

# Vegohajk – Vegetarisk mat för stormkök och lägereld

Supplement till stycket **Energibehov på hajk**, sidan 41.

Supplementet är skrivet av nutritionisten Viktor Watz. För frågor kontakta [viktor.watz@live.se](mailto:viktor.watz@live.se)



## Innehåll

Innehåll .....	1
Energiförbrukning.....	2
Energiförbrukning vid fysisk aktivitet .....	3
Hur mycket energi förbrukas vid hajk? .....	3
För veteranerna .....	8
Effekten av packning på energiförbrukning .....	8
Sammanfattande slutsatser och diskussion .....	11
Några ord om vätskeintag .....	13
Några ord om makronutrienten .....	14
Referenser .....	16

## Energiförbrukning

Det finns tre principiella typer av energiförbrukning i kroppen:

- Basalmetabolismen (BMR)
- Energiförbrukning genom fysisk aktivitet (PA)
- Kostinducerad termogenes (DIT)

De exakta proportionerna av dessa kommer skilja beroende på kroppscomposition, genetiska förutsättningar och kosthållning<sup>1</sup> men uppskattas på ett ungefär vara 6:1:3 för BMR/DIT/PA. Dock utgör fysisk aktivitet den mest variabla eftersom den är beroende av livsstil men är oftast i storleksordningen mitt emellan BMR och DIT.

Att ta reda på sin energiförbrukning är grundförutsättning för all typ av kostplanering och kan göras på flera olika sätt. Det finns flera olika tester och maskiner, med varierande pris och precision, som mäter ens energiförbrukning. Detta är dock inte något som är nödvändigt för de allra flesta. Det mest tillförlitliga, men tidskrävande, sättet är att föra dagbok över energiintag, vikt och fysisk aktivitet över en viss tidsperiod, till exempel två veckor. Om vikten är stabil över tidsperioden kommer energiintaget motsvara energiförbrukningen.

För den som vill ha en mindre tidskrävande metod finns flera olika ekvationer som skattar basalmetabolismen baserat på olika parametrar som exempelvis kön, vikt, ålder och längd. Ekvationen med bäst validitet uppskattas vara Mifflin-St Jeor-ekvationen. Räkna ut din basalmetabolism<sup>2</sup> genom att googla fram en sådan kalkylator eller använd nedanstående ekvation för att själv räkna ut det. Vikt anges i kg, längd i cm och ålder i år.

### Män

$$\text{RMR (kcal/dag)} = \text{vikt}(10) + \text{längd}(6,25) - \text{ålder}(5) + 5$$

### Kvinnor

$$\text{RMR (kcal/dag)} = \text{vikt}(10) + \text{längd}(6,25) - \text{ålder}(5) - 161$$

<sup>1</sup>Kostinducerad termogenes uppskattas till att vara 10% av den totala energiförbrukningen vid viktstabilitet och en blandad kost. Olika makronutrientier inducerar termogenesen olika mycket; fett 5%, kolhydrater 10% och protein 20%. Därför kan extrema typer av kosthållningar ge oväntade avvikelser från det genomsnittliga värdet av 10% och behövas justeras därefter.

<sup>2</sup>Det som Mifflin-St Jeor-ekvationen egentligen räknar ut är den vilande basalmetabolismen (resting metabolic rate=RMR). Även om RMR uppskattas vara 5% högre än den basalmetabolismen (BMR) så används dessa begrepp och siffror ofta synonymt.

Se räkneexempel 1 för att ta reda på hur du räknar ut i praktiken.

### Räkneexempel 1

Viktor är en man som är 28 år gammal, väger 97 kg och är 185 cm lång. Vad är Viktors basalmetabolism?

Svar:

$$(97 \cdot 10) + (185 \cdot 6,25) - (28 \cdot 5) + 5 = 970 + 1156,25 - 140 + 5 = 1991,25$$

Viktors beräknade basala energiförbrukning är ungefär 1 990 kcal.

Mifflin-St Jeor-ekvationen har visat ge precisa uppskattningar på BMI-värden<sup>3</sup> upp till 50. Därför bör man *inte* justera sin vikt i ekvationen till en lägre vikt (vilket ibland görs eller förespråkas av vissa) eftersom det kommer påverka ekvationens validitet.

### Energiförbrukning vid fysisk aktivitet

Det gängse sättet att uppskatta sin totala energiförbrukning under en dag är att ta sin basala energiförbrukning och multiplicera den med ett PAL-värde (physical activity level) som speglar ens normala livsstil. PAL-värden varierar ofta mellan 1,1 (sängliggandes) till 2,5 (daglig hård träning). I det vardagliga livet med mycket stillasittande har de flesta ett PAL-värde på 1,3-1,5. Eftersom beräkningar av aktivitetsnivåer görs på individer som befinner sig i ett icke-fastande tillstånd (alltså har ätit) så inkluderar sådana siffror DIT (Ferrie et al., 2007)

### Hur mycket energi förbrukas vid hajk?

Eftersom hajk är en fysisk krävande aktivitet, som säkert har ett PAL-värde i storleksordningen 2-2,5, skulle man kunna tänka sig att en dubbling av basalmetabolismen utgör en adekvat uppskattning av energiförbrukningen vid hajk. Denna

<sup>3</sup>BMI står för body mass index och räknas ut genom att ta vikten dividerat på längden i kvadrat (m<sup>2</sup>). Ett hälsosamt värde av BMI anses ligga mellan 18,5 till 24,9.

siffror för dock med sig stora osäkerheter, varför det kan vara intressant att titta närmare på studier som har studerat energiförbrukning vid hajk och liknande utomhusaktiviteter. Ett mer noggrant sätt att räkna ut ett PAL-värde är att beräkna det utifrån MET-värden från diverse aktiviteter under dagen. MET står för metabolic equivalent och beskriver hur intensiv en aktivitet är. Ett MET-värde på 1 innebär att det lika med ens basalmetabolism och ett MET-värde på 10 innebär tio gånger ens basalmetabolism (vilket är väldigt intensivt). I en studie av Hill et al. (2008) undersöktes energiförbrukningen hos tre relativt vältränade personer under fem dagars hajk (i studien kallat 'backpacking'). Baserat på dessa tre individer hade vandringen ett MET-värde på 6,6<sup>4</sup>. För att räkna ut ett PAL-värde baserat på detta MET-värde multipliceras det med tiden som aktiviteten genomförs och divideras sedan med resten av dygnet timmar, se räkneexempel 2.

---

<sup>4</sup>Detaljer kring individernas förutsättningar: deras packning (inkl skor) vägde mellan 11,1-15,6 kg och temperaturen varierade mellan 8-22°C. Under dessa fem dagar gick klättrade de i altitud (+1142 m) lite mer än vad de gick nedför (-1067 m).

**Räkneexempel 2**

Viktor ska ut och vandra i helgen och undrar hur mycket energi han kommer förbruka under tiden. Han har bestämt sig för att vandra i åtta timmar sammanlagt. Sedan kommer han ägna 12 timmar åt att sova och vila under vandringen och resten av tiden ägna sig åt att laga mat, sätta upp tält etc.

a) Vilket PAL-värde får Viktor baserat på data från Hill et al. (2008)?

b) Vad blir Viktors totala energiförbrukning under en dagsfärd?

Svar:

8h vandring (MET-värde 6,6)

10h vila (MET-värde 1)

6h fix och tricks (vilket räknas som en lätt aktivitet med ett MET-värde på 2)

Totalt: 24h

$$8 \cdot 6,6 = 52,6$$

$$10 \cdot 1 = 10$$

$$6 \cdot 2 = 12$$

Totalt: 74,8

MET-timmarna divideras med dygnets timmar:

$$74,8 / 24 = 3,1$$

Viktors PAL-värde för hans planerade vandring är då 3,1.

Genom att multiplicera Viktors energiförbrukning från räkneexempel 1 får vi hans totala beräknade energiförbrukning för en dagsfärd:

$$1990 \text{ kcal} \cdot 3,1 = \underline{6\ 169 \text{ kcal}}$$

Här är några andra MET-värden för liknande utomhusaktiviteter som kan vara användbara vid planering<sup>5</sup>:

- Åka skridskor – 7
- Skidåkning, utför – 4,3
- Skidåkning, långfärd – 6,8 (långsamt), 15 (elitnivå)
- Cykling – 4 (långsamt, <16 km/h), 7,5 (generellt), 16 (kuperat, tävlingsinriktat)
- Klättring, utan packning – 6,3
- Backpacking – 7
- Paddla kajak, medelintensivt – 5
- Paddla kanot – 2,8 (långsamt), 5,8 (medelintensivt), 12,5 (tävlingsinriktat)
- Segla, tävlingsinriktat – 4,5

I en studie av Fattorini et al. (2012) uppskattades energiförbrukningen på plant men ojämnt underlag hos 14 friska unga män i vad som kan kallas 'hajk-liknande' förhållanden. Temperaturen var varm (~21+/-3 °C) och deltagarnas utrustning vägde mellan 2,8-3,2 kg (vilket alltså inte kan räknas som tung packning). Energiförbrukningen vid fem olika hastigheter mättes, se tabell 1. Forskarna fann en U-formad kurva med avseende på energiförbrukning och gånghastighet där en hastighet runt 3,7-4 km/h<sup>6</sup> hade den lägsta energiförbrukningen med mer energiförbrukning vid både lägre och högre hastigheter.

**Tabell 1.** Energiförbrukning vid fem olika hastigheter

Hastighet	Energiförbrukning (per kg kroppsvikt och m vandringsled)
0,28 m/s (1 km/h)	1,24 kcal
0,56 m/s (2 km/h)	0,89 kcal
0,84 m/s (3 km/h)	0,79 kcal
1,11 m/s (4 km/h)	0,82 kcal
1,39 m/s (5 km/h)	0,85 kcal

<sup>5</sup>Från Ainsworth et al. (2011).

<sup>6</sup>Rent matematiskt, empiriskt så var 3 km/h den mest energieffektiva gånghastigheten.

**Räkneexempel 3**

Viktor ska ut och vandra igen. Den här gången vet Viktor att han ska vandra 16 km första dagen, 22 km andra dagen och 8 km tredje dagen.

- a) Hur mycket kalorier förbränner Viktor på varje vandring baserat på Fattorini et al.?  
b) Vad blir Viktors totala energiförbrukning under denna tredagarshajk?

Första dagens etapp blir energiförbrukningen:  $0,85 \cdot 97 \cdot 16000 = \underline{1\,319\text{ kcal}}^7$

Andra dagens etapp blir energiförbrukning:  $0,85 \cdot 97 \cdot 22000 = \underline{1\,813\text{ kcal}}$

Tredje dagens etapp blir energiförbrukning:  $0,85 \cdot 97 \cdot 8000 = \underline{659\text{ kcal}}$

Om vi utgår ifrån att Viktor inte gör många knop när han väl har vandrat klart kan vi göra antagandet att Viktors PAL-värde (utan vandringsetapperna) är rätt lågt, mellan 1,3-1,5. Så genom att utgå från ett lågt PAL för varje dag och sedan lägga på energiförbrukningen för de olika etapperna kommer vi kunna uppskatta Viktors totala energiförbrukning.

Första dagen blir den totala energiförbrukningen:  $1\,990\text{ kcal} \cdot 1,5 + 1\,319\text{ kcal} = 4\,304\text{ kcal}$

Andra dagen blir den totala energiförbrukningen:  $1\,990\text{ kcal} \cdot 1,5 + 1\,813\text{ kcal} = 4\,798\text{ kcal}$

Tredje dagen blir den totala energiförbrukningen:  $1\,990\text{ kcal} \cdot 1,5 + 659\text{ kcal} = 3\,644\text{ kcal}$

Detta kommer dock överskatta energiförbrukningen eftersom BMR är inkluderat i energiförbrukningen vid vandring. För att inte överskatta det behöver vi ta bort tiden som vi har vandrat från BMR. Eftersom detta kan vara svårt att veta exakt (speciellt i förväg) får vi göra en kvalificerad gissning över hur många timmar som försvinner åt vandring och sedan dra bort det från BMR.

Under antagandet att vi går 20-30% av timmarna under dagarna så blir de nya beräkningarna av total energiförbrukning:

Första dagen:  $1990\text{ kcal} \cdot 1,5 \cdot \mathbf{0,75} + 1319\text{ kcal} = 3\,558\text{ kcal}$

Andra dagen:  $1990\text{ kcal} \cdot 1,5 \cdot \mathbf{0,75} + 1813\text{ kcal} = 4\,052\text{ kcal}$

Tredje dagen:  $1990\text{ kcal} \cdot 1,5 \cdot \mathbf{0,75} + 659\text{ kcal} = 2\,898\text{ kcal}$

Den genomsnittliga energiförbrukningen per dag blir då 3 503 kcal.

<sup>7</sup>Glöm inte att dividera resultatet med 1000 så att du får det i kcal istället för bara kalorier!

## För veteranerna

I en studie av Shimizu et al. (2012) testades energiförbrukningen hos 21 deltagare i mer kuperad terräng. Det var tolv män och åtta kvinnor och medelåldern var 63 år. Deltagarna skulle vandra 14 km, vädret hade inslag av moln och regn och temperaturen var mellan 10-25°C. Den totala vikten för all utrustning och packning var 6-7 kg. Testet bestod av en stor stigning i altitud vilket följdes av ett långt nedförslut följande dag. Den totala stigningen i altitud var 1 206 meter. Den genomsnittliga energiförbrukningen under stigningen var 3,6 kcal per minut och under nedförslut 1,2 kcal per minut.

Jag skulle vara försiktig med att använda dessa siffror då de är väldigt låga och skulle riskera att underskatta den verkliga energiförbrukningen hos yngre, mer vältränade individer. Energiförbrukningen i nedförslut motsvarar nästan enbart vilometabolismen i räkneexempel 1. Om vi däremot räknar ut vilometabolismen för deltagarna i den här studien är det lättare att sätta dessa siffror i relation till varandra. Enligt samma ekvation i räkneexemplet ovan är deltagarnas vilometabolism 0,87 kcal per minut (jämfört med 1,38 kcal för Viktor i räkneexempel 1). Genom att jämföra deltagarnas energiförbrukning i vila jämfört med att gå upp eller ned för ett berg ser vi att energiförbrukningen för dessa deltagare är fyra gånger (alltså 400%) vid stigning men endast 40% högre än deras vilometabolism i nedförslutet. Dessa siffror bör såklart tas med en nypa salt men ger en indikation om hur energiförbrukningen kan skilja sig vid upp- och nedförslut.

## Effekten av packning på energiförbrukning

Med ovanstående data har vi lyckats skapa oss en viss bild av hur energiförbrukningen ser ut vid vandring. Det som utmärker hajk är dock packning, ibland tung sådan, vilket påverkar energiförbrukningen signifikant. Det finns en hel del studier som på olika sätt har tittat på hur packning vid olika vikter och olika typer (i handen, i form av ryggsäck, på huvudet etc) påverkar energiförbrukningen. Nedan går jag igenom några studier som kan vara av värde för att bättre förstå hur energiförbrukningen kan se ut vid förhållanden relevanta vid hajk.

I en studie av Chatterjee et al. (2018) undersöktes hur tung packning påverkade energiförbrukningen hos åtta vältränade unga män med en genomsnittligt BMI på 22 och



en medelålder på 32 år. Tung packning användes (31,4 kg) vilket nästan uppgick till 50 % av deltagarnas kroppsvikt, och jämfördes med ingen packning. Detta testade på ett löpband vid olika lutningar, se tabell 2. Här jämfördes också två olika typer av packning, vid samma totala packningsvikt. Den ena typen kallades 'compact' och den andra 'distributed'. Vid 'distributed mode' var största delen av packningen på ryggen med en liten packning på framsidan av kroppen (kallad 'web' på eng.), en midjeväska (kallad 'haversack' på eng.) samt ett gevär som hölls i handen. Vid 'compact mode' var istället all packning på ryggen, inklusive gevär. Deltagarna hade en BMR på i genomsnitt 1 542 kcal/dag eller 1,07 kcal/min.

**Tabell 2.** Energiförbrukning med eller utan packning vid olika lutningar på ett löpband. Det var en statistiskt signifikant skillnad mellan ingen packning och distribuerad packning vid alla lutningar. Det var ingen signifikant skillnad mellan kompakt packning och ingen packning. Det var endast signifikanta skillnader mellan distribuerad och kompakt packning i uppförslut (5% och 10%). Från Chatterjee et al. (2018).

Lutning	Ingen packning	'Distributed mode'	'Compact mode'
-10%	2,45 kcal/min	3,29 kcal/min	2,87 kcal/min
-5%	2,51 kcal/min	3,45 kcal/min	3,11 kcal/min
0%	3,49 kcal/min	4,46 kcal/min	4,43 kcal/min
5%	5,59 kcal/min	8,28 kcal/min	6,26 kcal/min
10%	7,86 kcal/min	11,61 kcal/min	9,23 kcal/min

Baserat på tabell 2 ser vi att kompakt packning förbrukar mindre energi än vikt-distribuerad packning, där det faktiskt inte var någon statistiskt signifikant skillnad mellan ingen packning och kompakt packning. (Dock är ju trenden rätt tydlig eftersom kompakt packning alltid generade något högre energiförbrukning än ingen packning. Vid ett större antal deltagare hade den skillnaden troligtvis blivit statistiskt signifikant). Det var endast skillnad mellan de olika typerna av packning vid uppförslut, också då till fördel för den kompakta packningen. Vi ser också att lutning har minst lika stor betydelse som närvaron av packning (signifikanta skillnader ej visat här).

Detta kan vid första anblick inte verka speciellt intuitivt; en packning som är mer jämt fördelad borde generera en mer energieffektiv gång än om all packning är förlagd på

ryggen. Tyvärr finns det inga bilder bifogade till studien så vi kan inte se hur det här såg ut rent praktiskt. Troligtvis så påverkar det en hel del att bära geväret i ena handen (4,2 kg) vilket begränsar den naturliga rörelsen som man annars åstadkommer vid gång. Vi får också komma ihåg att försökspersonerna inte själva har fått välja hur packningen ska vara distribuerad. En person som får välja helt själv vad som känns "skönast" kommer troligen kunna anpassa och optimera sättet som man bär sin packning, förhoppningsvis med en effektivare gång som följd. Emellertid, för den hajkare som alltid har använt sig av vikt-distribuerad packning skulle kanske kunna tjäna på att testa att ha all packning på ryggen baserat på den här studien.

Genom att räkna på multipeln av energiförbrukning på BMR kan vi få en viss uppskattning av vad tung packning vid olika lutningar förbrukar. Se räkneexempel 4.

#### Räkneexempel 4

Baserat på data från Chatterjee et al. (2018), vad blir energiförbrukningen med tung packning på plant underlag för Viktor? Utgå från sex timmars vandring.

Multipel av energiförbrukningen på deltagarnas BMR:  $4,43/1,07 = 4,1$

Viktors BMR är sedan tidigare  $1\ 990\ \text{kcal} / (60 \cdot 24) = 1,38\ \text{kcal/min}$

Med tung packning förbrukar Viktor:  $1,38 \cdot 4,1 = 5,7\ \text{kcal/min}$

Sex timmars vandring med tung packning blir då:  $5,7 \cdot 60 \cdot 6 = \underline{2\ 052\ \text{kcal}}$

Lägg till resten av dagen för att hela dagens energiförbrukning, men dra bort sex timmar från BMR.

$18/24 = 0,75$

PAL-värde: 1,5

$(1\ 990 \cdot 1,5 \cdot 0,75) + 2\ 052 = \underline{4\ 291\ \text{kcal}}$  i energiförbrukning för hela dagen.

**OBS! Passar man in på deltagarbeskrivningen (rent demografiskt) är det bättre att använda de exakta siffrorna från studien. Det vi gör i räkneexemplet ovan är att använda datan baserat på en person som har en annan BMR än deltagarna i studien.**

I data från Chatterjee et al. (2018) hade deltagarna en packning som motsvarade 50 % av deras kroppsvikt, medan om Viktor skulle ha samma packning skulle det motsvara ~30 % av hans kroppsvikt vilket såklart också påverkar beräkningen. Dessutom var deltagarna i studien vältränade soldater vilket också begränsar möjligheten att dra slutsatser om personer som är väldigt olika dessa.

I en annan studie av Pal et al. (2014) undersöktes effekten av lutning och packning på åtta manliga soldater. Medelåldern var 23 år, medellängden 172,6 cm och genomsnittsvikten 65,9 kg. Det ger ett BMI på i genomsnitt 22. Deltagarna gick i en hastighet av 4,5 km/h. Se tabell 3 för olika energiförbrukning vid olika förutsättningar.

**Tabell 3.** Energiförbrukning vid olika packning och lutning. Kcal per kg och minut. Från Pal et al. (2014).

Packning	Andel av kroppsvikt	Lutning			
		0 %	5 %	10 %	15 %
0 kg	0 %	4,3 kcal	6,3 kcal	8,8 kcal	11 kcal
4,4 kg	6,7 %	4,4 kcal	6,4 kcal	8,9 kcal	11,6 kcal
10,7 kg	16,2 %	4,8 kcal	7 kcal	9,8 kcal	12,8 kcal
17 kg	25,8 %	4,9 kcal	7,5 kcal	10,3 kcal	13,5 kcal
21,4 kg	32,5 %	5,3 kcal	7,9 kcal	10,9 kcal	14,3 kcal

Tabell 3 liknar tabell 2 genom att visa att lutning har stor betydelse, men också hur olika stor packning påverkade energiförbrukningen hos dessa individer. Med den här informationen kan man utifrån vikten på sin packning i förhållande till sin kroppsvikt beräkna energiförbrukningen utifrån samma princip som i räkneexempel 4. Precis som det står i exemplet är det bättre att använda de exakta siffrorna om man passar in demografiskt på deltagarna i studien.

## Sammanfattande slutsatser och diskussion

Baserat på givna räkneexempel och citerade studier går det förhoppningsvis med viss precision beräkna hur mycket energi man som hajkare kommer förbruka. Det finns dock

många osäkerheter och faktorer som man bör tänka igenom innan man sätter sig ner och planerar hur mycket energi (läs: mat) som man borde ha med sig. Det mest tillförlitliga skulle vara att räkna ut ett PAL-värde baserat på hur lång **tid** som man är ute, utifrån ens BMR och de MET-värden som föreslås. Det fungerar nog bra vid en packning på ungefär 10-15 kg.

Om man inte vet hur länge man vill vandra varje dag utan ska vandra en viss **sträcka**, t ex 160 km över 5 dagar så kan data från Fattorini et al. (2012) vara användbar eftersom den baserar sig på den vandrade sträckan. Deltagarna i den här studien hade en väldigt lätt packning, vilket skulle kunna underskatta energiförbrukning. Emellertid, om vi utgår från data från Chatterjee et al. (2018) (men även Pal et al., 2014) så verkar det inte vara någon skillnad (eller iaf inte så stor skillnad) på energiförbrukningen mellan att gå med eller utan packning i de fallen som den bärs på ryggen istället för både fram och baksida. Det kan dock finnas en risk åt andra hållet genom att använda datan från Fattorini et al. (2012), nämligen att överskatta energiåtgången eftersom att BMR är inkluderat energiförbrukningen för sträckan. Detta försökte jag korrigera för i räkneexempel 3, genom att dra bort en del av tiden (men känner man till hur lång tid man ska gå kan man ju likaväl använda MET-värden och räkna ut ett PAL-värde). Om det är så att man utgår från en i förväg bestämd led (som har en given sträcka) skulle jag ändå rekommendera räknesättet enligt exempel 3 när packning och planering av mat ska genomföras. På så vis riskerar man i alla fall att inte packa för lite energi och med lite extra olja som energikälla bör det inte ta allt för mycket plats/vikt i packningen. Om det hänger på grammet för att packningen inte ska bli för tung går det nog att utan problem minska den totala energiintaget med 10 % utan att riskera att ta med sig för lite energi. Om packningen fortfarande är för tung skulle jag rekommendera att byta livsmedel som innehåller mer energi per viktenhet eller ta bort andra saker ur packningen.

Andra specifika förutsättningar som gör att vi kan behöva använda andra räknesätt är antingen om **lutningen** är en central del i vandringen (typ bestiga ett berg största delen av tiden) eller om **packningen** är väldigt **tung** (börjar närma sig halva ens kroppsvikt). Enligt data från Shimizu et al. skulle vi kunna säga att vid liknande stigning i altitud (1 200 m per dag) så skulle fyra gånger BMR kunna motsvara energiförbrukningen av aktiviteten. Om man inte stämmer in demografiskt på deltagarna från studien av Shimizu et al. (2012) är data från Pal et al. (2014) nog mer hjälpsam. Där kan vi se (med eller utan packning) hur uppförsbackar påverkar energiförbrukningen. Dock kan vi endast utgå från tid här och har

svårare att säga något om energiförbrukningen per längdenhet. Samma data är också hjälpsam för att ta reda på hur kombinationen av packning (tung eller lättare) och lutning påverkar energiförbrukningen.

Har man riktigt tung packning (uppåt halva kroppsvikten) är nog data från Chatterjee et al. (2018) mer hjälpsam. Här får vi en god indikation på energiförbrukning hos unga, tränade personer, med tung packning vid såväl lutning (5 och 10 %) som vid plant underlag. Precis som för data från Pal et al. (2014) så är det lättast att säga något om energiförbrukning när vi utgår från tiden istället för vandrad sträcka.

En generell brasklapp ska ges för alla värden som är angivna i det här avsnittet; studierna är ofta gjorda på få personer och har referensintervall (alltså spannet som de flesta värden fluktuerar med 95 % säkerhet) som inte är utskrivna. Att planera energiförbrukningen ner till enstaka kalorier kommer ge en falsk känsla av precision, då är det bättre att använda marginaler. Med det sagt tror jag ändå att data som angivits ovan och i de olika räkneexemplen ger en god indikation kring hur man kan tänka kring planeringen av energiintaget vid flera olika typer av förutsättningar vilket kommer tjäna läsaren väl.

Ytterligare en bra att känna som inte rör själva planeringen är att det verkar som att det är lätt för många av deltagarna att inte äta tillräckligt i de studier då man har låtit försökspersoner vandra ute i det fria. Resultatet har varit att deltagarna har gått ner något kg eller två istället för att vara viktstabila. Då handlar det nog inte om dålig planering utan (troligtvis) om en oförmåga att matcha hungern med energiförbrukningen. Det är inget att oroa sig över, de allra flesta kroppar har en mycket god förmåga att hantera en viktnedgång på ett eller två kg, utan jag säger det för att belysa vikten av välsmakande och energitäta mat vid hajk. Att försöka vara 'nyttig' och snåla med margarin, socker eller fett är alltså inte på sin plats under en hajk eftersom det riskerar att leda till väldigt stora energiunderskott.

## Några ord om vätskeintag

Det finns ibland en idé om att det är viktigt att föregå en potentiell dehydrering (uttorkning) genom att 'ladda' med stora vätskeintag samt dricka innan törsten säger till. Vissa känner säkert också igen att en vätskeförlust på X % leder till minskad prestation med XX % och liknande påståenden. Faktum är att dessa påståenden är ogrundade och riskerar att

orsaka mer skada en nytta eftersom att ett för stort vätskeintag riskerar att orsaka elektrolytrubbningar som i bästa fall orsaka huvudvärk och illamående och i absolut värsta scenariot har orsakat dödsfall.

I en studie från Sharwood et al. (2002) undersöktes deltagare från två Iron man-tävlingar i Sydafrika. Där såg man ingen korrelation mellan vätskeförlust och prestation och tvärtom hade många av de med störst vätskeförlust några av de bästa tiderna i tävlingarna. Detta bekräftas i en översiktsartikel som har samlat flera studier på området (Chevront et al., 2003). I en nyare studie som undersökte ultramaratonlöpare (lopp på 100 km) (Cejka et al., 2012) var högre vätskeintag korrelerat med långsammare löptid samt vätskeansamling och svullnad i fötterna.

Det konkreta rådet är alltså att dricka baserat på törst, vilket det inte råder någon som helst tvekan om är det bästa för att maximera prestation och undvika uttorkning<sup>8</sup> (Goulet, 2011; Pitsiladis and Beis, 2012).

Är det istället saltbrist som orsakar elektrolytrubbningar och försämringar i prestation? Nej, typen av vätska (sportdryck eller vatten) påverkar inte heller den risken (Almond et al., 2005). Saltstatus verkar heller inte påverka risken för att få kramp i samband med fysisk aktivitet (typ ultramaraton) (Maughan, 1986; Sulzer et al., 2005; Schweltnus et al., 2004).

Det kan finnas en potentiellt positiv effekt av drycker som innehåller snabba kolhydrater, men detta har inte med själva vätskan att göra utan mer med makronutrienten kolhydrater. Se nedanstående stycke för betydelsen av kolhydrater vid hajk.

## Några ord om makronutrientier

När det gäller att sätta samman en kost lämplig för hajk så kommer det mest lämpliga att vara en kost som innehåller en blandning av protein, fett och kolhydrater, precis som i de vanliga kostrekommendationerna. De exakta proportionerna spelar dock mindre roll och kan anpassas efter smakpreferenser eller tillgängliga/praktiska livsmedel att ha med sig på hajk. Det finns dock ett litet undantag till detta vilket är mängden kolhydrater. Att en majoritet av energiintaget bör komma från kolhydrater är rekommendationen från såväl Riksidrottsförbundet som American College of Sports Medicine (ACSM, 2009). Emellertid,

---

<sup>8</sup>Personer som av medicinska skäl har nedsatt förmåga att känna törst bör förmodligen inte ta den här rekommendationen för bokstavligen utan kan kanske öka vätskeintaget innan törsten slår in. Även äldre personer kan ha denna tendens och kan därför använda samma devis.

vid höga energiintag, kan det vara onödigt att inta en majoritet av kalorier från kolhydrater, eftersom det delvis bygger på ett absolut behov snarare än ett relativt. Anledningen till det är att kolhydrater, i form av glykogendepåer, är skelettmuskulaturens primära energikälla vilka troligtvis kommer att vara tömda efter en lång dags hajk. Att ersätta dessa lager med kolhydrater kommer vara fördelaktigt för att kunna orka vandra längre, snabbare eller under mer ansträngande förhållanden. Med det sagt så är kroppen kompetent nog att förbränna energi från såväl fett, protein som kolhydrater, men ett tillräckligt kolhydratsintag är definitivt en central del vid hårt och långvarigt arbete.

Hur mycket kolhydrater är då nödvändigt? ASCM rekommenderar 6-10 g kolhydrater per kg kroppsvikt och dag för idrottare, men när den totala mängden kolhydrater börja närma sig 500-600 gram per dag totalt sett finns det ingen anledning att öka intaget eftersom den nivån är tillräcklig för att fylla på glykogennivåerna. På samma sätt kan det finnas anledning att öka mängden kolhydrater (relativt sett) vid låg kroppsvikt och på så sätt lägre energiintag (~2 000 kcal) och då snarare ligga i det övre spannet av rekommendationen (~10 g/kg/dag) för att säkra att glykogendepåerna är välfyllda.

Är det få fördelaktigt att tillföra kolhydrater i form av en sportdryck (eller andra former såklart) under hajk? I en systematisk översikt av Colombani et al. (2013) undersöktes hur tillförsel av kolhydrater under fysisk aktivitet påverkade prestationen. Det som författarna också ville undersöka var effekten under förutsättningar som påminde om verkliga livet; många studier testar exempelvis effekten av kolhydrater vid fasta, vilket i praktiken inte är speciellt vanligt under hajk. Sammanfattningsvis fanns det ett visst stöd för att flytande kolhydrater ökade prestationen vid arbete under längre tidsperioder (i det här fallet mellan 70 och 241 min), där drygt hälften (10 av 17 studier) av studierna indikerade detta (7 av 17 visade alltså ingen positiv effekt). Prestationsförbättringen varierade mellan 1 % och 13 %. Det praktiska rådet skulle då kunna vara att rekommendera flytande kolhydrater om det är mer än två timmar mellan matpauserna (vilket säkert inte är omöjlig förutsättning); det gör förmodligen att man orkar gå lite längre eller lite snabbare. Det är dock absolut ingen kategorisk rekommendation utan kanske passar bättre för individer som har liten aptit vid de större måltiderna. Det ska också tilläggas att tillförsel av livsmedel innehållande kolhydrater i teorin borde fungera lika bra, så länge de har ett någorlunda högt GI-värde (glykemiskt index). Hur mycket kolhydrater pratar vi om? Det som testades i studien Colombani et al. (2013) var mellan 25 g upptill 111 g, med ett snitt på runt 70 g, vilket också troligen är en gräns där de positiva effekterna avtar och möjligtvis försämrar

prestationen (Smith et al., 2013), men allt mellan 20-70 g kolhydrater per timme är troligtvis fördelaktigt. Om man nu vill testa det, är det något man kan blanda själv? Absolut! Sikta på 20-70 g kolhydrater per liter vätska och använd olika snabba kolhydrater. Vanligt strösocker, eller druvsocker, skulle fungera (även om dessa sockerarter kan leda till magproblem). Vitargo är mindre sött och mer skonsamt för magen (pga lägre osmolalitet) och kan blandas ut med någon av ovanstående kolhydrater för en mer optimal dryck (men även maltodextrin har lägre osmolalitet). Förslagsvis så går det packa ner en färdig blandning hemifrån som sedan enkelt blandas med vatten under färd.

## Referenser

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, DIETICIANS OF CANADA. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009, Feb. 6. 709-731.

Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett Jr DR, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS (2011). The Compendium of Physical Activities Tracking Guide. Healthy Lifestyles Research Center, College of Nursing & Health Innovation, Arizona State University. Retrieved [date] from the World Wide Web.

<https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>

Ferrie S, Ward M. Back to basics: Estimating energy requirements for adult hospital patients. *Nutrition & Dietetics.* 2007 Sep 1;64(3):192–9.

Hill L, Swain D, Hill E. Energy Balance during Backpacking. *International Journal of Sports Medicine.* 2008 Nov;29(11):883–7.

Fattorini L, Pittiglio G, Federico B, Pallicca A, Bernardi M, Rodio A. Workload Comparison Between Hiking and Indoor Physical Activity: *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2012 Oct;26(10):2883–9.

Shimizu M, Miyagawa K, Iwashita S, Noda T, Hamada K, Genno H, et al. Energy expenditure during 2-day trail walking in the mountains (2,857 m) and the effects of amino acid supplementation in older men and women. *European Journal of Applied Physiology.* 2012 Mar;112(3):1077–86.



Chatterjee S, Chatterjee T, Bhattacharyya D, Sen S, Pal M. Effect of heavy load carriage on cardiorespiratory responses with varying gradients and modes of carriage. *Military Med Res*. 2018 Jul 26;5(1):26.

Pal MS, Majumdar D, Pramanik A, Chowdhury B, Majumdar D. Optimum load for carriage by Indian soldiers on different uphill gradients at specified walking speed. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2014 Mar;44(2):260–5.

Sharwood K, Collins M, Goedecke J, Wilson G, Noakes T. Weight Changes, Sodium Levels, and Performance in the South African Ironman Triathlon: *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2002 Nov;12(6):391–9.

Cheuvront SN, Carter RI, Sawka MN. Fluid Balance and Endurance Exercise Performance. *Current Sports Medicine Reports*. 2003 Aug;2(4):202–8.

Cejka C, Knechtle B, Knechtle P, Rüst C, Rosemann T. An increased fluid intake leads to feet swelling in 100-km ultra-marathoners - an observational field study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2012;9(1):11.

Goulet EDB. Effect of exercise-induced dehydration on time-trial exercise performance: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2011 Nov;45(14):1149–56.

Pitsiladis Y, Beis L. To drink or not to drink to drink recommendations: the evidence. *BMJ*. 2012 Jul 18;345:e4868.

Almond CSD, Shin AY, Fortescue EB, Mannix RC, Wypij D, Binstadt BA, et al. Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *N Engl J Med*. 2005 Apr 14;352(15):1550–6.

Maughan RJ. Exercise-induced muscle cramp: a prospective biochemical study in marathon runners. *J Sports Sci*. 1986;4(1):31–4.

Sulzer NU, Schwellnus MP, Noakes TD. Serum electrolytes in Ironman triathletes with exercise-associated muscle cramping. *Med Sci Sports Exerc*. 2005 Jul;37(7):1081–5.

Schwellnus MP, Nicol J, Laubscher R, Noakes TD. Serum electrolyte concentrations and hydration status are not associated with exercise associated muscle cramping (EAMC) in distance runners. *Br J Sports Med*. 2004 Aug;38(4):488–92.

Colombani PC, Mannhart C, Mettler S. Carbohydrates and exercise performance in non-fasted athletes: A systematic review of studies mimicking real-life. *Nutrition Journal [Internet]*. 2013 Dec

[cited 2018 Sep 24];12(1). Available from: <http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-12-16>

Nordic Nutrition Recommendations (NNR, 2004): Integrating nutrition and physical activity.  
Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2005., s. 436.