



AKADEMISKA  
SJUKHUSET

# Nutritionsbehandling efter brännskador

**Nutritionens roll**

**Hypermetabolism**

**Energi- och näringsbehov**

**Kalorimetrimätning**

**3 frågor  
till dig**

**Patient-  
fall**

Josefin Dimander, dietist, doktorand, [josefin.dimander@akademiska.se](mailto:josefin.dimander@akademiska.se)

REGION UPPSALA

---

**Patient  
"Åke"**

TBSA 75 %

Varav fullhud 45 %

---

55 år

---

Missbruk i anamnes

---

Oklart intag innan  
skada

---

95 kg, 180 cm

BMI 29,3

---



# Vilken betydelse har en adekvat nutrition för "Åke" efter den stora brännskadan?

1. Kan minska risken för komplikationer (infektioner/sepsis)
2. Kan minska förlust av fett- och fettfri massa
3. Kan ge bättre sårhäkning
4. Kan öka chansen till överlevnad

# Vilken betydelse har en adekvat nutrition för "Åke" efter den stora brännskadan?

- ✓ Kan minska risken för komplikationer (infektioner/sepsis)
- ✓ Kan minska förlust av fett- och fettfri massa
- ✓ Kan ge bättre sårhäkning
- ✓ Kan öka chansen till överlevnad

Herndon D.N. *Total burn care*. 5th ed. 2017

# Adekvat nutrition efter stor brännskada – ”Åke”

- Tidig start nutritionsbehandling (inom 12 h)
- EN före PN
- Energimål (via kalorimetri)
- Proteinmål 1,5-2 g/kg
- Kolhydrater < 60 E %
- Fett < 35 E %
- Supplementering vitaminer/mineraler (Vit B1, C, D, E, Zn, Se, Cu)



Rousseau A-F, et al., ESPEN endorsed recommendations: Nutritional therapy in major burns, Clinical Nutrition (2013)

# Hur länge kan "Åke" ha hypermetabolism efter den stora brännskada?

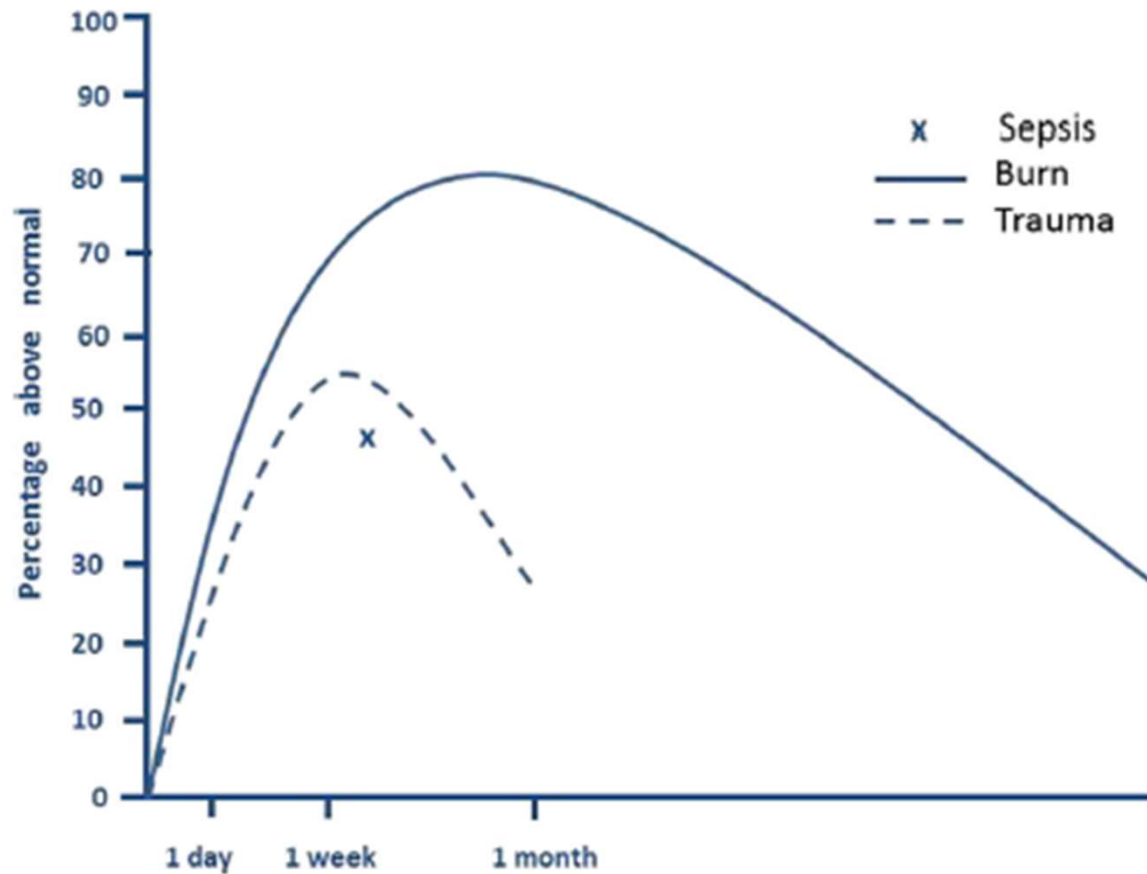
1. < 6 månader
2. 6 - 12 månader
3. 1 år
4.  $\geq 2$  år

# Hur länge kan "Åke" ha hypermetabolism efter den stora brännskada?

1. *< 6 månader*
2. *6 - 12 månader*
3. *1 år*
- ✓ **≥ 2 år**

Clark A, et.al. Nutrition and metabolism in burn patients. Burns & trauma. 2017: 5:11

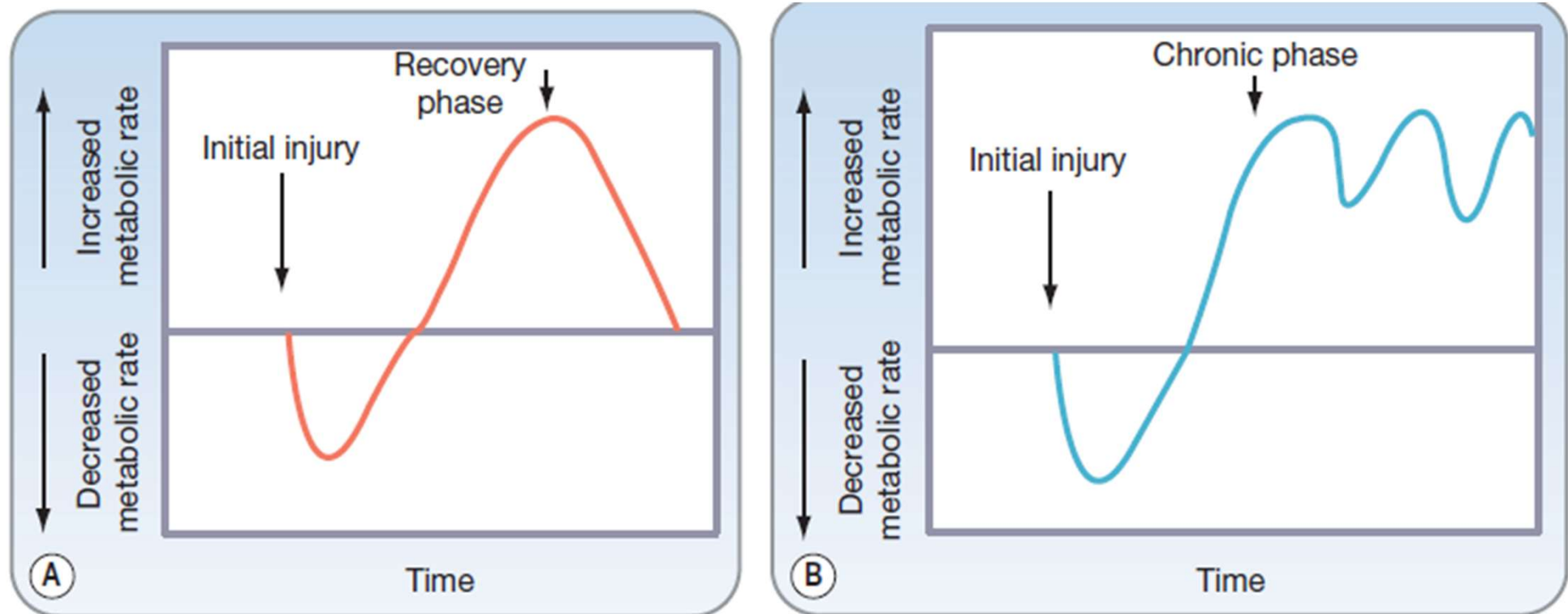
# Hypermetabolism efter brännskadan



Clark A, et.al. Nutrition and metabolism in burn patients. Burns & trauma. 2017: 5:11



# ”Kronisk” hypermetabolism efter brännskada



From: Ball S, Baudouin SV. Endocrine disorders in the critically ill: the endocrine response to critical illness. Hall GM, Hunter JM, Cooper MS, editors. *Core topics in endocrinology in anaesthesia and critical care*. Cambridge: Cambridge University Press; 2010: 126–131.)

## Icke-nutritionella strategier för att dämpa hypermetabolism

- Bibehålla kroppstemperatur (t.ex. täcka hud, värmetäcke, temperatur i patientsal/operationssal)
- Tidig kirurgi
- Läkemedel

# Läkemedel

## som modulerar svaret från ämnesomsättningen

- Anabola androgena steroider – Oxandrolon
  - dämpar inflammation, stimulerar proteinsyntes och tillväxt skelettmuskulatur, påskyndar sårhäkning
- Betablockad – Propanolol
  - minskad lipolys, minskad risk leversteatos

# Energi- och näringsbehov – ”Åke”

## Beräkningsvikt nutrition

- 95 kg, 180 cm, BMI 29,3
- BMI 25 + 25 % överskjutande vikt
  - 81 kg + 3,5 kg = **84,5 kg**

## Proteinbehov

- Innan skada: 68 g/dag (0,8 g/kg)
- Efter skada: 130-170 g/dag (TBSA > 20 %: 1,5-2 g/kg)

# Energi- och näringsbehov – ”Åke”

## Energibehov

- Innan skada 2500 kcal (30 kcal/kg)
- Efter skada: 3200 kcal/dag (38 kcal/kg) \*

- \* Mifflin St Jeor ekvation x Fysisk aktivitetsnivå (PAL) x skadefaktor (IF)
  - Mifflin:  $(10 \times \text{vikt}) + (6,25 \times \text{längd}) - (5 \times \text{ålder}) + 5$
  - PAL: x 1,1 (sängliggande intuberad)
  - IF: x 1,6 (TBSA > 40 %)

# Hur stor kan skillnaden vara för en IVA-patient mellan uppmätt energiförbrukning och beräknad?

1. +/- 20 %
2. +/- 30 %
3. +/- 40 %
4. +/- 50 % eller mer

# Hur stor kan skillnaden vara för en IVA-patient mellan uppmätt energiförbrukning och beräknad?

1. +/- 20 %
2. +/- 30 %
3. +/- 40 %
- ✓ **+/- 50 % eller mer**

Zusman O, Kagan I, Bendavid I, Theilla M, Cohen J, Singer P. Predictive equations predictive equations versus measured energy expenditure by indirect calorimetry: a retrospective validation. Clin Nutr 2018.



# Kalorimeträmätning på BC



**Ventilerad patient**  
Invasiv mätning



**Spontandande patient**  
Huvvmätning





# Mäta energibehov – kalorimetri QNRG+

- **Mäter**

- In- och utandningsluft (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)
- Volym per min av utandningsluft

- **Beräknar**

- VO<sub>2</sub> och VCO<sub>2</sub> (L/min)
- EE (kcal/dag) mha Weirs ekvation
  - $((VO_2 \times 3,941) + (VCO_2 \times 1,11) + uN_2 \times 2,17)) \times 1,44$



Oshima T, et.al. Indirect calorimetry in nutritional therapy. A position paper by the ICALIC study group. Clinical Nutrition (2016)

# RQ – respiratory quotient

Näringsämne	RQ
Kolhydrat	1
Mixed diet	0,85
Fett	0,7

- RQ = mängd (mol) utandad CO<sub>2</sub>/mängd (mol) konsumerad O<sub>2</sub>
- RQ är beroende av vilken blandning av näringsämnen (kolhydrater, protein, fett) som omsätts i ämnesomsättningen för tillfället
- RQ 0,7 – 1

# Energibehov – ”Åke”

## Beräkningsformler

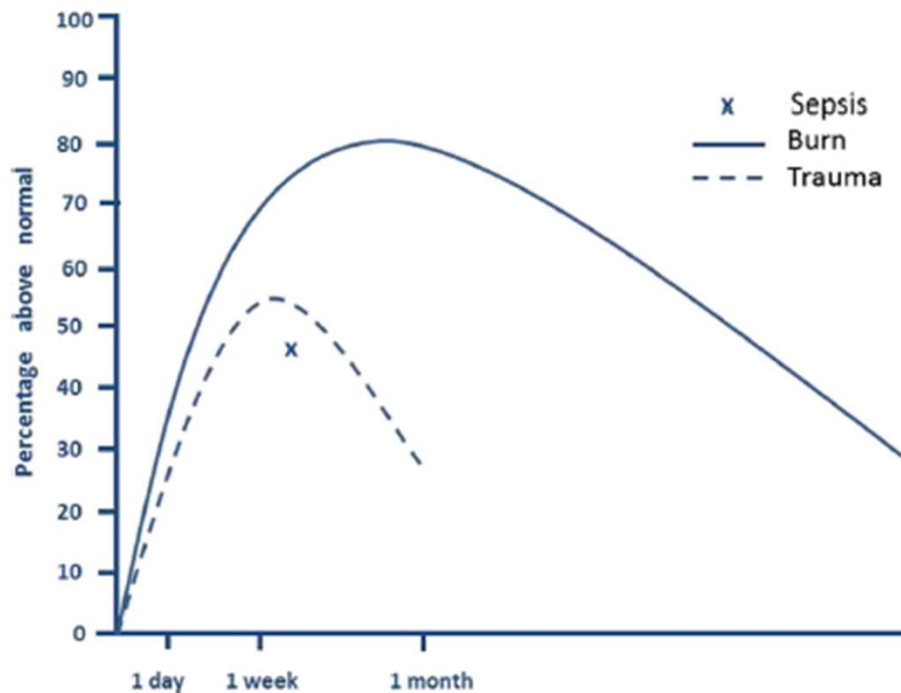
- 3200 kcal/dag (38 kcal/kg)

## Kalorimetri

- Dag 3     REE 2100 kcal (25 kcal/kg)
- Dag 6     REE 2900 kcal (34 kcal/kg)
- Dag 10    REE 3800 kcal (45 kcal/kg)

Låt kalorimetri guida energimålet!

# Nutritionsbehandling efter brännskador



## Adekvat nutrition

- minskar risken för komplikationer
- ger bättre sårhäkning

## Hypermetabolism

- kan kvarstå  $\geq 2$  år
- kan moduleras genom t.ex. läkemedel

## Förhöjt behov energi- och näring

- mät med kalorimetri

Josefin Dimander: [josefin.dimander@akademiska.se](mailto:josefin.dimander@akademiska.se)

# Nutrition

- Katabolism är en svår fiende
- Hypermetabolism (1 år eller mer vid stora skador)
- Energiförbehovet kan vara fördubblat
- Följ indirekt kalorimetri
- Väg dagligen
- Enteral nutrition
- Önskekost!
- Beta-blockad (propranolol)
- Oxandrin (testosteronanalog)

Mätning av O<sub>2</sub>-upptag  
och  
CO<sub>2</sub>-produktion

# Nutrition

- Tidig start av enteral nutrition (= vid ankomst)
- Naloxon och Movicol sätts in
- Jejunumsond vid behov
- Kalorimetri varje vecka
- Protein 1,5 – 2,5 g/kg
- Mätning av kvävebalans
- Mobilisering (why is this patient still in bed??)