

Mutante melkedrikkere

Vi er vant til å forbinde mutasjoner hos mennesker med genetiske sykdommer, men vi kan se spor av evolusjonens små påfunn i vårt daglige liv. Å tåle melk er ikke så selvfølgelig som man skulle tro. Melkedrikkere er faktisk mutanter.

Grethe S. Foss

Melk og melkeprodukter er en viktig del av det norske og nordeuropeiske kostholdet. De fleste andre steder i verden er det derimot ikke vanlig at kumelk overtar etter morsmelken. Størstedelen av verdens befolkning tåler ikke store mengder melk som voksne. Det kan føre til magesmerter og diaré. Årsaken er at tarmenzymet laktase, som spalter melkesukkeret laktose i morsmelken, ikke lenger er til stede. Hos oss er dette blitt kalt *melkeintoleranse*, for det normale her er å tåle melk. Men faktisk er det melkedrikkere, de melketolerante, som har mutasjonen. Denne gjør at vi tåler melk hele livet.

En enkelt baseendring 14000 basepar bortenfor laktasegenet ser ut til å ha sammenheng med at de fleste nordeuropeere tåler melk. Hos dem som har en endring fra basen C til basen T, holder laktasegenet seg aktivt hele livet. Varianten er funnet hos folk av europeisk opprinnelse, men også i Algerie og i Pakistan. Hos de fleste andre mennesker, og hos pattedyr generelt, skrus uttrykket av laktasegenet ned til et minimum etter morsmelkperioden.

Vi vet ikke når denne mutasjonen oppsto, men den er uvanlig utbredt i den nordeuropeiske befolkningen. Det tyder på at det kan ha vært en

spesiell fordel forbundet med å ha denne varianten. Man tror at melk var et viktig næringsmiddel for de folkegruppene som holdt kyr og spredte seg til vår del av Europa. En teori er at det har skjedd en utvelgelse de siste 5-10 000 år av evnen til å tåle melk som næringsmiddel. Dette er i så fall et eksempel på en nylig genetisk utvikling i menneskets lange historie.

Mutasjonen ser ut til å ha oppstått etter at mennesket utvandret fra Afrika. I afrikanske folkegrupper som holder kyr og drikker melk, finnes ikke mutasjonen. En forskningsgruppe har undersøkt 20 ulike befolkningsgrupper i Afrika, både melkedrikkende og ikke, og så godt som ingen av gruppene hadde mutasjonen. Unntaket var en gruppe fra Kamerun, men her kunne man imidlertid se spor av utenomafrikansk opphav i menneskets Y-kromosomer, og laktasemutasjonen antas å ha spredt seg fra ikke-afrikanske innflyttere til Kamerun.

Mangelen på den europeiske laktasemutasjonen i melkedrikkende afrikanske folkegrupper kan bety at det er en annen og ukjent mutasjon, med et langt tidligere opphav, som er den *egentlige* årsaken til melketoleranse. Imidlertid viser molekylærbiologiske undersøkelser at den



europeiske mutasjonen faktisk gir økt produksjon av laktase. Muligens finnes det i afrikanske grupper en eller flere andre og hittil ukjente mutasjoner som gir den afrikanske melketoleransen. Kanskje har evolusjonen kommet opp med tilsvarende løsning flere ganger og på forskjellige måter?

I vår siviliserte verden forflytter både folk og matvaner seg raskt, og evolusjonens langsomme prosesser strekker ikke lenger til. Nå løses laktoseintoleranse på helt nye måter: Det lages laktose-



Foto: Fersk melk siles over i melkespann, Midtre Dørålseter, Rondane. Foto: Espen Bratlie / ©Samfoto.

reduisert melk, og laktaseenzym fåes reseptfritt i tablett- og dråpeform som kan tas sammen med smakfulle, men for magen plagsomme melkeprodukter. ♦

Videre lesning:

Hollox, E. "Genetics of lactase persistence – fresh lessons in the history of milk drinking", *European Journal of Human Genetics* (2005) 13, 267-9 (med videre referanser).

Mutasjoner

En mutasjon er en endring i arvestoffet. Mutasjoner kan blant annet skje når DNA kopieres og det settes inn en feil base, for eksempel T istedenfor C, som reparasjonssystemet ikke oppdager. Noen mutasjoner kan gi sykdom. Mutasjonen kan da sitte inne i genet og føre til at proteinet genet koder for, ikke fungerer på normal måte, eller at det overhodet ikke dannes noe protein. Endringen kan også være i et område som regulerer aktiviteten til genet, og for eksempel skru "av" et gen som skal være "på".

Mutasjoner flest fører ikke til sykdom, men til variasjon. Mitt arvestoff er forskjellig fra ditt, og mye av variasjonen skyldes mutasjoner som har skjedd opp gjennom historien. Endringene har gjennom generasjoner bredt seg i befolkningen og blitt til normale varianter. I et stort internasjonalt arbeid kartlegges nå de tusener av vanlige enkeltbasevariasjoner som finnes i menneskets arvestoff. Enkeltbasevariasjonene kalles SNPer etter det engelske uttrykket "*single nucleotide polymorphisms*". De fleste av SNPene har ingen effekt annet enn å gi variasjon mellom mennesker. Noen få SNP-varianter gir sårbarhet for sykdom, mens andre varianter kan vise seg å gi særegne egenskaper, som evnen til å tåle melk som voksen.

Melkeintoleranse – også allergi

Det er ikke bare laktoseintoleranse som kan være årsaken dersom man reagerer på melk. Noen får allergiske reaksjoner mot proteiner i melken. I henhold til Norges Astma- og Allergiforbund er melkeallergi den vanligste allergien blant små barn (2-5 %) og kan skyldes at kumelk er en matvare som ofte introduseres tidlig i spedbarnets kosthold. De fleste vokser av seg allergien, men noen lever med melkeallergi livet ut. I kumelk finnes over 25 ulike proteiner som kan gi reaksjoner hos melkeallergikere. Noen er allergiske kun mot ett av dem, mens de fleste har allergi overfor flere. Ved melkeallergi har kroppens immunsystem utviklet et forsvar mot melkeproteiner, som feilslått oppfattes som "farlige inntrengere" på linje med bakterier.

Hvem tåler ikke melk?

Prosentvis andel med lav laktaseaktivitet hos voksne i ulike befolkninger

< 10 %	10 - 50 %	50 - 80 %	> 80 %
Skandinavia Nord-Amerika - hvite Pakistan	Finland Sveits	Hellas Italia Midtøsten Canada - eskimoer Mexico Nord-Amerika - sorte	Afrika Amerika - indianere Grønland - eskimoer Bangladesh Det fjerne østen Oseania India

(Hentet fra "Laktoseintoleranse hos barn" av Gunnar Meeuwisse, kap. 8 i "Matvarereaksjoner hos barn", en bok av MeadJohnson, tilrettelagt av Johan Ek og Kristina Motzfeldt.)

