

KOST OCH TRÄNING VID DIABETES TYP 1

Stig Mattsson, dietist, Falu lasarett
Doktorand, Örebro Universitet
Mars 2019

Diabetes typ 1 och träning

Vad ska jag tänka på?

Insulindoser FÖRE träning?
→ Måltidsdos
→ Basinsulin

Insulindoser UNDER träning?

Intensitet?

Typ av aktivitet?

Duration?

Kolhydratintag UNDER aktivitet?

Kolhydratintag EFTER aktivitet?

Insulindoser EFTER träning?
→ Måltidsdos
→ Basinsulin

KOST OCH TRÄNING VID DIABETES

Vardagsmotionär eller tävlingsidrott – Hur lyckas man med detta när man har diabetes?

Fysiologi	→ Hur fungerar kroppen? → Varför blir jag låg/hög UNDER träningspass? → Varför blir jag låg/hög EFTER träningspass?
Under Fysisk aktivitet	→ Hur lång tid efter din måltidsinsulindos tränar du? → Träningspass ca 1tim → Kolhydratintag
Efter Fysisk aktivitet	→ Lämpligt kolhydratintag efter träning → Insulindos till måltid → Basinsulin under natten

Det är kroppen själv som sköter blodsockret

Hormonell reglering - kolhydratförråd

Försök att undvika att ett för lågt i blodsocker
→ stresspåslag → svängigt blodsocker !

Blodsockerreglering under fysisk aktivitet

Träning → Muskeln ökar sitt upptag av "socker" från blodet
→ Levern ökar sin frisättning av "socker" till blodet

Insulin → Minskar leverns frisättning av "socker" till blodet

Repetition - Fysiologi

På morgonen och efter träning - låga kolhydratförråd

På kvällen ska levern ha ett högt kolhydratförråd

KOST OCH TRÄNING VID DIABETES

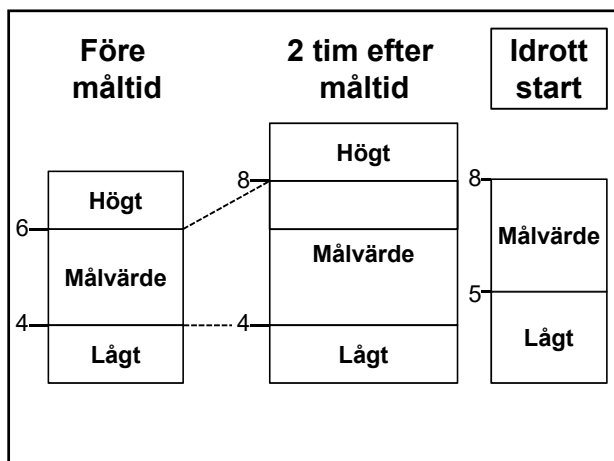
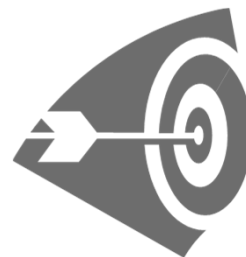
Vardagsmotionär eller tävlingsidrott – Hur lyckas man med detta när man har diabetes?

Fysiologi	→ Hur fungerar kroppen? → Varför blir jag låg/hög UNDER träningspass? → Varför blir jag låg/hög EFTER träningspass?
Under Fysisk aktivitet	→ Hur lång tid efter din måltidsinsulindos tränar du? → Träningspass ca 1tim → Kolhydratintag
Efter Fysisk aktivitet	→ Lämpligt kolhydratintag efter träning → Insulindos till måltid → Basinsulin under natten

Målsättning blodsocker?

- Vilket blodsockermål skall vi sträva mot?

- före?
- under aktivitet?
- efter aktivitet?
- natt efter aktivitet?



Blodsocker inför fysisk aktivitet

Cirka 5-8 mmol/l

... men din kolhydratfyllnad (lever & muskler) avgör!

Hög kolhydratfyllnad →



Cirka 5-6 mmol/l

Låg kolhydratfyllnad →

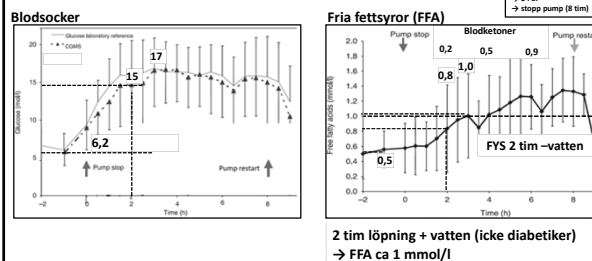


Cirka 7-8 mmol/l

Varför är det viktigt att starta träningen med ett "bra" blodsocker?

Vad händer när blodsockret stiger

Stoppad insulinpump under 8 tim



En förhöjning av FFA till 0,8 mmol/l hos icke diabetiker
Halverade det muskulära glukosupptaget (-50 %)

Riktlinjer Kolhydratintag och fysisk aktivitet

Riktlinjer kolhydratintag och träning Icke diabetiker

Träningsstid

30-75 min **1 Timmes träning → Kolhydratförråden tillräckliga!**
Små mängder eller munskölj

1-2 tim **30-60 g kolhydrater / tim**

> 1 Tim → kolhydratförråden blir låga!
(Hypoglykemier)

2-3 tim **60 g kolhydrater / tim**

> 2,5 tim **90 g kolhydrater / tim**

Rekommendationerna gäller både för att bevara ett bra
blodssocker samt för att maximera prestationsförmåga

Modifierad utifrån Jeukendrup 2014

Riktlinjer barn och ungdom Kolhydratintag kortvarig fysisk aktivitet (≤ 1tim)



Carbohydrate
During exercise: 30-60 g/hr for exercise lasting more than 1 hour
After exercise: 1.0-1.5 g/kg of body mass within 30 minutes of exercise cessation

During sport:
short duration (0-75 min): not required or very small amount
medium/long duration (75min-2.5h): 30-60g/h (Burke et al., 2011)

Aerob fysisk aktivitet < 1 tim
Inga kolhydrater

Aerob fysisk aktivitet < 1 tim
Inga kolhydrater behövs,
eller mycket små mängder

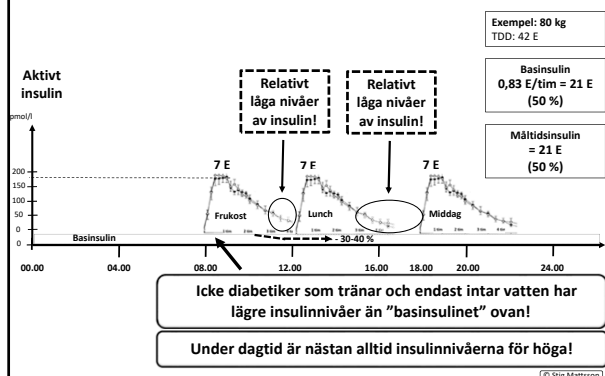
Icke diabetiker behöver inte fylla på med
kolhydrater under ca 1 timmes träning!

Vid diabetes typ 1 behöver man oftast
fylla på med kolhydrater!

Varför?

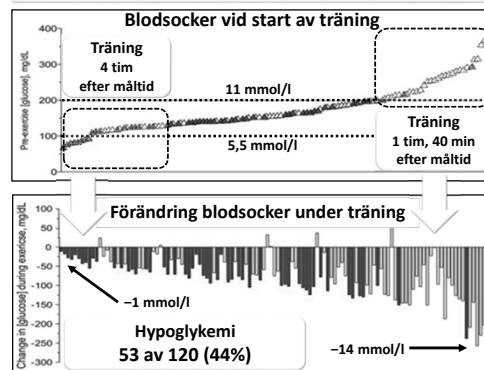
Vilka insulinivåer har du i kroppen när du tränar?

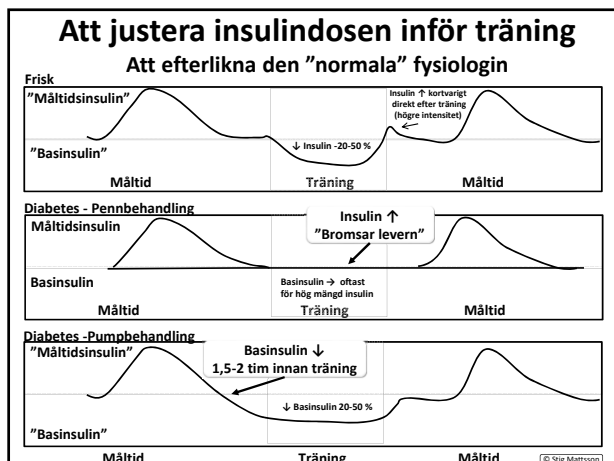
Detta kommer att avgöra ditt kolhydratbehov under träning



120 deltagare med diabetes (4-studier)

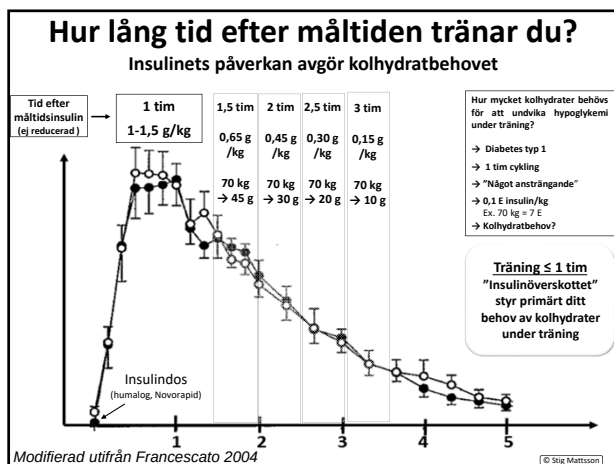
45-60 min träning – "något ansträngande" – ingen sänkning av insulindoser





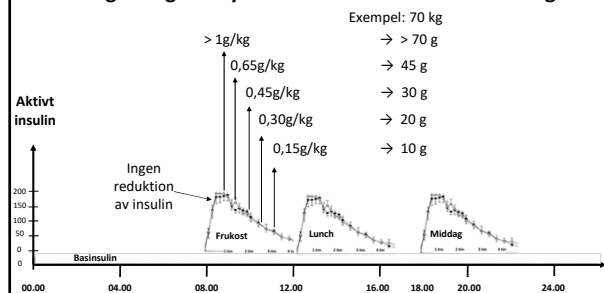
Kortvarig fysisk aktivitet (≤ 1 tim)

- Utan insulinreduktion
- Kolhydrattillförsel

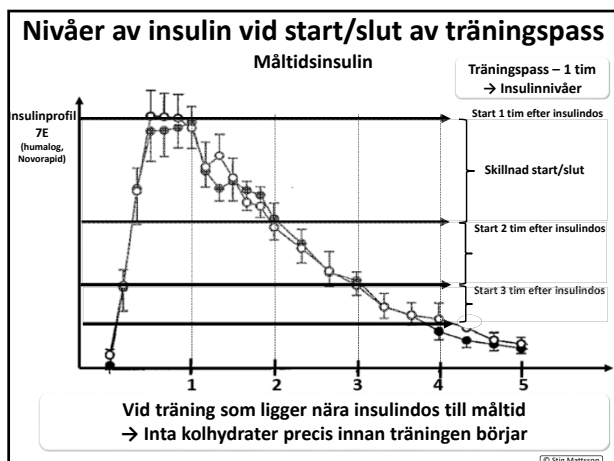


Vilka insulinnivåer har du i kroppen när du tränar?

Ungefärligt kolhydratbehov vid ≥ 1 timmes träning



Vi måste bli medvetna om hur lång tid efter måltiden vi tränar!
→ Detta kommer alltid att påverka blodsockret



Kolhydratintag under träning (≤ 1 tim)

Behov för att balansera det "aktiva insulinet"

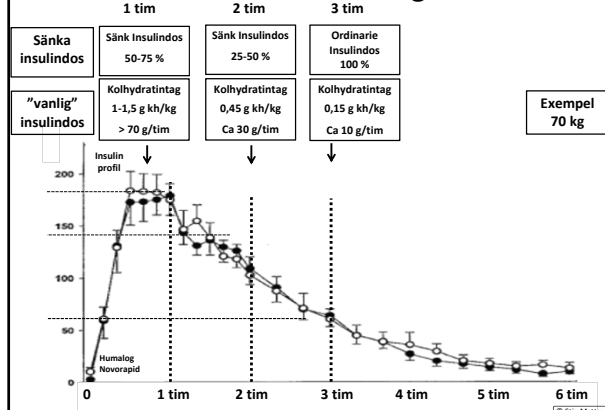
Tid efter måltid	Tid efter måltidsinsulin – ej reducerad insulindosis			
	1 tim	1,5 tim	2,5 tim	3 tim
Kolhydratintag per kg kroppsvikt/tim	> 1 g / kg	0,65 g / kg	0,3 g / kg	0,15 g / kg
Vuxen 75 kg	> 75 g	50 g	25 g	12,5 g
Barn/ Ungdom 45 kg	> 45 g	30 g	15 g	7,5 g

OBS: Kolhydratintag för att undvika en hypoglykemi!
Vid hög känslighet för måltidsinsulin → försök träna $\geq 2,5$ tim efter insulindosis

Kortvarig fysisk aktivitet (≤ 1 tim)

- Med insulinreduktion
- ingen tillförsel av kolhydrater

Sänka insulindos eller ta vanlig dos till måltid



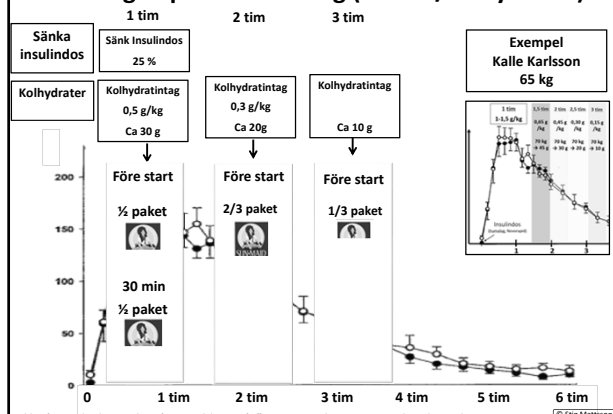
Om ni sänker insulindos till måltid...

Sikta på att starta träningen med ett bra blodsocker

Cirka 5-8 mmol/l

Gör upp "ditt egna upplägg"

Min egen plan vid träning (insulin/kolhydrater)



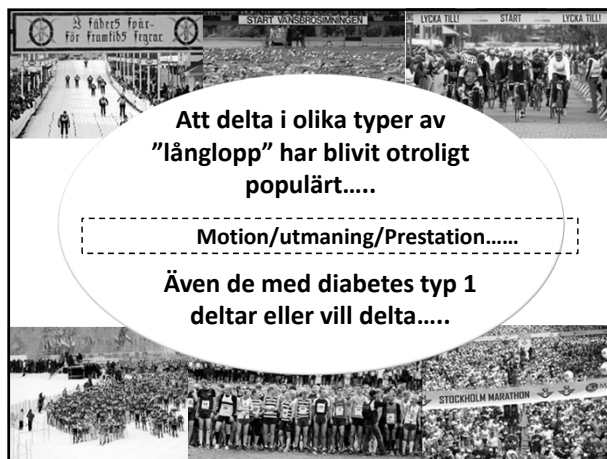
Riktlinjer kolhydratintag och träning Vid diabetes typ 1

Träningstid	Blodsocker	Max prestationsförmåga
30-75 min	Hur lång tid efter måltid tränar du? → Aktivt insulin (intensitet)	
1-2 tim	> 40 g kolhydrater + reduktion	20-60 g kolhydrater / tim
2-3 tim	> 40 g kolhydrater + reduktion	20-60 g kolhydrater / tim
> 2,5 tim	> 40 g kolhydrater + reduktion av insulin	90 g kolhydrater / tim

Systematisk påfyllnad av kolhydrater ≥ 40 g kh/tim

Långvarig fysisk aktivitet (> 1 tim)

- utan insulinreduktion
- Kolhydrattillförsel

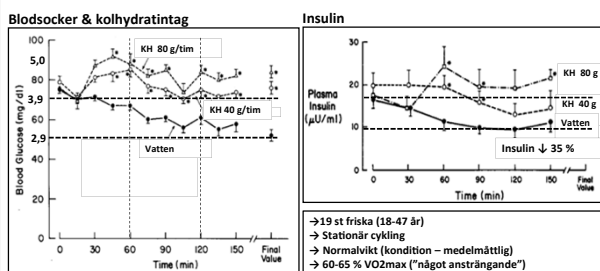


Att delta i olika typer av
"långlopp" har blivit otroligt
populärt.....

Motion/utmaning/Prestation.....

Även de med diabetes typ 1
deltar eller vill delta.....

Insulinnivåer under långvarig fysisk aktivitet Icke diabetiker



Kolhydrater 80 g/tim → Insulin något högre än innan fysisk aktivitet

Hypoglycemia during prolonged exercise in normal men. N Engl J Med 1982

Långvarig fysisk aktivitet Jämförelse diabetes typ 1 och icke diabetiker

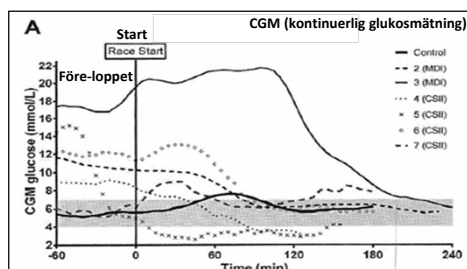
Upplägg långlopp - Icke diabetiker

- Kolhydratintag 90 g/tim
- Insulinnivåer något högre än innan aktivitet
(insulinnivåerna styrs av kolhydratintaget)

Upplägg långlopp - diabetes typ 1

- Basinsulinet sänkt oftast med ca 30-50 %
- Kolhydratintaget styrs av blodsockerläge

Motionslopp cykel (70 km) – Diabetes typ 1



- Alla deltagare hade någon gång under loppet hyperglykemi
- 2 av 6 deltagare (33 %) fick en hypoglykemi

The "Ups" and "Downs" of a Bike Race in People with Type 1 Diabetes: Dramatic Differences in Strategies and Blood Glucose Responses in the Paris-to-Anneau Spring Classic. Can J Diabetes. 2014.

Motionslopp cykel (70 km) – Diabetes typ 1

Deltagare/tid

- 3 h, 47 min
- 4 h, 4 min
- 2 h, 3 min
- 2 h, 15 min
- 2 h, 57 min
- 2 h, 56 min

Kolhydratintag

- | | |
|-------|---------------|
| 105 g | (28 g / tim) |
| 7 g | (1,7 g / tim) |
| 53 g | (26 g / tim) |
| 165 g | (73 g / tim) |
| 156 g | (53 g / tim) |
| 103 g | (35 g / tim) |

- Ingen av deltagarna hade ett systematiskt beteende!
- Kolhydratintagets storlek styrdes av blodsockernivå !

The "Ups" and "Downs" of a Bike Race in People with Type 1 Diabetes: Dramatic Differences in Strategies and Blood Glucose Responses in the Paris-to-Anneau Spring Classic. Can J Diabetes. 2014.

Systematiskt intag av kolhydrater under långvarig fysisk aktivitet (diabetes typ 1)

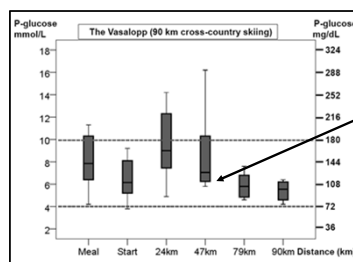
2015



- ➡ Individer med diabetes typ 1 (n=8)
- ➡ Vasaloppet 89 km (sluttid: 7-10 tim)
- ➡ 75 g kolhydrater/tim
- ➡ Balansera kolhydratintaget med lämplig mängd insulin
- ➡ "Träningsläger" 3 dagar (lära oss att ställa in insulin doser)

Evaluation of glucose control when a new strategy of increased carbohydrate supply is implemented during prolonged physical exercise in type 1 diabetes. Eur J Appl Physiol. 2015.

Vasaloppet 2014 – Diabetes typ 1



Kolhydrater ↑
Insulin ↑

Stabiliserar hormoner etc som kan påverka blodsocker
Glukagon
Tillväxthormon
Kortisol
Adrenalin
Fria fettsyror

En mycket stabil glukosreglering uppnåddes

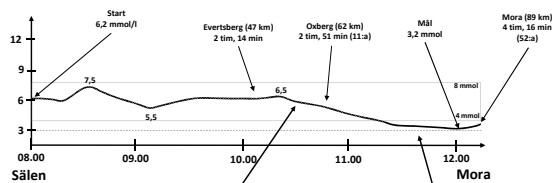
→ Systematiskt intag av kolhydrater (75 g/h)

→ Kolhydratintaget balanserades med "rätt" mängd insulin

Evaluation of glucose control when a new strategy of increased carbohydrate supply is implemented during prolonged physical exercise in type 1 diabetes. Eur J Appl Physiol. 2015.

Att åka Vasaloppet – utan att sänka insulin doser

Robin Bryntesson (1 min, 56 sek efter vinnaren)



- Fram till Oxberg kändes det otroligt bra – låg då 11:a!
- Från Oxberg fram till Mora missade han 4 långningar av dricka!
- Robin intog 64 g kolhydrater per timme (+ 7,5 dl vätska/tim)
- Oförändrad mängd basinsulin!

Vasaloppet 2014 – Robin Bryntesson

Att stå på startlinjen med ett bra blodsocker

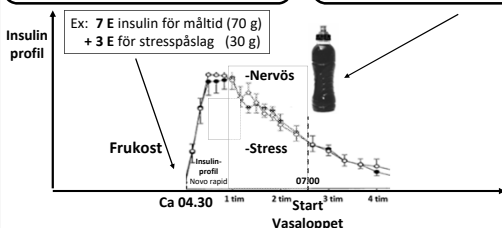
Att uppnå 5-10 mmol/l vid start av tävlingen "Förlängd frukost"

Insulindos till frukost ska ta hand om:

- Måltid
- Stresspåslag före start (nervositet)

Före tävlingsstart

- Vid behov – dricker av kolhydratlösning
- Kolhydratlösning (ca 30-40 g)



Alla deltagare hade mellan 5-10 mmol/l vid starten av loppet!

KOST OCH TRÄNING VID DIABETES

Vardagsmotionär eller tävlingsidrott – Hur lyckas man med detta när man har diabetes?

Fysiologi

- Hur fungerar kroppen?
- Varför blir jag låg/hög UNDER träningspass?
- Varför blir jag låg/hög EFTER träningspass?

Under Fysisk aktivitet

- Hur lång tid efter din måltidsinsulindos tränar du?
- Träningspass ca 1 tim
- Kolhydratintag

Efter Fysisk aktivitet

- Lämpligt kolhydratintag efter träning
- Insulindos till måltid
- Basinsulin under natten

Vad är den primära orsaken till hypoglykemier och svängigt blodsocker efter träning?

För lågt intag av kolhydrater efter träning

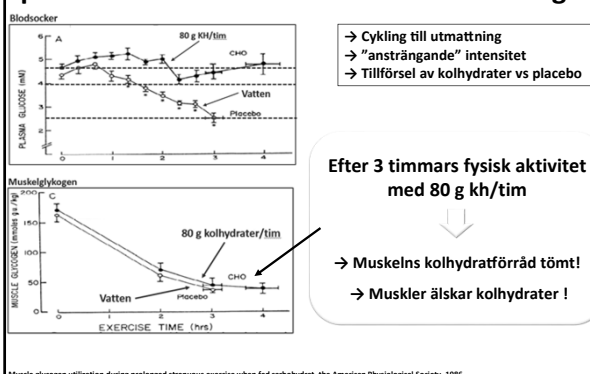
1. Totalt intag/dag
2. Kolhydratintag efter träning

För mycket insulin

- Till natten
- Till måltid

KOLHYDRATINTAGET DIREKT EFTER TRÄNING

Om du fyller på bra med kolhydrater under passet – kan du då äta mindre efter träningen?



HUR MYCKET KOLHYDRATER GÖR DU AV MED UNDER TRÄNING

Borgskalan- intensitet

Hur mycket kolhydrater gör du av med under ett träningspass?

Puls	VO ₂ max	Borgskala	Kolhydratoxidation
60		6 Ingen ansträngning alls	
70		7 Extremt lätt	
80		8	
90		9 Mycket lätt	
100		10	
110 (65 %)	44 %	11 Lätt ansträngande	→ 0,5 g x kg/tim
120		12	
130		13 Något ansträngande	→ 1 g x kg/tim
140 (75 %)	60 %	14	
150		15 Ansträngande	→ 1,5 g x kg/tim
160 (85 %)	75 %	16	
170		17 Mycket ansträngande	→ > 2 g x kg/tim
180 (92 %)	86 %	18	
190		19 Extremt ansträngande	
200 (100 %)		20 Maximal ansträngning	

Fyll på med "rätt" mängd kolhydrater efter passet

Kolhydratförbrukning under träning - per timme

Lätt Ansträngande	Något Ansträngande	Ansträngande	Mycket Ansträngande
0,5 g/kg	1 g/kg	1,5 g/kg	> 2 g/kg

Exempel: 1 tim – 70 kg

35 g	70 g	105 g	140 g
------	------	-------	-------

Sikta mot att inta 1,5 g kolhydrater/kg kroppsvikt efter träning

Jämförelse kolhydrater

"Vanlig" måltid samt måltid efter träning

"vanlig" måltid

50 kolhydrater

Måltid efter träning

110 g kolhydrater

Försök att inta 1,5 g kolhydrater/kg efter träning
→ Upp emot 100 g kolhydrater

Vissa livsmedel är lättare att äta/dricka om du behöver kolhydrater

60 g kolhydrater

60 g kolhydrater

3 dl juice ger 30 g kolhydrater (fungerar efter träning)
Om det är svårt att äta den mängd kolhydrater som kan behövas efter träning kan man ta hjälp av olika typer av juice, banan, torkad frukt etc

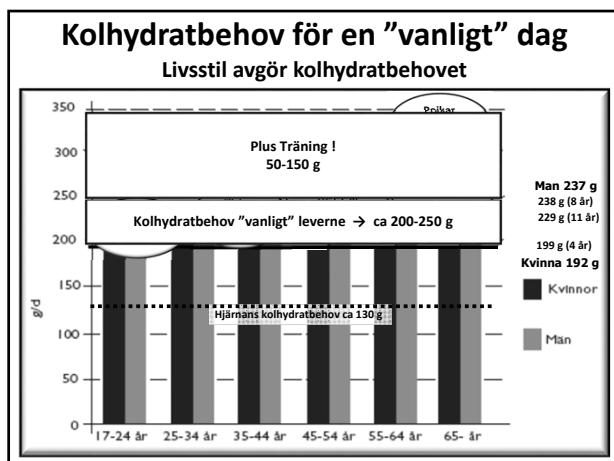
Kolhydraträkning och "insulinkänslighet" under dagen

Exempel kolhydratfaktor → 1 E = 10 g kolhydrater

	Ex vid start:	1E tar hand om
Frukost	0,7 x 10	7 g
Lunch	1 x 10	10
Middag	1 x 10	10
Kväll	1 x 10	10
Efter idrott	1,5 x 10	15

Ca 33 % mindre insulin

TOTALT KOLHYDRATINTAG PER DAG



Vårt kolhydratförråd i kroppen

Balansen mellan intag och förbrukning → per dag

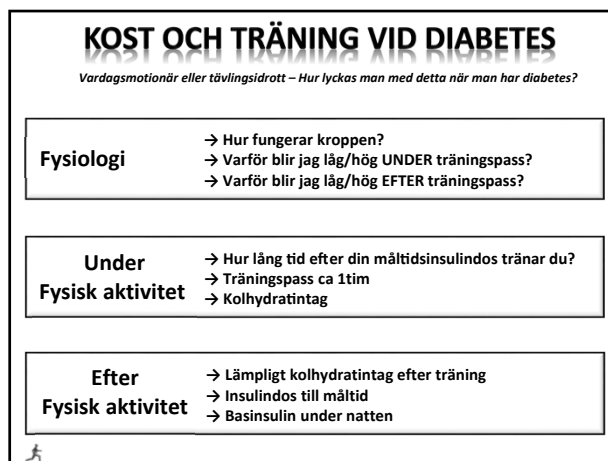
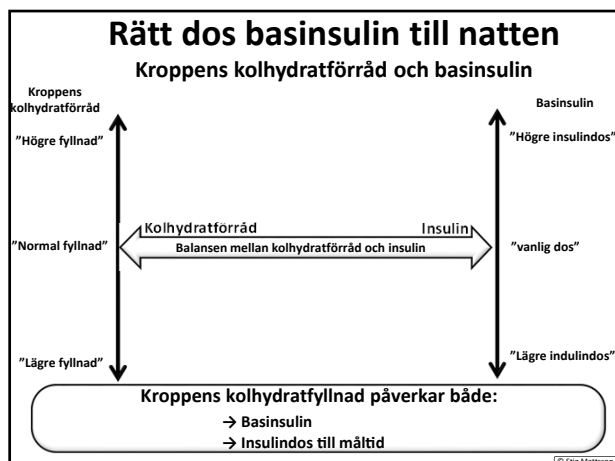
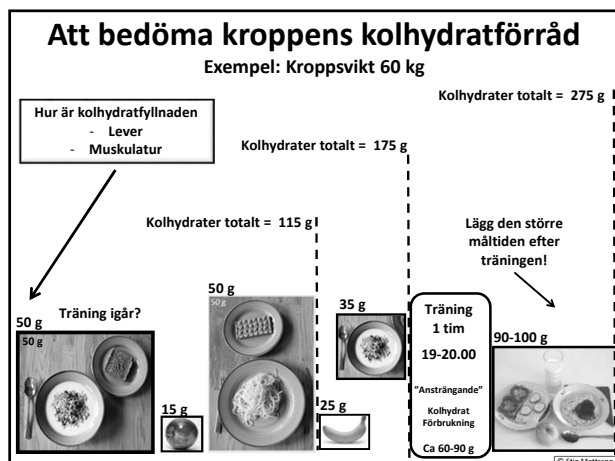
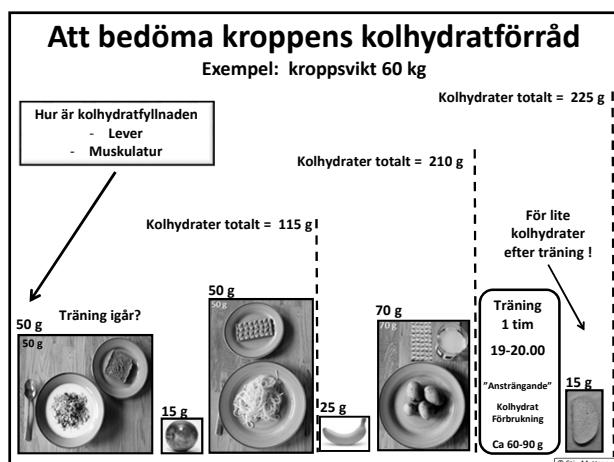
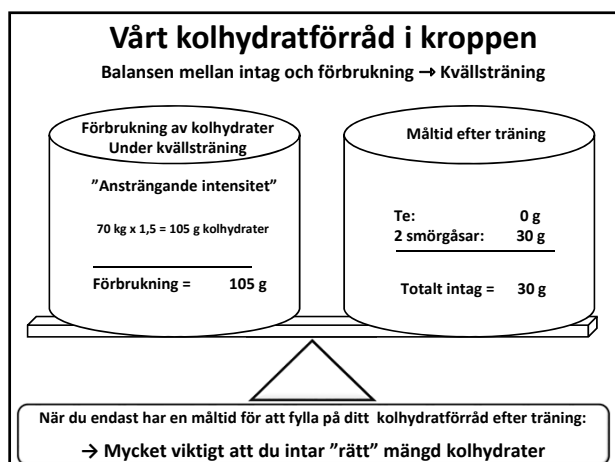
Intag av kolhydrater

Frukost: 50 g
Mellanmål: 15 g
Lunch: 60 g
Middag: 60 g
Kvällsmål: 30 g
Totalt intag = 215 g

Förbrukning av kolhydrater

En "vanlig" dag: 200 g (utan träning)
Träning 1 tim: 100 g ("ansträngande")
Förbrukning = 300 g

Att gå till sängs med "tillräckligt" kolhydratförråd



16 ärig pojke som älskar idrott...

Glucose curve for Anna-Mariell. The y-axis represents glucose levels in mmol/L (0 to 10), and the x-axis represents time in hours (6 to 24). The curve shows a peak at 12:00 (approx. 9.5 mmol/L) and a trough at 18:00 (approx. 4.5 mmol/L). The average value is 5.24 mmol/L.

Anna-Mariell: Som barn var jag diabetes typ 1. Fick insulinbehandling av insulin. Sedan såg, som många av er vet, fram ganska bra ut. Sen blev jag mamma.

Anna-Mariell: Supersmält! Dock blev övergången till vuxen diabetes besvärlig. Även insulinet var inte på gång längre. Inte heller på väg till ett nytt liv!

- Som många av er vet har hans dygn sett ut så här!
- Superresisten!

Insulin pump settings for Anna-Mariell. The screen displays basal rates for different times of day (e.g., 0.5, 0.8, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.4, 2.7, 3.0, 3.3, 3.6, 3.9, 4.2, 4.5, 4.8, 5.1, 5.4, 5.7, 6.0, 6.3, 6.6, 6.9, 7.2, 7.5, 7.8, 8.1, 8.4, 8.7, 9.0, 9.3, 9.6, 9.9, 10.2, 10.5, 10.8, 11.1, 11.4, 11.7, 12.0, 12.3, 12.6, 12.9, 13.2, 13.5, 13.8, 14.1, 14.4, 14.7, 15.0, 15.3, 15.6, 15.9, 16.2, 16.5, 16.8, 17.1, 17.4, 17.7, 18.0, 18.3, 18.6, 18.9, 19.2, 19.5, 19.8, 20.1, 20.4, 20.7, 21.0, 21.3, 21.6, 21.9, 22.2, 22.5, 22.8, 23.1, 23.4, 23.7, 24.0) and bolus doses (e.g., 0.5, 0.8, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.4, 2.7, 3.0, 3.3, 3.6, 3.9, 4.2, 4.5, 4.8, 5.1, 5.4, 5.7, 6.0, 6.3, 6.6, 6.9, 7.2, 7.5, 7.8, 8.1, 8.4, 8.7, 9.0, 9.3, 9.6, 9.9, 10.2, 10.5, 10.8, 11.1, 11.4, 11.7, 12.0, 12.3, 12.6, 12.9, 13.2, 13.5, 13.8, 14.1, 14.4, 14.7, 15.0, 15.3, 15.6, 15.9, 16.2, 16.5, 16.8, 17.1, 17.4, 17.7, 18.0, 18.3, 18.6, 18.9, 19.2, 19.5, 19.8, 20.1, 20.4, 20.7, 21.0, 21.3, 21.6, 21.9, 22.2, 22.5, 22.8, 23.1, 23.4, 23.7, 24.0).

Anna-Mariell: Påstod att hon var insulinresistent, varit tillgivet, så säkerhetsnålar skulle hon få och att det skulle fungera. Sen blev hon tvungen kursad för det första till Luleå.

- Petade in fler små mellanmål, kring 10 g kh per tillfälle, & en dutt insulin.

Glucose curve for Anna-Mariell. The y-axis represents glucose levels in mmol/L (0 to 10), and the x-axis represents time in hours (6 to 24). The curve is relatively flat, staying around 5.5 mmol/L.

Anna-Mariell: Sedan såg jag hans kurva ut så här!
 Har fått sänka både basal- och bolusdoser sedan resistensen släppt!
 Wow, vilken skillnad!

- Sedan såg hans kurva ut så här!
- Har fått sänka både basal- och bolusdoser sedan resistensen släppt!
- Wow, vilken skillnad!

Tack för att ni lyssnat !

Stig Mattsson, dietist, Falu lasarett
Doktorand, Örebro Universitet