

# ERNÄHRUNGSTHERAPIE BEIM SCHWEREN SCHÄDELHIRNTRAUMA

Aus dem Blickwinkel der *Evidence-Based Medicine*

**Dr. Ronny Beer**

Medizinische Universität Innsbruck

Neurologische Intensivstation

[ronny.beer@i-med.ac.at](mailto:ronny.beer@i-med.ac.at)

## Entscheidungskriterien

- ▶ **Energiebedarf** von Patienten mit einem (mittel-) schweren SHT in der Akutphase
  - Ausmaß des Hypermetabolismus/ Hyperkatabolismus (vgl. "Stress-Faktoren")
- ▶ Optimaler **Zeitpunkt** die Ernährungstherapie zu beginnen
  - (Ultra-) früher versus verzögerter Ernährungsbeginn
- ▶ **Enterale** versus **parenterale** Ernährung
  - Komplikationen beachten, "Zugangswege" bei enteraler Ernährung
- ▶ **Zusammensetzung** der künstlichen Ernährung
  - Energieträger, Spurenelemente, "Immunonutrients"



*The Brain Trauma Foundation, the American Association of Neurological Surgeons (AANS), the Congress of Neurological Surgeons (CNS), the AANS/ CNS Joint Section on Neurotrauma and Critical Care (2007) Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, 3<sup>rd</sup> edition: Nutrition. J Neurotrauma 24 (Suppl 1): S77–S82*

#### **A. Level I**

- There are insufficient data to support a Level I recommendation for this topic.

#### **B. Level II**

- Patients should be fed to attain full caloric replacement by day 7 post-injury.

#### **C. Level III**



*The Brain Trauma Foundation, the American Association of Neurological Surgeons, the Joint Section on Neurotrauma and Critical Care (2000) Guidelines for the management of severe traumatic brain injury: Nutrition. J Neurotrauma 17: 530–547*

### A. Standards

- There are insufficient data to support a treatment standard for this topic.

### B. Guidelines

- Replace 140% of resting metabolism expenditure in non-paralyzed patients and 100% of resting metabolism expenditure in paralyzed patients using enteral or parenteral formulas containing at least 15% of calories as protein by the seventh day after injury.

### C. Options

- The preferable option is use of jejunal feeding by gastrojejunostomy due to ease of use and avoidance of gastric intolerance.



### "Facts and Fiction"

- ▶ **"Guidelines"** beruhen im Wesentlichen auf Daten von 11 randomisierten, kontrollierten Studien (sog. Klasse I Studien) an insgesamt 534 Patienten
  - 7 Studien (284 Patienten) in Hinblick auf **Ernährungsbeginn**
  - 7 Studien (222 Patienten) in Hinblick auf **Ernährungszugang** (enteral versus parenteral)
  - 3 Studien (134 Patienten) in Hinblick auf **Ernährungszugang und Ernährungsbeginn**
  
- ▶ **Meta-Analysen** geben folgende Punkte zu bedenken
  - Heterogenes Patientengut
  - Teils unklare bzw. inadäquate Randomisierung
  - Definition der Outcome-Variablen

*Perel P et al. (2006) Nutritional support for head-injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews: CD001530*



## Energie- und Substratbedarf

- ▶ *Merke:* Der Patient soll nur so viele Substrate erhalten wie er verstoffwechseln kann
  - Konzept der "normokalorischen" Ernährung, Vermeidung von Hypo- aber auch Hyperalimentation (!)
- ▶ Beim SHT-Patienten ist der Stoffwechsel im Sinne eines "**Postaggressionssyndroms**"/**SIRS** verändert
  - Energieumsatz entspricht dem **Grundumsatz** (BEE) nach HARRIS und BENEDICT **multipliziert mit einem Stress-Faktor** (bei schwerem SHT **1,68 ± 0,53**)
  - Eine Erhöhung der Energiezufuhr bei Fieber ist nicht erforderlich
  - Bezugsgröße für die Berechnung des Energiebedarfs ist das Ist-Gewicht, bei Adipositas (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) kann das Soll-Gewicht herangezogen wegen
- ▶ Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung zusätzlich zur Ernährungstherapie
  - Meist nicht standardisierbar, d.h. zusätzlich separate Gabe notwendig



## Systemisch-metabolische Veränderungen nach einem schweren SHT

### ▶ **Hypermetabolismus**

- Korrelation mit ICP-Anstieg und (invers) mit dem GCS

### ▶ **Katabolismus**

- Trotz Bildung von Akut-Phase-Proteinen resultierender Proteinverlust in der Nettobilanz

### ▶ **Hyperglykämie**

- Anstieg von "anti-insulinären" Hormonen, Steigerung der Glukoneogenese, periphere Insulinresistenz

### ▶ **Immunologische Veränderungen**

- Anstieg von pro- und anti-inflammatorischen Zytokinen

### ▶ **Gastrointestinale Dysfunktion**

- Gastroparese, Dysfunktion des unteren Ösophagusshinkters (Aspirationsgefahr!)



## Datenlage

*Clifton GL et al. (1984) The metabolic response to severe head injury. J Neurosurg 60: 687–696*

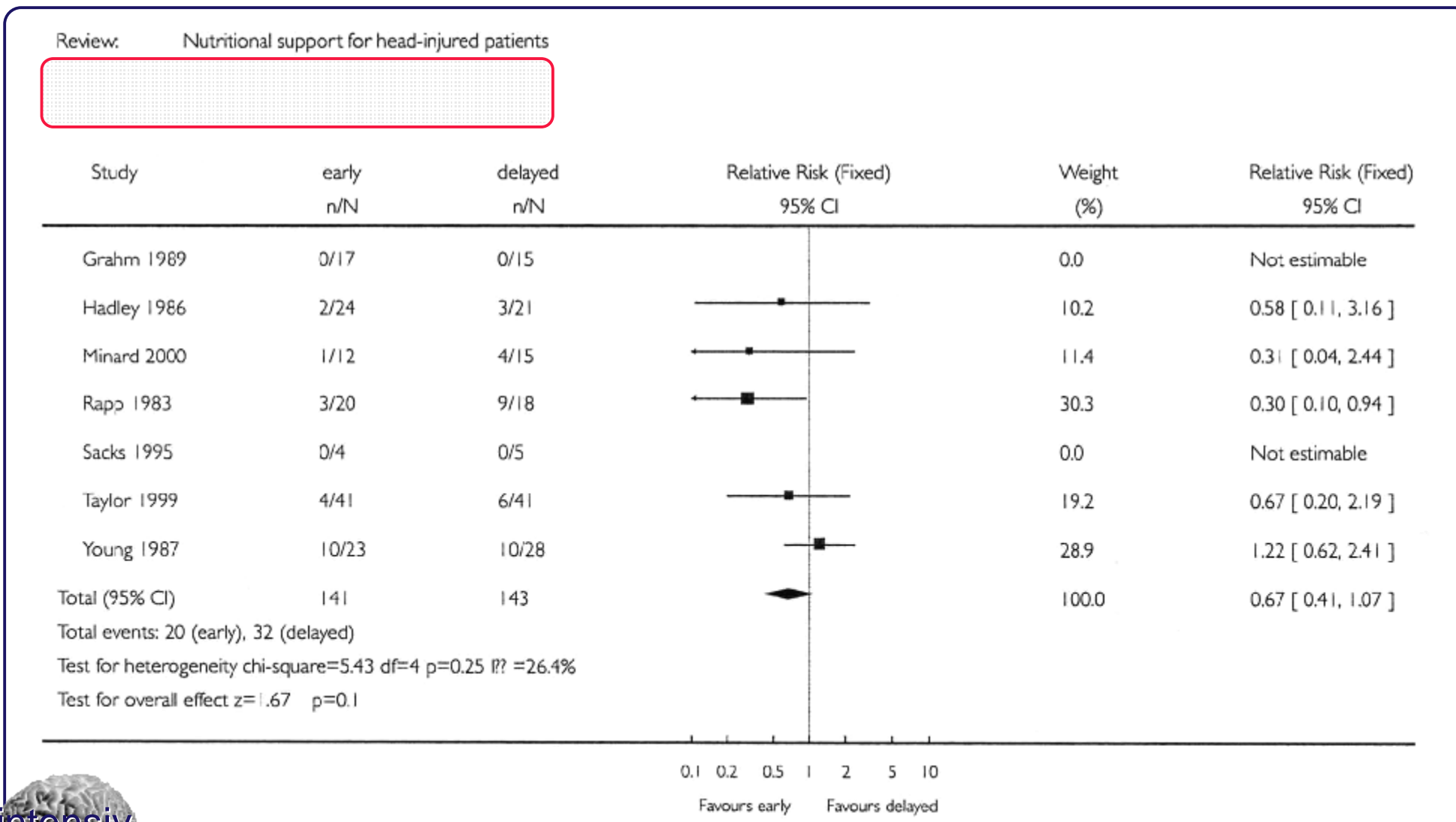
- ▶ Head-injured patients had a metabolic response similar to that reported for patients with burns of 20% to 40% of the body surface
  - REE 138% ± 37% über vorausgesagtem Wert

*Robertson CS et al. (1984) Oxygen utilization and cardiovascular function in head-injured patients. Neurosurgery 15: 307–314*

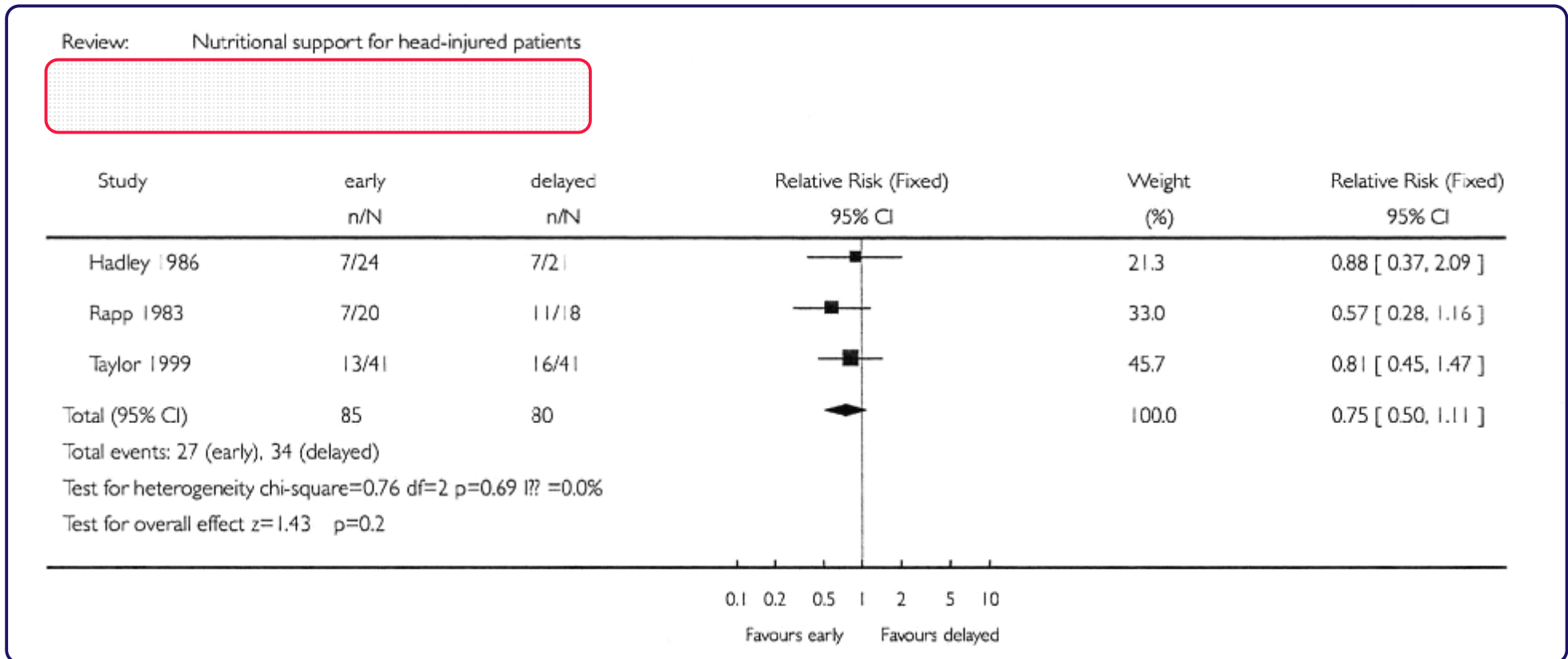
- ▶ Severity of the neurological injury had a strong effect on the resting metabolic expenditure
  - GCS 4–5      REE 168% ± 53% über vorausgesagtem Wert
  - GCS 6–7      REE 129% ± 31% über vorausgesagtem Wert



Perel P et al. (2006) Nutritional support for head-injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews: CD001530

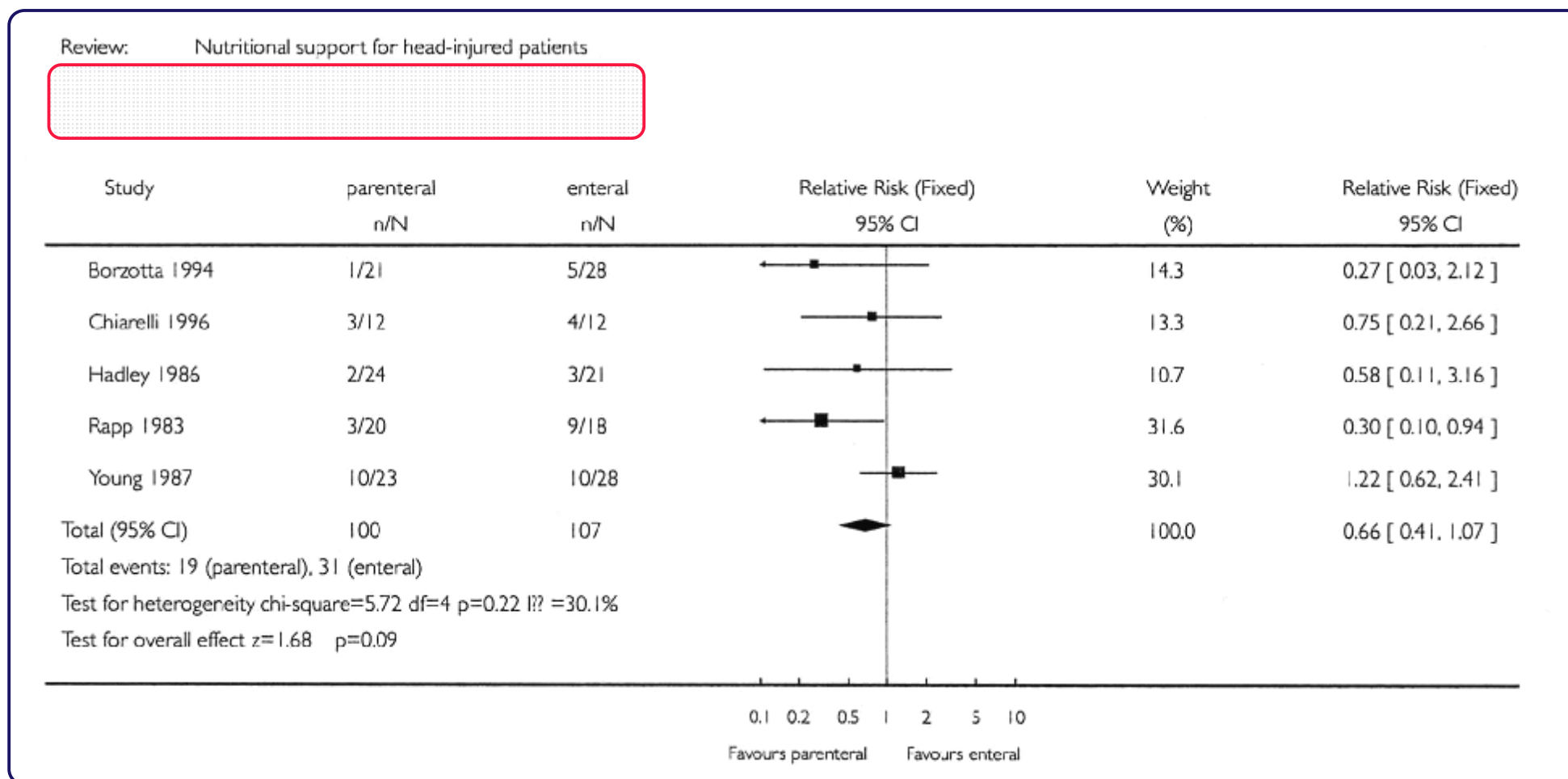


*Perel P et al. (2006) Nutritional support for head-injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews: CD001530*



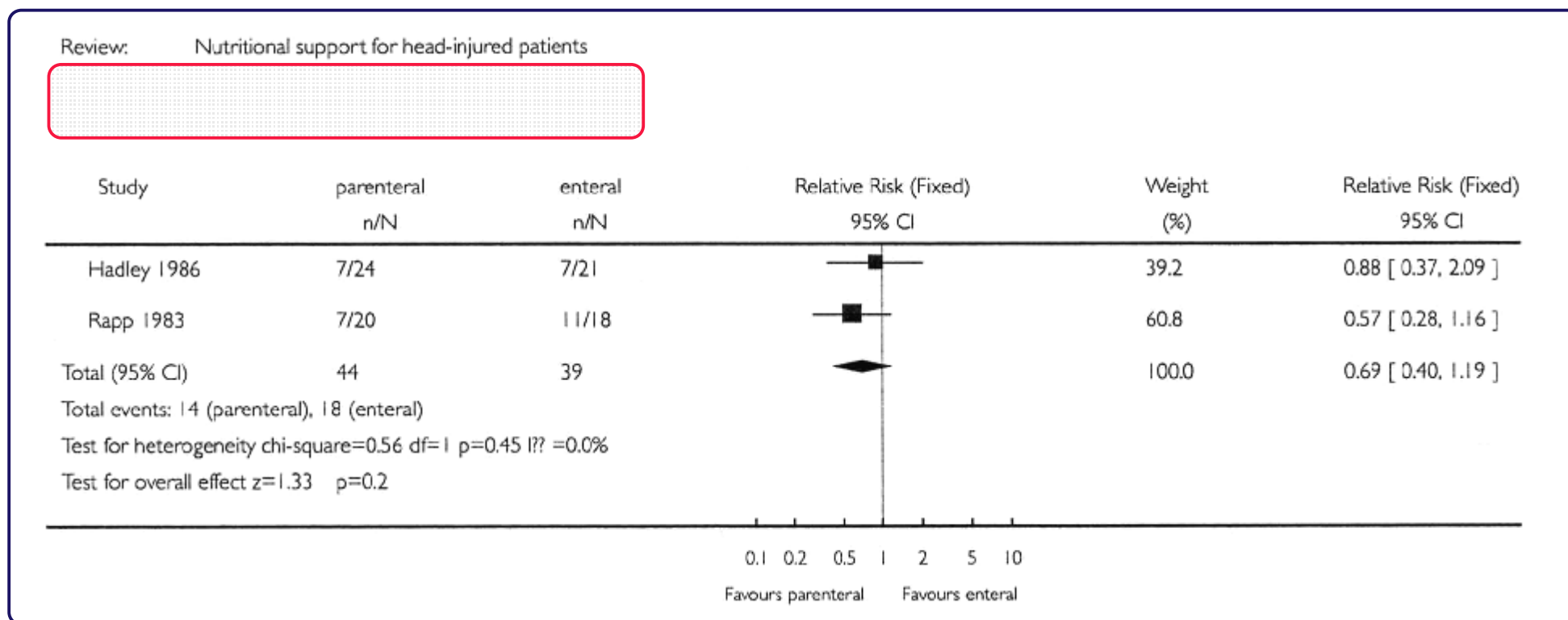
## Evidence-Based Medicine – Parenterale versus enterale Substratzufuhr

Perel P et al. (2006) Nutritional support for head-injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews: CD001530



## Evidence-Based Medicine – Parenterale versus enterale Substratzufuhr

Perel P et al. (2006) Nutritional support for head-injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews: CD001530



*Heyland DK et al. (2003) Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. J Parenter Enteral Nutr 27: 355–373*

- ▶ Meta-Analyse von 12 Studien bezüglich parenterale (PN) versus enterale Ernährung (EN)
  - Kein Unterschied hinsichtlich Mortalität RR 1,08; 95% CI 0,7–1,65;  $P = 0,7$
  - Weniger infektiöse Komplikationen bei EN RR 0,61; 95% CI 0,44–0,84;  $P = 0,003$
  - Höhere Kalorienzufuhr bei PN sowie höhere Hyperglykämierate bei PN

*Simpson F, Doing GS (2005) Parenteral versus enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. Intensive Care Med 31: 12–23*

- ▶ Meta-Analyse von 11 Studien bezüglich parenterale (PN) versus enterale Ernährung (EN)
  - Niedrigere Mortalität bei PN OR 0,51; 95% CI 0,27–0,97;  $P = 0,04$
  - Mehr infektiöse Komplikationen bei PN OR 1,66; 95% CI 1,09–2,51;  $P = 0,02$
  - Kein Mortalitäts-Unterschied bei PN versus früher EN OR 1,07; 95% CI 0,39–2,95;  $P = 0,89$
  - Mortalitäts-Unterschied bei PN versus später EN OR 0,29; 95% CI 0,12–0,7;  $P = 0,006$



## Gastrale Intoleranz – Komplikation und Interventionsmöglichkeit

- ▶ Herabgesetzte Toleranz für enterale Ernährung nach schwerem SHT
  - Inverse Korrelation mit Hirndruck

*Norton JA et al. (1998) Intolerance to enteral feeding in the brain-injured patient. J Neurosurg 68: 62–66*

- ▶ **Jejunaler** (postpylorischer) Ernährungszugang
  - Höhere Kalorienzufuhr bei signifikant geringerer Refluxrate
  - Im Vergleich zur PEG wird nach **PEGJ** früher das Ernährungsziel erreicht
  - Kostengünstiger als die Alternative einer (totalen) parenteralen Ernährung

*Kirby DF et al. (1991) Early enteral nutrition after brain injury by percutaneous endoscopic gastro-jejunoscopy. JPEN J Parenter Enteral Nutr 15: 298–302*



## "Minimale enterale Ernährung"

- ▶ Ziel: Unterstützung der gastrointestinalen Funktion und Integrität ("Zottenernährung")
    - Kontinuierliche Applikation von 10–20 ml/h gastral bzw. jejunal
  - ▶ Auch bei paralytischem Ileus und Reflux-Mengen bis 1200 ml/d möglich
    - Bei jejunaler Applikation und gleichzeitiger gastraler Dekompression können höhere Refluxvolumina toleriert werden
  - ▶ Steigerung der applizierten Menge nach Verträglichkeit
- ▶ *Merke:* Die minimale enterale Ernährung deckt nicht den Nährstoffbedarf, eine **adjuvante parenterale Ernährung** ist in der Regel erforderlich



## Hyperglykämie und intensivierete Insulintherapie beim schweren SHT

*Walla S, Sutcliffe AJ (2002) The relationship between blood glucose, mean arterial pressure and outcome after severe head injury: an observational study. Injury 33: 339–344*

- ▶ Höhere Korrelation zwischen Hyperglykämie und Mortalität im Vergleich zu MAP und Mortalität

*Jeremitsky E et al. (2005) The impact of hyperglycemia on patients with severe brain injury. J Trauma 58: 47–50*

- ▶ Hyperglykämie (Blutglukose > 170 mg/dl) ist assoziiert mit schlechterem Outcome

*Vespa et al. (2006) Intensive insulin therapy reduces microdialysis glucose values without altering glucose utilization or improving the lactate/ pyruvate ratio after traumatic brain injury. Crit Care Med 34: 850–856*

- ▶ Reduktion der Glukose im zerebralen Interstitium um 70% bei intensivem Insulinregime verglichen mit 15% bei liberalem Insulinegime
- ▶ Zelluläre "Stress-Marker" unter intensivem Insulinregime erhöht
- ▶ Kein Unterschied hinsichtlich Mortalität und funktionellem Outcome nach 6 Monaten



### "Nutritional management of the critically ill neurologic patient"

*Twyman D (1997) Nutritional management of the critically ill neurologic patient. Crit Care Clin 13: 39–49*

- ▶ Provide full-strength, full-rate feedings within 72 hours
- ▶ Provide enteral nutrients via nasojejunal or percutaneous endoscopic jejunostomy feeding tube if access is available; attempt gastric feedings if not
- ▶ Provide parenteral nutrition within 48 hours if enteral access is not available and begin enteral feeding as soon as possible
- ▶ Provide 2–2,3 g/kg/d protein if renal function is normal
- ▶ Provide 20–50% above basal needs as total calories, with 30–40% of calories as lipids to minimize hyperglycemia
- ▶ Provide protein as small peptides to improve tolerance, absorption, utilization, and gut integrity
- ▶ Provide a lipid source with 50–70% MCT



Bei ICU-Aufnahme:

**Soll der Patient ernährt werden?**

**Enterale** Ernährung innerhalb von 24 Stunden möglich?

Kontraindikationen für enterale Ernährung:  
Beginn mit parenteraler Ernährung  
(Reevaluierung alle 12 Stunden)

Beginn mit **gastraler** enteraler Ernährung  
Zufuhr von > 80% der geplanten Kalorien in 72 Stunden als Zielvorgabe

Applikation von **Prokinetika**  
**Jejunalsonde** erwägen

**Ziel erreicht?**

Steigerung der Ernährung auf **100%**

Minimale enterale Ernährung  
Adjuvante **parenterale Ernährung**



"Clinicians should now have the impetus to make **nutritional support** as important in managing critical illness as **ventilatory or cardiovascular support or management of cerebral perfusion.**"

**Andrew R. DAVIES and Rinaldo BELLOMO, Melbourne, Australia, 2004**

