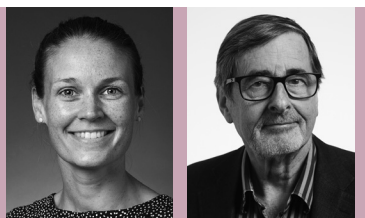


# Valleproteiner før måltid kan måske hjælpe diabetikere

Forsøg viser, at et præ-måltid af valleproteiner stimulerer frigivelsen af insulin og sænker blodglukose hos raske, hvilket er relevant for diabetikere. Præmåltidet reducerer til gengæld ikke koncentrationen af triglycerider eller kylomikroner (ApoB-48) i blodet.



**Af**  
**Ann Bjørnshave, PhD, Nutrition Research Scientist, Arla Foods Ingredients**  
**Kjeld Hermansen, Adj. professor, Diabetes og Hormonsygdomme, Aarhus Universitetshospital og Klinisk Institut, Aarhus Universitet**

Anvendelsen af valleproteiner er gennem de seneste årtier blevet langt større og benyttes til specifikke, kliniske formål. Det skyldes, at det er blevet muligt at separere specifikke valleproteiner, som giver differentierede fysiologiske responser. I dette projekt har vi fokuseret på effekten af valleproteinisolater på fedtstofskiftet. Det har vi gjort ved at adskille en valleproteinsnack fra et fedtrigt hovedmåltid. Det er nemlig ikke tidligere undersøgt, om en mindre mængde af valleproteiner indtaget 15 minutter før et fedtholdigt måltid har positive effekter og kan mindske niveauet af cirkulerende fedt i blodet.

## Mælkeprotein påvirker blodsukkeret

Metabolisk syndrom (MeS) er en kombination af risikofaktorer for hjertekarsygdom (CVD) og type 2 diabetes (T2D). MeS omfatter centralt placeret mavefedt ("æblefedme"), forhøjet blodtryk, let forhøjet blodsukker samt en skævvridning af fedtsammensætningen med forhøjet triglycerid og nedsat HDL-kolesterol (det gode kolesterol). Personer med MeS har en større mængde cirkulerende fedt (triglycerider) i blodet efter et måltid, sammenlignet med raske personer. Fedtsammensætningen i blodet

og dermed risikoen for T2D og CVD kan modificeres bl.a. gennem kosten. Især kvaliteten af fedt og proteiner er afgørende. Vi ved, at valleproteiner fra mælk indtaget både forud for eller sammen med et kulhydratrigt måltid øger den naturlige frigivelse af insulin og sænker blodsukkeret. Denne effekt kaldes den insulinotrope eller insulinstimulerende effekt. Vi har tidligere vist, at en større dosis valleproteiner (f.eks. 45 g) indtaget sammen med et fedtholdigt måltid kan sænke koncentrationen af cirkulerende fedt (triglycerider) både hos personer med og uden T2D. Men effekten af en mindre mængde valleprotein indtaget før et fedtrigt måltid kender vi ikke.

## Tre kliniske studier

Formålet med vores projekt har primært været at undersøge den akutte effekt af en snack – et præmåltid – bestående af valleproteiner indtaget forud for et fedtrigt hovedmåltid. Vores hypotese var, at fire faktorer – nemlig dosis, hvornår man indtager præmåltidet ("timing"), proteinets kvalitet samt sygdomsgraden – alle påvirker effekten af valle præmåltidet. Vi udførte tre akutte studier hos personer med MeS og T2D. Forsøgsdeltagerne besøgte vores klinik to til fire gange per studie. Til hvert besøg gennemførte de en måltidstest, hvor de indtog et proteinholdigt præmåltid efterfulgt af et fedtrigt hovedmåltid. Herefter fulgte vi dem med blodprøver over seks timer.

## Forskellig effekt på sukker- og fedtstofskiftet

Overordnet viste studierne, at et præmåltid af valleproteiner påvirker sukker- og fedtstofskiftet forskelligt. I de tre studier, påvirkedes hverken concen-

### Kort resumé

Personer med metaboliske forstyrrelse, som eks. metabolisk syndrom (MeS) og type 2 diabetes (T2D), har en skævvridning i fedtsammensætningen, der øger risikoen for hjertekarsygdom, hvilket kan modificeres bl.a. gennem kosten. Vores hypotese var, at valleproteiner indtaget som et præ-måltid før et fedtrigt måltid ville påvirke fedt- og sukkerstofskiftet fordelagtigt. Efter at have udført de tre studier hos personer med MeS og T2D kan vi konkludere, at fedt- og sukkerstofskiftet påvirkes forskelligt af et præ-måltid protein. Frigivelsen af to centrale hormoner i sukkerstofskiftet, insulin og glukagon, øges samtidig med at mavesækkens tømningshastighed forsinkes, hvilket over længere tid kan være potentielt positivt. I akutte studier over seks timer ser vi ingen ændringer i fedtstofskiftet efter præ-måltidet af protein.



### Projektinfo:

*Titel:* Effekten af et præ-måltid af valleprotein på postprandiel stofskifte hos personer med metabolisk syndrom og type 2 diabetes.

*Projektleder:* Adj. professor Kjeld Hermansen, Diabetes og Hormon-sygdomme, Aarhus Universitetshospital og Klinisk Institut, Aarhus Universitet

*Projekt deltager:* Afdeling for Klinisk og Forebyggende Ernæring, Institut for Idræt og Ernæring, Københavns Universitet.

*Projektperiode:* Marts 2014 – Juni 2018

*Hovedformål:* Formålet med dette projekt har været at klarlægge, om et simpelt kostindgreb i form af en snack (præ-måltid) af valleprotein kan forbedre den metaboliske regulering af lipid- og sukker-stofskiftet hos personer med præ-diabetes (metabolisk syndrom) og med type 2 diabetes. Sekundært har vi studeret mavesækkens tømningshastighed, blodets indhold af aminosyrer og metaboliske markører (metabolomics), efter et præ-måltid af protein.

Mejeribrugets Forskningsfond

tration af cirkulerende fedt (triglycerider) i blodet eller koncentrationen af kylomikronerne (ApoB-48), der afspejler fedtoptaget fra kosten. Dog tyder nyligt publicerede metabolomicsdata fra vores projekt på, at der sker mindre ændringer i enkelte lipidkomponenter, men ikke i totaltriglycerid og ApoB-48. Hormonerne insulin og glukagon, som spiller en central rolle i sukkerstofskiftet, blev betydelig påvirket af såvel dosis som af proteinkvaliteten og af tiden mellem præmåltid og hovedmåltid. Valleprotein er rig på forgrenede aminosyrer, som har en insulinstimulerende effekt. Vi så, at koncentrationen af frie aminosyrer i blodet afspejler aminosyresammensætningen i proteinpulverne. Insulin- og glukagonkoncentrationerne blev væsentligt forøgede både hos personer med og uden diabetes, når valleproteiner blev indtaget forud for det fedtrige hovedmåltid (præ-måltid), sammenlignet

med hvis valleproteinerne indgik som en del af hovedmåltidet. Vore undersøgelser afslørede, at indtagelse af 20 g valleproteiner er mere effektivt, når de indtages forud for end sammen med et fedtrigt måltid. Det skyldes, at præ-måltidet af valleisolat fremmer fjernelsen af næringsstoffer fra blodet.

### Mavesækkens tømningshastighed

I projektet undersøgte vi også mavesækkens tømningshastighed. Vi fandt, at mavesækken tømmes langsommere, når 20 g valleprotein blev indtaget forud for det fedtrige hovedmåltid, sammenlignet med når proteinet indgår som del af hovedmåltidet. Det er bemærkelsesværdigt, at effekten af valleproteiner er mere effektiv end andre proteinkilder (eks. kasein og gluten), og at effekten er afhængig af dosis og "timing". Især for diabetikere kan disse resultater være interessante, da tømningshastigheden

spiller en vigtig rolle for blodsukkerniveauerne efter et måltid.

### Konklusion

Ud fra de tre studier kan vi konkludere, at et præ-måltid af valleproteiner (20 g) ikke reducerer koncentrationen af triglycerider og kylomikroner (ApoB-48) i blodet efter et fedtrigt måltid. Dosis, "timing", protein kvalitet og sygdomsgrad påvirkede ikke disse fedtresponser. Derimod påviste vi, at et præ-måltid af valleproteiner stimulerer frigivelsen af insulin og glukagon på en dosisafhængig måde, og at det desuden forsinkede ventrikeltømningen.

Længerevarende studie skal vise om et præ-måltid af valleproteiner igangsætter en fordelagtig transport af specifikke fedt- og sukkerkomponenter efter indtagelse af et fedtrigt måltid. ■