention reduziert sich die Herzfrequenz und das Weinen.

Raschere Zunahme der Sauerstoffsättigung nach dem schmerzhaften Impuls.





# Känguruhmethode

---

## **Anwendung**

Nach Interventionen

## **Wirkung**

reduziert den Bedarf an analgetischen Medikamenten

Reduktion der motorischen Desorientierung –

Reduktion von Stressreaktionen (z.B. Weinen) während und nach einer schmerzhaften Handlung.

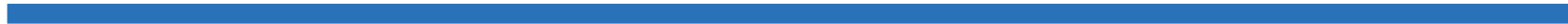
Reduziert die Ängstlichkeit der Eltern - Fördert die Eltern-Kind-Bindung.



**“ Even if not expressed as conscious memory, memories of pain may be recorded biologically and alter brain development and subsequent behavior “**

Journal of pediatrics and child health 42  
(2006)

# Stufenschema Analgo-Sedation



				Rocuronium 0.3 mg/kg			
				Morphin Boli 25-50mcg/kg/Dosis kreislaufinstabil: Fentanyl-Boli 1-2 mcg/kg/Dosis			
				Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4				

				Rocuronium 0.3 mg/kg			
				Fentanyl Boli 1-2 mcg/kg/Dosis			
				Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4				

				Rocuronium 0.3 mg/kg			
				Paracetamol 10mg/kg 12h i.v. + Fentanyl-DT 0.5-3(-5) mcg/kg/h			
				Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4				

>35 0/7  
ther. Hypothermie

23 0/7 - 27 6/7  
Sedation  
NEC-konservativ

23 0/7 - 27 6/7  
Postoperativ



<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>&gt;28 0/7 Sedation</p> </div>		Rocuronium 0.3 mg/kg	
		28 0/7 - 31 6/7: Morphin DT 5-15 mcg/kg/h >32 0/7: Morphin DT 5-20 mcg/kg/h kreislaufinstabil: Fentanyl DT 0.5-3 mcg/kg/h	
		Morphin Boli 25-50 mcg/kg/Dosis kreislaufinstabil: Fentanyl Boli 1-2 mcg/kg/Dosis	
Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>&gt;28 0/7 Postoperativ</p> </div>		Rocuronium 0.3 mg/kg	
		Fentanyl Boli 1-2 mcg/kg/Dosis >3 Tage: ± Dexmedetomidine 0.2-1(-1.5) mcg/kg/h	
		Paracetamol 10mg/kg 6-12h i.v. + Fentanyl-DT 0.5-3(-5) mcg/kg/h	
Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>&gt;28 0/7 Pulmonalarterielle Hypertonie Mekoniumaspiration Zwerchfellhernie</p> </div>		Rocuronium <b>1</b> mg/kg	
		Morphin Boli 25-50 mcg/kg/Dosis kreislaufinstabil: Fentanyl Boli 1-2 mcg/kg/Dosis >3 Tage: Dexmedetomidine 0.2-1(-1.5) mcg/kg/h	
		Morphin Bolus 50mcg/kg + Morphin DT 5-15 mcg/kg/h kreislaufinstabil: Fentanyl Bolus + Fentanyl DT 0.5-3 mcg/kg/h	
Nicht-medikamentöse Therapie + Glucoselösung			
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4



# Medikamenten



# Morphin i.v.

Indikation	Boli mcg/kg	Dauertropf in mcg/kg/h		
		Initial	Steigerung	maximal
Analgo-Sedation	25-50mcg/kg q4h	5-10 mcg/kg/h	5 mcg/kg/h	28.-32. SSW: 15 mcg/kg/h > 32. SSW: 20 mcg/kg/h
Hypothermie > 35. SSW	25-50mcg/kg	Maximal 10 mcg/kg/h		

Bevor ein DT angefangen wird, kann ein Bolus verabreicht werden.

Boli langsam über 20'.

Morphin kann bei Frühgeborenen < 28. SSW mit dem Risiko einer arteriellen Hypotonie einhergehen.

Unter Morphin kann die Zeit bis zum Erreichen des kompletten Nahrungsaufbaues länger sein.

Morphin kann mit einer Reduktion des Kleinhirnvolumens verbunden sein (was mit schlechtem kognitiven und motorischen Outcome korrelieren würde)

# Fentanyl i.v.

Indikation	Boli mcg/kg	Dauertropf in mcg/kg/h		
		Initial	Steigerung	maximal
Sedation	1-2 mcg/kg	0.5-1 mcg/kg/h	0.5-1 mcg/kg/h	3 mcg/kg/h
Prozeduren	1-2 mcg/kg			
Hypothermie >35. SSW	1-2 mcg/kg			maximal 1 mcg/kg/h

Bevor ein DT angefangen wird, kann ein Bolus verabreicht werden.  
Erste Wahl für Frühgeborenen < 28. SSW, da sie für arterielle Hypotonie gefährdet sind.  
v. a. geeignet für Patienten mit Risiko von arterieller Hypotonie, reduzierter Darmmotilität und Niereninsuffizienz

# Dexmedetomidine i.v.

Indikation	Boli mcg/kg	Dauertropf in mcg/kg/h		
		Initial	Steigerung	maximal
Sedation FG		0.2-0.4 mcg/kg/h	0.05-0.1 mcg/kg/h	1 mcg/kg/h
Sedation TG		0.5 mcg/kg/h	0.15-0.2 mcg/kg/h	1.5 mcg/kg/h

- Auf arterielle Hypotonie und Bradykardie achten ("Antidot": Adrenalin und nicht Atropin!)  
- Ebenfalls leichte analgetische Wirkung.  
- grosszügiger Einsatz nach 3-5 Tagen Therapie mit Opiaten, um Entzug vorzubeugen



# Rocuronium i.v.

---

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Relaxation bei intubiertem Kind	0.3mg/kg	Eher zurückhaltend
PAH-Krisen, Beatmungs- Schwierigkeiten	1mg/kg	Nur wenn klinisch eindeutig indiziert.

# Antidote

## Naloxon i.v.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Antidot Opiate	0.1 mg/kg	Bei Atemdepression nach kurzzeitiger Verabreichung von Opiaten. Kontraindiziert bei langzeitiger Opiatgabe oder Entzug bei mütterlichem Opiatkonsum, da Krampfanfälle auftreten können. Cave: kürzere Halbwertszeit als von Opiaten!

## Naloxon po.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Ileus-Prophylaxe	3mcg/kg q6h	Versuchweise bei Patienten unter DT mit Opiaten und Darmentleerungsstörung.

*Acta Paediatr.* 2009 Mar;98(3):442-7. doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.01128.x. Epub 2008 Nov 28.

**Effect of oral naloxone hydrochloride on gastrointestinal transit in premature infants treated with morphine.**

[Akkawi R1](#), [Eksborg S](#), [Andersson A](#), [Lundeberg S](#), [Bartocci M](#).

## Sugammadex i.v.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Antidot Rocuronium	16mg/kg	Zur immediaten Antagonisierung einer Muskelrelaxation, die durch Rocuronium hervorgerufen wurde. Merke: blockiert die Rezeptoren, Rocuronium hat über mehrere Stunden kein Wirkungseffekt.

# Sedativa

---

## S-Ketamin i.v.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Prozeduren	0.5-1 mg/kg	Bei >32 0/7 SSW bei hämodynamischer Instabilität, bei Zwerchfellhernie oder Herzfehler Bei Prozeduren wie LP, Einlage Thoraxdrainage oder ITN

### Phenobarbital zur Sedation

Es gibt keine Studien, die die Wirksamkeit von Phenobarbital zur Sedierung oder zur Vorbeugung von Hirnblutungen beweisen. Im Gegensatz dazu haben Studien gezeigt, dass Kinder unter Phenobarbital länger beatmet werden müssen. Es ist unklar, ob auch bei Menschen eine Apoptose der Hirnzellen erzeugt wird. Es sollte **ausschliesslich als Antiepileptikum** angewendet werden.

### Midazolam zur Sedation

Es ist grundsätzlich **bei Frühgeborenen kontraindiziert**, da es zur Apoptose und Nekrose der Hirnzellen führt.

# Vorbeugung & Therapie des Entzuges

Folgende Medikamente können kurz vor oder nach Extubation eingesetzt werden.  
Sie sind nicht geeignet für zusätzliche langfristige Therapie / Sedation am Tubus.

## Morphin po.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Entzugsprophylaxe (Opiate)	0.04mg/kg q4h	Anpassung der Dosierung je nach Score Maximale Dosis: 0.2mg/kg/Dosis q4h

## Clonidin po.

Indikation	Dosis	Bemerkungen
Entzugsprophylaxe (alfa-Agonisten)	0.5 mcg/kg q4h	Anpassung der Dosierung je nach Score Maximale Dosis: 2mcg/kg/Dosis q4h