



# **Energitillgänglighet**

- En kvantitativ studie om energitillgänglighet hos kvinnliga idrottare som utför viktbärande idrotter

Louise Ringström

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN  
Självständigt arbete grundnivå:134:2014  
Ämneslärarprogrammet:2011-2016  
Handledare: Karin Söderlund  
Examinator: Carolina Lundqvist

## Sammanfattning

### Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att undersöka energibalansen, energitillgängligheten och näringssammansättningen med fokus på kolhydrater, fett och protein hos fyra kvinnors som utför någon form av viktbärande idrott. De frågeställningar som hjälpte att besvara syftet var: (1) Möter de fyra kvinnliga idrottarna som utför viktbärande idrott sitt energibehov? (2) Säkerställer de en adekvat energitillgänglighet? (3) Hur såg näringssammansättningen med fokus på kolhydrater, fett och protein ut?

**Metod:** Under en veckas tid fick fyra kvinnliga deltagare i åldern 22-28 med ett BMI mellan 19,8-21,1 som utför någon form av viktbärande idrott minst sju timmar i veckan föra kostdagbok för att kunna uppskatta deras energiintag. För att få fram ett så riktigt resultat som möjligt fick de väga maten med hjälp av köksvåg samt använda sig av hushållsmått. Analyserna av kostregistreringen gjordes i kostprogrammet Dietistnet. Under samma period använde de sig av pulsklocka och pulsband för att kunna beräkna energiförbrukningen. Även den basala ämnesomsättningen (BMR) räknades ut i Dietistnet med hjälp variablerna ålder, längd och vikt samt aktivitetsnivå. Uppskattning av energibalansen räknades ut genom att addera den basala ämnesomsättningen som blev estimerad med hjälp av programmet Dietistnet med energiförbrukning från fysisk aktivitet för att få fram den totala energiförbrukningen. Den totala energiförbrukningen subtraherades sedan med det totala energiintaget från kost (mat, dryck).

**Resultat:** Tre av fyra deltagare har ett energiunderskott på mer än 1000kcal/vecka. En deltagare ligger i energiunderskott på mer än 400kcal/dag. Ingen av de fyra forskningspersonerna uppnådde en energitillgänglighet 30-40 kcal/kg fettfri massa (FFM) per dag. Alla deltagare uppnådde en energitillgänglighet <30 kcal per kg FFM/dag. Kolhydratsintaget och fettintaget hos alla forskningspersoner var lägre än rekommenderat. Proteinintaget hos alla forskningspersoner var högre än rekommenderat.

**Slutsats:** Ingen av de fyra försökspersonerna möter sitt energibehov. Ingen säkerställer en adekvat energitillgänglighet. Resultatet bör tolkas med försiktighet eftersom många uppgifter baseras på uppskattningar.

# Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Introduktion.....	1
1.2 Bakgrund.....	4
1.2.1 Viktbärande idrott.....	4
1.2.2 Energitillgänglighet.....	4
1.2.4 Kostrekommendationer för idrottare.....	5
1.3 Forskningsläge.....	6
1.3.1 The Female Athlete Triad.....	6
1.3.2 Den kvinnliga idrottstriadens prevalens.....	6
1.4 Kost och prestationsförmåga.....	8
1.4.1 Järnbrist hos idrottare.....	9
1.5 Syfte och frågeställningar.....	9
1.6 Hypotes.....	10
2. Metod.....	10
2.1 Litteratur.....	10
2.2 Studiens utformning.....	10
2.3 Målgrupp och urval.....	10
2.3.1 Rekrytering.....	10
2.3.2 Bortfallsanalys.....	11
2.4 Insamling och bearbetning av data.....	11
2.5 Beräkning av data.....	12
2.5.1 Energiintag.....	12
2.5.2 Energiförbrukning.....	12
2.5.3 Den basala ämnesomsättningen (BMR).....	12
2.5.4 Uppskattning av energibalans.....	13
2.5.5 Uppskattning av energitillgänglighet.....	13
2.5.6 Näringssammansättning.....	13
2.6 Validitet och reliabilitet.....	14
2.7 Etik.....	14
2.8 Statistik.....	14
3. Resultat.....	15

3.1 Försökspersoner .....	15
3.2 Energibalans .....	16
3.3 Energitillgänglighet .....	17
3.4 Deltagarnas uppskattade intag och rekommenderat intag av näringsämnen kolhydrater, protein och fett. ....	17
4. Sammanfattande diskussion .....	19
4.1 Resultatdiskussion .....	19
4.2 Metoddiskussion.....	21
4.2.2 Urval.....	21
4.2.3 Kostregistrering och registrering av energiförbrukning.....	22
4.3 Hypotes.....	23
4.4 Konklusion .....	23
4.5 Vidare forskning.....	23
Käll- och litteraturlista.....	24

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 Informationsblad

## Tabell- och figurförteckning

Tabell 1 .....	16
Figur 1 .....	6
Tabell 2 .....	17
Tabell 3.....	18
Figur 2.....	18
Figur 2.....	19
Figur 3.....	20
Figur 4.....	20

# 1 Inledning

## 1.1 Introduktion

I början på 1900-talet fick kvinnor inte tävla i idrott på grund av att det ansågs farligt och för stressfullt för den kvinnliga kroppen, speciellt utsatt var de reproduktiva organen. De senaste trettio åren har synen på kvinnlig idrott förändrats till det bättre. Att idrotta stärker både självförtroende och självkänsla. Kvinnliga idrottare idag har dock en stor press på sig att se ut på ett visst sätt. I det västerländska samhället är en smal kroppsform med lite kroppsfett den ideala kroppsformen för kvinnor. Det kulturella idealet resulterar till att kvinnor försöker anpassa sig till idealet, samtidigt har det bevisats att idrottande kvinnor i större utsträckning kan drabbas av komplikationer som resultat av hård fysisk träning och ett restriktivt energiintag. (Laframboise, Borody, & Stern, 2013)

Att inte ha den ideala kroppsformen till idrotten som utövas kan utveckla ett stort ätbeteende hos individen som senare kan leda till den kvinnliga idrottstriaden. (Laframboise, Borody, & Stern, 2013; Melin, Sjödin, & Tornberg, 2013)

Den kvinnliga idrottstriaden är ett allvarligt syndrom bestående av tre sammanhängande delar. Komponenterna är låg energitillgänglighet (med eller utan ätstörningar), menstruationsrubbningar och osteoporos. (Oris, Drinkwater, Johnson, Loucks, & Wilmore, 1997; Nattiv, o.a., 2007)

Menstruationsrubbningar är vanligt bland kvinnliga idrottare, men ignoreras ofta och betraktas som en naturlig följd av intensiv träning trots att det kan medföra allvarliga hälsokonsekvenser (Melin, Sjödin, & Tornberg, 2013).

Energitillgänglighet är ett relativt nytt begrepp som kommer från engelskans "*energy availability*" (EA). Energitillgänglighet är den mängd energi som kroppen använder till de basala kroppsfunctionerna såsom andning, ämnesomsättning och reproduktion av celler (Abrahamsson, 2006, s. 417). En låg energitillgänglighet hämmar kroppens produktion av könshormoner, vilket kan resultera till menstruationsrubbningar hos kvinnor. (Melin, Sjödin, & Tornberg, 2013) En atlet kan äta normalt för en icke-atlet men oavsiktligt eller omedvetet är energiintaget otillräckligt för att möta idrottarens energibehov. Resultatet blir att den aktive drabbas av en låg energitillgänglighet (EA) (Drinkwater, Loucks, Sherman, Sundgot-Borgen, & Thompson, 2005).

En låg vikt är gynnsamt i vikt bärande idrotter som till exempel löpning och cykling, men även i idrotter som går ut på att övervinna gravitationen (Hagmar, Brismar, & Lindén, 2009) (Lindén Hirschberg, 2014) Inom kampsporten delas idrottarna oftast in i viktklasser, och även inom den typen av idrott är en låg kroppsfettshalt ofta en fördel. För atleter som utför idrotter som betonar magerhet kan minskning av kroppsmassa eller kroppsfett förbättra prestationsförmågan. En initial viktnedgång leder ofta till ett bättre resultat. Dessa parametrar kan medföra ett för lågt energiintag hos idrottare och som senare kan resultera till en sämre hälsa och en nedsatt prestation. (Currie, 2010; Bratlanda-Sanda & Sundgot-Borgen, 2013). Flickor och kvinnor som utför idrott som betonar en låg kroppsvikt är mer benägna än andra aktiva kvinnor att drabbas av en för låg energitillgänglighet (Manore, Kam & Loucks, 2007).

Genom att äta restriktivt under en längre tid försämras metabolismen. De flesta kvinnor som utför någon form av idrott är normalviktiga, det vill säga att de har ett BMI mellan 18,5-25,0 kg/m<sup>2</sup> även om de har en normalt fungerade menstruation eller utebliven menstruation (Melin, 2013).

En grupp forskare från olika nordiska universitet och högskolor har forskat kring kvinnliga uthållighetsidrottarens energitillgänglighet (EA). Kvinnorna var elitaktiva och utförde vikt bärande idrott. Syftet med studien var att undersöka samband mellan energitillgänglighet (EA) och menstruationsrubbingar (MD), energimetabolism och förekomsten av symptom av den kvinnliga idrottstriaden bland kvinnor som utför uthållighetsidrott. I undersökningen deltog fyrtio kvinnor i åldern 26.2±5.5 år och hade ett Body Mass Index (BMI) på 20.6 ±2.0kg/m<sup>2</sup>. Kroppsfettet bland försökspersonerna låg på 20.0±3.0 % och de tränade 11,4 ±4,5 timmar i veckan. Forskarna använde sig av ett protokoll som innehöll gynekologiska undersökningar, bedömning av benhälsa och en indirekt respiratorisk kaloriräknare. De mätte energiintag (kost) och energiförbrukning (motion) under sju dagar för att kunna bedöma energitillgänglighet (EA) och ätstörningar (ED), de utförde även analyser från blodprov. Resultatet som de kom fram till var att individer med en låg/reducerad energitillgänglighet (<45 kcal/ kg fettfri massa/dag) hade en lägre vilometabolism (RMR) jämfört med de individer som hade en optimal EA (28.4±2.0 kcal/kg FFM/dag) vs (30.5±2,2 kcal/kg FFM/dag). Det som skiljde menstruationsrubbingar med normal menstruation var energiintaget. De personer som hade en dysfunktionell menstruation hade ett energiintag på 28,6 ±2.4 kcal/kg FFM/dag medan de med normal menstruation hade ett energiintag på 30.2±1.8 kcal/kg FFM/dag. 63 % av försökspersonerna hade en låg eller en reducerad energitillgänglighet (EA), 25 % visade symptom för ätstörningar

(ED), 65 % hade menstruationsrubbingar (MD), 45 % påvisade en nedsatt benhälsa och 25 % hade alla tre komponenter av den kvinnliga idrottstriaden. Trots att försökspersonerna hade ett normalt BMI fann forskarna en hög förekomst av ED, MD och nedsatt benhälsa. (Melin, Tornberg, Skouby, Møller, Sundgot-Borgen, Faber, Sidelmann, Aziz & Sjödin, 2014)

Energiintaget hos olika idrottare kan vara mycket kontrollerat under tävlingssäsong för att sedan äta normalt resten av året (Melin, 2013). Ätbeteendet kan dock övergå till stort ätbeteende som uppfyller kriterierna för någon ätstörning (Lindén Hirschberg, 2014). Studier visar på att var fjärde kvinnlig uthållighetsidrottare har ätstörningar jämfört med nio procent i den allmänna populationen (Nattiv et al. 2007).

En idrottares strävan är att förbättra sin prestation. Under de senaste åren har forskare observerat att en kolhydratsfattig kost kan förbättra prestationen hos idrottare, främst hos uthållighetsidrottare som långdistanslöpare (Cook & Haub. 2007). Forskning tyder på att en kolhydratsfattig kost ger en större viktminskning på kortare tid än motsvarande dieter som endast innehåller lite energi. Därför väljer en del idrottare en lågkolhydratsdiet för att kunna optimera sin prestation (Cook & Haub, 2007). Horvath et al.(2000) studerade om ett ökat fettintag ökade prestationen hos löpare. Den grupp löpare som hade ett lågt fettintag åt 19 % färre kalorier än den grupp löpare med ett högt fettintag. När den grupp löpare med ett lågt fettintag ökade sitt intag av fett sjönk kolhydratsintaget och uthålligheten förbättrades med 14 %. Det sågs inga förändringar i maximal syreupptagningsförmåga och anaerob kapacitet beroende på ett lågt eller högt fettintag.

Enligt Laughlin & Yen (1996) studie tyder det på att kvinnor med amenorrhè (utebliven menstruation) har ett lägre intag av fett, kolhydrater och fibrer än kvinnor med oligomenorrhè (oregelbunden menstruation) förutom det fanns det inga skillnader i det dagliga matintaget. I en annan studie där det forskades om samma sak fast bland franska kvinnliga löpare hittades inga signifikanta skillnader i protein, fett och kolhydrater. Fiberintaget var dock högre hos kvinnorna med amenorrhè och oligomenorrhè. än hos de kvinnor med en normalt fungerande menstruation (Rosetta et al. 2001)

## **1.2 Bakgrund**

### **1.2.1 Viktbärande idrott**

Fysisk aktivitet och viktbärande idrott kan öka benmineraltätheten. Dock tyder studier på att idrottare som utför viktbärande idrotter som till exempel löpning och gymnastik oftare har en låg bentäthet jämfört med idrottare som inte utför viktbärande idrotter. Idrottare med en låg bentäthet har förknippats med menstruationsrubbningar och negativ energibalans. (Pollock, Grogan, Perry, Pedlar, Cooke, Morrissey, & Dimitriou, 2010)

### **1.2.2 Energitillgänglighet**

Energitillgänglighet är den mängd energi från kosten som finns kvar för fysiologiska funktioner efter att ha exkluderat träningens energiförbrukning. Energitillgängligheten räknas ut genom att subtrahera kostenergiintaget med energiförbrukningen (Nattiv et al. 2007).

En låg energitillgänglighet verkar vara den faktor som bidrar till menstruationsrubbningar, amenorrè (utebliven menstruation) och skeletthälsa. De flesta symtom uppstår vid en energitillgänglighet lägre än 30 kcal/kg FFM/dag. En optimal energitillgänglighet hos en frisk individ anses motsvara >45 kcal/ kg FFM. (Nattiv et al. 2007; Manore et al. 2007)

Trots en låg energitillgänglighet bland idrottare rapporteras inte symtom som undervikt, utan istället är symtomen trötthet, rubbad produktion av sköldkörtelhormon, utebliven effekt av träning, låg vilopuls, lågt blodtryck och lågt blodsocker. (Melin 2013)

### **1.2.3 Energibalans**

En adekvat kosthållning är mycket viktigt för att kunna prestera på topp. Idrottare bör oftast ligga i energibalans. Energibalans uppstår när energiintaget (kcal) är samma som energiförbrukningen, det vill säga summan av energi som förbrukas av ämnesomsättning (BMR), fysisk aktivitet (TEE) och den termiska effekten av mat (TEF) och definieras som den ökning som sker i energiomsättningen efter en måltid (Abrahamsson, 2013. s 140; Rodriguez, DiMarco & Langley, 2009)

En idrottande kvinna som väger 55 kg och tränar 90 minuter om dagen bör ha ett energiintag på ca 2750 kcal/dag (Economos, Bortz & Nelson, 1993). Ett lågt energiintag för kvinnor (<1800-2000 kcal x d – 1) innebär bekymmer näringsmässigt. (Rodriguez, DiMarco & Langley, 2009)



Elitidrottare har en mycket hög energiförbränning som kan vara svår att kompensera med föda (Lindén Hirschberg, 2014). Studier visar dock att uthållighetsidrottare med väldigt hög träningsmängd kan vara i energibalans. Energibalans hos uthållighetsidrottare som har deltagit i studier påvisar ett varierat energiintag mellan olika dagar men i genomsnitt under en veckas tid låg de i jämvikt. Eftersom att hård träning kan påverka aptiten negativt är det viktigt för hårt tränande individer att äta mer än vad aptiten signalerar. (Abrahamsson, 2006. s 416) Det har bevisats att idrottande kvinnor till skillnad mot icke idrottande kvinnor har en större benägenhet av att drabbas av komplikationer som resultat av hård fysisk träning och ett restriktivt energiintag. (Melin, 2013)

#### **1.2.4 Kostrekommendationer för idrottare**

Elitidrottare har en hög energiförbrukning. De förbrukar regelbundet sina glykogendepåer och de har en högre omsättning på fett och protein. Det viktigaste för en elitidrottare är att säkerställa sitt energibehov. Energitillbehovet påverkas av kön, ålder, kroppsvikt, kroppssammansättning och intensitet samt duration av träningen. För normalaktiva individer kan man utgå från en energiförbrukning på ca  $1,5 \times$  den basala energiförbrukningen, det vill säga cirka 33-41 kcal/kg-kroppsvikt och dag. (Andersson et al. 2009)

För att räkna ut hur mycket energi som förbrukas under en aktivitet multipliceras MET-värdet (metabolic equivalent) med kg kroppsvikt och duration. MET-värdet beskriver energiomsättningen vid en bestämd aktivitet i förhållande till BMR (EE, energy expenditure, för en viss aktivitet/BMR) (Abrahamsson, Andersson & Nilsson 2013, s. 147). Om exempelvis en person på 70 kg springer i en hastighet på 12km/h med ett uppskattat MET-värde på 13,5 och med en duration på två timmar förbränner personen 1890 kcal (MET: 13,5 x kg kroppsvikt: 70 x duration: 2 h). Energitillbehovet från träning adderas till den resterande energiförbrukningen under en dag. För att räkna ut detta multipliceras kg kroppsvikt med kcal/kg kroppsvikt och dag. Om personen i exemplet ovan förbränner 38 kcal/kg kroppsvikt och dag förbrukar alltså personen förutom träning cirka 2660kcal/dygn (38 kcal/kg kroppsvikt x 70 kg). Det ger en total energiförbrukning (aktivitet och basalmetabolism) på 4550 kcal (2660+1890). (Andersson et al. 2009)

Vid hård fysisk träning rekommenderas ett kolhydratsintag upp till 12g/kg-kroppsvikt och dag (65 energiprocent), vid låg-och medelintensivträning 5-7g/kg-kroppsvikt och dag. Fett är nödvändigt för att tillföra essentiella fettsyror och för att möjliggöra upptaget av de fettlösliga vitaminerna. Hos uthållighetsidrottare bör energikällan fett motsvara 25-35 procent av det totala energiintaget. Uthållighetsidrottare rekommenderas att konsumera 1,2-1,6 g protein/kg-kroppsvikt och dag. (Andersson et al. 2009)

Näringsrekommendationerna för uthållighetsidrottare skiljer sig procentuellt sett inte åt jämfört med icke idrottande individer (Nordiska näringsrekommendationer, 2012).

### **1.3 Forskningsläge**

#### **1.3.1 The Female Athlete Triad**

The Female athlete triad är ett syndrom med tre sammanhängande komponenter.

Komponenterna är låg energitillgänglighet, menstruationdysfunktion och låg bentäthet (Nattiv et al. 2007)

Melin et al. (2014) studerade energitillgängligheten hos 45 stycken kvinnliga uthållighetsidrottare på elitnivå. 15 kvinnor hade en optimal energitillgänglighet, 17 kvinnor hade en reducerad energitillgänglighet och åtta stycken hade en låg energitillgänglighet. De kvinnor med en låg energitillgänglighet hade 22 % - 32 % lägre energiintag jämfört med de kvinnor som hade en reducerad samt optimal energitillgänglighet.

En studie på norska elitidrottsskvinnor visade att det är vanligt med menstruationsbortfall och ätstörningar. Ingen av kvinnorna hade benskörhet, men 4,3 procent hade en definitionsmässigt låg benmassa. (Lindén Hirshberg, 2014)

I en liknande studie på svenska olympiska idrottsskvinnor påvisades att menstruationsbortfall är vanligt. Studien visar dock att menstruationsbortfall inte beror på energibrist utan på ett vanligt tillstånd som kallas polycystiskt ovariesyndrom (PCOS). Tillståndet är en ärftlig hormonell rubbning. Rubbningen innebär att ägglossningen störs på grund av ökad produktion av manliga könshormoner, vilket kan leda till menstruationsbortfall. PCOS har visat sig ge prestationsfördelar. (Melin, 2013)

De olympiska idrottsskvinnorna i studien med PCOS hade en relativt välutvecklad muskelmassa samt en hög bentäthet, vilket hänger ihop med en anabol hormonbalans. Ingen av kvinnorna hade en låg benmassa eller definitionsmässig benskörhet. (Hagmar, Berglund, Brismar & Lindén Hirschberg 2009)

#### **1.3.2 Den kvinnliga idrottstriadens prevalens**

Prevalens är ett begrepp som beskriver antalet sjuka i en viss sjukdom vid en bestämd tidpunkt i en definierad befolkning (Folkhälsomyndigheten, 2013).

I en amerikansk studie forskades det på den kvinnliga idrottstriadens prevalens.

Försökspersonerna i studien var unga kvinnliga idrottare och de kvinnor som hade symtom på alla tre komponenter var låg (0 % -16%). Fler uppskattades att ha ett eller två symtom från triaden (50 % -60%). (Barrack, Ackerman & Gibbs, 2013)

### 1.3.3 Menstruationsrubbingar och menstruationsbortfall

Oregelbunden eller helt utebliven menstruation är vanligt bland kvinnliga idrottare. Inom uthållighetsidrotter är förekomsten som störst. En låg kroppsvikt eller en kroppssammansättning med för lite kroppsfett har samband med menstruationsbortfall. Orsaken bakom menstruationsrubbingar och menstruationsbortfall är vanligtvis ett för lågt energiintag i relation till energibehovet. (Lindèn Hirschberg, 2014)

En normalt fungerande menstruationscykel varar i genomsnitt 28 dagar (Lebrun, Joyce & Constantini, 2013). Amenorrè innebär att en kvinna inte har någon menstruationscykel inom 490 dagar eller mer. (Manore et al, 2007) Menstruationscykeln hämmas genom att stresshormoner stimuleras av en kronisk energibrist. Exakt samma sak händer hos personer med en ätstörning.

Förutom energibrist påverkas också menstruationen av kostsammansättningen. För lite animaliskt fett resulterar i att man får för lite kolesterol som är en viktig modersubstans för att kunna bilda könshormoner. Även ett för stort intag av fibrer kan störa hormonbalansen genom att öka utsöndringen av könshormoner via tarmen. (Lindèn Hirschberg, 2014)

Amenorrè kan orsakas av till exempel genetiska avvikelser, energibrist och stress (Melin, 2013). Studier på friska, normalviktiga kvinnor som menstruerar regelbundet har visat att energitillgänglighet mindre än 30 kcal/kg fettfri massa per dag i endast fem dagar sänker frisättningen av bland annat kvinnliga könshormoner, som är viktiga för att kunna upprätthålla en regelbunden menstruation. (Melin, 2015)

Utebliven menstruation kan ge konsekvenser som ofruktsamhet. Detta kan dock åtgärdas med en mindre träningsmängd och ett större näringsintag. (Lindèn Hirschberg, 2014)

### 1.3.4 Bentäthet

Låga östrogennivåer och andra könshormoner kan påverka skelettet och resultera i förlust av benmassa och en ökad skaderisk. Det som leder till förlorad benmassa är östrogenbrist och menstruationsbortfall under en längre tid, särskilt utsatt är ben i ryggkotor och höfter eftersom att dessa ben är mer hormonkänsliga. (Lindèn Hirschberg, 2014)

Amenorrè har kopplats till tidig förlust av bentäthet på grund av låga nivåer av äggstockshormon. Osteoporos är en sjukdom som kännetecknas av att en individ har en låg bentäthet och mikroarkitekturförsämring av benvävnad som leder till en ökad bräcklighet i skelettet och därmed en ökad risk för att drabbas av frakturer (Burrows, Shepherd, Bird, McLeod & Ward, 2007). Benskörhet kan medföra allvarliga hälsokomplikationer. Med en

nedsatt skelettstyrka ökar risken för både benskörhet och stressfrakturer vid träningsbelastning. Efter ungefär ett år kan man uppmäta benförluster. (Melin, 2013). Kvinnor med menstruationsbortfall löper två till fyra gånger högre risk att drabbas av skelettskada än idrottskvinnor med regelbunden menstruation. (Lindén Hirschberg, 2014) Det är inte helt säkert att förlusten av bentätheten är helt återställd när menstruationen kommer igång (Dugowson, Drinkwater, & Clark, 1991)

I nuläget vet man inte så mycket om den kliniska behandlingen av den kvinnliga idrottstriaden, det kan vara svårt rent specifikt hur man ska hantera låg bentäthet och frakturer hos unga kvinnor (Laframboise, Borody, Stern, 2013)

### **1.3.5 Hormonrubbingar**

Ett bristfälligt kaloriintag och en minskning av endogent östrogen kan resultera till en obalans i benremodelleringen som leder till en låg benmassa eller osteoporos (Drinkwater et al. 2005). Menstruationsbortfall på grund av för lite östrogen tillsammans med en låg energitillgänglighet liknar de hormonella förhållandena som vid menopaus. Östrogen är ett skyddande hormon som minskar skador på muskulaturen efter fysisk aktivitet. Östrogen behövs som ett stöd för uppbyggnad av muskelproteiner. Könshormonets kemiska struktur har likheter med E-vitamin som är en antioxidant. E-vitamin motverkar negativa effekter av reaktiva oxidativa metaboliter som bildas i samband med hårdare fysisk aktivitet. Forskning tyder på att östrogen påskyndar återhämtningsprocessen samt att risken minimeras för att drabbas av för låg bentäthet. Studien gjordes på råttor. På de råttor där man tog bort äggstockarna kunde man se skillnader i muskulaturens återhämtningsförmåga efter träning beroende på om råttorna blev tilldelade östrogen eller inte. (Melin, 2013)

### **1.4 Kost och prestationsförmåga**

Under de senaste åren har forskare observerat att en kolhydratsfattig kost kan förbättra prestationen hos idrottare (Cook & Haub. 2008). Det är dock viktigt för idrottare att möta sitt energikrav i form av kolhydrater för att återställa muskelglykogendepåerna mellan träningspassen för att optimera återhämtningen (Burke, Kiens & Ivy, 2004). Låga glykogendepåer ökar förbränningen av fett samtidigt som protein bryts ner till socker för att hjärna och nervsystem ska kunna försörjas. När kroppen inte får tillräckligt med kolhydrater

kommer kroppen att börja använda sig av kroppseget protein för att säkerställa glukosnivåerna i blodet. (Melin, 2013)

Inom uthållighetsidrotter är idrottarna beroende av substrat som kan användas till att återbilda adenosintrifosfat (ATP). Om en idrottare har tömt substratnivåerna blir det svårt att upprätthålla nivåerna av ATP, detta medför trötthet under träning eller tävling. (Melin, 2013) Det är viktigt att utbilda tränare och idrottare att viktnedgång inte nödvändigtvis garanterar en förbättrad prestationsförmåga. Både muskelmassa och fett förloras under extrem bantning, det kan resultera till att idrottaren istället presterar sämre. En sämre prestationsförmåga har dokumenterats hos juniorelitsimmare. Simmarna uppvisade ägglossningsstörningar på grund av energibrist. Andra störningar som kan uppkomma är mag- och njurproblem och även störningar i de neuropsykologiska systemen kan uppkomma. (Souza, 2014)

Trötthet, anemi (järnbrist) och depression är andra biverkningar som idrottaren kan drabbas av på grund av dålig kost. (Drinkwater et al. 2005)

#### **1.4.1 Järnbrist hos idrottare**

Järnets uppgift är att transportera syre i kroppen. För att säkerställa att man får i sig det dagliga behovet på 2-5 mg järn krävs ett intag via kosten på cirka 15-25 mg. Järnbrist har en direkt negativ påverkan på den fysiska prestationsförmågan. Järnbrist drabbas främst kvinnor på grund av att kvinnor menstruerar i kombination med att intaget av järn är för litet via kosten. (Börjesson & Landahl 2008)

Hos 28 fotbollsspelande kvinnor på landslagsnivå visades det att 55 % hade järnbrist och 33 % blodbrist. Det finns inte några skillnader i förekomst av järn- och blodbrist mellan elitaktiva idrottande kvinnor och en icke idrottande kontrollgrupp. (Sandström 2014, s 27) Slutsatsen är att det inte är mer vanligt förekommande med järnbrist bland idrottande kvinnor än hos icke-idrottande kvinnor (Börjesson & Landahl, 2008)

#### **1.5 Syfte och frågeställningar**

Syftet med denna studie var att undersöka fyra kvinnliga idrottare som utför viktbärande idrotter om de intar en adekvat mängd energi. Studiens syfte var även att undersöka näringssammansättning med fokus på kolhydrater, fett och protein.

- Tillgodoser de fyra kvinnliga idrottarna som utför viktbärande idrott sitt energibehov?
- Säkerställer de fyra kvinnliga idrottarna en adekvat energitillgänglighet?
- Hur såg näringssammansättningen med fokus på kolhydrater, fett och protein ut?

## **1.6 Hypotes**

**Studieförfattarens hypotes är att kvinnor som utför viktbärande idrott har en låg energitillgänglighet. Detta grundas dels på att träningsmängden är väldigt hög i uthållighetsidrotter och att kroppsvikten har en betydande roll i viktbärande idrotter. 2. Metod**

### **2.1 Litteratur**

För att få svar på hur forskningsläget såg ut kring energibalans och energitillgänglighet bland kvinnliga idrottare användes databaserna PubMed, SportDiscus och Ebsco. Information söktes även på webben via sökmotorerna Google och Google Scholar

### **2.2 Studiens utformning**

Viktbärande idrott i den här studien definieras som idrotter där man förflyttar sin egen kroppsmassa.

Under en veckas tid fick fyra kvinnliga deltagare som utför någon form av viktbärande idrott minst sju timmar i veckan föra kostdagbok för att kunna uppskatta sitt energiintag. För att få fram ett så riktigt resultat som möjligt fick de väga maten och använda sig av köksvåg och hushållsmått (litermått, decilitermått osv). Under samma period som kostdagboken fördes använde de sig även av pulsklocka och pulsband för att kunna beräkna sin energiförbrukning. Deltagarna använde sin personliga pulsklocka. Alla pulsklockor som användes i studien var av märket Polar (Electro AB, Kempele, Finland). Två försökspersoner hade modellen RS400, en hade RS800 och en hade s610i. Alla dessa modeller kan estimeras och beräkna energiförbrukning, och gör det på samma sätt.

### **2.3 Målgrupp och urval**

Kraven för att kunna medverka i studien var att man skulle vara kvinna och utföra någon form av viktbärande idrott. Forskningspersonerna skulle träna minst tio timmar i veckan och vara mellan 18-45 år.

#### **2.3.1 Rekrytering**

En första kontakt togs med friidrottsklubbarna Spårvägens FK och Hässelby SK via mejl. Även studenter vid Gymnastik- och Idrottshögskolan i Stockholm blev tillfrågade om de ville delta i

studien. Först rekryterades fem stycken forskningspersoner till studien. Tre av dem avslutade sitt deltagande vilket resulterade till att processen blev förlängd. Slutligen var det endast två försökspersoner som deltog i studien. Två deltagare från Gymnastik-och Idrottshögskolan i Stockholm rekryterades senare under processen på grund av många bortfall. Totalt fullföljde fyra deltagare studien.

Målet var att få med kvinnliga idrottare på elitnivå där vikten kan ha en avgörande roll i tävlingsammanhang, men på grund av arbetets storlek och tidsbrist var det väldigt svårt att rekrytera elitidrottare på väldigt hög nivå som kunde delta i studien. Försökspersonerna i studien hade dock som ambition att tävla på elitnivå inom en snar framtid.

### **2.3.2 Bortfallsanalys**

Anledning till bortfall berodde på sjukdom och bristande engagemang. En av deltagarna var allvarligt sjuk i cirka tre veckor, vilket medförde att personen inte längre kunde delta i studien eftersom att studien kräver att deltagarna är mycket fysiskt aktiva. Studien pågick också från oktober-december då klimatet bli kallare och fler sjukdomar cirkulerar. I december är det även många som är lediga vilket kan resultera till ett bristande engagemang. En annan reflektion över bortfallet är individer som möjligen har ett komplicerande förhållande till mat som väljer att avstå från ett deltagande. En annan anledning kan tänkas vara att ämnet uppfattas känsligt då kostregistreringsmetodiken i studien kan upplevas som en inträngning av individens privata värld.

Tanken från början var att varje forskningsperson skulle få besvara en enkät angående symptom från den kvinnliga idrottstriaden. På grund av många bortfall valde studieförfattaren att inte undersöka prevalensen av triaden med enkät. Studieförfattaren upplever att det var för få deltagare för att det skulle kunna vara fullständigt anonymt.

## **2.4 Insamling och bearbetning av data**

Försökspersonernas energiintag uppskattades genom självrapportering i kostdagböcker med hjälp av köksvåg och hushållsmått. Deltagarna förde kostdagbok under en veckas tid. De fick information både muntligt och skriftligt om noggrannheten angående självuppskattningen av energiintaget. Efter perioden skickade försökspersonerna sin kostdagbok via mejl tillsammans med sin energiförbrukning från träning för att inte blanda ihop deltagarnas dagböcker.

Kroppsvikten blev rapporterad via mejl av varje försöksperson.

## **2.5 Beräkning av data**

### **2.5.1 Energiintag**

Kostdagboken analyserades i programmet Dietistnet. De flesta självuppskattade livsmedel fanns med i programmet. Vissa livsmedel skiljer sig gällande fettsammansättning, men energiinnehållet är den samma. Uppsatsförfattaren bedömer livsmedlen som likvärdiga eftersom att den primära avsikten med studien var att undersöka försökspersonernas energiintag. Risken finns dock att det sekundära syftet med studien angående näringssammansättningen hos de fyra kvinnorna blir en aning felaktig.

### **2.5.2 Energiförbrukning**

Förutom kostdagbok fick försökspersonerna även föra träningsdagbok. Kostdagbok och träningsdagbok fördes under samma period. Träningsdagboken skulle innehålla duration, vilken typ av aktivitet som hade utförts och hur mycket energi (kcal) som hade gått åt under aktiviteten/aktiviteterna med hjälp av hjärtfrekvens från pulsklocka dag för dag.

Försökspersonerna hade själva ställt in sina personliga uppgifter så som längd, vikt, kön, vilopuls, maxpuls, träningsgrad och maximal syreupptagningsförmåga uttryckt i ml/kg/min (har man inget exakt värde uppskattar man utifrån träningsgrad) på sin egen pulsklocka. Utifrån dessa värden estimerar pulsklockan energiförbrukningen uttryckt i kcal enligt tillverkaren. Till exempel måndagens energiintag (kost) skrevs ihop med måndagens aktivitet och dess energiförbrukning (kcal). Med hjälp av den informationen analyserades datan i Dietistnet. Studier visar dock att den här typen av mätmetod där man endast uppskattar energiförbrukning från hjärtfrekvensen kan ha en avvikelse mellan -22 % - +52 % (Livingstone E et al. 1990). I denna studie har det endast tagits hänsyn till energiförbrukning från träning och den basala ämnesomsättningen. Det har inte tagits hänsyn till vardagliga aktiviteter som till exempel att laga mat och handla.

### **2.5.3 Den basala ämnesomsättningen (BMR)**

För att kunna bestämma en individs basala ämnesomsättning (BMR) krävs det att man vet personens vikt, ålder och längd (Abrahamsson, Andersson & Nilsson 2013, s. 139)

Med hjälp av programmet Dietistnet kunde den basala ämnesomsättningen (BMR) räknas ut.

I programmet kunde flera olika alternativ fyllas i beroende på en individs längd, vik, kön, ålder och aktivitetsnivå. Förutom att ställa in personliga mått för varje deltagare bestämdes även varje individs aktivitetsnivå utifrån den förda träningsdagboken dag för dag. Aktivitetsnivåerna man kunde välja mellan i programmet var: inaktiv och aktiv. Studieförfattaren valde ”Kvinna



18-30 år aktiv”. Eftersom att försökspersonerna ofta tränade mer än en gång om dagen så anser studieförfattaren att det valet passade bäst.

#### **2.5.4 Uppskattning av energibalans**

För att uppskatta energibalansen adderades den basala ämnesomsättningen som blev estimerad med hjälp av programmet Dietistnet med energiförbrukning från fysisk aktivitet för att få fram den totala energiförbrukningen. Den totala energiförbrukningen subtraherades sedan med det totala energiintaget från kost (mat, dryck).

#### **2.5.5 Uppskattning av energitillgänglighet**

Energitillgängligheten räknades ut genom att subtrahera varje forskningspersons energiintag (EI) dag för dag med individens energiförbrukning (EF) från träning dag för dag. Den resulterade energimängden dividerades med individens fett fria massa (FFM).

För att kunna estimeras energitillgängligheten behövs den fett fria massan räknas ut (FFM). För att beräkna FFM användes Westerps formel för kvinnor. Formeln tar hänsyn till ålder, längd och vikt (Westerp, Donkers, Fredrix & Boekhoudt, 1995) Sedan adderades varje persons energitillgänglighet kcal/kg/FFM dag för dag för att estimeras personens medelvärde i energitillgänglighet under testperioden.

**Westerps formel för kvinnor för att estimeras den fett fria massan (FFM) i kg.**

$FFM = -12,47 - (0,074 \times \text{ålder i år}) + (27,392 \times \text{längd i meter}) + (0,218 \times \text{vikt i kg})$

**Energitillgänglighet i kcal/kg FFM bestämdes genom följande formel:**

$\text{Energitillgänglighet} = (\text{Energiintag} - \text{Energiförbrukning från träning}) / \text{FFM i kg}$

#### **2.5.6 Näringsammansättning**

Programmet Dietistnet räknade ut varje studiepersons intag i gram av kolhydrater, fett och protein dag för dag beroende på aktivitetsnivå, samt rekommenderat energiintag av varje näringsämne som är adekvat för varje försöksperson dag för dag.

## **2.6 Validitet och reliabilitet**

Eftersom att alla deltagare i studien inte vägde maten utan endast använde hushållsmått leder det till att beräkningarna är självuppskattade, vilket betyder att det kan brista i validiteten.

Försökspersonerna kan ha fört fel vikt och volym i kostdagboken och inte gett information om tillagningsmetoder. Likaså när det kommer till pulsklockorna. Energiförbrukningen kan variera beroende på vilken klocka som används, samt att det krävs att man programmerar in korrekta värden (vikt, maxpuls, kön). Microsoft Excel användes till datorbearbetning och programmet Dietistnet användes för att analysera datan från vare försökspersons förda kostdagbok.

Dietistnet är ett känt program som används av många dietister vilket gör att studiens reliabilitet ökar. Denna studie har inte tagit hänsyn till försökspersonernas vardagliga sysslor, det ger en viss felaktig bild av energiförbrukningen.

## **2.7 Etik**

Studien har det tagit hänsyn till forskningsetikens fyra huvudkrav (informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet) (Vetenskapsrådet, 2015)

Skriftlig information delades ut till forskningspersonerna innan studien påbörjades (se **bilaga 2**). Försökspersonerna gav muntligt medgivande till deltagande i studien. De hade rätten till att närsomhelst avbryta sitt deltagande i studien utan att ge något skäl till varför. Åldersgräns för att kunna delta i studien var 18 år.

Uppsatsförfattaren valde att inte undersöka prevalensen av amenorrhè hos försökspersonerna i form av enkät eftersom att denna studie endast undersöker fyra försökspersoner. Det kan anses som utpekande samt att det är förbjudet enligt svensk författningssamlings (SFS) personuppgiftslag (1998:204) att behandla personuppgifter som rör hälsa, etniskt ursprung, medlemskap fackförening, religiös eller filosofisk övertygelse, politisk åsikt eller sexualliv.

## **2.8 Statistik**

Alla matematisk data beräknades i programmet Excel. Kostregistrering, energibalans och den basala ämnesomsättningen beräknades i programmet Dietistnet. För att få fram energiförbrukningen från pulsdatan så fick testpersonerna registrera sitt Vo2max.

I denna studie genomförs ett student t-test för att få svar på signifikansnivån. Signifikansen förelåg på fem-procentsnivån ( $P = < 0,05$ ). Eftersom att det endast forskades på fyra deltagare var det svårt att genomföra ett test där man får svar på spridningsmättet.

### 3. Resultat

Totalt rekryterades fyra försökspersoner till studien. Resultatet presenteras i form av tabell och figurer

#### 3.1 Försökspersoner

Deltagarna i studien är kvinnor och utför vikt bärande idrotter. Den idrott som flest utövade var löpning. Försökspersonerna hade ett BMI mellan 19,6-21,1 Kg/m<sup>2</sup>. De var mellan 22-28 år. Den forskningsperson som hade minst träningstimmar under testperioden tränade sju timmar och tre minuter. Den deltagare som tränade mest hade en träningsmängd på 20 timmar under testperioden, samma deltagare hade även det största energiintaget (19129,4 kcal) under samma period vilket var klart högre än övriga försökspersoner, se Tabell 1 .

En annan försöksperson hade i snitt ett underskott på 424,55 kcal/dag och en energitillgänglighet på 20 kcal/kg FFM/dag vilket var det klart högsta av alla försökspersoner, se Tabell 2.

I Tabell 1 beskrivs varje individs totala energiintag (kcal) och den totala energiförbrukningen (EF) från träning samt den basala ämnesomsättningen (BMR). Tabellen beskriver även hur mycket energi forskningspersonerna ligger i underskott/överskott med (kcal). Underskottet/överskottet är även angivet i procent.

**Tabell 1.** Sammanställning av deltagarnas individuella data över totalt energiintag (kcal), total energiutgift (kcal), över-/underskott (kcal) och över-/underskott i procent

FP	Totalt energiintag (kcal)	Total energiutgift (kcal)	Över-/underskott (kcal)	Över-/underskott (%)
1	12015,3	14987,2	-2971,9	-24,73
2	12367,1	12974,9	-607,8	-4,91
3	19129,4	20447,6	-1312,2	-6,89
4	13905,5	15570,4	-1664,9	-11,97

I Tabell 2 presenteras en sammanställning för varje försöksperson på individnivå

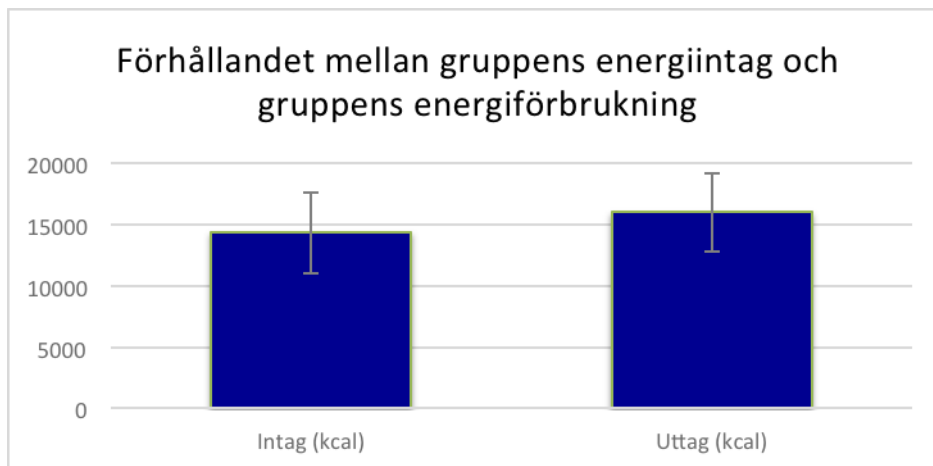
**Tabell 2:** Sammanställning av varje forskningspersons individuella data över träningsmängd, energiintag, energibalans, energitillgänglighet och BMI.

<b>n = 4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Rapporterade träningstimmar och minuter</b>	<b>9h 25min</b>	<b>7h 3min</b>	<b>20h</b>	<b>10h 15min</b>
<b>Energiförbrukning (EF) av träning i snitt/dag (kcal)</b>	<b>851,22</b>	<b>579,84</b>	<b>1654</b>	<b>866</b>
<b>Energiintag (EI) av kost i snitt/dag (kcal)</b>	<b>1 716,47</b>	<b>1 766,72</b>	<b>2 732,77</b>	<b>1 986,5</b>
<b>Energibehov i snitt/dygn (kcal) (EF + BMR)</b>	<b>2 141,02</b>	<b>1 854,84</b>	<b>2921</b>	<b>2 163,2</b>
<b>Energibalans (EI-EF+BMR) i snitt/dag (kcal)</b>	<b>-424,55</b>	<b>-88,12</b>	<b>-188,23</b>	<b>-176,7</b>
<b>FFM (kg)</b>	<b>43,08</b>	<b>42,65</b>	<b>40,18</b>	<b>55,35</b>
<b>Medelvärdet av energitillgänglighet (kcal/kg FFM) / dag</b>	<b>20</b>	<b>27,79</b>	<b>26,89</b>	<b>20,21</b>
<b>BMI (kg/längd x längd)</b>	<b>20,2</b>	<b>19,8</b>	<b>21,1</b>	<b>19,6</b>

### 3.2 Energibalans

Figur 2 illustrerar gruppens medelvärde i hur väl deltagarnas rapporterade energiintag möter deltagarnas estimerade energiförbrukning från träning och BMR, angivet i kilokalorier (kcal).

Resultatet visar att gruppen inte möter den estimerade energiförbrukningen. En försöksperson utmärkte sig genom att ha ett underskott på 2 971,9 kcal under testperioden.



**Figur 1** Förhållandet mellan gruppens energiintag och gruppens energiförbrukning på sju dagar. Gruppen hade en signifikant skillnad ( $p=0,045$ ) i energiintag (kcal) vs energiförbrukning (kcal). Felstaplarna visar standardavvikelsen (SD). SD intag  $\pm 3287,5$  kcal och uttag  $\pm 3169,8$  kcal.

### 3.3 Energitillgänglighet

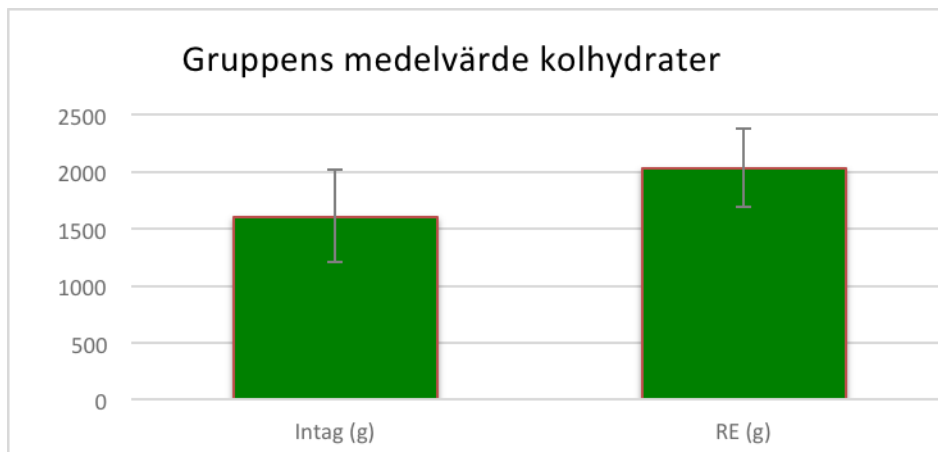
I Tabell 3 presenteras varje forskningspersons energitillgänglighet. Alla deltagare uppnår en energitillgänglighet på  $<30$  kcal/kg FFM per dag. Försöksperson 1 och 4 hade en väldigt låg energitillgänglighet på 20 kcal/kg FFM och 20,21 kcal/kg FFM. Försökspersonerna hade dock ett normalt BMI-värde (20,2 och 19,6).

**Tabell 3:** Ett medelvärde av varje individs energitillgänglighet per dag.

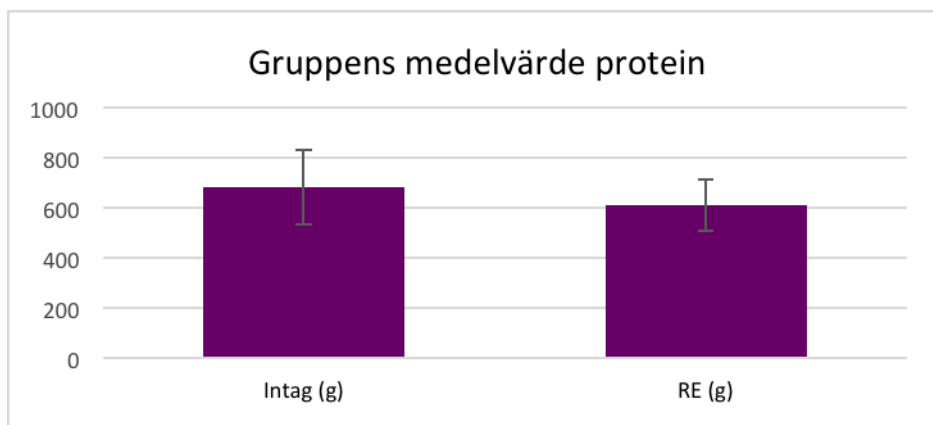
n=4	1	2	3	4
Energitillgänglighet (kcal/kg FFM)	20	27,79	26,89	20,21

### 3.4 Deltagarnas uppskattade intag och rekommenderat intag av näringsämnen kolhydrater, protein och fett.

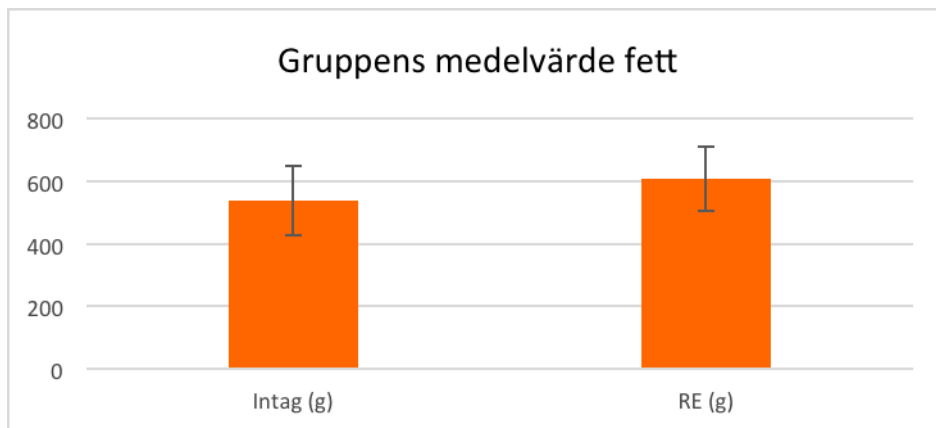
Signifikanta skillnader fanns mellan gruppens uppskattade intag av kolhydrater och det rekommenderade (RE) intaget av kolhydrater ( $p=0,028$ ), se Figur 3. Det fanns en tendens till signifikant skillnad mellan gruppens uppskattade intag av fett ( $p=0,052$ ) men ingen skillnad för protein ( $p=0,128$ ) relaterat till det rekommenderade (RE) intaget av fett och protein. Se figur 3 och 4.



**Figur 2** Deltagarnas uppskattade intag i gram av kolhydrater och det rekommenderade (RE) intaget av kolhydrater i gram. Felstaplarna visar standardavvikelsen (SD).  $SD$  intag  $\pm 407,3$  g och  $RE \pm 344,6$  g.



**Figur 3:** Deltagarnas uppskattade intag i gram av protein relaterat till det rekommenderade intaget av fett i gram. Felstaplarna visar standardavvikelsen (SD).  $SD$  intag  $\pm 150,1$  g och  $RE \pm 103,16$ .



**Figur 4:** Gruppens medelvärde av det uppskattade intaget av fett relaterat till det rekommenderade (RE) intaget av fett. Felstaplarna visar standardavvikelsen (SD). SD intag  $\pm$  111 g och RE 102,72 g.

## 4. Sammanfattande diskussion

### 4.1 Resultatdiskussion

Syftet med denna studie var att undersöka energibalans, energitillgänglighet och näringssammansättningen med fokus på fett, kolhydrater och protein bland fyra kvinnliga idrottare som utför viktbärande idrott. Efter analys av deltagarnas energiförbrukning och kost- och energiintag kan det konstateras att deltagarna har en låg energitillgänglighet  $<30$  kcal/kg FFM/dag och ligger i underskott med 1000 kcal/vecka. Den försöksperson som var längst ifrån sitt energibehov hade i snitt ett energiintag på 1716 kcal/dag med en energitillgänglighet på  $>20$  kcal/kg. För att vara i energibalans och uppnå en optimal energitillgänglighet bör personen ha ett energiintag på 2141 kcal/dag. Värt att nämna är att det inte har tagits hänsyn till vardagliga sysslor som att gå och handla, laga mat och duscha. Dessa aktiviteter kräver också energi. Om energiförbrukningen från vardagliga sysslor hade varit inräknat hade förmodligen energiförbrukningen och energibehovet sett annorlunda ut.

Resultatet av energitillgänglighet i denna studie blir mer reliabelt med Melin et al. (2014) studie som i sin studie forskade kring energitillgänglighet och energibalans bland kvinnor som utför viktbärande idrotter. Försökspersonerna i den studien borde snitt ha ett energiintag på 2943 kcal/dag för att uppnå en optimal energitillgänglighet dvs.  $>45$  kcal/kg. De försökspersoner som hade en låg energitillgänglighet hade ett energiintag i snitt på 1983 kcal/dag och en energitillgänglighet på  $>19$  kcal/dag. Enligt (Melin, 2013) är idrottare som utför bland annat

vikt bärande idrott en grupp som har en fallenhet att drabbas av låg energitillgänglighet och även denna studie styrker detta.

I denna studie fick försökspersonerna endast ett tillfälle varav en period om sju dagar skriva kost- och träningsdagbok. Testperioden var på hösten då tävlingssäsongen fortfarande är igång. Tävlingsssäsongen kan vara mycket energikrävande vilket kan medföra svårigheter med att vara i energibalans. Det är möjligt att resultaten hade varit annorlunda en längre bit in på hösten då tävlingssäsongen är avslutad samtidigt är det inte den person som har den högsta träningsmängden som har den största negativa energibalansen.

En annan anledning till den låga energitillgängligheten kan vara att prestationsförmågan kan öka hos idrottare som utför denna sort av idrott som går ut på att förflytta sin egen kroppsmassa (Melin, 2013). Av den här anledningen ville studieförfattaren studera kvinnor som tävlar på hög nivå.

Det fanns en signifikant skillnad ( $p=0,028$ ) mellan deltagarnas intag av kolhydrater och det rekommenderade (RE) intaget av kolhydrater. Det fanns tendens till skillnad mellan intaget av fett ( $p=0,052$ ) och det rekommenderade intaget av fett. Det fanns ingen skillnad mellan intaget av protein ( $p=0,128$ ) och det rekommenderade intaget av protein. Rosetta et al. (2001) har gjort en liknande studie där resultatet skiljer sig. I den studien forskades det på 21 stycken franska kvinnliga löpare. Resultatet visar att det inte fanns någon signifikant skillnad från det rekommenderade intaget av kolhydrater, fett och protein. En anledning till varför resultatet skiljer sig mellan studierna kan vara att det har testats färre deltagare i denna studie. Mätmetoden som använts i den här studien är att deltagarna själva har fått uppskatta sitt matintag och sedan antecknat intaget i en matdagbok under en veckas tid för att sedan analyserats av forskningsförfattaren i programmet Dietistnet. Även i den franska studien fick deltagarna uppskatta sitt matintag under en veckas tid och skriva ner intaget i en dagbok. Deltagarna gjorde dock detta under en nio månaders-period med en intervall på tre månader, det vill säga fyra veckor totalt under testperioden. Forskningsförfattarna har analyserat datan i ett liknande program som Dietistnet. Eftersom att deltagarna i den franska studien har testats oftare kan det ge en större bild om hur det verkliga matintaget ser ut. Även det kan vara en anledning till varför resultatet skiljer sig åt mellan studierna.

Deltagarna fick välja om de ville använda hushållsvåg eller hushållsmått. Används hushållsmått för att mäta kostintaget och det finns en ovana i att mäta sitt kostintag kan det bli fel i



uppskattningen eftersom att det kan vara svårt att se och känna det absoluta intaget (Abrahamsson, Andersson & Nilsson, 2013. s 346). Alternativet gavs för att underlätta för deltagarna. Även tillagningsmetoder spelar in, vilket leder till ett felaktigt energiintag och en felaktig näringssammansättning (Abrahamsson, Andersson & Nilsson, 2013. s. 346). Detta påverkar resultatet negativt.

Det kan tänkas att kostregistreringen i den förda kostdagboken är underskattad eftersom att ingen av deltagarna är underviktig enligt BMI-skalan, men enligt Torstveit, M, Klungland, & Sundgot-Borgen, J (2012) finns det ingen koppling mellan BMI och låg energitillgänglighet. Det kan vara så att vikten är stabil på grund av att den låga energitillgängligheten inte pågått under längre tid. Trots att inte vardagliga sysslor har räknats med i energiförbrukningen har försökspersonerna ett väldigt lågt energiintag i förhållande till sin energiförbrukning.

Eftersom att kvinnor som utför vikt bärande idrott är en utsatt grupp av att drabbas av triaden (Melin, 2013) är det viktigt att utbilda tränare och idrottare att viktnedgång inte nödvändigtvis garanterar en förbättrad prestationsförmåga. Både muskelmassa och fett förloras under extrem bantning, vilket kan resultera till att idrottaren istället presterar sämre. (Souza, 2014) Detta är viktig information som bör förmedlas av tränare och coacher till sina adepter eftersom att det troligtvis kan minska antalet utövare att drabbas av den kvinnliga idrottstriaden om de aktiva blir mer medvetna om relevansen av att vara i energibalans.

Studieförfattaren upplever att det inte riktigt finns någon bra och relativ enkel metod att mäta energitillgänglighet på, inte heller när det kommer till symptomen av den kvinnliga idrottstriaden. Baseras det mesta på uppskattningar blir inte resultatet variabelt. Om Studieförfattaren hade undersökt prevalensen av amenorré bland deltagarna skulle det kunna ge ännu en bild av energitillgänglighet som förmodligen kunde ge ett mer tillförlitligt resultat, men eftersom amenorré även kan orsakas av genetiska avvikelser och stress och inte bara utav energibrist (Melin, 2013) kan det vara svårt att få svar på om individen drabbats av amenorré på grund av energibrist.

Det skulle behövas mer tid och fler deltagare för att kunna få ett mer rättvist resultat.

## **4.2 Metoddiskussion**

### **4.2.2 Urval**

En första kontakt togs med friidrottsklubbarna Spårvägen FK och Hässelby SK. I studien skulle först och främst studera elitidrottare där kroppsvikt kan ha en betydande roll i

prestationssammanhang. Spårvägen FK och Hässelby SK har flest elitutövande friidrottare i Stockholm därför kontaktades de klubbarna först. Senare kontaktades och rekryterades studenter från Gymnastik- och Idrottshögskolan i Stockholm.

Uppsatsförfattaren upplevde svårigheter med rekrytera kvinnliga elitidrottare som tränar minst tio timmar i veckan till studien. Kravet fick sänkas till sju timmar för att studien skulle bli av.

### **4.2.3 Kostregistrering och registrering av energiförbrukning**

I denna studie registrerade fyra forskningspersoner sitt kostintag måndag-söndag. Enligt Abrahamsson, Andersson & Nilsson (2013, s. 345) ger en flera dagars kostregistrering en bättre bild av individens matvanor. Studieförfattaren valde att undersöka deltagarnas kostintag under en sjudagarsperiod för att få ett så reliabelt resultat som möjligt av deltagarnas kostintag. En kostregistrering ger detaljerad data, men rapporteringarna är ofta underrapporterade (Abrahamsson, Andersson & Nilsson, 2013, s.345). Det kan vara ett svar på varför alla försökspersoner har ett så stort energiunderskott. Innan påbörjad kostregistrering uppmanades deltagarna att vara så noggranna som möjligt med mätningarna av kostintaget.

De rapporterade livsmedel som inte funnits med i livsmedeldatabasen har ett livsmedel som bedömts likvärdigt valts istället. Det kan dock skilja åt i näringsammansättning (högst 1% fetthalt) vilket gör att det totala energiintaget blir felaktigt. Även mätfel i näringsammansättningen kan uppkomma. Detta påverkas resultatets reliabilitet negativt.

Energiförbrukning mättes med hjälp av hjärtfrekvensmätare och pulsklocka och endast under träningsaktivitet. Jag valde att inte mäta energiförbrukningen från vardagliga aktiviteter på grund av tidsbrist. Reliabiliteten kan vara ganska svag eftersom det krävs att pulsklockorna är korrekt installerade med vikt, ålder och maxpuls. Deltagarna använde sin personliga klocka eftersom det blev mindre arbete för de deltagande. Forskningspersonerna mejlade in sin energiförbrukning dag för dag från träning. Även den här metoden valdes för att förenkla för deltagarna.

### **4.2.4 Uppskattningar**

En av studiens största svagheter är att många resultat baseras på uppskattningar. Energibalansen räknades ut genom deltagarnas rapporterade energiförbrukning från träning och energiintaget som sedan analyserades i Dietistnet. Även forskningspersonernas BMR räknades ut i programmet och baseras på forskningspersonernas vikt, längd, aktivitetsnivå och ålder. För att få

ett mått på de fyra studerade deltagarna adderades BMR med energiförbrukning för att få ett totalt resultat av energiförbrukning. Energiintaget subtraherades sedan med energiförbrukningen för att få ett resultat i hur energibalansen såg ut. Energitillgängligheten räknades ut genom Westerps formel som tar hänsyn till energibalansen och räknar ut den fett fria massan (Westerp, Donkers, Fredrix & Boekhoudt, 1995). Det är svårt att säga hur tillförlitlig formeln är, men det ger ändå ett visst mått på energitillgängligheten. En önskan hade varit att mäta deltagarnas fett fria massa genom hudvecksmätning med kaliper (Abrahamsson, Andersson & Nilsson, 2013. s. 346) men av praktiska skäl fick den här metoden förbises.

Forskningspersonerna vägde och mätte sig och meddelade sedan via mejl kroppsvikt och kroppslängd. Det finns en risk att den rapporterade kroppsvikten samt kroppslängden inte stämmer med verkligheten, om så är fallet är det svårt att säga om de rapporterade värdena är överskattade eller underskattade. Med tanke på att studien undersöker kvinnor som utför vikt bärande idrott och att det kan finnas en önskan att ha en låg vikt kan det tänkas att vikten är underskattad. Det kan vara känsligt med kroppsvikt därför valde jag att utföra den här metoden.

### **4.3 Hypotes**

Hypotesen i denna studie var att kvinnor som utför vikt bärande idrott har en låg energitillgänglighet. Hypotesen visade sig vara korrekt eftersom kvinnorna som det forskades på hade en energitillgänglighet under 30kcal/kg FFM/dag.

### **4.4 Konklusion**

Ingen av de fyra försökspersonerna möter sitt energibehov. Ingen av de fyra studerade idrottarna säkerställer en adekvat energitillgänglighet. Resultatet bör tolkas med försiktighet eftersom många uppgifter baseras på uppskattningar.

### **4.5 Vidare forskning**

Tränare, idrottslärare, coacher och idrottare måste få mer information och upplysas om konsekvenserna av låg energitillgänglighet för att kunna förhindra destruktiva beteenden och uppkomst av den kvinnliga idrottstriaden.

I denna studie har det fokuserats på energitillgänglighet bland kvinnor som utför vikt bärande idrott. Denna grupp idrottare är en av de mest utsatta grupperna av att drabbas av en låg energitillgänglighet (Melin, 2014). Det hade varit intressant att jämföra kvinnor som utför

vikt bärande idrotter med kvinnor som inte utför vikt bärande idrotter för att se om Melins hypotes stämmer.

Det finns en del oklarheter i forskningen, som t.ex. den största orsaken till varför idrottande kvinnor drabbas av menstruationsrubbingar. Det behövs mer tid och forskning inom området för att kunna täcka upp dessa oklarheter.

Inom forskningen har det fokuserats väldigt mycket på idrottande kvinnor och idrottande män har kommit lite i skymundan. Även män får konsekvenser av en låg energitillgänglighet (Melin, 2014) och även här behövs mer forskning. Att det inte har gjorts mer forskning på män är att det kanske inte riktigt är accepterat i denna grupp.

Att studera om kvinnor som tränar på motionsnivå drabbas av symtom av den kvinnliga idrottstriaden och inte bara forska kring kvinnor som tävlar på elitnivå skulle också kunna vara intressant att studera.

## Käll- och litteraturförteckning

Abrahamsson, L. (2006). *Näringslära för högskolan*. Uppl. 5. Stockholm: Liber.

Abrahamsson, L., Andersson A., & G, Nilsson. (2013). *Näringslära för högskolan*. Uppl. 6. Stockholm: Liber

Andersson, A., Bakkman, L., Berglund, B., Reinebo, P., & Saltin, B. (2009).

*Kostrekommendationer för elitidrottare*. Sveriges Olympiska Kommittè .

Tillgänglig:

<http://www.sok.se/download/18.71552e2411fa881a5cb800037408/1385351874539/Kostpolicy+SOK+2009.pdf%20> [2015-03-10]

Barrack, M. T., Ackerman, K. E., & Gibbs, C. J. (2013). Update on the Female Athlete Triad. *Current Reviews in Musuloskeletal Medicine*, 6(2), ss. 295-204.

Bratlanda-Sanda, S., & Sundgot-Borgen, J. (2013). Eating Disorders in Athletes: Overview of Prevalence, Risk Factors and Recommendations for Prevention and Treatment. *European Journal of Sport Science*, 13(5), ss. 499-508.

Burke, L.T., Ivy, J.L., & Kiens, B. (2004). Carbohydrates and Fat for Training and Recovery. *Journal of Sport Science*, 22, ss. 15-30

Burrows, M., Shepherd, H., Bird, S., MacLeod, K., & Ward, B. (2007). The Components of the Female Athlete Triad do not Identify all Physically Active Female at Risk. *Journal of Sports Sciences*, (21), ss. 1289-1297.

Börjesson, M., & Landahl, G. (2008). Järnbrist och idrott. *Centrum för svensk idrottsforskning*, (1), ss. 27-29.

Tillgänglig: <http://centrumforidrottsforskning.se/wp-content/uploads/2014/04/Jarnbrist-och-idrott.pdf>

Cook M, C & Haub D, M. (2007). Low- carbohydrate diets and performance. *Department of Human Nutrition*, (6), ss. 225-229.

Currie, A. (2010). Sport and eating disorders - Understanding and Managing the Risks. *Asians Journal of Sports Medicine*, 1(2), ss. 63-68.

Drinkwater, B. L., Loucks, A., Sherman, R. T., Sundgot-Borgen, J., & Thompson, R. A. (2005). IOC Medical Commission Position Stand on The Female Athlete Triad. *IOC Medical Commission Working Group Women in Sport*, 29(3), ss. 191-201

Dugowson, C. E., Drinkwater, B. L., & Clark, J. M. (1991). Nontraumatic Femur Fracture in an Oligomenorrheic athlete. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(12), ss. 1323-1325

Economos, C., Bortz, S., & Nelson, M. (1993). Nutritional Practices of Elite Athletes: Practical Recommendations. *Sports Medicine*, 16(6), ss. 381-399.

Folkhälsomyndigheten. (2013). Ordlista.

Tillgänglig:

<http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/smittskydd-och-sjukdomar/vaccinationer/ordlista/> [2015-03-09]

Hagmar, M., Brismar, K., & Lindèn, A. H. (2009). Hyperandrogenism may Explain Reproductive Dysfunction In Olympic Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 91(2), ss. 456-488.

Horvath Pj et al. (2000). The effects of varying dietary fat on performance and metabolism in trained male and females runners. *Journal of the American College of nutrition*, 19 (1), ss. 52-60.

Laframboise, M. A., Borody, C., & Stern, P. (2013). The Female Athlete Triad: a case series and narrative overview. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 57(4), ss. 316-326.

Laughlin, G. A., & Yen, S. S. C. (1996). Nutritional and endocrine-metabolic aberrations in amenorrheic athletes. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 81, ss. 4301-4309.

Lebrun, C. M., Joyce, S. M., & Constantini, N. W. (2013). Effects of Female Reproductive Hormones on Sports Performance. *Endocrinology of Physical Activity and Sport*, 47(1), ss. 54-59.

Lindèn Hirschberg, A. (2014). Är elitidrott skadligt för kvinnor? *Svensk Idrottsforskning*, (2), ss. 32-38.

Livingstone, B., Prentice, A., Coward, A., Ceesay, S., Strain, J., Mckenna, G., Nevin, G., Barker, M., Hickey, R. (1990). Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *American Journal of Clinical Nutrition*, (52), ss. 59-65.

Manore, M. M., Kam, L. C., & Loucks, A. B. (2007). The Female Athlete Triad: Components, nutrition issues and health consequences. *Journal of Sport Science*, (25), ss. 61-71.

Melin, A., Sjödin, A., & Tornberg, Å. (2013). För lågt energiintag ger hormonrubbingar. *Centrum för svensk idrottsforskning*, 22(2), ss. 37-39.

Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., möller, S. S., Sundgot-Borgen, J., Faber, J., Sjödin, A. (2014). Energy Availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, ss. 1-11.

Melin, A. (2015). Energibrist stort hälsoproblem hos kvinnoeliten. *Svensk Idrottsforskning*, (1), ss. 14-17.

Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., & Warren, M. P. (2007). Position Stand: The Female Athlete Triad. *American College of Sports Medicine*, 39(10), ss. 1867-1882.

Nordiska näringsrekommendationer (2012). *Rekommendationer om näring och fysisk aktivitet*. Uppl. 5. Nordiska Ministerrådet.

Olsson, H., & Sörensen, S. (2011). Forsknings processen: Kvalitativa och kvantitativa perspektiva. Uppl.3. Stockholm: Liber.

Oris, C., Drinkwater, L. B., Johnson, M., Loucks, A., & Wilmore, J. (1997). Position Stand: The Female Athlete Triad. *American College in Sports Medicine*, 29(5), ss. i-ix .

Vetenskapsrådet (2015). Helsingforsdeklarationen: Regler och riktlinjer för forskning. Tillgänglig: <http://codex.vr.se/forskninghumsam.shtml>

Pettersson, U. (2001). Stärker styrketräning skelettet? *Centrum för svensk idrottsforskning*, (3), ss. 38-42.

Tillgänglig: <http://centrumforidrottsforskning.se/wp-content/uploads/2014/04/Starker-styrketraning-skelettet.pdf> [2015-03-10]

Pollock, N., Grogan, C., Perry, M., Pedlar, C., Cooke, K., Morrissey, D., & Dimitriou, L. (2010). Bone Mineral Density and other Features of the Female Athlete Triad in Elite Endurance Runners: A longitudinal and Cross-sectional Observational Study. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(5), ss. 418-426.

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langely, S. (2009). Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), ss. 709-731.

Rosetta, L., Condè Da Silva Fraga, E & Mascie Taylors, C.G.N. (2001). Relationship between self-reported food and fluid intake and menstrual disturbance in female recreational runners. *Annals of Human Biology*, 28(4), ss. 444-456

Sandström, G. (2014). Iron deficiency in female adolescent athletes: prevalence, mechanisms and diagnostics. Diss: Göteborgs Universitet. Göteborg: Univ.

Souza, D., Nattiv, M. J., Joy, A., Misra, M., Williams, M., Mallinson, N. I., Matheson, G. (2014). Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of The Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Fansisco, California may 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *British Journal of Sports Medicine*, 24(2), ss. 96-119.



Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2004). Prevalence of eating disorders in elite athletes in higher than in general population. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8(4), ss. 1-12.

Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2012). Are Under- and Overweight Female Elite Athletes Thin and Fat? A Controlled Study. *Faculty of Health and Sport Sciences*, 44(5) , ss. 949-957.

Westerp, K. R., Donkers, J. H., Fredrix, E. W., & Boekhoudt, P. (1995). Energy intake, physical activity and body weight: a simulation model. *British Journal of Nutrition*, 73(3) ss.337-348.

Wycherley, T. P., Buckley, J. D., Noakes, M., Clifton, P. M., & Brinkworth, G. D. (2014). Long-term Effects of Low-Carbohydrate Weight loss diet on Exercise Capacity and Tolerance in Overweight and Obese Adults. *Journal of the American College Nutrition*, 33(4), ss. 267-273.

## Bilaga 1

### Litteratursökning

**Syfte och frågeställningar:** Syftet med denna studie var att undersöka energibalansen, energitillgängligheten och näringssammansättningen med fokus på kolhydrater, fett och protein hos fyra kvinnors som utför någon form av viktbärande idrott. De frågeställningar som hjälpte att besvara syftet var: (1) Möter de fyra kvinnliga idrottarna som utför viktbärande idrott sitt energibehov? (2) Säkerställer de en adekvat energitillgänglighet? (3) Hur såg näringssammansättningen med fokus på kolhydrater, fett och protein ut?

#### **Vilka sökord har du använt?**

*The Female Athlete triad, den kvinnliga idrottstriaden, energy availability, bone mass and endurance athletes, sport and period, energitillgänglighet, low-carb diet, protein and athletes, carbohydrate and athletes, fat free mass,, energy balance, energibalans, weight bearing sports, women and endurance sports, Female endurance sports. Hormonrubbnings, bentäthet, järnbrist bland idrottare, kost för idrottare. Components of the female athlete triad, female athletes and eating disorders. Calories intake women athletes.*

#### **Var har du sökt?**

*GIH:s bibliotekskatalog, PubMed,, Ebsco. Google, Google scholar. Centrum för svensk idrottsforskning.*

#### **Sökningar som gav relevant resultat**

*Ebsco: The Female Athlete Triad, Female and ed  
Centrum för svensk idrottsforskning: seminarium*

## Kommentarer

*PubMed var bäst.*

***Kvinnor som utför viktbärande idrotter (löpning, cykling, dans, rodd och orientering) sökes till studie***

***Om studien***

The Female Athlete Triad, eller den kvinnliga triaden som det heter på svenska är ett syndrom som kan drabba hårt idrottande kvinnor. Jag vill undersöka energitillgängligheten hos kvinnor som utför vikt bärande uthållighetsidrotter.

Vid deltagande i studien kommer det att användas pulsklocka vid varje träningspass under en veckas tid för att få svar på energiförbrukning. Som deltagare kommer man även att få skriva ner sitt matintag så noggrant som möjligt under samma period. Forskningspersonen kommer dessutom att få besvara en enkät.

Efter varje träningspass antecknar forskningspersonen ner sina värden från träningspasset d.v.s. sin energiförbrukning, samt vad är det för träningspass som deltagaren har utfört.

### ***Kunskapsvinster***

1. En större inblick i energitillgänglighet bland kvinnor som utför uthållighetsidrott.

### ***Inklusion (för att delta i studien är du:)***

- Kvinna: 18-45 år
- Utför vikt bärande idrott (dans, löpning, orientering, cykling)
- Tränar minst 10 timmar i veckan

Studien pågår under hösten/vintern 2014 och deltagarna kan när som helst avbryta studien utan att behöva redovisa sina motiv. Om du är intresserad kontakta mig.

### ***Procedur***

Deltagaren kommer att få använda sig av pulsklocka under en veckas tid för att få svar på energiförbrukning. Forskningspersonen ska skriva ner vad det är för träningspass som har utförts samt värdena som pulsklockan visar. Deltagaren kommer under samma period anteckna sitt matintag så noggrant som möjligt. Kostintaget kommer sedan att registreras i Dietistnet av forskaren.

All data om forskningspersonerna samt resultaten som redovisas kommer att vara anonymiserade.

Jag har muntligen informerats om studien och därtill tagit del av ovanstående skriftlig information. Jag har haft tillfälle att ställa frågor om experimenten och jag är medveten om att närhelst jag önskar och utan att behöva meddela orsak därtill kan avbryta undersökningen.

.....  
Datum

.....  
Namnteckning

.....  
Namnförtydligande

