

Perspektiv

TIDSKRIFT OM SOCKER OCH NÄRING
NR. 1 MAJ 2008



■ APTITREGLERING



■ Aptitreglering: ett komplext system

Övervikt bör ses som ett multifaktoriellt utvecklat tillstånd. Fokus ökar på aptitreglerande hormoners betydelse, och de kan vara en av flera faktorer som blir viktiga både i förebyggande syfte och vid behandling av övervikt i framtiden.

Av Birgitte Sloth, adjunkt, Institut for Human Ernæring, Det Biomedicinske Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer, Københavns Universitet, och Jens Juul Holst, professor, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Biomedicinsk Institut, Københavns Universitet.

4



■ Livsmedelsingredienser och viktkontroll

Det pågår en intensiv forskning om olika livsmedelsingrediensers betydelse för viktkontroll, speciellt med avseende på deras aptitreglerande effekt. Det finns dock många både vetenskapliga och livsmedelstekniska villkor som ska övervinnas innan sådana ingredienser kan ingå i färdiga produkter.

Av David J Mela, Senior Scientist, Weight control, Unilever Food and Health Research Institute, Unilever R&D Vlaardingen, Holland.

9



■ Med smak för det goda

Fokus kommer att öka på måltiders sinnesmässiga kvaliteter. Tar man bort tillfredsställelsen med att äta är det knappast troligt att det går att ändra folks matvanor. Aptitreglering innebär mycket mer än det rent fysiologiska.

Av Christian Bitz, fil. kand. i näringslära, GCI Mannov, Köpenhamn.

14

Sinnen och aptitreglering

Aptitreglering är temat i det här numret av Perspektiv. En av våra utgångspunkter har varit att undersöka varför så många har svårt att "styra" vad de äter, trots att de rent fysiologiskt borde vara mätta. Det är en viktig fråga i den pågående debatten om den sneda energibalansen som leder till oavsiktlig viktökning hos många.

Hittills har man fokuserat mycket på de ganska komplexa aptitreglerande hormonerna som skickas till hjärnan från mag-tarmsystemet och som enkelt uttryckt berättar för oss att nu finns ingen objektiv anledning att inta mer energi. Eller tvärtom. De senaste åren har forskningens fokus dock i högre grad legat på de mer sinnesrelaterade aspekterna av aptit och aptitreglering, däribland vilka sig-

naler de olika sinnen skickar till hjärnan när man utsätts för olika smak-, lukt- och synintryck från maten.

Det pågår en intensiv forskning om olika livsmedels och ingrediensers betydelse för aptitreglering och förbränning. Det är intressant och även glädjande att den senaste forskningen tyder på att det inte nödvändigtvis är någon motsättning mellan att kunna njuta fullt ut av en måltid och samtidigt uppnå minskat energiintag utan att känna sig hungrig.

Det kan påverka kommande insatser mot övervikt. När smak och andra sinnesupplevelser i samband med intag av mat går hand i hand med lägre energiintag medför det en större möjlighet att hålla vikten.

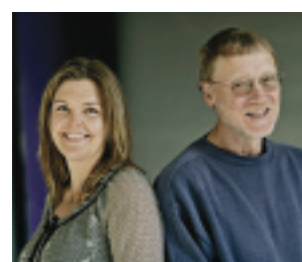
Trevlig läsning!

Danisco Sugar

Aptitreglering: ett komplext system

4

Det är välkänt att övervikt är resultatet av en obalans mellan energiintag och energiförbrukning, och vi vet att ett överskjutande energiintag på bara 100 kcal/dag räcker för att ge upphov till viktökning¹. Orsakerna till obalansen mellan energiintag och energiförbrukning och till den bristande framgången med att försöka vända den olyckliga utvecklingen med ökande fetma-prevalens är många, och fetma kan därför inte tillskrivas en enskild faktor, utan bör uppfattas som ett tillstånd som utvecklats på grund av ett flertal faktorer.



Av Birgitte Sloth, adjunkt, Institut for Human Ernæring, Det Biomedicinske Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer og Jens Juul Holst, professor, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Biomedicinsk Institut, Københavns Universitet.

Samhällets utveckling mot en livsstil med mindre fysisk aktivitet till följd av mer stillasittande arbete och mer fritid, i förhållande till forna tiders långvariga manuella arbete, anses allmänt vara en viktig faktor i utvecklingen av fetma. Den lägre fysiska aktiviteten kräver ett lägre energiintag för att stabil vikt ska upprätthållas, men med den ökade och förenklade tillgången till mat, bland annat en mängd energitäta och välsmakande livsmedel som snabbmat, snacks och läskedrycker, är det svårt att sänka energiintaget, också på grund av att vår aptitreglering i högre grad är inriktad på att säkerställa att vi behåller vår kroppsvikt, och i lägre grad för att skydda mot övervikt i ett samhälle med överflöd av mat.

Utöver ovannämnda miljöfaktorer är ärftliga faktorer troligen också en del av förklaringen till den ökade fetma-prevalensen, eftersom den evolutionära utvecklingen med all sannolikhet har favoriserat förmågan att motstå hungersnöd och svält².

Därför skulle sänkt energiintag och medföljande viktning resultera i en rad fysiologiska respons genom att öka aptiten och nedsätta energiomsättningen försöker återställa den ursprungliga kroppsvikten³. Att en person med ärftligt påbrå för fetma utvecklar övervikt beror dock i hög grad på faktorer i den omgivande miljön, t.ex. matens näringsmässiga kvalitet och möjligheter till och behovet av fysisk utmaning^{3,5}.

Aptitreglering

Aptitreglering är en term som används för att beskriva regleringen av energiintaget i förhållande till energiförbrukningen. Aptitreglering bör betraktas som ett redundanter system, på det sätt att det är ett system som består av en mängd över-

lappande undersystem som inte behöver vara på plats samtidigt eller fungera optimalt för att säkra att det överordnade systemet ska fungera⁶. Den fysiologiska delen av aptitregleringen består av en rad centrala nervsystemet som via neurologiska signalvägar och en rad blodburna signalämnen kommunicerar med det perifera nervsystemet och vice versa^{6,7}.

Det betyder att även om kognitiva, sociala och kulturella faktorer till en viss del kontrollerar när, vad och hur mycket vi äter, så styrs en stor del av vår aptitreglering av komplexa fysiologiska system. Med andra ord styrs vårt energiintag av ett samspel mellan interna (genetiska, fysiologiska och neurokemiska) och externa (miljömässiga och psykosociala) faktorer⁸.

Det komplexa aptitreglerande systemet har ofta illustrerats med hjälp av mättnadskaskaden, som introducerades av John Blundell vid Leeds universitet⁷. Mättnadskaskaden beskriver fyra olika men överlappande kategorier mekanismer som är inblandade i dels den akuta mättnaden som uppstår under en måltid (på engelska: satiation), samt mättnadskänslan mellan två måltider (på engelska: satiety) (Figur 1).

De fyra kategorierna mekanismer är sensoriska, kognitiva, efter intag och efter absorption. Den sensoriska fasen inkluderar stimuli som går via de sensoriska fibrerna i kranialnerverna och relaterar till den intagna måltidens palatabilitet, det vill säga lukt, smak, temperatur och konsistens⁸. Den kognitiva fasen i mättnadskaskaden inbegriper erfarenheter från våra vanemässiga födoantag och den grad av mättnad som vi normalt upplever i samband med

intag av ett givet livsmedel, samt sociala normer, personlig inställning och psykologiska faktorer gällande födoantaget⁸. I fasen efter intag är mag-tarmkanalen ansvarig för att en mängd mättnadssignaler skickas ut, de utlöses via både kemiska och mekaniska receptorer och förmedlas dels av sensoriska nerver och dels av en rad aptitreglerande hormoner som frigörs från mag-tarmkanal och bukspottskörtel som via cirkulationen kommer i direkt kontakt med aptitreglerande center i hjärnan, eller som via vagusnerven kan påverka centren. Den sista kategorin mekanismer i mättnadskaskaden, efter

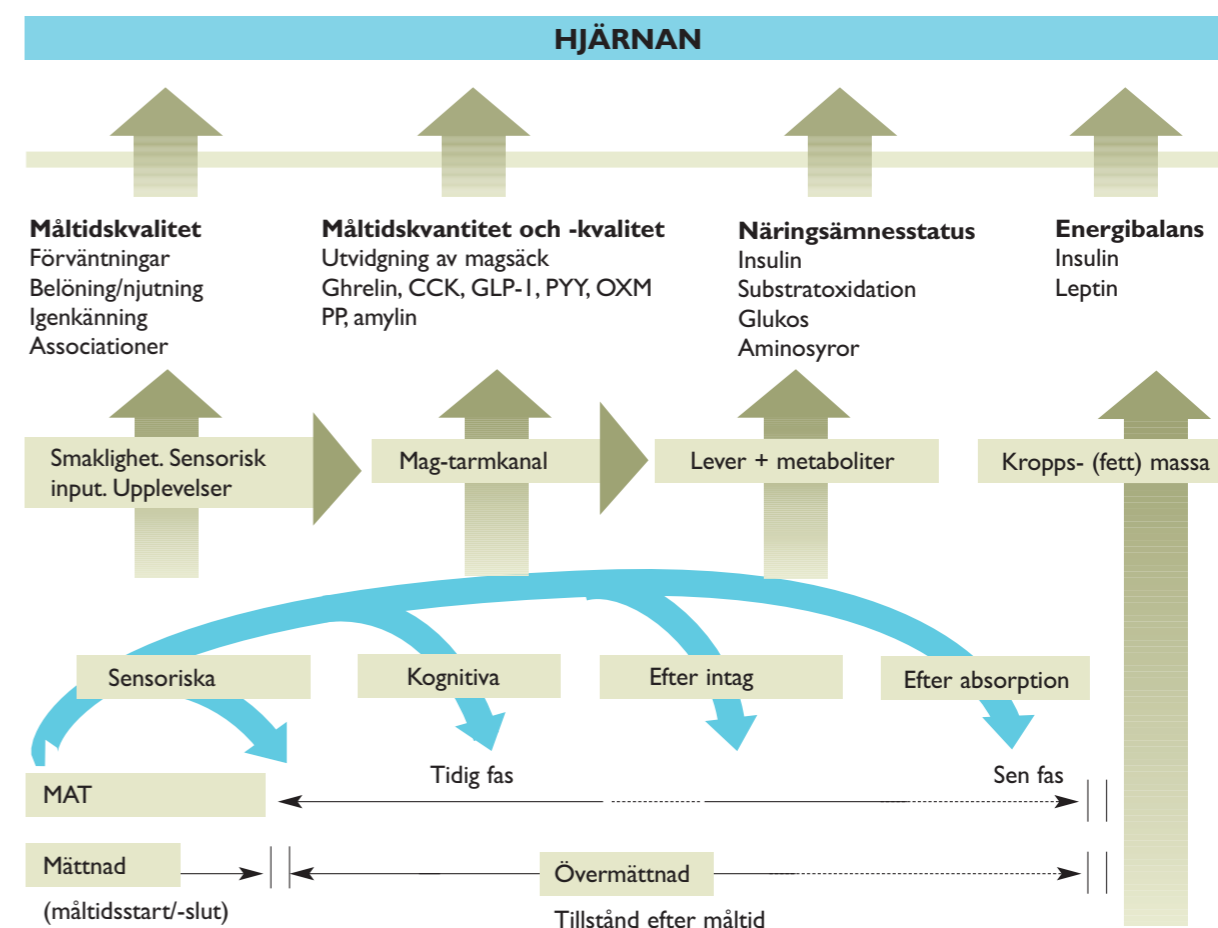
absorption, anses inbegripa nivån på upptagna näringsämnen (såsom blodglukoskoncentrationen) och signaler som uppstår till följd av skillnader i energiomsättning, substratoxidation. Precis som för fasen efter intag ingår också olika neurohormonella faktorer^{7,9}.

Perifera signaler i aptitregleringen

När vi intar föda utvidgas magsäcken, och en vagusförmedlad signal skickas via mekanoreceptorer till det centrala nervsystemet om att magen är full⁹. Matens energitäthet kan i det sammanhanget påverka vår kän-

5

Figur 1 Modifierad mättnadskaskad enligt Blundell



la av mättnad, eftersom mat med högre energitäthet fyller ut magen mindre. Från magsäcken kommer också det enda aptitfrämjande hormonet, ghrelin. Koncentrationen av ghrelin i blodet är stigande upp till dess att måltiden intas och fallande efter att man ätit, och ghrelin anses bl.a. mot bakgrund av detta vara ett så kallat måltidsinitierande hormon. Man har i flera studier visat att tillskott av ghrelin kan öka energiintaget hos t.ex. cancerpatienter¹¹.

Utöver utvidgning av magsäcken och koncentrationerna av ghrelin vet man att hastigheten på magsäckstömningen är av betydelse för vår förmåelse av hunger. En långsammare magsäckstömning ger en ökad känsla av mättnad jämfört med en snabbare tömning av magsäcken. Det har betydelse för exempelvis flytande födoämnen, som läskedrycker, som anses mätta mindre än en motsvarande energimängd från en fast mål-

tid¹². Både fiber, protein och fett kan också sänka hastigheten på magsäckstömningen och på så vis främja en långsammare upptagning av måltiden.

Sedan 1990-talet då forskarna upptäckte hormonet leptin, som utsöndras i fettvävnaden, och att möss utan leptin utvecklade en markant övervikt på grund av ökad hunger och energiintag, har forskningen fokuserat mycket på perifera aptitreglerande hormoner^{13,14}.

De olika aptitreglerande hormonerna delas generellt upp i två breda kategorier: 1) De så kallade adipositassignalerna som anses leverera signaler till det centrala nervsystemet om kroppens fettlager, och 2) mättnadssignalerna som frigörs som respons på en måltid, och anses vara inblandade i korttidsregleringen av energiintaget^{15,16}. De adipositassignalerna som man känner till inkluderar insulin och leptin, och deras utsöndring ökar i takt med graden av

Ökat fiberinnehåll kan bidra till ökad mättnad.



övervikt, och de anses vara långtidsverkande signaler om reduktion av energiintaget. Bland de korttidsreglerande aptitreglerande hormonerna finns utöver det redan nämnda aptitstimulerande ghrelinet en rad korttidsreglerande mättnadssignaler som utsöndras från tarmen och bukspottkörteln.

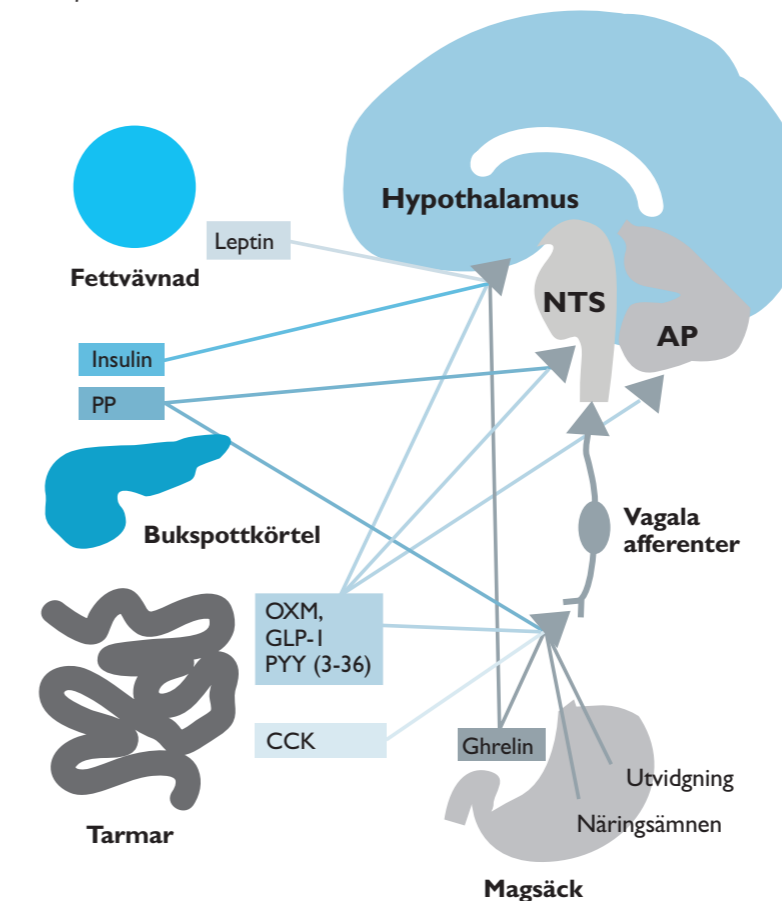
Redan när maten når tolvfingertarmen utsöndras hormonet cholecystokinin (CCK) som via vagusnerven signalerar mättnad till de aptitreglerande centren i hjärnan. Längre ner i tarmen utsöndras de så kallade L-

cellerna mättnadshormonerna peptid YY (PYY), Glucagon-lik peptid-I (GLP-I) och oxyntomodulin (OXM), som alla tre verkar via vagusnerverna eller direkt på receptorer i hjärnan. Från bukspottskörteln utsöndras som respons på en måltid både insulin, pankreatiska polypeptider (PP) och amylin, som alla kan inverka på aptiten¹⁷.

Tillskott av ovan nämnda mättnadshormoner har i en rad försök visat sig kunna öka mättnaden och sänka energiintaget vid en måltid som serveras efter tillskottet. Det är med

Figur 2
Modell av aptitregleringen som förmedlar signaler från det perifera till det centrala nervsystemet

Modifierad av Wren & Bloom²⁰.





En måltid kan i sig vara en trevlig upplevelse – och det kan hjälpa till att förhindra att man bara kastar i sig maten.

det som bakgrund som vi kallar dem mättnadshormoner, och de är i högsta grad intressanta i kampen mot fetma, eftersom en ökad koncentration av de här mättnadshormonerna i blodet kan hjälpa till att sänka energiintaget. Man arbetar därför med de här hormonerna som kandidater för farmakologisk behandling av fetma, men det finns också ett stort intresse för forskning kring de faktorer som styr den naturliga utsöndringen av mättnadssignalerna.

Man vet att faktorer som energiinnehåll, makronäringsämnessammansättning och fiberinnehåll i en måltid kan ha betydelse för den utsöndrade mängden hormoner, och det är inte otänkbart att olika bioaktiva komponenterna i kosten kan påverka utsöndringen på samma sätt. Genom att utveckla livsmedel och måltider med den rätta sammansättningen kan man i högre grad påverka de endogena mättnadssignalerna och på så vis undvika att äta för mycket.

Den centrala aptitregleringen

De ovan beskrivna perifera signalerna påverkar för många de aptitreglerande centra i hypothalamus, där nucleus arcuatus anses vara ett centralt centrum i den fysiologiska aptitregleringen. Förutom nucleus

arcuatus (ARC) tar hjärnstammens nucleus tractus solitarius (NTS) samt area postrema (AP) emot input från vagala afferenter samt en rad cirkulerande faktorer, och dessa centra samspelar med hypothalamus^{15,18}. Hypotalamus är på samma sätt i samspel med nucleus accumbens, och aptitregleringen interagerar då med hjärnans belöningscentrum. Här vet man att påverkan av de så kallade cannabinoid-receptorerna (receptorer för cannabis, men också för endocannabinoider, cannabis-liknande ämnen som produceras i kroppen) påverkar aptiten¹⁹.

Upptäckten av det aptithämmande hormonet leptin och påvisandet av receptorer för leptin i arcuatuskärnan har betytt ett genombrott för forskningen inom de mekanismer som ingår i den centrala aptitregleringen. Till exempel vet man att vissa mutationer i gener som kodar för vissa av de aktuella receptorerna, är ansvariga för en hel del fall av tidigt utvecklad fetma.

Ökad kunskap om signalämnen som bidrar har därför skapat förväntningar om att det skulle vara möjligt att framställa läkemedel som via påverkan av de här mekanismerna kan reglera födointaget.

Ökande förekomst av och intresse för fetma är bakgrunden till den stora uppmärksamheten kring livsmedel och livsmedelsingrediensers möjliga bidrag till viktkontroll. Ökningen sträcker sig från väldokumenterade teknologier till nyare potentiella "funktionella" komponenter. Även om det är mest fokus på energiintag och aptitkontroll går det också att påverka energiupptag och metabolism.



David J Mela, Senior Scientist, Weight control, Unilever Food and Health Research Institute Unilever R&D Vlaardingen, Holland

Livsmedelsingredienser och viktkontroll

Valet av ingredienser bestäms av de potentiellt positiva effekter de har för konsumenten, bevis för positiva effekter och underlag för den angivna effekten samt de regler och praktiska problemställningar som är kopplade till specifik livsmedelsanvändning.

Ökad lagring av fett i kroppen avspeglar en obalans mellan den energi som intas via maten och tas upp i kroppen, och energiförbrukningen via metabolism (och rörelse). De främsta målen för livsmedelsbaserade produkters användning för viktkontroll avspeglas i tabell 1^{1,2}. De mest betydelsefulla och omedelbara effekterna uppnås genom att energiintaget påverkas, och det är därför det primära målet med de flesta livsmedels och programs bidrag till viktkontroll.

Energireduktion

Det vanligaste sättet att reglera vikten med hjälp av livsmedel är att reducera energiinnehållet per portion eller energitätheten (energi/ gram). Livsmedel med lägre energitäthet kan förutom att reducera energiintaget per portion också ha ytterligare effekter på aptitkontrollen.

Effekten kan i stor utsträckning påverkas av sammansättning, nedbrytbarhet, stabilitet och mängd föda i kroppen. Enbart tillsats av vatten (eller luft) kan ge stora, men jämförelsevis kortvariga effekter, medan komponenter som skapar livsmedelsstrukturer som är resistent mot nedbrytning och bevarar volymen efter konsumtion har mer långvariga effekter.

Reducerat energiinnehåll i produkter uppnår man vanligen genom att ersätta fett och socker med konsistensgivare samt kalorifria sötnings-

medel. Exempel på energireducerande ingredienser är:

- Högintensiva sötningsmedel
- Sockeralkoholer
- Resistent stärkelse
- Kostfiber
- Proteiner
- Energireducerat (delvis absorberbart) fett
- Icke absorberbart fett

Var och en av dessa ingredienser medför olika tekniska, lagstiftningsmässiga och näringsrelaterade problemställningar samt problemställningar vad gäller konsumentattityd. Även om det finns många tekniker och ingredienser att använda för energireduktion är det fortfarande svårt att uppnå önskad kvalitetsnivå och önskad hållbarhet i många produkter.

Det går t.ex. ganska enkelt att byta ut sockerarter i läskedrycker men det är betydligt svårare i glass, där sockret spelar en avgörande roll för fryspunkt och konsistens. Vad gäller vissa sockeralkoholer, och särskilt icke absorberbart fett, begränsar de eventuella gastrointestinala biverkningarna som gasbildning och diarré, användningen av dem speciellt vid högt intag.

Måttlig reduktion av energiinnehållet är enklare att uppnå, men lagstiftningen kan styra mot en "allt eller inget"-användning av energireduktion. Till exempel tillåter EUs förordning om närings- och hälsopåståenden "energireducerat" endast vid reduktion av minst 30 %, och "låg energiinnehåll" endast på produkter med upp till 0,4 kcal/g (1,7 kJ/g) för fasta livsmedel eller 0,2 kcal/ml (0,8 kJ/ml) för flytande livsmedel³.

Det innebär en rad kommersiella och tekniska utmaningar för tillver-

REFERENSER

¹ Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here? *Science* 2003;299:853-5.

² Neel JV. The "thrifty genotype" in 1998. *Nutr Rev* 1999;57:52-59.

³ Bouchard C, Savard R, Despres JP, Tremblay A, Leblanc C. Body composition in adopted and biological siblings. *Hum Biol* 1985;57:61-75.

Artikeln finns med full referenslista på www.perspektiv.nu



Det föreligger begränsad vetenskaplig evidens för den exakta effekten av många av de aptitreglerande och hälsofrämjande produkter vi äter.

kare som vill marknadsföra energireducerade produkter⁴. Den sämre kvaliteten hos

många energireducerade produkter/lågenergi produkter resulterar också i en negativ spiral, konsumenterna är negativt inställda till produkterna och producenterna tvekar att investera mer i dem.

Fördelar med "funktionell" viktkontroll och ingredienser

"Funktionella" ingredienser för vikt-kontroll utlovar goda effekter utöver enkla förändringar i livsmedelssammansättningen. Många av dem är redan färdiga för eller används redan i konventionella livsmedelsprodukter⁵⁻⁷.

Ökad mättnadskänsla

"Mättnad" refererar till undertryckandet av hunger och/eller reduktion av påföljande matintag samt associerade känslor (mätt, minskad matlust osv.). Det här är ett av de

starkast växande områdena inom ingrediensinnovation. Det representerar ett motiverande och trovärdigt rekommendationsområde för konsumenterna, och många livsmedelskomponenter och sammansättningar har redan bevisad effekt (åtminstone på kort sikt). Det är anledningen till att ett antal kommersiella produkter anges ha mättnadsrelaterade effekter.

Möjliga fysiologiska mål för ökad mättnadskänsla visas i figur 1. Ingredienser med antagna effekter på aptitkontroll spänner över enkla enstaka molekyler till blandade extrakt och mer komplexa sammansättningar.

■ **Makronäringsämnen och kostfiber**
Användning av specifika källor eller modifierade kostfiber och makronäringsämnen har fått särskilt stor uppmärksamhet. Kopplingen mellan kostfiber och hungerkontroll beror till stor del på de fysiska kännetecknen för kostfiber och de gastrointestinala villkoren⁸. Faktisk användning är svårt, eftersom den effektiva graden av viskositet eller stelhet av kostfibrerna ofta resulterar i en

Tabell 1: Möjliga verkningsmekanismer av livsmedel och livsmedelsingredienser med effekt på vikt-kontroll²

Avsiktliga effekter	Verkningsmekanismer	Fysiologisk påverkan/mål
Minska energiintaget	Förbättra kontroll över matintag	Mag-tarmkanalen och hormoner Verkan efter upptag (metaboliskt eller centralt)
Minska energiupptaget	Minska energiabsorptionen Öka energiförlusterna	Inhibering av lipas eller amylas Strukturell modifiering av fett eller kolhydrater
Ändra energimetabolism	Öka energiförbrukningen; ändra (typen av) energilagring	Termogenes (total förbränning av energi) Leveranshastighet eller plats för bränsleoxidation (t.ex. av fett) Uppdelning av näringsämnen (ändringar i förhållandet fet/mager)

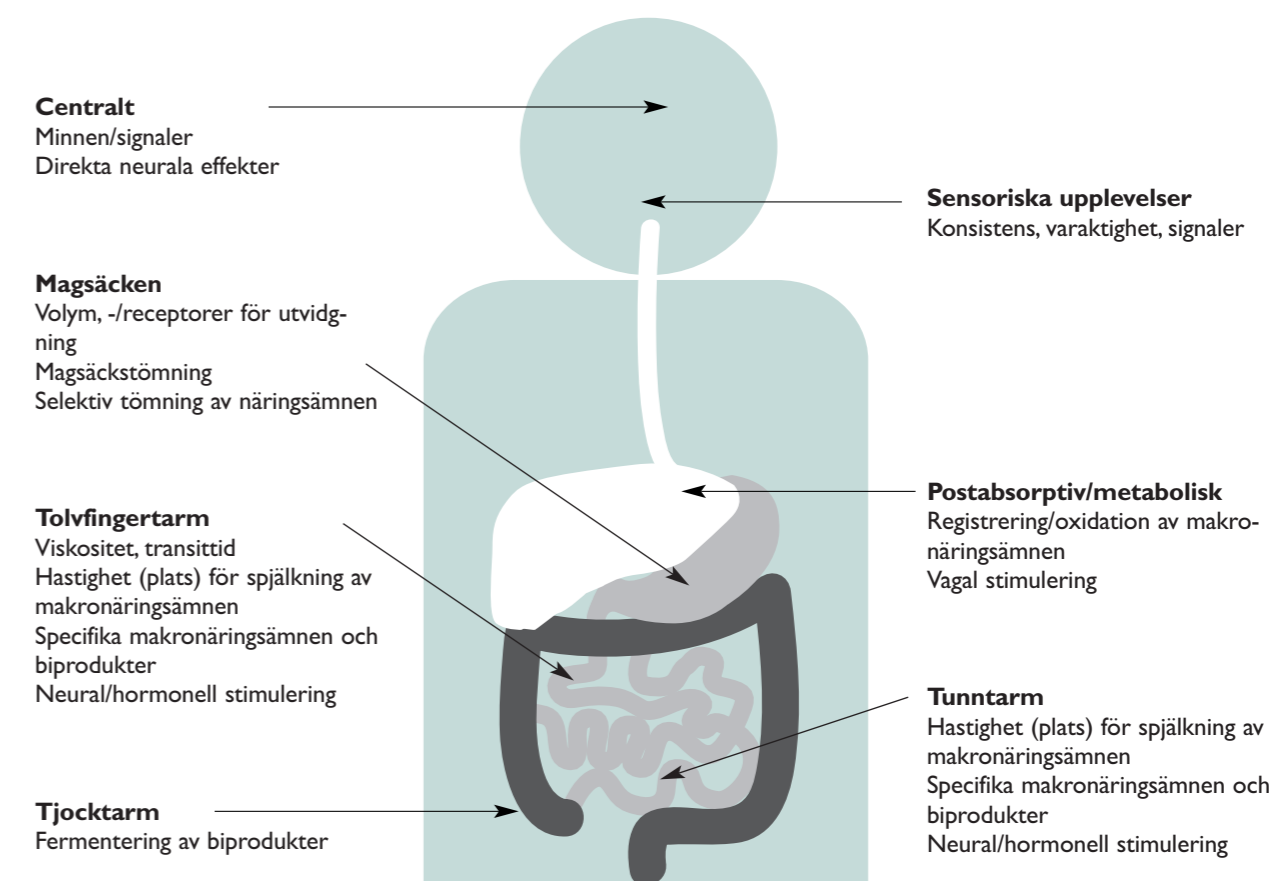
oacceptabel konsistens på produkten. Det föreligger växande evidens för att kost med ett högt proteininnehåll ökar mättnadskänslan, även om de absoluta eller relativa mängder som krävs för att uppnå den positiva effekten ännu inte har fastställts⁹. Det finns inte heller evidens för skillnader i de mättnadsfrämjande egenskaperna hos olika proteinkällor (eller proteinhydrolysat) för de testade innehållsmängderna. Det forskas mycket både i det och de relevanta mekanismerna.

Det har varit mycket fokus på olika mängder och typen av kolhydrater som används för kontroll av aptit

och kroppsvikt. En del av problemet har varit sammanblandningen av problemställningar kopplat till livsmedelskomposition, livsmedelstyp eller livsmedelsstruktur (t.ex. flytande föda jämfört med fast) och förmodade fysiologiska mediatorer (som glykemisk respons)¹⁰⁻¹². Den allmänna synen är att vanliga, naturligt förekommande sockerarter och stärkelse typer från kosten i stor utsträckning har likartade och typiskt "neutrala" effekter på mättnadskänslan¹⁰.

Senare fokus har legat på hur kolhydrater påverkar blodglukos och insulinrespons, och kolhydraters

Figur 1. Tänkbara mål för kontroll av aptit med hjälp av livsmedel²



påverkan på aptit och viktkontroll. GI, glykemiskt index, är en metod som ska kvantifiera blodglukosresponsen för en bestämd mängd mat¹³. Dessvärre kontrollerar studier av GI sällan andra aspekter av livsmedelsammansättning och livsmedelskvalitet, vilket resulterar i olika slutsatser om hur det hänger ihop med aptitkontrollen¹¹. Effekter som tillskrivs den glykemiska responsen (eller GI) kan möjligen i hög grad bero på effekterna av livsmedlens karaktäristika (högt kostfiberinnehåll, högt proteininnehåll, lägre energitäthet), som normalt associeras med lägre blodglukosrespons.

Värt att notera är att sackaros, den vanligaste tillsatta sockerarten, genererar en måttlig glykemisk respons, mindre än många stärkelsorter. Till sist har fokus också ökat på fullkorns och olika kolhydraters möjliga positiva effekter på mättnadskänsla och viktkontroll, de är nämligen delvis eller helt resistent mot människans matspjälkningszymer, men de genomgår möjligen bakteriell fermentering i tjocktarmen⁸.

Mörk choklad av hög kvalitet är ett exempel på livsmedel som har visat sig hämma aptiten.



■ "Funktionella" ingredienser

Några livsmedelsingredienser anses ha andra (ytterligare) effekter på aptitkontroll än de man kan uppnå med traditionella livsmedelskomponenter. Där ingår specialdesignade eller modifierade proteiner och peptidfraktioner, nya sockerarter och (resistent) stärkelse, vissa kostfiber samt en rad andra specifika ämnen och växtextrakt. Det finns också flera kommersiella lipidbaserade komponenter, som specifika lipidextrakt eller lipidfraktioner, nya emulsioner och strukturerade lipider.

Minskat energiupptag

Ingredienser som minskar upptaget av makronäringsämnen har normalt begränsad användning i livsmedel på grund av risk för biverkningar i magtarmkanalen och förlust av mikronäringsämnen. Särskilt stora mängder odigererbara oligosackarider eller stärkelse kan orsaka osmotisk diarré i tjocktarmen och obehag till följd av ökad gasbildning. Inte desto mindre finns fokus på de möjliga effekterna av måttliga sänkningar i energitillgänglighet, t.ex. genom att biotillgängligheten av kostens fett minskas¹⁴.

Den här användningen utgör kanske ett litet, men samlat sett möjligen betydelsefullt, bidrag till förebyggande av viktökning (ev. efter tidigare

viktnedgång), även om så små effekter troligen inte påverkar effektiviteten av viktnedgång märkbart.

Ökad metabolism

Många befintliga och potentiella livsmedelsingredienser anses hjälpa till med viktkontroll genom påverkan av konsumtion och uppdelning (mot ökad oxidation jämfört med lagring) av makronäringsämnen och energi^{5,7}. Det omfattar naturligt förekommande livsmedelskomponenter som proteiner, capsaicinoider (från chili), triglycerider med medellånga fettsyror, koffein och flavonoider i grönt te.

Mindre ändringar i energimetabolismen kan påverka regleringen av kroppsvikten på lång sikt och kan möjligen också motverka sänkt energiförbrukning som kan utlösas av energireducerade kosttyper¹⁵. Det kan vara effektivt för viktnedgång, men förmodligen i större utsträckning motverkande av viktuppgång efter tidigare nedgång. Positiva funktionella effekter på underhåll av muskelmassan kan möjligen också uppnås genom att protein- och lipidmetabolismen påverkas eller att hälsoriskerna minskas genom att lagringen av fett flyttas från de viscerala depåerna.

Verkningsgrad, möjligheter och användning av ingredienser

Evidensbaserade effekter av många av de föreslagna ingredienserna för viktkontroll är i viss mån blandade. Det föreligger variation i giltigheten och ändamålsenligheten av forskningsdesignen och de använda och rapporterade tolkningarna. Dessutom, även om en trolig mekanism och in vitro-bioaktivitet är nytiga, så utgör de inte evidens för en effekt. Särskilt vad gäller aptitkontroll kan indikatorer som biomarkörer

vara en dålig prediktor för de faktiska effekterna. Dessvärre finns fortfarande många komponenter – särskilt i form av receptfria medel och kosttillskott – som antas vara viktkontrollerande men som saknar god evidens för de påstådda effekterna. Kontrollorgan och livsmedelsföretag med högre standarder fokuserar på att underbygga påstådda effekter enligt kriterierna nedan:

- Kvalitet av evidens (konsekvens, klinisk evidens och trovärdighet)
- Relevans för målgruppen, den faktiska produkten och förutsättningar för användning
- Tillit från konsumenterna och verksamheter (den samlade evidensen för positiva effekter och biverkningar)

Slutligen kan sägas att evidens av en effekt inte ensam räcker för att göra en ingrediens eller teknologi lämpad för livsmedel. Stora begränsningar orsakas av de tekniska krav och standarder som gäller för livsmedelsprodukter. Innan en ny livsmedelsprodukt kan komma ut på marknaden måste en lång rad sådana övervägningar vara avklarade¹. I de fall alla olika kriterier för verkan och genomförbarhet uppfylls kan nya ingredienser och användning i ökande grad utgöra basen för en rad produkter med positiva effekter för viktkontroll för konsumenterna.



Chili, som ökar förbränningen, är en av många naturligt förekommande ingredienser som man forskar mycket kring vad gäller aptitreglering.

REFERENSER

- ¹ Mela DJ. A commercial R&D perspective on weight control foods and ingredients. In: Mela DJ, editor. *Food, Diet and Obesity*, Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. 2005:492-510.
- ² Mela DJ. Foods design and ingredients for satiety: Promises and proof. *Lipid Tech* 2007;19(8):180-183.
- ³ Regulation [EC] Number 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of the European Union; 20 Dec 2006.

Artikeln finns med full referenslista på www.perspektiv.nu

Med smak för det goda

14

Den fysiologiska aptitregleringen – att känna sig mätt eller hungrig – är ett komplext samspel mellan hormoner från mag-tarmkanalen (gastrointestinala signaler) som skickas till hjärnan. Men hur stor betydelse har våra sinnen och vanor för det vi äter?

– Sensoriskt specifik mättnad, som bestäms av en måltids lukt, smak, konsistens och utseende har stor betydelse för när, hur mycket och hur ofta vi äter. Kanske i ännu högre grad än de hormoner från mag-tarmkanalen som sänder hunger- och mättnadssignaler till hjärnan, tror Per Møller, lektor på Institut for Fødevidenskab, bioteknologiske fakulteten vid Köpenhamns Universitet. Han leder en forskningsgrupp som bland annat undersöker känslornas neuroanatomi, det vill säga vad som händer i hjärnan när vi smakar, luktar och känner på den mat vi äter.

– Jag tror att det kommer att bli mer fokus på måltiders sinnesmässiga kvaliteter och även på vilken betydelse de har för bland annat tillfredsställelse, aptit och hälsa, spår Per Møller.

Sinnesfysiologi

– Man fokuserar oftast på smaksinnet när man beskriver hur våra sinnen reagerar vid en måltid. Det är principiellt felaktigt. Utöver smaksinnet är nämligen luktsinnet, känseln och det så kallade trigeminala sinnet avgörande för den samlade bilden, förklarar Per Møller.

Smaksinnet kan delas upp i fyra grundsmaker: surt, sött, salt och bitter, samt den femte smaken: umami. Alla delar av tungan kan fånga upp alla smaker, men fördelningen av smakceller är inte homogen över tungan. De olika smakcellerna grupperar sig på följande vis: Söt smak känns främst på tungspetsen, bitter smak känns längst bak på tungan och surt och salt känns mest längs sidorna. Umami kallas också ”den tredje kryddan”. Umamismaken är svår att definiera, men den beskrivs av vissa som ”köttsmak”.

– Luktsinnet är oerhört viktigt för smaken på maten. Tänk bara på hur maten ”smakar” när man är förkyld och täppt i näsan. Det finns över 500 luktreceptorer i näsan, och det gör luktsinnet långt mer nyanserat än smaksinnet, förklarar Per Møller. När man tuggar maten frigörs aromämnen som via svalget når fram till receptorer i näsan. Luktsignalerna integreras med andra sinnen inne i själva hjärnan, och den integrationen ger den samlade smakupplevelse.

Känseln kopplas ofta till matens konsistens och struktur – även kallad ”munkänsla”. Mjukt, sprött, krämigt med mera har betydelse för vår kvalitetsuppfattning. Knäckebröd ska till exempel vara krispigt och efterrätten crème brûlée ska vara spröd på ytan och mjuk inuti. Synintryck har stor betydelse för vårt val av mat. Det bygger primärt på associationer kopplade till smak och är därmed inte en del av själva känslan i munnen.

Utöver de här fyra sinnen finns ett femte sinne med avgörande betydelse: det trigeminala sinnet. Det här sinnet stimuleras av ”irritationer” på tungan, i svalget och i näsan. Den brännande känslan av chili, senap och kolsyra i öl är exempel på trigeminal stimulering. Det trigeminala sinnet har de senaste åren utgjort fokus i flera vetenskapliga projekt, och det verkar finnas belägg för att både aptit, hunger och mättnad påverkas.

Sinnen och aptit

Om den fysiologiska aptitregleringen var allena rådande skulle vi börja äta när vi var hungriga och sluta när vi kände oss mätta. Så är det inte i verkligheten. Oftast styrs det vi äter av sociala sammanhang, exempelvis äter vi popcorn på bio eller tar en kaka till kaffet. De här ”måltiderna”

styrs sällan av hunger eller mättnad. Det samma gäller när man – mycket väluppfostrat – äter upp. Men varför äter vi när vi inte är hungriga?

– Det råder ingen tvekan om att hunger framkallar ätande, men mat används också till att uppnå tillfredsställelse i många andra situationer och tillstånd än när vi är fysiologiskt hungriga. Kanske finns det ett överordnat ”belöningscentrum” som styr vårt beteende kring mat, och som lätt kan ”skriva över” kommandon från den del av hjärnan som reagerar på fysiologisk hunger och mättnad och påföljande beteendemönster.

Tillfredsställelsemekanismer och homeostas står inte i motsatsförhållande till varandra, det är faktiskt smart av naturen att utrusta oss med mekanismer som ger oss tillfredsställelse när vi ”arbetar” för något som är avgörande för vår överlevnad – i det här fallet att äta, säger Per Møller.

Många av våra måltider styrs av frestelser och vanor. Till exempel en glasskylt en varm sommardag. När vi lägger upp en portion mat till oss själva är det oftast våra vanor och förväntningar som styr hur mycket vi lägger på tallriken. På mindre än 20 minuter har vi oftast ätit upp – det är ju väluppfostrat. Det ger den fysiologiska aptitregleringen svåra villkor eftersom det tar upp till 20 minuter för kroppen och hjärnan att signalera mättnad¹. Samtidigt visar forskning från Rolls et al. att vi är mycket dåliga på att bedöma energiinnehållet i en måltid². Det leder till att vi äter fler kalorier än vi behöver.

Det är en bra idé att ge sig tid att äta och smaka på maten, säger Per Møller. Det finns många bevis för att

mat och dryck som avnjutes ordentligt eller ger sensorisk tillfredsställelse leder till lägre energiintag. Sådana upplevelser har nog många haft av vin, choklad, ost och så vidare. En sådan effekt har studerats vid Institut for Human Ernæring. Där har forskarna visat att god mörk kvalitetschoklad sänker aptitkänslan och efterföljande energiintag jämfört med billig ljus choklad³. Det gäller inte bara choklad. Ny forskning har undersökt en rad smakstarka råvaror och kryddor som senap, pepparrot och ingefära, och deras betydelse för bland annat aptiten⁴. Exempelvis har Per Møllers grupp visat att soppa kryddad med chili både mättar och smakar bättre än samma soppa utan krydda⁵.

Framtiden

– Tillsammans med flera europeiska kollegor och några av världens duktigaste kokkar försöker vi samla in ekonomiska medel till ett europeiskt forskningsprojekt som med moderna metoder i detalj ska undersöka om det är faktiskt möjligt att byta ut kvantitet mot kvalitet. I projektet deltar kokkar, fysiker, kemister, psykologer och neurofysiologer. Vi ska bland annat försöka ta reda på mer om de mekanismer i hjärnan som styr vårt ätbeteende och förhoppningsvis också kunna ge vägledning om hur man kan sänka energiintaget utan att ta bort nöjet med att äta.

Vi tror inte att det kan bidra till att ändra folks vanor om vi tar bort nöjet med att äta, men det ligger ingen motsättning i att öka tillfredsställelsen och samtidigt sänka energiintaget, avslutar Per Møller.



15

Vanligen har vi ätit upp på under 20 minuter, vilket kan innebära att vi äter för mycket, eftersom det tar cirka 20 minuter innan hjärnan hinner registrera mättnad.

REFERENSER

1. Wansink B. *Mindless Eating*. Bantam, 2007
2. Rolls B. *The Volumetrics Eating Plan*. HarperCollins, 2005
3. Sørensen LB, Astrup A. Comparison of the effect of dark and milk chocolate on appetite and energy intake. *Int J Obes* 2007;31(Suppl 1):S89

Artikeln finns med full referenslista på www.perspektiv.nu

Returadress:

Danisco Sugar AB
205 04 Malmö
Sverige

socker och viktkontroll

Sockerarters betydelse för viktkontroll är ett omdiskuterat ämne, inte minst vid en del nutritionseminarier. I februari 2008 höll det franska nutritionsinstitutet "Institut Benjamin Delessert" ett seminarium med rubriken Sugars and body weight control. Bland föredragshållarna fanns internationella forskare som presenterade aktuell information från sina specialområden. Två av dessa forskare var Adam Drewnowski, professor i epidemiologi, University of Washington, USA, som tog upp Socker i flytande eller fast form – inverkan på energibalans och John Blundell, professor i biopsykologi, University of Leeds, England som tog upp Söt smak och aptitreglering.

Socker i flytande form

Flera undersökningar och rapporter har visat att socker i flytande form, framförallt drycker, inte ger samma mättnadskänsla som socker i fasta livsmedel och därmed kan öka risken för övervikt. Den vetenskapliga dokumentationen är dock inte entydig.

Drewnowski presenterade resultat från försök, där man bl.a. har studerat sockersötade dryckers inverkan på hunger och mättnadskänsla. I första försöket jämfördes coladryck och småkakor med samma energiinnehåll (300 kcal) hos 32 försökspersoner.

Jämförelsen visade att den registrerade aptitminskningen 20 minuter efter konsumtionstillfället var lika, antingen man hade druckit coladryck eller ätit småkakor.

I ett annat försök fann Drewnowski att coladryck, apelsinjuice och 1% mjölk (alla drycker med energitätheten 0,4 kcal/g) hade samma inverkan på mättnadskänslan.

Bland annat på bakgrund av ovan nämnda studier, menar Drewnowski, att det inte finns belägg för att dra slutsatsen, att socker skulle öka risken för övervikt mer än andra kaloriinnehållande flytande produkter, och mer än socker i fasta livsmedel.

Söt smak och aptit

I naturen förknippas söt smak ofta med energi, vilket som en del av vår överlevnadsinstinkt, attraherar oss. Frukt och bär som är söta signalerar ätlighet, medan giftiga ofta är beska. Vår preferens för söt smak är medfödd, men söt smak förknippas ofta med njutning och belöning. Söt smak har således alltid haft stor betydelse för våra matvanor och vår aptit.

Blundell pekade på att man i flera studier har undersökt effekten av söt smak och aptit – framförallt

mättnadskänsla. Det finns vetenskaplig dokumentation för att söta livsmedel ger sämre mättnadskänsla än icke-sötade eller kryddade.

Proteinrika livsmedel ger ofta bättre mättnadskänsla än kolhydratrika. Söta livsmedel har dock annan inverkan på den sensoriska specifika mättnaden. Om ett livsmedel bara innehåller socker, så avtar lusten till mer sött under måltiden, medan mätningar av "liking" och "wanting" visar, att livsmedel med en blandning av fett och socker stimulerar aptiten ur flera sensoriska aspekter. Denna skillnad varierar starkt mellan könen.

Konklusion

Söt smak, bland annat från socker, har stor betydelse för aptiten och våra matvanor. Det finns dock inget klart samband mellan socker och aptit, dels beroende på att det finns olika sockerarter, men framförallt beroende på i vilken typ av livsmedel som socker förekommer i. Sambandet mellan enskilda livsmedel och aptit kan inte nödvändigtvis överföras till hela måltider i en samlad kost.

Det finns engelska referat från flera av seminariets presentationer på www.perspektiv.nu