



Tarmsystemet – form og funktion

Har du nogensinde overvejet, hvorfor køer og kaniner kan spise græs og få energi ud af det, når mennesker ikke kan? Kroppen laver enzymer som hjælper os med at fordøje maden, men vidste du at bakterierne der bor i vores tarm, vores mikrobiota, også hjælper til? Vi tager en tur helt ind i tarmsystemet for at tage et kig på hvad der gør deres mad så forskellig fra vores.

Tarmen - hvad er det?

Din ydre hudoverflade krænger ind ved mundhulen og fortsætter, som en slags indre hud ind i munden, ned i din hals, igennem mavesækken og videre i tarmene som afsluttes hvor lukkemusklen til din endetarm sidder. Den indre hud kaldes også for slimhinder.

Du kan altså betragte dit mave-tarmsystem som et slags avanceret rør igennem din krop. Et rør hvor der transporteres fordøjelsesenzymmer, næring og affaldsstoffer mellem rørets indre, vores krop og organer der ligger på ydersiden af røret. Slimhinderne og væggene i mave-tarmsystemet har en supervigtig funktion som grænse for mikroorganismene i vores tarme. Vores immunsystem kører hele tiden på højtryk langs grænsen, for at sikre sig at bakterierne er der hvor de gør gavn, i stedet for skade.

Der findes bakterier i både din tynd- og tyktarm, men tyktarmen er det sted der findes allerflest bakterier. I dine tarme optager kommensale og mutualistiske bakterier plads, så sygdomsfremkaldende bakterier ikke kan komme til. På den måde er bakterier med til at holde din mavetarmkanal sund og rask, hvilket er vigtigt for din fordøjelse.



Hvor kommer energien egentlig fra?

Menneskekroppen har brug for energi. Hver gang vi spiser en banan, et stykke rugbrød osv. tilføjer vi energi til kroppen. For at kunne bruge den energi, skal vi først nedbryde de store stykker mad til byggesten som suktermolekyler, aminosyrer og fedtsyrer. Nedbrydelsen af det meste af vores mad sker i tyndtarmen ved hjælp af enzymer vores krop selv kan producere.

Enzymer får processer til at gå hurtigere i kroppen

Amylase, protease og lipase er navne på de enzymer, som gør arbejdet, når henholdsvis stivelse, protein og fedtstoffer skal nedbrydes til suktermolekyler, aminosyrer og fedtsyrer i vores tyndtarm. Når vores mad er blevet nedbrudt til byggesten kan disse

Bakterierne i dit liv



optages gennem vores tarmvæg og ud i vores blod, så vores celler kan bruge dem som energi. Enzymer er altid kendetegnet ved at de kun kan én ting, og at de får processer til at gå hurtigere uden at enzymet selv bliver brugt op.

Mikrobiota - gæsterne i tarmene

Det er ikke al vores mad vi kan nedbryde via enzymer i vores tyndtarm, og mad, som for eksempel fibre, vil passere gennem vores tyndtarm og direkte videre til vores tyktarm uden at blive nedbrudt. I tyktarmen kan nogle af bakterierne her hjælpe os med at nedbryde fibre. *Prevotella* og *Bacteroides* er eksempler på nogle af de bakterier, der bor i din tyktarm. Navnene står i kursiv, fordi det er de latinske navne for de to bakterieslægter. I vores eget tarmsystem findes der en masse forskellige bakterier, ofte omkring 500 forskellige arter. S sammensætningen af arter og antal varierer ret meget.

Vis mig dine tarmbakterier, og jeg skal sige dig hvad du spiser

Hvis du hovedsageligt spiser mad med en masse plantefibre så fodrer du blandt andet bakterierne fra *Prevotella*-slægten. *Prevotella* hører til de bakterier der er specialister i at skære plantefibrenes lange sukkerkæder i småstykker. Jo flere forskellige slags fibre du spiser, jo flere forskellige bakteriestammer vil du huse i din tyktarm. Det er fordi de alle er specialister i en enkelt eller få fibertyper. Hvis du spiser mere protein fra æg, mælkeprodukter og kød, samt mættede fedtsyrer vil det være slægter som *Bacteroides* der er flere af i din mikrobiota i tyktarmen.

Koens fire maver og milliarder af bakterier

Koen har fire maver, der alle har en rolle i at nedbryde plantefibre og omdanne den til små fedtsyrer så de kan optages i koens krop. Det er særligt i den første mave, vommen, at en stor del af processen sker. Græs og hø, som koen har slugt, ligger i forskellige størrelser i vommen. De største strå ligger øverst, hvor koen brækker dem op ved hjælp af en mavebevægelse og tygger dem igennem en gang til, så de bliver delt i mindre stykker. Dette kaldes drøvtygning. Når stykkerne er små nok, vil milliarder af bakterier i vommen nedbryde plantefibre og få næring til selv at vokse. Nu er det sådan at bakterier ikke vokser som vi mennesker gør. De deler sig blot meget hurtigt til flere. Faktisk kan de dele sig så hurtigt at én kan blive til to på blot tyve minutter.

Hvornår kommer bakterierne ind i processen?

De fleste af menneskets tarmbakterier findes meget sent i fordøjelsesprocessen, nemlig i tyktarmen, som er lige inden endetarmen. Her kan vores menneskekrop stadigvæk få 10-15 procent af den samlede energi fra den mad vi spiser, via bakterier der nedbryder fibre til sukker og fedtsyrer. Det er intet imod koens afhængighed af mikroorganismer. Faktisk bliver 70-90 procent af koens proteinbehov dækket af de mikrober der forsvinder videre fra livet i koens maver, til den visse død længere inde i fordøjelsessystemet.

Ko og menneske spiser forskelligt. Derfor er koen det perfekte husdyr

Kort fortalt, så gemmer koen på et kammer af mikroorganismer der kan lave dårlig mad (græs) om til god mad (bakterier), som den kan leve godt af. Mennesket kan ikke leve af græs, da vi ikke kan nå at optage nok næring fra græs, da det først nedbrydes i tyktarmen. Alternativet er at vi skal spise vores egen afføring for at få nytte af de mikroorganismer der har spist græsset i vores tyktarm, ligesom kaniner og harer gør, men det kan vi altså ikke uden også at blive syge.

Læs mere om dette fænomen i koprofagi-artiklen

Vilde og seje, men også ret sårbare

Bakterierne har mange krav til at kunne overleve i koens maver. For eksempel skal der helst ikke blive varmere end 39°C eller lavere pH-værdi end 6 før de begynder at dø. Bakterierne får altså stillet et fint hjem til rådighed af koen som gør det lettere at overleve. Koen er samtidig dybt afhængig af bakterierne for at udnytte græsset som næring. Dette samspil imellem to organismer kaldes for mutualistisk symbiose.