

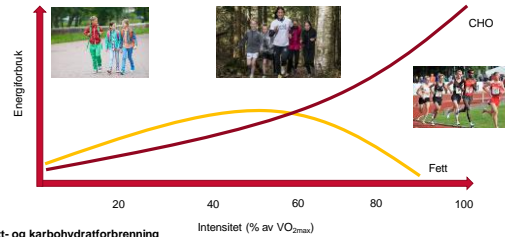
Hvordan bruker kroppen karbohydrat og fett under trening?



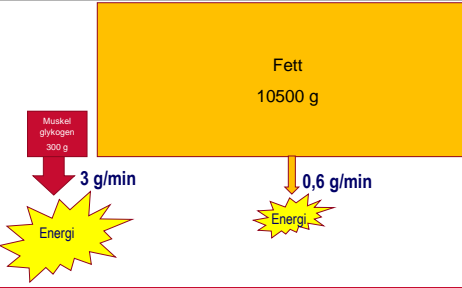
Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Intensiteten på aktiviteten styrer fett vs. karbohydrat (CHO) forbrenningen



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad



Fett
10500 g

Muskel glykogen
300 g

3 g/min Energi

0,6 g/min Energi

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Karbohydrat- vs. fettforbrenning

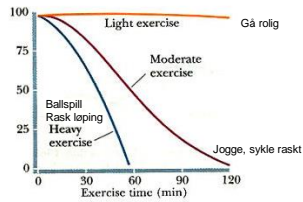
- Vi kan produsere energi til musklene 5 ganger så raskt fra karbohydratforbrenning sammenlignet med fettforbrenningen
- Ved høy intensitet er vi derfor avhengig av karbohydrater
- Karbohydratlagrene i muskel (glykogen) er begrenset (300-500 g)
 - Vi går tomme for glykogen etter 1-2 timer hvis vi ikke fyller på med karbohydrater underveis i en intensiv aktivitet
- Fettlagrene er store – kan bidra med energi i mange dager
- Fordi energifrigjøringen fra fett er langsom kan den alene bare støtte aktivitet med lav intensitet



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Intensitet på treningen bestemmer hvor lenge glykogenlagrene i muskel varer



100
75
50
25
0

Light exercise Gå rolig

Moderate exercise

Ballspill
Rask løping
Heavy exercise

Jogge, sykle raskt

0 30 60 90 120

Exercise time (min)

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Hva skjer når vi går tomme for karbohydrater i musklene (tomme for glykogen)? - "møter veggen"



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Viktig å fylle på med karbohydrater ved langvarig aktivitet

- Intensiv aktivitet som varer mer enn 1 time
- Innta karbohydratholdig drikk og mat regelmessig
 - 10-20 g CHO hvert 20 min
 - Sportsdrikk, sukkerholdig brus, saft etc (2-3 dl)
 - Boller, modne bananer, brød med syltetøy etc



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Utfordrende aktiviteter for barn – turneringer og cuper

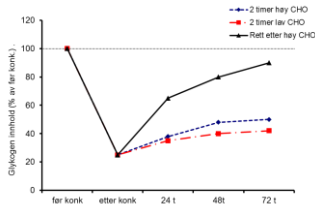
- Mange kamper på 1-2 dager
- Intensiv aktivitet under kampene og ofte stor aktivitet mellom kamper!
- Ekstra viktig med påfyll av karbohydrater
 - Under kamper – drikk
 - Rett etter hver kamp – drikk + lett tilgjengelig CHO kilde (bolle)
 - Regelmessige måltider (matpakke etc.)



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Glykogenlagrene i muskel fylles raskt opp hvis man fyller på rett etter aktivitet!



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

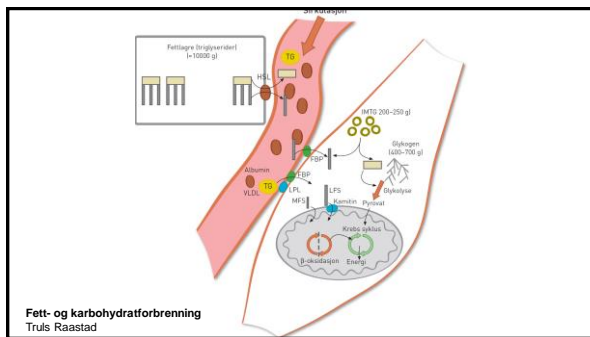
Fettforbrenningen kan økes betydelig med utholdenhetstrening

- Regelmessig utholdenhetstrening øker musklernes evne til å forbrenne fett



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

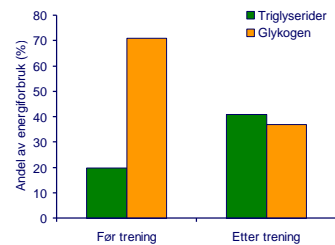
NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

Andel energi ved 2 t på 60% av VO_{2max}

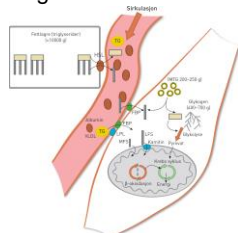
Før og etter 12 uker med utholdenhetstrening



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

Endringer med utholdenhetstrening

- Bedre sirkulasjon – større tilgang på fettsyrer for de arbeidende musklene
- Bedre transportkapasitet av fettsyrer inn i musklene
- Bedre transportkapasitet av lange fettsyrer inn i mitokondriene (karnitin)
- Større og flere mitokondrier – bedre kapasitet for fettforbrenning



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Kosttilskudd med påstått effekt på fettforbrenningen



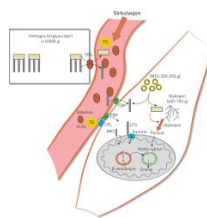
"Naturlig og effektiv fettforbrenner fra Star Nutrition. Ultimate L-Carnitine består av den varemærkebeskyttede L-karnitinkilden Carnipure™"

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Effekt av karnitin supplementering

- Liten/ingen effekt på fettforbrenning hos personer som har normale nivåer av karnitin
- Mulig effekt på personer som har lavt karnitin?
- Ingen "kvikk-fiks" for fettforbrenningen!!!



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Mulig effekt av karnitin supplementering ved MCAAD?

- Lee et al 2005: Mulig positiv effekt på fettforbrenning og VO_{2max}
- Madsen et al 2013: Ingen effekt av karnitin supplementering på fettforbrenning
- Kun 4 pasienter undersøkt i begge studier!

• Sannsynligvis liten eller ingen effekt!

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

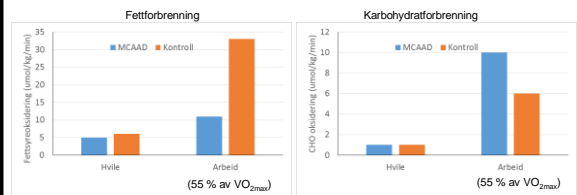
Hvordan er fett- og karbohydratforbrenningen under trening hos barn med MCAAD?



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Fett vs. CHO forbrenning i hvile og under arbeid



(Madsen et al., 2013)

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonsevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

J Inheritt Metab Dis (2013) 36:831–840
DOI 10.1007/s10545-012-9532-8

ORIGINAL ARTICLE

Normal rates of whole-body fat oxidation and gluconeogenesis after overnight fasting and moderate-intensity exercise in patients with medium-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency

Hilde H. Huidekoper · Marilette T. Ackermans · René Koopman · Luc J. C. van Loon · Hans P. Sauerwein · Frits A. Wijburg

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Hvordan er fett- og karbohydratforbrenningen under trening hos barn med MCAAD?

- Foreløpig uklart hvor mye fettforbrenningen er påvirket under aktivitet hos barn med MCAAD?
- Alle defekter i fettforbrenning vil i utgangspunktet gjøre oss mer avhengig av karbohydratforbrenning
- Viktig med gode lagre av glykogen og påfyll av karbohydrater under aktivitet!
- Viktig med god restitusjon mellom aktiviteter!



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

CASES

Recurrent exercise-induced rhabdomyolysis

Fady Hannah-Shmouni MD, Kevin McLeod MD, Sandra Sirrs MD

- Kanadisk ishockeyspiller
- Gjentatte ganger fått store muskeledeleggelses (rhabdomyolyse) etter treningsleirer og ishockeyturneringer
 - Mye aktivitet på en dag/mye aktivitet over flere dager
- Gradvis tømming av glykogenlagre
- "Energikrise" i muskel når glykogenlagrene er tomme!



Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Oppsummering

- Intensiteten på aktiviteten bestemmer forbruk av fett og karbohydrater
 - Stor fettforbrenning ved moderat intensitet
 - Kun karbohydratforbrenning ved høy intensitet (sprinter etc)
- Begrenset lager av karbohydrater (glykogen)
 - Varer i 1-2 timer ved moderat til høy intensitet
 - Viktig å fylle på med karbohydrater ved langvarig aktivitet og når det er mye aktivitet på samme dag!
- Glykogenlagrene bygges raskest opp igjen ved påfyll rett etter aktivitet
- Kapasiteten for fettforbrenning kan økes med utholdhetstrening
 - Sparer glykogen

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE

Spørsmål?

Fett- og karbohydratforbrenning
Truls Raastad

NIH Seksjon for fysisk prestasjonevne
NORGES IDRETTSHØGSKOLE