

Högskolan Dalarna  
Steg 4, elittränarutbildning, 5 p  
2008-03-03

Bengt Hassis

## **Vilken inverkan - positiv och negativ - har kostuppladdning på kroppen vid långvarigt arbete**

## **Innehållsförteckning**

Teori	sid 3
Metodik	sid 4
Egna inlägg om kostuppladdning	sid 5
Diskussion	sid 6
Undersökning via internet	sid 7
Litteraturförteckning	sid 8

# Teori

*"Andra lever för att äta, jag äter för att leva"*

Sokrates (470 f.Kr-399 f.Kr)

Redan år 400 f.Kr belyste den grekiska filosofen Sokrates vikten av att äta. Det var knappast Kolhydratuppladdning Sokrates hade i tankarna då men det har genom alla tider förespråkats för människor i allmänhet, och idrottare i synnerhet, att vara noga med att äta en ordentlig kost. Men det var inte förrän i slutet av 60 (1) talet som det vi idag kallar för kolhydratuppladdning, bestående av en tömningsfas och superkompenserande uppfyllningsfas, blev myntat första gången. Denna modell togs först i bruk av elit-maratonlöpare inkluderat 1969 års Europa mästare Ron Hill, men spred sig också fort ut till den breda massan inom Marathon, Lidingöloppet och Vasaloppet. Det har ända sedan dess varit pågått en diskussion om huruvida kolhydratuppladdning har en positiv effekt på prestation.

Tack vare mycket noggranna tester med muskelbiopsi för att undersöka muskelns bränsleförbrukning och enzymaktivitet så fann skandinaviska forskare att flera dagar av kolhydratfattigkost tömde muskelglykogenlagren och minskade uthålligheten vid cykling jämfört med resultat sammantaget med ett normalt kolhydratintag (1).

Man fann samtidigt ut att en efterföljande period med extra kolhydratrikkost under mer än en dag, superkompenserade glykogenlagren och ökade tiden innan utmattning uppstod för samma grupp cyklister.

Fysiologen Mikael Mattsson fann att elitidrottare har mer att vinna på en kolhydratladdning än otränade friska personer, eftersom de har tränat till sig ett större glykogenutrymme.

Vanliga människor kan inte tillgodogöra sig kolhydrater som elitidrottare kan. Ju bättre tränad man är, desto större är glykogenförråden. (6)

2000 fann Burke LM, Hawley JA, Schabort EJ, St Clair Gibson A, Mujika I, Noakes TD att det gick att hitta en större mängd glykogen lagrad i muskeln efter kolhydratuppladdning. De slog samtidigt fast att det inte hade någon inverkan på prestationen på testlopp på 100km cykling för tävlingscyklister (eller 149.1 +/- 11.0 min, d.v.s mellan 138min – 160min) (8)

Däremot vid längre arbetstider som vid ett 30km terränglopp i löpning. Likaså på 30 km löpning på löpband med tränade löpare och även 25km löpning på löpband med medelmåttigt tränade personer visade Burke 2007 att kolhydratladdning förhöjer totalprestationen. (4)

Där man fann en ökad prestationsnivå var inte kolhydratuppladdningen associerad med en förbättring i total löphastighet, men däremot med en bättre upprätthållning av tävlingstempot under den sista delen av loppet, i jämförelse med en kontroll grupp eller ett kontroll test.

Även vid test där kolhydratladdningen inte påverkade den totala löphastigheten så fann man att deltagarna vid testet sprang fortare under de sista 5 kilometrarna jämfört med ett kontroll lopp (10).

De flesta studier på kolhydratuppladdning har gjorts på män och resultatet har antagits gälla även kvinnor. Det finns påståenden att kvinnor misslyckas uppnå en lika fördelaktig superkompensation av muskelglykogenlager i jämförelse med män. Vidare menar man också att de tester som gjorts har misslyckats med att visa upp en fördel i prestation med kolhydratuppladdning för kvinnor (4).

Man antar att det delvis har sin förklaring i det att många kvinnliga idrottare har ett relativt lågt kolhydrat- och energiintag. Förvisso, de kvinnliga idrottare som förses med tillräcklig

mängd energi och kolhydratintag, verkar uppnå en signifikant ökning i glykogenlager, liknande det resultat som visats på män. (5)

## Metodik

Den banbrytande studien som gjordes under 1960 talet (1). blev grunden till den klassiska 7 dagars- modellen av kolhydratladdning. En 3-4 dagars tömningsperiod med hårdträning och lågt kolhydratintag följt av en 3-4 dagar lång laddningsfas med högt kolhydratintag och sparsam träning.

En modifierad version av kolhydratladdning blev tagen i bruk efter det att man visat att elitaktiva löpare kunde nå en superkompensation av muskelns glykogenförråd utan att ha en omfattande tömningsfas. Den modifierade varianten innebar endast 3 dagar med högt kolhydratintag och försiktig träning. Denna framhölls som en smidigare variant av tävlingsförberedelse då utövarna undvek ett tillstånd av utmattning och komplexiteten av den extrema kosthållningen och träningen under tömningsperioden, som ingick i den äldre kolhydratsladdnings metodiken. (2)

2002 gjorde Bussau, Fairchild och Rao studier där muskelglykogenkoncentration blev mätt efter 1 respektive 3 dagar med vila och kolhydratrik kost (10g/kg kroppsvikt och dag) på vältränade manliga idrottare. Studien visade att efter en dag hade glykogenmängden i muskeln stigit signifikant från de värden som uppmättes innan laddningen (från 90mmol/kg wet... vikt till värden av 180mmol/kg wet.... Vikt. Därefter förblev glykogenlagren stabila trots ytterligare 2 dagar med vila och kolhydratrik kost. (3). Detta visar att superkompensation inte kräver en full 72 timmarsperiod för utvilade idrottare. Hellre än att marknadsföra en unik strategi för kolhydratladdning, så visar den här studien att optimal kolhydratpåfyllning förmodligen uppnås inom 36-48 timmar efter den sista träningssekvensen, åtminstone när idrottaren vilar och konsumerar efterföljande kolhydrater.

Burke slår 2007 fast att högre kolhydratintag, som tillåter större glykogenåterhämtning, är förknippat med färre överträningsymtom och bättre träningsadaptation under perioder med tuff träning.(4)

Burke föreslår att löpare på hög nivå kan optimera träningsvinsten genom att periodisera både träning och kost, så att man under vissa perioder tränar med relativt tömda glykogenförråd medan viktigare perioder bör ha fokus på bättre påfyllning av energi.(9).

# Egna inlägg om kostuppladdning

## *Det finns tre varianter på kostuppladdning.*

- 1) Den mest extrema är att man tömmer tre dagar, d.v.s äter inga kolhydrater och tränar mycket, sedan fyller man på i tre dagar med kolhydrater, ingen träning, och avslutar med tävling 7:e dagen.
- 2) Man tömmer i 2 dagar, äter inga kolhydrater och tränar mycket, sen fyller man på i två dagar med kolhydrater ingen träning, tävling 5:e dagen
- 3) Man gör ingen tömningsfas, äter mycket kolhydrater 2-3 dagar före tävling

Första gången jag kom i kontakt med kostuppladdning var jag 21 år och då fanns det bara ett sätt, variant 1 (som jag uppfattade det.) Jag ”väggade” andra dagen och avbröt då tömningen. Vasaloppet gick bra ändå, då bestämde jag mig för göra en kortare variant, variant 2.

## *Min egen kostuppladdning*

Tävlingsdag: söndag (Vasaloppet)

- Onsdag
- 07:00 frukost: bacon och ägg, lite grönsaker
  - 08:30 – 12:00 skidåkning, väljer samma banprofil som Vasaloppet, för att använda samma muskelgrupper som under Vasaloppet d.v.s mest mage, överkropp och armar
  - 13:00 lunch: kyckling och grönsaker
  - 18:00 middag: kassler och grönsaker
- Torsdag
- 07:00 frukost: bacon och ägg, lite grönsaker
  - 09:00 börjar mitt andra och sista tömningspass och då åker jag så länge jag orkar, det kan bli allt mellan 2 och 4 timmar. Skidåkning, väljer samma banprofil som Vasaloppet, för att använda samma muskelgrupper som under Vasaloppet d.v.s mest mage, överkropp och armar.
  - Ca 13:00 direkt efter passet, äter ett par bananer och russin, en tallrik fil och smörgås.
  - 14:00 – 16:00 sover (har i regel lätt huvudvärk)
  - 17:00 middag pasta
  - 21:00 ett rejält kvällsmål

Under tömningen onsdag och torsdag dricker jag bara vatten under måltiderna. Jag äter grönsaker under tömningsfasen, jag vet att dom innehåller lite kolhydrater men det överväger att jag får i mig mineraler, spårämnen och vitaminer så att jag håller mig frisk.

Jag är noga med att ha med mig mycket vatten under träningspassen så att jag inte ”väggas” p.g.a vätskebrist. Jag är också noga med att jag inte är för varmt klädd under träningspassen för att inte riskera att förlora för mycket vätska.

Fredag till söndag morgon äter jag en mycket kolhydratrik kost, i huvudsak pasta och ris. Jag äter fyra rejäla mål om dagen och dricker mycket vatten. Ingen träning under dessa dagar. Jag äter mitt sista mål på söndag morgon ca två timmar före start och då jag äter något som är lättsamt för magen, inte en massa fibrer som ligger kvar i magsäcken och tarmarna. Tio

minuter före start dricker jag vatten. Under tävlingen dricker jag sportdryck och blåbärssoppa (svag) ca 2-3 dl var 20:e minut.

Jag gjorde endast kostuppladning en gång per år, till Vasaloppet, eftersom

-Vasaloppet är årets viktigaste tävling.

-Kostuppladning är både mentalt och fysiskt jobbigt och att då göra en uppladning under varje helg från slutet av januari till i slutet av mars känns väldigt jobbigt, då jag åkte långlopp varje helg.

Mina egna erfarenheter av kostuppladning är bara positiva. Det är riktigt tufft under tömningen men det är jag mentalt förberedd på, så det är inga problem. Jag har alltid känt mig lätt och rapp under Vasaloppet, inte seg och uppsvälld som en del säger sig uppleva.

Nu har jag ändå ”väggat” under Vasaloppet trots att jag gjort kostuppladning, tre gånger när det har varit mellan 3- 6 km kvar till mål. Det var i början av min Vasaloppskarriär då jag inte var så genomtränad, farten var för hög vid de tillfällena för att jag skulle orka ända fram.

Jag är övertygad om att jag inte tagit någon Vasaloppsseger om jag inte gjort kostuppladning.

## **Diskussion**

Det har varit svårt att hitta undersökningar där tävling eller hård ansträngning över fyra timmar med personer som gjort kostuppladning. Det är där jag tror att en kostuppladning med en ordentlig tömning och laddning får ett positivt resultat.

I de undersökningar jag hittat så är det klart att glykogenkoncentrationen ökade i musklerna i laddningsdelen av kostuppladning.

Motionären som är mindre bra tränad kanske inte skall utsätta sig för en rejäl tömningsfas, då det kan bli magproblem och man inte hinner återhämta sig.

Jag tycker att motionären skall prova en kostuppladning på en mindre tävling eller utan tävling, så att man inte gör den första gången på en viktig tävling t.e.x Vasaloppet.

En topptränad idrottsman tror jag inte att det är något problem för, eftersom de är vana långa och hårda träningspass. Jag tror att man skall äta under tömningsfasen så att magen får något att jobba med. Jag vet flera som inte har ätit alls och då fått problem med magen när dom börjar äta igen.

En åsikt (se undersökning Mikael Matsson) har också varit att motionären inte har så stor nytta av en kostuppladning vid Vasaloppet eftersom de är sämre tränade och därmed inte har så stora glykogenutrymmen som tränade personer. En egen tanke är att motionären går på en lägre ansträngningsnivå och därmed går på mera fettförbränning. Det är också stor skillnad mellan motionär och elit om det är tävling över viss distans. Då blir tiden väldigt olika då eliten använder 4 timmar medan motionären håller på i 8 – 10 timmar.

En annan synpunkt (se undersökning Tarnopolsky MA, Zawada C, Richmond LB), är att kvinnor inte kan äta lika mycket som män och därmed inte kan fylla på sitt glykogenförråd lika bra.

Om jag går till mig själv, är känslan av att jag gjort allt jag kan för att förbereda mig på absolut bästa sätt inför Vasaloppet. Det är en viktig del i förberedelserna, det är mentalt

viktigt att jag har gjort mitt yttersta i förberedelserna. Jag tror att den mentala biten är en viktig sak.

## En undersökning via internet om kostuppladdning

Jag har gjort ett försök att få höra om andras erfarenheter om kostuppladdning. Jag gick in på skidforum.se - kost och skapade en "tråd" (<http://www.skidforum.se/viewtopic.php?pid=25121>).

Min frågeställning var:

*Jag håller på med ett slutarbete i samband med min steg 4-utbildning. Då har jag valt ett ämne som ligger mig väldigt varmt om hjärtat, nämligen kostuppladdning (tömning och laddning).*

*Därför skulle jag vilja att ni som vill och har tid/lust att delge era erfarenheter, positiva och negativa. Dessa kommer sedan att sammanställas och användas i min slutrapport. .*

*Positiva och negativa erfarenheter av kostuppladdning- tömning och laddning.*

Jag fick 11 svar varav 8 var relevanta.

### Resultatet

- Två stycken var negativa och båda upplevde att de fått magproblem under laddning och tävlingen.
- En märkte ingen skillnad.
- En var negativ till en lång tömning, och hade sedan börjat med en kortare variant på två dagars tömning och hade då fått ett positivt resultat
- Fyra var positiva och alla hade gjort tömning under en dag

Mina egna reflektioner omkring denna miniundersökning är att en kortare variant av tömning är att föredra för motionären. Nu vet jag inte hur de har gjort kostuppladdningen, det kan säkert skilja sig mycket men den ger en fingervisning om hur den fungerar för motionären.

# Litteraturförteckning

1. Ahlborg G, Bergstrom J, Brohult J. 1967, Human muscle glycogen content and capacity for prolonged exercise after difference diets. *Forsvarsmedicin* 1967; 3: 85-99
2. Sherman WM, Costill DL, Fink WJ, 1981, Effect of exercise-diet manipulation on muscle glycogen and its subsequent utilisation during performance. *Int J Sports Med* 1981; 2: 114-8
3. Bussau VA, Fairchild TJ, Rao A, 2002, Carbohydrate loading in an improved 1 day protocol. *Eur J Appl Physirunner* 2002; 87: 290-5
4. Burke L. 2007, Middle and long-distance running. In: *Practical sports nutrition*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2007: 109-139
5. Tarnopolsky MA, Zawada C, Richmond LB, 2001, Gender differences in carbohydrate loading are related to energy intakes *J Appl Physiol* 2001; 91: 225-30
6. <http://www.marathon.se/news/article.cfm?ThemeId=304> 28/2 2007
7. Hansen AK, Fischer CP, Plomgaard P, et al. skeletal muscle adaptation: Training twice every second day vs training once daily. *J Appl Physiol* 2005; 98: 93-9
8. [Burke LM](#), [Hawley JA](#), [Schabert EJ](#), [St Clair Gibson A](#), [Mujika I](#), [Noakes TD](#). 2000, Carbohydrate loading failed to improve 100-km cycling performance in a placebo-controlled trial. Department of Sports Nutrition, Australian Institute of Sport, Belconnen, Canberra, Australian Capital Territory 2616.
9. Louise M. Burke, 2007, Nutrition strategies for the Marathon, Fuel for training and racing, Department of Sports Nutrition, Australian Institute of Sport, Belconnen, Australian Capital Territory, Australia
10. Karlsson J. Saltin B Diet, muscle glycogen and endurance performance. *J Appl Physiol* 1971; 31: 203-6