



# Parenteral nutrition

Leg Dietist Maria Bengtsson

Överläkare Lars Ellegård

Enheten för Klinisk Nutrition

Sektionen för endokrinologi, diabetes och metabolism

Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Lars.Ellegard@vgregion.se 031 7863725

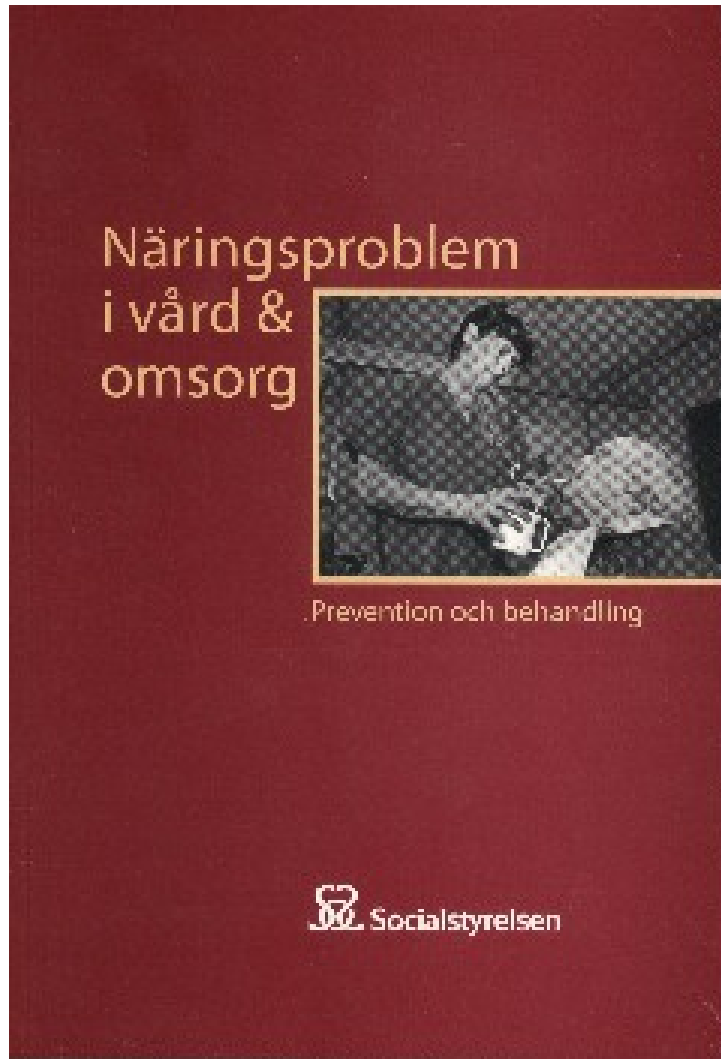
Maria.T.Bengtsson@vgregion.se 031 342xxxx



# Disposition

- Inledning, malnutrition&sjukdom L
- Definitioner, indikation och KI M
- Bedömning av behov vid PN M
- Start av PN i praktiken M
- Monitorering L
- Komplikationer L
- RFS L
- Praktiska frågor om PN M+ L

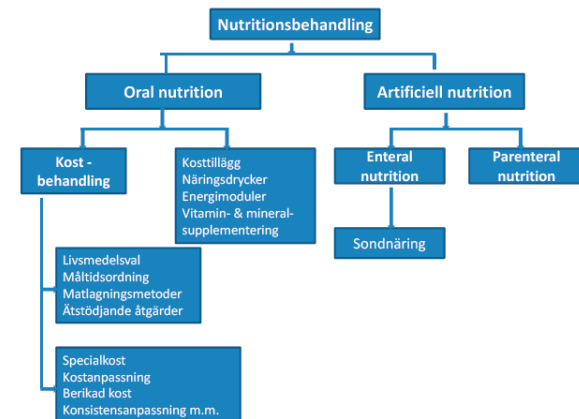
# SoS-rapport 2000:11



# SoS publikation 2011-9-2

## Näring för god vård och omsorg

en vägledning för att förebygga och behandla  
undernäring

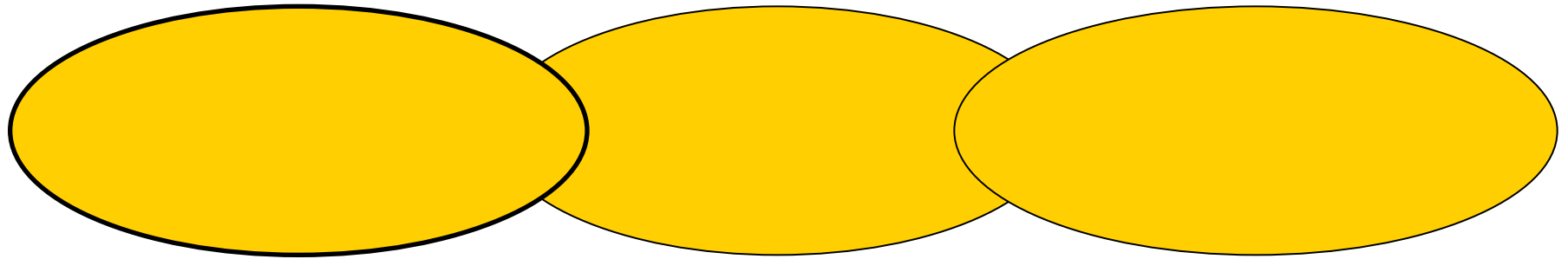


ISBN 978-91-86885-39-7

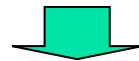
Artikelnr 2011-9-2

Publicerad [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se), september 2011

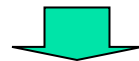
# Utveckling av malnutrition



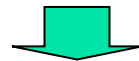
Intag mindre än behov



Minskande förråd



Biokemiska förändringar



Anatomiska och funktionella förändringar

# Primära effekter av malnutrition

Muskelsvaghet

Minskad tarm-motilitet

Ökad infektionsrisk

Hypoproteinemi - ödem

Fördröjd sårläkning

Suturinsufficiens

# **Sekundära effekter av malnutrition**

Ökad dödlighet

Ökad sjuklighet

Förlängd sjukhusvistelse

Förlängd konvalescens

Ökade kostnader

# Diagnoskriterier malnutrition

- **Viktsförlust >10% + endera**
- **BMI < 19 < 70åå, <21 >70åå**

	<b>K</b>	<b>M</b>
■ <b>FFMI</b>	<b>&lt; 15</b>	<b>&lt; 17</b>
■ <b>FMI</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>&lt; 2</b>
- **Gånghastighet < 1m/s**
- **Dålig handstyrka**

# Sjukdomar som ökar risken för malnutrition

- **Svår infektion**
- **Malignitet, speciellt ÖNH, ventrikel, pancreas, hematologi**
- **Inflammatorisk tarmsjukdom**
- **Kronisk hjärtsvikt**
- **Kronisk lungsjukdom**
- **Leversjukdom**
- **Njursvikt**
- **Cerebrovaskulära & neurologiska sjukdomar**
- **Psykiska sjukdomar**
- **Brännskada**





# Metabolism vid svält

- B-glukos och insulin sjunker, glukagon ökar
- Glykogen töms, till glukoneogenes
- Ökande lipolys, FFA, ketonbildning
- Ökande a.s-nedbrytning för glukoneogenes
- Senare övergår CNS från glukos till ketoner
- -mindre a-s-förluster
- ECV ökar, BCM/ICV minskar
- BMB minskar

# Gradering av malnutrition från BMI

## BMI

**18.5 – 24.9**

**17.0 – 18.4**

**16.0 – 16.9**

**<16.0**

**<14**

**<13**

**<11**

## Gradering

**Normal**

**Malnutrition grad I**

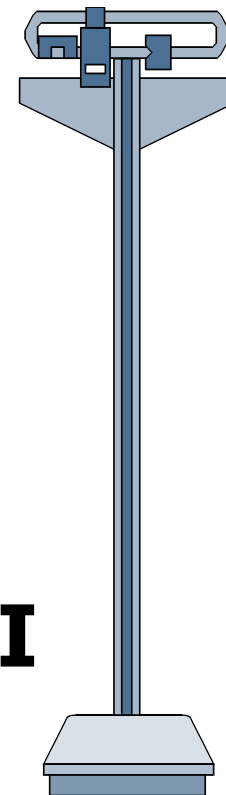
**Malnutrition grad II**

**Malnutrition grad III**

**Akut åtgärd!**

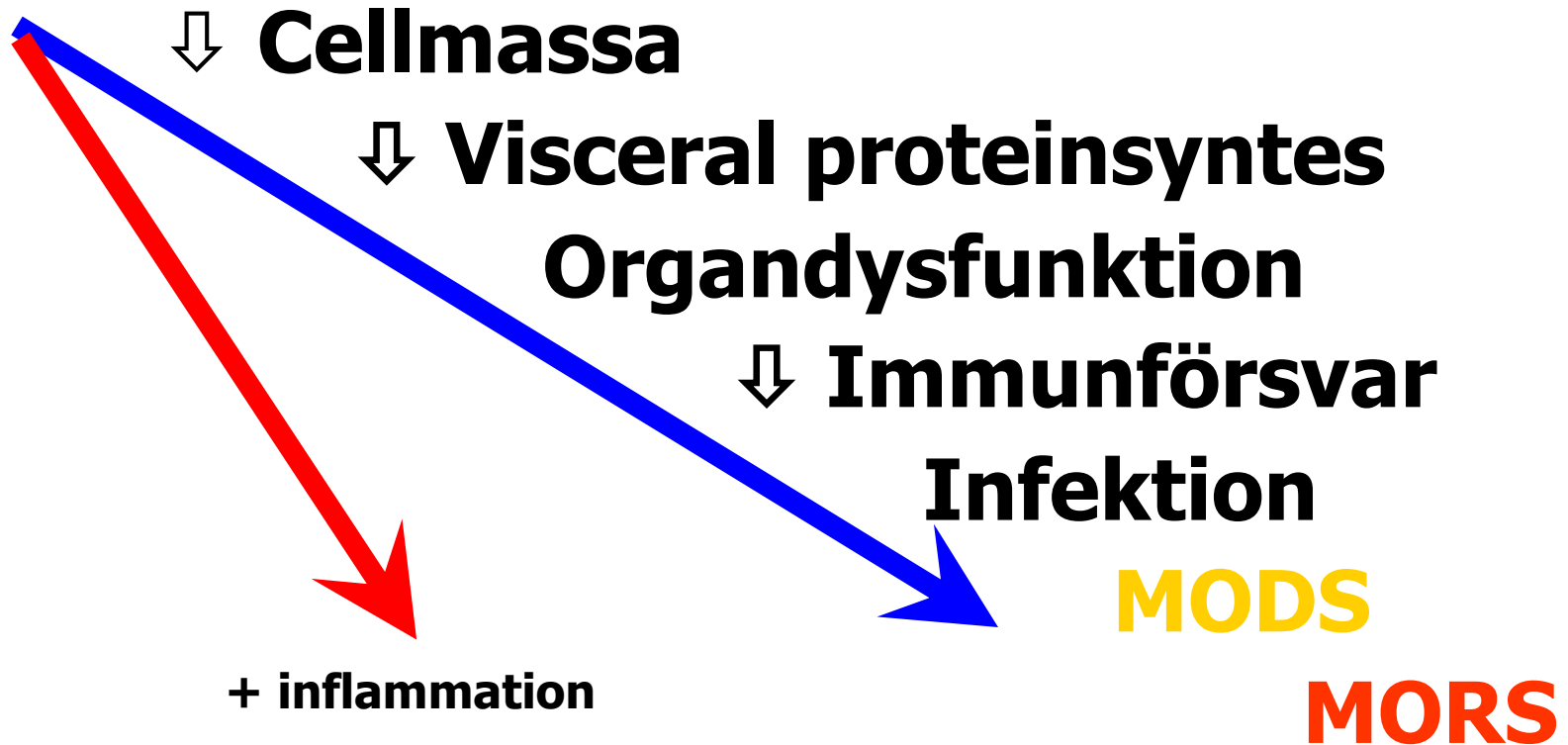
**Överlevnadsgräns män**

**Överlevnadsgräns kvinnor**

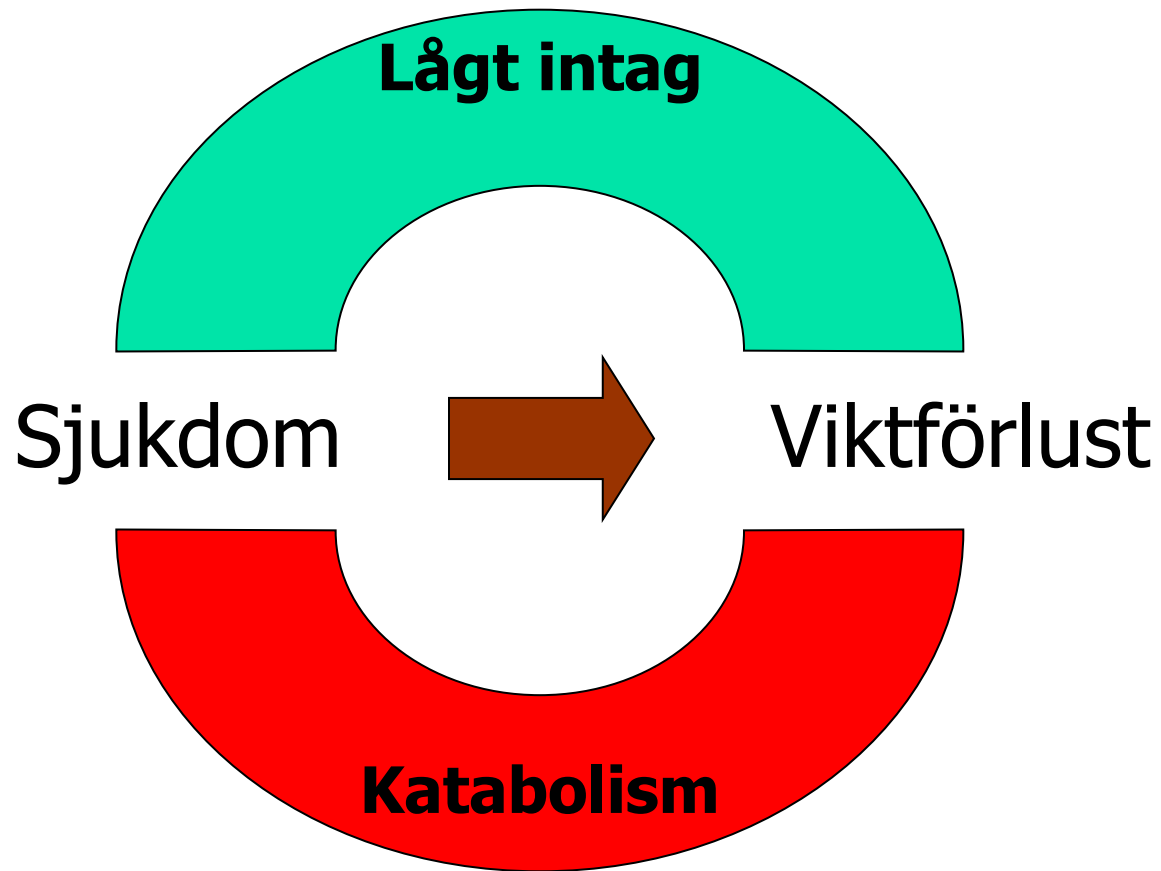


# Malnutritions-utförsbacken

## Malnutrition

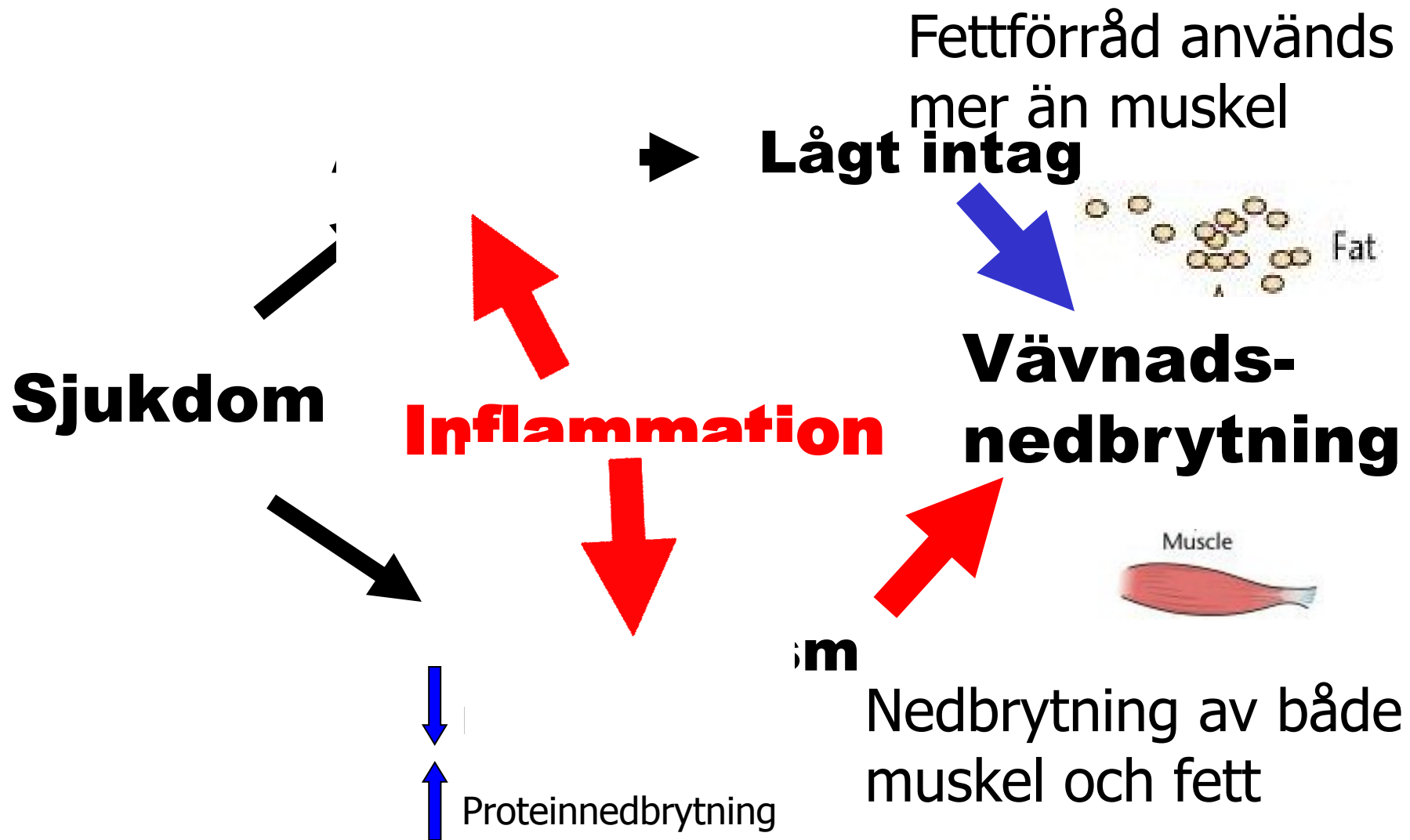


# De två vägarna till viktförlust

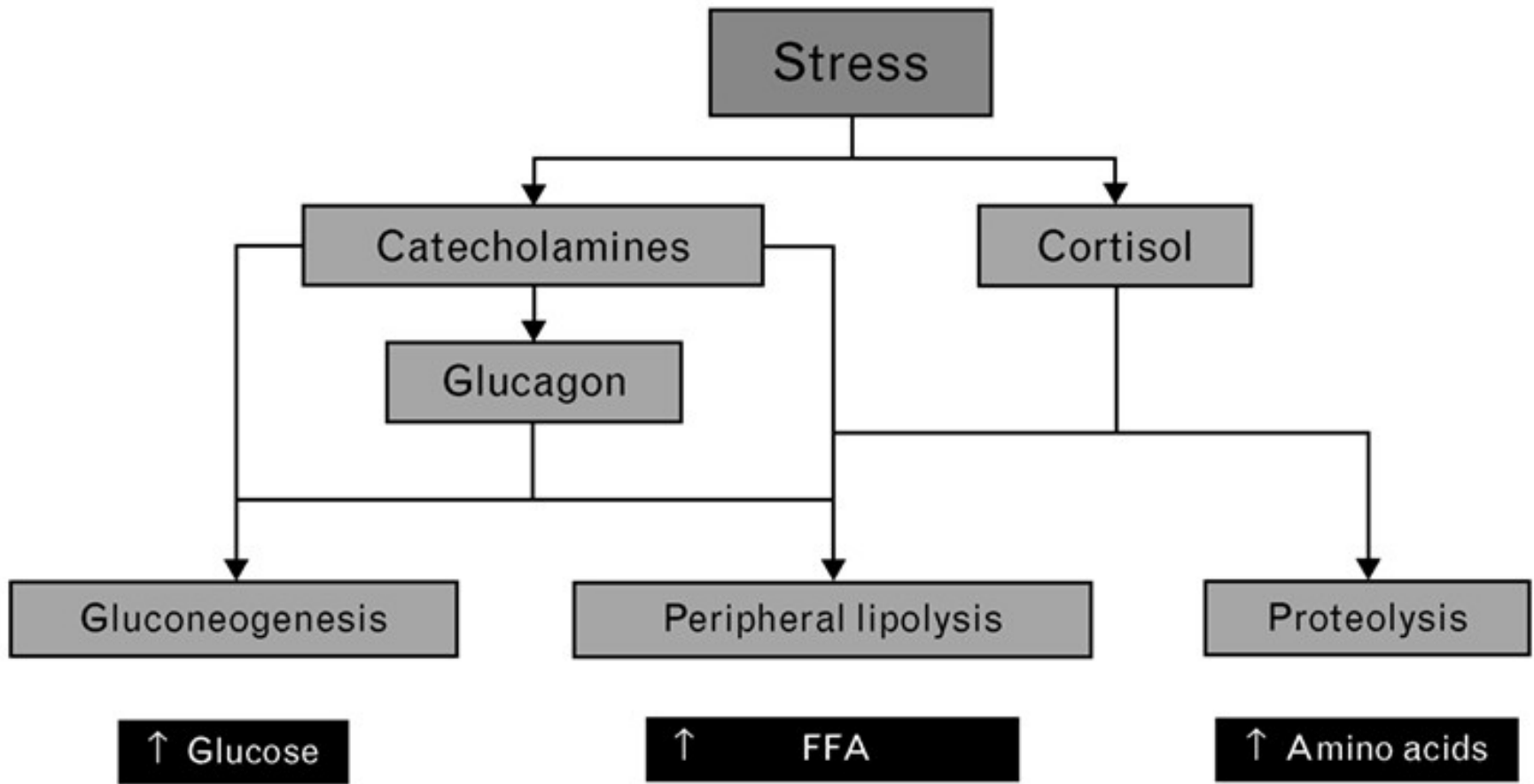




# Malnutrition & sjukdom



# Metabol stress





# Metabolism vid inflammation

## Hypermetabolism & hyperkatabolism

↑ glukos    ↑ FFA    (↑) ketoner

insulinresistens

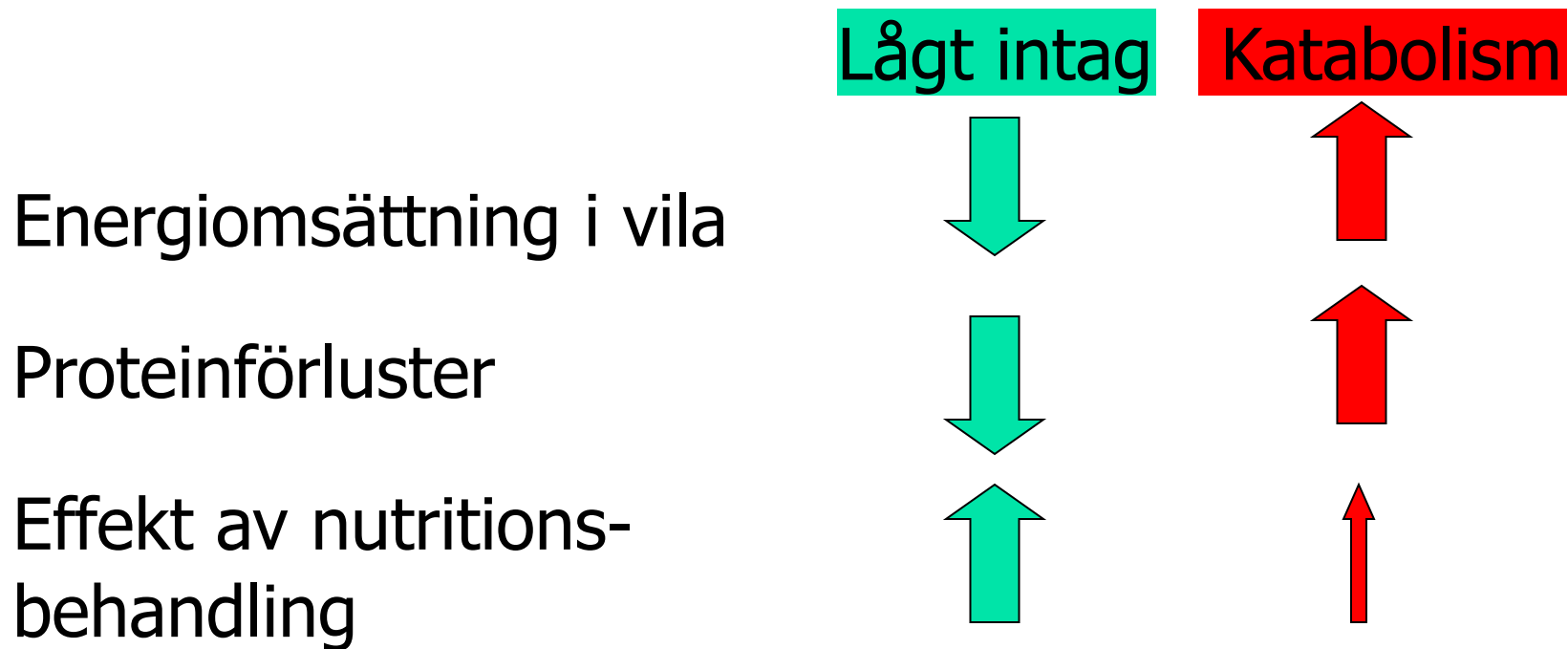
↓ proteinsyntes i muskler

↑ glukagon, adrenalin, kortisol, GH

↑ glukoneogenes från a.s.från muskler

↑ BMB via ökad KH + fettoxidation

# Sjukdomsrelaterad undernäring: Metabola förändringar





# **Definitioner, indikationer och kontraindikationer**

# Artificiell nutrition (*artificiellt tillförd näring*) enteral & parenteral nutrition



Artificiell nutrition är indicerad till patienter som

- inte kan inta tillräckligt med näring under en vecka eller längre **och**
- där nutritionsbehandlingen kan förväntas påverka tillståndet.

När mag-tarmkanalen fungerar, bör i första hand enteral nutrition användas.

# Parenteral nutrition PN

- **Livräddande då tarmen inte fungerar**
- **Väl utprovade standardiserade TPN-system**
- **Fungerar under lång tid**
- **Vattenretention vid hyperton tillförsel**
- **Risk för kateterkomplikationer om CVK**
- **Dyr jmf med EN eller kost**
- **Svälter tarmslemhinnan?**
- **Leverpåverkan?**

# Klassiska indikationer för PN

- Pre + postoperativt
- Trauma/brännskador
- Medvetslöshet, då EN ej lyckas
- Då mag-tarmkanalen inte fungerar:
  - ileus, fistlar, malabsorption (SBS), "tarmvila"
- ÖNH-cancer
- Strålning & cytostatikaterapi
- Lever & njurinsufficiens

# **TPN: kontraindikationer**

- **Instabil cirkulation**
- **Över/undervätskning**
- **Hyponatremi**
- **Hypokalemi**
- **Ökad serumosmolalitet**

# Typer av PN

- **Kompletta flerkammarpåsar (fett, KH+a.s)**
- **Tillsatser av vitaminer & spårämnen**
- **Kolhydratlösningar (glukos)**
  
- **Fettemulsioner**
- **Inkompletta tvåkammarpåsar (KH+as)**

# PN typer & fabrikat

## ■ Fettemulsioner

- Soja
- Soja/MCT/oliv:
- Soja/MCT
- Soja/LCT+MCT
- Soja/MCT/oliv/fisk
- Soja/MCT/fisk
- Omega-3-tillskott

Intralipid  
Clinoleic  
Vasolipid  
Structolipid  
SMOF-lipid  
Lipoplus  
Omegaven

## ■ Tillsatser

- Vattenlösliga vitaminer
- Fettlösliga vitaminer
- Spårämnen
- Elektrolyter

Soluvit  
Vitalipid  
Tracel  
ex Addex-

} Cernevit  
(utan K)

# PN typer & fabrikat

- **Kompletta flerkammarpåsar**
  - Kabiven / Perifer / Kabiven EF
  - OliClinomel / Olimel
  - Nutriflex Lipid / Peri / Plus / Omega Special
  - StructoKabiven (utgående)
  - SMOF-Kabiven
  - Numeta (pediatrisk)
- **Inkompletta tvåkammarpåsar (KH+as)**
  - Nutriflex / Peri / Plus / Special
  - Clinimix



# **Bedömning av behov vid PN**

# Tumregler för nutritionsterapi

- **Ge per kg per dygn:**
  - 25 kcal (0,1MJ)
  - 0,15 g N (1 g protein/ as)
  - 2g kolhydrater/glukos (max 0,5g/t)
  - 1g fett
  - 30 ml vätska
- **Ge varje dygn:**
  - 10g EFA
  - 80 mmol Na, 80-40 K, 20 PO<sub>4</sub>, 10 Ca, 10 Mg
  - Soluvit Vitalipid Tracel

**Men tänk på att tumregler är till för att tummas på!**

# **Start av PN i praktiken**

# Teknik för PN 1

- **Via perifer ven (PVK)**
  - ej för koncentrerade lösningar (tromboflebit)
  - helst <1000 mosmol/kg om ej fettemulsion
  - byt kanyl (1,0 mm) dagligen
  - dagar-veckors varaktighet
  - inga allvarliga biverkningar
- **Perifert insatt central kateter (PICC)**
  - halvvägs katetrar v. basilica-axillaris
  - OK för fullnutrition under kort tid <3v
  - Stör mer, större infektionsrisk än i lokal kateter

# Teknik för PN 2

- **Via central ven (CVK)**
  - **tål alla lösningar**
  - **risk för punktion/trombos/emboli/sepsis**
  - **bör inläggas med sterilteknik på OP**
  - **kan fungera i månader & år**
- **Via venport (Port-a-cath)**
  - **subkutan dosa punkteras+kort CVK**
  - **risk för trombos/okklusion**
  - **bekväm, fungerar bra vid HPN**

# PN: tillförsel

- **PN ges först vid stabil cirkulation & diures**
- **PN ges om intag < behov under 5-7dygn**
- **PN preop vid grav malnutrition**
- **PN postop som ovan, om preop:fortsätt**
- **Dosera efter kroppsvikt och behov**
- **Vid malnutrition starta lågt, öka gradvis**
- **Komplettera med elektrolyter, spårämnen och vitaminer från första dagen**

# Monitoring

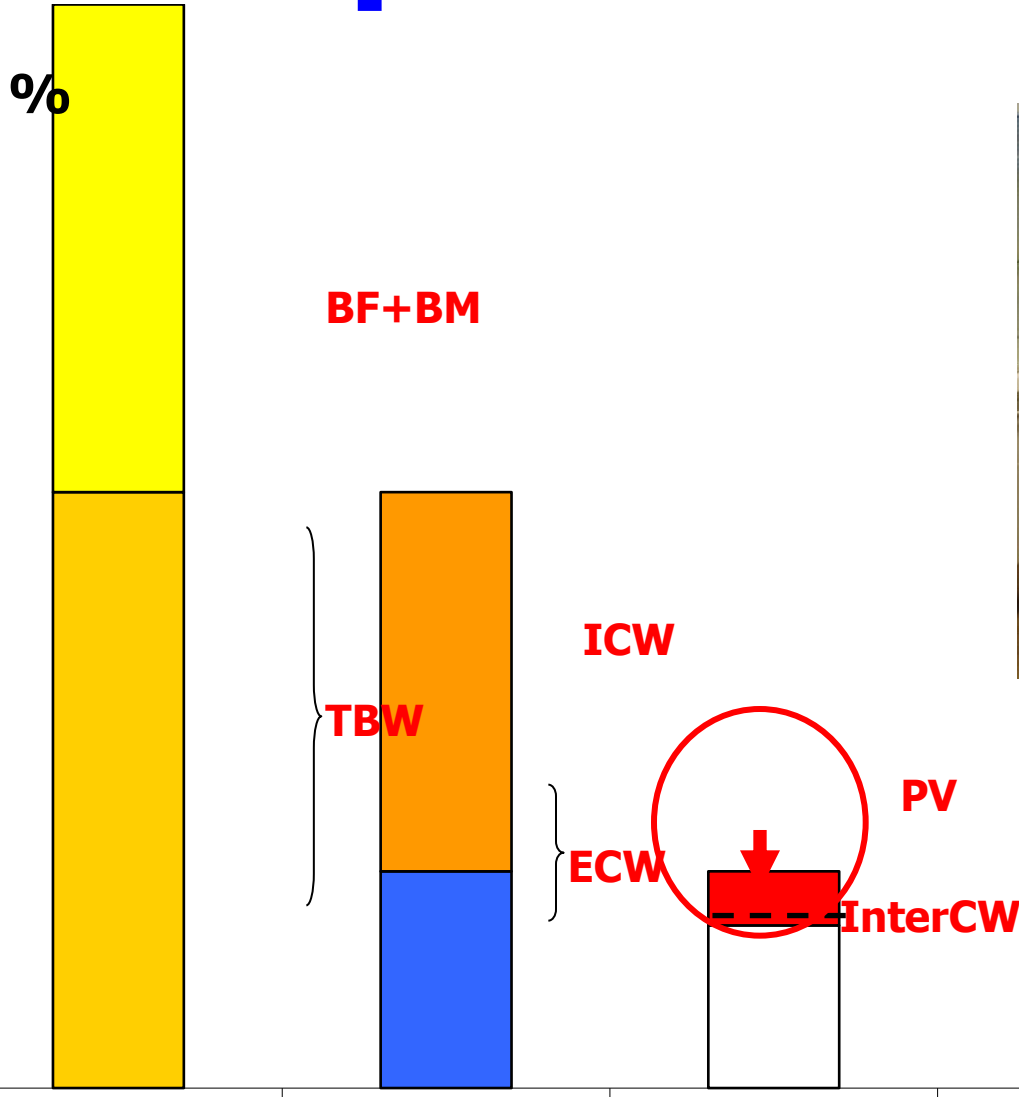
# TPN: kontroller

- **Dagligen (vid start)**
  - **Vikt/temp/ödem/cirkulation/BT/glukos U/B**
- **1-2 dygn efter insättning+ upprepat vb**
  - **Elstatus: Na, K, Ca, Mg, PO<sub>4</sub>, kreatinin**
  - **Leverstatus inkl urea, albumin, PK/INR**
  - **Triglycerider (<4mmol/l 4 tim efter infusion)**
  - **TPK**
- **Varje vecka - månad vid stabilt tillstånd**
  - **som ovan + U-Na, CRP, PK, Hb,LPK,**
- **Glesare: Vit AED, Zn/Se/Cu, (Mn vid leversvikt), ferritin**





# Blodprov & vätskevolymer

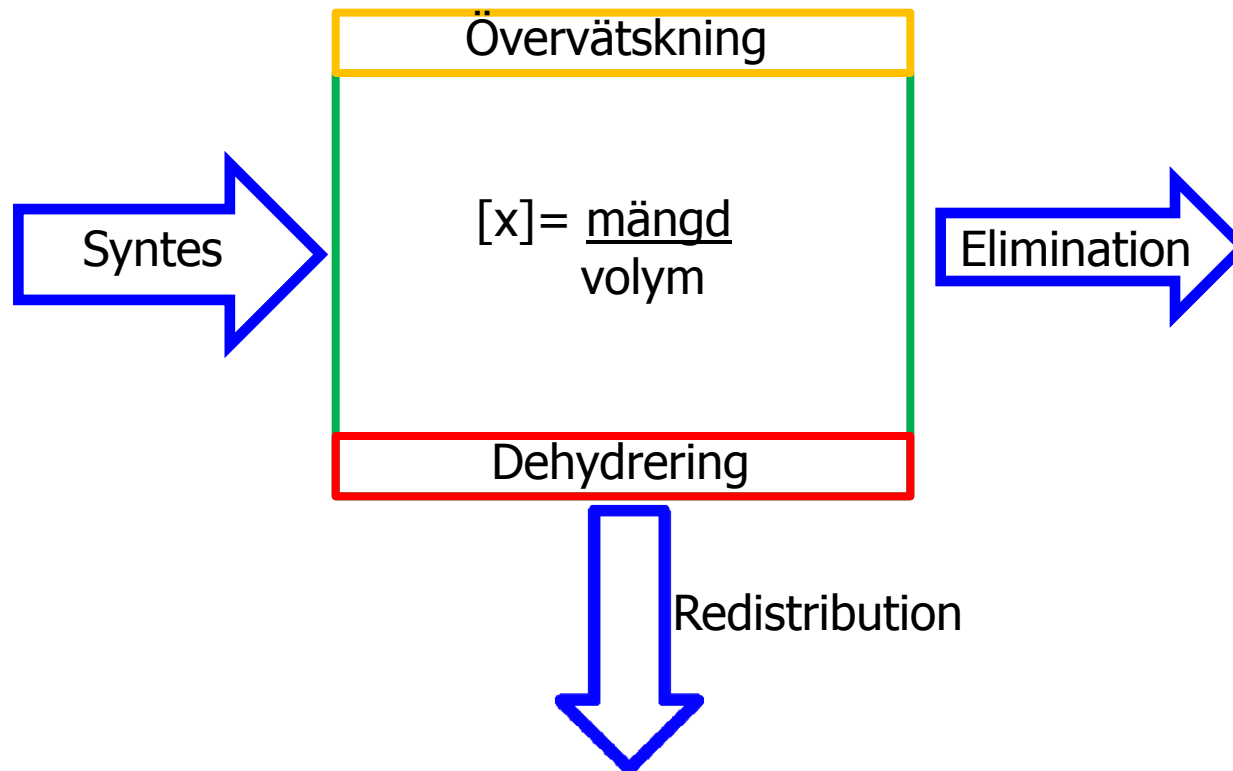


[Albumin] 40g/l  $\approx$  140g in PV

[Albumin] 15 g/l  $\approx$  180g in InterCW



# Blodprov & fysiologi



# Faktorer som påverkar bedömningen av klinisk kemiska prov

- Ålder-kön-ras
- Sjukdom
- Viktnedgång
- Infektion/stress
- Fysisk aktivitet
- Homeostatisk reglering
- Dygnsvariation
- Fysiologisk/hormonell status
- Interaktion mellan näringsämnen
- Aktuellt kostintag
- Läkemedel
- Provförorening
- Provtagningsfel
- Riktighet & precision
- Känslighet & specificitet
- **Lättare att ordinera än att värdera!**



# Blodprov & nutritionsstatus

## Labprover som sjunker vid malnutrition

- **B-Hemoglobin**
- **S-albumin** [t<sub>1/2</sub>=20 d]
- **S-transferrin /TIBC** [t<sub>1/2</sub>=8 d]
- **S-Prealbumin/transthyretin** [t<sub>1/2</sub>=1 d]
- **S-Retinol bindande protein RBP** [t<sub>1/2</sub>=0.4 d]



# Blodprov & nutritionsstatus

## Labprover som sjunker vid malnutrition

- **S-Kreatinin, K, Mg, Fosfat, S-Folat**
- **S-IGF-1** insulinlik tillväxtfaktor 1
- **LPK**
- **Labprover som sällan påverkas av protein/energi-malnutrition**
- **Glukos, S-Na, Ca**
- **S-kolesterol**
- **ADEK-vitaminer, S-vitamin B12**

# Serumprotein

- **Albumin** (40-51g/L <50år, 37-48>50år)
- **Plasmas viktigaste protein för att upprätthålla kolloidosmotiskt tryck**
- **Multitransportör, t ex fettsyror, bilirubin, Ca, Mg, Zn**
- **Vid inflammation läcker albumin ut ur blodbanan, vilket kan mätas indirekt som ökande SR.**
- **T<sub>1/2</sub>=21 dagar, okänslig indikator på proteinbrist, men god markör för operationsrisk.**
- **Albuminhalten sjunker måttligt (25-35g/l) vid**
  - malnutrition,
  - övervätskning
  - inflammation
- **Mycket låga albuminvärden (10-20g/l) vid**
  - leversvikt (nedsatt syntes)
  - brännskador
  - njurskador / nefrotiskt syndrom (urinprotein 5g/d)
  - proteinförlorande enteropati (fecesprotein 20g/d)

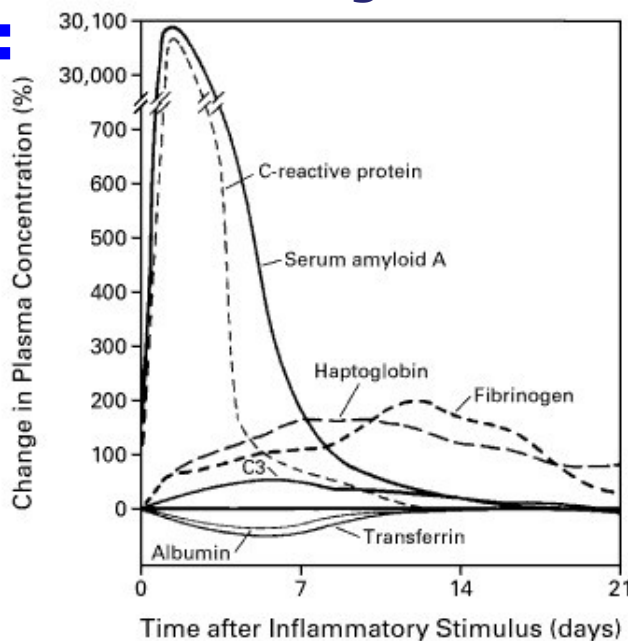


# Blodprov & inflammation

## Akuta fasreaktanter

+ - syntes,  
kapillärläckage/redistribution  
sekvestrering i lever % RES

- **Positiva APR:**
- **CRP** [ $t_{1/2}$  0.8d]
- **Fibrinogen**
- **Ferritin**
- **Orosomukoid**
- **Haptoglobin**
- **Ceruloplasmin**
- ...



- **Negative APR:**
- **Albumin**
- **Prealbumin/TT**
- **RBP**
- **Transferrin /TIBC**
- **Fe**
- **Selenoprotein P**
- ...

**Onormala "nutritionsprover" kan bero på inflammation  
– kolla alltid ev inflammation med CRP eller TPK!**

# Vitamin & mineralprov påverkas av inflammation!

Blodprov	Referens	CRP<15	CRP> 100 mg/l	
Fe	18-30umol/l	- 40%	-60-90%	<b>Binds i RES</b> <b>Albumin-</b> <b>bundet!</b> <b>SePP</b> <b>sjunker</b> <b>CP ökar</b> <b>RBP</b> <b>sjunker</b>
Zn (Ca, Mg)	11-17umol/l	-10%	-40-60%	
Se	0,8-2 umol/l	-10%	-40-60%	
Cu	10-24 umol/l	+15%	+20%	
Vit A	1-2,8 umol/l	-40%	-40%	
Vit D	30-100nmol/l	-10%	-40%	
Vit E	15-40 umol/l	=	-30%	
Vit B12	110-600pmol/l	=	=	
Folat	5-30nmol/l	=	=	
β-karoten	90-300ug/l	-50%	-90%	



# Komplikationen

# Komplikationer till PN

- Kateterrelaterade
  - Stopp
  - Infektion kring infart
  - Sepsis
  - Katetertrombos

# Komplikationer till PN

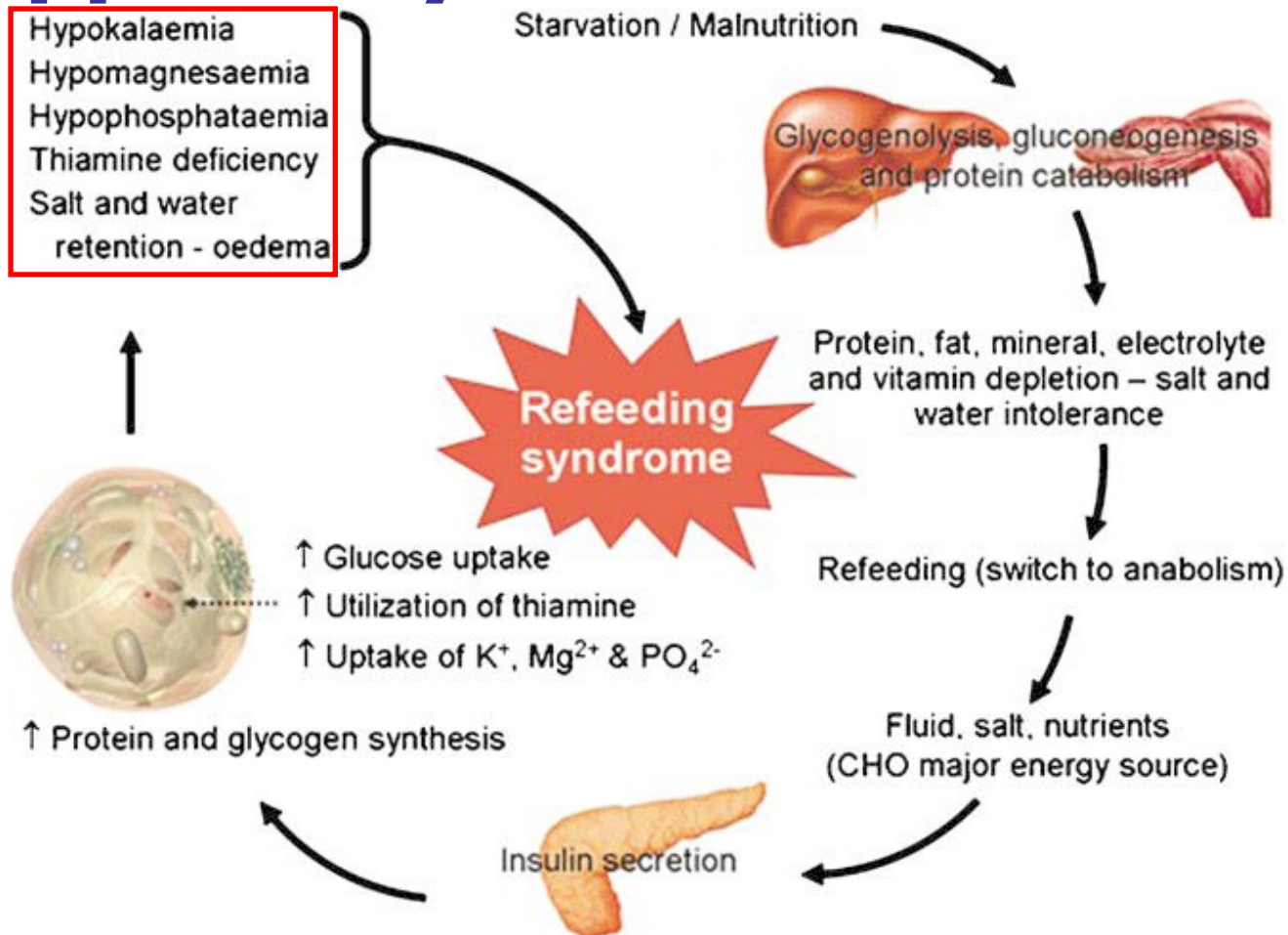
- Metabola
  - Leversteatos
    - Transaminaser 1-3x normala
    - ALP 1-3x normal
  - Leversteatohepatos/gallpåverkan
    - Bilirrubinstegring/ikterus
    - Gallsten
  - Överdoserings
    - Höga TG, glukos, urea

# **Parenteral Nutrition**

**RFS**

**Frågor**

# Utveckling av Uppstarts syndromet



# Symtom som ökar risken för RFS

- Ofrivillig viktnedgång  $>10\%$ /1-3 mån
- Undervikt  $<75\%$  av idealvikt (**BMI  $<15$** )
- Förlust av muskulatur (sarkopeni)
- Kronisk dysfagi
- Kroniskt illamående/kräkningar/diarré
- Fasta eller NPO  $>7d$
- För lite EN eller PN  $>10d$

# Riskgrupper för uppstartsyndromet I

- **Ofrivillig viktnedgång:** Svält >1 v, >5%/m, <7,5%/3m, >10%/6m
- **Frivillig viktnedgång**
  - långvarig bantning/ fasta, obesitas med snabb viktnedgång
  - Anorexia nervosa
- **Dåligt näringsintag:**
  - Alkoholism, social utslagning, hemlösa
  - Udda kostregimer/psykisk sjukdom
  - Äldre med depression
  - Dysfagi
  - Cancer
- **Ändrad metabolism utan svältadaptation**
  - Kronisk infektion eller inflammation, tex TBC, RA
  - Under konvalescens efter katabola tillstånd / post op

# Riskgrupper för uppstarts syndromet II

- **Malabsorption & maldigestion**
- Kräkningar & diarré
- Tarmsvikt, IBD-Inflammatorisk tarmsjukdom, SBS-korttarmsyndrom, pseudoobstruktion, gastrektomi mm
- Kronisk pankreatit
- Patienter på antacida (mineralbindare)
- Patienter med högdos diuretika (ökar mineralförluster)
- K912 Post op malabs, tex efter bariatrisk kirurgi vid obesitas



# Behandling av grav malnutrition

- Långsam upptrappning!
- Ge initialt max 15 kcal/kg **aktuell** kroppsvikt !
- E-kost > EN > PN MEN ALDRIG BARA GLUKOSDROPP
- Öka gradvis (1v) efter kliniskt svar till >> 35 kcal/kg
- Sparsamt med Na
- Rikligt med K, Mg, PO<sub>4</sub>, vitaminer, B1(**tiamin**)
- Snabb viktuppgång indikerar ofta ödem!
- Följ puls, temp, vikt, ödem, Na, **K, Mg, PO<sub>4</sub>**, glukos, TG

# PN och leverpåverkan

- 2-3x höjning av **transaminaser och ALP** med viss leversteatos är vanligt (~30%) vid korttids PN och regel vid långtids-PN, men kan accepteras **om stabilt**
- Vanliga icke-PN orsaker är sepsis och bakomliggande leversjukdom
- Fettemulsioner med mycket  **$\omega$ -6 PUFA** och växtsteroler kan möjligen bidra
- Fetttillförseln bör vara <1g/kg/d till vuxna
- **Bilirubin**stegring ska alltid utredas/åtgärdas
  - OBS! Kolla värden pre-PN mtp **Gilberts syndrom**

# PN och leverpåverkan

## ■ Åtgärder:

1. Andra orsaker? Leversjukdom? Lkm? Infektion?
2. Säkerställ mesta möjliga tillförsel p o / EN
3. Sätt ut PN om möjligt, annars reducera 25%
4. Överväg byte av PN-preparat, speciellt från äldre/sojabaserade till moderna/blandade, gärna med  **$\omega$ -3 PUFA**
5. Reducera fetttilförseln till 1g/v
6. Om bilirubinstegring, avbryt tillförsel av spårämnen pga risk för ackumulering av Mangan

# PN-frågor: parallella infusioner?

- Glukos 5+10%, NaCl, RingerAcetat:
  - **OK**
- Antibiotika:
  - **NEJ** inte samtidigt, spola med NaCl före/efter
  - Ev: **kontrollera i FASS**
- Erytrocytkoncentrat:
  - **NEJ** inte samtidigt, spola med NaCl före/efter

# PN-frågor: PN och hunger?

PN minskar aptit

- men ger oftast positiv nettoeffekt vad gäller energibalans, precis som kosttillägg
- Balanserad TPN (a.s+fett+glukos) minskar aptiten mindre än bara fett *hos friska fp*
- Cancerpatienter kan ibland må illa av PN-fett, men sällan av glukos
  - Logiskt pröva fett-reduktion/utsättning
- Vid lång PN: reducera stegvis/intermittent efter ökande aptit/vikt

# PN-frågor: PN natt/dag?

- PN kan ändra dygnsrytmen
- PN dagtid
  - Följer vår dygnsrytm med hormoner & aktivitet
  - Oftast enklare för vårdpersonal
  - Stör daglig aktivitet för patienten
- PN nattetid
  - Fler timmar att fördela näringstillförseln
  - Fria dagar
- PN hela dygnet
  - Bäst proteinutnyttjande (grad A rek ESPEN GL)