



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och
jordbruksvetenskap
Institutionen för livsmedelsvetenskap

Energiintag och energiförbrukning hos barn med övervikt i åldrarna 7-17 år

– med fokus på fettintag

Energy intake and energy expenditure among overweight children at the ages of 7-17 years

– with focus on lipid intake

Stina Bladin

Institutionen för livsmedelsvetenskap

Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap- kandidatarbete, 15 hp, G2E

Agronomprogrammet – livsmedel

Publikation/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för livsmedelsvetenskap, nr 442

Uppsala, 2016

Energiintag och energiförbrukning hos barn med övervikt i åldrarna 7-17 år

- med fokus på fettintag

Energy intake and energy expenditure among overweight children at the ages of 7-17 years
- with focus on lipid intake

Stina Bladin

Handledare: Roger Olsson, Uppsala universitetet, Klinisk nutrition och metabolism

Btr handledare: Rikard Landberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för livsmedelsvetenskap

Examinator: Lena Dimberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för livsmedelsvetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap - kandidatarbete

Kurskod: EX0669

Program/utbildning: Agronomprogrammet - Livsmedel

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2016

Serietitel, nr: Publikation/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för livsmedelsvetenskap **nr:** 442

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Fetma, barn, övervikt, energiförbrukning

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för livsmedelsvetenskap

Sammanfattning

Övervikt och fetma är idag ett stort problem i världen hos både barn och vuxna och trots att andelen barn med fetma har minskat kvarstår problemen. Övervikt och fetma i barndomen ökar risken för en rad olika sjukdomar och för att nå en optimal hälsa är fysisk aktivitet samt rätt kost avgörande faktorer.

Det här kandidatarbetet har genomförts vid pediatrika forskningslaboratoriet på Akademiska barnsjukhuset. Syftet med arbetet är att undersöka energiintaget med fokus på fettintag och energiförbrukningen hos överviktiga pojkar och flickor i åldrarna 7-17 år utifrån skattad aktivitets- och matdagbok. Syftet är även att jämföra dessa data med NNRs rekommendationer och mellan könen.

I studien deltog 46 stycken överviktiga barn, 20 pojkar och 26 flickor. Befintlig data från barnens fysiska aktivitet och energiintag från registrerade aktivitets- och matdagböcker samlades in och sammanställdes. Energiintag, energiförbrukning och fettintag jämfördes med Nordens Näringsrekommendationer (NNR) samt mellan könen.

Studien visade på att inga av barnen med övervikt uppnådde den fysiska aktiviteten som rekommenderas av NNR. Den självrapporterade fysiska aktiviteten för pojkarna varierade mellan 125-216 kJ/kg-kroppsvikt/dygn och för flickorna mellan 104-228 kJ/kg-kroppsvikt/dygn. En signifikant skillnad uppvisades mellan könen. Energiintaget varierade mellan 1158-3382 kcal/dygn för pojkarna och 463-7875 kcal/dygn för flickorna. 9 stycken barn hamnade över rekommenderat dagligt energiintag (NNR) medan 37 barn hamnade under. Fettintaget hos barnen låg generellt på en högre nivå än vad som rekommenderas (NNR), men detta är inte statistiskt fastställt.

Denna studie tyder på att pojkar med övervikt har en högre fysisk aktivitetsnivå än flickor med övervikt. Gruppen som undersöktes nådde inte upp till vad som rekommenderas av NNR gällande fysisk aktivitet och en stor del av gruppen rapporterade ett högre fettintag samt ett lägre energiintag än vad som rekommenderas. Det behövs större studier med fler deltagare för att kunna dra mer pålitliga resultat och slutsatser gällande dessa frågor.

Nyckelord: fetma, barn, övervikt, energiförbrukning

Abstract

Overweight and obesity are a big problem around the world among both children and adolescents. Even though the number of children having obesity has decreased the problem still remains.

Overweight and obesity during childhood increase the risk for certain diseases and to be able to receive an optimal health both physical activity and a good diet are required.

This thesis has been carried out in pediatric research laboratory at the University Children's Hospital. The aim of the report is to study energy intake with focus on fat intake and energy expenditure among overweighed boys and girls at the ages of 7-17 years based on estimated physical activity and food diary. The aim was also to compare these data with Nordic Nutrition Recommendations (NNR) and between the sexes.

The study involved 46 overweighed children, 20 of them were boys and 26 of them were girls. Existing data on children's physical activity and energy intake from registered physical activity and food diaries were collected and compiled. Energy intake, energy expenditure and fat intake were compared with NNR and between the sexes.

The result of the study is that none of the children with obesity achieved the physical activity that was recommended by the NNR. The self-reported physical activity for the boys ranged from 125 to 216 kJ / kg-body weight / day and for the girls between 104 to 228 kJ / kg-body weight / day. A significant difference was shown between the sexes. The energy intake ranged between 1158-3382 kcal / day for the boys and 463-7875 kcal / day for the girls. 9 children had a higher daily energy intake then recommended by NNR, while 37 children were under. Among the children the fat intake was generally higher then recommended (NNR). This was not statistically confirmed.

The conclusion of the study is that overweighed boys have a higher level of physical activity than overweighed girls. The participants in this study did not achieve the level of physical activity recommended by NNR and a large part of the group reported a higher fat intake and a lower energy intake than recommended. More detailed researches are needed with more participants to draw more reliable results and conclusions regarding these issues.

Keywords: obesity, children, overweight, energy expenditure

Innehållsförteckning

Förkortningar	5
1 Bakgrund	7
1.1 Fetma och övervikt	7
1.2 Fysisk aktivitet, energiintag och energibalans	8
1.3 Energiförbrukning och mätmetoder	9
1.4 Kroppssammansättning och mätmetoder	10
1.5 Kost och övervikt	11
1.6 Fett i kosten	11
1.7 Syfte och frågeställningar	12
2 Metod	13
2.1 Studiedesign	13
2.2 Urval av deltagare	13
2.3 Datainsamlingsmetod	13
2.4 Bestämning av kroppssammansättning	14
2.5 Bestämning av energiförbrukning	14
2.6 Matdagbok	14
2.7 Aktivitetsdagbok	15
2.8 Statistik	15
2.9 Litteraturgenomgång	15
3 Resultat	16
3.1 Skiljer sig energiintaget och energiförbrukningen för pojkar och flickor med övervikt från NNRs rekommendationer?	16
3.2 Finns det någon skillnad i energiintag och energiförbrukning mellan pojkar och flickor med övervikt?	17
3.3 Hur skiljer sig fettintaget för hela försöksgruppen jämfört med NNRs rekommendationer?	18
3.4 Skiljer sig fettintaget mellan pojkar och flickor i försöksgruppen?	18
4 Diskussion	19
4.1 Resultat	19
4.2 Metod	21
4.3 Slutsats	21
5 Tack till	23
Referenslista	24

6 Bilagor	26
6.1 Tabeller med bakgrundsdata	26
6.2 Tabeller med rekommendationer från NNR	28
6.3 Fysisk aktivitet jämfört med rekommendationer från NNR	29
6.4 Energiintag jämfört med rekommendationer från NNR	31
6.5 Aktivitetsdagbok	33
6.6 Exempel på aktiviteter och beräkning	34
6.7 Matdagbok	35
6.8 Urval av deltagare	37

Förkortningar

ADP Air-displacement plethysmography
BIA Bioimpedans analys
BMI Body Mass Index kg/m^2
BMR Basal metabolic rate
E % Energiprocent
FFM Fettfri massa
FM Fettmassa
FM% Fettprocent
kcal Kilokalori
kJ Kilojoule
MET Metabolic energy turnover
PAEE Physical activity energy expenditure
TBW Total body water
TEE Total energy expenditure
TEF Termic effect off food
TEI Total energy intake
UWW Underwater weighing

1 Bakgrund

1.1 Fetma och övervikt

Definitionen av fetma och övervikt handlar enligt World Health Organization (WHO) om en överdriven eller onormal samling av fett som kan leda till en försämrad hälsa. Övervikt och fetma har en stark koppling till dödsfall och idag är det fler i världen som dör av hög vikt än av låg vikt (WHO, 2013).

En studie gjord av folkhälsomyndigheten som varade under fem år från och med 2003/2004 till 2007/2008 visade på att andelen barn med fetma har minskat i Sverige (Lager, 2009). Trots en positiv förbättring kvarstår problemen hos både barn och vuxna.

Från slutet av 1980-talet och fram till 2010-talet har medel-svensken blivit cirka 5 kg tyngre samt 1 cm längre (SCB, 2016). Fetma under barndomen ökar risken för sjukdomar. Bland dessa ingår bland annat metaboliska, endokrina, neurologiska, respiratoriska, gynekologiska, muskuloskeletala, gastrointestinala och hjärt- och kärlsjukdomar (Choudhary *et al.*, 2007). Studier visar även på att övervikt eller fetma i barndomen är riskfaktorer för sjukdom i vuxen ålder så som typ 2 diabetes och dyslipidimi (Juonala *et al.*, 2011).

För att barn och ungdomar ska kunna förebygga sjukdom och nå en god hälsa är det viktigt att sjukdomspersonal ser till att barn och ungdomar som ligger i riskzonen får den hjälp de behöver för att följa rekommendationerna (LUL, 2012). Energiintaget bör begränsas från den totala mängden fett och socker samtidigt som konsumtionen av bland annat frukt och grönsaker bör öka. Regelbunden fysisk aktivitet hör också till rekommendationerna (Livsmedelsverket, 2015b). Människans levnadsvanor, faktorer i samhället och våra gener har en betydande roll i utvecklingen av övervikt och fetma. Trots dessa faktorer är energibalansen avgörande. Det vill säga, kvoten mellan energiintaget och fysisk aktivitet (Folkhälsomyndigheten, 2014).

1.2 Fysisk aktivitet, energiintag och energibalans

Fysisk aktivitet innefattar många termer som är relaterade till kroppens rörelser. Definitionen av fysisk aktivitet grundar sig i en kroppslig rörelse som gör att energiförbrukningen ökar i samband med en sammandragning av skelettmuskulaturen (NNR, 2012a).

För att upprätthålla en normal hälsa är fysisk aktivitet en viktig faktor. Det bidrar till ett ökat energibehov och ett främjande av en hälsosam livsstil medan inaktivitet kan leda till en sämre hälsa och i värsta fall sjukdom (Puyau *et al.*, 2004).

Man skiljer på intensiv och måttlig fysisk aktivitet och sättet att mäta intensiteten kan variera. I den vanligaste metoden mäts den absoluta intensiteten. Mätningen bygger på ett MET-värde (*metabolic rate turnover*) som grundar sig från mängden energi som krävs för att utföra ett arbete i förhållande till energin som avges vid stillasittande. MET-värdet 1 står för energin vid stillasittande, 1,5 motsvarar väldigt låg fysisk aktivitet, 2 motsvarar låg fysisk aktivitet, 5 motsvarar måttlig fysisk aktivitet och MET-värdet 10 motsvarar ansträngande fysisk aktivitet. Aktiviteter som motsvarar måttlig aktivitet är till exempel, att bädda sängen, trädgårdsarbete, golf, dammsugning med mera. Exempel på aktiviteter som inte uppfyller MET-värdet 5 är bland annat damning av lägenheten, shopping och lugna promenader med barnvagn (NNR, 2012a).

Det har länge varit bevisat att intensiteten av den fysiska aktiviteten påverkar energiförbrukningen. Nu visar även studier att energiintaget troligtvis också kan påverkas. En studie menar att fysisk aktivitet i högintensiv form har en viss tendens att öka energiintaget i större utsträckning än fysisk aktivitet i lågintensiv form (Imbeault *et al.*, 1997). Annan forskning hävdar även att fysisk aktivitet i högintensiv form är den mest effektiva metoden för att påverka kroppssammansättningen (Trapp *et al.*, 2008).

En studie gjord 2004 av statens folkhälsoinstitut på ungdomar från Stockholm visar att pojkar är markant mer fysiskt aktiva än flickor. Hälften av pojkarna som ingick i studien hade en högintensiv aktivitetsnivå där medeltiden var 0,6 timmar per dag medan andra hälften var högintensivt aktiva under en kortare tid. Hos flickorna var medeltiden för högintensiv aktivitet endast 0,1 timme per dag (Eriksson *et al.*, 2004).

De Nordiska Näringsrekommendationerna (NNR) för barn är att minska det stillasittande beteendet samt att genomföra måttlig till intensiv fysisk aktivitet minst 60 minuter om dagen (se Bilaga 6.2, Tabell 7). Ytterligare hälsofördelar uppstår om fysisk aktivitet genomförs mer än 60 minuter om dagen. Kraftig intensiv aktivitet minst två gånger i veckan förstärker muskler och ben (NNR, 2012a).

För att kunna beräkna om en person befinner sig i energibalans, balans som innebär att det dagliga energiintaget motsvarar den dagliga energiförbrukningen, måste personens totala energiintag, *total energy intake* (TEI) definieras. Detta kan man ta reda på genom att låta personen föra en matdagbok där alla livsmedel som intas under en bestämd tid noggrant dokumenteras. Varje livsmedel innehåller olika mängd energi och den energin mäts i kilokalorier (kcal) eller i kilojoule (kJ). En kJ motsvarar 0,24 kcal och 1 kcal motsvarar 4,2

kJ (NNR, 2012b). Rekommenderat dagligt intag i kcal för åldrarna 7-17 år visas i Bilaga 6.2, Tabell 8.

Skapandet av referensvärdena till energibehovet grundar sig i energibalansen. Det rekommenderade energiintaget kan variera för vissa människor som är under- eller överviktiga. Intaget som rekommenderas kan då vara högre eller lägre än energiförbrukningen under en viss period. Långsiktigt är dock energibalans det slutliga målet för att undvika under- och övervikt (NNR, 2012a).

1.3 Energiförbrukning och mätmetoder

Människans totala energiförbrukning, *total energy expenditure* (TEE) bestäms av basalmetabolism, *basal metabolic rate* (BMR), matens termiska effekt, *termic effect of food* (TEF) och energiförbrukning genom vardagsaktivitet och fysisk träning, *physical activity energy expenditure* (PAEE). Dessa delar skiljer sig från varandra beroende på bland annat personens vikt, ålder, längd, födointag, aktivitet samt eventuella sjukdomar (Abrahamsson *et al.*, 2006).

BMR är energiförbrukningen i vila som krävs för att kroppens organ ska fungera. Det utgör i genomsnitt 60% av människans dagliga energiförbrukning och påverkas av kroppstorlek, kroppssammansättning, fysisk aktivitet, ålder och kön. Barn och ungdomar har högre BMR per kg kroppsvikt än vuxna. Detta beror på att barn och ungdomar har mer muskelmassa i förhållande till fettmassa jämfört med vuxna och muskelmassa bidrar till en högre energiförbrukning än fettmassa. I princip gäller att ju högre andel muskelmassa och ju högre kroppsvikt en person har, desto högre BMR har personen. Detta är också en huvudsaklig orsak till varför män har högre BMR än kvinnor (Abrahamsson *et al.*, 2006).

TEF står för cirka 10% av energiförbrukningen och uppkommer efter en måltid. Ökningen antas bero på cellernas aktivitet vid digestion, absorption och lagring av näringsämnen som energidepåer. Den termiska effekten återstår sedan i cirka 180-360 minuter efter måltid för att sedan sjunka till det initiala värdet (Abrahamsson *et al.*, 2006). Studier visar att innehållet av en måltids makronutrienten påverkar hur stor andel TEF förbrukar av den dagliga energiförbrukningen. Av en blandad kost står TEF för cirka 5-15% av energiförbrukningen, vid ökat intag av protein höjs TEF samtidigt som det minskar vid ett ökat fettintag (Westertorp, 2004).

Den vardagliga aktiviteten och den fysiska träningen PAEE delas upp så att den vardagliga aktiviteten motsvarar ungefär 10% och den fysiska träningen 20% av den totala energiförbrukningen.

Dessa delar står för all fysisk rörelse som utförs utöver kroppens BMR. Det är den här delen i energiförbrukningen som en individ själv har förmåga att reglera och på så vis påverka kroppsvikten. Variationen i PAEE skiljer sig mycket från person till person. Olika aktiviteter i vardagen svarar för olika energiförbrukningar samtidigt som energiförbrukningen stiger med stigande kroppsvikt. En person som har en hög kroppsvikt omsätter där-

för mer energi än en person med låg kroppsvikt även om de utför samma typ av arbete. Intensiteten i utförandet av arbetet och personens kondition är också faktorer som påverkar energiförbrukningen (Abrahamsson *et al.*, 2006).

För att mäta en människas energiförbrukning kan man använda sig av direkt eller indirekt respiratorisk kalorimetri. Direkt kalorimetri är mer komplicerad och innefattar mätning av värmen som frigörs från kroppen. Detta gör man genom exempelvis kalorimetrium eller dräkt-kalorimetri. Indirekt respiratorisk kalorimetri är en metod som bygger på mätningar av syreförbrukning och/eller koldioxidproduktion. Till hjälp används exempelvis en ventilerad huva, en mask/munstycke eller en kammare för uppsamling av utandningsluften. Formler används sedan för omvandling till energiförbrukning (Levine, 2005).

Det finns även verktyg som används för att uppskatta energiförbrukningen. En metod för det är att använda sig av en aktivitetsdagbok som bygger på ekvationer. Personens uppmätta BMR multipliceras med ett PAL-värde (*physical activity level*), som motsvarar den fysiska ansträngningen för det utförda arbetet. Ekvationerna är baserade på värden som uppmätts genom tidigare studier. Aktivitetsdagboken brukar kombineras med användning av en rörelsemätare, stegräknare eller en hjärtfrekvensmätare. Via en hjärtfrekvensmätare konstrueras individuella kalibreringskurvor. Ett mer tydligt förhållande mellan hjärtfrekvensen och syreomsättningen uppstår vid höga aktivitetsnivåer, medan förhållandet blir mindre tydligt vid lägre aktivitetsnivåer. Rörelsemätare och stegräknare bygger på registrering av personens rörelse. Rörelserna registreras i olika plan, horisontellt, vertikalt och mediolateralt (Abrahamsson *et al.*, 2006).

1.4 Kroppssammansättning och mätmetoder

Mätning av en individs kroppssammansättning bygger på en, två eller trekompartmentsmodell som innefattar kroppens uppdelning i fettmassa (FM) och fettfri massa (FFM). De tre vanligaste metoderna för att mäta FM och FFM utgår från metoderna bioimpedans (BIA), hudvecksmätning med en kaliper och undervattensvägning (UWW) (Forslund *et al.*, 1996).

Undervattensvägningmetoden bygger på Archimedes princip genom att fettets densitet skiljer sig från den fettfria massans densitet (Forslund *et al.*, 1996). Idag används en ”golden standard”-metod, ADP (*air-displacement plethysmography*), även kallad bodpod. Det som skiljer en ADP mot tidigare använda undervattensvägningar är att man istället för att befinna sig under vattnet, befinner sig i en tätt sluten, luftfylld kammare. Mätningarna av kroppsvolymen grundar sig i förhållandet mellan volym och tryck under en konstant temperatur (Ellis, 2000).

Bioimpedans mätning (BIA) är en enkel och snabb teknik som används för att mäta andelen fettmassa (FM) samt fettfrimassa (FFM). Principen bygger på att kroppens vävnader har olika strömledande förmåga. Muskler innehåller vatten och elektrolyter och är därför mer strömledande än fett och benen i kroppen som fungerar som elektriska isolatorer.

Det totala kroppsvattnet (TBW) räknas ut och utifrån det uppskattar apparaten ett förhållande mellan FM och FFM (Zillikens & Conway, 1991).

Med en kaliper mäter man en persons underhudsfett, oftast på överarmen, skulderbladet och magen men även låret och vaden används. Metoden är enkel och billig och används för att få fram ett uppskattat mått på en persons fettmassa. Det krävs noggrannhet av brukaren och mätningarna bör ske minst tre gånger på samma ställe för att medelvärdet, som sedan används i ekvationer, ska bli så pålitligt som möjligt (Zillikens & Conway, 1991).

1.5 Kost och övervikt

För att lättare hålla en hälsosam vikt rekommenderar livsmedelsverket fiberrika livsmedel som till exempel fullkorn, frukt, bär, nötter, grönsaker och baljväxter. Dessa livsmedel bidrar till näringstäta måltider som innebär att de innehåller mycket näring i förhållande till mängden mat. Forskning visar att måltider som är baserade på siktat mjöl som bland annat används i pasta och vitt bröd, sockerrika drycker och livsmedel samt kött är förknippade med viktuppgång. Anledningen till det kan bero på att en kost som innehåller mycket kött och livsmedel med mycket socker och fett generellt innehåller mer energi än en kost som bygger på naturligt fiberrika vegetabilier (Livsmedelsverket, 2015c). Övervikt hos vuxna uppstår om kaloriintaget är högre än energin som förbrukas, vare sig kalorierna kommer från protein, fett eller kolhydrater (Livsmedelsverket 2015c; Sacks *et al.*, 2009). Dock verkar ett högt proteinintag i barndomen kunna leda till övervikt i senare ålder. Resultat från NNRs sammanvägda analys från interventionsstudier visar även på att ett samband finns mellan minskat totalt fettintag och viktminskning (NNR, 2012b).

1.6 Fett i kosten

Fett hör till en av makronutrienterna och är viktigt att få med i kosten då det förser kroppen med energi och essentiella fettsyror som har många funktioner. Bland annat bidrar fett till en del fosfolipider och kolesterol i cellmembranen. Fett i form av triglycerider lagras i fettvävnad och används som energireserv. I kosten förekommer fettet vanligast i form av triglycerider. Dessa består av en glycerolmolekyl som är förestrad med tre fettsyramolekyler som oftast har 16-18 kolatomer. Fettsyrorna svarar för 95% av triglyceridens vikt och fettsyror som inte är förestrade är ovanliga i kosten (NNR, 2012a).

En fettsyras egenskap beror på längden av kolkedjan, strukturen, mättnadsgraden, antalet och positionen av dubbelbindningar samt fettsyrans position i triglyceridmolekylen. Omättade fettsyror kännetecknas efter mängden dubbelbindningar i molekylen där enkelomättade fettsyror endast har en dubbelbindning medan fleromättade har två eller upp till sex stycken dubbelbindningar (NNR, 2012a).

Enligt NNRs rekommendationer bör intaget av det totala fettet utgöra 25-40 energiprocent (E%) av det totala energiintaget. Av dessa procent bör mättade fettsyror begränsas till

mindre än 10 E% och cis-enkelomättade och cis-fleromättade fettsyror bör utgöra minst två tredjedelar av den totala mängden fettsyror i kosten. Rekommenderat intag av transfettsyror bör vara så lågt som möjligt (NNR, 2012b).

I de nordiska länderna har fettinnehållet i kosten förändrats mycket från 1970-talet till 1990-talet. Det totala fettintaget minskade efter att ha varit stabilt under ett antal år. I vissa nordiska länder, t.ex. Finland har dock fettintaget ökat igen under de senaste åren. Förhållandet mellan omättade och mättade fettsyror är lägre än rekommendationerna i nordens länder samtidigt som andelen mättat fett ligger ovanför rekommendationerna. En positiv förändring är att från och med 1990-talet har intaget av transfetter minskat i alla nordiska länder. Detta kan främst bero på minskat användande av härdade fetter i livsmedelsproduktionen. En nyligen gjord undersökning av NNR visar på att svensken mellan 2003-2012 i genomsnitt intog 34 E% totalt fett/dag. Kosten utgjordes av 13% mättat fett, 0,5% transfetter, 13% enkelomättat fett och 5,6% fleromättat fett (NNR, 2012a).

Några av de viktigaste källorna till fett är oljor, smör, mjölk och mjölkprodukter, kött och köttprodukter, där bland annat fetthaltiga mjölkprodukter, köttprodukter, konfektyr och bageriprodukter är källor till mättat fett. Mjuka margariner, vegetabiliska oljor och fisk är exempel på källor till fleromättade fettsyror. Enkelomättade fettsyror förekommer i flera livsmedelsprodukter och transfetter återfinns främst i mejeri- och köttprodukter (NNR, 2012a).

1.7 Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att undersöka energiintaget med fokus på fettintag och energiförbrukningen hos överviktiga pojkar och flickor i åldrarna 7-17 år utifrån skattad aktivitets- och matdagbok. Syftet är även att jämföra dessa data med NNRs rekommendationer och mellan könen.

Frågeställningarna som behandlades var:

- Skiljer sig energiintaget och energiförbrukningen för pojkar och flickor med övervikt från NNRs rekommendationer?
- Finns det någon skillnad i energiintag och energiförbrukning mellan pojkar och flickor med övervikt?
- Hur skiljer sig fettintaget för hela gruppen jämfört med NNRs rekommendationer?
- Skiljer sig fettintaget mellan pojkar och flickor?

2 Metod

2.1 Studiedesign

Designen av studien valdes till en kvantitativ undersökning. Designen passade bra för att befintlig data från aktivitet- och kostregistreringar samlades in och data jämfördes mellan könen i försöksgruppen och NNRs rekommendationer. Arbetet är byggt på existerande material från pediatrika forskningslaboratoriet på Akademiska barnsjukhuset.

2.2 Urval av deltagare

Den grupp av deltagare som studerades bestod av barn som remitterats till överviktsenheten för barn och ungdom på Akademiska sjukhuset i Uppsala mellan 2008-2013. Kriterierna för att ingå i studien var att barnen skulle vara mellan 7-17 år och ha genomgått en aktivitets- och matintagsregistrering med fullständigt ifyllda dagböcker. Av totalt 129 stycken barn valdes 46 stycken ut med åldrarna 7-17 år. Urvalet delades upp i två grupper, en grupp som bestod av 26 pojkar i åldrarna 11-17 år och en grupp som bestod av 20 flickor i åldrarna 7-17 år (se Bilaga 6.8, Figur 5).

2.3 Datainsamlingsmetod

Uppgifter om patienterna från år 2008-2013 sammanställdes i programmet Microsoft Office Excel 2007. En kodlista utformades utifrån barnens födelseår och initialer. Data som matades in var; ålder, kön, vikt, längd, BMI, fettprocent FM%, total energiförbrukning (TEE) och totalt energiintag (TEI), samt utifrån matdagboken en sammanställning av intag av protein, kolhydrater, totalt fett, mättat fett, omättat fett och transfetter i energiprocent (E%). Bakgrundsdata uträknat med datorprogrammet dietist NET presenteras i Tabell 1 och 2, Bilaga 6.1.

2.4 Bestämning av kroppssammansättning

Varje barn genomgick en nutritionsstatusbedömning som utfördes av personal vid pedia-triska forskningslaboratoriet på Akademiska barnsjukhuset år 2008-2013.

Antropometriska mått som vikt och längd hos barnen mättes med en digital våg samt ett analogt skjutmått. Dessa mått användes för att räkna ut barnens *body mass index* (BMI) utifrån formeln; vikten (kg)/längden (m)². Fettprocenten hos barnen mättes med en kaliper och en bioimpedansvåg. Kalipern mätte underhudsfettet på överarmen (biceps och triceps) samt under skulderbladet (subscapularis) och vid höftkammen (suprailiac). Med vetenskapen om att det finns ett samband mellan mm hudveck och kroppens densitet samt att fett och fettfri massa har specifik densitet kunde förhållandet mellan dessa bestämmas. Kroppssammansättningsmätningen kompletterades med en bioimpedansmätning för att först och främst kunna bestämma vattenmängden (TBW). Denna metod gick ut på att barnen fick stå på sig barfota på vågen och hålla i två handtag samtidigt som det skickades en svag ström genom kroppen. Strömmens motstånd genom kroppsmassan gav ett indirekt värde på bland annat fettprocenten, muskelmassan och vattenmängden i kroppen.

Genom att kombinera metoderna med varandra kunde en trekompartmentmodell skapas för att få fram fettmassa (FM) och fettfrimassa (FFM).

2.5 Bestämning av energiförbrukning

Barnens basala vilometabolism (BMR) uppmättes genom indirekt respiratorisk kalorimetri. Under mätningarna låg barnen stilla i vila samtidigt som syreupptagning och koldioxidförbrukningen registrerades via en ansiktsmask.

Barnens energiintag och energiförbrukning mättes indirekt genom registrering av en matdagbok samt en aktivitetsdagbok. Pojkarnas, respektive flickornas värden i energiintag och energiförbrukning jämfördes sedan mellan könen och med rekommendationer från NNR.

2.6 Matdagbok

Data från barnens energiintag samlades in från färdigsammanställda matdagböcker. Matdagboken som användes var en version utformad av dietister som används på Akademiska barnsjukhuset (se Bilaga 6.7). Barnen eller föräldrarna hade fyllt i en detaljerad kostregistrering av varje livsmedel som barnet intagit. Mängden av varje livsmedel noterades i deciliter, matsked, tesked och förpackningsstorlek. Fetthalt samt vikt och tidpunkt för måltiden noterades även. Registreringen fullföljdes i 3 till 4 dygn och sammanställdes sedan av dietister med datorprogrammet Dietist NET. Det totala energiintaget (TEI) beräknades.

2.7 Aktivitetsdagbok

Den fysiska aktiviteten hos barnen mättes med en aktivitetsdagbok. Aktivitetsdagboken som användes är framtagen av Bratteby et al, (se Bilaga 6.5 och 6.6). Data för den totala energiförbrukningen (TEE) från den redan rapporterade aktivitetsdagboken där barnen eller deras föräldrar hade rapporterat i 3 till 4 dygn samlades in. Upplägget i dagboken omfattar 24 timmar som är uppdelade i 15 minuters intervaller. Barnen angav för varje 15-minuters period en siffra mellan 1 och 9 som motsvarar en aktivitetsnivå, där 1 motsvarar sova/ligga ned och 9 motsvarar intensivt kroppsarbete. Varje aktivitetsnivå motsvarar en faktor (*physical activity ratio*; PAR) som är framtagen för energiförbrukningen i förhållande till individens BMR. Summan i varje 15-minuterskategori multipliceras med PAR och individens beräknade BMR för att få ett mått på den totala energiförbrukningen (TEE).

2.8 Statistik

Insamlad bakgrundsdata presenterades med beskrivande statistik för att se om det fanns någon skillnad mellan försöksgrupperna och rekommendationer från NNR. Ett oberoende t-test utformades för att se om någon statistisk skillnad fanns mellan könen. Signifikantnivån valdes till 5% ($p < 0,05$). P-värdet påvisade sannolikheten för ett felaktigt resultat på grund av slumpen (Englund *et al.*, 2012).

2.9 Litteraturgenomgång

Litteratur för det vetenskapliga underlaget i arbetet söktes i databaser som Pubmed och Google Scholar. Personlig kontakt och artiklar från Roger Olsson, avdelning för klinisk nutrition och metabolism, Akademiska sjukhuset, Uppsala har också använts.

3 Resultat

Undersökningens resultat samt svar på frågeställningarna presenteras i Tabell 1-4. Trots begränsat med antal barn fanns det i denna studie skillnader mellan försöksgruppen och Nordens Näringsrekommendationer (NNR). Signifikanta skillnader påvisades även mellan könen. Skillnaderna gällde energiintag, fettintag och energiförbrukning.

3.1 Skiljer sig energiintaget och energiförbrukningen för pojkar och flickor med övervikt från NNRs rekommendationer?

Tabell 1a). Antalet personer och procent som nådde upp till NNRs rekommendationer för måttlig/moderat fysisk aktivitet i kJ/kg-kroppsvikt/dygn.

Variabel	n=46	Klarade rekommendationen	Klarade ej rekommendationen
Flickor	20 (100%)	0 (0%)	20 (100%)
Pojkar	26 (100%)	0 (0%)	26 (100%)

Enligt resultat som visas i Tabell 1a) var det ingen av pojkarna eller flickorna i försöksgruppen som nådde upp till NNRs rekommendationer för fysisk aktivitet. Pojkarna och flickorna rör sig mindre än vad som rekommenderas.

Tabell 1b). Antalet personer och procent som nådde upp till NNRs rekommendationer för totalt energiintag (TEI)/dygn.

Variabel	n=46	Över rekommendationen	Under rekommendationen
Flickor	20 (100%)	4 (20%)	16 (80%)
Pojkar	26 (100%)	5 (19%)	21 (81%)

Enligt resultat som visas i Tabell 1b) var det 4 stycken flickor (20%) som hade ett högre energiintag och 16 (80%) som hade ett lägre energiintag än vad som rekommenderas. Av pojkarna var det 5 stycken (19%) som hade ett högre energiintag och 21 (81%) som låg under det rekommenderade energiintaget.

3.2 Finns det någon skillnad i energiintag och energiförbrukning mellan pojkar och flickor med övervikt?

Tabell 2. Totalt energiintag (TEI) i kcal/dygn och kJ/kg-kroppsvikt/dygn, samt total energiförbrukning (TEE) i kcal/dygn och kJ/kg-kroppsvikt/dygn för pojkar i åldrarna 11-17 år och flickor i åldrarna 7-17 år utifrån registrerad aktivitets- och matdagbok. P-värdet angav statistisk skillnad mellan grupperna pojkar och flickor för varje variabel.

Variabel	Pojkar n=26	Flickor n=20	P-värde
TEI (kcal/dygn)	2060 +/- 613	2044 +/- 1449	0,9575
TEI (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	87 +/- 26	80 +/- 42	0,5133
TEE (kcal/dygn)	3952 +/- 799	3008 +/- 575	P<0,001
TEE (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	162 +/- 25	137 +/- 29	P<0,01

Medelvärde +/- standardavvikelse

kJ= kilojoule

kcal= kilokalori

TEE= *Total Energy Expenditure*

TEI= *Total Energy Intake*

Enligt resultat som visas i Tabell 2 fanns det en signifikant skillnad mellan pojkar och flickor gällande energiförbrukning. Pojkarnas fysiska aktivitetsnivå rapporterades högre än flickornas. Gällande rapportering av energiintaget visades ingen signifikant skillnad mellan könen.

3.3 Hur skiljer sig fettintaget för hela försöksgruppen jämfört med NNRs rekommendationer?

Tabell 3. Dagligt fettintag i E% för hela gruppen utifrån registrerad matdagbok jämfört med NNRs rekommendationer.

Variabel	Hela gruppen n=46	NNR
Totalt fett	33,9 +/- 6,4	25-40
Mättat fett	13,9 +/- 2,9	<10
Omättat fett	17,3 +/- 4,0	>2/3 av totala mängden fettsyror i kosten
Transfett	2,6 +/- 1,1	Så lågt som möjligt

Medelvärde +/- standardavvikelse

NNR= Nordiska Näringsrekommendationer

Enligt Tabell 3 ligger hela gruppen inom det rekommenderade intaget av totalt fett. Hela gruppen överstiger rekommendationerna för mättat fett och transfetter medan intaget av omättat fett ligger under rekommendationerna. Detta är dock inte statistiskt bekräftat.

3.4 Skiljer sig fettintaget mellan pojkar och flickor i försöksgruppen?

Tabell 4. Dagligt fettintag i E% för pojkar i åldrarna 11-17 år jämfört med flickor i åldrarna 7-17 år utifrån registrerad matdagbok.

Variabel	Pojkar n=26	Flickor n=20	P-värde
Totalt fett	32,4 +/- 5,4	35,8 +/- 7,2	0,0741
Mättat fett	13,5 +/- 2,9	14,5 +/- 3,0	0,2662
Omättat fett	16,3 +/- 3,6	18,6 +/- 4,2	0,0549
Transfett	2,4 +/- 0,9	2,8 +/- 1,3	0,2572

Medelvärde +/- standardavvikelse

Enligt Tabell 4 förekommer ingen signifikant skillnad vad beträffar rapporteringen av fettintaget i energiprocent mellan pojkar och flickor.

4 Diskussion

4.1 Resultat

Sammanfattningsvis fanns det hos överviktiga barn en statistisk skillnad mellan flickornas och pojkarnas totala energiintag och totala energiförbrukning. Den rapporterade fysiska aktiviteten för pojkarna varierade mellan 125-216 kJ/kg-kroppsvikt/dygn och för flickorna mellan 104-228 kJ/kg-kroppsvikt/dygn. Ingen av barnen med övervikt uppnådde den fysiska aktiviteten som rekommenderas av de Nordiska Näringsrekommendationerna (NNR), se Bilaga 6.3 Tabell 5a) och 5b). Det rapporterade energiintaget varierade mellan 1158-3382 kcal per dag för pojkarna och 463-7875 kcal per dag för flickorna. Nio barn hamnade över rekommenderat dagligt energiintag (NNR) medan 37 barn hamnade under, se Bilaga 6.4 Tabell 6a) och 6b). Det totala fettintaget hos barnen låg generellt inom intervallet för vad som rekommenderas av NNR men detta är inte statistiskt fastställt.

Den här studien representerar ett litet stickprov ur en stor population då endast ett fåtal deltagare ingick. Resultaten från studien kan därför endast ge en antydning om hur det skulle kunna se ut i verkligheten. Barnens ålder var någorlunda jämt fördelad mellan könen där åldersspannet var 7-17 år för flickorna och 11-17 år för pojkarna. Ålderskillnaden på barnen ger med stor sannolikhet skillnad i både den fysiska aktiviteten samt matvanorna hos dem. Resultat från den här studien visar att pojkar med övervikt rapporterar en högre fysisk aktivitetsnivå än flickor med övervikt. Liknande resultat kan även bekräftas från tidigare studier som menar att unga män är mer fysiskt aktiva än unga kvinnor och att andelen som inte tränar visas ha minskat bland kvinnor men inte bland män (Lager *et al.*, 2012). Resultatet kan även bekräftas av en studie gjord av Statens folkhälsoinstitut som under 2004 undersökte den fysiska aktiviteten bland ungdomar som resulterade i att pojkar rör sig betydligt mer än flickor (Rasmussen & Eriksson, 2004).

Trots att pojkarna påvisade en högre fysisk aktivitet än flickorna var det ingen i grupperna som nådde upp till NNRs rekommendationer gällande fysisk aktivitet. En felkälla som kan ha påverkat dessa resultat kan vara att barnen har haft en infektion eller sjukdom under rapporteringsperioden, vilket kan ha lett till att barnen var mindre aktiva än vad de

egentligen brukar vara. Överrapportering kan även ha skett genom att barnen kan ha påverkat sitt agerande utifrån medvetandet av registreringen. Årstiden och väderförhållanden är också faktorer som kan ha påverkat resultatet på grund av tillgängligheten till fysisk aktivitet.

Studien av Lager *et al.*, (2012) visar även på att ökningen av övervikt bland unga kvinnor i slutet av 1900-talet har avtagit medan övervikten bland unga män har fortsatt att stiga tills nyligen. I studien nämns att övervikt och undervikt under 2004-2005 var lika vanligt hos kvinnor samtidigt som det hos män var fyra gånger vanligare med övervikt. Författarna i studien beskriver att resultatet kan bero på att kvinnor och mäns levnadsvanor skiljer sig åt (Lager *et al.*, 2012). Många faktorer skulle kunna spegla in i dessa levnadsvanor, men gällande energiintag visade den här studien inga signifikanta skillnader mellan könen.

Nio stycken av barnen, varav 4 flickor och 5 pojkar, låg över det rekommenderade energiintaget och 37 barn, varav 16 flickor och 21 pojkar, låg under. En felkälla till det kan vara underrapportering av matdagboken. Metoden kan tyckas ha varit för svår och krävande att utföra vilket kan ha resulterat i att barnen ändrade sina matvanor under rapporteringsperioden. Underrapportering kan bekräftas av andra studier, bland annat en studie som handlade om matintag baserad på självrapporterade data. Studien visade på att rapporteringen av matintaget påverkades av personliga preferenser samt att portionsstorlekarna varierade beroende på vilken typ av mat som förtärdes. Trots att deltagarna i den studien hade blivit lovade anonymitet påverkade inte det underrapporteringen. Registrering av småätande som egentligen skulle varit en del i vardagen rapporterades inte (Vuckovic *et al.*, 2000).

Barnen eller barnens föräldrar kan ha skämts över hur barnens matvanor ser ut och det skulle också kunna vara en bidragande orsak till underrapporteringen.

Ingen signifikant skillnad fanns mellan pojkarnas och flickornas rapporterade fettintag och generellt sett låg hela gruppen inom intervallet för rekommendationerna för totalt fettintag/dag som beräknades till 33,9 E%. Mättat fett beräknades till 13,9E% och transfetter beräknades till 2,9E% vilka låg över det rekommenderade intaget. Omättat fett beräknades till 17,3E% vilket låg under det rekommenderade intaget.

Enligt Livsmedelsverket får svenskarna i sig cirka 0,5E% transfetter per person och dag. Enligt NNR 2012 bör intaget av transfetter vara så lågt som möjligt och världsorganisationen WHO rekommenderar att högst 1E% ska komma från transfetter (Uauy *et al.*, 2009). En undersökning gjord av NNR mellan 2003-2012 resulterade i att svensken, per person och dag i genomsnitt har ett intag på 34E% totalt fett, 13 E% mättat fett, 0,5 E% transfetter och 18,6 E% omättat fett (NNR, 2012a). En annan undersökning gjord 2003 av Livsmedelsverket, *Riksmaten*, visar på att fyraåriga barn och barn i årskurs två och fem i svenska kommuner har ett energiintag som består av en för hög andel mättat fett och en för låg andel omättat fett (Riksmaten, 2003).

4.2 Metod

Patienterna som deltog i studien var barn som var inskrivna till överviktsenheten på Akademiska barnsjukhuset, Uppsala. Forskningsetiska riktlinjer har följts i detta arbete då barnen eller dennes vårdnadshavare hade godkänt att deras data får användas till forskning om deras anonymitet vad skyddad.

Det finns olika sätt att mäta den fysiska aktiviteten hos en individ. För barnen i denna studie mättes den med hjälp av en aktivitetsdagbok som är ett subjektivt verktyg samt en rörelsemätare som är ett objektivt mätverktyg. Dock bygger resultaten i denna studie endast på aktivitetsdagboken. En aktivitetsdagbok är enkel att använda så länge den följs korrekt. Till skillnad mot att mäta den fysiska aktiviteten med en rörelsemätare krävs det ett engagemang av barnen så att registreringen kan fullföljas ordentligt så att resultatet kan spegla verkligheten så bra som möjligt. I denna studie var bortfallet på grund av en icke fullständigt registrerad aktivitetsdagbok 23 stycken barn. För att minska bortfallet rekommenderas att använda en rörelsemätare som ett komplement till dagboken.

Metoden för kostregistreringen utgick från en matdagbok. Liknande aktivitetsdagboken krävs det även här ett engagemang av barnen så att resultatet ska bli pålitligt. Matdagbokens fördelar är att varje livsmedel anges i kvantifierat och detaljerat intag. Uppkommande felkällor kan dock på grund av detta vara att barnen tappar motivationen genom att hålla kontroll på mått och vikt på alla livsmedel. Detta kan leda till ändrade matvanor som i sin tur kan leda till underrapportering och en osann spegling av verkligheten. I denna studie var bortfallet av barn på grund av denna anledning 57 stycken. Kostregistreringen pågick under 3 till 4 dygn, men med tanke på att matvanorna ser annorlunda ut från dag till dag skulle registreringen behöva pågå under en längre period. Risken är då större att fler barn skulle tröttna och bortfallet skulle då bli större. För att få en mer rättvis jämförelse mellan barnen skulle dagarna kunna väljas ut i förhand för rapporteringen så att varje barn rapporterade samma tredagarsperiod. Metoden kan även anses vara lättare för vissa barn och svårare för andra som är ovana. Bilder och presentationer av olika portioner skulle kunna vara ett hjälpsamt alternativ för de ovana.

En aktivitetsdagbok kombinerat med en matdagbok kräver ett högt engagemang och en hög arbetsbelastning för deltagarna. Metoderna är tidskrävande och ställer därför höga krav på individen då en korrekt och noggrann registrering är a och o för ett rättvist resultat.

4.3 Slutsats

Denna studie tyder på att pojkar med övervikt har en högre fysisk aktivitetsnivå än flickor med övervikt. Gruppen som undersöktes nådde inte upp till vad som rekommenderas av NNR gällande fysisk aktivitet. Gruppen rapporterade ett lägre energiintag och ett högre intag av mättat fett och transfetter, samt ett lägre intag av omättat fett än vad som

rekommenderas. Det behövs större studier med fler deltagare för att kunna dra mer pålitliga resultat och slutsatser gällande dessa frågor.

5 Tack till

Jag vill tacka min handledare Roger Olsson, näringsfysiolog på avdelningen för klinisk nutrition och metabolism på Akademiska sjukhuset, Uppsala. Du har bidragit med många idéer och mycket lärrik kunskap inom området. Du har varit väldigt positiv till arbetet och jag har lärt mig mycket inom området tack vare dig.

Jag vill även rikta ett tack till alla barn och deras föräldrar som låtit mig ta del av information så att det här arbetet har kunnat genomföras.

Referenslista

- Abrahamsson, L., Andersson, A., Nilsson, G. (2013). Människans energiomsättning. *Näringslära för högskolan- från grundläggande till avancerad nutrition* (s.138-143). Stockholm: Liber AB
- Choudhary, A.K., Donnelly, L.F., Racadio, J.M. & Strife, J.L. (2007). Diseases associated with childhood obesity. *AJR Am J Roentgenol*, 188(4), ss. 1118-30.
- Ellis, K.J. (2000). Human body composition: in vivo methods. *Physiol Rev*, 80(2), ss. 649-80.
- Englund, J.E., Engstrand, U., Olsson, U. (2012). P-värdet. *Biometri- Grundläggande biologisk statistik* (s.140-141). Lund: Studentlitteratur AB
- Eriksson, M., Bokedal, C. & Elinder, L.S. (2004). Fysisk aktivitet, matvanor, övervikt och självkänsla bland ungdomar. Rasmussen, F.(Red.) Stockholm: Samhällsmedicin, SLL/Statens folkhälsoinstitut.
- Folkhälsomyndigheten (2014). Folkhälsan i Sverige. Stockholm. Tillgänglig: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/23257/Folkhalsan-i-Sverige-2016-16005.pdf> [2016-05-30].
- Forslund, A.H., Johansson, A.G., Sjodin, A., Bryding, G., Ljunghall, S. & Hambraeus, L. (1996). Evaluation of modified multicompartment models to calculate body composition in healthy males. *Am J Clin Nutr*, 63(6), ss. 856-62.
- Imbeault, P., Saint-Pierre, S., Almeras, N. & Tremblay, A. (1997). Acute effects of exercise on energy intake and feeding behaviour. *Br J Nutr*, 77(4), ss. 511-21.
- Juonala, M., Magnussen, C.G., Berenson, G.S., Venn, A., Burns, T.L., Sabin, M.A., Srinivasan, S.R., Daniels, S.R., Davis, P.H., Chen, W., Sun, C., Cheung, M., Viikari, J.S., Dwyer, T. & Raitakari, O.T. (2011). Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med*, 365(20), ss. 1876-85.
- Lager, A. (2009-09-01). Övervikt bland barn-system för nationell uppföljning: Fem kommuner under fem läsår. Stockholm: Statens folkhälsoinstitut. Tillgänglig: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12343/A-2009-09-Overvikt-bland-barn.pdf> [2015-05-15].
- Lager, A., Berlin, M., Heimerson, I. & Danielsson, M. (2012). Young people's health: Health in Sweden: The National Public Health Report 2012. Chapter 3. *Scand J Public Health*, 40(9 Suppl), ss. 42-71.
- Levine, J.A. (2005). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutr*, 8(7A), ss. 1123-32.
- Livsmedelverket (2015-12-08a). Energi, kalorier. Tillgänglig: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/energi-kalorier/> [2016-05-23].
- Livsmedelverket (2015b). Råd om bra matvanor -risk- och nyttohanteringsrapport. Uppsala. Tillgänglig: <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2015/rapp-5-hanteringsrapport-slutversion.pdf> [2016-05-23].
- Livsmedelverket (2015-09-01c). Övervikt och fetmar. Tillgänglig: http://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/sjukdomar-allergier-och-halsa/overvikt-och-fetma/?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&_t_q=%C3%B6vervikt&_t_tags=language%3asv%2csiteid%3a67f9c486-281d-4765-ba72-ba3914739e3b&_t_ip=185.113.99.249&_t_hit.id=Livs_Common_Model_PageTypes_ArticlePage/_a8106368-8ab4-47d4-a13d-5273b13d6299_sv&_t_hit.pos=1 [2016-05-23].

- Uppsala-Örebroregionen (LUL, 2012). Övervikt och fetma hos barn och ungdomar. Tillgänglig: [http://www.lul.se/Global/Extran%C3%A4t/V%C3%A5rdgivare/V%C3%A5rdprogram/V%C3%A5rdprogram%20%C3%96vervikt%20och%20fetma%20hos%20barn%20och%20ungdom%20\(rev%202012\).pdf](http://www.lul.se/Global/Extran%C3%A4t/V%C3%A5rdgivare/V%C3%A5rdprogram/V%C3%A5rdprogram%20%C3%96vervikt%20och%20fetma%20hos%20barn%20och%20ungdom%20(rev%202012).pdf) [2016-05-28].
- Nordic nutrition recommendations (NNR, 2012a). Integrating nutrition and physical activity. Tillgänglig: <https://www.norden.org/en/theme/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012> [2016-05-23].
- Nordens näringsrekommendationer (NNR, 2012b). Rekommendationer om näring och fysisk aktivitet. Tillgänglig: <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/matvanor-halsa-miljo/naringsrekommendationer/nordiska-naringsrekommendationer-2012-svenska.pdf> [2016-05-23].
- Puyau, M.R., Adolph, A.L., Vohra, F.A., Zakeri, I. & Butte, N.F. (2004). Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(9), ss. 1625-1631.
- Rasmussen, F. & Eriksson, M. (2004). Fysisk aktivitet, matvanor, övervikt och självkänsla bland ungdomar: Epidemiologiska enheten, Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting.
- Riksmaten (2003). Livsmedels- och näringsintag bland barn i Sverige. Uppsala: Livsmedelsverket. http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/matvanor-halsa-miljo/kostrad-matvanor/matvaneundersokningar/riksmaten--barn_2003_livsmedels_och_naringsintag_bland_barn_i_sverige1.pdf [2016-05-10]
- Sacks, F.M., Bray, G.A., Carey, V.J., Smith, S.R., Ryan, D.H., Anton, S.D., McManus, K., Champagne, C.M., Bishop, L.M. & Laranjo, N. (2009). Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *New England Journal of Medicine*, 360(9), ss. 859-873.
- Statistiska centralbyrån (SCB, 2016). Levnadsförhållanden rapport 127: health 2012-2013. Tillgänglig: http://www.scb.se/Statistik/_Publikationer/LE0101_2012I13_BR_00_LE127BR1501.pdf [2016-05-23].
- Trapp, E.G., Chisholm, D.J., Freund, J. & Boutcher, S.H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes (Lond)*, 32(4), ss. 684-91.
- Uauy, R., Aro, A., Clarke, R., L'Abbé, M., Mozaffarian, D., Skeaff, C., Stender, S. & Tavella, M. (2009). WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, ss. S68-S75.
- Vuckovic, N., Ritenbaugh, C., Taren, D.L. & Tobar, M. (2000). A qualitative study of participants' experiences with dietary assessment. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(9), ss. 1023-1028.
- Westertorp, K.R. (2004). Diet induced thermogenesis. *Nutr Metab (Lond)*, 1(1), s. 5.
- WHO (2015-01-01). Obesity and overweight. Tillgänglig: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> [2016-05-23].
- Zillikens, M.C. & Conway, J.M. (1991). Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis in blacks. *American journal of human biology*, 3(1), ss. 25-32.

6 Bilagor

6.1 Tabeller med bakgrundsdata

Tabell 1. Bakgrundsdata med information om antropometriska mått, energiförbrukning och energiintag för flickor i åldrarna 7-17 år och pojkar i åldrarna 11-17 år. Från Akademiska sjukhuset i Uppsala från 2008-2013.

Variabel	Pojkar n=26		Flickor n=20	
Ålder	14,7 +/- 1,7	(11-17)	14,5 +/- 2,8	(7-17)
Vikt (kg)	105,1 +/- 27,5	(59-152,3)	96,3 +/- 25,8	(46,0-131,3)
Längd (cm)	170,6 +/- 11,3	(144,3-187,4)	163,2 +/- 11,2	(136,9-176,1)
BMI ^{A)}	35,6 +/- 6,4	(28,3-49,8)	35,5 +/- 6,9	(23,9-45,1)
Fettprocent ^{B)}	37,2 +/- 4,2	(29,8-43,7)	43,0 +/- 4,7	(32,6-48,7)
BMR ^{C)}	2210 +/- 459	(1626-3382)	1874 +/- 314,5	(1362-2402)
Energiförbrukning (kcal/dygn) ^{D)}	3952 +/- 799	(2632-5531)	3008 +/- 575	(2063-4306)
Energiintag (kcal/dygn) ^{E)}	2060 +/- 613	(1219-3382)	2044 +/- 1449	(463-7875)

Medelvärde +/- standardavvikelse (min-max)

kcal = kilokalori

A) = Body Mass Index uppmätt utifrån vikten (kg)/längden (m)²

B) = Fettprocent uppmätt med kaliper och bioimpedans

C) = Basal metabolic rate uppmätt utifrån indirekt respiratorisk kalorimetri

D) = Energiförbrukning utifrån aktivitetsdagbok (kcal/dygn)

E) = Energiintag utifrån matdagbok (kcal/dygn)

Tabell 2. Bakgrundsdata med information från registrerad matdagbok för intag i energiprocent (E%)/dygn från makronutrienterna för flickor i åldrarna 7-17 år och pojkar i åldrarna 11-17 år. Från Akademiska sjukhuset i Uppsala från 2008-2013.

Variabel	Pojkar n=26		Flickor n=20	
Kolhydrater	50,1 +/- 6,4	(42-55)	47,7 +/- 8,2	(27-60)
Protein	17,6 +/- 2,7	(13-22)	16,6 +/- 4,0	(10-25)
Totalt fett	32,3 +/- 5,4	(12-40)	35,8 +/- 7,2	(27-57)
Mättat fett	13,5 +/- 2,9	(8-19)	14,5 +/- 3,0	(11-20)
Omättat fett	16,3 +/- 3,6	(2-20)	18,6 +/- 4,2	(14-31)
Transfett	2,4 +/- 0,9	(1-4)	2,8 +/- 1,3	(1-5)

Medelvärde +/- standardavvikelse (min-max)

6.2 Tabeller med rekommendationer från NNR

Tabell 3. Rekommenderad fysisk aktivitet i kJ/kg-kroppsvikt/dygn för åldrarna 7-17 år. Baserat på moderat/måttlig aktivitetsgrad enligt NNRs rekommendationer 2012.

Ålder	Flickor: (kJ/kg kroppsvikt/dygn)	Pojkar: (kJ/kg kroppsvikt/dygn)
7	305	325
8	285	310
9	265	295
10	250	285
11	230	265
12	215	250
13	200	235
14	190	230
15	180	220
16	180	215
17	175	210

kJ = kilojoule

NNR = Nordiska Näringsrekommendationer

(NNR, 2012a)

Tabell 4. Referensvärden för dagligt energiintag (TEI) i kcal/dygn och kJ/kg-kroppsvikt/dygn för pojkar och flickor i åldrarna 7-17 år avrundade till närmaste tiotal. Modifierad tabell baserad på NNRs rekommendationer 2012.

Ålder	Flickor: Energiintag* (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	Flickor: Energiintag* (kcal/dygn)	Pojkar: Energiintag* (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	Pojkar: Energiintag* (kcal/dygn)
7	272	1540	283	1680
8	261	1620	270	1740
9	248	1700	263	1830
10	260	1980	278	2140
11	236	2000	252	2130
12	217	2090	241	2250
13	201	2190	230	2390
14	190	2270	218	2570
15	184	2340	210	2760
16	181	2370	203	2910
17	179	2390	199	3030

kcal = kilokalori

kJ = kilojoule

NNR = Nordiska Näringsrekommendationer

*Beräkningen för energiintaget är gjord på referensvikt för respektive ålder samt på medelhöga aktivitetsnivåer.

(Livsmedelsverket, 2012a)

6.3 Fysisk aktivitet jämfört med rekommendationer från NNR

Tabell 5a. Pojkarnas fysiska aktivitet i kJ/kg-kroppsvikt/dygn jämfört med NNRs rekommendationer för moderat aktivitetsnivå.

Ålder	Pojkar n=26 (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	NNRs rekommendationer (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)
11	216	265
11	187	265
12	188	250
13	188	235
13	164	235
14	172	230
14	131	230
14	135	230
14	166	230
14	154	230
14	169	230
15	179	220
15	138	220
15	180	220
15	193	220
16	146	215
16	150	215
16	128	215
16	141	215
16	195	215
16	134	215
16	173	215
16	177	215
16	145	215
17	125	210
17	137	210

kJ= kilojoule

NNR= Nordiska Näringsrekommendationer

Tabell 5b. Flickornas fysiska aktivitet i kJ/kg-kroppsvikt/dygn jämfört med NNRs rekommendationer för moderat aktivitetsnivå.

Ålder	Flickor n=20 (kJ/kg- kroppsvikt/dygn)	NNRs rekommendationer (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)
7	182	305
9	143	265
10	228	250
13	149	200
14	137	190
14	114	190
14	109	190
15	114	180
15	139	180
16	104	180
16	129	180
16	118	180
16	134	180
16	133	180
16	143	180
16	174	180
16	114	180
17	120	175
17	127	175
17	120	175

kJ= kilojoule

NNR= Nordiska Näringsrekommendationer

6.4 Energiintag jämfört med rekommendationer från NNR

Tabell 6a. Pojkarnas totala energiintag (TEI) i kcal/dygn och kJ/kg-kroppsvikt/dygn jämfört med NNRs rekommendationer.

Ålder	Pojkar n=26 (kcal/dygn)	*NNRs rekommendationer (kcal/dygn)	Pojkar n=26 (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)	*NNRs rekommendationer (kJ/kg-kroppsvikt/dygn)
11	2357	2130	134	252
11	1578	2130	104	252
12	2165	2250	115	241
13	1967	2390	116	230
13	1996	2390	123	230
14	1827	2570	97	218
14	3382	2570	100	218
14	2828	2570	96	218
14	2085	2570	86	218
14	1892	2570	88	218
14	1591	2570	78	218
15	1158	2760	41	210
15	1857	2760	86	210
15	1571	2760	67	210
15	1219	2760	67	210
16	2090	2910	128	203
16	2797	2910	103	203
16	1329	2910	51	203
16	1623	2910	51	203
16	2279	2910	87	203
16	3223	2910	94	203
16	1732	2910	54	203
16	1807	2910	63	203
16	2229	2910	85	203
17	3323	3030	91	199
17	1665	3030	47	199

kcal= kilokalori

kJ= kilojoule

NNR= Nordiska Näringsrekommendationer

*Beräkningen för energiintaget är gjord på referensvikt för respektive ålder samt på medelhöga aktivitetsnivåer.

Tabell 6b. Flickornas totala energiintag (TEI) i kcal/dygn och kJ/kg-kropps-vikt/dygn jämfört med NNRs rekommendationer.

Ålder	Flickor n=20 (kcal/dygn)	*NNRs rekommendationer (kcal/dygn)	Flickor n=20 (kJ/kg- kropps- vikt/dygn)	*NNRs rekommendationer (kJ/kg-kropps-vikt/dygn)
7	2040	1540	154	272
9	1569	1700	88	248
10	2007	1980	183	260
13	1834	2190	126	217
14	1600	2270	73	190
14	1109	2270	41	190
14	2396	2270	81	190
15	1129	2340	38	184
15	2089	2340	120	184
16	1561	2370	54	181
16	1883	2370	75	181
16	1329	2370	47	181
16	7875	2370	19	181
16	2085	2370	87	181
16	2202	2370	73	181
16	463	2370	27	181
16	1813	2370	88	181
17	2242	2390	79	179
17	2017	2390	96	179
17	1628	2390	52	179

kcal= kilokalori

kJ = kilojoule

NNR= Nordiska Näringsrekommendationer

* Beräkningen för energiintaget är gjord på referensvikt för respektive ålder samt på medelhöga aktivitetsnivåer.

6.5 Aktivitetsdagbok

ACTIVITY DIARY		Code No: _____			
Name: _____		Date of birth: (M) ____ (D) ____ (Y) ____			
Day: _____ Date: ____/____/19____		ID No: _____			
Write in the empty squares the categorical value which corresponds best to the dominant activity of each 15-min. period. If in doubt, write an alphabetical code in the square and write this code together with a description of your activity in 1-2 words in the section for notes to the left.	HOUR	0-15	16-30	31-45	46-60
	0				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
23					

		Summary:	1= _____	2= _____	3= _____
			4= _____	5= _____	6= _____
			7= _____	8= _____	9= _____

Categorical value	Examples of activities	
1	Sleeping, resting in bed	<i>Don't write here!</i>
2	Sitting, eating, writing, listening, etc.	
3	Standing, washing, combing, etc.	
4	Walking indoors, light home activities	
5	Walking outdoors, light manual work, ride a moped, etc.	
6	Leisure activities, sports and manual work of low intensity; golf, table tennis, bicycling < 15 km/h, gardening, cleaning windows, etc.	
7	Leisure activities, sports and manual work of moderate intensity; jogging, bicycling 17-20 km/h, hiking, horsebackriding, volleyball, digging, dancing, snow shovelling, loading & unloading goods, etc.	
8	Leisure activities, sports and manual work of high intensity; running 10 km/h, bicycling 23-26 km/h, circuit training, soccer, tennis, handball, carrying heavy load upstairs, etc.	
9	Sports activities and work of very high to maximal intensity; competitive running, crosscountry skiing, etc.	

Figur 1. Utseendet av aktivitetsdagboken.

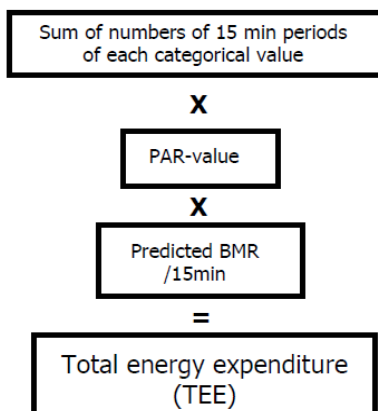
6.6 Exempel på aktiviteter och beräkning

Category	examples of activities	PAR values	
		Present investigation	Bouchard et al. 1983
1	Sleeping, resting in bed.	0.95	1.0
2	Sitting, eating, writing, listening, etc.	1.5	1.5
3	Standing, washing, combing, etc.	2.0	2.3
4	Walking indoors, light home activities.	2.8	2.8
5	Walking outdoors, light manual work etc.	3.3	3.3
6	Leisure activities, sports and manual work of low intensity: golf, table tennis, bicycling <16 km/h, gardening, cleaning windows, etc.	4.4	4.8
7	Leisure activities, sports and manual work of moderate intensity: jogging, bicycling 17–20 km/h, hiking, horsebackriding, volleyball, digging, dancing, snow shovelling, loading and unloading goods, etc.	6.5	5.6
8	Leisure activities, sports and manual work of high intensity: running 10 km/h, bicycling 23–26 km/h, circuit training, soccer, tennis, handball, carrying heavy load upstairs, etc.	10.0	6.0
9	Sport activities and work of very high to maximal intensity: competitive running, cross-country skiing, etc.	15.0	7.8

Figur 2. Exempel på aktiviteter med intensitetsnivåerna 1-9

Aktivitetsregistrering (2)

Bratteby et al
European Journal of Clinical Nutrition -97



Kategori 1 = Vi har summerat 40 st 1:or

PAR för kategori 1 = 0,95

$BMR_{(pojkar)} = 0,074 \times W + 2,754$ (MJ/d)

$BMR_{(flickor)} = 0,056 \times W + 2,898$ (MJ/d)

EX: Pojke, vikt = 26,4 kg

$BMR/15min = BMR/96$

$BMR/15min = 4,71/96 = 0,049$ MJ/15min

EE för kategori 1 = $40 \times 0,95 \times 0,049$

Gör motsvarande för kategori 2-9

Summera alla EE = TEE MJ/d

Figur 3. Exempel på beräkning av TEE.

6.7 Matdagbok

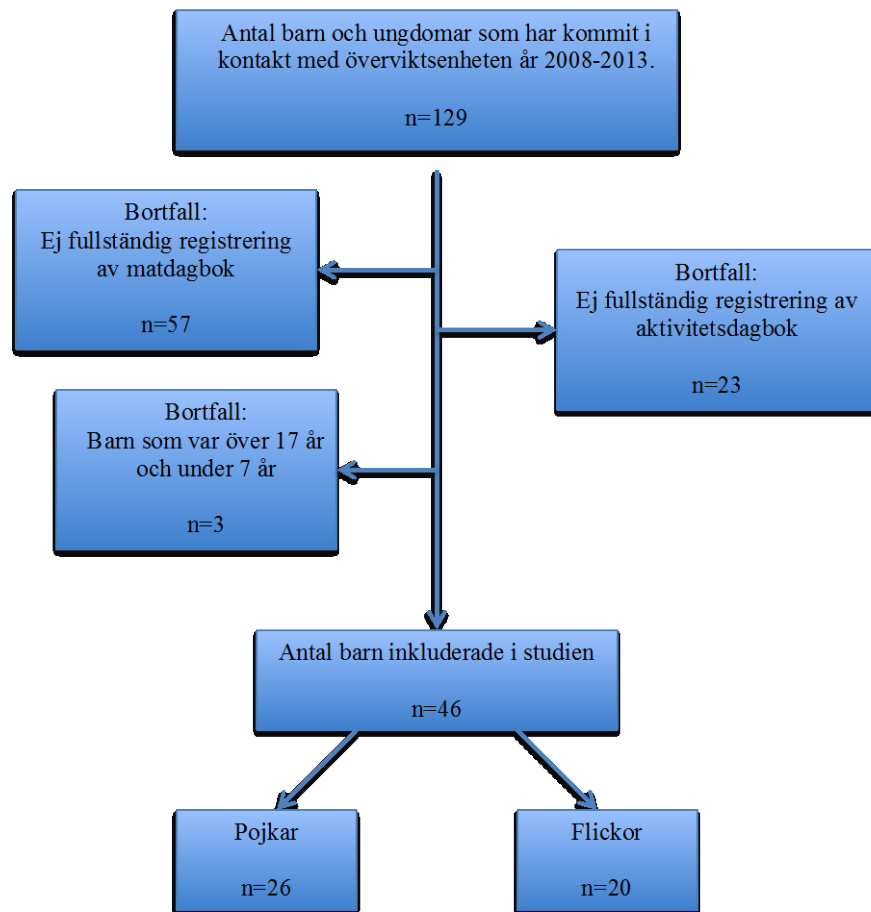
Beskrivning på hur man för en matdagbok:

1. Skriv ned *allt* du äter och dricker. Börja en ny dag på ett nytt blad.
2. Börja på en ny rad när du skriver ett nytt livsmedel.
3. Anteckna tid och plats varje gång du äter eller dricker t ex hemma kl 7.15, arbete kl 11.00
4. Beskriv mat och dryck för att ge en bättre bild av matintaget
 - fetthalt t ex ost 28%, glass 15%, korv 23%
 - vilken sorts bröd t ex formfranska, lingongrova, tunnbröd
5. Ange mängder i deciliter (dl), matsked (msk), tesked (tsk) och förpackningsstorlek tex läsk (33 cl). Anteckna den vikt som står på förpackningen (bra när det gäller t ex godis, glasspinnar).
6. Kom ihåg tillbehör som senap, ketchup och sylt. Glöm inte mellanmål och drycker t ex frukt, kakor, saft.
7. Skriv helst ned direkt vad du har ätit.

Matdagbok			
Namn	Lisa	Personnummer	xxx
Fre	dagen den	14 / 5	2013
Plats	Tid	Antal/mängd	Livsmedel/maträtt/dryck
Hemma,	Kl	dl, msk, tsk	Maträttens tillagningssätt: t ex kokt, stekt, friterat mm
skolan mm		gram, st	Beskriv livsmedlet: t ex fetthalt, nyckelhålmärkning mm
Hemma	07:15	1½ dl	Corn flakes
		2 dl	Lättmjölk
		1 msk	Hallonsylt
		1 skiva	Lingongrova
		1 tsk	Lätta 40 %
		2 skivor	Ost 17%
		1,5 dl	Apelsinjuice God morgon
Skolan	09:30	1	Äpple
Skolan	11:20	2,5 dl	Pasta spiraler
		1,5 dl	Köttfärssås
		½	tomat
		2 dl	Mellanmjölk
		1 skiva	Knäckebröd husman
		1 tsk	Bregott 60 %
Kompis	15:00	2 skivor	Formfranska Pågen
		2 x 1 tsk	Lätta 40 %
		2 skivor	Ost 17%
		1 skiva	rökt skinka
		2 dl	Hallonsaft, Önos
På stan	16:30	1 st = 86 g	Glass, Magnum, GB
Hemma	17:30	1,5 dl	Potatismos, hemlagat med lättmjölk
		15 x 10 cm	Panerad rödspätta, stekt i Milda flytande margarin
		1	Morot, riven
		3 dl	vatten
Hemma	20:00	1 st = 55 g	Kexchoklad

Figur 4. Exempel på en färdigregistrerad matdagbok.

6.8 Urval av deltagare



Figur 5. Urval av deltagare som ingick i studien.