

Den medicinska matrevolutionen

Charmen med tarmen av Giulia Enders är en uppmärksammas bok som kom ut år 2014 i Tyskland. I den hävdar författaren att det medicinska paradigmskiftet, d.v.s. ett nytt synsätt, eller den medicinska revolution som vi ser just nu inleddes år 2011. Det var då som kunskapen om tarmbakteriernas betydelse för vår hälsa började växa till (1). Susan V. Lynch vid University of California är en forskare som redovisar samma berättelse i ett föredrag med titeln The Microbiome: A New Frontier in Health på Youtube, och där setts av mer än 900 000 tittare (2).

Fokus för detta temanummer är att redovisa kostens och tarmbakteriernas betydelse för hälsa och sjuklighet. Vad vet vi idag om betydelsen av kost för sjukdomar som irritabel tarm (IBS) och inflammatorisk tarmsjukdom (IBD), reumatism och andra sjukdomar. Vad vet vi idag om samspelet mellan kost, tarmen och dess bakterier och hjärnan och dess funktioner? Är kosten av betydelse för ADHD, eller personer som diagnosticerats inom autismspektrat? Kan kost reducera symtom och t.o.m. skapa symtomfrihet för diabetiker? Vad är i detta perspektiv läkande kost? Vad är probiotika och vad kan det göra för nytta? Vad betyder åttandet för välbefinnande och hälsa? Syftet med detta temanummer är att spegla aktuellt forskningsläge och ge svar på några av ovan frågor. Vi vill belysa det paradigmskifte eller ”Medicinska revolution” som just nu äger rum, med mängder av ny kunskap som publiceras i vetenskapliga tidskrifter, där fokus är kopplingen mellan den mat vi äter, tarmfloran av bakterier/ mikrober och olika sjukdomar (3-9).

Paradigmskiftet kan illustreras genom de metaforer som används i vår relation till bakterier.

Från 1940-talet och fram till senaste decenniet talade man om vår relation till bakterier i krigstermer där *antibiotika* skulle döda de onda bakterierna. Den nya metaforen som växt fram är att vi lever i symbios med de bakterier vi har i och på vår kropp och detta samspel ses om en ekologisk skog där olika växter tillsammans skapar en välfungerande och vacker skog, eller god hälsa. Termer som *prebiotika* och *probiotika* har blivit de nya inneorden (10). Orsaken är den teknologiska utvecklingen under de senaste årtiondena som gjort att alltmer av våra tarmbakterier, s.k. mikrobiotan, kunnat kartläggas och sedan associerats till hälsa och sjukdom.

Samtidigt har kunskapen funnits om betydelsen av våra tarmbakterier för hälsa sedan många hundra år inom t.ex. kinesiskt medicin. I Kina för redan 1700 år sedan behandlades diarrésjukdomar med så kallad ”Gulsoppa” som var utspädd avföring (11-13). Ilya Ilyich Mechnikov (1845 - 1916) var en rysk zoolog och föregångare inom immunologiforskning som 1908 fick Nobelpriset i medi-

cin, tillsammans med Paul Ehrlich (14) för sina upptäckter av makrofager och dess betydelse i det immunologiska systemet. Mechnikov har fått epitet Immunologins fader men även probiotikans fader. Han hävdade liksom Hippocrates, den moderna medicinens fader, att all sjukdom börjar i tarmen. Dessa påståenden utgör kärnan i detta temanummer om den medicinska matrevolutionen.

Prebiotika stödjer tillväxten av ”goda” bakterier i tarmen. Det kan definieras som *”nondigestible food ingredients (usually carbohydrates) that beneficially affect the host by selectively stimulating the growth and/or activity of one or a limited number of bacteria in the colon.”* Mechnikov förespråkade också yoghurt och dess laktobaciller som en viktig orsak till långt liv. Mekanismen bakom ansåg han var att växten av goda bakterier gjorde att påverkningar från onda bakterier minskade och att befolkningar blev friskare och fick längre liv (15).

Berättelsen om bakteriers roll för utveckling av olika sjukdomar började enligt vårt sätt att se inte 2011, utan flera år tidigare med bl.a. kunskaper om bakterien *Helicobacter pylori* som ibland finns i början av tarmsystemet, i magsäcken (16). Magkatarr och magsår behandlades som en psykosomatisk sjukdom, eller som en del skribenter på DN kallar kultursjukdom, fram till början av 1980-talet. En av orsakerna till symptomen är en ökad produktion av syra i magsäcken. Två australienska forskare, Robin Warren och Barry Marshall, gjorde då studier som visade att dessa besvär i stället orsakades av *Helicobacter pylori*-bakterien. För detta tilldelades de Nobelpriset 2005. Deras fynd ledde till ett paradigmskifte, vilket medfört att en tidigare mycket vanlig folksjukdom idag kan botas med en veckas antibakteriell behandling. Upptäckten har också vidgat synen på vad som kan ligga bakom många kroniska inflammatoriska sjukdomar.

”Påståendet att en bakterie kan orsaka peptisk ulkussjukdom och är associerad med utveckling av magcancer ansågs länge som häpnadsväckande, och många tvivlade på att så kunde vara fallet. Warren och Marshall hade svårt att få gebör för sina fynd och blev de första åren efter upptäckten mer eller mindre hånade av sina kolleger” (16).

I Sverige fanns några framsynta gastroenterologer som ansåg att fyndet inte kunde bortförklaras innan man bevisat motsatsen. Sven Gustavsson vid kirurgkliniken i Uppsala var den förste i Sverige som rapporterade om bakterien i Läkartidningen 35/1986. Han förutspådde då att upptäckten var av sådan dignitet att dess upptäckare kunde få Nobelpriset. Idag, vet vi att han hade rätt. Vid presentation i Läkartidningen av 2005 års Nobelpris skriver Enroth (16):

”H pylori-infektionen är en tilltalande modell, som kan användas för att öka förståelsen kring hur en långvarig bakterieinfektion med kolonisation, vidhäftning och interaktion med epiteliala ytor medför sjukdom, som sår och cancer, eller enbart inflammation. Andra

mikroorganismer som fäster vid och interagerar med slemhinnan i olika delar av mag-tarmkanalen kommer säkert att få stor betydelse när vi letar efter möjliga orsaker till kroniska inflammatoriska sjukdomar som Mb Crohn och Ulcerös kolit. Även granulomatösa sjukdomar som Wegeners granulomatos och sarkoidos kan kanske i framtiden visa sig ha en mikrobiell genes om vi lyckas identifiera de mikroorganismer eller störningar i mikrofloran som aktiverar immunförsvaret. Nya kraftfulla molekylära metoder kommer att hjälpa oss i detta arbete”.

För flertalet av våra nuvarande kroniska sjukdomar står läkarvetenskapen maktlös. Men, för allt flera av dessa sjukdomar har man funnit att storleken på variationen av mikrober i tarmens mikrobiota eller specifika mikrober i tarmen kan påverka dessa sjukdomar. Denna kunskap öppnar för nya perspektiv och sätt att tänka runt orsaker och behandling för flera av våra folksjukdomar. Idag botas nästan inga kroniska sjukdomar med dagens läkekonst. De som kan botas är några infektionssjukdomar och lindriga former av cancer. De flesta kroniska sjukdomar behandlas istället med syftet att hålla sjukdomar i schack med mediciner som t.ex. inflammatoriska tarmsjukdomar, diabetes och högt blodtryck (17).

Tarmfloran har relationer till metabola system och sjukdomar som t.ex. övervikt och fetma, psykisk hälsa och autoimmuna sjukdomar. I ett TV program i Vetenskapens värld, 2020, med rubriken *Guldet i dina tarmar* hävdades att det som sker med kunskapsutvecklingen runt tarmbakterierna är en medicinsk revolution. Antalet bakterier i tarmen är minst lika många som antalet celler i kroppen. Dessa mikrober är bra för matsmältningen, skyddar oss mot sjukdomar, tillverkar vitaminer, utvecklar vårt immunsystem och påverkar hjärnan och vårt sinnestillstånd. Tillsammans säger man att de utgör den andra hjärnan, fast i tarmen.

Tarmfloran eller mikrobiotan utarmas alltmer i vårt moderna västerländska samhälle, d.v.s. mångfalden av bakterierna i tarmfloran minskar. Framst studeras detta med avföringsanalyser och dessa bajsstudier har öppnat nya fönster mot vår biologi och givit oss ny kunskap om vilka vi är. Tarmfloran är känslig för yttre påverkan. Antibiotika och andra mediciner, kost, stress, toxiner, kemikalier och tillsatser påverkar både hur många och vilka bakterier vi innehar. Den varierar i artrikedom men mikroberna är en del av oss och samverkar med oss. Det handlar om en genuin symbios där vi ger mikroberna mat och husrum. I gengäld bjuder de oss på en rad funktioner som främjar vår hälsa där de kan ses som små medicinfabriker. En fråga att ställa sig är vilken mat gynnar tarmfloran? Vad är en fullödig prebiotika?

Det är stor variation på artrikedom i tarmen hos friska och sjuka där de sjuka har en utarmad tarmflora med låg artrikedom. Även dysbios, obalans i tarmfloran, kan ses med en ev. överväxt av patogena stammar. Tarmfloran ses som

en skog med många samverkande växter. Ju rikare utbud av variation av arter desto bättre för vår hälsa. Utarmade tarmar med liten variation av mikrober kan ibland medföra en större sårbarhet med inflammationer och kroniska sjukdomar som konsekvens.

Även hos friska kan man se skillnader i artrikedom då 1 av 4 har utarmad tarmflora med konsekvenser som sämre blodvärden. Tarmfloran har förändrats och i jämförande studier mellan vår västerländska befolkning och t.ex. stamfolk i Afrika så har Européer bara hälften så stor variation som återfunnits i det Afrikanska Hadzafolket. Vad betyder detta för funktionen? En konsekvens kan vara att vi förlorat den balans som vi behöver för en god hälsa. Vårt moderna samhälle har befolkningar som har mycket mindre variation av arter i sina mikrobiota. Vad är orsakerna till förändringarna? Står tarmfloran under hot? När började mikroberna i vårt västerländska tarmsystem minska och varför?

I programmet *Guldet i dina tarmar* tar man upp tre tänkbara orsaker. Den första är den stora användningen av antibiotika. Den andra orsaken som diskuteras är den ökande andelen av barnafödelse med kejsarsnitt. Den tredje orsaken är den förändrade kosten med framför allt mindre konsumtion av kostfiber och att det i dagens kost finns en rad tillsatser i livsmedel vars långsiktiga effekter på tarmflora och kropp inte studerats i tillräcklig utsträckning.

Även en kort kur av *antibiotika* ödelägger tarmfloran med lägre antal bakterier (mikrober). Följden blir en förändrad metabolism vilket kan medföra viktuppgång, påverkan av immunsystemet och inflammationer i tjocktarm och allergi/astma som visats på studier av möss. Tarmfloran hos småbarn som fått antibiotikakurer under sina första år ändrades men de är också överrepresenterade med mer övervikt och fetma, inflammationer i tarmen och astma i 7 års åldern. Antibiotika medför inte lika stora förändringar hos vuxna individer.

Kejsarsnittsfödelse medför att en mindre del av moderns bakterieuppsättning sväljs av barnet vid födseln. Det har visat sig att denna första uppsättning av tarmflora, med ”fel” uppsättning dvs. inte moderns mjölksyrabakterier utan sjukhusmiljöns bakterier, kan ta upp till 3 år att rätta till. Under denna första tid i livet pågår en intensiv mognad och utveckling av barnets immun- och nervsystem där en felaktig tarmflora kan påverka barnet även senare i livet. Detta medför ökad risk för övervikt, astma och diabetes typ 1. I många storstäder runt om i världen föds idag 80-90 procent av barnen med kejsarsnitt. Studier där man givit de nyfödda barnen gasväv indränkta med mammans vaginala bakterier pågår med syfte att ge barnen en mer varierad tarmflora. Amning påverkar också. Mjölken innehåller båda bakterier för barnets tarm men även sockerarter vilka fungerar som prebiotika och stimulerar tillväxt av goda bakterier i barnets tarm.

Studierna av stamfolk och deras tarmflorauppsättning har visat att vi är beroende av miljön. Stamfolken, med sin mycket större variabilitet i tarmfloran,

har en mycket större konsumtion av *kostfibrer, prebiotika*, som stimulerar mikrob-tillväxten i tarmen. Dessa mikrober producerar korta fettsyror som fungerar som skydd mot inflammationer. Om dessa bakterier inte får kostfibrer dör bakteriellstammarna och vi förlorar ämnen som är viktiga för vår hälsa. I studier av möss som under 4 generationer fått låg halt av kostfiberkost hade de halverat sin artrikedom av mikrober i tarmen i den fjärde generationen.

Studier har börjat komma av livsmedelstillsatser och dess påverkan på tarmfloran. Emulgeringsmedlen E 433 och E 466 i glass och salladsdressing har testats på möss, där mössen ses utveckla en utarmad tarmflora, tarminflammationer och förändringar i metabolism med fetma och diabetes typ 2. Även beteendeförändringar med oroliga möss har observerats. Propionsyra används som konserveringsmedel i vete och mejeriprodukter. När möss injiceras med propionsyra utvecklar de redan inom 20 minuter autismliknande symptom. Är tillsatser i processad mat förklaringen till den globala fetmaepidemi och vissa kroniska sjukdomar? I vilket fall så kommer de nya fynden att medföra nya riktlinjer för livsmedelstillsatser.

Harry Sokol var en av de forskare som presenterades i TV-programmet. Han har studerat tarmfloras variation hos överviktiga och har funnit att de som svarade sämst på kostinterventioner hade en mer utarmad tarmflora. Sammansättningen visade sig också vara avgörande (18).

Vissa specifika mikrober som fattas i tarmfloran är t.ex. avgörande för utvecklingen av Crohns sjukdom. Med behandling av *Fecalibacterium prausnitzii*, en mikrob som fungerar antiinflammatoriskt så kunde tarmförändringarna försvinna. Det här är *ett nytt sätt att tänka*. Man tillför ”goda mikrober” och en kost med prebiotika, dvs olika kostfibrer som kan hela tarmen. Ett annat exempel är om mikroben *Clostridium difficile* tagit över en utarmad tarmflora, vilket medför kroniska diarréer. Bara i USA avlider mer än 20 000 personer per år i detta. Med avföringstransplantation eller bajsterapi kan så mycket som 90 % bli besvärsfria inom ett dygn. Det har utvecklats företag, vilka tillhandahåller kapslar med specifika mikrober för att behandla sjukdom orsakad av *clostridium* (19).

Vid behandling med immunterapi mot cancer har det visat sig att antibiotika försämrar terapin (9). Men, man har också funnit mikrober som gör immunterapi mer framgångsrik. *Akkermansia muciniphila* är en sådan mikrob. Transplantationer av tarmbakterier för att påverka, kanske bota t.ex. övervikt, autism och diabetes diskuteras som framtida möjligheter (8).

Så, vad har det betytt för vår hälsa och sjuklighet att vi halverat artrikedomen i vår tarmflora i det moderna västerländska samhället och förlorat en rad mikrober. Skadar det oss? Är det betydelselöst? Nej, de nya kunskaperna om vår tarmflora visar att den påverkar både våra vanligaste och allvarligaste sjukdomar. Tarmen och dess bakteriellstammar är således ett eget eko-system med

viktiga funktioner för vår hälsa (20). Den medicinska revolutionen handlar om att man tagit jättekliv när det gäller kunskap om tarmfloran och vilken påverkan det har för att vi skall fortsätta att vara friska. Och, på bara 6 veckor kan man öka variabiliteten i tarmfloran med 30 % genom att äta 25 olika frukter och grönsaker i veckan.

I boken *Jag och mina mikrober* skriver Ed Young (20, s. 28). Även om vetenskapen om mikrobiomet egentligen är flera hundra år har den vuxit enormt de senaste årtiondena tack vare tekniska framsteg och den begynnande insikten att mikroorganismer betyder oerhört mycket för oss – särskilt i en medicinsk miljö. De påverkar våra kroppar till den grad att de kan ha avgörande betydelse för hur väl vi svarar på vaccin, hur mycket näring barn kan få ur maten och hur väl cancerpatienter svarar på läkemedel. Många medicinska tillstånd, till exempel fetma, astma, tjocktarmscancer, diabetes och autism åtföljs av förändringar i mikrobiomet, vilket tyder på att dessa mikroorganismer utgör åtminstone tecken på sjukdom och i värsta fall den bakomliggande orsaken. Om det är det senare fallet kan vi väsentligt förbättra vår hälsa genom att finjustera våra mikrobiella samhällen: genom att tillföra eller ta bort arter, transplantera hela samhällen från en person till en annan eller skapa syntetiska organismer.

Ett sätt att påverka sin tarmflora är genom att ändra sin kost. Det finns idag många olika kostprogram som paleo, autoimmunpaleo, specific carbohydrate diet eller GAPS vilka trots olika namn delar samma grund. Man utesluter processade livsmedel och på så sätt undviks tillsatser, konserveringsmedel och färgämnen. Fokus ligger på mat som mer liknar den vi evolutionärt haft tillgång till och som våra kroppar då bör vara anpassade till att äta. Rena råvaror som inte behöver en innehållsförteckning såsom kött, fisk, ägg, skaldjur, grönsaker, bär, frukt och nötter. Till detta tillförs fermenterade livsmedel vilka bidrar med goda bakterier, vitaminer och enzymer.

I det följande ger vi en kort redovisning av innehållet i temanumrets artiklar. Anders Jeppson (MD,PhD) har i *Bengmarks begärliga biotika* skildrat Bengmarks eget paradigmskifte och livshistoria. Professor Sven Bengmark fungerade under många år som kirurg med fokus på mag-tarmkirurgi i Lund. I ett svenskt perspektiv får Bengmark anses som en föregångare. Han insåg genom ett misstag att mikrobiomet i tarmen bestod av både ”onda” och ”goda” bakterier. Och vid en studie där man av misstag glömt ge preoperativ antibiotika blev resultatet tvärtom mot vad man då förväntade sig. De antibiotikabehandlade patienterna fick i högre grad infektioner än de patienter som inte fått någon antibiotika. Denna händelse vidgade ramarna för tänkandet. Orsaken till resultatet bedömdes bero på att de illasinnade bakterierna inte längre konkurrerades ut av vänligt sinnade bakterier, som i stället avlivades av den antibiotika, som då rutinmässigt gavs i samband med tarmoperationer. Efter pensioneringen har Bengmark äg-

nat sig åt dels forska om vad de goda bakterierna, probiotika och prebiotika, har för funktioner, dels fungera som folkbildare för det nya paradigmet.

Maria Dahlin (Docent, MD) och Per Åmark (Docent, MD) överläkare vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus skriver om *Ketogen kost. En behandling vid svår epilepsi men även vissa andra sjukdomstillstånd*. Ketogen kostbehandling används för behandling av svår, läkemedelsresistent epilepsi hos barn sedan ett hundra år, men även funnit användning hos vuxna och vid andra neurologiska och metabola sjukdomar. Kosten består av mycket låg andel kolhydrater, nödvändig proteinmängd och mesta energin från fett, helst fleromättat. Ketonkropparna som bildas utgör näringssubstrat för hjärnan när glukostillgången minskas. Verkningsmekanismerna är flera och samverkande med påverkan på blodfett-sammansättning, neuronala signalsubstanser, tarmfloras sammansättning och inflammatoriska reaktioner vilka tillsammans minskar nervcellernas retbarhet och minskar anfallsförekomsten.

Bodil Ohlsson är professor, överläkare, VO akutsjukvård och internmedicin, Skånes Universitetssjukhus, Malmö, Institutionen för kliniska vetenskaper, Malmö, Lunds Universitet, Lund. Hon berättar att *Kolhydrat-reducerad diet leder till förbättrad kontroll av typ 2 diabetes och IBS*. Typ 2 diabetes och irritable bowel syndrome (IBS) är två vanliga sjukdomar som orsakar mycket lidande och ekonomisk belastning för såväl individ som samhälle. Studier redovisas för effekten av Okinawa-baserad nordisk diet (O-BN) vid typ 2 diabetes och socker och stärkelsesreducerad diet (SSRD) vid IBS. Båda dessa dieter innebär minskat kolhydratintag. Hon redovisar att O-BN ledde till en förbättrad kontroll av blodsocker, blodfetter och vikt vid diabetes, och i hälften av fallen kunde medicineringen minskas. Minskningen i intag av socker och stärkelse ledde till mindre magtarmsymtom vid IBS, där minskningen av symtom korrelerade till minskat intag av bröd och sötsaker. Samtidigt minskade vikten och sötsuget. Sammanfattningsvis kan man säga att ett minskat intag av socker och stärkelse verkar ha en god effekt på ämnesomsättningen vid typ 2 diabetes och symtomen vid IBS.

Okinawa är en japansk ö i Stilla havet känd för att befolkningen uppnår hög ålder, och utgör en av de s.k. blå zonerna, dvs att det är en av de platser på jorden med flest personer över 100 år. Man tror att detta beror på att de hämtar huvuddelen av sin föda från växtriket, med mindre innehåll av kött, salt, socker och, mättat fett och processad mat. Detta har inspirerat forskare vid Igelösa Life Science i Lund till att utveckla en liknande diet anpassad till nordiska förhållanden. Denna diet kallas Okinawa-baserad nordisk diet (O-BN). Den utvecklades främst för att förbättra metabolismen vid typ 2 diabetes och övervikt. Kosten består av mindre andel kolhydrater, och istället ökat innehåll av protein och fleromättat fett.

O-BN kosten innehåller mycket hela korn, grönsaker, baljväxter, rotfrukter,

bär, nötter och fet fisk. Samtidigt innehåller den mindre mängd rött kött, mejeriprodukter, processad mat, kakor och godis. Varje måltid börjar med minst 100 g färska grönsaker. Max två brödskivor per dag tillåts. Det är viktigt att tugga maten väl och äta långsamt.

Bo J A Haglund, professor emeritus i socialmedicin, och Hälsofrämjande vid Karolinska Institutet och en av redaktörerna för detta temanummer presenterar *En berättelse om att inte kunna knyta skoremarna, och viktminskning med LCHF diet*. En kost med låg kolhydrat och ett högt fettinnehåll. Inte så olik den kost som redovisas ovan från studierna i Lund/Malmö. Historien om LCHF som viktminskningsmetod har varit kontroversiell. Det går tillbaka den motsättning som startade på 1950-talet om det är mättat fett eller socker som är en viktig orsak till hjärt- och kärlsjukdom som länge dominerat som dödsorsak i vårt samhälle. Kontroversen speglas i artikeln. Efter tre internationella systematiska genomgångar år 2009 om evidensen eller bevisen för mättat fetts farlighet var slutsatsen att varken fettintag, mättat fett, kött eller mjölk hade något med hjärtsjukdom att göra. Vi kan äta smör och dricka grädde utan oro. Och sedan dess har LCHF dieten haft stort genomslag som den mest effektiva när det gäller viktnedgång.

Elisabeth Norin (Associated professor), Peter Benno (MD, PhD) och Tore Midtvedt (Professor emeritus) alla vid Institutionen för Mikrobiologi Tumör & Cellbiologi Karolinska Institutet, Stockholm beskriver i artikeln *Fekal Mikrobiota Transplantation, En nygammal behandling* om att obalans i tarmens mikrobiota (dysbios) i form av diarréer efter antibiotikabehandling är ett välkänt och svårbehandlat tillstånd. Det mest effektiva sättet att bota är att återskapa balansen i tarmfloran genom att tillföra en ”frisk tarmflora” från en frisk donator i form av en avföringstransplantation. Olika tekniker har utvecklats och författarna beskriver bruk av odlad tarmflora (Anaerobic Cultivated Human Intestinal Microbiota, ACHIM). ACHIM har framgångsrikt använts för att behandla antibiotikarelaterade diarréer men också i studiesyfte vid en lång rad tillstånd såsom IBS och försök att påverka GUT-BRAIN-axeln hos patienter med alkoholbegär. De skriver vidare att vi har visat att ACHIM kan påverka en påvisad eller antagen tarmdysbios. Gemensamt för dessa studier är att majoriteten av patienterna tillfrisknat snabbt och inga allvarliga biverkningar har rapporterats.

Karl Hultén (Med.Mag) och Anna-Maria Norman (Kost- och hälsocoach) besvarar en av de frågor vi reste inledningsvis om kost och inflammation. *Kost för minskad inflammation- Autoimmuna protokollet (AIP)* har under de senaste tio åren vuxit till en global rörelse. Otaliga personer som lever med autoimmun sjukdom och kronisk inflammation delar med sig av sina berättelser om livsommelvävande symtomlindring och i vissa fall fullständig symtomfrihet. AIP kallas också autoimmun paleokost eller autoimmun kost och är i grunden en vidare-

utveckling av paleolitisk kost (paleo- eller stenålderskost). Det betyder att den främst är baserad på de livsmedel som vi människor är evolutionärt anpassade till. Basen i kosten är rena råvaror i form av grönsaker, rotfrukter, kött, fisk, fågel och frukt. I dagsläget finns en handfull kliniska studier som visat mycket lovande resultat, men framför allt finns mycket omfattande beprövad erfarenhet av kostens effekt både från gruppinterventioner och individuell rådgivning. De flesta som har en autoimmun sjukdom börjar sin resa på samma sätt. Inflammatoriska besvär kommer smygande med ökande trötthet, hudbesvär, allergier, ledvärk eller huvudvärk. Det kan dröja flera år med många läkarbesök innan en diagnos ställs.

Ungefär en miljon svenskar är drabbade och några vanliga diagnoser är sköldkörtelsjukdom, inflammatorisk tarmsjukdom (IBD), psoriasis, reumatism, multipel skleros och typ 1-diabetes. I tarmen finns nästan hela ditt immunförsvar och där pågår ständigt reglering som kan leda till hälsa eller ohälsa. Detta är en viktig utgångspunkt i vårt arbete. När du bygger upp din maghälsa får också immunförsvaret förutsättningar att komma i balans och då minskar också symtomen. Det autoimmuna protokollet (AIP) – en elimineringskost kombinerad med livsstil som tillsammans syftar till att läka tarmen, ge mer näring och balansera immunförsvaret. Hur det här praktiskt går till utvecklas i artikeln.

Therese Gillberg (Master in Nutritional Molecular Medicine and Bioinformatics) bidrag har titeln *Tarmläkande kost – framtidens medicin?* Therese påtalar den symbiotiska relationen mellan bakterierna i våra tarmar som spelar stor roll för vår hälsa och har visat sig påverka utvecklingen av flertalet kroniska sjukdomar med både en ökad permeabilitet i tarmväggen och dysbios som kliniska fynd. Med kost som verktyg kan vi snabbt själva påverka vår tarmflora; både dess innehåll och dess funktion. Två kostprogram som bygger på tarmens koppling till ohälsa och sjukdom är Specific Carbohydrate Diet (SCD) och Gut and Psychology Syndrome (GAPS). Många studier har visat att SCD är effektiv som del av behandling av inflammatorisk tarmsjukdom. GAPS grundar sig i mikrobiota-tarm-hjärnaxeln där tarmfloran har visat sig påverka neuropsykiatriska sjukdomar, hjärnan och vårt beteende. Fler större kliniska studier behövs, men utan direkta biverkningar av en kostförändring: har vi ett framtida behandlingskomplement rakt framför våra fötter?

Peter Martin (MD), skriver om *Funktionsmedicin- framtidens medicin*. Infrastrukturen och tankesättet i vårt konventionella sjukvårdssystem bottnar i 1900-talseran där man upptäckte att enskilda läkemedel i form av antibiotika kunde göra människor friska från den tidens viktigaste dödsorsaker, akuta bakteriella infektioner. Nu, när 85% av sjukvårdskostnaderna istället suggs upp av patienter med kroniska sjukdomar känns det alltmer logiskt att man fokuserar på att åtgärda de underliggande orsakerna till ohälsan. Funktionsmedicin – eller ”functional

medicine” på engelska – är en vetenskapsbaserad utveckling inom medicinen som bättre tar itu med 2000-talets hälsobehov. I artikeln redovisas hur funktionsmedicin fungerar och varför allt fler läkare, sjuksköterskor och andra terapeuter väljer att applicera ett funktionsmedicinskt tankesätt i sitt arbete. Ett grundläggande problem för framväxten av funktionsmedicin är enligt författaren avsaknaden av det nutritionsmässiga ramverket hos läkare. Flertalet läkare har bara några timmars utbildning i näringslära i sin 5,5 år långa utbildning.

Att sätta mat och ätande i en social och kulturell kontext och utforska platser där barn erbjuds mat och möter olika budskap om mat, så kallade *matlandskap*, kan ge mer kunskap om barns mat- och ätmönster och hur de förändras. Ett sådant matlandskap är skolan. I Sverige står skolmaten för en stor del av barns dagliga födointag, eftersom kostnadsfria och näringsriktiga måltider ska serveras till alla grundskoleelever. Sara Frödén, lektor i pedagogik vid Institutionen för Humaniora, utbildnings- och samhällsvetenskap, Örebro universitet presenterar en studie som syftade till djupare förståelse av barns matval och hur det kan förändras. Rubriken är *Skolans gröna matlandskap. Elevers uppfattningar om och upplevelser av vegetarisk skolmat*. Tjugotre semi-strukturerade gruppintervjuer med 76 elever i tre skolor har analyserats. Resultatet visar att elevernas huvudsakliga skäl till att välja eller välja bort vegetarisk mat skiljde sig från vuxnas. Motståndet mot vegetarisk skolmat baserades inte på fördomar mot vegetarism, utan olika smak- och igenkänningsfaktorer. Istället för hälsomässiga och miljömässiga anledningar, så lyfte eleverna fram olika djuretiska skäl till att äta vegetarisk kost. Elevernas uppfattningar speglade hemmets normer och värderingar kring mat och ätande, snarare än deras kön. Slutligen diskuteras pedagogiska implikationer av resultatet.

Ralf Sundberg (docent, kirurg, forskare och debattör) reflekterar i artikeln *Näring och hälsa ut ett aktuellt perspektiv* över vikten av en gott näringstillstånd för att bäst möta t ex Covid 19 infektioner.

Michael Abdi Onsäter (journalist och författare) vidgar därefter perspektivet ytterligare och presenterar förutsättningar för vår matproduktion i tre artiklar om *Moder matjord. Hotet mot våra jordar, Näringen – jordbrukets fundament* och del tre *Att regenerera jordhälsa – alternativa visioner för framtidens hållbara lantbruk*. När människan började bruka jorden för 12,000 år sedan påbörjades även en förvandling av vår planet och gemensamma livsmiljö. Naturmarker blev gradvis jordbruksmark och komplexa, varierande ekosystem ersattes med rationell produktion. Denna djupgående förändring av miljön har fått namnet “Antropocen” - människans geologiska tidsålder. Antropocens verkningar ses tydligt på vår markanvändning och vår produktiva matjord. Enorma mängder jord förloras eller försämras varje år som en följd av föroreningar, utarmning, överexploatering, erosion och urbanisering. Gödsel som vi tillsätter läcker ut och bidrar till övergödning och den

globala upphettningen. Det kraftigt industrialiserade djurjordbruket är ohållbart både vad gäller markanvändning och klimatutsläpp, och matsvinnet suger resurser från en redan pressad jord. Det är tydligt att vi behöver hitta nya sätt att hantera och bruka jorden om den ska kunna mätta dagens hungriga och framtida generationer. I den här artikelserien redovisar Onsäter först de hot som världens matjordar står inför. Därefter diskuteras produktionen och användningen av gödsel, och dess konsekvenser. I del 3 där fokus är regenerering av jorden diskuteras olika alternativ till dagens matproduktion.

Temadelen avsluta med artikeln *Så kan Sverige klara torra och sinande grundvatten* (Källa: Lunds Univeristet) av Kristina Lindgärde. En förutsättning för allt liv är vatten och artikeln beskrivs möjligheter att på sikt motverka vattenbrist i Sverige.

Stockholm i maj 2021

Therese Gillberg

MSc in Nutritional Molecular Medicine and Bioinformatics

Bo J A Haglund

Professor emeritus

Editor in Chief

Referenser

1. Enders, G. *Charmen med tarmen: allt om ett av kroppens mest underskattade organ*. Falun: Forum förlag; 2015.
2. University of California Television. *The Human Microbiome: A New Frontier in Health*. 2019, 23 dec [citerad 2021-05-11]. Hämtad från: <https://www.youtube.com/watch?v=XCaTQzjX2rQ>.
3. Blaser MJ. The microbiome revolution. *J Clin Invest*. 2014;124(10):4162-5. <https://doi.org/10.1172/JCI78366>.
4. Gilbert JA, Blaser MJ, Caporaso JG, Jansson JK, Lynch SV, Knight R. Current understanding of the human microbiome. *Nat Med*. 2018;24(4):392-400. doi: 10.1038/nm.4517.
5. Kostic AD, Chun E, Robertson L, Glickman JN, Gallini CA, Michaud M, *et al*. *Fusobacterium nucleatum* potentiates intestinal tumorigenesis and modulates the tumor-immune microenvironment. *Cell Host Microbe*. 2013;14(2):207-15. doi: 10.1016/j.chom.2013.07.007.
6. Jiang H, Ling Z, Zhang Y, Mao H, Ma Z, Yin Y, *et al*. Altered fecal microbiota composition in patients with major depressive disorder. *Brain Behav Immun*. 2015;48:186-94. doi: 10.1016/j.bbi.2015.03.016.
7. Debelius J, Song SJ, Vazquez-Baeza Y, Xu ZZ, Gonzalez A, Knight R. Tiny microbes, enormous impacts: what matters in gut microbiome studies? *Genome Biol*. 2016;17(1):217. doi:10.1186/s13059-016-1086-x.

ledare

8. Aron-Wisnewsky J, Clément K, Nieuwdorp M. Fecal Microbiota Transplantation: a Future Therapeutic Option for Obesity/Diabetes? *Curr Diab Rep.* 2019;19(8):51. doi: 10.1007/s11892-019-1180-z.
9. Routy B, Le Chatelier E, Derosa L, Duong CPM, Alou MT, Daillère R, *et al.* Gut microbiome influences efficacy of PD-1-based immunotherapy against epithelial tumors. *Science.* 2018;359(6371):91-7. doi: 10.1126/science.aan3706.
10. Bengtmark, S. Välj hälsa!: mina samlade råd för ett friskare liv - hela berättelsen om antiinflammatorisk kost, god tarmflora och hur du ändrar din livsstil. Stockholm: Volante; 2018.
11. Thomas L. History of Fecal Transplant [Internet]. Manchester: News medical; 2021 [uppdaterad 2021-02-05, citerad 2021-05-12]. Hämtad från: <https://www.news-medical.net/health/History-of-Fecal-Transplant.aspx>.
12. Micropia. Poo transplant [Internet]. Amsterdam: Micropia; 2021 [citerad 2021-05-14]. Hämtad från: <https://www.micropia.nl/en/footer/about-micropia/>.
13. Shi YC, Yang YS. Fecal microbiota transplantation: Current status and challenges in China. *JGH Open.* 2018; 2(4):114-6. doi.org/10.1002/jgh3.12071.
14. Target Health LLC. Father of Probiotics, Elie Metchnikoff (1845-1916) [Internet]. New York: Target Health LLC; 2019 [citerad 2021-03-10]. Hämtad från: <https://www.targethealth.com/post/father-of-probiotics-elie-metchnikoff-1845-1916>.
15. Mackowiak PA. Recycling metchnikoff: probiotics, the intestinal microbiome and the quest for long life. *Front Public Health.* 2013;1:52. doi:10.3389/fpubh.2013.00052.
16. Enroth H. Från kontroversiellt bifynd till Nobelpris [Internet]. Stockholm: Läkartidningen; 2005 [citerad 2021-05-10]. Hämtad från: <https://lakartidningen.se/klinik-och-vetenskap-1/2005/12/fran-kontroversiellt-bifynd-till-nobelpris/>.
17. Nature. Milestones in human microbiota research [Internet]. Nature portfolio; 2021 [citerad 2021-05-01]. Hämtad från: <https://www.nature.com/collections/bhccihjhei>
18. Sokol H. Définition et rôles du microbiote intestinal [Definition and roles of the gut microbiota]. *Rev Prat.* 2019;69(7):776-782.
19. Le Roy T, Aron-Wisnewsky J, Clément K. Fecal microbiota transfer: What therapeutic potential in the treatment of metabolic diseases? [Internet]. Paris: Sorbonne Université; 2020 [citerad 2021-05-05]. Hämtad från: <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02880082>.
20. Young, E. Jag och mina mikrober. En storslagen berättelse om våra minsta medhjälpare. Stockholm: Volante; 2017.