

## Der Nutzen der 2-Punkt-Temperaturmessung für Überwachung und Diagnostik

Christoph Vogtmann

Das Temperaturmonitoring von Früh- und Neugeborenen ist eine basale und essentielle Aufgabe im 24-Stunden-Pflegeprogramm. Oberstes Ziel ist die Gewährleistung eines Temperaturmilieus, das ohne Beanspruchung kindseigener Regulationsmechanismen eine optimale Körpertemperatur aufrecht erhält.

Verbreitet ist die Anschauung, dass ein Neugeborenes nur über begrenzte Möglichkeiten zur eigenen Temperaturregulation verfügt und sich, vor allem mit zunehmender Unreife, wie ein poikilothermes, also von der Umgebungstemperatur abhängiges Wesen verhält. Daraus resultiert die Ansicht, dass der Wärmestatus eines Neugeborenen hinreichend genau durch die Messung einer Zentraltemperatur beschrieben werden kann.

Die physiologische Steuerung der Körpertemperatur erfolgt aber über die Registrierung von mindestens 2 Temperaturen, einer zentralen und einer peripheren. Die Messung beider Temperaturen und die Beachtung der sich daraus ergebenden zentral-peripheren Temperaturdifferenz erlaubt ein Urteil über die Wärmesituation des Kindes (Unterkühlung, Überwärmung, Behaglichkeit).

Das komplexe Steuerungssystem der Körpertemperatur vom zentralen Sollwert und der funktionellen Intaktheit seiner Stellglieder abhängig ist, informieren Veränderungen des Temperaturprofils nicht nur über das äußere Temperaturmilieu, sondern auch über körpereigene Funktionen. Dabei ist das Herzkreislaufsystem von besonderer Bedeutung, weil dessen Steuerung der Temperatursteuerung übergeordnet ist.

Damit erlangt das kontinuierliche Temperaturmonitoring auch eine diagnostische Relevanz. Optimal ist eine zentral-periphere Temperaturdifferenz  $< 2^{\circ}\text{C}$  bei normaler Kerntemperatur ( $37-38^{\circ}\text{C}$ ).

Abweichende Differenzen könnten bedeuten:

- erhöhte Differenz bei normaler Kerntemperatur: Kompensierte Unterkühlung
- erhöhte Differenz bei erniedrigter Kerntemperatur: nicht kompensierte Unterkühlung, metabolische/zentralnervöse/medikamentöse Depression,
- erhöhte Differenz bei erhöhter Körpertemperatur: Hypovolämie, Infektion, Schock
- erniedrigte Differenz bei normaler Körpertemperatur: kompensierte Hyperthermie
- erniedrigte Differenz bei erhöhter Körpertemperatur: Hyperthermie, Fieberabfall
- niedrige Differenz bei niedriger oder unabhängig von der Körpertemperatur: gestörte Regulation

Der grosse Vorteil des nichtinvasiven, sicheren und kontinuierlichen 2-Punkt-Temperaturmonitorings besteht in der Erfassung

- der Wärme-Pflegebedingungen,
- von diagnosrelevanten Abweichungen der physiologischen Situation bereits in der Frühphase einer Störung
- der Effektivität von therapeutischen Massnahmen.

---

# ---Wenn kein Antibiotikum mehr hilft---

## Herpes simplex Virus–Infektion in der Neonatalperiode

B. Eder, K. Fleischer, C. Presch

---

**Treten bei einem Neugeborenen die klassischen Symptome einer Sepsis auf, die bakteriologischen Kulturen aber negativ bleiben und der Allgemeinzustand sich unter Antibiotikatherapie und intensivmedizinischen Maßnahmen nicht bessert, muß an eine HSV-Infektion gedacht werden.**

Zur Vorstellung wird ein Frühgeborenes der 29. SSW gebracht. Die postnatalen, respiratorischen Störungen waren moderat, da eine Lungenreifung pränatal mit Dexamethason durchgeführt worden war. Ab dem 5. Lebenstag kam es zunehmend zu Apnoen, die anfangs mit Aminophyllin, später Coffeinzitrat und schließlich Dopram in steigenden Dosierungen jeweils nur kurz zu verhindern waren. Auch das Umsetzen der AB-Therapie zeigte keinen Erfolg. Die durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen (Blutkultur, Candida-Ag Bestimmungen) blieben negativ. Ab dem 13. Lebenstag beatmeten wir das Frühgeborene im IMV-Modus. Trotz konventioneller Beatmung, Oszillation, Survactantgabe verfiel das Kind zusehends.

Erst der Einsatz von Aciclovir zeigte seine positive Wirkung. Es kam zur Stabilisierung der Vitalparameter.

Die charakteristischen Symptome einer HSV–Infektion waren bei diesem Verlauf nicht festzustellen. Wir sehen das Krankheitsbild als die **disseminierte Form der HSV-Infektion** an, die sich langsam in der ersten Lebenswoche entwickelte und in ein sepsisähnliches Bild mündete.

**Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der  
Klinik für Kinder - und Jugendmedizin des St. Salvator KH.  
Gleimstr. 1-3 in 38820 Halberstadt**

# Die Aufnahmetemperatur sehr unreifer Frühgeborener im Krankengut der Universitäts-Kinderklinik Halle in den Jahren 1990-2000

Heß, C.; Heß, S.; Sitka, U.

**Einleitung:** In einer retrospektiven Studie untersuchten wir den Einfluß der Aufnahme-temperatur auf die Morbidität und Mortalität sehr unreifer Frühgeborener. Diese Studie erfaßt die Daten von 546 Frühgeborenen  $\leq 32$ . SSW, die vom 1.1.1990 - 31.12.2000 auf der Frühgeborenen-Intensivstation betreut wurden. Ausgeschlossen wurden alle Frühgeborenen, die später als 4 h p.n. verlegt wurden, bzw. von denen keine Aufnahmetemperatur dokumentiert wurde.

**Ergebnisse:** Die Tabelle zeigt die Verteilung der Kinder auf die einzelnen SSW:

Gr. 1: 23.-26.SSW	Gr. 2: 27./28. SSW	Gr. 3: 29./30.SSW	Gr. 4: 31./32.SSW
65	118	119	244

17 Kinder des Gesamtkollektives wurden mit einer Temperatur  $<34^{\circ}\text{C}$  aufgenommen, davon waren 7 Kinder aus der 23.-26. SSW, 6 Kinder aus der 27./28. SSW und 4 Kinder aus der 31./32. SSW. In der Gruppe  $34-35,9^{\circ}\text{C}$  wurden 171 Kinder eingeschlossen. Die Hypothermierate ( $<36^{\circ}\text{C}$ ) im Gesamtkollektiv betrug 34,4%. In der Gruppe 1 (23.-26.SSW) sind alle Kinder mit einer Aufnahmetemperatur von  $<34^{\circ}\text{C}$  verstorben, vs. 5/26 Kindern mit einer Aufnahmetemperatur von  $>36^{\circ}\text{C}$ . Ein statistisch signifikanter Unterschied ergab sich beim 5 min APGAR-Wert sowohl in der Gruppe 1 (23.-26.SSW)  $<34^{\circ}\text{C}$ : 5, vs.  $>36^{\circ}\text{C}$ : 6,5, als auch in der Gruppe 2 (27./28.SSW)  $<34^{\circ}\text{C}$ : 5,6, vs.  $>36^{\circ}\text{C}$ : 7,3. Ein Atemnotsyndrom III.-IV. Grades hatten in der Gruppe 1  $<34^{\circ}\text{C}$  7/7 Kindern und  $>36^{\circ}\text{C}$  14/26 Kindern. In der Gruppe 1 hatten 5/7 Kindern mit einer Aufnahmetemperatur  $<34^{\circ}\text{C}$  eine Hirnblutung III.-IV. Grades, vs. 12/26 Kindern mit einer Temperatur  $>36^{\circ}\text{C}$ . In der Gruppe 2 hatten  $<34^{\circ}\text{C}$  3/6 Kindern eine Hirnblutung III.-IV. Grades, vs. 8/26 Kindern  $>36^{\circ}\text{C}$ . Bei der Untersuchung der mittleren Aufnahmetemperatur bezogen auf das Geburtsjahr, zeigte sich in der Gruppe 1 von 1990-95 eine Temperatur von  $34,9^{\circ}\text{C}$ , vs.  $35,6^{\circ}\text{C}$  von 1997-2000.

**Zusammenfassung:** Mit 34,4% hatten wir in unserem Patientengut eine hohe Hypothermierate zu verzeichnen. In den letzten 3 Jahren zeigte sich ein leichter Anstieg der mittleren Aufnahmetemperatur. Besonders deutlich zeigt sich der Einfluß der Hypothermie auf die Morbidität und Mortalität bei den extrem unreifen FG  $< 26$  SSW. Aufgrund der strukturellen und funktionellen Unreife der Haut zeigen gerade diese Kinder einen rapiden transepidermalen Wärme- und Wasserverlust. Die Prevention der Hypothermie sollte deshalb bei der Erstversorgung der Frühgeborenen eine entscheidende Stellung einnehmen.

## **Physiologie des Früh- und Reifgeborenen in der Wärmetherapie**

### **Dr. Jochim Koch, Drägerwerk AG Lübeck, Grundlagenentwicklung**

Die Thermoregulation von Früh- und Reifgeborenen unterscheidet sich noch sehr von Erwachsenen. Zum einen ist die Haut noch nicht vollständig entwickelt, die Frühgeborenen haben deshalb in den ersten Lebenstagen einen hohen Wärmeverlust durch die Wasserdurchlässigkeit der Haut. Zum anderen ist der Metabolismus in seiner Leistungsfähigkeit stark begrenzt, so dass der Frühgeborene zusätzlicher Wärmezufuhr von aussen bedarf, wenn er in seiner Körpertemperatur stabil gehalten werden soll. Frühgeborene können nicht schwitzen und ihre Muskelaktivitäten sind verhältnismässig gering, zu einem Kältezittern sind sie noch nicht in der Lage.

In klinischen Studien wurde gezeigt, dass die Fähigkeit des Frühgeborenen zur Thermoregulation in den ersten Lebensstunden erst nach und nach entwickelt werden. Zunächst verhält sich das Frühgeborene wechselwarm, es ändert seine Körpertemperatur mit der Umgebung. Die Peripherietemperatur liegt nahe an der Kerntemperatur, die Vasomotorik ist noch nicht entwickelt. Erst mit zunehmendem Alter und der Fähigkeit, den Metabolismus zu steigern, ist das Frühgeborene in der Lage, seine Kerntemperatur zu stabilisieren.

Für das Pflegepersonal erleichtert das ThermoMonitoring die Beobachtung des thermoregulatorischen Verhaltens durch die Messung einer kernnahen und einer peripheren Körpertemperatur. Neben dem Vorteil der kontinuierlichen Protokollierung des Temperaturtrends werden auch physiologische Analysen ermöglicht; ausserdem werden damit die Wechselwirkungen zwischen dem Patienten und den Eingriffen des Personals deutlich.

Die vier verschiedenen Wege, Wärme zu- bzw. abzuführen, können durch physikalische Gleichungen bzw. empirische Algorithmen beschrieben werden. Die evaporativen Wärmeverluste sind durch klinische Studien in Abhängigkeit der Reife der Haut bekannt. Ebenso ist die Wärmeproduktion in Abhängigkeit des Gewichtes und des Alters bekannt. Auch die Geräteseite kann durch die Umgebungsbedingungen in einem Inkubator mit einer Konvektionsheizung oder in einer Offenen Intensivpflegeeinheit mit einer Strahlungsheizung und einer Matratzenheizung physikalisch beschrieben werden.

Mit diesen Algorithmen ist man heute in der Lage, die Thermoregulation eines Früh- und Neugeborenen statisch, also im Wärmegleichgewicht mit der Umgebung, darzustellen.

Berücksichtigt man auch noch die Wärmekapazitäten der einzelnen Körperregionen und deren Zeitkonstanten im Modell, können auch zeitliche Trends der Kern- und Peripherietemperaturen vom hypothermen bis zum hyperthermen Zustand dynamisch dargestellt werden. Dabei wird der Blutfluss zwischen den zentralen Organen und der Peripherie in Abhängigkeit der Temperaturdifferenzen zwischen dem Kern und der Peripherie mit berücksichtigt.

Mit diesem Simulationsprogramm steht ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem die unterschiedliche thermische Reife von Früh- und Neugeborenen dargestellt werden kann. Der Einfluss unterschiedlicher Wärmetherapiegeräte kann studiert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass es heute möglich ist, verschiedene therapeutische Situationen während der Pflege von Früh- und Neugeborenen in verschiedenen Wärmetherapiegeräten zu simulieren. Der Einfluss der unterschiedlichen Reife von den kleinen Patienten kann dargestellt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die intensive Pflege des Patienten Störungen in ihrem Klimakomfort und damit in ihrer Wärmebilanz hervorruft. Sie zeigen auch, dass der ungeprüfte Einsatz von Hybriden bedenkliche Temperaturabsenkungen der Patienten bewirken können.

## **Das Open-Lung-Konzept (OLC) in der Pädiatrischen Intensivmedizin -**

### **Demonstration von Fallbeispielen.**

Mathony, U., Haase, R.

Ziel des Open-Lung-Konzeptes (OLC) zur Therapie des Atemnotsyndroms (ARDS) ist die Rekrutierung von Alveolen durch druckkontrollierte Beatmung mit hohen Frequenzen bei kleiner Amplitude und hohem endexpiratorischem Druck (PEEP). Initial eröffnen wenige Atemzüge mit hohem Druck die Alveolen (Open Pressure, OP), die dann mit einem PEEP über dem Verschlussdruck (Closure Pressure, CP) gebläht bleiben. OP und CP werden durch entsprechende Änderung der Beatmungsparameter unter Kontrolle des Sauerstoffpartialdrucks ermittelt.

Fallbeispiele von OLC bei pädiatrischen Patienten mit chirurgischen, onkologischen und pulmologischen Grunderkrankungen veranschaulichen die sofortige Verbesserung gegenüber konventioneller Beatmung: ausgeglichene Blutgase bei verringertem inspiratorischem Sauerstoffgehalt (FiO<sub>2</sub>). Trotz der hohen Beatmungsdrücke stabilisierten sich die Kreislaufparameter. Bei angepaßter Volumentherapie konnte die Katecholamindosis in allen Fällen reduziert werden, z.T. zu über 50 %, was wir auf einen verminderten pulmonalarteriellen Widerstand bei verringertem intrapulmonalen Shunt zurückführen. Pleuraergüsse und Lungenödem bildeten sich rasch zurück. Extraalveoläre Gasansammlung als Beatmungskomplikation trat nicht auf. Die positiven Erfahrungen empfehlen die Anwendung des OLC auch beim pädiatrischen Intensivpatienten mit ARDS.

## Praktische Erfahrungen mit der 2 - Punkt - Temperaturmessung

U. Niklaus, Universitätskinderklinik Leipzig, Neugeborenenintensivstation

Die Temperatur ist eine sehr wichtige Messgröße, welche kontinuierlich überwacht werden kann.

In den letzten acht Jahren wurde die kontinuierliche 2 - Punkt - Temperaturmessung ein wichtiger Bestandteil unserer Pflege. Dies steht im Einklang mit unserem Ziel, die Kinder so wenig wie möglich zu stören und dennoch ein Maximum an Informationen zu erhalten. Früher wurden die Kinder alle 3 bis 4 Stunden dem Streß der rektalen Temperaturmessung ausgesetzt. Heute genügen zwei dünne Temperatursensoren am Rücken- oder Bauchbereich - je nach Lage der Kinder bzw. an der Fußsohle um ständig über den Wärmestatus informiert zu sein. Die Lage der Sensoren wird zur Vermeidung von Druckstellen im Zusammenhang mit pflegerischen Maßnahmen gewechselt. Nekrosen wurden bisher nicht gesehen. Die periphere Temperatur soll zwischen 35 - 36 °C liegen. Kommt es zum weiteren Ansteigen dieser Messgröße, so reduzieren wir die Inkubator Temperatur. Steigt dennoch die Zentraltemperatur an bedarf es einer Abklärung der Ursache. Heute können wir sagen, dass unsere Inkubatortemperaturen wesentlich höher liegen, da wir die Temperatur nach den Bedürfnissen der Kinder regulieren.

Wir haben bei pflegerischen Maßnahmen die Erfahrung gemacht, dass die Kinder sehr schnell in der Peripherie und wenig verzögert auch zentral auskühlen. Diese Art des Temperaturmonitorings führen wir bei allen Kindern für die Dauer ihres Aufenthaltes auf unserer Intensivstation durch.

---

# Schmerztherapie mit Opioiden und Pharmakokinetik bei Früh- und Reifgeborenen

Bernhard Roth

Neonatalogie, Kinderklinik des Klinikums der Universität Köln

Bernhard.Roth@medizin.uni-koeln.de

---

Früh- und Neugeborene verfügen über weitgehend entwickelte nozizeptive Systeme, während endogene schmerzhemmende Strukturen sich erst postnatal ausbilden. Eine zentrale Prozessierung von Schmerzreizen ist im somato-sensorischen Cortex etwa ab der 26. Schwangerschaftswoche möglich, im limbischen Cortex, wo affektive Schmerz- und Streß-Verarbeitung erfolgt, sogar um Wochen früher. Es ist heute unbestritten, daß in der Neonatalzeit wiederholtes Schmerzerleben, besonders im Kontext von vitaler Bedrohung und psycho-sozialer Deprivation zu schweren akuten aber auch chronifizierten Störungen führen kann.

Die Blockierung nozizeptiven Inputs ist mit Lokalanästhetika, Opioiden und NMDA-Antagonisten möglich. Für die Analgesie intensivmedizinisch behandelter Früh- und Neugeborener, die möglichst präemptiv gewährt werden sollte, werden bei schweren Schmerz- und Streßzuständen Opiode eingesetzt. Sowohl pharmakokinetische als auch pharmakodynamische Aspekte sowie Besonderheiten der Entwicklungspharmakologie des Früh- und Neugeborenenalters müssen in der Therapie mit Opioiden (Morphin, Piritramid, Fentanyl, Alfentanil, Sufentanil) berücksichtigt werden. Früh- und Neugeborene haben meist größere fiktive Verteilungsräume für Opiode und eliminieren diese wesentlich langsamer als ältere Kinder und Erwachsene. Allein zwischen sehr unreifen Frühgeborenen und reifen Neugeborenen können die Unterschiede den Faktor 10 ausmachen. Die Medikamenten-Clearance ist verringert und die terminale Eliminations-Halbwertzeit deutlich verlängert. Verantwortlich ist die „unreife“ Leberenzymausstattung (Phase I: Cyt-P450 u.a.; Phase II: Glucuronidierung u.a.) und die eingeschränkte renale Eliminationsleistung (Filtration, Sekretion). Hinzu kommen Opioid-spezifische Besonderheiten der Plasmaeiweißbindung (Morphin 30%, Fentanyl 85%) und des Metabolismus (Morphin: analgetisches M-6-Glucuronid versus antagonistisches M-3-Glucuronid). Bei wiederholten Opioid-Gaben oder bei Dauerinfusion kann es zur Kumulation kommen, besonders dann, wenn die Kontext-sensitive Halbwertzeit des Opioids groß ist (z.B. Fentanyl versus Sufentanil). Pathophysiologische Zustände (Hypoxie, Azidose, offener Ductus arteriosus, Ductus venosus, erhöhter intraabdomineller Druck, Asphxie) verstärken dies z.T. erheblich. Die Dauer der Beatmung kann beträchtlich verlängert und z.B. eine Darmatonie verstärkt werden.

Besonders bei Frühgeborenen ist die Blut-Hirn-Schranke durchlässig. Freie nicht-gebundene Opioidanteile gelangen in größerem Maße in das ZNS, was nicht notwendigerweise mit einer stärkeren Analgesie, aber mit einem höheren Maß an Atemdepression, Thoraxrigidität, Bradycardie-Neigung und arterieller Hypotension verbunden sein kann. Opioid-Rezeptoren ( $\mu$ -,  $\delta$ -,  $\kappa$ -Rezeptoren und der  $\sigma$ -Rezeptor, der auch die Eigenschaften eines NMDA-Rezeptors hat) entwickeln sich in der Fetalzeit hinsichtlich Dichte und Affinität in unterschiedlichen Hirnarealen verschieden schnell. Für eine wirksame opioid-vermittelte Analgesie können daher bei Früh- und Neugeborenen deutlich höhere Dosen erforderlich sein (z.B. Morphin), obwohl zentrale

Nebenwirkungen bereits bei geringeren Dosen auftreten. Meist überwiegen in der Summe jedoch die pharmakokinetischen Effekte, so daß letztlich eine Dosisreduktion im Vergleich zum älteren Kind oder Erwachsenen notwendig wird.

Die genannten Aspekte dürfen nicht dazu führen, daß Früh- und Neugeborenen in indizierten Situationen eine Analgesie mit Opioiden vorenthalten wird. Auch Früh- und Neugeborene haben einen Rechtsanspruch auf Schmerzstillung. Folgende Merkmale sollten beachtet werden: 1 – Jede Station sollte sich auf wenige Wirkstoffe beschränken (z.B. a - bei starken Schmerzen und erheblichem Streßzustand: Morphin oder Piritramid mit langer Wirkdauer; Fentanyl oder Sufentanil mit kürzer Wirkdauer bei beatmeten Patienten; b – bei weniger starken Schmerzen: z.B. Tramadol, Nalbuphin oder Tilidin; c - bei leichten Schmerzen: Paracetamol, evtl mit Codein rektal). 2 – Bei sehr kleinen Frühgeborenen (<1500 Gramm) möglichst keine Dauerinfusion des Opioids, sondern Einzelgaben. Dauerinfusion geht mit starker Darmatonie einher. 3 – Reife Neugeborene mit schwerem Lungenversagen bedürfen unbedingt einer sicheren präemptiven Analgesie (ggfl. TIVA mit Opioiddauerinfusion und Midazolam zur Narkoanalgesie). 4 – Äquianalgetische Dosen unterschiedlicher Opiode haben ein ähnliches Spektrum an Nebenwirkungen. 5 – Für reine  $\mu$ -Agonisten (z.B. Morphin, Fentanyl, Piritramid, Sufentanil) ist Naloxon der Antagonist. 6 – Die Geschwindigkeit der Toleranzentwicklung und die Ausprägung eines Opioid-Entzugs hängen von der Art der Verabreichung (Dauer-Infusion), der Zeitdauer, dem Kontext und dem Wirkstoff ab (z.B. bei Fentanyl etwas rascher). Die Furcht vor dem Entzug darf aber nicht dazu führen, daß indizierte Opiode nicht gegeben werden. Beim reifen Neugeborenen kann Clonidin als Co-Analgetikum in Betracht kommen. 7 – Immer den Einsatz von Lokalanästhetika in Erwägung ziehen (z.B. Pleuradrainage, Lumbalpunktion). 8 - Auch in der neonatologischen Intensivmedizin sollte die Pflege-kontrollierte Analgesie (NCA) mittels PCA-Pumpe eingeführt werden. 9 – Patientenbezogene routinemäßige Schmerzbeobachtung und -Messung einschließlich konsequenter Dokumentation muß Stations-Standard sein. 10 – Jeder Patient, der mit Opioiden versorgt wird, gehört im Intensiv-Bereich überwacht (cardio-respiratorisch, puloxymetrisch, ggfl. transcutanes pCO<sub>2</sub>-Monitoring bei Spontanatmung, besonders bei zusätzlicher O<sub>2</sub>-Zufuhr). 11 – Das gesamte Team muß geschult sein in Schmerzprävention, -messung und -therapie. Die relevanten klinisch-pharmakologischen Fakten der eingesetzten Wirkstoffe muß bekannt sein.



## Praktische Erfahrungen mit der Analgosedierung Früh- und Reifgeborener

S. Höhndorf, E. Glimm, S. Avenarius, G. Jorch

Zentrum für Kinderheilkunde, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

**Fragestellung: Die Funktionsfähigkeit nozizeptiver Rezeptoren bei Früh (FG)-und Neugeborenen (NG) begründet den Einsatz von Sedativa und Analgetika unter maschineller Beatmung. Wir berichten über unsere klinischen Erfahrungen in der Sedierung mit Phenobarbital (P) und der Analgosedierung mit Fentanyl (F) / Midazolam (M) bzw. Sufentanil (S) unter neonatologischen Intensivbedingungen.**

Methodik: Retrospektive Analyse der Patientenakten 134 maschinell beatmeter FG und NG 1991-1996 mit Beatmungsbeginn innerhalb der ersten 24 Lebensstunden. Die Sedierung bzw. Analgosedierung erfolgte 1991-1992 mit P, 1993-1994 mit F/M und 1995-1996 mit S.

Ergebnisse: Die FG und NG tolerierten P, F/M und S im allgemeinen gut. Bei klinisch vergleichbarer Sedationstiefe konnte eine Reduzierung der mittleren Stundendosis des S auf 28% der F-Dosis erreicht werden. Auf Midazolam konnte unter S weitgehend verzichtet werden. Signifikant niedrigere Blutdruckwerte in den ersten 3 Lebenstagen unter F und S gegenüber der P-Gruppe waren ohne klinische Bedeutung. Der Katecholaminbedarf unter Opioidanaloga war dessen ungeachtet gegenüber der P-Gruppe tendenziell niedriger. Eine signifikant verzögerte Bilirubinelimination war klinisch nicht relevant. Der enterale Nahrungsaufbau unter F und S war gegenüber der P-Gruppe verzögert.

Schlussfolgerungen: Fentanyl bzw. Sufentanil können bei klinischer Notwendigkeit beginnend in einer Kurzinfusion über 10 min mit 0,5-5 µg/kg bzw. 0,2-2 µg/kg und in nachfolgend kontinuierlicher Infusion mit 0,2-2 µg/kg x h bzw. 0,05-0,5 µg/kg x h über 5-7 Tage in absteigender Dosierung verwendet werden. F sollte mit M kombiniert werden. Bei Langzeitbeatmung sollte ein Übergang auf Sedativa in der 2. Lebenswoche erwogen werden. Die Beurteilung des Analgosedativbedarfes sollte durch einen klinischen Score erfolgen. Opioidanaloga bieten eine ausreichende Therapiesicherheit unter klinischen Bedingungen der neonatologischen Intensivmedizin.