

Hur manipulerad måltidsfrekvens påverkar energiintaget hos friska vuxna

- en systematisk översiktsartikel

Frida Bjerås och Orsolya Toró

Självständigt arbete i klinisk nutrition 15 hp
Dietistprogrammet 180/240 hp
Handledare: Heléne Bertéus Forslund

Sahlgrenska akademien



Sammanfattning

Titel: Hur manipulerad måltidsfrekvens påverkar energiintaget hos friska vuxna – en systematisköversikts artikel

Författare: Frida Bjerkås och Orsolya Toró

Handledare: Heléne Bertéus Forslund

Examinator: Anna Winkvist

Linje: Dietistprogrammet, 180/240 hp

Typ av arbete: Självständigt arbete i klinisk nutrition, 15 hp

Datum: 2017- 05 - 24

Bakgrund: Att förstå hur måltidsfrekvens påverkar energiintag är en viktig del i att förstå varför friska vuxna utvecklar obesitas. Med mer kunskap om sambandet mellan energiintag och obesitas kan råd angående måltidsfrekvens utformas för att hjälpa individen till bättre aptitkontroll och ett mer kontrollerat energiintag. Med ett kontrollerat energiintag kan risken att utveckla obesitas minska och därmed minskar även risken för följsjukdomar som diabetes och hjärt- kärlsjukdom.

Syfte: Syftet med denna översiktsartikel är att på ett systematiskt sätt kartlägga huruvida måltidsfrekvensen påverkar energiintaget hos friska vuxna.

Sökväg Litteratursökning utfördes i databaserna PubMed, Scopus och Cochrane. Sökorden var: ad libitum, meal frequency, eating frequency, energy intake, isocaloric, isoenergetic, subsequent food intake, meal pattern och satiety

Urvalskriterier: Humanstudier av typen randomiserade kontrollerade studier, vilka innefattade effektmåttet energiintag mätt efter en iso-kalorisk episod. Studier skrivna på engelska och svenska med friska vuxna studiedeltagare.

Datinsamling och analys: Alla sökträffar granskades på titel- och abstract-nivå av två av varandra oberoende personer. De artiklar som valdes ut granskades därefter i fulltext med SBUs mall för "Kvalitetsgranskning av randomiserade kontrollerade studier". Slutligen bedömdes den sammanvägda evidensstyrkan för slutsatserna enligt GRADE.

Resultat: Tre studier med medelhög studiekvalitet identifierades. En av tre studier visade signifikant skillnad i energiintag hos studiedeltagarna mellan kontroll- och interventionsperiod beroende på måltidsfrekvens. Under interventionsperioden som innebar högre måltidsfrekvens hade studedeltagarna ett lägre energiintag än under kontrollperioden. De andra två studierna visade ingen signifikant skillnad i energiintag.

Slutsats: En förhöjd måltidsfrekvens under en iso-kalorisk episod tycks leda till ett minskat energiintag som en akut effekt hos unga friska vuxna (låg evidens ++).

Nyckelord: Aptit, energiintag, hunger, måltidsfrekvens, ad libitum, iso-kalorisk

Abstract

Title: How altered meal frequency has an impact on energy intake in healthy adults - a systematic review

Author: Frida Bjerckås and Orsolya Toró

Supervisor: Heléne Bertéus Forslund

Examiner: Anna Winkvist

Programme: Programme in dietetics, 180/240 ECTS

Type of paper: Bachelor's thesis in clinical nutrition, 15 hp

Date: 2017 - 05 - 24

Background: Understanding how meal frequency affects energy intake is an important part of understanding why healthy adults develop obesity. With more knowledge of this connection, advice concerning meal frequency can be designed to help the individuals to better appetite control and a more controlled energy intake. With a controlled energy intake, risk of developing obesity may decrease and thus also the risk of complications such as diabetes and cardiovascular disease.

Objectives: The purpose of this review is to systematically assess how meal frequency affects the energy intake of healthy adults.

Search strategy: Literature search was performed in the databases PubMed, Scopus and Cochrane. Keywords were: ad libitum, meal frequency, eating frequency, energy intake, isocaloric, isoenergetic, subsequent food intake, meal pattern and satiety

Selection criteria: Randomized controlled trials based on humans, which measured energy intake after an iso-caloric episode. Studies written in English and Swedish with healthy adult study participants.

Data Collection and Analysis: All search hits were examined based on title and abstract by two individuals independently. The chosen articles were thereafter analysed in full text through the SBU form "Kvalitetsgranskning av randomiserade kontrollerade studier" a quality assessment model for randomized controlled trials. Finally, the combined evidence strength was measured according to GRADE.

Results: Three studies in medium high study quality were identified. One of three studies showed a significant difference in energy intake between participants in the control- versus the intervention period depending on meal frequency. During the intervention period which meant a higher meal frequency, the participants had a lower energy intake than during the control period. The other two studies showed no significant difference in energy intake depending on meal frequency.

Conclusion: An increased meal frequency during an iso-caloric period seems to lead to a decrease in energy intake as an acute effect amongst young healthy adults (low evidence ++)

Keywords: Appetite, energy intake, hunger, meal rate, ad libitum, iso-caloric

Förkortningar

BMI:	Body Mass Index - Index av förhållandet mellan vikt och längd.
Et al:	Med andra
GRADE:	Grading of recommendations assessment, development and Evaluation
I:	Interventionsgrupp
K:	Kontrollgrupp
MeSH:	Medical subject headings
N:	Antal
NNR2012:	Nordiska näringsrekommendationer 2012
RCT:	Randomized controlled trial / randomiserad kontrollerad studie
SBU:	Statens beredning för medicinsk utvärdering
VAS-skala:	Visual analogue scale / visuell analog skala

Ordförklaringar

Ad libitum:	Efter behag
Gorgers:	Människor som äter stora volymer vid få tillfällen
Iso-kalorisk:	Samma mängd energi
MF:	Måltidsfrekvens
Nibblers:	Människor som småäter
Normalvikt:	BMI 18,5 - 24,9 kg/m ²
Obesitas:	Fetma, BMI >30 kg/m ²
Snowballing:	Att hitta ny litteratur genom referenslistor
Sympatiska nervsystemet:	Del av det icke viljestyrda nervsystemet, aktiveras vid stress
Övervikt:	BMI 25 - 29,9 kg/m ²

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Abstract	3
Förkortningar.....	4
Ordförklaringar.....	4
Introduktion/Bakgrund	6
Obesitas	6
Förebyggande av obesitas	6
Måltidsrekommendationer	6
Åtgärder.....	6
Behandling	6
Måltidsfrekvens i forskning	7
Hållbar utveckling	7
Mänskliga rättigheter.....	8
Energiintag och aptit	8
Problemformulering	9
Syfte	9
Frågeställning	9
Metod	9
Inklusions- och exklusionskriterier	9
Datainsamlingsmetod	9
Databearbetning	11
Granskning av relevans och kvalitet	11
Resultat.....	11
Enskilda studiers resultat och kvalitet.....	11
Evidensgradering.....	16
Diskussion	17
Metoddiskussion.....	17
Resultatdiskussion	17
Hållbar utveckling	20
Mänskliga rättigheter.....	20
Slutsats	20
Referenser.....	21

Introduktion/Bakgrund

Obesitas

Antalet människor i världen som är drabbade av obesitas har mer än fördubblats sedan 1980-talet. Andelen vuxna över 18 år med övervikt var år 2014 39% och andelen vuxna över 18 år med obesitas var 13%. Majoriteten av världens population bor i länder där människor i större utsträckning dör av övervikt och obesitas än dör av undervikt (1).

I Sverige ökar obesitas stadigt, enligt Nationella folkhälsoenkäten har obesitas från år 2004 till år 2015 ökat från 11 % till 14 % bland personer mellan 16 - 84 år (2).

Förebyggande av obesitas

Måltidsrekommendationer

Sverige är ett av få länder som utfärdat rekommendationer angående måltidsfrekvens. Rekommendationerna bottnade i kostcirkeln som lanserades år 1963. Då var rekommendationen 3 mål/dag. År 1981 reviderades denna rekommendation till 3 mål med 1 - 2 mellanmål enligt SNR. I NNR 89 fanns ingen officiell rekommendation men måltidsfrekvens nämndes ändå i utgåvans appendix. I slutet av 80-talet åt svenskarna 5 mål/dag (3). I NNR 2004 var rekommendationen 3 mål med 1 - 3 mellanmål (3). I NNR2012 finns inga tydliga rekommendationer gällande måltidsfrekvens. Även livsmedelsverket har gått ifrån sina tidigare, tydliga rekommendationer. I avsnittet rörande energibalans i Livsmedelsverkets sammanfattade dokument av de svenska kostråden, *Hitta ditt sätt*, uppmanas dock läsaren att äta vid hunger men inte varje gång sug uppstår (4). Där står också att det kan vara bra med ett mellanmål för att undvika småätande om övriga intag består utav frukost, lunch och middag. Inom vården ges fortfarande liknande råd och det påstås vara mer hälsosamt att äta många små måltider än få stora. Råden ges trots avsaknad av evidens.

I samhällsdebatten pågår ständigt diskussioner om hur ofta det är bäst att äta för hälsa, aptitkontroll och viktnedgång. Gemene hen kan genom en enkel sökning på google komma i kontakt med många uttalanden och råd som saknar vetenskaplig grund.

Åtgärder

Majoriteten av befolkningsinriktade program för att förebygga obesitas har enligt vetenskapen inte haft några gynnsamma effekter (5). Ett exempel är "Norsjöstudien" som var ett program för att förebygga hjärt- kärlsjukdom. Programmet fick gynnsamma effekter på medborgarnas kolesterolnivå och rökning men inte på obesitas (6).

Behandling

För att behandla obesitas finns många olika metoder med varierande framgång. Till exempel resulterar kostrådgivning och förändrade kostvanor ofta i viktnedgång på 3 - 10 kg under behandlingens första år. Det stora problemet med behandlingarna är att resultaten på lång sikt oftast fallerar. De flesta som i början lyckats gå ner i vikt har återigen gått upp samma antal kilon inom något år. Eftersom obesitas är en svårbehandlad sjukdom är det av yttersta vikt att hitta metoder som fungerar och får bestående resultat. Om viktnedgång uppnås minskar de konsekvenser som förknippas med obesitas, till exempel lägre livskvalitet och risken att drabbas av hjärt- kärlsjukdom (5).

Eftersom behandlingen av obesitas ofta misslyckas behövs nya strategier för att förebygga insjuknande. En sådan strategi skulle kunna vara att med måltidsfrekvens som verktyg hjälpa individen hålla ned sitt energiintag med hjälp av en ökad aptitkontroll.

Måltidsfrekvens i forskning

Enligt en översiktartikel av Kulovitz et al. skiljer sig resultatet från olika studier åt när det gäller relationen mellan måltidsfrekvens och kroppsvikt. Vissa studier visar att individer som konsumerar fler små mål om dagen har större chans att bibehålla normalt BMI och att de har minskad risk för sjukdomar. Andra studier visar istället att högre måltidsfrekvens leder till ökad viktuppgång och obesitas på grund av att det erbjuder fler tillfällen under dagen att äta och överäta (7).

Enligt samma översiktsartikel förekommer för stora skillnader mellan individerna i en blandad population med både normalviktiga och obesa, för att alla ska kunna ingå i samma studie. För mer säkra och precisa resultat är det bättre att skilja på normalviktiga, överviktiga och obesa samt mellan interventioner i hemmet och i laboratorium och studera dessa separat (7).

I en amerikansk observationsstudie från 2003 undersöktes sambandet mellan måltidsfrekvens och obesitas hos 499 studiedeltagare under ett års tid. Studieresultatet visade att de som åt fyra eller fler gånger per dag hade 45% lägre risk för obesitas jämfört med dem som åt tre eller färre gånger per dag. I snitt åt deltagarna 3,92 gånger per dag (8).

Leidy et al. påstår i sin översiktsartikel från 2011 att ett intag av små måltider med högre frekvens kan bidra till en mer tillfredsställande känsla av mättnad än stora måltider med lägre intagsfrekvens, frekvensen av intaget kan också påverka aptiten ur både fysiologiska och psykologiska perspektiv (9).

I samma översiktsartikel påstås att ökad måltidsfrekvens (>3 intag/dag) ger liten eller knappt märkbar effekt på aptitreglering och energiintag medan minskad måltidsfrekvens (<3 intag/dag) har negativ effekt på aptitreglering. Det finns dock få studier som undersöker effekten av måltidsfrekvens på energiintag och aptit. De flesta studier som finns undersöker främst effekten av måltidsfrekvens i förhållande till viktminskning och energiutgifter vilket försvårar uttalanden gällande en frisk vuxen population (9).

Hållbar utveckling

Förebyggande av obesitas gagnar inte bara individen utan även samhället. Enligt svenska regeringen är god hälsa en grundläggande förutsättning för att människor ska kunna nå sin fulla potential och bidra till samhällets utveckling. De menar att investeringar i hälsa genom hälso- och sjukvård är en återinvestering till samhällets utveckling (10). Folkhälsa och hållbar utveckling är så väl sammankopplat att god folkhälsa är en förutsättning för att hållbar utveckling ska kunna ske (11).

Enligt SBU är de direkta kostnaderna för obesitas, det vill säga kostnader för sjukvård och medicin, svåra att räkna ut eftersom det är svårt att veta säkert till hur stor del sjukdomen är grundorsaken till att behandling krävs (5). Obesitas medför samhället mycket höga kostnader i form av sjukvård. I Sverige handlar det om miljarder kronor varje år (12).

En svensk studie har visat att obesitas medför näst intill fördubblade förluster i produktivitet, sett över livstid. Produktivitetsförlusten beror på att obesitas är en riskfaktor för sjukfrånvaro, förtidspension och för tidig död (12).

Den 25 september 2015 höll FN ett toppmöte där Agenda 2030 för hållbar utveckling antogs. Agendan syftar till att genom 17 globala mål och 169 delmål utrota fattigdom och uppnå hållbar utveckling. Den syftar också till att uppnå jämställdhet och mänskliga rättigheter (13). I de 17 globala målen för hållbar utveckling säger mål 3.d att länders kapacitet till reducering av hälsorisker ska stärkas (10).

Mänskliga rättigheter

En förutsättning för ett jämlikt och jämställt, demokratiskt samhälle är utbildning för alla genom hela livet. Alla ska kunna ta del av vård och leva under förhållanden som gynnar både hälsa och livskvalitet (14). Enligt svenska folkhälsoenkäten finns viss korrelation mellan utbildningsgrad och obesitas. I Sverige är prevalensen för obesitas 22 % i åldrarna 30 - 64 år bland individer som enbart har förgymnasial utbildning medan prevalensen för obesitas bland individer med eftergymnasial utbildning i samma ålderskategori är 11 %. Statistiskt finns även skillnader mellan kvinnor och män. Prevalensen för övervikt och obesitas bland män i åldrarna 16 - 84 år är 55 % medan prevalensen bland kvinnor i samma ålder är 42 % (2).

Staten ska enligt mänskliga rättigheter sätta in åtgärder för att förbättra samhällets hälsovård, förhindra eller kontrollera epidemier. Rätten till hälsa innefattar rätten till sjukvård men innebär också att staten är skyldig till att bedriva en politik som förebygger sjukdomar som strävar efter att uppnå bästa möjliga hälsa för alla människor (15, 16).

Inom forskning har man sett att i länder med god ekonomi har befolkningen högre måltidsfrekvens. När ekonomin tillåter är det vanligare att äta mellan måltiderna. I länder med dålig ekonomi är det vanligt med endast två mål om dagen (17).

Energiintag och aptit

Att äta för njutnings skull drivs av upplevelsen av belöning snarare än det fysiska behovet av föda. Genom att i en kontrollerad studie mäta aktivitet i hjärnans belöningscentrum hos normalviktiga och obesa har skillnader påträffats. Skillnader i hur hjärnans belöningsystem aktiveras kan påverka huruvida en individ utvecklar obesitas eller inte. Normalviktiga kan lättare kontrollera sitt intag medan obesa lättare faller för frestelser som aktiverar hjärnans belöningsystem (18).

Hunger och mättnad ska vara så väl sammankopplat att det leder till en bra matchning mellan energiintag och energiutgifter. Enligt en systematisk översiktsartikel kan det finnas en förskjuten effekt på aptit. När regleringen av hunger och mättnad fungerar som den ska kan individen kompensera ett högt eller lågt energiintag genom att konsumera mer eller mindre energi vid ett senare tillfälle (19). Den nu pågående epidemin av obesitas visar dock att det hos vissa verkar finnas en felreglering i detta system vilket påverkar mättnaden och energiintaget (20).

Oavsett måltidsfrekvens är det energiintaget, mängden kilokalorier, som styr kroppsvikten men det är oklart huruvida aptiten och därmed kaloriintaget påverkas av måltidsfrekvensen.

Problemformulering

Att förstå hur måltidsfrekvens påverkar energiintag är en viktig del i att förstå varför det är vanligt att friska, vuxna utvecklar övervikt och obesitas. Eftersom obesitas är en svårbehandlad sjukdom med många följsjukdomar är förebyggande strategier viktiga. Med mer kunskap om hur måltidsfrekvens påverkar energiintaget kan råd utformas för att hjälpa människor till en bättre aptitkontroll som i sin tur leder till ett lägre energiintag och lägre risk att utveckla obesitas.

“In the context of the worldwide epidemic of obesity affecting men and women of all ages, it is important to understand the mechanisms that control human appetite, particularly those that allow the adjustment of energy intake to energy needs”

Tremblay and Bellisle 2015 (21).

Syfte

Syftet var att på ett systematiskt sätt kartlägga huruvida måltidsfrekvensen påverkar energiintaget hos friska vuxna.

Frågeställning

Hur påverkar måltidsfrekvensen under en isokalorisk period ett efterföljande energiintag ad libitum?

Metod

Inklusions- och exklusionskriterier

Enbart Randomiserade kontrollerade studier som är gjorda på människor över 18 år är inkluderade. Språket på studierna begränsades till engelska och svenska. Individer med kroniska sjukdomar uteslöts för att minska felkällor då det inte finns entydiga studier på hur energiintaget påverkas utifrån måltidsfrekvens hos en frisk population. Även studier i vilka energiintaget inte mättes efter en isokalorisk episod exkluderades.

Datainsamlingsmetod

Datainsamlingen för denna systematiska översiktsartikel pågick mellan 9/3 - 15/3 - 2017 och utfördes i databaserna PubMed, Scopus och Cochrane. Totalt genomfördes 13 olika sökningar vilka resulterade i sammanlagt 1438 stycken artiklar. Översikt av datasökningarna hittas i tabell 1: Översikt av litteratursökning.

De sökord som användes var meal frequency, eating frequency, energy intake, isocaloric, isoenergetic, subsequent food intake, ad libitum, meal pattern och satiety.

De MeSH-termer som användes var Appetite, Appetite regulation och hunger.

Snowballing utfördes genom att granska referenslistan till utvalda artiklar och sedan kontrollera referensartiklarna i PubMed och Scopus. I PubMed kontrollerades även “similar articles” det vill säga de artiklar som av PubMed klassas som liknande dem vi valt ut.

Tabell 1: Översikt av litteratursökning

Sökning	Databas	Datum	Sökord, fri sökning	Avgränsningar	Antal träffar	Antal utvalda artiklar	Referenser till utvalda artiklar
1	PubMed	17-03-09	(meal frequency) OR (eating frequency) AND (appetite)		1044	0	
2	PubMed	17-03-09	(meal frequency) OR (eating frequency) AND (appetite)	Human, RCT	94	11	(20, 22-31)
3	PubMed	17-03-09	(meal frequency OR eating frequency) AND (appetite)	Review	19	1	(9)
4	PubMed	17-03-09	(Appetite regulation) AND (meal frequency)	Human, RCT	11	(4) 1	(23, 26, 27, 30, 32)
5	Scopus	17-03-09	"appetite regulation" OR "appetite" AND "meal frequency" AND "randomized and controlled trial"		7	(1)	(25)
6	PubMed	17-03-09	(meal pattern) AND (hunger) AND (satiety)	RCT, humans	23	(4)	(20, 25, 26, 33)
7	Snowballing	17-03-14	Hittades efter läsning av (20) i referenslistan			(1)	(33)
8	PubMed	17-03-15	(energy intake) AND (isocaloric) OR (isoenergetic)	RCT	30	(1)	(34)
9	PubMed	17-03-15	(Subsequent food intake) AND (ad libitum) AND (energy intake)	RCT, humans	110	(2) 1	(20, 33, 35)
10	Scopus	17-03-15	"energy intake" AND "isocaloric" OR "isoenergetic" AND "randomized controlled trial"		38	0	
11	Scopus	17-03-15	"subsequent food intake" AND "ad libitum" AND "energy intake" AND "randomized controlled trial"		17	0	
12	Cochrane	17-03-15	"meal frequency" OR "eating frequency" AND "appetite" AND "randomized controlled trial"		20	(1)	(22)
13	Cochrane	17-03-15	"energy intake", AND isocaloric" AND "isoenergetic" AND "randomized controlled trial"		44	0	
						TOTAL MÄNGD RELEVANTA ARTIKLAR:	14

Databearbetning

Den första sökningen utfördes gemensamt av författarna. Sökningen förfinades för att enklare kunna sälla ut relevanta artiklar. I den förfinade sökningen lästes abstract i artiklar med relevant titel av båda enskilt.

Sammanlagt valdes 14 artiklar gemensamt ut för ytterligare genomgång av hela- eller delar av artikeln för att komma fram till vilka som stämde med angivna kriterier. Av de 14 valdes 10 bort då de undersökte obesa eller inte undersökte valda effektmått. De fyra återstående artiklarna lästes mer noggrant av båda parter. Två sorterades bort - Smeets et al. och Perrigue et al, då det upptäcktes att inte heller dessa stämde in på angivna inklusionskriterier.

Genom snowballing lades en artikel till (Lemmens et al. via Allirof. et al.). Inga nya artiklar hittades genom "similar articles". Kvar blev till sist tre studier.

De tre studier som stämde överens med inklusions- och exklusionskriterierna granskades separat för att bedömningen inte skulle färgas av den andra författarens uppfattning. Beslut angående relevans och kvalitet togs genom konsensusförfarande.

Granskning av relevans och kvalitet

Studierna granskades enligt "Mall för kvalitetsgranskning" vilken är framtagen av SBU (36) för att kunna bedöma om studierna har låg, måttlig eller hög risk för bias. De områden som bedöms är selektion, behandling, bedömning, bortfall, rapportering och intressekonflikt.

Granskningen gjordes enskilt varpå diskussioner fördes kring resultaten och huruvida bedömningen av studierna skulle falla på låg, medelhög eller hög kvalitet.

För att bedöma den samlade evidensstyrkan för valt effektmått användes Göteborgs Universitets underlag för sammanvägd bedömning enligt GRADE från avdelningen för invärtesmedicin och klinisk nutrition. Med hjälp av GRADE kontrollerades risk för bias, överensstämmelse mellan studierna, överförbarhet, precision och publikationsbias. Effektmåttet kan få bedömningen, hög (++++), måttlig (+++), låg (++) eller mycket låg (+) evidensstyrka.

Effektmåttets sammanvägda bedömning gjordes enskilt varpå diskussioner fördes kring resultaten och huruvida slutbedömningen skulle falla på hög, måttlig, låg eller mycket låg evidensstyrka.

Resultat

Nedan följer en beskrivning av studierna i löpande text. Översiktligt resultat visas i tabell 2 och 3.

Enskilda studiers resultat och kvalitet

Speechly et al (1999), Greater appetite control associated with an increased frequency of eating in lean males (26).

Syfte: Det primära syftet i denna studie var att undersöka hur en manipulerad måltidsfrekvens kan påverka fysiologiska markörer i blodet samt uppfattad aptit. Eftersom det finns osäkerhet i hur måltidsfrekvens påverkar energiintaget undersöks även en manipulerad måltidsfrekvens påverkan på detta.

Intervention: Åtta friska män i åldrarna 22,9 +/- 4,2 år med BMI 23,11 ± 2,84 kg/m² rekryterades till att delta i studien. Då studien är gjord i en cross over-design utgjorde varje deltagare sin egen kontroll. Deltagarna fick fylla i ett frågeformulär för ätbeteende - Dutch eating questionnaire, så att individer med ett avvikande förhållande till mat kunde exkluderas. En randomisering gjordes för att dela in deltagarna i två olika grupper. Grupperna fick en isokalorisk måltid bestående av 822 ± 111 kcal att inta med olika måltidsfrekvens - under kontrollperioden fick deltagarna det isokaloriska målet vid ett tillfälle och under interventionsperioden fick de det isokaloriska målet fördelat över fem tillfällen med en timmes mellanrum. Måltidernas energiinnehåll baserades på deltagarnas energibehov och utgjorde 1/3 av dagsbehovet. Ena gruppen började med att äta målet vid ett tillfälle ena dagen och den andra gruppen började med målet fördelat över fem tillfällen för att sedan byta. När deltagarna tillhörde kontrollperioden fick de äta lunch ad libitum 5,5 timmar efter att första målet serverades och när de tillhörde interventionsperioden fick de lunch ad libitum serverat 30 minuter efter senaste intaget. Denna lunch bestod av "cottage pie" (köttfärslåda med potatismos) och apelsinjuice som dryck. Blodprover togs och aptit uppskattades på VAS-skala en gång i timmen från interventionens start fram till ad libitum lunchen samt vid tre bestämda tidpunkter efter lunchen.

Deltagarna visste inte om att energiintaget vid lunchen kontrollerades genom att maten vägdes.

Studieresultat: Energiintaget vid lunch ad libitum var i medel 324 kcal lägre hos deltagarna under interventionsperioden än under kontrollperioden. Skillnaden i energiintag mellan perioderna var signifikant ($p < 0,01$). Totalt konsumerade deltagarna under interventionsperioden 894 +/- 213 kcal och under kontrollperioden 1217 +/- 358 kcal. Alla deltagare fullföljde interventionen.

Studiens kvalitet: Denna studies kvalitet har graderats till medelhög. Rekryteringsprocessen är randomiserad men saknar närmare beskrivning av hur den gick till. Behandlarna var inte blindade dock visste inte studiedeltagarna vad som studerades under interventionen. Det uppstod inget bortfall bland studiedeltagarna, antalet deltagare var dock få från början. Författarna presenterar inget studieprotokoll. Låg risk för intressekonfliktbias föreligger.

Lemmens et al (2011), Staggered meal consumption facilitates appetite control without affecting postprandial energy intake (33).

Syfte: Syftet med denna studie var att ta reda på hur en manipulerad måltidsfrekvens kan påverka fysiologiska markörer i blodet, uppfattad aptit och efterföljande energiintag. Till syftet hör också att utesluta påverkan av miljöfaktorer på resultatet varför studien är utförd i laboratoriemiljö.

Intervention: 38 friska vuxna (20 kvinnor och 18 män) i åldrarna 24±6 år med BMI 25,0±3,1 kg/m² inkluderades i studien. Deltagarna rekryterades på det lokala universitetet genom annonsering på dess anslagstavlor och genom annonsering i lokaltidningar. Då studien är gjord i en cross over-design utgjorde varje deltagare sin egen kontroll. Deltagarna fick fylla i ett frågeformulär för ätbeteende - Three Factor Eating Questionnaire, så att individer med ett avvikande förhållande till mat kunde exkluderas. Deltagarna sällades också utifrån resultat från hälsoformulär de fick fylla i. Eftersom det visat sig att kvinnor som i sin

menstruationscykel befinner sig i lutealfasen har ett spontant högre energiintag testades de kvinnliga deltagarna under follikelfasen.

En randomisering gjordes för att dela in deltagarna i två olika grupper. Grupperna fick följa två olika måltidsmönster på två olika dagar med minst en veckas mellanrum. Under både kontroll- och interventionsperiod fick deltagarna en isokalorisk dryck till frukost varefter de inte fick konsumera någonting fram till interventionen. Alla deltagare fick iso-kaloriska måltider med olika måltidsfrekvens. Under kontrollperioden fick de fyra mål vid ett och samma tillfälle medan de under interventionsperioden fick de fyra målen utspritt med 20 - 25 minuters mellanrum. Båda grupper serverades 2,5 timmar efter första intaget söta och salta tilltugg så som kakor, godis, nötter och chips att konsumera ad libitum, vid denna måltid mättes energiintaget. Aptit mättes under dagen genom VAS-skala, åtta gånger under kontrollperioden och 10 gånger under interventionsperioden. Blodprover togs fem gånger i under kontrollperioden och nio gånger under interventionsperioden.

Studieresultat: Energiintaget vid tillfället ad libitum var i medel 47 kcal lägre hos deltagarna under interventionsperioden än under kontrollperioden. Skillnaden var dock inte signifikant ($P > 0,3$) och visar därför ingen skillnad mellan energiintaget under de olika perioderna. Under interventionsperioden mättes energiintaget på intaget ad libitum till 405 ± 72 kcal och under kontrollperioden mättes det till 452 ± 48 kcal.

Alla deltagare fullföljde interventionen. Inga skillnader i resultat sågs mellan kvinnor och män eller mellan normalviktiga och överviktiga studiedeltagare vilket medförde att data för alla deltagare kunde analyseras och presenteras tillsammans.

Studiens kvalitet: Denna studies kvalitet har graderats till medelhög. Anledningar till nedgradering är att det ej förklaras hur randomiseringen gick till, behandlarna var inte blindade och författarna presenterar inget studieprotokoll. Bortfallet var obefintligt och det föreligger låg risk för intressekonfliktbias vilket är till studiens fördel.

Allirot et al (2013), An isocaloric increase of eating episodes in the morning contributes to decrease energy intake at lunch in lean men (20).

Syfte: Syftet med denna studie var att undersöka kortsiktiga konsekvenser av en isokalorisk förhöjd måltidsfrekvens på aptit. Detta genom mätningar på VAS-skala, av energiintag vid efterkommande måltid och av fysiologiska faktorer som hör till energiomsättningen.

Intervention: Studiedeltagarna utgjordes av 20 friska och normalviktiga män i åldrarna $27,1 \pm 1,3$ år med BMI $22,0 \pm 0,3 \text{ kg/m}^2$ vilka rekryterades genom annonsering. Antalet deltagare grundades på uträkningar som gjorts genom studien av Speechly et al. Uträkningarna visade att minimum 14 studiedeltagare behövdes för att med $P < 0,05$ och power på 80 % nå signifikant skillnad i energiintag mellan interventionsperiod och kontrollperiod.

Studien är gjord i en cross over-design där varje deltagare utgjorde sin egen kontroll. Deltagarna genomgick en hälsokontroll för att undersöka lämplighet för studien och skulle även vara icke rökare, träna max 4h i veckan och vanligtvis äta 3 - 4 mål om dagen. Innan interventionen fick deltagarna fylla i två frågeformulär för ätbeteende, Dutch Eating Behavior Questionnaire och Three Eating Factor Questionnaire), så att individer med ett avvikande förhållande till mat kunde exkluderas.

Interventionen genomfördes på två olika lärosäten, ett som var specialiserat på klinisk nutrition och ett som var specialiserat på att studera beteende i måltidsmiljö. På lärosätet för klinisk nutrition genomfördes interventionen i laboratoriemiljö medan den på lärosätet för beteende i måltidsmiljö utfördes i restaurangmiljö. För att bekanta sig med maten och måltidsmiljön på beteendecentret bjöds deltagarna dit vid ett tillfälle innan interventionen för att äta lunch. Deltagarna fick äta ad libitum och gradera de livsmedel som serverades på en VAS-skala efter hur bra de tyckte att det smakade. För att få delta i studien behövde deltagarna tycka om minst 75 % av maten och inte ha aversioner mot något som serverades. Innan interventionstillfällena ombads deltagarna avstå alkohol och hård träning. De skulle också äta en middag bestående av mat de brukar äta till vardags, kvällen innan interventionen. Vid ankomst skulle deltagarna vara fastande.

Interventionen bestod av fyra olika tillfällen fördelat över båda lärosäten. Både Intervention och kontroll genomfördes på båda platser vid olika tillfällen med minst 7 dagar mellan varje session. Deltagarna randomiserades i fördelningen över tillfällena. Deltagarna serverades en isokalorisk frukost vid ett tillfälle under kontrollperioden och utspritt över fyra tillfällen under interventionsperioden, då med en timmes mellanrum. Vid lunch blev de under båda perioderna serverade samma buffé ad libitum. Maten som serverades var skuren i små bitar för att inte föreslå någon "lagom" storlek på portion. Deltagarna satt ensamma vid varsitt bord, avskilda från varandra. Maten vägdes före och efter måltiden för att fastställa deltagarnas energiintag ad libitum. Blodprov togs 17 gånger under interventionstiden och deltagarna fick även skatta sin känsla av aptit på VAS-skala sex gånger under denna tid, fram till tidpunkten då lunch serverades.

Studieresultat: Energiintaget vid lunch ad libitum var i medel 88 kcal lägre hos deltagarna under interventionsperioden än under kontrollperioden. Denna skillnad var inte signifikant ($P=0,08$). Totalt konsumerade deltagarna under interventionsperioden 1267 +/- 82 kcal och under kontrollperioden 1355 +/- 69 kcal vid detta tillfälle.

En av deltagarna hade lägre följsamhet än övriga deltagare vad gäller instruktionerna vid intagstillfället ad libitum. Skillnaden mellan hur mycket deltagaren åt under kontrollperioden respektive interventionsperioden var mycket större än hos övriga deltagare. När denne deltagare uteslöts upptäcktes att övriga deltagare åt en signifikant mindre mängd energi under interventionsperioden $P=0,02$. När deltagaren med lägre följsamhet ingick i slutresultatet var skillnaden i mängd konsumerad energi mellan perioderna inte signifikant $P=0,08$. Alla deltagare fullföljde interventionen.

Studiens kvalitet: Denna studies kvalitet har graderats till medelhög. Anledningar till nedgradering är att det ej förklaras hur randomiseringen gick till, behandlarna var inte blindade och författarna presenterar inget studieprotokoll. Bortfallet var obefintligt och det föreligger låg risk för intressekonfliktbias vilket är till studiens fördel.

Tabell 2: Sammanställning av resultat, bedömning enligt SBU

Författare, år	Speechly et al. 1999, Sydafrika	Lemmens et al. 2011, Nederländerna	Allirot et al. 2013, Frankrike
Studiedesign	RCT, cross over	RCT, cross over	RCT, cross over
Studiepopulation	8 friska män Medelålder: 22,9 år Medelvärde BMI: 23,1kg/m ²	38 friska, vuxna kvinnor och män (20 kvinnor, 18 män) Medelålder: 27,1 år Medelvärde BMI: 22,0 kg/m ²	20 friska, vuxna män Medelålder: 24 år Medelvärde BMI: 25,0 kg/m ²
Intervention	I: MFx5 + lunch ad libitum serverat 0,5h efter senaste intag K: MFx1 + lunch ad libitum serverat 5,5h efter senaste intag	I: MFx4 + intag ad libitum serverat 2h efter senaste intag K: MFx1 + intag ad libitum serverat 0,5h efter senaste intag.	I: MFx4 + lunch ad libitum serverat 1h efter senaste intag K: MFx1 + lunch ad libitum serverat 4h efter senaste intag
Effektmått energiintag, medelvärde	I: 893 kcal K: 1217 kcal Skillnad: 324 kcal Kontrollgruppen åt mer: P <0,02	I: 405 kcal K: 452 kcal Skillnad: 47 kcal Kontrollgruppen åt mer: P >0,3	I: 1267 kcal K: 1355 kcal Skillnad: 88 kcal Kontrollgruppen åt mer: P = 0,08
Övrigt	Inget bortfall	Inget bortfall	Inget bortfall, en deltagare med dålig följsamhet
Studiekvalitet	Medelhög	Medelhög	Medelhög

I = Interventionsgrupp, K = Kontrollgrupp, MF = måltidsfrekvens, BMI = Body Mass Index, RCT = randomiserad kontrollerad studie

Evidensgradering

Nedan redovisas den sammanvägda bedömningen av evidensstyrkan för effektmåttet energiintag.

Tabell 3: resultat för evidensstyrka.

GRADE	Effektmått energiintag
Antal studier:	3
Risk för bias	vissa begränsningar (?)
Överensstämmelse	viss heterogenitet (?)
Överförbarhet	Viss osäkerhet (?)
Precision	oprecisa data (-1)
Publikationsbias	inga problem
Evidensstyrka	Låg (++)

Risk för bias - vissa begränsningar: På grund av viss risk för selektionsbias. Studiedeltagarna anmälde sig genom annonsering (på universitet och genom lokaltidningar) och speglade därför inte befolkningen perfekt. Vad som vägde upp är att det inte var något bortfall och att alla var lämplighetstestade - de var friska och bedömdes inte ha ett avvikande ätbeteende.

Överensstämmelse – viss heterogenitet: Studierna var lika i sin design, de var alla RCT-studier och pågick under ungefär lika lång tid. Alla hade liknande utfall som gick i samma riktning men två av tre studier visar inget signifikant resultat.

Överförbarhet – viss osäkerhet: Studierna undersökte främst manipulation av måltidsfrekvens på unga män, få kvinnor var inkluderade.

Precision – oprecisa data: Studierna var små och hade kort interventionstid.

Publikationsbias - inga problem: Olika forskargrupper från olika länder har utfört studierna och de var inte företagsstyrda. Det bör inte finnas något kommersiellt intresse hos forskargrupperna.

Evidensstyrka: Eftersom studierna är randomiserade kontrollerade studier utgår den sammanvägda bedömningen från hög evidensstyrka (++++). Nedgradering med ett minus har gjorts på grund av att osäkerhet finns gällande risk för bias, överensstämmelse och överförbarhet. Ytterligare nedgradering med ett minus har gjorts på grund av oprecisa data gällande precision. Den totala sammanvägningen resulterar alltså i två plus (++) vilket ger låg evidensstyrka för effektmåttet energiintag.

Diskussion

Efter granskning av litteraturen framkommer inga tydliga svar på hur energiintaget påverkas av föregående isokalorisk period med olika måltidsfrekvens. Det finns svag antydning att högre måltidsfrekvens kan ge ett efterföljande mer kontrollerat energiintag.

Metoddiskussion

Syftet med denna översiktsartikel är att på ett systematiskt sätt kartlägga huruvida måltidsfrekvensen påverkar energiintaget hos friska vuxna. Tre olika databaser används till artikelsökning för att minimera risken för oupptäckta artiklar av relevans.

Trots systematiska sökningar och noggrann genomgång av artiklar i de olika databaserna finns en risk att artiklar som passar inklusionskriterierna inte upptäcks. De olika databaserna kräver olika sökmetoder och viss ovana i att använda dessa kan inverka på vilka artiklar som påträffas. Risk finns också att artiklar förbises på grund av att titeln inte alltid speglar innehållet korrekt. Granskningen av det valda effektmåttet utförs av ovana granskare vilket kan medföra vissa begränsningar.

Utvalda artiklar granskas individuellt och upprepade diskussioner förs kring kvalitetsbedömningen. Bedömningen av artiklarna är likartad hos granskarna. Vid de tillfällen delade meningar uppstår eller det finns skiljaktigheter i uppfattning om studierna eller resultatet förs diskussioner för att nå konsensus. Möjligheten att diskutera och lyfta delade meningar med en annan granskare anses vara en fördel i denna systematiska översiktsartikel. Det är som ensam granskare svårare att reflektera över innehållet i artiklarna på samma sätt som när två av varandra oberoende granskare kan diskutera. Det skulle dock kunna ses som en nackdel att ha ett så tätt samarbete då det finns risk att färgas av varandras uppfattning.

Resultatdiskussion

Totalt granskas tre RCT-studier vars fokus ligger på artikelns effektmått energiintag, som ska vara mätt efter en isokalorisk episod med manipulerad måltidsfrekvens.

Varför energiintaget är det effektmått som studeras är för att det är ett tydligt mätbart mått. I de studier som granskas hittas inga entydiga formuleringar gällande aptit. Hur frågorna ställdes till studiedeltagarna redogörs inte vilket gör det svårt att göra en samlad bedömning över dessa effektmått. Hur aptit uppfattas är subjektivt vilket försvårar bedömning ytterligare. Studierna innehåller mätningar på blodmarkörer som sammankopplas med aptit och hunger för att undersöka samband mellan dessa. Blodmarkörer väljs bort som effektmått då samspelet mellan hormoner och energiintag är oklart.

Att använda hunger som ytterligare effektmått hade bidragit till vidare analys och eventuell förståelse för vilken påverkan en manipulerad måltidsfrekvens har på energiintaget. Hunger är för de flesta en indikator på att matintag bör ske men är ett subjektivt mått – precis som aptit och är svårt att mäta och avläsa resultat på. Problemet i de granskade studierna är dessutom att hunger mättes på olika sätt. Resultatet är presenterat med olika mått vilket inte gör det möjligt att göra en samlad bedömning och jämförelse dem emellan.

Att endast friska studiedeltagare inkluderas är både en styrka och svaghet. Eftersom energiintaget hos friska och obesa kan påverkas olika av en manipulerad måltidsfrekvens ger ett mer begränsat urval ett mer precist resultat som kan appliceras på antingen friska eller obesa. Resultatet speglar dock inte en befolkning i stort. För att undersöka mer generellt hur

måltidsfrekvens påverkar energiintaget hos befolkningen skulle stora studier med betydligt högre deltagarantal behöva genomföras. Genom sådana studier kan möjligtvis en generell måltidsfrekvens som hjälper både friska och obesa att hålla sin vikt kunna uppdagas. Större studier skulle kunna ligga till grund för råd som inte behandlar obesitas men som kan förebygga att normalviktiga drabbas av sjukdomen och förebygga att obesitas förvärras hos redan insjuknade. Andra studier än de som granskats har fokus på just obesa men då för att behandla en redan manifesterad sjukdom. Att ett antal överviktiga deltagare inkluderats i denna artikel kan ses som en fördel. Eftersom övervikt inte klassas som en sjukdom ger inkluderade deltagare med övervikt en bredare bild som bättre speglar en större målpopulation där övervikt är vanligt.

Studien av Alliot et al. har en trend som stödjer det signifikanta resultatet i studien av Speechly et al. Även i studien utförd av Lemmens et al. finns en svag antydning till resultat i samma riktning. Att två studier inte visar signifikans bevisar inte att det inte finns någon skillnad varför fler studier som undersöker måltidsfrekvensens påverkan på energiintaget skulle vara intressanta att ta del av i framtiden.

De granskade studierna är gjorda vid olika institutioner i länderna Sydafrika, Nederländerna och Frankrike vid olika tidpunkter. Studierna gjorda av Alliot et al. och Lemmens et al. påminner om Speechly et al. som var den som gjordes först av dessa. Både Alliot et al. och Lemmens et al. diskuterar studien av Speechly et al. Idéer om resultatet från Speechly et al. kan alltså ha haft inverkan på de efterkommande studiernas utformning vilket kan förklara liknande design och resultat studierna.

Små studier kan vara lätta att fälla på grund av lågt deltagarantal dock styrks de tre granskade studierna av sin cross over-design som minskar risken för slumpvariation. Ett lågt antal deltagare medför risk att inte representera en större population men det utesluter inte heller chansen att de kan göra det.

Överförbarheten av studiernas resultat till svenska förhållanden anses begränsad då studiedeltagarna är få, mestadels av manligt kön inom ett begränsat åldersspann (23 - 32 år). Det begränsade åldersspannet i de studierna som granskas gör det svårt att uttala sig om huruvida resultatet hade varit detsamma bland äldre och yngre individer i en befolkning. Fler inkluderade kvinnor hade gett en bättre helhetsbild och bättre spegling av genomsnittet i en verklig befolkning. Måltidsfrekvensens påverkan på energiintaget är intressant att studera på båda könen och alla åldrar eftersom alla gynnas av primärprevention.

En annan begränsning av överförbarhet till en större målpopulation är att studiedeltagarna rekryterades genom annonsering i lokaltidningar och på universitet vilket medför ett smalt rekryteringsunderlag.

Granskade studier visar endast effekten av manipulerad måltidsfrekvens på energiintaget fram till nästa måltid. I studierna undersöks inte vad som händer senare under eftermiddagen eller kvällen eller nästa dag. Möjligt är att deltagarna kommer kompensera för ett högt eller lågt energiintag under dagen genom att äta mer eller mindre på kvällen eller nästa dag. (19, 37).

Eftersom studierna av Lemmens et al. och Alliot et al. har fler deltagare än studien av Speechly et al. borde dessa två ha större chans till ett signifikant resultat. De är dessutom utformade med studien av Speechly et al. som modell och borde därför efter utvärdering av denna kunnat utforma sin egen design till det bättre. Det är anmärkningsvärt att studien av

Speechly et al. är den enda med signifikant resultat trots att denna studie hade lägst antal deltagare och var den första studien som gjordes.

I de olika studierna fick deltagarna vänta olika länge efter det iso-kaloriska intaget fram till intaget ad libitum. I studien av Speechly et al. fick kontrollgruppen vänta 5,5 timmar från sitt första mål, innan de serverades lunch ad libitum vilket borde medföra en större upplevelse av hunger. Denna studie visar också en signifikant skillnad mellan gruppernas energiintag. I studien av Lemmens et al fick kontrollgruppen sitt mål ad libitum serverat endast 2,5 timmar efter att första målet serverats. Någon signifikant skillnad i energiintag mellan grupperna visas inte. I Allriot et al. fick kontrollgruppen intaget ad libitum 4 timmar efter det isokaloriska intaget. Här finns inte heller någon signifikant skillnad på energiintaget ad libitum mellan kontroll- och interventionsgrupp. Att skillnaden inte är signifikant främst i studien av Lemmens et al. men även Allriot et al. kan bero på att deltagarna inte hunnit bli lika hungriga till energiintaget ad libitum som deltagarna i studien av Speechly et al.

I studien utförd av Allriot et al. beskrivs en studiedeltagare som hade lägre följsamhet än andra deltagare vid intagstillfället ad libitum. Forskarna diskuterar detta och nämner att resultatet påverkats av denne individ. De valde dock att inkludera deltagarens energiintag ad libitum i det samlade resultatet trots att det medför lägre signifikans mellan interventions- respektive kontrollperioden, $P=0,02$ mot $P=0,08$. Forskarna problematiserar inte ytterligare kring varför de valt att göra på detta sätt, trots att det för deras forskning hade sett bättre ut om en deltagare med så avvikande beteende exkluderats från resultatet.

I studien av Lemmens et al. sågs inte någon skillnad i resultat gällande energiintag mellan kvinnor och män. Det går dock inte att utesluta att skillnader i aptitkontroll mellan könen kan finnas. Det vore intressant att undersöka skillnader i aptitkontroll mellan könen i fler och större studier som är designade för att utforska just detta område. Det skulle också vara intressant att undersöka skillnad i energiintag hos kvinnor som befinner sig i olika faser av sin menstruationscykel. Lemmens et al. valde till exempel att enbart ta med kvinnor som befann sig i follikelfasen under studiens gång då det enligt dem visat sig att kvinnor har en tendens till ett högre spontant energiintag när de befinner sig i lutealfasen i sin menstruationscykel.

Aptiten och därmed energiintaget kan tänkas bli högre hos deltagarna i studien av Allriot et al. eftersom dessa fick äta i en trevlig och välbekant måltidsmiljö. Deltagarna i studien av Lemmens et al. åt däremot i den kala och sterila miljön i ett laboratorium, vilket vanligtvis inte förknippas med ätande (38, 39).

Att blodprover togs på studiedeltagarna under tiden för interventionen, i alla tre studierna i varierande omfattning, kan ha påverkat deltagarnas aptit negativt. Om studiedeltagarna fann det obehagligt att ta blodprov kan de ha fått ett påslag av adrenalin och stress. Stressen får det sympatiska nervsystemet att aktiveras vilket kan medföra att aptiten dämpas och energiintaget minskar. En fördel i studierna av Speechly et al. och Allriot et. al är att kontrollgrupp och interventionsgrupp alltid utsattes för samma mängd blodprover. I studien av Lemmens et al. togs blodprov fem gånger i kontrollgruppen och nio gånger i interventionsgruppen vilket kan ha påverkat skillnaden i energiintag mellan grupperna.

Både Lemmens et al. och Allriot et al. lyfter i sina studier att betydelsen av studiedeltagarnas matvanor spelar roll. Lemmens et al. påstår att energiintaget kan påverkas av hur deltagarna brukar äta snarare än av den manipulerade måltidsfrekvensen. I studien av Allriot et al. diskuterar de också att det kan vara till deras nackdel att deltagarna i studien var vana att äta

med relativt låg frekvens. Detta menar de kan ha påverkat skillnaden mellan kontroll- och interventionsgrupp. De diskuterar också att nibblers kan vara bättre på att reglera sitt energiintag än vad gorgers är. Hade studien gjorts på deltagare med vana av en högre frekvens i sitt måltidsmönster hade kanske resultatet sett annorlunda ut.

Hållbar utveckling

Eftersom behandling av obesitas och dess följsjukdomar kostar samhället miljarder varje år skulle bättre, förebyggande metoder vara till stor nytta. Att kunna förebygga istället för att bota och därmed minska antalet insjuknade skulle också förbättra folkhälsan. Både folkhälsa och hållbar utveckling kräver långsiktiga strategier och förebyggande åtgärder. Att förebygga obesitas kan ses som en del i arbetet att reducera hälsorisker och därmed uppnå mål 3 av de 17 globala målen för hållbar utveckling (10).

Mänskliga rättigheter

Enligt SBU:s rapport *Fetma – problem och åtgärder* har människor som drabbas av obesitas i högre grad sämre livskvalitet, mycket kan vara på grund av hur dessa individer bemöts dels i samhället men också inom sjukvården. Det finns bristande förståelse för hur svårbehandlad sjukdomen är vilket skapar fördomar om människor som har obesitas. Skulle omgivningen få större förståelse skulle toleransen för sjukdomen öka och därmed skulle livskvalitén för drabbade individer kunna förbättras.

Att kunna anpassa sin måltidsfrekvens enligt framtida forskning är inte alla förunnat. Brist på pengar och valfrihet gällande yrke och arbetstider begränsar människor beroende på vilken samhällsklass de tillhör. Att få äta över huvud taget kommer alltid prioriteras över när och hur måltiden intas (17).

Slutsats

En förhöjd måltidsfrekvens under en iso-kalorisk episod tycks leda till ett minskat energiintag som en akut effekt hos unga friska vuxna (låg evidens ++).

Det saknas evidens avseende hur en manipulerad måltidsfrekvens under en längre period påverkar energiintaget på kronisk sikt.

Det saknas evidens avseende hur en manipulerad måltidsfrekvens under en iso-kalorisk episod påverkar energiintaget hos medelålders och äldre människor.

Referenser

1. World health organization. Obesity and overweight 2016 [Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>]
2. Folkhälsomyndigheten. Folkhälsans utveckling - övervikt och fetma 2015 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/folkhalsans-utveckling/overvikt-och-fetma/>]
3. Mattson MP. The need for controlled studies of the effects of meal frequency on health. *The Lancet*. 365(9475):1978-80.
4. Livsmedelsverket. Hitta ditt sätt 2017 [Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad-och-matvanor/rad-om-bra-mat-hitta-ditt-satt/energibalans---rad>]
5. SBU. Fetma - problem och åtgärder. Stockholm; 2002.
6. Lindholm L, Rosen M, Weinehall L, Asplund K. Cost effectiveness and equity of a community based cardiovascular disease prevention programme in Norsjö, Sweden. *Journal of epidemiology and community health*. 1996;50(2):190-5.
7. Kulovitz MG, Kravitz LR, Mermier C, Gibson AL, Conn CA, Kolkmeier D, et al. Potential role of meal frequency as a strategy for weight loss and health in overweight or obese adults. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2014;30(4):386-92.
8. Ma Y, Bertone ER, Stanek III EJ, Reed GW, Hebert JR, Cohen NL, et al. Association between Eating Patterns and Obesity in a Free-living US Adult Population. *American Journal of Epidemiology*. 2003;158(1):85-92.
9. Leidy HJ, Campbell WW. The effect of eating frequency on appetite control and food intake: brief synopsis of controlled feeding studies. *The Journal of nutrition*. 2011;141(1):154-7.
10. Hälsa och välbefinnande: Regeringskansliet; 2017 [Available from: <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/halsa-och-valbefinnande/>].
11. Seke K, Petrovic N, Jeremic V, Vukmirovic J, Kilibarda B, Martic M. Sustainable development and public health: rating European countries. *BMC public health*. 2013;13:77.
12. Ulf Persson KÖ. Fetma ett ekonomiskt samhällsproblem - kostnader och möjliga åtgärder för Sverige. *Ekonomisk debatt*. 2011;39(1).
13. Agenda 2030 för hållbar utveckling: Regeringskansliet; 2017 [Available from: <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/agenda-2030-for-hallbar-utveckling/>]
14. Minskad ojämlikhet: Regeringskansliet; 2017 [Available from: <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/minskad-ojamlikhet/>]
15. Mänskliga rättigheter: Regeringskansliet; 2017 [Available from: <http://www.manskligarattigheter.se/sv/de-manskliga-rattigheterna/vilka-rattigheter-finns-det/ratten-till-halsa>].
16. Mål för folkhälsa och sjukvård Regeringskansliet 2015 [Available from: <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/folkhalsa-och-sjukvard/mal-for-folkhalsa-och-sjukvard/>].
17. Chiva M. Cultural aspects of meals and meal frequency. *The British journal of nutrition*. 1997;77 Suppl 1:S21-8.
18. Tuulari JJ, Karlsson HK, Hirvonen J, Salminen P, Nuutila P, Nummenmaa L. Neural circuits for cognitive appetite control in healthy and obese individuals: an fMRI study. *PloS one*. 2015;10(2):e0116640.
19. Almiron-Roig E, Palla L, Guest K, Ricchiuti C, Vint N, Jebb SA, et al. Factors that determine energy compensation: a systematic review of preload studies. *Nutrition reviews*. 2013;71(7):458-73.

20. Alliot X, Saulais L, Seyssel K, Graeppi-Dulac J, Roth H, Charrie A, et al. An isocaloric increase of eating episodes in the morning contributes to decrease energy intake at lunch in lean men. *Physiology & behavior*. 2013;110-111:169-78.
21. Tremblay A, Bellisle F. Nutrients, satiety, and control of energy intake. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2015;40(10):971-9.
22. Perrigue MM, Drewnowski A, Wang CY, Neuhauser ML. Higher Eating Frequency Does Not Decrease Appetite in Healthy Adults. *The Journal of nutrition*. 2016;146(1):59-64.
23. Ohkawara K, Cornier MA, Kohrt WM, Melanson EL. Effects of increased meal frequency on fat oxidation and perceived hunger. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2013;21(2):336-43.
24. Munsters MJ, Saris WH. Effects of meal frequency on metabolic profiles and substrate partitioning in lean healthy males. *PloS one*. 2012;7(6):e38632.
25. Smeets AJ, Westerterp-Plantenga MS. Acute effects on metabolism and appetite profile of one meal difference in the lower range of meal frequency. *The British journal of nutrition*. 2008;99(6):1316-21.
26. Speechly DP, Buffenstein R. Greater appetite control associated with an increased frequency of eating in lean males. *Appetite*. 1999;33(3):285-97.
27. Chowdhury EA, Richardson JD, Tsintzas K, Thompson D, Betts JA. Effect of extended morning fasting upon ad libitum lunch intake and associated metabolic and hormonal responses in obese adults. *International journal of obesity (2005)*. 2016;40(2):305-11.
28. Mehra R, Tsalikian E, Chenard CA, Zimmerman MB, Sivitz WI. Feeding frequency and appetite in lean and obese prepubertal children. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2011;19(3):560-7.
29. Mattes RD. Appetite: measurement and management. *World review of nutrition and dietetics*. 2015;111:19-23.
30. Westerterp-Plantenga MS, Wijckmans-Duysens NA, ten Hoor F. Food intake in the daily environment after energy-reduced lunch, related to habitual meal frequency. *Appetite*. 1994;22(2):173-82.
31. Alliot X, Seyssel K, Saulais L, Roth H, Charrie A, Drai J, et al. Effects of a breakfast spread out over time on the food intake at lunch and the hormonal responses in obese men. *Physiology & behavior*. 2014;127:37-44.
32. Jackson SJ, Leahy FE, Jebb SA, Prentice AM, Coward WA, Bluck LJ. Frequent feeding delays the gastric emptying of a subsequent meal. *Appetite*. 2007;48(2):199-205.
33. Lemmens SG, Martens EA, Born JM, Martens MJ, Westerterp-Plantenga MS. Staggered meal consumption facilitates appetite control without affecting postprandial energy intake. *The Journal of nutrition*. 2011;141(3):482-8.
34. Westerterp-Plantenga MS, Kovacs EM, Melanson KJ. Habitual meal frequency and energy intake regulation in partially temporally isolated men. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2002;26(1):102-10.
35. Karl JP, Young AJ, Rood JC, Montain SJ. Independent and combined effects of eating rate and energy density on energy intake, appetite, and gut hormones. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2013;21(3):E244-52.
36. Bilaga 2. Mall för kvalitetsgranskning
av randomiserade studier: SBU; 2014 [Available from:
http://www.sbu.se/globalassets/ebm/metodbok/mall_randomiserade_studier.pdf.
37. Drenowatz C. Reciprocal Compensation to Changes in Dietary Intake and Energy Expenditure within the Concept of Energy Balance. *Advances in nutrition (Bethesda, Md)*. 2015;6(5):592-9.
38. Elmstahl S, Blabolil V, Fex G, Kuller R, Steen B. Hospital nutrition in geriatric long-term care medicine. I. Effects of a changed meal environment. *Comprehensive gerontology Section A, Clinical and laboratory sciences*. 1987;1(1):29-33.

39. van't Riet J, Sijtsema SJ, Dagevos H, De Bruijn GJ. The importance of habits in eating behaviour. An overview and recommendations for future research. *Appetite*. 2011;57(3):585-96.