

Effekten av frukostens glykemiska index på energiintag hos barn och ungdomar

En systematisk litteraturöversikt

Charlotte Olofsson, Cornelia Johansson och
Maria Nordbeck

Examensarbete 15 hp
Dietistprogrammet 180/240 hp
Handledare: Fredrik Bertz
Examinator: Ingrid Larsson
2013-05-16

Sahlgrenska akademien



Sammanfattning

Titel:	Effekten av frukostens glykemiska index på energiintag hos barn och ungdomar
Författare:	Charlotte Olofsson, Cornelia Johansson och Maria Nordbeck
Handledare:	Fredrik Bertz
Examinator:	Ingrid Larsson
Linje:	Dietistprogrammet, 180/240 hp
Typ av arbete:	Examensarbete, 15 hp
Datum:	2013-05-16

Bakgrund: Glykemiskt index (GI) är ett omdebatterat ämne och något som diskuteras mycket är hur det glykemiska indexet påverkar energiintag. Det forskas på om en kost som har lägre GI ger en ökad mättnadskänsla och ett minskat energiintag, vilket skulle kunna vara ett redskap för att förebygga övervikt hos barn och ungdomar. Frukosten har visat sig vara en av framgångsfaktorerna för en hälsosam vikt och därmed är det intressant att titta på om kvaliteten av kolhydrater har någon betydelse.

Syfte: Att granska det vetenskapliga underlaget gällande hur frukostens GI påverkar barn och ungdomars övriga energiintag.

Sökväg: För att hitta relevanta artiklar till frågeställningen gjordes en systematisk litteratursökning i databaserna PubMed, Scopus och Cochrane. Sökord som användes var: breakfast, breakfast quality, children, glyceic index, energy intake, obesity.

Urvalskriterier: Randomiserade kontrollerade studier och kohortstudier, frukostätande individer, barn och ungdomar under 18 år, angivet glykemiskt index. Effektmått: Energiintag.

Datinsamling och analys: Sex originalartiklar mötte inklusionskriterierna och granskades enligt SBU:s granskningsmallar. En studie valdes därefter bort på grund av mycket låg studiekvalitet. Evidensstyrkan bestämdes utifrån GRADE-systemet.

Resultat: Det finns visst underlag för att en frukost med lägre GI ger ett lägre energiintag vid nästkommande måltid, hos barn och ungdomar. För detta är evidensstyrkan låg (++) . Två studier visar att en måltid med lägre GI ger ett lägre frivilligt energiintag i nästkommande måltid än efter en måltid med högre GI. De övriga tre studierna visar ingen signifikant skillnad.

Slutsats: Underlaget för att rekommendera en frukost med lågt GI till barn och ungdomar, med avseende på att minska energiintag är otillräckligt. För att få säkrare evidens behövs fler välgjorda studier inom området som varar under längre tid. Evidensstyrkan är låg (++) för att en frukost med lägre GI ger ett lägre energiintag vid nästkommande måltid än en frukost med högre GI. När det gäller övrigt intag saknas vetenskapligt underlag.

Abstract

Title: The effect of the glycemic index of breakfasts in energy intake in children and adolescents
Author: Charlotte Olofsson, Cornelia Johansson and Maria Nordbeck
Supervisor: Fredrik Bertz
Examiner: Ingrid Larsson
Programme: Dietician study programme, 180/240 ECTS
Type of paper: Examination paper, 15 hp
Date: May 16, 2013

Background: The glycemic index (GI) and its effect on energy intake is a debated subject. Research has been done whether food with lower GI decreases hunger and lowers energy intake, which could be an effective tool to prevent overweight in children and adolescents. Breakfast eating is successful for maintaining a healthy weight and it's therefore interesting to see if the quality of the carbohydrates matters.

Objective: To evaluate the scientific evidence regarding the effect of GI of breakfasts in children's and adolescents energy intake.

Search strategy: To find relevant articles, a systematic literature search was made in the databases PubMed, Scopus and Cochrane. Search terms that were used were: breakfast, breakfast quality, children, glycemic index, energy intake, obesity.

Selection criteria: Randomized controlled trials and cohort trials, breakfast eating individuals, children and adolescents under 18 years old, reported glycemic index. Outcome measurements: Energy intake.

Data collection and analysis: Six original articles met the inclusion criteria and were reviewed by the SBU audit template for randomized and controlled studies. There after one article was excluded because of very low quality of the study. The strength of evidence was evaluated using the GRADE system.

Main results: There is some evidence that a breakfast with lower GI contributes to a lower energy intake in the next meal for children and adolescents. The strength of evidence for this is low (++). Two studies show that a meal with lower GI results in a lower energy intake in the next coming meal, than after a meal with higher GI. The other three studies show no significant difference.

Conclusions: The scientific ground for recommending a breakfast with low GI for children and adolescents, regarding reducing energy intake, is inadequate. More studies with longer duration are required to get better evidence. There is low evidence (++) that a breakfast with lower GI gives a lower energy intake in the next coming meal than a breakfast with higher GI.

Ordlista

Ad libitum	Fritt intag av föda
Energibalans	Förhållande mellan energiintag och energiförbrukning
Energiprocent	Den andel av energiintaget som kommer från en viss makronutrient, i procent.
GI-enhet	En procentenhet i förhållande till referenslivsmedlet
HGL	High glyceic load/index, måltid med hög glykemisk belastning
HMR	Moderately high-GI meal replacement, måltidsersättning med medelhögt GI
Isokalorisk	Samma fördelning av makronutrientier
Kcal	Kilokalori
Kohortstudie	En studie som gäller en grupp med vissa gemensamma definierade egenskaper, exempelvis personer som är födda i samma stad under en viss tidsperiod. Grupperna har inte randomiserats.
LGL	Low glyceic load/index, måltid med låg glykemisk belastning
LMR	Low-GI meal replacement, måltidsersättning med lågt GI
LWR	Low-GI whole-food meal, måltid med lågt GI
Makronutrientier	Energigivande näringsämne, främst kolhydrater, protein och fett
Motilitet	Rörlighet
pH	Mått på surhet
Postprandiell	Efter måltid
Power	Statistisk styrka
Randomisering	Slumpmässig fördelning
Prevalens	Förekomst
RCT	Randomized Controlled Trial, randomiserad kontrollerad studie
SBU	Statens beredning för medicinsk utvärdering
Vicseralt fett	Fettvävnad kring de inre organen
Vilometabolism	Energiförbrukning i vila

Innehållsförteckning

1. Introduktion	6
1.1 Bakgrund	6
Prevalens av övervikt bland barn	6
Svenska barns kost	6
Glykemiskt index	6
Glykemisk belastning	7
Glykemiska indexets betydelse	7
Frukostens betydelse	7
1.2 Problemformulering	7
1.3 Syfte	8
1.4 Frågeställning	8
2. Metod	8
2.1 Inklusionskriterier	8
2.2 Exklusionskriterier	8
2.3 Effektmått	8
2.4 Datainsamlingsmetod	8
2.5 Databearbetning	9
2.6 Granskning av relevans och kvalitet	10
3. Resultat	11
3.1 Redovisning av inkluderade studier	11
3.2 Evidensgradering	17
4. Diskussion	17
Begränsningar i översiktsartikeln	20
Styrkor i översiktsartikeln	21
5. Slutsats	21
6. Källförteckning	22
7. Bilagor	24

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

Glykemiskt index (GI) är ett begrepp som de flesta har hört talas om, och många har en åsikt gällande ämnet. Det debatteras i media samt forskas mycket kring kolhydraternas roll i metabolismen och inom sjukvården ges bland annat råd till diabetiker om att äta en kost med lågt GI (1). Något som diskuteras är det glykemiska indexets betydelse för energiintag, viktutveckling och mättnad. Ett allmänt missförstånd gällande GI är att det istället för kolhydratkvalitet handlar om att minska mängden kolhydrater.

Prevalens av övervikt bland barn

En studie gjord i Stockholms län, kallad STOPP, visar att prevalensen av övervikt och fetma hos sjuåringar har ökat från 8 procent 1989 till 20 procent 2004 (2). Därefter har man sett att fetmautvecklingen har stannat upp (3). I en nationell studie har det framkommit att cirka 17 procent av barnen i 7-9 års ålder är överviktiga, varav 3 procent obesa (3). Det har även visats att två av tre barn som är överviktiga behåller sin övervikt upp i vuxen ålder (4). En uppföljning som varade under 40 år visade att överviktiga barn hade högre risk att drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar och högre dödlighet än normalviktiga (5). Barn med övervikt har i vuxen ålder ökad risk för typ 2 diabetes, högt blodtryck och höga blodfetter (6). Vuxna med övervikt har ökad risk att drabbas av ledförslitning, insjuknande i vissa cancertyper och hos kvinnor förekommer fertilitetsproblematik (7).

Svenska barns kost

I undersökningen Riksmaten 2003, som är en riksomfattande kostundersökning på barn i fyra års ålder, årskurs två samt årskurs fem, framkom det att barn har ett stort intag av söta produkter. Uppskattningsvis gav de söta livsmedlen nästan en fjärdedel av det dagliga energibehovet. De söta produkterna var ofta läsk, bakverk, godis och glass, vilket är energitäta och näringsfattiga livsmedel. Fiberintaget är i genomsnitt 1,7 gram per megajoule och dag, och visserligen finns det ingen fiberrekommendation för barn utan deras konsumtion förväntas öka till 3 gram per megajoule och dag då de är vuxna, men slutsatsen från Riksmaten är att intaget ändå är för lågt. För att öka intaget av fibrer bör barn äta mer frukt och grönt, baljväxter och fullkornsprodukter. Ett livsmedel som kan påverka intaget av fullkornsprodukter är bröd. I dagsläget är intaget av vitt bröd större än intaget av fullkornsbröd (8). År 2010 var frukostprevalensen hos barn i 11 års ålder 90 procent, sex till sju dagar i veckan. För ungdomar i 15 års ålder var prevalensen 75,5 procent, sex till sju dagar i veckan (9).

Glykemiskt index

Begreppet glykemiskt index uppkom i början av åttiotalet och skapades av professorn David Jenkins. Det är ett index där kolhydratrika livsmedel rangordnas efter deras blodsockerhöjande effekt, det vill säga hur snabbt kolhydraterna bryts ner och tas upp av kroppen. Det glykemiska indexet bestäms genom att samma person, efter en natts fasta, äter 50 gram tillgängliga kolhydrater i ett livsmedel som sedan jämförs med intaget av 50 gram tillgängliga kolhydrater i form av ett referenslivsmedel, antingen glukos eller vitt bröd. Utifrån blodsockerkurvor två timmar efter måltid, jämförs ytan under kurvan för det testade livsmedlet med referenslivsmedlet och utifrån det anges ett GI-värde (10). GI-värdet blir olika beroende på om man jämför med glukos eller vitt bröd. Ett lågt GI-värde ≤ 55 höjer blodsockret långsamt medan ett högt värde ≥ 70 höjer blodsockret snabbt och/eller länge. Exempel på livsmedel med lågt GI är fullkornsbröd (GI 53 ± 2) och Kellog's Frosties (GI 55). Högt GI har vitt bröd (GI 75 ± 2) och cornflakes (GI 81 ± 6) (11, 12). Andra faktorer som påverkar blodsockerstegringen är mängd kolhydrater, fibrer och hur snabb

magsäckstömningen är. Magsäckstömningen påverkas av mängd fett från maten, pH och motilitet (13).

Glykemisk belastning

Ett begrepp som har tillkommit senare är glycemisk load (GL) eller glykemisk belastning, som är ett verktyg för att uppskatta blodsockerstegringen efter intaget av en normal portion av olika livsmedel. Man tittar då på den totala mängden kolhydrater i en måltid och kan då jämföra GI i olika livsmedel som innehåller olika mycket kolhydrater. För att få fram GL tar man mängden kolhydrater i en portion multiplicerat med livsmedlets GI, dividerat med 100. Det finns livsmedel som har ett högt GI men innehåller liten mängd kolhydrater, därmed påverkas inte blodsockret nämnvärt och den glykemiska belastningen blir därför låg (14).

Glykemiska indexets betydelse

Det har visat sig att en kost med högt GI är kopplat till ett större intag av kolhydrater och lägre andel fibrer hos vuxna. I samma studie visades att det finns ett samband mellan högt GI och ökad risk att drabbas av typ 2 diabetes (15). Långtidsstudier på djur har visat att en kost med högt GI leder till större viktökning och ökar mängden visceralt fett mer än en isokalorisk kost med ett lägre GI. När man studerat friska gravida kvinnor, fann man en större viktökning med en kost innehållande högt GI än en kost med lågt GI. Mekanismerna som tros ligga bakom fördelarna med en kost med lågt GI förmodas vara att den ökar mättnadskänslan, minimerar postprandiell insulinutsöndring och bibehåller insulinkänslighet. Ett högt GI ger ett högt blodsocker vilket i sin tur ger ett högt insulinpåslag. Detta gör att blodsockret sänks till nivåer under fastevärdet och därefter gör att det centrala nervsystemet tre till fem timmar postprandiellt tror att energinivåerna i kroppen är slut, vilket kan inducera hunger (16).

Frukostens betydelse

En av framgångsfaktorerna vid viktneidgång och för att hålla normalvikt hos vuxna individer är att inte hoppa över frukosten (7). En definition av frukost som föreslagits inom forskningen är ”den första måltiden på dagen, som äts innan eller i början av den dagliga aktiviteten, inom två timmar efter uppvaknande, vanligen senast 10:00 på morgonen, och har en energinivå som ligger mellan 20 och 35 procent av det totala energibehovet”. I några studier har man sett samband mellan frukostätande och minskad risk för kroniska sjukdomar och övervikt. Varför det skulle vara så och om det är tillförlitliga resultat behöver forskas mer på (17). Man kan tänka sig att frukostätande är en naturlig del i en hälsosam livsstil och hälsosamma matvanor. Frukostätande individer har generellt en lägre prevalens av fetma samtidigt som de totalt sett har ett högre energiintag än icke frukostätare, vilket också tyder på att frukostätande individer har en högre fysisk aktivitetsnivå. Utifrån studier kan man även se ett samband mellan barn som äter frukost och ett näringsmässigt bättre intag under dagen, jämfört med de som inte äter frukost. Även kognitiv funktion, minne, betyg och närvaro i skolan förbättras troligen för de barn som äter frukost (18).

1.2 Problemformulering

Många svenska barn och ungdomar äter inte en kost som följer de svenska näringsrekommendationerna, samtidigt ser man en hög prevalens av övervikt och fetma i låga åldrar. En kost med ett lågt GI kan vara ett verktyg för att förbättra kostens sammansättning och minska risken för att utveckla fetma. Då en övervikt i tidig ålder oftast följer med upp i vuxen ålder är det viktigt att införa hälsosamma matvanor redan i barndomen och på så sätt förebygga ohälsosam viktutveckling. Då frukost är en av framgångsfaktorerna till en hälsosam livsstil, är det intressant att se huruvida frukostens GI spelar någon roll för energiintaget över tid.

1.3 Syfte

Syftet är att granska det vetenskapliga underlaget gällande hur frukostens GI påverkar barn och ungdomars övriga energiintag.

1.4 Frågeställning

Ger en frukost med ett lägre GI lägre energiintag vid nästkommande måltid, jämfört med en frukost med högre GI, hos barn och ungdomar?

2. Metod

2.1 Inklusionskriterier

- Studier gjorda på barn och ungdomar under 18 år, både pojkar och flickor
- Frukostens glykemiska index måste bedömts
- Frukostätande individer
- Randomiserad kontrollerad studie (RCT) och Kohortstudie

2.2 Exklusionskriterier

- Vuxna över 18 år
- Ej frukostätande individer
- Typ 1 eller typ 2 diabetes
- Extrema sammansättningar av frukost; exempel lågkolhydratkost (mindre än 30 E% kolhydrater)

2.3 Effektmått

- Energiintag (objektivt uppmätt)

2.4 Datainsamlingsmetod

Datainsamlingen av artiklar gjordes med systematiska sökningar i databaserna PubMed, Scopus och Cochrane den 30 januari 2013 samt 16 april 2013. Den sista sökningen gjordes för att inkludera så nyligen publicerade artiklar som möjligt. Utifrån frågeställningen valdes sökord för att hitta relevanta artiklar. Då sökordet "children" fanns med i alla sökningar, innefattade det endast humanstudier och därmed behövde det inte finnas med i inklusionskriterierna. För att få så hög studiekvalitet som möjligt inför evidensgraderingen valdes endast RCT och kohortstudier. Det sammanlagda resultatet från sökningarna redovisas i tabell 1.

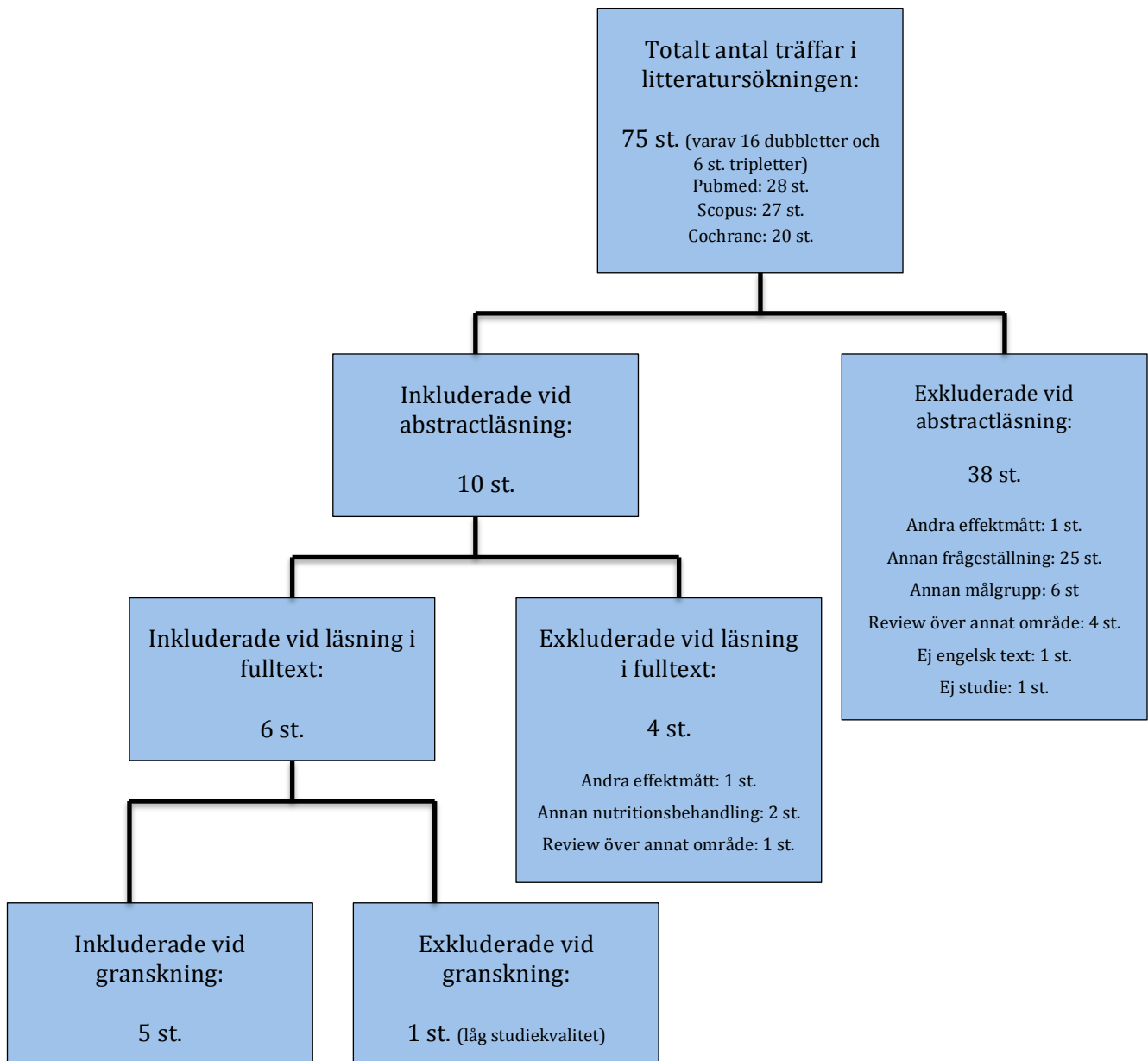
Tabell 1. Beskrivning av litteratursökning

Sökning	Databas	Datum	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar	Antal granskade artiklar ¹
1	Pubmed	13-01-30	breakfast children glycemic index	Clinical Trial, Systematic Reviews, Review, Randomized Controlled Trial	17	4 (4)
2	Pubmed	13-01-30	children breakfast quality	Clinical Trial, Randomized Controlled Trial	11	0
3	Scopus	13-01-30	glycemic index breakfast children AND cohort studies	Cohort Studies	3	1
4	Scopus	13-01-30	glycemic index breakfast children AND clinical trial	Clinical Trial	11	4 (4)
5	Scopus	13-01-30	children breakfast quality	Clinical Trial	13	0
6	Cochrane	13-01-30	breakfast glycemic index children energy intake obesity	Trials	10	4 (3)
7	Cochrane	13-04-16	children breakfast quality	Trials	10	0

¹ Dubletter redovisas inom parantes

2.5 Databearbetning

Vid litteratursökningen granskades rubriker och/eller abstracts för alla artiklar. Totalt var det tio studier som bedömdes intressanta. Anledningar till exklusion vid läsandet av abstract och/eller rubriker redovisas i bilaga (se bilaga 1). Efter noggrannare läsning av de tio artiklarna i fulltext var det sex studier som uppfyllde inklusionskriterierna och exklusionskriterierna. Anledningar till exklusion vid läsning i fulltext redovisas i bilaga (se bilaga 2). De inkluderade studierna behandlade effektmåttet energiintag, som undersöks i denna översiktsartikel. Processen beskrivs överskådligt i ett flödesschema (se figur 1).



Figur 1. Flödesschema för litteratursökning

2.6 Granskning av relevans och kvalitet

Varje artikel lästes och granskades för en kvalitetsbedömning utifrån SBU:s granskningsmall för *randomiserade kontrollerade prövningar* (se bilaga 3) och *kohortstudier med kontrollgrupp* (se bilaga 4) var för sig av alla författarna till översiktsartikeln. Fem RCT-studier och en Kohortstudie granskades. Därefter granskades artiklarna på nytt då alla författarna var samlade för att tillsammans diskutera sig fram till en gradering som bedömdes som hög, medelhög, låg eller mycket låg studiekvalitet. Efter granskningen av alla artiklar var det en studie som bedömdes ha en mycket låg studiekvalitet. Därmed uteslöts artikeln från den sammanlagda evidensgraderingen (se bilaga 2). Graderingarna av artiklarna för att värdera tillförlitligheten för resultatet gjordes enligt *Göteborgs Universitets Evidensformulär* (se bilaga 5). Detta utfördes av alla författarna tillsammans utifrån effektmåttet. Evidensgraderingen blir antingen hög (++++), måttlig (+++), låg (++) eller mycket låg (+). Bedöms resultatet som lågt eller mycket lågt innebär det att det finns ett begränsat eller otillräckligt vetenskapligt underlag (19).

3. Resultat

3.1 Redovisning av inkluderade studier

Ludwig D. S. et al. 1999 *High Glycemic Index Foods, Overeating, and Obesity* (20)

Syfte

Huvudsyftet med studien var att testa om mat med högt GI inducerar hormonella förändringar som leder till ökad hunger och högre energiintag hos obesa deltagare.

Studieupplägg

I studien deltog tolv obesa 14-17 åriga pojkar, vid tre separata 24 timmars tillfällen, och de var sin egen kontroll. Anledningen till att obesa valdes var för att författarna tror att de visar större känslighet för variation i GI. De kom till kliniken där studien ägde rum på kvällen, där alla serverades en middag med lågt GI och innan sänggående en frukt och ost. Till frukost serverades de olika testmåltiderna med varierande GI.

Under nästkommande fem timmar efter frukost togs blodprover varje timme, för att följa de hormonella och metabola förändringarna. Vid samma tidpunkter fick deltagarna även lämna uppgifter om sin hunger, på en 10 centimeter analog skala. Efter dessa fem timmar fick deltagarna återigen äta samma testmåltid, identisk till den de åt till frukost. Under nästkommande fem timmar uppmanades deltagarna att själva fråga efter en ad libitum tallrik när de kände sig ”mycket hungriga”. De fick fråga efter en ny tallrik om de återigen kände sig ”mycket hungriga”. När de fem timmarna var slut fick deltagarna gå hem.

Frukosten med lågt GI bestod av äggröra, ost, spenat, tomat, grapefrukt och äpple. Medelhögt GI bestod av gröt gjord på havrekross, fruktos och mjölk. Frukosten med högt GI bestod av gröt gjord på snabbhavregryn, dextros och mjölk. Storleken på måltiden var 18,5 procent av deltagarnas vilometabolism. Måltiderna med medelhögt och högt GI var isokaloriska, medan måltiden med lågt GI innehöll mindre kolhydrater och därmed mer fett och protein.

Anledningen till att måltiden med lågt GI skiljde sig gällande makronutrienterna var för att de studieansvariga ville sänka GI mer än vad som är möjligt enbart genom att ändra livsmedelsstrukturen och kolhydratsort. Då makronutrientfördelningen skiljde sig markant åt (mer än 15 E%) valdes i den här översiktsartikeln att jämföra resultaten för medelhögt GI och högt GI. Ad libitum tallriken bestod av bland annat bröd, charkuteri, ost, frukt och kakor.

Resultat

Studien från Ludwig et al. (20) visade att det frivilliga intaget efter måltid med högt GI var 53 procent större än måltiden med medelhögt GI ($P < 0.05$), och 81 procent större än måltiden med lågt GI ($P = 0.01$). Hungern efter frukost med lågt GI var mindre än efter frukosten med högt GI, och frukosten med medelhögt GI kom mellan de två (se bilaga 6). Måltiden med högt GI gav större metabolt svar i form av högre seruminsulin, lägre plasmaglukagon, lägre postabsorbktiv plasmaglukos och serumfettsyror, och en höjning i plasmaadrenalin.

Studiekvalitet

Studien kvalitetsbedömdes som: Hög. Det förekom låg risk för bias. Det är en relativt liten grupp som undersöks, men de är alla sina egna kontroller. Inget bortfall förekom.

Ball S. D. et al. 2003 *Prolongation of Satiety After Low Versus Moderately High Glycemic Index Meals in Obese Adolescents* (21)

Syfte

Huvudsyftet med studien var att se hur en måltidsersättning med lågt GI (LMR) och en måltid med lågt GI (LWM) jämfört med en måltidsersättning med medelhögt GI (HMR) påverkar det metabola och hormonella svaret samt hungern hos överviktiga ungdomar.

Studieupplägg

Studien utformades efter Ludwig et al. 16 överviktiga ungdomar i åldern 12-18 år deltog i studien. Deltagarna var sina egna kontroller och mätningarna gjordes vid tre separata 24-timmars tillfällen, med tre dagars mellanrum mellan varje intervention.

En middag med lågt GI serverades när deltagarna kom till kliniken. Före sänggående serverades ett mellanmål, även detta med lågt GI. På morgonen togs blodprov och deltagarna fick uppskatta sin hunger på en 10 centimeter analog hungerskala. Därefter serverades en slumpmässig frukost. Under nästkommande fyra timmar togs det regelbundet blodprov och de fick uppskatta sin hunger. Därefter serverades lunchen som bestod av samma måltid som frukosten.

Studiedeltagarna fick sedan delta i lätta aktiviteter och uppmanades att be om en ad libitum tallrik när det var ”mycket hungriga”, som de fick ta av under tio minuter tills de var nöjda. All mat som togs från tallriken energiberäknades men det som inte blev uppätet inom 30 minuter togs ut ifrån rummet och räknades inte med. Ad libitum tallriken kunde begäras flera gånger. Fem timmar efter lunch fick deltagarna återgå till sitt vanliga liv och äta som de brukade.

Energiinnehållet för alla måltider baserades på deltagarnas uppskattade vilometabolism. LMR målen bestod av en NutriMeal drink och en NutriBar. HMR representerades av en maltodextrin pulverdrink på mjölk och en bar. LWM måltiden var liknande som i studien Ludwig et al. och bestod av ägggröra, ost, skinka, äpple och lättmjölk. Energifördelningen mellan kolhydrater, fett och protein för de tre måltiderna var ungefär densamma. Ad libitum tallriken bestod av bland annat bröd, charkuteri, ost, frukt och kakor.

Resultat

Studiedeltagarna bad om mat tidigare vid HMR än LMR ($P \leq 0.01$), men för intaget av energi fann man ingen signifikant skillnad. Det fanns inte heller någon signifikant skillnad i hunger. Värdena för glukos och insulin var signifikant lägre för LMR och LWM, jämfört med HMR.

Studiekvalitet

Studien kvalitetsbedömdes som: Hög. Det förekom inget bortfall, det var låg risk för bias och deltagarna var sina egna kontroller.

Warren J. M. et al. 2003 *Low Glycemic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children* (22)

Syfte

Huvudsyftet med studien var att undersöka effekten på aptiten och energiintaget vid lunch efter intag av frukostar med lågt GI, lågt GI med 10 procent sackaros och högt GI.

Studieupplägg

En av medförfattarna är Henry C. J. K., som senare är huvudförfattare i *Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years* (23). I studien ingick 37 barn (en avhoppare exkluderad), 15 pojkar och 22 flickor i åldern 9-12 år. Barnen delades in i fem grupper på en skola som redan drev en frukostklubb. Deltagarna fungerade som sin egen kontroll. Varje vecka skulle varje grupp slumpmässigt erhålla en av de tre testfrukostarna tre dagar i följd, med ett minimum av fem veckor mellan testfrukostarna. De tre testfrukostarna var utarbetade för att matcha energi- och näringsinnehållet i varje deltagares vanliga frukost, mellan 200-500 kilokalorier (kcal).

Efter testfrukosten fick barnen inte äta eller dricka någonting förrän lunch, förutom vatten och en liten frukt med cirka tio gram kolhydrater. Direkt efter frukosten och innan lunchen mättes deltagarnas hunger med en uppskattningsskala. Lunch var en bufféliknande måltid i skolan där deltagarna fick äta så mycket de ville. Energiintaget vid lunch registrerades av Janet M. Warren (ej blindad) och en student i nutrition som var blindad för vilken frukost deltagarna ätit.

Alla frukostarna bestod av olika sorters flingor, müsli, gröt eller bröd med lågt GI, lågt GI med tillsatt sackaros eller högt GI. Lunchen bestod av trekantsmackor med varierande fyllningar, sallad, kakor, yoghurt, frukt och chips.

Resultat

Vilken typ av frukost deltagarna åt hade en statistiskt signifikant effekt på energiintaget vid lunch. Intaget av lunch efter frukosten med lågt GI och frukosten med lågt GI med tillsatt sackaros var lägre än efter en frukost med högt GI och deltagarnas normala frukost (högt GI). Då det inte framkom sammansättning och livsmedelsval i deltagarnas normala frukost valdes i den här översiktartikeln att inte behandla resultaten gällande den. Det var ingen signifikant skillnad mellan testfrukostarna vad gäller mättnadskänsla direkt efter frukost. Före lunch fann man en signifikant skillnad dag två då hungern var större efter en frukost med högt GI än efter en frukost med lågt GI eller en frukost med lågt GI och sackaros ($P = 0.05$). Enligt beräkningar för 37 deltagare fanns det power för att upptäcka en skillnad i energiintag på 54 kcal.

Studiekvalitet

Studien kvalitetsbedömdes som: Medelhög. Studiekvaliteten sänks då en av observatörerna inte var blindad. Det matavfall som blev kvar av lunchen vägdes ej utan mängderna uppskattades. Studien har ett lågt bortfall, endast en deltagare föll bort på grund av ett för lågt intag vid frukost.

Henry C. J. K. et al. 2007 *Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years* (23)

Syfte

Huvudsyftet med studien var att undersöka effekterna av långsiktigt intag av frukost med lågt GI och högt GI vad gäller energi- och makronutrientintag hos barn i åldern 8-11 år.

Studieupplägg

Studien utformades på liknade sätt som Warren et al. (22). Det var 29 barn (nio avhoppare exkluderade), 10 pojkar och 19 flickor. Barnen randomiserades i två grupper och var sina egna kontroller. Båda grupperna fick i hemmiljö äta en frukost med lågt GI och en med högt GI på två icke efterföljande dagar per vecka. Studien pågick under tio veckor per frukosttyp. Båda frukosttyperna innehöll cirka 300 kalorier och i gram var fördelningen av makronutrientier och fiberinnehåll lika. Under förmiddagen blev barnen försedda med en liten bit frukt innehållande cirka 10 gram kolhydrater och instruerades att endast dricka vatten under tiden mellan frukost och lunch. Efterföljande måltid var en ad libitum lunchbuffé som observerades och registrerades av utbildad personal. Det dagliga energiintaget mättes genom 24 timmars recall, som föräldrarna uppgav. En tre dagars kostregistrering fylldes i av 15 deltagare med föräldrarnas hjälp, under en studiedag, en studiefri dag och en helgdag.

Båda frukostarna bestod av olika sorters flingor, müsli, gröt eller bröd med lågt eller högt GI. Lunchen bestod av trekantsmackor med varierande fyllningar, pizza, körsbärstomater, kakor, yoghurt, frukt och chips.

Resultat

Det fanns en tendens till minskat energiintag vid lunch efter frukosten med lågt GI jämfört med frukosten med högt GI, men den genomsnittliga skillnaden på 18 kalorier var inte signifikant ($P = 0.406$). Det fanns även en tendens till ett lägre energiintag över 24 timmar då deltagarna åt en frukost med lågt GI jämfört med en frukost med högt GI. Skillnaden på 61 kalorier var inte signifikant ($P = 0.449$). Kostregistreringarna under tre dagar visade ingen signifikant skillnad i energiintaget under studiedagen, den studiefria dagen eller helgdagen under perioderna med lågt GI eller högt GI. Under studiens gång växte barnen och ökade i vikt som väntat. Man fann att under perioden med lågt GI ökade vikten med 0,6 ($\pm 0,9$) kg och under perioden med högt GI 1,8 ($\pm 0,6$) kg. Denna skillnad var signifikant ($P < 0,001$), men detta var något man upptäckte i efterhand och ingick inte i den ursprungliga interventionen. Det var på förhand beräknat att för 25 deltagare var det möjligt att upptäcka en skillnad på 100 kcal i energiintag, med 90 procent power.

Studiekvalitet

Studien kvalitetsbedömdes som: Hög. Bortfallet var totalt nio barn, fyra avbröt och fem föll bort på grund av byte av skola och detta är inget stort bortfall i förhållande till deltagarantalet.

Mirza N. M. et al. 2010 Effects of high and low glycemic load meals on energy intake, satiety and hunger in obese Hispanic-American youth (24)

Syfte

Huvudsyftet med studien var att undersöka hur mat med högt och lågt GI påverkar energiintag och hunger hos överviktiga latinamerikanska barn.

Studieupplägg

Studien utformades på liknande sätt som Ludwig et al. och Ludwig D. S. är medförfattare. I studien ingick 88 överviktiga latinamerikanska barn mellan 7-15 år som rekryterades via reklam till ett vikttnedgångsprogram på tolv veckor. Då programmet var avslutat påbörjades 24-timmarsstudien, där tre måltider i form av middag, frukost och lunch serverades med högt GI (HGL) eller lågt GI (LGL). Deltagarna randomiserades i två grupper och var inte sina egna kontroller. Energiintaget hos deltagarna mättes samt hunger- och mättnadsskalor fylldes i.

Middag serverades när deltagarna kom till sjukhuset. På morgonen stämde man av vikten, tog blodprover och deltagarna fick fylla i hunger- och mättnadsskalor. Därefter serverades antingen HGL eller LGL frukost. Efter frukost togs blodprover och hunger- och mättnadsformulär fylldes i fram till lunch. Efter fem timmar serverades lunch som bestod av samma måltid som frukosten, 30 minuter senare sattes en ad libitum tallrik in på rummet. Deltagarna behövde inte be om ad libitum tallriken då de kände sig hungriga, med författarnas motivering att deltagarnas låga ålder och etnicitet skulle göra att de inte skulle fråga efter extra mat i en främmande sjukhusmiljö. Fem timmar efter lunch fick studiedeltagarna fylla i hunger- och mättnadsskalor. All mat och dryck vägdes samt resterna räknades bort.

Båda frukostarna bestod av mjölk, yoghurt, ost, kalkon, majonnäs, vindruvor och äggröra. LGL frukosten innehöll även fullkornsbröd, jordnötter och jordgubbar. HGL frukosten innehöll istället konserverade mandariner, vitt bröd, cornflakes, vaniljrån och juice. Lunchen bestod av i stort sätt samma livsmedel. Fördelningen av makronutrientier för LGL och HGL var inte isokaloriska och energiintaget i frukosten varierade mellan 475-575 kcal och lunchen mellan 572-710 kcal. Ad libitum tallriken bestod av kakor, frukt, chips, konserverad frukt, pudding, kex och bars.

Resultat

I studien Mirza et al. (24) såg man ingen signifikant skillnad i energiintag vid middag, frukost, lunch och ad libitum tallriken mellan grupperna med högt och lågt GI. Man såg inte heller någon skillnad i den subjektiva känslan av hunger och mättnad mellan grupperna med högt och lågt GI. Insulin- och glukosnivåerna var signifikant högre i HGL gruppen jämfört med LGL gruppen. Enligt powerberäkningar skulle det behövas 88 barn för att upptäcka en skillnad i energiintag på 200 kcal.

Studiekvalitet

Studien kvalitetsbedömdes som: Medelhög. Det finns vissa brister i överförbarheten, på grund av att det är en specifik etnisk grupp. Det föreligger även risk för bias då studiedeltagarna precis varit med i ett viktminskningsprogram och hade obegränsad tillgång till ad libitum tallriken.

Tabell 2. Beskrivning av studier

Författare, år (Land)	Studiedesign	Studiepopulation	Intervention	Effektmått: Energiintag	Studiekvalitet
Ludwig D.S. et al. 1999 (USA)	RCT ¹	12 obesa pojkar, 14-17 år	I ² : Medelhögt GI ³ – KH ⁴ 64 E% ⁵ , F ⁶ 16 E%, P ⁷ 20 E% K ⁸ : Högt GI – KH 64 E%, F 16 E%, P 20 E% Uträkning på GI – se bilaga 7	Frivilligt intag efter K: 53 % (478 kcal ⁹) mer än I (<i>P</i> < 0.05).	Hög
Ball S.D. et al. 2003 (USA)	RCT	16 överviktiga deltagare, 8 pojkar, 8 flickor, 12-18 år	I1: LMR ¹⁰ – GI 28, KH 44.7 E%, F 29 E%, P 26.6 E% I2: LWM ¹¹ – GI 43, KH 45.4 E%, F 31.3 E%, P 24.9 E% K: HMR ¹² – GI 62, KH 43.3 E%, F 31.8 E%, P 24.5 E%	Ingen signifikant skillnad.	Hög
Warren J.M. et al. 2003 (Storbritannien)	RCT	37 deltagare, 15 pojkar, 22 flickor, 9-12 år. Obesa 6 %, Överviktiga 24 % Normalviktiga 70 %	I1: Lågt GI – GI < 55 KH 60 E%, P 15 E%, F 25 E%, Fibrer 5,9 g I2: Lågt GI & 10 % S – GI < 55, KH 77 E%, P 9 E%, F 14 E%, Fibrer 5,9 g K: Högt GI – GI > 75-100, KH 75 E%, P 10 E%, F 15 E%, Fibrer 1,3 g	Signifikant skillnad mellan I1 och K 145 ± 54 kcal, mellan I2 och K 119 ± 53 kcal (<i>P</i> < 0.001).	Medelhög
Henry C.J.K. et al. 2007 (Storbritannien)	RCT	29 normalviktiga deltagare, 10 pojkar, 19 flickor, 8-11 år	I: Lågt GI – GI 46, KH 49 g, P 11 g, F 7 g, Fibrer 6 g K: Högt GI – GI 77, KH 56 g, P 8 g, F 5 g, Fibrer 5 g	Ingen signifikant skillnad.	Hög
Mirza N.M. et al. 2011 (USA)	RCT	88 obesa deltagare, 46 pojkar, 42 flickor, 7-15 år	I: LGL ¹³ – GI 35,7-36,5, KH 45-50 E%, P 20-25 E% , F 30-35 E% K: HGL ¹⁴ – GI 58,5-60,7, KH 55-60 E%, P 15-20 E%, F 25-30 E%	Ingen signifikant skillnad.	Medelhög

¹ RCT- randomized controlled trial

² I- interventionsgrupp

³ GI- glykemiskt index

⁴ KH- kolhydrater

⁵ E%- energiprocent

⁶ F- fett

⁷ P- protein

⁸ K- kontrollgrupp

⁹ Enligt uträkningar 1kj = 0.24 kcal

¹⁰ LMR- low-GI meal replacement

¹¹ LWM- low-GI whole-food meal

¹² HMR- moderalt high-GI meal replacement

¹³ LGL- low glycemic load

¹⁴ HGL- high glycemic load

3.2 Evidensgradering

Det finns visst underlag för att en frukost med lägre GI ger ett lägre energiintag vid nästkommande måltid, hos barn och ungdomar. För detta är evidensstyrkan låg (++) . Två studier visar att en måltid med lägre GI ger ett lägre frivilligt energiintag i nästkommande måltid än efter en måltid med högre GI (20, 22). De övriga tre studierna fann ingen signifikant skillnad, men en tendens till ett lägre energiintag vid lägre GI (21, 23, 24). Av dessa har två studier hög studiekvalitet och en studie medelhög studiekvalitet. Eftersom det är motstridiga resultat är evidensen för översiktsartikelns resultat lägre, dessutom är studiekvaliteten hög både hos de studier som visar på signifikanta skillnader och de som inte visar på signifikanta skillnader.

Tabell 3. Evidensstyrka för lägre energiintag efter en frukost med lågt GI jämfört med en frukost med högt GI

	Effektmått: Energiintag
Antal studier	5
Studiedesign	Vissa begränsningar ¹
Överensstämmelse	Bekymmersam heterogenitet ²
Studiepopulation – extern validitet	Viss osäkerhet ³
Oprecisa data	Ej relevant
Osäkert underlag	Vissa problem ⁴
Effektstorlek	Ej relevant
Evidensstyrka	Låg (++)

¹ En studie vissa begränsningar, övriga fyra inga begränsningar

² Tre studier tendens till skillnad, två studier signifikant skillnad

³ En studie gjord på begränsad etnisk population, fyra studier utan osäkerhet

⁴ Två studier med liten studiepopulation, tre studier utan problem

4. Diskussion

I den systematiska översiktsartikeln utgör fem originalartiklar underlaget för att besvara frågeställningen: Ger en frukost med ett lägre GI minskat energiintag vid nästkommande måltid, jämfört med en frukost med högre GI, hos barn och ungdomar? Studierna visar ett minskat energiintag efter en frukost med lägre GI, hos barn och ungdomar. För detta är evidensstyrkan låg (++) . En frukost med lägre GI kan därmed vara fördelaktigt att rekommendera till barn och ungdomar för att minska energiintaget. Ur resultaten har det framkommit att vid en sänkning med 30 GI-enheter har man sett signifikant skillnad. Detta förutsätter att man ursprungligen äter en frukost med högt GI (≥ 70) så att en minskning med 30 enheter är möjlig.

Det är två studier Ludwig et al. och Warren et al. (20, 22) som har påvisat signifikant skillnad i energiintag. I Ludwig et al. (20) har man valt att manipulera GI genom dextros och fruktos, utöver bytet från havregryn till havrekross. I denna studie går det även att utesluta andra felkällor såsom förändringar i volym, fibermängd och makronutrientsfördelning, då de överensstämmer mellan måltiderna. Detta stärker hypotesen om att blodsockersvaret påverkar energiintaget, därmed har GI stor inverkan. I studien Henry et al. (23) kunde man inte påvisa

signifikant skillnad men man såg en tendens till ett minskat energiintag vid en frukost med lägre GI. Även om skillnaden i energiintag inte är signifikant, kan ett intag på 61 kcal mer per dag (differensen som sågs i denna studie) bidra till en viktuppgång. På ett år blir 61 kcal mer än energibehovet per dag totalt 21 960 kcal vilket skulle kunna ge en viktuppgång på cirka 3 kg (7 000 kcal = 1 kg fettväv). Man fann även en signifikant viktskillnad mellan perioderna med högt och lågt GI. Detta är ytterligare ett tecken på att det finns en skillnad i energiintag mellan högt och lågt GI. Under förutsättning att energiförbrukningen inte ändras markant, exempelvis genom förändrad fysisk aktivitet, är viktutveckling det bästa måttet på energiintag över tid. Det framgår inte i studien om det har justerats för fysisk aktivitet, men det finns inget i studierna som antyder att försökspersonerna ändrat sina levnadsvanor gällande fysisk aktivitet. I framtida studier vore det önskvärt att det ingår i interventionen att undersöka viktutveckling, och allra helst både total energiomsättning och kroppssammansättning.

Ludwig et al., Ball et al., Warren et al. och Henry et al. (20-23) har inom studierna jämfört måltider med samma nutritionsmässiga sammansättning, med avseende på energiprocent alternativt mängd i gram. Detta ger styrka till resultatet i studierna för hur värdet på GI spelar roll för energiintag. I Mirza et al. (24) framkommer inte exakt energiprocentfördelning mellan måltiderna med olika GI, vilket ger en osäkerhet i resultaten. Deltagarna är inte heller sina egna kontroller som i de andra fyra studierna.

I studien av Mirza et al. (24) var skillnaden 24 GI-enheter mellan måltiderna med högt respektive lågt GI. Det är mindre differens än i övriga studier, vilket kan ha bidragit till att man inte fann någon skillnad i energiintag. Måltidernas storlek var stor i förhållande till deltagarnas ålder och energibehov, även det är en faktor som kan påverka att skillnad mellan grupperna uteblev. Detta genom att öka mättnaden hos båda grupper så att allt ätande från ad libitum tallriken inte styrdes av hunger, utan exempelvis tristess. En ad libitum tallrik serverades på deltagarnas rum 30 minuter efter lunch. Denna tallrik stod kvar i rummet under resterande studietid, vilket ger en lång tidsexponering av mat för studiedeltagarna. Författarna i Mirza et al. (24) diskuterar om det kanske inte är GI som påverkar dagsintaget av energi, utan att det är den totala exponeringen av mat som påverkar energiintaget. Detta är en teori som verkar rimlig, speciellt om man har ett okontrollerat ätbeteende, vilket kan förekomma vid övervikt. I studierna Ludwig et al. och Ball et al. (20, 21) har man istället exponerat studiedeltagarna för ad libitum tallriken under en begränsad tid samt att deltagarna var tvungna att be om tallriken då de var hungriga. Detta är ett studieupplägg som ger en lägre risk för att deltagarna skulle äta av ad libitum tallriken utan att känna hunger. Troligtvis är det då lättare att se hur GI-värdet i föregående måltid inverkar på energiintaget. Dessutom var livsmedelsinnehållet på tallrikarna olika mellan Mirza et al. (24) och de två andra ovan nämnda studierna. Det var i huvudsak söta, feta och energitäta livsmedel i Mirza et al. (24) och dessa kan vara lättare att äta då man inte är hungrig.

I fyra av de fem granskade artiklarna har hunger och mättnad undersökts (20-22, 24). Hunger och mättnad är starkt relaterat till energiintag, därför hade det varit intressant att systematiskt undersöka hur dessa korrelerar med energiintag. Som ett bifynd till resultatet i artiklarna framkommer att det är likartad effekt på hunger för en frukost med högt GI som en frukost med lågt GI. Sättet man har mätt hunger på i studierna är med hungerskalor, vilket är ett subjektivt mått. Det kan finnas yttre faktorer som påverkar hur man uppskattar sin hunger, till exempel tristess, tid på dagen och hur många kalorier man tidigare fyllt i. I artikeln Ball et al. (21), som inte visar någon skillnad i uppskattningen av hunger, finns inte någon signifikant skillnad på frivilligt energiintag. Däremot skiljer det sig tidsmässigt när ad libitum tallriken efterfrågas. I gruppen som åt högt GI efterfrågas den nästan en timme tidigare jämfört med

gruppen som åt lågt GI. Detta kan tyda på att det trots allt finns en skillnad i hunger och att hungeruskalan inte är ett helt tillförlitligt mätinstrument.

En begränsning i studierna Ludwig et al., Ball et al. och Mirza et al. (20, 21, 24) är att man inte vet vad deltagarna äter när de kommer hem. Deras studieupplägg var 24 timmars intervention från sen eftermiddag till samma tidpunkt nästa dag. De andra två studierna Warren et al. och Henry et al. (22, 23) sträcker sig över en längre tid vilket är en styrka för resultatet. Men även här pågår interventionen endast fram till efter lunch, därefter är deltagarna fria att äta vad de vill. Anledningen till att det bara var lunchen som observerades är att barnen inte skulle vara medvetna om att deras energiintag vid lunch mättes, vilket kan ses som en styrka till det erhållna resultatet. Det hade varit intressant att se hur resterande dags energiintag yttrar sig i alla fem studierna. På grund av studiernas upplägg går det inte att uttala sig om energiintag över en längre tid, utan endast i nästkommande måltid.

För att deltagarna i Warren et al. och Henry et al. (22, 23) skulle kunna vara omedvetna om att lunchen observerades, innebar det att lunchintaget fick uppskattas. Vägning av ej uppäten mat blev därmed inte möjligt. Även om studiernas författare har en bra anledning till varför maten skulle uppskattas, ger detta en viss osäkerhet i resultatet. Maten uppskattades av en blindad student, och en observatör som ej var blindad. För att få en minskad risk för behandlingsbias hade det varit önskvärt att båda observatörerna var blindade.

Studierna i denna översiktsartikel har olika studieupplägg, framförallt gällande energiprocent, typ av livsmedel, varierande GI, duration av studien, population och deltagarantal. Detta gör att det finns vissa svårigheter i att jämföra studierna med varandra. Måltiderna i studierna täcker olika stor del av dagsbehovet. Den studie som utmärker sig med att bidra med minst andel av vilometabolismen är Ludwig et al.(20) där energin inte når upp till vad som krävs för definitionen av frukost. För att kunna utesluta påverkan på resultatet hade det varit bättre om energiinnehållet var högre. Gällande måltidssammansättning är det svårt att jämföra måltiderna mellan studierna på grund av olika GI-värden, måltid innan sänggående, volym och energifördelning. Fibrer är också en faktor som spelar roll för GI, det finns i många kolhydratkällor och bidrar till mättnad. I endast en av de fem studierna (22, 23) har man tagit hänsyn till fibermängden. Fibermängden skulle kunna påverka resultatet och det hade därför varit önskvärt om även denna faktor hade varit lika i alla frukostar. Detta är ett återkommande problem i många studier och det är en av svårigheterna när det gäller att undersöka påverkan av GI då många livsmedel med lågt GI ofta har ett högre fiberinnehåll.

Det är positivt att de i fyra studier (20, 22-24) har använt realistiska frukostlivsmedel och att utbytet av livsmedel för att sänka GI är applicerbart i det vardagliga livet. För att exemplifiera, i Henry et al. (23) var bytet från högt GI Bran flakes eller Weetabix, till lågt GI All-Bran eller osötad müsli. Utbytet dessa emellan är ingen stor omställning, då de ingår i samma livsmedelsgrupp och vanligen äts på samma sätt. Det innebär att det inte krävs mer tid i förberedelsen av frukostmålet även om smaken kan skilja sig åt. Detta förenklar möjligheterna att ge råd gällande GI då de är vanligt förekommande livsmedel i Sverige.

Kritik till studieupplägget i Mirza et al. (24), är att studien påbörjades i direkt anslutning till ett viktminskningsprogram. Det kan vara så att deltagarnas syn på hur mycket man bör äta påverkats och att de därmed äter mindre av ad libitum tallriken. Det skulle även kunna ge en motsatt effekt då deltagarna haft en energirestriktion under tolv veckor och nu får äta hur mycket de vill av ad libitum tallriken, och därmed äter mer.

Det finns inga begränsningar med överförbarheten för två av studierna (22, 23), då de utförs på en population med normalviktiga, överviktiga och obesa, med en fördelning som skulle kunna representera en vanlig skolklass i Sverige. Att äta en frukost med lägre GI kan vara fördelaktigt för normalviktiga barn och ungdomar, då det är värdefullt att införa bra matvanor i tidig ålder och för en hälsosam viktutveckling. Dock finns det vissa svårigheter i att överföra resultatet som översiktsartikeln kommer fram till. Tre studier (20, 21, 24) är gjorda på obesa och överviktiga barn, resultatet kan överföras på andra barn i samma kategori men inte på en generell population. Detta är en begränsning som vägts in i bedömningen och överförbarheten till andra populationer. I Mirza et al. (24) finns ytterligare en begränsning som drar ned studiekvaliteten. I studien ingick endast latinamerikanska barn och ungdomar, vilket försvårar överförbarheten. Den kulturella aspekten bör tas i beaktning och studiens författare menar att deltagarna har en större vilja att göra äldre (i detta fall studieutformarna) till lags och att uppskattningen av hunger är mindre tillförlitlig på grund av studiedeltagarnas modersmål. Detta hinder hade kunnat lösas med hjälp av tolk eller ändring av studieupplägget, genom att inte exponera deltagarna för ad libitum tallriken under flera timmar.

GI är i vissa avseenden ett motsägelsefullt begrepp gällande vad som är ett ”bra” livsmedel. Om man tillsätter socker till ett livsmedel kan det ge ett lägre GI. Ett sådant livsmedel är Frosties, vilket är sockrade cornflakes. Dock kan ytterligare socker göra livsmedlet mer energirikt utan att tillföra mer näring. Förmodligen äter man samma mängd flingor, vilket ger ett högre energiintag per portion. Därför är enbart GI som verktyg i bedömningen av hur ”bra” ett livsmedel är delvis missvisande. Ett exempel på ett livsmedel med högt GI är knäckebröd, som skulle kunna ingå i en hälsosam kost, då det har högt fiberinnehåll, lite fett och socker. Ett annat exempel är frukt, som ofta har ett högt GI, men är ett bra livsmedel utifrån innehållet av både vitaminer och mineraler. För att få en mer rättvis bild kan det vara passande att även behandla livsmedlets GL.

Ur ett globalt perspektiv varierar frukostens sammansättning av livsmedel i olika delar av världen. Det förekommer olika typer av kolhydratkällor som ris, nudlar, bröd, gröt, potatis och kakor. I studierna som jämförts i översiktsartikeln har man studerat typiska västerländska frukostar som frukostflingor, gröt och bröd. Detta ger en brist i överföringsmöjligheten till andra kulturer, men resultatet för ett lägre GI bör vara detsamma. Sett utifrån hur frukostar generellt ser ut i Sverige är livsmedelsvalen i de testade frukostarna realistiska och överförbara.

Övervikt är ett vanligt förekommande problem i Sverige vilket tyder på att mat överkonsumeras. Det är positivt att konsumera mindre mängder mat med tanke på hållbar utveckling, då det kräver mindre av jordens resurser. Enligt det erhållna resultatet kan ett byte till en frukost med lägre GI leda till ett minskat energiintag och i längden en minskad konsumtion av livsmedel. Därmed är det troligtvis fördelaktigt att välja livsmedel med lägre GI, både för hälsan och miljön.

Begränsningar i översiktsartikeln

Litteratursökningen hade kunnat göras mer omfattande med sökningar i fler databaser för att möjligtvis hitta fler studier inom ämnet. Fler sökningar med ytterligare sökord exempelvis glycemic load, carbohydrates hade även kunnat genomföras. Översiktsartikeln baseras på fem artiklar och resultaten är inte helt entydiga, vilket innebär att det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att uttala sig med styrka för att besvara frågeställningen. Då författarna tidigare inte har granskat artiklar eller skrivit översiktsartiklar ger detta en svaghet i resultatet.

Styrkor i översiktsartikeln

Litteratursökningen genomfördes med i förväg bestämda inklusions- och exklusionskriterier, vilket är en styrka i metoden. Vid litteratursökningen har dubletter hittats flera gånger samt att det var relativt få artikelträffar vid sökningstillfällena. Detta ger en styrka till att urvalet av artiklar har baserats på det underlag som finns tillgängligt för att dra slutsatser till vald frågeställning. Då antalet författare och granskare till översiktsartikeln är tre personer ger detta en större säkerhet i resultatet och mindre risk för subjektiva bedömningar.

5. Slutsats

Sammanfattningsvis är underlaget för att rekommendera en frukost med lågt GI till barn och ungdomar, med avseende på att minska energiintag vid övervikt och fetma, otillräckligt. För att få säkrare evidens behövs fler välgjorda studier inom området som varar under längre tid. Evidensstyrkan är låg (++) för att en frukost med lägre GI ger ett mindre energiintag vid nästkommande måltid än en frukost med högre GI. När det gäller övrigt intag saknas vetenskapligt underlag. Det kan vara fördelaktigt att servera barn och ungdomar en frukost med lägre GI, för att förebygga ett för högt energiintag. Livsmedel med lägre GI är generellt bättre livsmedel ur hälsosynpunkt, med bland annat högre innehåll av fibrer, vitaminer och mineraler. Detta är förenligt med gällande rekommendationer från Livsmedelsverket.

6. Källförteckning

1. SBU. Mat vid diabetes. En systematisk litteraturöversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2010. SBU-rapport nr 201.
2. Boström M, Garback A, Nyberg G, Wikzén M, Karpmyr M, Marcus C. STOPP: Stockholm Obesity Prevention Project. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. 2004;28(1).
3. Sjoberg A, Moraesus L, Yngve A, Poortvliet E, Al-Ansari U, Lissner L. Overweight and obesity in a representative sample of schoolchildren - exploring the urban-rural gradient in Sweden. Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity. 2011 May;12(5):305-14. PubMed PMID: 21348925.
4. Livsmedelsverket. Varför är övervikt och fetma farligt? : Livsmedelsverket; 2013 [updated 2013.02.17; cited 2013 2013.04.30]. Available from: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Maten-och-var-halsa/Overvikt-och-fetma/Varfor-ar-overvikt-och-fetma-farligt/>.
5. Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. Lancet. 1989 Aug 26;2(8661):491-3. PubMed PMID: 2570196. Epub 1989/08/26. eng.
6. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Xu J, Berenson GS. Relation of childhood obesity/cardiometabolic phenotypes to adult cardiometabolic profile: the Bogalusa Heart Study. American journal of epidemiology. 2012 Oct 1;176 Suppl 7:S142-9. PubMed PMID: 23035138. Pubmed Central PMCID: PMC3530363. Epub 2012/10/17. eng.
7. Tsigos C, Hainer V, Basdevant A, Finer N, Fried M, Mathus-Vliegen E, et al. Management of obesity in adults: European clinical practice guidelines. Obesity facts. 2008;1(2):106-16. PubMed PMID: 20054170. Epub 2008/01/01. eng.
8. Livsmedelsverket. Riksmaten - barn 2003 - Livsmedels- och näringsintag bland barn i Sverige. ORD&FORM, Uppsala2006.
9. Statens folkhälsoinstitut. Svenska skolbarns hälsovanor 2009/ 2010. Mölnlycke: Svenska Folkhälsoinstitutet. Hämtad från <http://www.fhi.se/Publikationer/Alla-publikationer/Svenska-skolbarns-halsovanor-200910-Grundrapport/> den 9 maj 2013; 2011.
10. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. Am J Clin Nutr. 1981 Mar;34(3):362-6. PubMed PMID: 6259925. Epub 1981/03/01. eng.
11. Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. Diabetes care. 2008 Dec;31(12):2281-3. PubMed PMID: 18835944. Pubmed Central PMCID: PMC2584181. Epub 2008/10/07. eng.
12. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr. 2002 Jul;76(1):5-56. PubMed PMID: 12081815. Epub 2002/06/26. eng.
13. Livsmedelsverket. GI - Glykemiskt index [updated 2013.02.212013.04.30]. Available from: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Vad-innehaller-maten/Kolhydrater/GI---Glykemiskt-index/>.
14. Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. JAMA : the journal of the American Medical Association. 1997 Feb 12;277(6):472-7. PubMed PMID: 9020271. Epub 1997/02/12. eng.

15. Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr.* 2004 Aug;80(2):348-56. PubMed PMID: 15277155. Epub 2004/07/28. eng.
16. Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr.* 2002 Jul;76(1):281S-5S. PubMed PMID: 12081852. Epub 2002/06/26. eng.
17. Timlin MT, Pereira MA. Breakfast frequency and quality in the etiology of adult obesity and chronic diseases. *Nutrition reviews.* 2007 Jun;65(6 Pt 1):268-81. PubMed PMID: 17605303. Epub 2007/07/04. eng.
18. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association.* 2005 May;105(5):743-60; quiz 61-2. PubMed PMID: 15883552. Epub 2005/05/11. eng.
19. SBU. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården: En handbok. Version 2013-03-25. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU). Hämtad från <http://www.sbu.se/metodbok> den 22 april 2013.
20. Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High Glycemic Index Foods, Overeating, and Obesity. *Pediatrics.* 1999;103(3):e26-e.
21. Ball SD, Keller KR, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson WD. Prolongation of Satiety After Low Versus Moderately High Glycemic Index Meals in Obese Adolescents. *Pediatrics.* 2003;111(3):488-94.
22. Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low Glycemic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children. *Pediatrics.* 2003;112(5):e414-e.
23. Henry CJ, Lightowler HJ, Strik CM. Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years. *The British journal of nutrition.* 2007 Sep;98(3):636-40. PubMed PMID: 17451613.
24. Mirza NM, Klein CJ, Palmer MG, McCarter R, He J, Ebbeling CB, et al. Effects of high and low glycemic load meals on energy intake, satiety and hunger in obese Hispanic-American youth. *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity.* 2011 Jun;6(2-2):e523-31. PubMed PMID: 21309658. Pubmed Central PMCID: 3128645.

Bilagor

Bilaga 1, Exkluderade artiklar vid läsande av abstract

Sida 1/3

Annan frågeställning: 25 st.

1. "A national evaluation of school breakfast clubs: Evidence from a cluster randomized controlled trial and an observational analysis" Shemilt I., Harvey I., Shepstone L., Swift L., Reading R., Mugford M., Belderson P., Norris N., Thoburn J., Robinson J.
2. "A national evaluation of school breakfast clubs: Where does economics fit in?" Shemilt, I., Mugford, M., Moffatt, P., Harvey, I., Reading, R., Shepstone, L., Belderson, P.
3. "'Be active, eat right', evaluation of an overweight prevention protocol among 5-year-old children: design of a cluster randomised controlled trial" Veldhuis L, Struijk MK, Kroeze W, Oenema A, Renders CM, Bulk-Bunschoten AM, Hirasing RA, Raat H.
4. "Biphasic insulin aspart vs. human insulin in adolescents with type 1 diabetes on multiple daily insulin injections" Mortensen H, Kocova M, Teng LY, Keiding J, Bruckner I, Philotheou A.
5. "Breakfast glycaemic index and cognitive function in adolescent school children" Cooper SB, Bandelow S, Nute ML, Morris JG, Nevill ME.
6. "Diet quality affects the playground activities of Kenyan children" Sigman M, Whaley SE, Neumann CG, Bwibo N, Guthrie D, Weiss RE, Liang LJ, Murphy SP.
7. "Dietary Effects of Universal-Free School Breakfast: Findings from the Evaluation of the School Breakfast Program Pilot Project" Crepinsek, M.K., Singh, A., Bernstein, L.S., McLaughlin, J.E.
8. "Digestibility of carbohydrates from rice-, oat- and wheat-based ready-to-eat breakfast cereals in children" Brighenti F, Casiraghi MC, Ciappellano S, Crovetti R, Testolin G.
9. "Effects of breakfast quality on blood glucose level in students" Ke, X., Yang, M.
10. "The effect of egg ingestion on ovalbumin concentration in human milk" Palmer DJ, Gold MS, Makrides M.
11. "The effects of L-theanine (Suntheanine™) on objective sleep quality in boys with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial" Lyon MR, Kapoor MP, Juneja LR.
12. "Evaluating the effect of nutritional education on the prevalence of overweight/obesity and on foods eaten at primary schools" Fernandes PS, Bernardo CDO, Campos RMMB, Vasconcelos FDAG
13. "Evaluation of school feeding programs: some Jamaican examples" Grantham-McGregor SM, Chang S, Walker SP.
14. "Free breakfasts in schools: Design and conduct of a cluster randomised controlled trial of the Primary School Free Breakfast Initiative in Wales" Moore, L., Moore, G.F., Tapper, K., Lynch, R., Desousa, C., Hale, J., Roberts, C., Murphy, S.
15. "Free healthy breakfasts in primary schools: A cluster randomised controlled trial of a policy intervention in Wales, UK" Murphy, S., Moore, G., Tapper, K., Lynch, R., Clarke, R., Raisanen, L., Desousa, C., Moore, L.
16. "Glycaemic index and glycaemic load of breakfast predict cognitive function and mood in school children: a randomised controlled trial" Micha R, Rogers PJ, Nelson M.

17. "Glycemic response in children with insulin-dependent diabetes mellitus after high- or low-glycemic-index breakfast" Weyman-Daum M, Fort P, Recker B, Lanes R, Lifshitz F.
18. "Ingesting breakfast meals of different glycaemic load does not alter cognition and satiety in children" Brindal E, Baird D, Danthiir V, Wilson C, Bowen J, Slater A, Noakes M.
19. "The impact of a high versus a low glycaemic index breakfast cereal meal on verbal episodic memory in healthy adolescents" Smith MA, Foster JK.
20. "A low glycaemic index breakfast cereal preferentially prevents children's cognitive performance from declining throughout the morning" Ingwersen J, Defeyer MA, Kennedy DO, Wesnes KA, Scholey AB.
21. "Lupin-enriched bread increases satiety and reduces energy intake acutely" Lee YP, Mori TA, Sipsas S, Barden A, Puddey IB, Burke V, Hall RS, Hodgson JM.
22. "Perspectives on the School Nutrition Dietary Assessment Study from the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health" Osganian SK, Nicklas T, Stone E, Nichaman M, Ebzery MK, Lytle L, Nader PR.
23. "Psyllium fibre and the metabolic control of obese children and adolescents" Moreno LA, Tresaco B, Bueno G, Fleta J, Rodriguez G, Garagorri JM, Bueno M.
24. "Serum leptin concentrations in children with type 1 diabetes mellitus: Relationship to body mass index, insulin dose, and glycemic control" Soliman, A.T., Omar, M., Assem, H.M., Nasr, I.S., Rizk, M.M., Matary, W.E., El Alaily, R.K.
25. "Shape of snack foods does not predict snack intake in a sample of preschoolers: a cross-over study" Boyer LE, Laurentz S, McCabe GP, Kranz S.

Annan målgrupp: 6 st.

1. "The individual and combined effects of glycemic index and protein on glycemic response, hunger, and energy intake" Makris AP, Borradaile KE, Oliver TL, Cassim NG, Rosenbaum DL, Boden GH, Homko CJ, Foster GD.
2. "Effect of glycemic index on whole-body substrate oxidation in obese women" Díaz EO, Galgani JE, Aguirre CA, Atwater IJ, Burrows R
3. "The effect of a low glycaemic index breakfast on blood glucose, insulin, lipid profiles, blood pressure, body weight, body composition and satiety in obese and overweight individuals: a pilot study" Pal S, Lim S, Egger G
4. "No effect of a diet with a reduced glycaemic index on satiety, energy intake and body weight in overweight and obese women" Aston LM, Stokes CS, Jebb SA
5. "Glucose and insulin responses to whole grain breakfasts varying in soluble fiber, beta-glucan: a dose response study in obese women with increased risk for insulin resistance" Kim H, Stote KS, Behall KM, Spears K, Vinyard B, Conway JM
6. "Glycemic characteristics and neonatal outcomes of women treated for mild gestational diabetes" Durnwald CP, Mele L, Spong CY, Ramin SM, Varner MW, Rouse DJ, Sciscione A, Catalano P, Saade G, Sorokin Y, Tolosa JE, Casey B, Anderson GD.

Review över annat område: 4 st.

1. "Associations between eating frequency, adiposity, diet, and activity in 9-10 year old healthy-weight and centrally obese children" Jennings A, Cassidy A, van Sluijs EM, Griffin SJ, Welch AA.
2. "Breakfast: A good habit, not a repetitive custom" Giovannini, M., Verduci, E., Scaglioni, S., Salvatici, E., Bonza, M., Riva, E., Agostoni, C.
3. "Insulin glulisine: A review of its use in the management of diabetes mellitus" Garnock-Jones, K.P., Plosker, G.L.
4. "Meal patterns and childhood obesity" Patro, B., Szajewska, H.

Ej engelsk text: 1 st.

1. Polska: [Carbohydrates and mental performance--the role of glycemic index of food products] Ciok J, Dolna A.

Ej studie: 1 st.

1. "Experience with insulin analogues in children" Danne, T., Deiss, D., Hopfenmüller, W., Von Schütz, W., Kordonouri, O.

Bilaga 2, Exkluderade artiklar vid läsning i fulltext

1. Agostoni C, Brighenti F. Dietary choices for breakfast in children and adolescents. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2010 Feb;50(2):120-8. PubMed PMID: 20112154.
Anledning till exklusion: Översiktsartikel som behandlade frukostvanor i stort, inte enbart glykemiskt index. Tog även upp icke frukostätande individer.
2. Pereira MA, Erickson E, McKee P, Schrankler K, Raatz SK, Lytle LA, et al. Breakfast frequency and quality may affect glycemia and appetite in adults and children. *The Journal of nutrition*. 2011 Jan;141(1):163-8. PubMed PMID: 21123469. Pubmed Central PMCID: 3001239.
Anledning till exklusion: Annan undersökning
Huvudsyftet med artikeln var att undersöka hur aptit och blodsocker påverkas av att man hoppar över måltider, och då speciellt frukost, samt kvalitén på frukosten. Studiedeltagarna var både barn och vuxna.
3. Harris JL, Schwartz MB, Ustjanauskas A, Ohri-Vachaspati P, Brownell KD. Effects of serving high-sugar cereals on children's breakfast-eating behavior. *Pediatrics*. 2011 Jan;127(1):71-6. PubMed PMID: 21149436.
Anledning till exklusion: Uppfyller ej inklusionskriterierna
Huvudsyftet med artikeln var att jämföra hur barns matkonsumtion påverkas när de serveras antingen frukostflingor med lite eller mycket socker i. Använder varken GI eller GL, och energiintaget analyseras enbart vid frukost.
4. LaCombe A, Ganji V. Influence of two breakfast meals differing in glycemic load on satiety, hunger, and energy intake in preschool children. *Nutrition journal*. 2010;9:53. PubMed PMID: 21070678. Pubmed Central PMCID: 2994778.
Anledning till exklusion: Måltiden med lågt GI är lågkolhydratkost (under 30 energiprocent kolhydrater). Huvudsyftet med artikeln var att undersöka GLs påverkan på hunger, mättnad och matintag hos barn.
5. Buyken AE, Trauner K, Günther ALB, Kroke A, Remer T. Breakfast glycemic index affects subsequent daily energy intake in free-living healthy children. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007 Oct;86(4):980-7. PMID: 17921374.
Anledning till exklusion: Studien kvalitetsbedömdes som mycket låg (+) på grund av att det föreligger viss risk för bias. Huvudsyftet med artikeln var att se om det finns någon koppling mellan GI-värdet i frukosten och energiintaget över dagen. Det studerades även om tidpunkten på nästkommande mål efter frukost spelar någon roll för det totala dagsintaget.

Granskningsmall för randomiserade studier

Författare	
År	
Artikelnummer	

Alternativet "uppgift saknas" används när uppgiften inte går att få fram från texten.

Alternativet "ej tillämpligt" väljs när frågan inte är relevant.

A1. Selektionsbias	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Användes en lämplig randomiseringsmetod?				
b) Om man har använt någon form av begränsning i fördelningsprocessen (ex block, strata, minimisering), är skälen till detta adekvata?				
... c) Var grupperna väl balanserade vid studiens start avseende relevanta baslinjevärden?				
■ d) Kan man utesluta att avhopp/exklusion efter randomisering kan snedvridera resultaten med tanke på storlek och fördelning på avhoppet över grupperna?				
Kommentarer:				
A1. Bedömning av risk för selektionsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
A2. Behandlingsbias	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Var studiedeltagare blindade?				
b) Var behandlare/prövare blindade?				
c) Är följsamheten acceptabel?				
d) Är metoden för mätning av följsamhet/expo- nering validerad för den undersökta parametern?				
e) Är metoden för mätning av följsamhet/expo- nering validerad för den aktuella populationen?				
f) Är utfallet av valideringen acceptabel?				
g) Är resultaten justerade för mätfel i metoden för registrering av exponering?				
■ h) Har variationer i exponering över tid tagits med i analysen?				
i) Har deltagarna behandlats/exponerats på samma sätt bortsett från interventionen?				
Kommentarer:				
A2. Bedömning av risk för behandlingsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				

A3. Bedömningsbias (kritiska utfallsmått)	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Är det kritiska utfallsmåttet okänsligt för bedömningsbias?				
... b) Var den som utvärderade resultaten blindad för vilken intervention som gavs?				
■ c) Är utfallet definierat på ett lämpligt sätt?				
d) Är utfallet identifierat/diagnosticerat med validerade mätmetoder?				
... e) Var observatörsöverensstämmelsen acceptabel?				
... f) Om det fanns obalanser i baslinjevariabler, har de korrigerats för på ett adekvat sätt i den statistiska analysen?				
g) Var tidpunkten för mätning lämplig?				
■ h) Är valet av mått för rapporterad effekt lämpligt?				
i) Är den analyserade populationen lämplig för den fråga som är föremål för studien?				
Kommentarer:				
A3. Bedömning av risk för bedömningsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
A4. Bortfallsbias	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
■ a) Är bortfallet tillfredsställande lågt i förhållande till populationens storlek?				
■ b) Är bortfallets storlek balanserad mellan grupperna?				
■ c) Är relevanta baslinjevariabler balanserade mellan avhoppare och icke avhoppare?				
■ d) Är den statistiska hanteringen av bortfallet adekvat (ex PP, ITT)?				
Kommentarer:				
A4. Bedömning av risk för bortfallsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				

A5. Summering av risk för bias	Låg	Måttlig	Hög	
A1) Selektionsbias				
A2) Behandlingsbias				
A3) Bedömningsbias				
A4) Bortfallsbias				
Kommentarer:				
A5. Bedömning av risk för bias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
B1. Risk för selektiv rapportering	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Anges vilket/vilka utfallsmått som är primära respektive sekundära?				
b) Har man uppgett att man följt ett i förväg publicerat studieprotokoll?				
c) Redovisas alla i förväg angivna utfallsmått på ett fullständigt sätt?				
d) Kan man utesluta rapportering av utfallsmått som inte angivits i förväg?				
e) Var tidpunkterna för mätning angivna i förväg?				
f) Mättes biverkningar/komplikationer på ett systematiskt sätt?				
Kommentarer:				
B1. Bedömning av risk för selektiv rapportering: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
B2. Intressekonflikter	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Föreligger, baserat på författarnas angivna bindningar och jäv, låg risk att studiens resultat har påverkats av intressekonflikter?				
b) Föreligger, baserat på uppgifter om studiens finansiering, låg risk att studien har påverkats av en finansiär med ekonomiskt intresse i resultatet?				
c) Föreligger låg risk för annan form av intressekonflikt?				
Kommentarer:				
B2. Bedömning av intressekonflikter <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
B3. Summering av risk för publikationsbias	Låg	Måttlig	Hög	
B1) Risk för selektiv rapportering				
B2) Intressekonflikter				
Kommentarer:				
B3. Bedömning av risk för publikationsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				

Granskningsmall för observationsstudier och icke-randomiserade kontrollerade studier

Författare	
År	
Artikelnummer	

Alternativet "uppgift saknas" används när uppgiften inte går att få fram från texten.

Alternativet "ej tillämpligt" väljs när frågan inte är relevant.

A1. Selektionsbias	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Är de observerade grupperna rekryterade på ett likartat sätt?				
b) Var grupperna väl balanserade vid studiens start avseende relevanta baslinjevärden?				
c) Om det fanns obalanser, har de korrigerats för på ett adekvat sätt i den statistiska analysen?				
d) Har författarna tagit hänsyn till eventuella skillnader i socioekonomisk status?				
e) Är den statistiska modellen adekvat?				

Kommentarer:

A1. Bedömning av risk för selektionsbias: Låg Måttlig Hög

A2. Behandlingsbias	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
a) Är följsamheten acceptabel?				
b) Är metoden för mätning av följsamhet/exponering validerad för den undersökta parametern?				
c) Är metoden för mätning av följsamhet/exponering validerad för den aktuella populationen?				
d) Är utfallet av valideringen acceptabel?				
e) Är resultaten justerade för mätfel i metoden för registrering av exponering?				
f) Har variationer i exponering över tid tagits med i analysen?				
g) Är risken låg för att deltagarna exponerats för annat än den undersökta exponeringen (kontaminering, självmedicinering m.m.)?				

Kommentarer:

A2. Bedömning av risk för behandlingsbias: Låg Måttlig Hög

B. Risk för selektiv rapportering	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kan man utesluta selektiv rapportering? 				
Kommentarer:				
B. Bedömning av risk för rapporteringsbias: <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
C. Intressekonflikter	Ja	Nej	Uppgift saknas	Ej tillämpligt
<ul style="list-style-type: none"> ■ a) Föreligger, baserat på författarnas angivna bindningar och jäv, låg risk att studiens resultat har påverkats av intressekonflikter? 				
<ul style="list-style-type: none"> ■ b) Föreligger, baserat på uppgifter om studiens finansiering, låg risk att studien har påverkats av en finansiär med ekonomiskt intresse i resultatet? 				
<ul style="list-style-type: none"> ■ c) Föreligger låg risk för annan form av intressekonflikt (ex författarna har utvecklat interventionen)? 				
Kommentarer:				
C. Bedömning av risk för intressekonflikter <input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög				
D. Överförbarhet	Ja	Nej	Delvis	Ej tillämpligt
<ul style="list-style-type: none"> ■ a) Överensstämmer sammanhanget och kontrollvillkoren med den tänkta, svenska vårdsituationen? 				
Kommentar:				
<ul style="list-style-type: none"> ■ b) Överensstämmer studiedeltagarna med den tänkta, svenska målpopulationen? 				
Kommentar:				
<ul style="list-style-type: none"> ■ c) Kan interventionen och sammanhanget där interventionen ges i studien översättas till hur den ges/skulle ges under svenska förhållanden? 				
Kommentar:				
D. Brister i överförbarhet <input type="checkbox"/> Inga <input type="checkbox"/> Vissa <input type="checkbox"/> Stora				



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Sahlgrenska akademien
Institutionen för medicin
Avdelningen för klinisk näringslära
Dietistprogrammet, 2012/AW

Sammanfattande Evidensformulär Effektmått:

RCT utgår från +++++, kohortstudier utgår från ++. Sänk eller höj därefter graderingen utifrån studiekvalitet, överensstämmelse, överförbarhet, oprecisa data, risk för publikationsbias och effektstorlek.

Tillstånd:	
Åtgärd:	
Effektmått:	
Ingående studier: RCT <input type="checkbox"/> (++++) Kohortstudier <input type="checkbox"/> (++) Alla eller några av studierna sammanfattade i en systematisk översikt <input type="checkbox"/> Antal studier: Antal pt:	+ 4 alt. +2
Studiedesign - Intern validitet (Randomiseringsförfarande, blindning, uppföljning, bortfall, intention-to-treat, vid kohortstudier – hantering av confounders) <input type="checkbox"/> Inga begränsningar <input type="checkbox"/> Vissa begränsningar (<i>men inte nog för nedgradering¹</i>) <input type="checkbox"/> Allvarliga begränsningar (<i>minska ett steg</i>) <input type="checkbox"/> Mycket allvarliga begränsningar (<i>minska två steg</i>) Kommentera begränsningar eller grundvalen för nedgradering:	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> ? <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2
Överensstämmelse (Estimat av relativa effekten lika storlek och riktning mellan studierna? Överlappande konfidensintervall?) <input type="checkbox"/> Inga problem <input type="checkbox"/> Viss heterogenitet (<i>men inte nog för nedgradering¹</i>) <input type="checkbox"/> Bekymmersam heterogenitet (<i>minska ett steg</i>)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> ? <input type="checkbox"/> -1



**GÖTEBORGS
UNIVERSITET**

Sahlgrenska akademien
Institutionen för medicin
Avdelningen för klinisk näringslära
Dietistprogrammet, 2012/AW

<p>Kommentera brist på överensstämmelse eller grundvalen för nedgradering:</p>	
<p>Studiepopulation – extern validitet(överförbarhet) Interventionen (effektmåttets relevans, relevans av jämförelsemetod, sjukvårdsmiljö, adekvat uppföljningstid)</p> <p><input type="checkbox"/> Ingen osäkerhet</p> <p><input type="checkbox"/> Viss osäkerhet (<i>men inte nog för nedgradering¹</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Osäkerhet (<i>minska ett steg</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Påtaglig osäkerhet (<i>minska två steg</i>)</p> <p>Kommentera viss osäkerhet eller grundvalen för nedgradering:</p>	<p><input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> ?</p> <p><input type="checkbox"/> -1</p> <p><input type="checkbox"/> -2</p>
<p>Oprecisa data (Få händelser, vida konfidensintervall som infattar möjlig ogynnsam effekt) - kohort</p> <p><input type="checkbox"/> Inga problem</p> <p><input type="checkbox"/> Vissa problem med precision (<i>men inte nog för nedgradering¹</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Oprecisa data (<i>minska ett steg</i>)</p> <p>Kommentera viss osäkerhet eller grundvalen för nedgradering:</p>	<p><input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> ?</p> <p><input type="checkbox"/> -1</p>



**GÖTEBORGS
UNIVERSITET**

Sahlgrenska akademien
Institutionen för medicin
Avdelningen för klinisk näringslära
Dietistprogrammet, 2012/AW

<p>Osäkert underlag (Få och små studier från samma forskargrupp eller företag som alla visar samma sak)</p> <p><input type="checkbox"/> Inga problem</p> <p><input type="checkbox"/> Vissa problem (men inte nog för nedgradering¹)</p> <p><input type="checkbox"/> Klar risk för publikationsbias (<i>minska ett steg</i>)</p> <p>Kommentera grundvalen för nedgradering</p>	<p><input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> ?</p> <p><input type="checkbox"/> -1</p>
<p>Effektstorlek Vid stor effekt eller mycket stor effekt kan man uppgradera evidensstyrkan (Kohort)</p> <p><input type="checkbox"/> Ej relevant</p> <p><input type="checkbox"/> Stor effekt (RR<0,5 eller >2) (öka ett steg)</p> <p><input type="checkbox"/> Mycket stor effekt (RR<0,2 eller >5) (öka två steg)</p> <p>Kommentera grundvalen för uppgradering</p>	<p><input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> +1</p> <p><input type="checkbox"/> +2</p>
<p>Kommentera andra viktiga aspekter som ska beaktas vid kategorisering av evidensstyrka/bedömning av vetenskapligt underlag, t.ex. stark dos-respons, allt-eller-inget-effekter, confounders som maskerar del av effekt kan uppgradera evidensstyrkan. (kohort)</p>	<p><input type="checkbox"/> +1</p>
<p>Räcker summan av smärre brister under flera punkter till en nedgradering med ett helt steg? (beräkna antal ? i ovanstående frågor)</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nej</p>	<p><input type="checkbox"/> -1</p> <p><input type="checkbox"/> 0</p>
<p>Evidensstyrka</p> <p><input type="checkbox"/> Hög (++++)</p> <p><input type="checkbox"/> Måttlig (+++)</p> <p><input type="checkbox"/> Låg (++)</p> <p><input type="checkbox"/> Mycket låg (+) (= saknas vetenskapligt underlag)</p>	

Bilaga 6, Figur över hungersförändring i Ludwig et al.

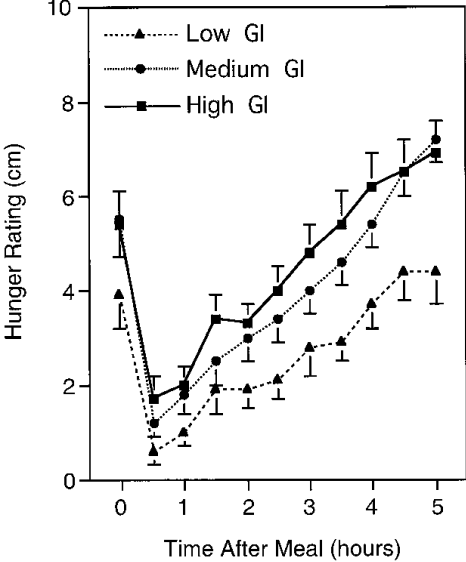


Fig 2. Change in hunger after test breakfasts. Hunger is determined by a 10-cm analog scale.

Bilaga 7, Uträkning på måltidernas GI i Ludwig et al.

Mediumhøgt GI	Mängd KH	GI	Måltidens GI
63,9 g Havrekross	35	57	33,25
160 g 2 % mjölk	8	27	3,6
15 g Kaffegrädde	-	-	-
16 g fruktos	17,3	19	5,48
Total KH	60		total GI 42,35

Fibermängd: 6,4 (10 g/100 g)

Høgt GI	Mängd KH	GI	Måltidens GI
60 g Havregryn	35	66	38,5
160 g 2 % mjölk	8	27	3,6
15 g Kaffegrädde	-	-	-
19 g Dextros	17,3	99	28,5
Total KH	60		total GI 70,64

Fibermängd: 6 gr (10 g/100 g)