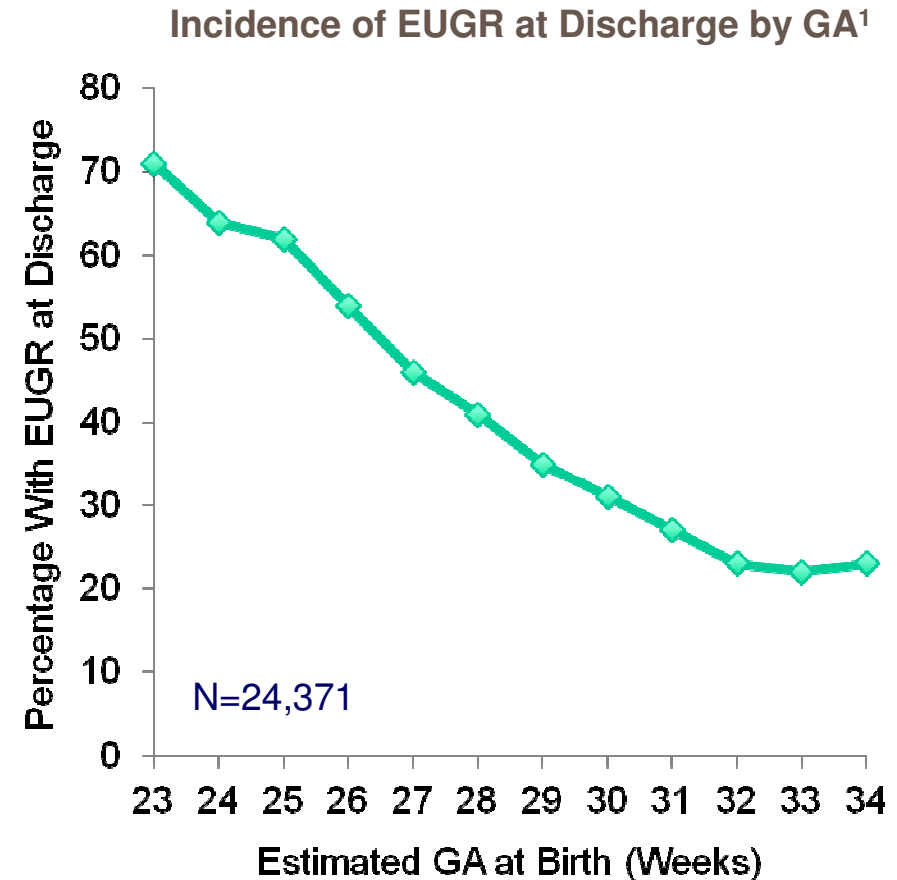


# Parenterale Ernährung ab dem ersten Lebenstag – neue Möglichkeiten

Martina Kohl

# Extrauterine Wachstumsverzögerung bei Frühgeborenen

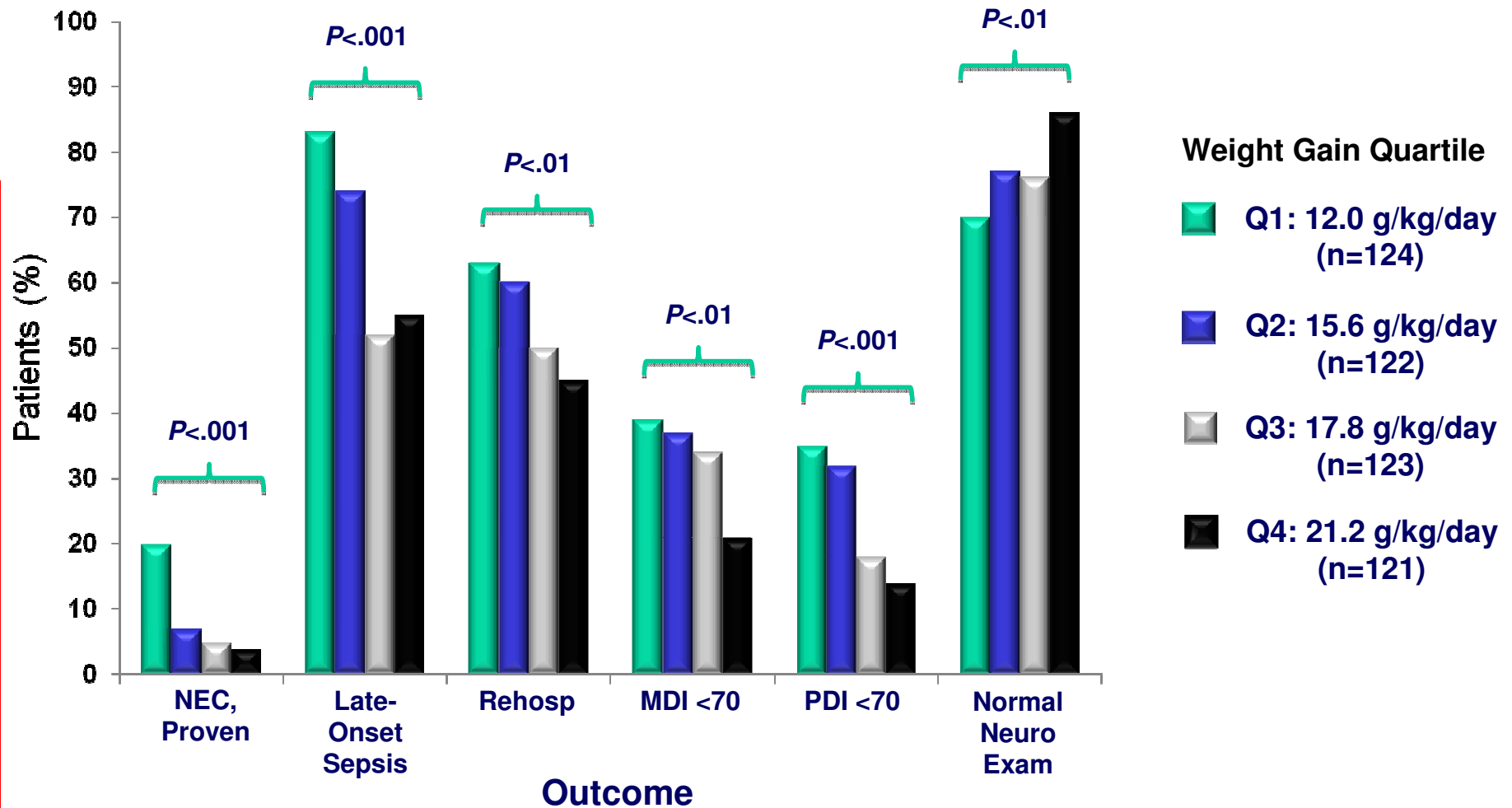
- EUGR findet sich bei 28%<sup>1</sup> - 75%<sup>2</sup> der FG
- EUGR ist assoziiert mit Unreife<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Clark RH, et al. *Pediatrics*. 2003;111:986-990.

<sup>2</sup>Martin CR, et al. *Pediatrics*. 2009;124:649-657.

# Besseres Gedeihen – besseres Outcome



NEC=necrotizing enterocolitis; Rehosp=rehospitalization; MDI=mental developmental index; PDI=psychomotor developmental index

Calculated from Ehrenkranz RA, et al. *Pediatrics*. 2006;117:1253-1261.

# Frühe “Aggressive” Ernährung von Frühgeborenen

- Beginn unmittelbar nach Geburt<sup>1</sup>
  - Minimierung der Unterbrechung der Nährstoffzufuhr<sup>1</sup>
  - Aminosäuren (1,5-3,0 g/kg/d) innerhalb der ersten Lebensstunden<sup>1</sup>
- Verbesserung der Gewichtszunahme<sup>3,4</sup> durch höhere Energie- und Eiweißzufuhr<sup>3,4</sup>, protein accretion<sup>5</sup>,
- ESPGHAN guideline Empfehlungen<sup>6</sup> entsprechen “early aggressive” nutrition

<sup>1</sup>Adamkin DH. *Nutritional Strategies for the Very Low Birthweight Infant*. 2009;37-43.

<sup>2</sup>Yu VY, et al. *Arch Dis Child*. 1979;54:653-661.

<sup>3</sup>Dinerstein A, et al. *J Perinatol*. 2006;26:436-442.

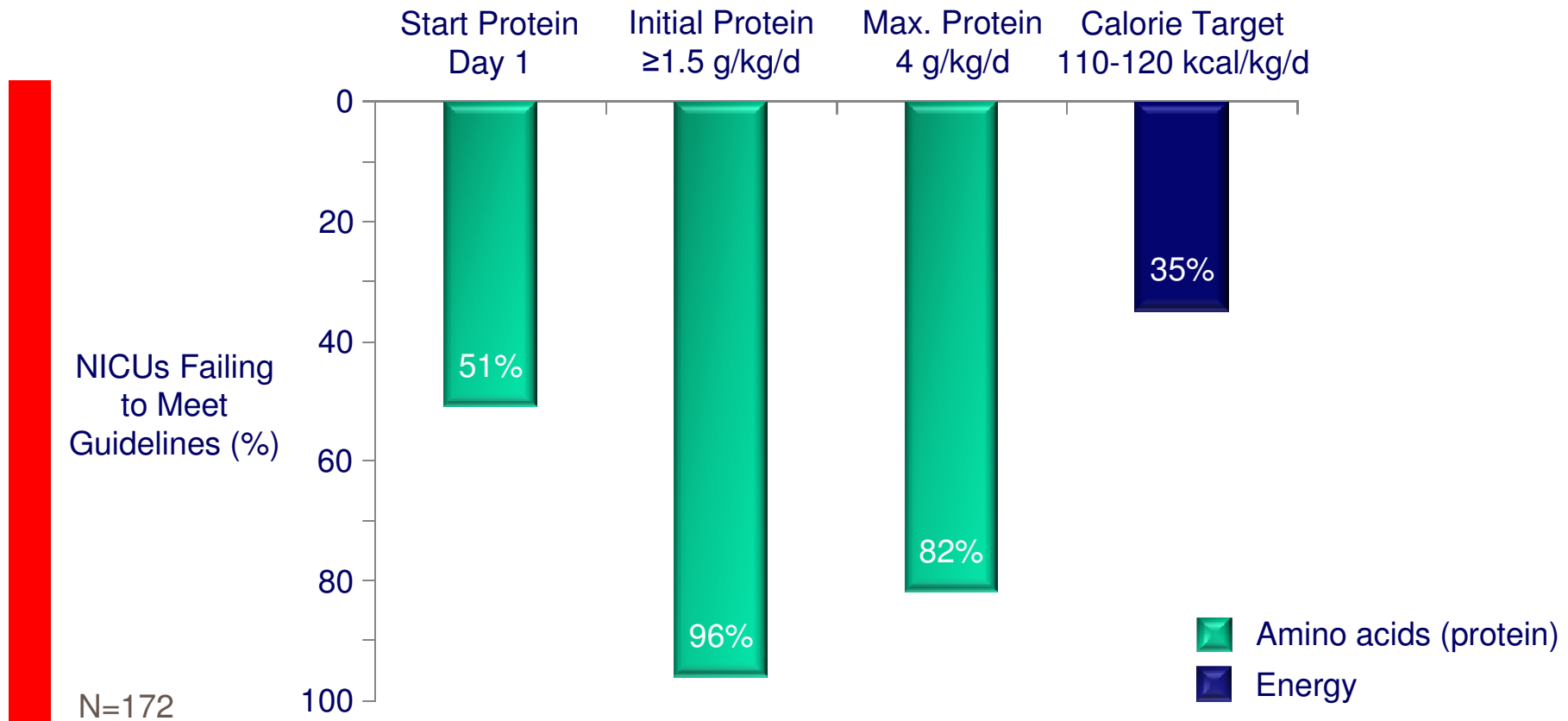
<sup>4</sup>Valentine CJ, et al. *J Perinatol*. 2009;29:428-432.

<sup>5</sup>Thureen PJ, et al. *Pediatr Res*. 2003;53:24-32.

<sup>6</sup>Koletzko B, et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005;41 Suppl 2:S1-87.

# Survey in France: Many NICUs Fail to Meet Nutrition Recommendations

## ESPGHAN/ESPEN Recommendation



Calculated from Lapillonne A, et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2009;48:618-626.

## Folie 5

---

**JS1**

Title not changed as suggested because the graph covers both day of life 1 and target dose and maximum dose (see bars showing 82% and 35%)

Jonathan Sokolowski; 10.02.2012

# Individuelle oder Standard PE? Neonatologie

## Individuelle PE

### Mehr Flexibilität

- Spezifische Bedürfnisse sehr unreifer oder sehr kranker Frühgeborener<sup>1</sup>
- Adaptation in den ersten Lebenstagen<sup>2</sup>
- Instabile metabolische Situation<sup>1</sup>

## Standardi- sierte PE

- Adäquat für viele Frühgeborene<sup>1</sup>
- Reduziert Verordnungsfehler und Kontamination<sup>1</sup>
- Ist sofort verfügbar<sup>1</sup>
- Verbessert die Nährstoffversorgung in den ersten Lebenstagen
- Spielraum für individuelle Anpassung gegeben<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Riskin A, et al. *IMAJ*. 2006;8:641-645.

<sup>2</sup>Fusch C, et al. *German Med Sci*. 2009;7:Chapter 13.

<sup>3</sup>Kochevar M, et al. *JPEN*. 2007;31:441-448.

# Fehlerquellen bei individueller Verordnung und Herstellung

- Fachwissen des Verordnenden
- Rechenfehler
- Übertragungs-, Etikettierungsfehler
- Aufziehfehler
- Vergessen einzelner Komponenten
- Kontamination
- Inkompatibilitäten

## Fehlerreduktion

- Einarbeitung, Fortbildung
- PC gestützte Verordnung und Herstellung
- Maschinelle Herstellung
- Kontrolle durch 2. Person
- Hygienestandards
- Zusammenarbeit mit ApothekerIn

Reduktion von Fehlern nur am Modell belegt, da die meisten Fehler nicht bemerkt werden (Bonnabry, 2005)



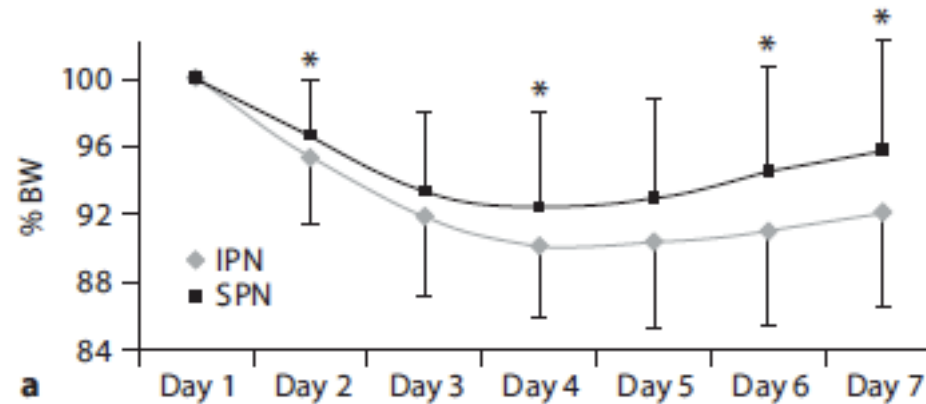
## ASPEN Statement zur Standardisierung von parenteraler Ernährung (2007)

- Die Evidenz hinsichtlich Patientensicherheit ist nicht ausreichend, um eine generelle Empfehlung für standardisierte PE auszusprechen
- Die Evidenz legt Vorteile von SPE hinsichtlich Effizienz, Ökonomie und empfehlungsgerechter Zusammensetzung in ausgewählten Patientenpopulationen nahe
- Die Möglichkeit der IPE neben SPE sollte gewährleistet sein
- Compounding soll nach nationalen Hygienestandards erfolgen

# Standardisierte Lösungen in der Neonatologie

- SPE vs IPE in den ersten Lebenswochen (Iacobelli, 2010, Skouroliaou, 2009, Lenclen, 2006, Eleni-Dit-Trolli, 2009):
  - Mit SPE **mehr Energie- und Aminosäurezufuhr**, geringere Wasser, höhere Na-Zufuhr
  - Kein Unterschied Inzidenz Hyper-, Hyponatriämie, Urinausscheidung, Nierenfunktion
  - Mehr Hyperkaliämie bei IPE (20% vs 2%)
  - Geringerer Gewichtsverlust, **besseres Gedeihen** bei SPE
  - Keine o.g. Studie hat Nachteile bei der Verwendung von SPE beschrieben

# Gedeihen unter individueller und standardisierter Ernährung



107 FG<1500g, 2 Beobachtungszeiträume

Iacobelli S et al, Neonatology 2010 (98), 84-90

# Zufuhr individuelle vs standardisierte Ernährung

**Table 4.** Water, electrolytes and energy intakes in infants administered IPN versus SPN (mean daily intakes during the first week)

|  | IPN (n = 40) | SPN (n = 67) | p      |
|--|--------------|--------------|--------|
| Volume, ml/kg/day                      | 130.7 ± 20.4 | 125.4 ± 9.1  | <0.05  |
| Sodium, mmol/kg/day                    | 0.93 ± 0.47  | 1.48 ± 0.48  | <0.001 |
| Potassium, mmol/kg/day                 | 1.03 ± 0.38  | 1.11 ± 0.19  | NS     |
| Calcium, mg/kg/day                     | 50.2 ± 5.62  | 50.1 ± 3.90  | NS     |
| Phosphorus, mg/kg/day                  | 19.5 ± 5.31  | 21.1 ± 3.77  | NS     |
| Magnesium, mg/kg/day                   | 1.61 ± 1.47  | 3.46 ± 0.82  | <0.001 |
| Energy, kcal/kg/day                    | 55 ± 6       | 64 ± 5       | <0.001 |
| Glucose, g/kg/day                      | 9.8 ± 1.3    | 10.4 ± 0.8   | <0.01  |
| Amino acids, g/kg/day                  | 1.8 ± 0.4    | 2.2 ± 0.2    | <0.001 |
| Lipids, g/kg/day                       | 1.3 ± 0.4    | 1.7 ± 0.4    | <0.001 |
| Daily volume by enteral feed (milk), % | 10.1 ± 21    | 9.6 ± 19     | NS     |

# Standardisierte PE in der Neonatologie - Negativergebnis

- Schlechteres Gedeihen bei geringerer Glucose-, Fett- und Eiweißzufuhr und mehr Elektrolytkontrollen über SPE (Smolkin 2010)

## Kommerzieller 3 Kammer-Beutel

- 97 FG < 1500g aus 5 Zentren
  - Einschluss vom 1.-7.LT möglich
- 854 Infusionstage
- Fettfreie PE an 32 Tagen
- Zuspritzungen (199) oder Bypass (478)
  - 221x Wasser,
  - 17x Aminosäuren,
  - 34x Glukose
  - 387x Natrium
- Keine relevanten Nebenwirkungen

Rigo J et al, JPGN 2012, 54(2): 210-217

## Pathologische Laborparameter

- Hyperglykämie: Insulin an 34 Infusionstagen
- Hypertriglyceridämie bei 8 Kindern vor Beginn, bei 2 Kindern am Ende der Infusionszeit
- Hypophosphatämie bei 30,7% der Kinder

## Fazit für die Praxis

- In der aktuellen Praxis werden die Empfehlungen einer frühen aggressiven Ernährung nicht konsequent umgesetzt.
- Extrauterine Wachstumsretardierung verschlechtert das neurologische Outcome
- Standardlösungen
  - sind individueller Verschreibung nicht unterlegen,
  - verbessern die Nährstoffversorgung bei Frühgeborenen
  - Benötigen individuelle Anpassungen
- Die parallele Verfügbarkeit von Standardlösungen und individueller Herstellung ist wünschenswert.





Vielen Dank