



Hvile eller virke, det er spørsmålet!

Ernæring ved sepsis, alvorlig
organsvikt og postoperative tilstander.

Øivind Irtun

Universitetssykehuset Nord-Norge



Hvile eller virke, det er spørsmålet!

- Nei, svaret er klart: VIRKE



Hvile eller virke, det er spørsmålet!

- Nei, svaret er klart: VIRKE
- "Hvordan virke"
- "Hvor mye virke"



Underernæring til kritisk syke

- Målsetning:



Underernæring til kritisk syke

- Målsetning:
 - Redusere negative N-balanse, proteintap og muskeltap gjennom å motvirke sult



Underernæring til kritisk syke

- Målsetning:
 - Redusere negative N-balanse, proteintap og muskeltap gjennom å motvirke sult
 - Opprettholde vevsfunksjoner, spesielt lever, immunsystemet, skjelett- og respirasjonsmuskler



Underernæring til kritisk syke

■ Målsetning:

- Redusere negative N-balanse, proteintap og muskeltap gjennom å motvirke sult
- Opprettholde vevsfunksjoner, spesielt lever, immunsystemet, skjelett- og respirasjonsmuskler
- Modifisere metabolske endringer som skjer ved sepsis



Underernæring til kritisk syke

■ Målsetning:

- Redusere negative N-balanse, proteintap og muskeltap gjennom å motvirke sult
- Opprettholde vevsfunksjoner, spesielt lever, immunsystemet, skjelett- og respirasjonsmuskler
- Modifisere metabolske endringer som skjer ved sepsis
- Gi positiv virkning på rehab. periode etter intensivopphold



Hvilken ernæring??

Hvis pasienten har funksjonell tarm så bruk den!!!

Altså:

Alltid enteral ernæring før parenteral ernæring



Type ernærings support:

- I kritisk syke pas: EN sammenlignet med PN viste signifikant reduksjon i infeksjoner men ingen forskjell på mortalitet og liggedøgn. (Gramlich L. A systematic review.. Nutrition 2004)



Type ernærings support:

- I kritisk syke pas: EN sammenlignet med PN viste signifikant reduksjon i infeksjoner men ingen forskjell på mortalitet og liggedøgn. (Gramlich L. A systematic review.. Nutrition 2004)
- Metaanalyse som viser samme resultat, men PN assosiert med sign. reduksjon i mortalitet når elektive pas. var tatt med. (Simpson F. Parenteral vs. Enteral nutrition in critically ill patients. Int Care Med 2005)



Type ernærings support:

- I kritisk syke pas: EN sammenlignet med PN viste signifikant reduksjon i infeksjoner men ingen forskjell på mortalitet og liggedøgn. (Gramlich L. A systematic review.. Nutrition 2004)
- Metaanalyse som viser samme resultat, men PN assosiert med sign. reduksjon i mortalitet når elektive pas. var tatt med. (Simpson F. Parenteral vs. Enteral nutrition in critically ill patients. Int Care Med 2005)
- Tidlig EN vs. PN:
 - Færre infeksjons-komplikasjoner
 - Færre kateter-relaterte infeksjoner i blod
 - Færre andre komplikasjoner
 - Reduksjon i liggetid
 - Økt antall diare-episoder(Peter JV. A metaanalysis of treatment outcomes in early ... Crit Care Med 2005)

■



Hva gjør enteral ernæring

- Opprettholder tarmens mucosa integritet
 - Buchman et al. 1995



Hva gjør enteral ernæring

- Opprettholder tarmens mucosa integritet
- Opprettholder tarmens blodforsyning
 - Niinikoski H et al. 2004



Hva gjør enteral ernæring

- Opprettholder tarmens mucosa integritet
- Opprettholder tarmens blodforsyning
- Preserverer IgA avhengig GI-immunitet
 - Renegar KB 2001



Hva gjør enteral ernæring

- Opprettholder tarmens mucosa integritet
- Opprettholder tarmens blodforsyning
- Preserverer IgA avhengig GI-immunitet
- Bevarer kroppens immunrespons
 - Shou J et al. 1994



Tarmhvile

- Gastrointestinal mucosa atrophy
- Bakteriell overvekst
- Utskillelse av proinflammatoriske cytokiner
- Økt intestinal permeabilitet
- Translokasjon av bakterier
 - ↑ cytokiner i blodet →infeksjon →SIRS →sepsis →MODS



Ulemper med enteral ernæring



Ulemper med enteral ernæring


- Ofte vanskelig å få gitt nok ernæring enteralt
 - Nedsatt tarm-motilitet
 - Økt reflux-fare
 - Nedsatt blodflow til splanchnicus-gebetet ved sepsis




Hvilken ernæring??

- EN og eventuell PN
 - Bauer P et al. Crit Care Med 2001

- EN og eventuell TPN



Hvor mye ernæring??



Hvor mye ernæring??

- UKLART!



Hvor mye ernæring??

- “still not clear how much caloric supply the critically ill patient needs in order to overcome the critical condition with and optimal metabolic state.”

Petros S et al. Clin Nutr 2005



Hvor mye ernæring??



Beregning av ernæringsbehov

Aktuelle vekt (kg)	Vedlikehold av ernæringsstilstand		Oppbygging av ernæringsstilstand		Aktuelle vekt (kg)
	Sengeliggende	Oppegående	Sengeliggende	Oppegående	
90	2150 (9000)	2400 (10000)	2600 (11000)		90
	95	105	115	3100 (13000)	
85	1900 (8000)			135	85
80	85	2150 (9000)	2400 (10000)		80
75	1675 (7000)	95	105	2600 (11000)	75
70	75	1900 (8000)	2150 (9000)	115	70
65		85	95	2400 (10000)	65
60			1900 (8000)	105	60
55	1450 (6000)	1675 (7000)	85	2150 (9000)	55
50	65	75		95	50
45		1435 (6000)	1675 (7000)	1900 (8000)	45
40	1200 (5000)	65	75	85	40
	55				

Beregning av energi- og proteinbehov

Navn:	Alder:
Høyde:	Vekt:
BMR ¹ for 30-70 årige menn og kvinner = 20 kcal/kg	20 kcal/kg
Korriger hvis pasienten er:	
Mager	+ 2 kcal/kg kcal/kg
Adipøs	+ 2 kcal/kg kcal/kg
18-30 år	+ 2 kcal/kg kcal/kg
n 70 år	+ 2 kcal/kg kcal/kg
Febril: for hver grad temperaturstigning	+ 2 kcal/kg kcal/kg
I alt	kcal/kg
Til denne verdien legges aktivitetsfaktorer:	
Sengeliggende	+ 30 %
Oppegående	+ 50 %
Gjenoppbygging	+ 80 %
Pasientens energibehov pr. døgn	kcal/kg

¹BMR – Basal Metabolic Rate

Anbefalt daglig proteininntak hos voksne pr. kg kroppsvekt:

Friske	0,8 g
Kronisk syke	1,0-1,5 g
Akutt syke	1,5-2,0 g
Opererte	1,5-2,0 g



Underernæring på intensivavdelinger



Underernæring på intensivavdelinger

- 43 % av alle pasientene !!!

- Giner et al. 1996



Utrekning av ernæringsbehov



Utrekning av ernæringsbehov

- Indirekte calorimetri

- 
- Indirekte calorimetri
 - GULLSTANDARD



Utregning av ernæringsbehov

- Indirekte calorimetri
- Ligninger (> 200)



Utrekning av ernæringsbehov

- Indirekte calorimetri
- Ligninger (> 200)
 - Harris-Benedict ligning
 - Ireton-Jones



Hvor mye ernæring skal man da gi??



Hvor mye ernæring skal man da gi??

- Sjelden mer enn 30-35 kcal/kg/dag



Hva skjer hvis man gir for mye???



Hva skjer hvis man gir for mye???

- TEN (thermic effect of nutrition)



Hva skjer hvis man gir for mye???

- TEN (thermic effect of nutrition)
 - Økt energi forbruk
 - Økt CO₂ produksjon → ↓ ventilasjon



Hva skjer hvis man gir for mye???

- TEN (thermic effect of nutrition)
 - Økt energi forbruk
 - Økt CO₂ produksjon → ↓ ventilasjon
- TEN opptil 30 % økning ved energi-overloading 2 x BMR



TEN (thermic effect of nutrition)

- Proteiner og aminosyrer 20-25 % (av den gitte energi)
- Karbohydrater 6-8 %
- Fett 2-3 %



Ekstrem overernæring:

- TEM
- Økt CO₂ → Økt respirator-avhengighet
- Fett-lever
- Nedsatt lever-funksjon
- Icterus
- Mental forvirring



Men, det er
UNDERERNÆRING
som er problemet på
intensivavdelinger!!



Når skal man starte å ernære?



Når skal man starte å ernære?

- TIDLIG!



Når skal man starte å ernære?

- TIDLIG!
- Starte med 20 ml/time og så øke på



Når skal man starte å ernære?

- TIDLIG!
- Starte med 20 ml/time og så øke på
- Innen 48-72 timer full ernæring



Karbohydrater ved sepsis



Karbohydrater ved sepsis

- Universelle ernæringssubstrat. Kan brukes av nesten alle celler



Karbohydrater ved sepsis

- Universelle ernæringssubstrat. Kan brukes av nesten alle celler
- Øker protein-syntesen



Karbohydrater ved sepsis

- Universelle ernæringssubstrat. Kan brukes av nesten alle celler
- Øker protein-syntesen
- Redusert glukose-toleranse ved sepsis
 - Økt glykolyse i perifert vev og i sår
 - Økt glukoneogenese i lever
 - Insulin-resistens i fettvev og muskelatur



Karbohydrater ved sepsis

- Universelle ernæringssubstrat. Kan brukes av nesten alle celler
- Øker protein-syntesen
- Redusert glukose-toleranse ved sepsis
 - Økt glykolyse i perifert vev og i sår
 - Økt glukoneogenese i lever
 - Insulin-resistens i fettvev og muskelatur
- → Hyperglycemi → infeksjonsfare → morbiditet



Karbohydrater ved sepsis

- Universelle ernæringssubstrat. Kan brukes av nesten alle celler
- Øker protein-syntesen
- Redusert glukose-toleranse ved sepsis
 - Økt glykolyse i perifert vev og i sår
 - Økt glukoneogenese i lever
 - Insulin-resistens i fettvev og muskelatur
- → Hyperglycemi → infeksjonsfare → morbiditet
- → CO₂-produksjon → respirator-avhengighet



Karbohydrater ved sepsis

- Avhengig av karbohydrater ved sepsis
 - CNS 120-150 g glukose (25 % av total kropps-EE)
 - Nyrer, RBC, lymfoid vev, benmarg, sår > 40 g til oxygenering



Karbohydrater ved sepsis

- Avhengig av karbohydrater ved sepsis
 - CNS 120-150 g glukose (25 % av total kropps-EE)
 - Nyrer, RBC, lymfoid vev, benmarg, sår > 40 g til oxygenering
- Glukose-inntak ikke mindre enn 160-220 g/dag



Fett ved sepsis



Fett ved sepsis

- Brukes som primærsubstrat av hepatocytter, myocard og skjelett-muskulatur



Fett ved sepsis

- Brukes som primærsubstrat av hepatocytter, myocard og skjelett-muskulatur
- Fettsyrer konverteres ikke til ketonlegemer i lever, og LCT-fett < 1.4 g/kg/dag
- LCT-fett → peroxyderingsmetabolitter
 - Ubalansert fettsyre-mønster i cellemembran
 - Økt syntese av pro-inflamm. leukotriener og prostaglandiner
- → Nedsatt immunforsvar og forsterke systemiske inflammatoriske respons.
- DERFOR: Mengden ω -6 bør reduseres i ernæringen



Fett ved sepsis

- Balanse med MCT/LCT



Fett ved sepsis

- Balanse med MCT/LCT
 - MCT ikke precursor for prostaglandinsyntese
 - MCT hydrolyseres fort → indusere ketogenese
 - MCT kan indusere TEN



Fett ved sepsis

- Balanse med MCT/LCT
- Balanse mellom ω -3/ ω -6
 - ω -3 inhiberer produksjon av proinflammatoriske cytokiner
 - nedsette inflammatoriske aktivitet
 - øke immunresponsen



Aminosyrer ved sepsis



Aminosyrer ved sepsis

- Protein-nedbryting overstiger proteinsyntese



Aminosyrer ved sepsis

- Protein-nedbryting overstiger proteinsyntese
- BCAA: valin, leucine, isoleucine
 - oxyderes i muskelvev
 - syntese med pyruvat til alanine
 - alanine omdannes til glukose



Aminosyrer ved sepsis

- Protein-nedbryting overstiger proteinsyntese
- BCAA: valin, leucine, isoleucine
 - oxyderes i muskelvev
 - syntese med pyruvat til alanine
 - alanine omdannes til glukose
- BCAA-tilskudd i ernæring ???



Aminosyrer ved sepsis

- Protein-nedbryting overstiger proteinsyntese
- BCAA: valin, leucine, isoleucine
 - oxyderes i muskelvæv
 - syntese med pyruvat til alanine
 - alanine omdannes til glukose
- BCAA-tilskudd i ernæring ???
- Glutamin, arginin



Hvordan gi enteral ernæring?



Hvordan gi enteral ernæring?

- Naso-gastrisk sonde / (nasojejunal)



Hvordan gi enteral ernæring?

- Hvis enteral ernæring >3-4 uker:
 - PEG
 - Jejunocat.



Petros S, Engelmann L:

Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients

Clin Nutr 2005



Table 1 Major diagnoses of the total study population on study admission.

Major diagnosis	N	Frequency (%)
Cardiovascular		
Coronary heart disease	163	23.9
Congestive heart failure	65	9.5
Cardiac arrhythmias	37	5.4
Arterial occlusive disease	47	6.9
Venous thromboembolism	20	3.0
Bacterial endocarditis	6	0.9
Hypovolemic shock	5	0.7
Infectious sepsis		
Due to pneumonia	85	12.4
Urinary tract infection	8	1.2
Other causes	10	1.5
Pneumonia	67	9.9
Gastrointestinal		
Acute upper gastrointestinal bleeding	48	7.0
Acute pancreatitis	10	1.5
Child C liver cirrhosis	13	1.9

Petros S, Engelmann L: Clin Nutr 2005

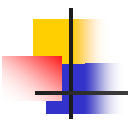


Table 3 Causes for the short period of enteral nutrition in patients with less than 7 days of feeding (group 2).

Causes	N	Frequency (%)
EN required for less than 7 days	75	44.1
Patient died within the first 24h	42	24.7
Acute upper gastrointestinal bleeding	15	8.8
Diarrhea and/or frequent vomiting	14	8.2
ICU stay for not more than 1 day	8	4.7
Severe abdominal distension/paralytic ileus	11	6.5
Refusal of the patient	5	2.9

Petros S, Engelmann L: Clin Nutr 2005

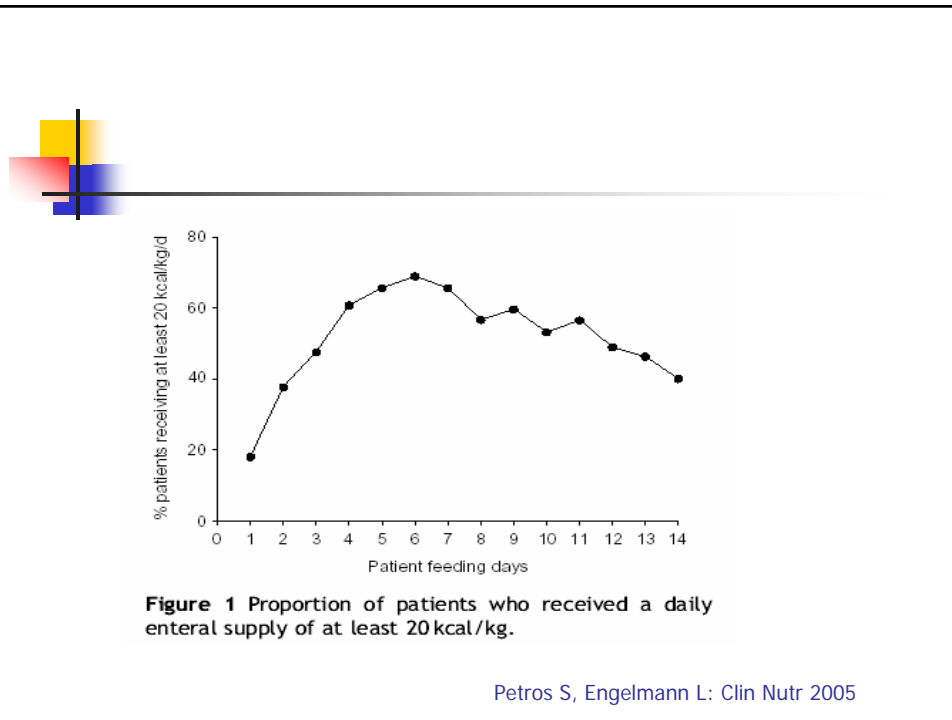




Table 4 Causes of interruption of enteral feeding.

Compensated interruption		Uncompensated interruption	
Diagnostic procedures	60.0%	Vomiting/high gastric residual	31.9%
Therapeutic procedures	21.4%	Therapeutic procedures	30.7%
Vomiting/high gastric residual	4.0%	Diagnostic procedures	10.8%
Patient removed feeding tube	2.7%	Diarrhea	9.6%
Others	11.9%	Patient removed feeding tube	6.0%
		Gastrointestinal bleeding	3.0%
		Others	7.8%

Petros S, Engelmann L: Clin Nutr 2005

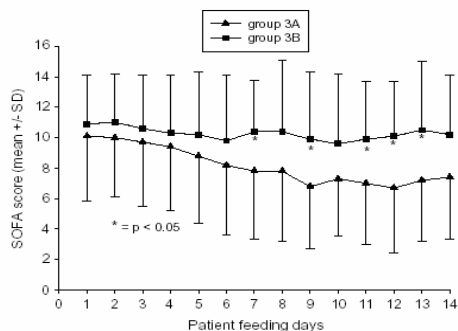


Figure 3 The course of the SOFA score in patients who reached the targeted feed volume on day 4 (group 3A) and those who did not (group 3B).

Petros S, Engelmann L: Clin Nutr 2005



Petros E, Engelmann L:

Konklusjon:

A high delivery-to-prescription rate could be achieved with a standardized enteral feeding protocol in critically ill patients. Enteral feeding intolerance is associated with a high mortality rate.



Konklusjon



Konklusjon

- Gi så mye ernæring som pasienten trenger



Konklusjon

- Gi ernæring
- Gi enteral ernæring hvis mulig



Konklusjon

- Gi ernæring
- Gi enteral ernæring hvis mulig
- Legg til med parenteral ernæring når nødvendig



Parenteral ernæring

- **Perifer eller sentral tilgang**
 - **Perifer tilgang** dersom det er praktisk mulig
 - Små kanyler i store vener. Bytt ofte!
 - **Sentralt** venekateter (CVK)
 - Langvarig behov for PN
 - Dårlige perifere vener
 - Osmolaritet > 900 mosm/kg
 - Andre samtidige indikasjoner for CVK



CVK-komplikasjoner

Mekaniske

- Kateter-relaterte faktorer



Hva kateteret er laget av og hva det kan brukes til

Material	Stiffness	Thrombogenicity	Suitable for long indwelling time
Polyurethane	++	++	Yes
Polyurethane coated with hydromers	+	+	Yes
Polyethylene	+++	+++	No
Polyvinylchloride	+++	++++	No
Polypropylene	++++	++++	No
Nylon	+++	+++	No
Teflon (fluorocarbon)	++	++	Yes (?)
Silicone	0	+	Yes

Polderman KH. Central venous catheter use. Int Care Med 2002

Pasient-assosierte risikofaktorer for komplikasjoner

Table 2 Patient-associated risk factors for complications and/or malpositioning during central venous catheter (CVC) placement

^a for jugular vein cannulation
^b for subclavian vein cannulation
^c for femoral vein cannulation
 Parentheses () indicate an increase in risk, but to a lesser extent

Moderately increased risk	Slightly increased risk
Prior CVC insertion at same location ^{a,b,c}	Abnormal weight-to-height ratio ^{(a),b}
Medical history of local radiation therapy ^{a,b}	Severe obesity ^{(a),b,c}
Medical history of sternotomy ^{(a),b}	Increased coagulation time at routine lab analysis ^{a,b,c}
Medical history of clavicular fracture ^b	High-pressure mechanical ventilation ^{(a),b}
Thrombocytopenia ^{(a),b,c}	Moderate to severe generalised atherosclerosis ^{a,c}
Venous thrombosis at insertion site ^{a,b,c}	Sepsis ^{a,b,c}
Fibrinolytic therapy ^{(a),b,c}	Ventricular arrhythmias ^{a,b}
Restless patient ^{a,b,c}	Pulmonary emphysema/COPD ^{(a),b}
Recent myocardial infarction ^{a,b}	Hypovolaemia ^{a,b,c}

Polderman KH. Central venous catheter use. Int Care Med 2002

Komplikasjoner ved bruk av sentralt venekateter

Table 4 Late complications of central venous catheter (CVC) insertion in jugular or subclavian veins. All complications listed have been reported in the literature (CVA: cerebrovascular accident)

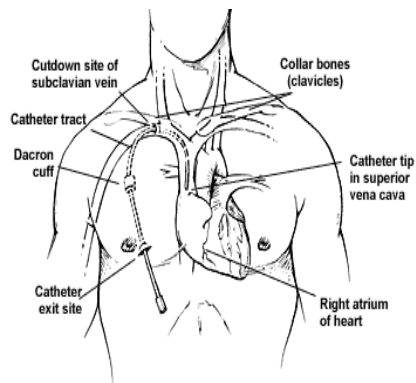
Complication
● Thrombus formation on CVC tip
● Embolism (air, thrombus)
● Thrombosis of subclavian or jugular vein, cavernous sinus, axillary vein, vena cava, right atrial cavity, etc.
● Colonisation and infection of CVC and/or thrombus attached to CVC
● Arteriovenous, arteriobronchial, venobronchial or venocutaneous fistula
● (Septic/organised) haematoma
● CVA
● Hydrocephalus (caused by accidental puncture of the spinal canal)
● Air embolism during CVC manipulation (greater risk in non-ventilated patients)
● Catheter embolism
● Cardiac arrhythmias
● Pericardial tamponade
● Cardiac aneurysm (caused by long-term mechanical trauma to the endocardial wall)
● Intracardiac abscess
● Stenosis of the subclavian, jugular vein or superior vena cava
● Inflammatory response to an indwelling CVC or Portacath

Polderman KH. Central venous catheter use. Int Care Med 2002

Sentralvenøse kateter til PN

■ Hickman kateter

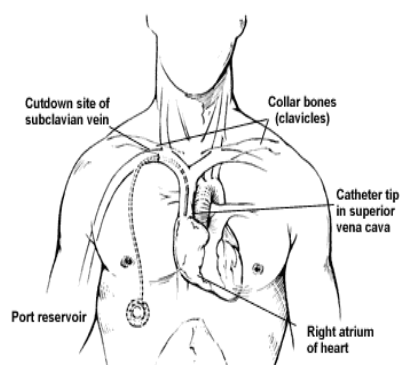
- Silikon-kateter
- Enkeltløpet/dobbeltløpet/trippelløpet
- Via v. jugularis eller v. subclavia
- Subcutan tunnelering
- Kan ligge meget lenge hvis ingen komplikasjoner



Sentralvenøse kateter til PN

■ Veneport

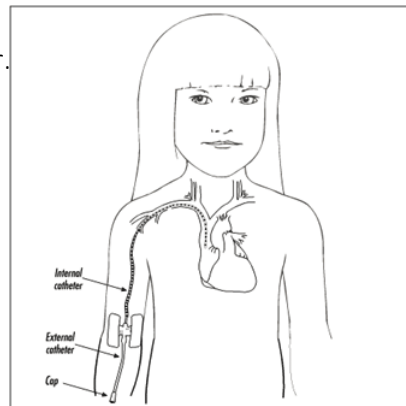
- Silikonert kateter med subcutan pute
- Enkeltløpet/dobbeltløpet
- Via v. jugularis eller v. subclavia
- Kan ligge meget lenge hvis ingen komplikasjoner



Sentralvenøse kateter til PN

■ PICC-line

- Mer populært senere år.
- Legges inn på post av spesialopplærte sykepleiere
- Kan ligge lenge
- Lite komplikasjoner
- Noen pas. føler ubehag med å ha kateteret i fossa cubiti.



Husk alltid vitaminer og sporstoffer i TPN!!!!

Gravid (39) døde etter feilernæring

Den gravide kvinnen gikk stadig ned i vekt – uten at noen ved Sykehuset Østfold oppdaget at hun fikk for lite vitaminer. Nå får sykehuset flengende kritikk.

Forstår kritikken. – Jeg har ingen problemer med å forstå kritikken fra Helsetilsynet i Østfold. Saken fikk et katastrofalt utfall, erkjenner avdelingssjef Bo Sultan.

Fredrikstad Blad 23. Juni

2004



Parenteral ernæring Immunforbedrende tillegg?




Parenteral ernæring Immunforbedrende tillegg?


Table 1 Nutrients recommended for specific patient populations (*EN* enteral nutrition, *PN* parenteral nutrition, *ID* inadequate data to make a recommendation)

Nutrients	Population					
	Elective surgery	Critically ill				
		General	Septic	Trauma	Burns	Acute lung injury
Arginine	Benefit	No benefit	Harm	No benefit	No benefit	No benefit
Glutamine	Possible benefit	PN beneficial (? receiving EN)	ID	EN possibly beneficial	EN possibly beneficial	ID
Omega 3 fatty acids	ID	ID	ID	ID	ID	Possible benefit
Antioxidants	ID	Possible benefit	ID	ID	ID	ID

Heyland D. Int Care Med 2005



Er arginin farlig for septiske pasienter???????



Er arginin farlig for septiske pasienter???????


Heyland, Samis:

Does immunonutrition in patients with sepsis do more harm than good?

Bedømt utfra 3 studier:

"The only logical conclusion is that patients with sepsis that received the arginine-containing diet experienced increased mortality!"

Int Care Med 2003



Er arginin farlig for septiske pasienter???????

- Luiking, Dejong, Deutz:
Sepsis: An arginine deficiency state?

Because sepsis has all the characteristics of an arginine-deficiency state, we hypothesise that arginine supplementation is a logical option in the treatment of sepsis. This is supported by substantial experimental and clinical data on NO donors and NO inhibitors. However, further evidence is required to prove our hypothesis.

Crit Care Med 2004



Parenteral ernæring

Glutamin



Parenteral ernæring

Glutamin

- **Glutamine improves outcome from critical illness and injury.** Wischmeyer PE Crit Care Med 2005
 - Beskytter mot økt tarmpermeabilitet (De-Souza DA Crit Care Med 2005)
 - Glutamin virker potent anti-inflammatorisk
 - Bevarer metabolsk funksjon på vevsnivå ved sepsis, shock, ischemi/reperfusjon
 - Øker dannelsen av heat shock protein (beskytter celle-proteiner mot skade og beskytter mot celledød).
 - Metaanalyse viser at glutamin reduserer morbiditet og mortalitet hos kritisk syke pasienter (Novak Crit Care Med 2002, Crit Care Med 2005)




Parenteral ernæring

Glutamin

Current data are beginning to indicate that glutamine may prove to be a vital pharmacologic intervention that can be initiated early in the care of our critically ill patients to turn off (or at least downshift) the gut-based 'motor' that may drive systemic inflammation and MODS.

Wischmeyer PE Crit Care Med 2005;33 (5);1175-1178



Er fett farlig?



Parenteral ernæring
Er fett farlig?



Parenteral ernæring

Er fett farlig?

■ 1. generasjon

- Soya-olje, Høyt innhold av ω -6 PUFA
 - Wretling A. Complete intravenous nutrition. Theoretical and experimental background. Nutr Metab 1972



Parenteral ernæring

Er fett farlig?

■ 1. generasjon

- Soya-olje, Høyt innhold av ω -6 PUFA

■ 2. generasjon

- Redusere den høye konsentrasjon av ω -6 PUFA
 - Ubalansert mønster av FA i celle membraner
 - \uparrow produksjon av prostaglandiner og leukotriener
 - Immunosuppresjon



Parenteral ernæring

Er fett farlig?

- 2. generasjon
 - MCT/LCT og olivenolje
 - Raskere clearance fra blodbanen
 - Raskere oxygenering
 - Positiv innflytelse på immunsystemet



Parenteral ernæring

Er fett farlig?

- 2. generasjon
 - MCT/LCT og olivenolje
 - Raskere clearance fra blodbanen
 - Raskere oxygenering
 - Positiv innflytelse på immunsystemet
- 3. generasjon
 - Fiskeolje, MCT/LCT, konv. fett-emulsjon, vit. E
 - Redusere ω -6 FA og øke ω -3 FA
 - Ratio ω -6: ω -3 = 2,5:1
 - ω -3 FA har antiinflammatorisk og immunmodulerende effekt



Parenteral ernæring

Er fett farlig?

■ Structolipid

- Wu GH. Phagocyte-induced lipid peroxydation. Nutrition 1999
- Weigt HU. Activation of neuronal N-metyl-D-aspartate receptor channels
Anesth Analg 2002
- Acute elevations of medium- and long-chain fatty acid have different impacts on endothelium-dependent vasodilation in humans
Lipids 2003

■ SMOF lipid

- Grimm H. Improved fatty acid and leukotriene pattern with a novel lipid emulsion in surgical patients.
Eur J Nutr 2005
 - Conclusion: Modulates FA and leukotriene pattern suggesting favourable anti-inflammatory effects and clinical benefits.



Konklusjon



Konklusjon

- PN hvis pasienten ikke kan ernæres adekvat enteralt



Konklusjon

- PN hvis pasienten ikke kan ernæres adekvat enteralt
- Gi selektivt hva pasienten behøver (PN eller TPN)



Konklusjon

- PN hvis pasienten ikke kan ernæres adekvat enteralt
- Gi selektivt hva pasienten behøver (PN eller TPN)
- Gi glutamin til svært katabole og kritisk syke pasienter



Konklusjon

- PN hvis pasienten ikke kan ernæres adekvat enteralt
- Gi selektivt hva pasienten behøver (PN eller TPN)
- Gi glutamin til svært katabole og kritisk syke pasienter
- Gi fettløsning ved behov (2. eller 3. generasjon)



Konklusjon

- PN hvis pasienten ikke kan ernæres adekvat enteralt
- Gi selektivt hva pasienten behøver (PN eller TPN)
- Gi glutamin til svært katabole og kritisk syke pasienter
- Gi fettløsning ved behov (2. eller 3. generasjon)
- Immunforbedrende tillegg hos kritisk syke pasienter



Litteratur:

- Forbes A. Parenteral nutrition. *Curr Opin Gastroenterol* 2005; 21:192-196
- De-Souza DA. Intestinal permeability and systemic infections.. *Crit Care Med* 2005;23: 1125-1135
- Wischmeyer PE. Can glutamine turn off the motor that drives... *Crit Care Med* 2005;33:1175-1177
- Simpson F. Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: *Int Care Med* 2005;31:12-23
- Dhaliwal R. Nutrition and infection. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:461-467
- Kudsk KA. Current concepts in nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Met Care* 2005;8:167-170
- Gramlich L. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition... *Nutrition* 2004;20:843-848
- Marik PE. Death by parenteral nutrition. *Int Care Med* 2003;29:867-869
- Flaaten H. *Innføring i klinisk ernæring*. 2003
- Polderman KH. Central venous catheter use; Mechanical complications *Int Care Med* 2002;28:1-17
- Polderman KH. Central venous catheter use; Infectious complications *Int Care Med* 2002;28:18-28
- Wernerman J. Bacterial translocation: Effects of artificial feeding. *Curr Opin Clin Nutr Met Care* 2002



Guidelines for ernæringsstøtte til intensiv-pasienter

■ Intensiv-pasienter som fikk PN:

- | | |
|-------------|------|
| ■ Sverige | 71 % |
| ■ Østerrike | 19 % |

■ Intensiv-pasienter som fikk kombinert enteral og parenteral ernæring:

- | | |
|-------------|------|
| ■ Sveits | 52 % |
| ■ Østerrike | 4 % |

Konklusjon: Liten effekt av guidelines på klinisk praksis

Preiser JC et al. Int Care Med: 1999