

Effekt av Atkinsdietten og andre lavkarbohydratdietter på vekttap, lipid- og glukosemetabolismen

Dagfinn Aarskog¹, Robert Bjerknes

Seksjon for endokrinologi og metabolisme, Barneklubben,
Haukeland Universitetssykehus, Bergen

Introduksjon

Den globale fedmeepidemien har ansporet jakten på 'nye' effektive slankedieter, og helst slike som kan gi hurtige resultater med minst mulig ubehag og krav til endring i livsstil. Disse slankeoppleggene tar i regelen sikte på å nå unge voksne, og de etter hvert tallrike motekurer har til nå ikke vært anbefalt for barn. I mange vestlige land er det bygget opp en ganske formidabel slankeindustri med basis i slike slankekurer. I USA forsøker til en hver tid anslagsvis 45 % av kvinnene og 35 % av mennene å gå ned i vekt. Med det store antall voksne som starter opp med et eller annet kommersielt slankeprogram blir det snakk om et stort marked med mulighet for å tjene mye penger på de som slår an.

Gjennom århundrer spiste folk det de hadde råd til og som var tilgjengelig av mat, og man hadde ikke tanker for sammensetningen av maten så lenge man ble mett og holdt seg frisk. Slik var det i store trekk inntil begravesesagenten William Banting i London ble så fet at han tilslutt bare kunne komme ned en trapp ved å gå baklengs. Tidlig på 1860 tallet søkte han i sin fortvilelse den ikke ukjente legen William Harvey. Han satte sin

pasient på en lavkarbohydratdiett, og det før man visste forskjell på karbohydrater og proteiner. Ved å kutte ut brød og poteter påstod Banting at han gikk ned 21 kilo i vekt uten å føle seg sulten. I begeistring over resultatet skrev han verdens første slankebok som kom ut i 1864 under tittelen '*Letter of Corpulence*'. Første opplag solgte i hele 63.000 eksemplarer bare i Storbritannia. I Sverige brukes fortsatt 'banting' som betegnelse på slanking.

Bantings kur har mye til felles med flere av 2000-tallets heteste slankekurer. De såkalte lavkarbohydratdiettene ble særlig populære i 70-årene, og det dukket opp mange varianter med begrenset popularitet og levetid som f. eks. '*The Air Force Diet*', '*Dr. Tallers's Calories Don't Count*' og '*Drinking Man's Diet*'. I motsetning til disse slankeoppleggene og mange andre som bare holdt seg så lenge de hadde nyhetens interesse, har Dr. Atkin's bok '*Dr. Atkins New Diet Revolution*' (1), som kom ut første gang i 1973, overlevd i beste velgående til nå, selv om den i perioder har vært overskygget av 'nye' mirakelkurer med høy kjendisfaktor og mediainteresse. Dr. Robert Atkins døde 72 år gammel for vel et år siden etter et fall på et isete fortau. Rykter om at han hadde en BMI over 30 og døde av arteriosklerotisk hjerteinfarkt er tilbakevist.

Boken hans som ikke bare inneholdt '*a lifetime nutritional philosophy*', men også råd om vitamin- og mineraltilskudd og regelmessig fysisk aktivitet, er til nå kommet ut i tre utgaver. Boken er solgt i mer enn 14 millioner eksemplarer og over-

¹: Korrespondanse til:
Professor Dagfinn Aarskog
Seksjon for pediatri, Institutt for klinisk medisin
Barneklubben
Haukeland Universitetssykehus
5021 Bergen
Tlf. 55975294
Fax. 55975147
E-post: dagfinn.aarskog@pedi.uib.no

satt til 16 språk. I de seneste år har den vært av særlig stor interesse i Storbritannia, der det er solgt mer enn 2 millioner eksemplarer, og i fjor toppet den bestselgerlisten foran Harry Potter. Det er anslått at Atkinsdietten har vært prøvet av 20 millioner brukere verden over.

Dr. Atkins diett har naturlig nok appell til mange slankere som har prøvet forskjellige kurer med til dels strenge restriksjoner på kaloriinntaket fordi den initialt bare setter restriksjon på inntaket av karbohydrat til mindre enn 20 gram daglig, fortrinnsvis i form av grønne salater, mens det er fritt fram å spise så mye man vil av fett og proteiner. Omregnet utgjør 20 gram karbohydrat ikke mer enn 5-10 % av det daglige kaloriinntak, mens konvensjonelle ernæringsekspert holder karbohydrat for å være den viktigste energikilde. Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet anbefaler at 50-60 % av energien i kosten bør komme fra karbohydrater, men mindre enn 10% fra sukker. Dette samsvarer med nye anbefalinger fra WHO.

Randomisert utprøving av Atkinsdietten og andre lavkarbohydratdieter

Det er ikke til å undres over at en slankekur med uhemmet inntak av en fett- og proteinrik kost som angivelig fører til varig vekttap uten sultfølelse, er blitt møtt med skepsis blant ernæringsekspert. I en systematisk gjennomgang av publiserte studier av effekten av lavkarbohydratdieter ble det funnet at vekttapet bare hadde sammenheng med varigheten av kuren og restriksjonen på det totale kaloriinntaket, men ikke på karbohydratinntaket i seg selv (2). Bare 107 artikler av i alt 2609 identifisert tillot vitenskapelig vurdering. Bare 5 studier innebar oppfølging på mer enn 90 dager, men de var ikke randomiserte og hadde ikke med kontrollgrupper. Det ble konkludert med at det manglet holdbare data for anbefalinger for eller mot noen av diettene (3).

Det var først i 2003 det ble rapportert to randomiserte studier i New England Journal of Medicine over langtidseffekten av lavkarbohydratdiett. Den første studien som gikk over 12 måned-

er, omfattet 63 moderat fete (gjennomsnitt BMI 34), non-diabetiske deltagere som ble randomisert til Atkinsdiett eller til en diett med moderat kalori restriksjon sammensatt av 25 % fett, 15 % protein og 60 % karbohydrat (4). Deltagerne hadde minimal profesjonell oppfølging under kuren for at forholdene kunne være mest mulig overensstemmende med situasjonen for de fleste slankere. Etter 6 måneder hadde deltagerne som stod på Atkinsdiett signifikant større vekttap på gjennomsnittlig 7 % mot 3,2 % i gruppen på den konvensjonelle dietten ($p = 0,02$). Etter 12 måneder var forskjellen imidlertid ikke lenger signifikant med gjennomsnitt på 4,4 % mot 2,5 %. I begge grupper var det relativt høyt frafall med 30, 40, og 43 % i gruppen med konvensjonell diett etter henholdsvis 3, 6 og 12 måneder, og 15, 27, og 39 % i gruppen med Atkinsdiett. Det prosentvise vekttap var altså større i den gruppen som stod på Atkinsdietten både ved 6 måneder og ved avslutningen av studien ved 12 måneder, selv om forskjellen bare var signifikant ved 6 måneder. Etter 12 måneder var imidlertid vekttapet hos de som var igjen av de opprinnelige deltagere, nokså moderat.

Den neste studien som gikk over 6 måneder, omfattet deltagere med betydelig fedme (gjennomsnitt BMI 43), med høy prevalens av diabetes (39 %) og metabolsk syndrom (43 %) (5). Deltagerne ble randomisert til en lavkarbohydratgruppe med mindre enn 30 gram karbohydrat per dag, men ellers ingen diettrestriksjon. Den andre gruppen fikk instruksjon om en diett med mindre enn 30 prosent fett og en total energireduksjon på 500 kalorier per dag. Ved oppfølging etter 6 måneder var frafallet av deltagere 47% i lavfettgruppen og 38% i lavkarbohydratgruppen. Vekttapet var signifikant høyere ($p = 0.001$) i lavkarbohydratgruppen med et gjennomsnitt på 5,8 kg mot 1,9 kg i lavfettgruppen. I begge grupper var det imidlertid tale om et relativt lite vekttap i forhold til den betydelige fedmen hos deltagerne, og sammen med det store frafall av deltagere i løpet av 6 måneder tydet det på at deltagerne hadde problemer med å holde dietten til tross for ganske tett oppfølging. Deltagerne i lavkarbohydratgruppen rapporterte bedre metthetsfølelse under kuren, noe som kanskje hadde slått ut i et noe lavere frafall og større vekttap enn i lavfettgruppen.

Effekt av lavkarbohydratdiett på stoffskiftet

Gjennom første del av det 20. århundre frem til omkring 70-årene var det en klar nedgang i forbruket av karbohydrater og samtidig en økning av fettkonsumet. På det høyeste utgjorde fett vel 41 % av kosten og omkring halvparten var umettet fett. I løpet av de siste 30 år har det funnet sted en ernæringspolitisk tilsiktet klar nedgang i fettforbruket, slik at det nå er nede i 34 %, hvorav 44 % er umettet. Samtidig minsket kolesterolinnholdet i kosten fra 450 mg/d/person i 1975 til 250 mg/d/person i 2000. Det har også vært et betydelig fall serum-kolesterolnivået (6). I samme 30-års periode er dødeligheten av iskemisk hjertesykdom i aldersgruppen 40-69 år vel halvert. Dødeligheten av hjerne-karsykdommer har også vist en kontinuerlig nedgang i samme aldersgruppe og periode. Selv om det kan være mange medvirkende faktorer til denne gunstige utvikling, og da ikke minst nedgangen i antallet røykere, endret livsstil med vektlegging av fysisk aktivitet og bedre behandlingsmuligheter, er endringene i kostholdet med den markerte nedgang i fettforbruket blitt tillagt vesentlig betydning (6). Det er derfor ikke til å undre seg over at norske ernæringseksperter er betenkte over mulige uheldig langtidseffekter av en eventuell utbredt bruk av for eksempel Atkins lavkarbohydratdiett.

I den første av de to randomiserte studiene tenderte serum nivået av LDL kolesterol til å øke hos deltagerne som stod på Atkinsdiett, mens det sank hos de som stod på en konvensjonell diett slik at forskjellen var signifikant etter 3 måneder (4). Denne forskjellen ble imidlertid etter hvert utlignet slik at begge grupper var tilbake til utgangsnivået for LDL kolesterol ved slutten av studien. Deltagerne på Atkins dietten viste et større fall i serum-konsentrasjonen av triglyserider og en større økning i HDL kolesterolnivået enn deltagerne som stod på den konvensjonelle dietten, men forskjellene var ikke signifikante (4). Det er velkjent at moderat vekttap har gunstig effekt på HDL-triglyseridaksen (7), men selv om vekt-tapet var større i gruppen på Atkinsdietten, var forandringene i lipidmønsteret større enn forventet ved et moderat vekttap alene. Forfatterne er forsiktige med konklusjonen av disse funnene og peker på at det er behov for flere, større og mer langsiktige studier for eventuelt å bekrefte den

gunstige effekt av Atkinsdietten på HDL-triglyseridaksen. På lengre sikt blir det også spørsmål om en slik effekt kan oppveie en eventuell ugunstig effekt av en langvarig diett med høyt innhold av umettet fett og lite frukt, grønnsaker og fiber (4). Den andre studien viste et signifikant fall i det gjennomsnittlige serumnivå av triglyserider hos deltagerne i gruppen som stod på lavkarbohydratdietten sammenlignet med gruppen på lavfett diett. Derimot var det ingen signifikant forskjell i de gjennomsnittlige serum-konsentrasjonene av total kolesterol, LDL kolesterol og HDL kolesterol mellom de to gruppene (5).

I en nylig publisert prospektiv studie av en gruppe 141 småbarn som ble behandlet med en høy-fett ketogen diett for intraktabel epilepsi, ble effekten av dietten undersøkt på et bredt spektrum av serum lipider etter 6, 12, og 24 måneders behandling (8). Dietten ble justert på individuell basis for å sikre normal vekst og vektøkning og for å oppnå maksimal utskillelse av ketoner i urinen for best mulig anfallskontroll. Etter 6 måneder ble det funnet en signifikant økning av serum-konsentrasjonen av triglyserider og LDL kolesterol, mens HDL kolesterol nivået var signifikant lavere. Hos 59 barn som ble undersøkt etter 12 måneder behandling persisterte mindre markerte signifikante forandringer i de samme parametere, og likedan hos 27 barn etter 24 måneders behandling. Det ble konkludert med at en høyfett ketogen diett førte til en signifikant økning av de atherogene serumlipider og et fall i det antiatherogene HDL kolesterol, og at videre studier er nødvendige for å fastslå om langtidsbruk av en slik diett kan ha skadelig effekt på den endoteliale vaskulære funksjon som kan føre til inflammasjon og arteriosklerotiske lesjoner (8). Dette bare understreker nødvendigheten av utvidede og lenger varende studier av effekten av lavkarbohydratdietten på lipidstoffskiftet og eventuelle senkonsekvenser.

Det er en klar sammenheng mellom fedme og utvikling av insulinresistens. Den alarmerende økning av type 2 diabetes som også rammer unge voksne og barn, er derfor satt i sammenheng med den globale fedmeepidemi. Det er vist at vekttap har en gunstig effekt på glukosemetabolismen ved insulinresistens og hos pasienter med type 2 diabetes. Et varig vekttap hos fete pasienter med så lite som 5 % av kroppsvekten kan føre til et signifikant fall i blodglukose, insulin og hemoglobin

A1c-konsentrasjonen og reduksjon i behovet for medikasjon ved type 2 diabetes (9). Det er også holdepunkter for at dietter som inneholder mye umettet fett kan indusere insulinresistens, mens en diett rik på umettet fett kan øke insulinfølsomheten.

Insulinsensitiviteten ble undersøkt i begge de randomiserte studiene (4,5). Deltagerne som stod på Atkinsdietten viste økt insulinsensitivitet etter 6 måneder, mens det ikke var noen forskjell i forhold til utgangspunktet mellom de to diettgruppene etter et år (4). I den andre studien viste også deltagerne i lavkarbohydrat-gruppen en signifikant større bedring i insulinsensitiviteten enn deltagerne i lavfett-gruppen etter 6 måneder (5).

I en nylig vurdering av disse studiene i en spesialartikkel i Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism pekes det på at det er mange svakheter ved begge disse to studier, og at det derfor ikke kan trekkes sikre konklusjoner. Likevel tyder de på at lavkarbohydratdietter kan brukes trygt for å oppnå kortsiktig vektreduksjon uten at det har skadelig effekt på kardiovaskulære risikofaktorer som serumlipider eller ugunstig effekt på insulinsensitivitet som risikofaktor på utvikling av type 2 diabetes (9). Den prospektive studien av barn som ble behandlet for intraktable epilepsi med en ketogendiett med høyt fettinnhold, viste på den annen side en klar utvikling av et atherogent lipidmønster i serum (8).

Mulige mekanismer for vekttap med lavkarbohydratdiett

Fettvev inneholder relativt lite vann og særlig hos de som har stort fettlager. Derimot binder karbohydrat lagret som glykogen relativt mye vann. På en lavkarbohydratdiett vil størstedelen av glykogendepotene bli tømt, og for hvert kilo forbrukt glykogen følger det med 3 kilo vann ut av depotene. Dette er litt av grunnlaget for den såkalte jo-jo-slanking ved kortvarige 'mirakelkurer'. Dette er imidlertid en mindre sannsynlig mekanisme for vekttap etter en kur som varer i 6 måneder eller mer.

Lav karbohydrattilførsel og tømming av glykogendepotene fører til ketose med utskillelse av ketoner i urinen. Energitapet med en slik utskillelse av ketoner utgjør for lite til å være av betydning. En annen sak er at ketose kan redusere

appetitten. Imidlertid var det ingen sammenheng mellom utskillelse av ketoner i urinen og vekttap hos de som stod på Atkinsdietten, idet ketosen forsvant etter 3 måneder (4). Effekten av den ketogene høyfettdietten som blir brukt til å behandle intraktable epilepsi hos barn, viser at det i alle fall hos småbarn er fullt mulig å opprettholde en ketose over lengre tid. Atkinsdietten har faktisk vært brukt hos 6 pasienter mellom 7 og 52 år og opprettholdt ketose opptil 24 måneder som ledd i behandling av intraktable epilepsi (10). At det ikke var forskjell i utskillelsen av ketoner i urinen etter 3 måneder hos deltagere som stod på Atkinsdiett og de som stod på en konvensjonell diett, kan vel tyde på at deltagerne på Atkinsdietten hadde problemer med å følge opp en streng lavkarbohydratdiett.

Av det totale stoffskifte utgjør termogenesen ca.10 prosent (11). Termogenesen er uttrykk for den energien som går med til å ta opp næringsstoffer fra fordøyelseskanalen og til å omsette eller lagre dem i kroppen. I gjennomsnitt vil energitapet ved et rent kullhydratmåltid ligge på ca. 9 %. Omsetningen av protein er vesentlig mer energikrevende, og energitapet ligger på ca 20 % av den tilførte næringsverdi. Omsetningen av fett krever derimot lite energi slik at energivinnnet ved et fettmåltid bare er omkring 2 %. Et overskudd av tilført fett kan med andre ord ta veien rett inn i fettdepotene. Det er påvist en signifikant økning i inntaket av protein på lavkarbohydratdiett fordi protein i stor utstrekning følger med fett i matvarer med mye fett (5). Et økt energiforbruk ved økt omsetning av protein i dietten vil ikke utgjøre så mye i den totale energiomsetning, men det er viktig å være oppmerksom på at det bare skal små endringer i balansen mellom energiinntak og forbruk for at det over tid kan føre til en betydelig økning av lagret fett.

Protein induserer også en bedre metthetsfølelse enn karbohydrat og fett, noe som kan medvirke til at kalori inntaket ubevisst blir nedregulert på en lavkarbohydratdiett (5). Ensformigheten av kosten virker også inn på appetitten. Det hjelper lite at det kan spises ubegrenset med smør når det som smøret skal smøres på er forbudt. Det begrensede utvalg av hverdagsmat og monotonien det medfører i måltidene, kan også være medvirkende til det relativt høye frafall selv om diett gir en bedre metthetsfølelse enn konvensjonelle dietter. Vekttapet ved

Atkinsdietten og andre lavkarbohydratdietter kan muligens forklares ved en kombinasjon av flere av disse faktorer. Det er imidlertid nødvendig med større studier hos både fete og overvektige som går over lengre tid, for å avklare effekten av både lavfett-, høyfett- og lavkarbohydratdietter på graden av vekttap, energibalanse, appetitt, metthetsfølelse, insulinsensitivitet og kardiovaskulære risikofaktorer både på kortere og lengre sikt.

Oppsummering

Det er viktig å ha for øyet at et slankeopplegg for barn må sikre normal vekst og utvikling, være fokusert på både kosthold, fysisk aktivitet og fritidsaktiviteter, samt involvere hele familien (Tabell 1) (11). I en periode der hjernen er i sterk

utvikling og har et stort energibehov som er avhengig av karbohydrater som energikilde, virker det umiddelbar betenkelig med en lavkarbohydratkost. Det er i dag ikke holdepunkter for at verken Atkinsdietten eller andre lavkarbohydratdietter har skadelige virkninger hos voksne på kort sikt. Slike dietter har etter vårt kjennskap ikke vært brukt i kontrollerte forsøk på barn, og de vil heller ikke passe inn i det opplegg vi har anbefalt i barnealder (11). Dersom en pasient med problemfedme sent i tenårene skulle være motivert for å forsøke en slik diett, ser vi derimot per i dag ingen grunn til å fraråde det. Det ville imidlertid være en fordel om pasienten enten stod under regelmessig kontroll ved et av de fagteamene for behandling av betydelig fedme som bør bli etablert ved barneavdelingene rundt i landet, alternativt ble innrullert i en studie.

Tabell 1

Generelle retningslinjer for et slankeopplegg for barn

- Spise mindre og litt annerledes mat.
 - Dietten må gi tilstrekkelig av alle viktige næringsstoffer, vitaminer og mineraler til å sikre normal vekst og utvikling.
 - Maten må være så enkel og samtidig så variert at den lett kan passe inn i det daglige kostholdet til en vanlig familie.
 - Det må være nok mat og i en sammensetning som motvirker følelse av sult mellom måltidene.
 - Øke fysisk aktivitet.
 - Redusere inaktivitet og tid brukt til TV, video, dataspill og annen bruk av PC.
 - Endringene i diett, livsstil og levemåte må være varig.
-

Referanser

1. Atkins RC. Dr. Atkins new diet revolution. New York: Avon Books, 1998.
2. Freedman MR, King J, Kennedy E. Popular diets: a scientific review. *Obes Res* 2001;9:1S 40S.
3. Bravata DM, Sanders I, Huang J. Efficacy and safety of low-carbohydrate diets. *JAMA* 2003;289:1837-50.
4. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, McGucin BG, Brill BS, Mohammed BS, et al. A randomized trial of low-carbohydrate diet for obesity. *New Engl J Med* 2003;348:2082-90.
5. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P, Chiano KL, Daily DA, McGrory J, et al. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *New Engl J Med* 2003;348:2074-81.
6. Pedersen JI, Tverdal Aa, Kirkhus B. Kostendringer og dødelighetsutvikling av hjerte-karsykdommer i Norge. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2004;124:1532-6.
7. Dattilo AM, Kris-Etherhorn PM. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1992;56:320-8.
8. Kwiterovich PO Jr, Vining EP, Pyzik P, Skolansky R Jr, Freeman JM. Effect of a high fat ketogenic diet on plasma levels of lipids, lipoproteins and apolipoproteins in children. *JAMA* 2003;290:912-20.
9. Castro CL, Garvey T. Diet, insulin resistance, and obesity: zooming in on data for Atkins dieters living in South Beach. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:4197-4205.
10. Kossoff EH, Krauss GL, McGrogan JR, Freeman JM. Efficacy of the Atkins diet as therapy for intractable epilepsy. *Neurology* 2003;61:1789-91.
11. Aarskog D, Bjerknes R: Overvekt og fedme hos barn og unge. *Pediatriisk Endokrinologi* 2004;18:6-23.