

Mejeriprodukter som en højeffektiv calciumkilde

I det nye forskningsprojekt 'MÆSTRA' vil vi undersøge, hvordan en strategisk kombination af mælkecalcium, laktose og fermenterbare kostfibre i samme fødevarematrice kan forbedre optagelsen af calcium.

Mejeriprodukter er den vigtigste calciumkilde

Calcium er det mineral, der findes allermest af i vores krop. Størstedelen af det calcium, vi har i kroppen, findes i vores knogler, og tilførsel af calcium som byggesten er afgørende for, at vi kan danne stærke knogler. Der findes calcium i grove grøntsager såsom kål, broccoli og spinat. Også bønner, rejer og små, fede fisk, der spises med ben, f.eks. sild, indeholder calcium. Men langt de fleste af os får størstedelen af vores calcium fra mejeriprodukter som mælk, yoghurt og ost. Således viser danske kostundersøgelser, at mælk og mælkeprodukter bidrager med 41 % af danskernes calciumindtagelse, mens ost bidrager med 19 %. Dermed kommer mejeriprodukter ind på en klar førsteplads som vigtigste kilde til calcium.

Mejeriprodukter gør mere end at tilføre calcium

Udover at mejeriprodukter tilfører os betydelige mængder calcium, giver de os derudover andre næringsstoffer, især vitamin D, fosfor

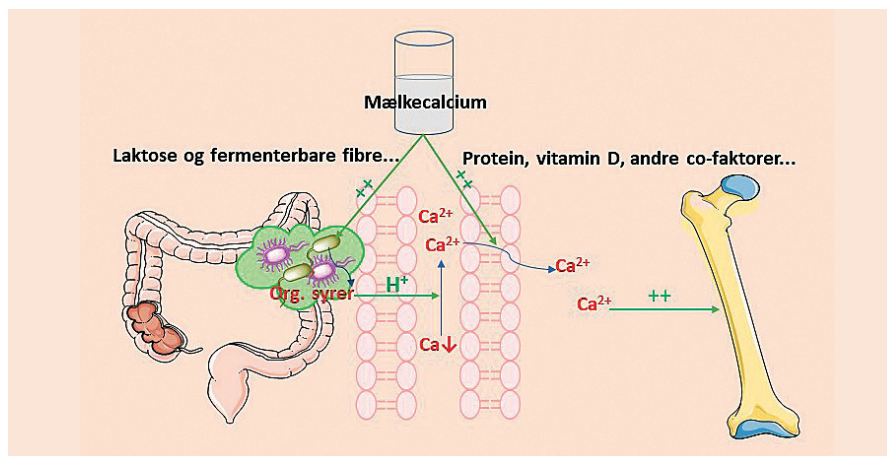
og protein, som også er med til at gavne og stimulere knoglemineraliseringen. Således har mejeriprodukter længe været betragtet som en attraktiv fødevarematrice i forhold til at styrke knoglerne. Men der synes at være mere i det, end hvad vi indtil videre har opnået indsigt i. Således har et forskningsstudie vist, at indtagelse af fermenterede mejeriprodukter i højere omfang forebyggede knogletab i postmenopausale kvinder, end når kilden til calcium var enten mælk eller ost. Dette studie, der også understøttes af andre studier, viser altså, at knogleopbygningen ikke alene afgøres af mængden af calcium, der indtages, men at fødevarematricen også indvirker på calciumoptagelsen.

Optimering af optagelsen af mælkecalcium

Hvad er det helt præcist ved mejeriprodukter, der gør, at de i så høj grad styrker knoglerne? Vi mangler stadig en grundlæggende forståelse af, hvordan mejeriprodukternes matrice påvirker calciumoptagelsen. Med produkternes matrice menes de egenskaber, som pro-



AF HANNE CHRISTINE BERTRAM¹, WEIWEI HE¹, AXEL K. HANSEN² OG DENNIS SANDRIS NIELSEN³
¹INSTITUT FOR FØDEVARER, AARHUS UNIVERSITET,
²INSTITUT FOR VETERINÆR OG HUSDYRVIDENSKAB, KØBENHAVNS UNIVERSITET OG ³INSTITUT FOR FØDEVAREVIDENSKAB, KØBENHAVNS UNIVERSITET



Figur 1. Illustration af de mekanismer, der fremmer calciumoptagelsen fra tyktarmen. Fra tarmbakteriernes fermentering af laktose og fibre dannes små organiske syrer såsom mælkesyre, eddikesyre, propionsyre og smørsyre, der sænker pH i tarmen og dermed øger opløseligheden af calcium.

Resume

MÆSTRA-projektet har til formål at bestemme, hvordan en kombination af mælkecalcium, laktose og fermenterbare kostfibre i samme matrice eller en fermenteret matrice kan forbedre optagelsen af calcium. Særligt kvinder efter overgangsalderen er i risiko for at tabe knoglemasse, og der vil i projektet blive gennemført interventionsstudier med rotter, der har fået fjernet æggestokkene, og som derfor repræsenterer en egnet model for denne målgruppe. Vi forventer at kunne vise, at mælkecalciums evne til at styrke knoglemineraliseringen kan øges ved at udnytte fødevarematriceeffekter, der fremmer optimale betingelser i tarmen.



Forskningsstudier indikerer, at indtagelse af fermenterede mejeriprodukter i højere omfang forebygger knogletab hos ældre kvinder, end når kilden til calcium var enten mælk eller ost. MÆSTRA vil forsøge at afdække baggrunden

Projektinfo

Titel: Øget optag af mælkecalcium ved strategisk fødevareredesign (MÆSTRA)

Projektleder: Professor Hanne Christine Bertram, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet.

Deltagere: Professor Axel K. Hansen, Institut for Veterinær og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet, Professor MSO Dennis S. Nielsen, Institut for Fødevarer, ph.d.-studerende Weiwei He, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet

Projektperiode: 1. maj 2020 - 31. december 2022.

Hovedformål: At undersøge hvordan eksisterende matriceeffekter i mælken fremmer calciumoptagelsen, og hvordan en strategisk kombination med fermenterbare kostfibre yderligere kan forbedre optagelsen af calcium.

MEJERIBRUGETS FORSKNINGSFOND

dukterne har som resultat af samspil mellem de forskellige komponenter i produkterne og/eller strukturen. I det nye forskningsprojekt 'Øget optag af mælkecalcium ved strategisk fødevareredesign – MÆSTRA', der er støttet af Mejeribrugets Forskningsfond (MFF), vil vi blive klogere på, hvordan eksisterende matriceeffekter i mælken fremmer calciumoptagelsen, og hvordan en strategisk kombination med fermenterbare kostfibre yderligere kan forbedre optagelsen af calcium. Vi ved, at calciumoptagelse fra tarmen hovedsageligt er passiv og derfor afhængig af tilgængeligheden og opløseligheden af calcium i tarmen. Meget opsigtsvækkende har forskningsstudier vist, at calciumoptagelsen fremmes, når kosten suppleres med såkaldte præbiotiske fibre, der fermenteres af tarmbakterierne. Denne effekt er formentlig medieret gennem tarmbakteriernes metaboliske aktivitet, hvor fermenteringsprocesser leder til dannelse af kortkædede fedtsyrer, der vil forårsage en pH-sænkning i tarmen, og dermed fremmer calciumoptagelsen (Figur 1). Ved gennemførelse af interventionsstudier med rotter, vil vi i MÆSTRA-projektet teste, hvorledes calciumoptagelsen i tyktarmen påvirkes af tarmfloraens metaboliske aktivitet. Vi formoder, at tarmbakteriernes fermentering af laktose til mælkesyre har en pH-sænkende effekt, og

at tilstedeværelsen af laktose sammen med calcium derfor kan øge calciumoptagelsen. Endelig ønsker vi også at undersøge, om fermenterede mejeriprodukter via en gavnlig stimulering af tarmmiljøet, særligt fremmer optagelsen af calcium.

En unik rottemodel skal simulere et særligt segment

Særligt kvinder, der har passeret overgangsalderen, postmenopausale kvinder, er i risiko for knogledemineralisering og udvikling af osteoporose på grund af en nedsat calciumoptagelse. Studierne i MÆSTRA-projektet vil derfor blive gennemført på rotter, der har fået fjernet æggestokkene, for at skabe en model med hormonelle betingelser svarende til postmenopausale kvinder med risiko for udvikling af osteoporose. Dette giver os en meget sensitiv dyremodel med gode betingelser for at lave mekanistiske undersøgelser. Ud over, at denne rottemodel vil simulere den gruppe i befolkningen, der er særligt udsat for knogletab, giver anvendelsen af en rottemodel os også mulighed for at gennemføre prøveudtagning og analyser, som vi af etiske årsager ikke kan gennemføre i mennesker. Når rotterne er aflivet, kan deres knogler nemlig indsamles og analyseres for brudstyrke og sammensætning. Ydermere kan

tarmindhold og vævsprøver indsamles for at undersøge tarmmiljøet, herunder den mikrobielle sammensætning i tarmen og de metabolitter, der optræder i tarmen. En anden fordel ved at anvende en rottemodel er, at studierne kan gennemføres under overvågede forhold med en fuldstændig kontrol af, hvad rotterne reelt spiser.

Hvad kan resultaterne omsættes til?

Vi forventer, at MÆSTRA-projektet vil give dokumentation for, at mælkecalcium er en calciumkilde med høj biotilgængelighed, der kan modvirke knogledemineralisering. Derudover vil MÆSTRA-projektet også etablere viden om, hvordan fermenterede mejeriprodukter potentielt stimulerer calciumoptagelsen i særlig grad. Endelig forventer vi, at vi vil generere viden om, hvordan optagelsen af mælkecalcium fra en fødevarerematrix kan øges ved kombination og/eller berigelse med komponenter og ingredienser, f.eks. laktose og fermenterbare fibre, der fremmer de effekter, der stimulerer calciumoptagelsen. Denne viden vil kunne bruges i udviklingen af nye innovative mejeriprodukter, hvor man via strategisk fødevareredesign skaber biofunktionelle produkter, der særligt styrker knoglerne. ●