



E. Pscheidl
Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin
und Schmerztherapie



Behandlung der Hyperglykämie - nur mit Insulin ?

© E. Pscheidl

The New England Journal of Medicine

Copyright © 2001 by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 345

NOVEMBER 8, 2001

NUMBER 19



INTENSIVE INSULIN THERAPY IN CRITICALLY ILL PATIENTS

GREET VAN DEN BERGHE, M.D., Ph.D., PIETER WOUTERS, M.Sc., FRANK WEBERS, M.D., CHARLES VERHAEGH, M.D.,
FRANK BRUYNACKX, M.D., MIET SCHETS, M.D., Ph.D., DIRK VLARIELAERS, M.D., PATRICK FERDINAND, M.D., Ph.D.,
PETER LAUWERS, M.D., AND ROGER BOULLON, M.D., Ph.D.

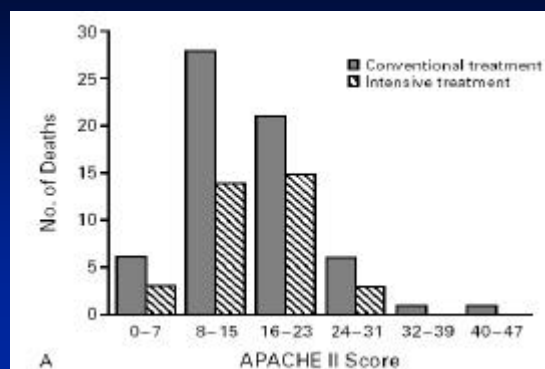
© E. Pscheidl



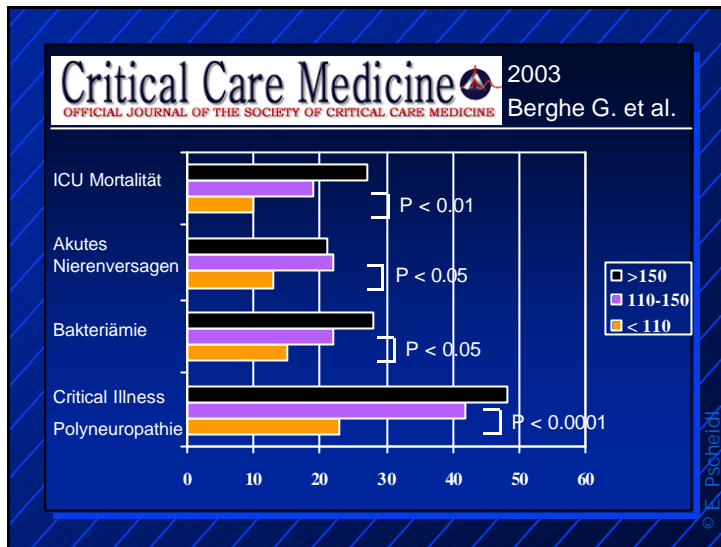
The New England Journal of Medicine

2001,345

Berghe G. et al.



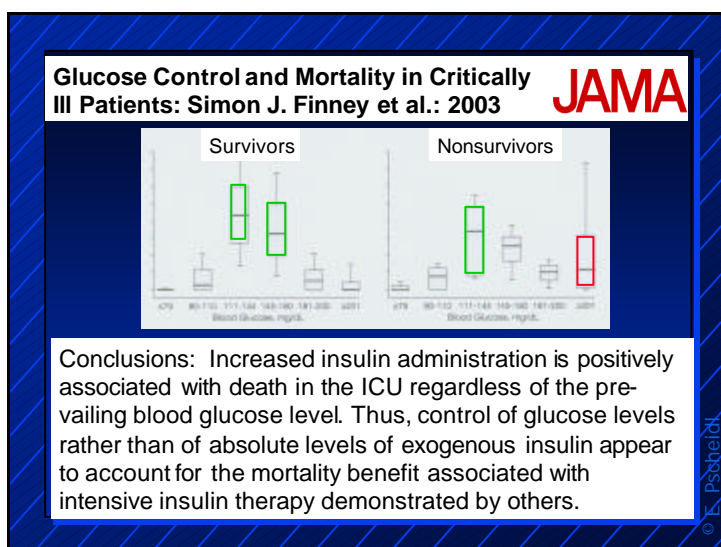
© E. Pscheidl

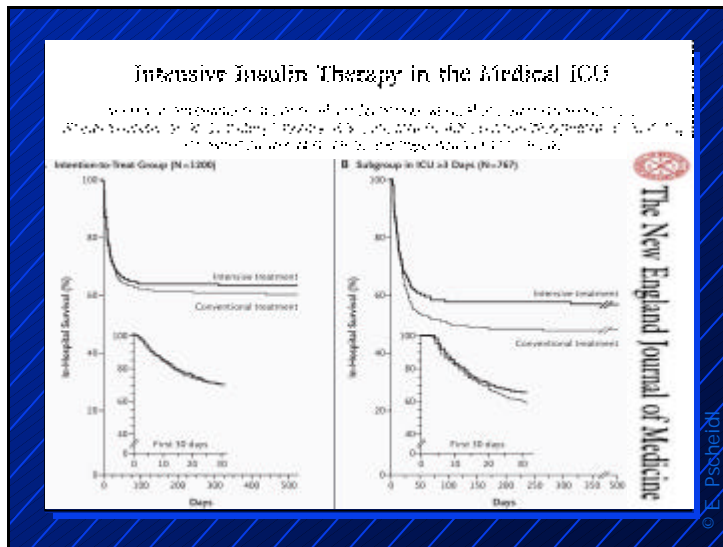


Critical Care Medicine 2003
OFFICIAL JOURNAL OF THE SOCIETY OF CRITICAL CARE MEDICINE Berghe G. et al.

Conclusions:
 Metabolic control, as reflected by normoglycemia rather than the infused insulin dose per se, was related to the beneficial effects of insulin therapy.

© F. Pöschel





Intensive Insulin Therapy in Postoperative Intensive Care Unit Patients

A Decision Analysis

Wernli TA, Buerki K, Wenzel RP, et al. *Critical Care Medicine*. 2006;34(12):2211-2218.

AMERICAN JOURNAL OF
Respiratory and
Critical Care Medicine VOL 173 2006

ATS

In conclusion, we found that, in a cohort of patients that mimicked the ITT study patients, the NNT would have been high at 142 to prevent one ICU death at the cost of approximately nine cases of hypoglycemia. However, when broader criteria were ap-

© E. Pscheidl

INTENSIVE CARE MEDICINE Jack J. M. Ligtenberg 2006
Mean glucose level is not an independent risk factor for mortality in mixed ICU patients

Infection Brunkhorst et al.: 2005
Intensive insulin therapy in patients with severe sepsis ... results from a randomized multicenter study (VISEP)

AMERICAN JOURNAL OF
Respiratory and
Critical Care Medicine Angus D.C.
Abraham E.: 2005
Intensive insulin therapy in critical illness:

INTENSIVE CARE MEDICINE Iain Mackenzie 2006
Hypoglycaemia? So what!

© E. Pscheidl



AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY
Endocrinology and Metabolism Gil KM 248, 1985

Lipogenese im Gesamtkörper und im Splanchnikusgebiet unter TPN

Gesamtkörper (GK) g/kgTag	1,07 ± 0,11
Splanchnikus g/kgTag	0,50 ± 0,18
Splanchnikus	50 ± 19 % des GK

© F. Pschke

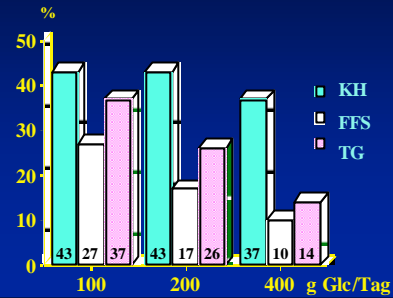
Energiekosten der Substratspeicherung

	Glykogen	Fett	Protein
Glukose	5,5%	24%	
Fett		3-8%	
AS			20%

in % Energieäquivalenten

© F. Pschke

Oxidationsraten bei steigender Glukosezufuhr



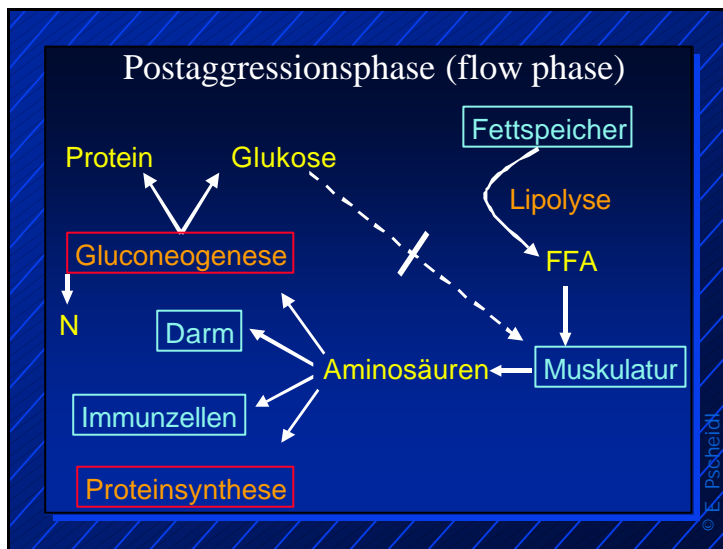
CO₂ -Produktion und Ernährung

- 30% Steigerung der CO₂ -Produktion durch Kalorienzufuhr
- Oxidation von Glukose führt zu 33% mehr CO₂ als die Oxidation von Fett
- 33% der C-Atome von Glukose werden bei Umwandlung zu Fett als CO₂ ausgeschieden

Intensive insulin therapy reduces microdialysis glucose values without altering glucose utilization or improving the lactate/pyruvate ratio after traumatic brain injury*

Paul Vespa, MD; Robert Boonyaputthikul, BS; David L. McArthur, PhD; Chad Miller, MD; Maria Etchepare, RN; Marvin Bergsneider, MD; Thomas Glenn, PhD; Neil Martin, MD; David Hovda, PhD

Intensive glycemic control was associated with a higher global mean oxygen extraction fraction compared with loose control. Intensive glycemic control resulted in a reduction in microdialysis glucose concentrations and an increase in microdialysis markers of brain metabolic distress, namely increased lactate/pyruvate ratio and glutamate.



Glukoseutilisation nach Black PR: Ann Surg 1982

mg/kg min	Normal	Trauma
ZNS	1,19	1,19
Nieren	0,36	0,74
Splanchnikus	0,24	0,35
Erys, Leukos, KM	0,34	0,88-1,58
Fettgewebe	0,01	0,01
Skelettmuskel	12,16	5,31-6,00
Summe	14,3	9,17

Xylit

- physiologisches Substrat (NADPH-, Ribose-, Desoxyribose-Synthese)
- insulinunabhängige Resorption
- posttraumatisch erhöhte Oxidation
- durch geringeren Insulinstieg verbesserte Fett-Oxidation
- bei mehr als 3g/kgKG Ausscheidung über die Niere

© E. Pscheidl

Der Anaesthetist

Georgieff M, Pscheidl E, Götz H: 1991

Hepatische Glukoseproduktion

Group	Hepatische Glukoseproduktion (mg/kg min)
Basal	4.8
Glc+AA	4.4
Xyl+AA	3.1

Glc=3 g/kgKG Tag
Xyl=3 g/kgKG Tag
AA=1,5 g/kgKG Tag

© E. Pscheidl

European Journal of Clinical Investigation

M. Georgieff,
E. Pscheidl et al.:1991

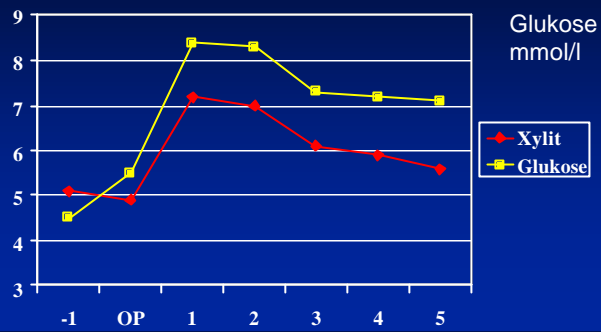
Mechanisms of protein conservation during xylitol infusion after burn injury in rats.

Parameter	AA	AA + Glu	AA + Xyl
Glukose	~145	~150	~125
Insulin	~17	~23	~20

■ AA ■ AA + Glu ■ AA + Xyl

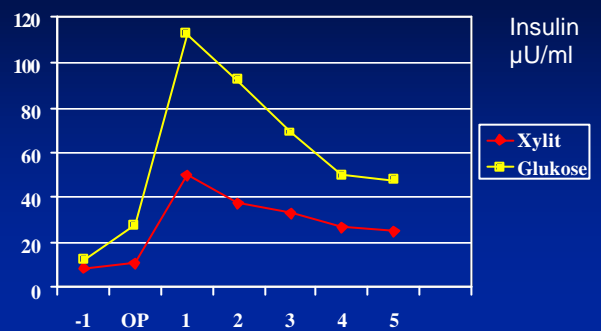
© E. Pscheidl

Vergleich von Xylit und Glukose als Energieträger im Rahmen der hypokalorischen postoperativen parenteralen Ernährungstherapie.
M. Georgieff et al.: Infusionstherapie 1981



© F. Pischke

Vergleich von Xylit und Glukose als Energieträger im Rahmen der hypokalorischen postoperativen parenteralen Ernährungstherapie.
M. Georgieff et al.: Infusionstherapie 1981



© F. Pischke

Aufgaben von Fett

- Energielieferant
- Strukturbaustein
- Präkursor für Mediatoren
- Träger für fettlösliche Substanzen

MCFA:	Energie
gesätt., einfach ungesätt. LCFA:	Energie und Struktur
mehrfach ungesätt. LCFA:	Struktur und Mediatoren

© F. Pischke

Vorteile der Fettapplikation im Vergleich zur hohen Kohlenhydratzufuhr

- Entlastung des Leberstoffwechsels
- Abschwächung von
 - Hyperglykämien
 - Phosphatdepletion
 - Thiaminmangel
- periphervenöse Applikation
- hoher Energiegehalt in kleinen Volumina
- fehlende Verluste über die Niere
- Reduktion der Kohlendioxidproduktion

© E. Pscheidl



Gerald Huschak et al.: 2005

Olive oil based nutrition in multiple trauma patients: a pilot study

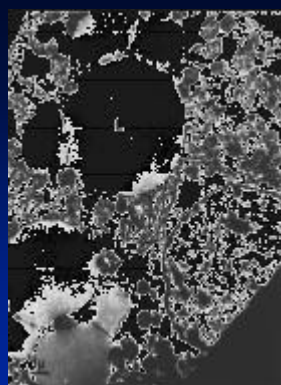
PATIENTS AND INTERVENTIONS:

Thirty-three consecutive, severe multiple trauma patients (injury severity score 31.6+/-11.5) were included; 18 (L group) received a parenteral lipid-based nutrition; 15 (G group) were given a standard parenteral glucose-based nutrition.

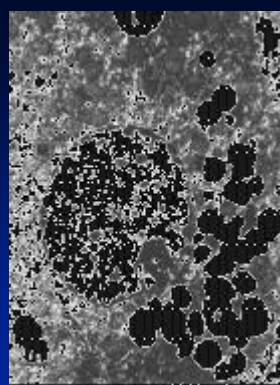
RESULTS:

The L group had significantly lower blood glucose, carbon dioxide production, and minute volume and shorter duration of mechanical ventilation.

© E. Pscheidl



Omega 6 FS + Endotoxin



LCT-MCT + Endotoxin

Pscheidl et al.: JPEN 1995

© E. Pscheidl



Kontrolle

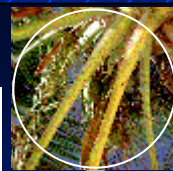


omega-3 FA + E



omega-6 FA + E

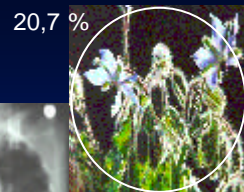
© E. Pscheidl



© E. Pscheidl



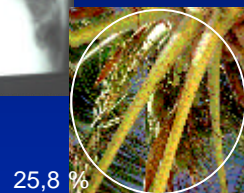
32,8 %



20,7 %



20,7 %



25,8 %

© E. Pscheidl

Vorteile der enteralen Ernährung

- Prävention der Zottenatrophie durch luminale Substratzufuhr, Aufrechterhaltung der Mucosa-Barriere
- Perfusion im Splanchnikusgebiet -
- Darmmotilität -
- Infektions- und Sepsisprophylaxe -
- Stressulkus – Prophylaxe -
- bakterielle Besiedlung mit pathogenen Keimen -
- Leberparenchymstörung -, Gallenblasenfunktion -

© E. Pöschel

Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. Gramlich L. et al.: 2004



The use of EN as opposed to PN was associated with a significant decrease in infectious complications (relative risk = 0.64, 95% confidence interval = 0.47 to 0.87, P = 0.004) but not with any difference in mortality rate (relative risk = 1.08, 95% confidence interval = 0.70 to 1.65, P = 0.7).
PN was associated with a higher incidence of hyperglycemia.

© E. Pöschel

Hyperglykämie bei Intensivpatienten

Neben Insulingabe

- Reduktion der Kalorienzufuhr
- teilweiser Ersatz der Glukose durch Xylit
- teilweiser Ersatz der Glukose durch Lipide
- enterale Ernährung
- optimale Behandlung der Grunderkrankung

© E. Pöschel