



$$\left. \begin{aligned} p' &= p + \frac{df}{dt} \\ q' &= q + \frac{dg}{dt} \\ r' &= r + \frac{dh}{dt} \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} J_1 &= j_1 + \frac{\partial D_1}{\partial t} \\ J_2 &= j_2 + \frac{\partial D_2}{\partial t} \\ J_3 &= j_3 + \frac{\partial D_3}{\partial t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow J = j + \frac{\partial D}{\partial t}$$

$$\left. \begin{aligned} \mu\alpha &= \frac{dH}{dy} - \frac{dG}{dz} \\ \mu\beta &= \frac{dF}{dz} - \frac{dH}{dx} \\ \mu\gamma &= \frac{dG}{dx} - \frac{dF}{dy} \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} \mu H_1 &= \frac{\partial A_3}{\partial y} - \frac{\partial A_2}{\partial z} \\ \mu H_2 &= \frac{\partial A_1}{\partial z} - \frac{\partial A_3}{\partial x} \\ \mu H_3 &= \frac{\partial A_2}{\partial x} - \frac{\partial A_1}{\partial y} \end{aligned} \right\}$$

# Energimedicin

och det biofysiska paradigmet

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\gamma}{dy} - \frac{d\beta}{dz} &= 4\pi p' \\ \frac{d\alpha}{dz} - \frac{d\gamma}{dx} &= 4\pi q' \\ \frac{d\beta}{dx} - \frac{d\alpha}{dy} &= 4\pi r' \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} \frac{\partial H_3}{\partial y} - \frac{\partial H_2}{\partial z} &= 4\pi J_1 \\ \frac{\partial H_1}{\partial z} - \frac{\partial H_3}{\partial x} &= 4\pi J_2 \\ \frac{\partial H_2}{\partial x} - \frac{\partial H_1}{\partial y} &= 4\pi J_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}$$

*En litteraturstudie*

$$\left. \begin{aligned} P &= \mu \left( \gamma \frac{dy}{dt} - \beta \frac{dz}{dt} \right) - \frac{dF}{dt} - \frac{d\Psi}{dx} \\ Q &= \mu \left( \alpha \frac{dz}{dt} - \gamma \frac{dx}{dt} \right) - \frac{dG}{dt} - \frac{d\Psi}{dy} \\ R &= \mu \left( \beta \frac{dx}{dt} - \alpha \frac{dy}{dt} \right) - \frac{dH}{dt} - \frac{d\Psi}{dz} \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} E_1 &= \mu (H_3 v_2 - H_2 v_3) - \frac{dA_1}{dt} - \frac{d\phi}{dx} \\ E_2 &= \mu (H_1 v_3 - H_3 v_1) - \frac{dA_2}{dt} - \frac{d\phi}{dy} \\ E_3 &= \mu (H_2 v_1 - H_1 v_2) - \frac{dA_3}{dt} - \frac{d\phi}{dz} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \mathbf{E} = \mu (\mathbf{v} \times \mathbf{H}) - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \nabla \phi$$

$$\left. \begin{aligned} P &= k f \\ Q &= k g \\ R &= k h \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} \epsilon E_1 &= D_1 \\ \epsilon E_2 &= D_2 \\ \epsilon E_3 &= D_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \epsilon \mathbf{E} = \mathbf{D}$$

**Sven Tostar**

Projektarbete 8p, termin 11, vt 2004  
Handledare: Torkel Falkenberg

$$\left. \begin{aligned} P &= -\zeta p \\ Q &= -\zeta q \\ R &= -\zeta r \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} \sigma E_1 &= j_1 \\ \sigma E_2 &= j_2 \\ \sigma E_3 &= j_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sigma \mathbf{E} = \mathbf{j}$$

$$e + \frac{df}{dx} + \frac{dg}{dy} + \frac{dh}{dz} = 0 \rightarrow \rho + \frac{\partial D_1}{\partial x} + \frac{\partial D_2}{\partial y} + \frac{\partial D_3}{\partial z} = 0 \Rightarrow -\rho = \nabla \cdot \mathbf{D}$$

$$\frac{de}{dt} + \frac{dp}{dx} + \frac{dq}{dy} + \frac{dr}{dz} = 0 \rightarrow \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial j_1}{\partial x} + \frac{\partial j_2}{\partial y} + \frac{\partial j_3}{\partial z} = 0 \Rightarrow -\frac{\partial \rho}{\partial t} = \nabla \cdot \mathbf{j}$$

Framsidan: James Clerk Maxwells ekvationer för elektromagnetiska fält i två versioner – de vänstra motsvarande dagens notation, de högra i den ursprungliga notationen.

© Sven Tostar, 2004

Ver 2.1.15  
Senast sparat 2004-06-17  
Utskrivet 2004-06-18

# Översikt

- 1 Förord 6**
- 2 Inledning 9**
- 3 Fysiken bakom biologin 13**
- 4 Vår fysiska kropp 15**
- 5 Bioenergierna 22**
- 6 Information 26**
- 7 Ritningen 29**
- 8 Yttre påverkan 31**
- 9 Terapi 37**
- 10 Sammanfattning 46**
- 11 Referenser 48**
- 12 Ordlista 55**
- 13 Register 56**

# Innehåll

## 1 Förord 6

- Projektets bakgrund 7
- Projektets mål och syfte 7
- Metod 7
- Om texten 7
- Om vetenskap och förhållningssätt 7
- Tack 8

## 2 Inledning 9

- Energi 9
- Energimedecin 9
- Paradigm 10
- Det biokemiska paradigmet 10
- Det biofysiska paradigmet 11
- Personerna bakom idéerna 11

## 3 Fysiken bakom biologin 13

- Vågrörelser 13
- Våg- och partikelaspekten hos EMF 13
- Elektriska och magnetiska fält 13
- Uppkomst av EMF 13
- Interferens 14
- Halvledning 14
- Hall-effekten 14
- Supraledning 14
- Resonans 14
- Entrainment 14
- Koherens 14

## 4 Vår fysiska kropp 15

### Struktur 15

- Vatten 15
- Kristallina strukturer 16
- Cellstrukturen 16
- Bindväven och levande matrix 16
- Tensegrity 16

### Materialegenskaper 17

- Helixegenskaper 17
- Piezoelektricitet 17
- Biologisk halvledning 18
- Hall-effekten i biologiska halvledare 18
- Vävnadspenetration av EMF 18

### Kretsar och nätverk 19

- Biologiskt slutna elektriska kretsar 19

Levande matrix 19

Perineurala systemet 20

## 5 Bioenergierna 22

### Energiformer 22

- Bioelektricitet 22
- Biomagnetism 22
- Vibrationer 23

### Bioenergetik 24

- Molekylära interaktioner 24
- Koherenta oscillationer 24
- Läkning och regeneration 25
- Kroppens yttre energifält 25

## 6 Information 26

- Signalering och kommunikation 26
- Hjärnvågorna 27
- DNA's energetiska funktion 27
- Rörelser och belastning 27
- Strukturell utveckling 27
- Tillväxtkontroll 27
- Uppkomst av sjukdomar 28

## 7 Ritningen 29

- Burrs blueprint – en felande länk? 29
- Sambanden mellan ritningen och kroppen 29

## 8 Yttre påverkan 31

### Mekanismer 32

- Detektion 32
- Induktion 32
- Magnetfält och Hall-effekten 32
- Aktivering av receptorer 32
- Urskiljning 32

### EMF i vår omgivning 33

- Naturliga EMF 33
- Geoelektricitet och geomagnetism 33
- Konstgjorda EMF 33

### Några exempel 34

- Samband mellan geo- och biomagnetiska fält 34
- Entrainment av yttre fält 34
- Hjärnans fält och medvetandet 35

Energiutbyte mellan människor 35  
Allergier och elöverkänslighet 35  
Mobiltelefoni 35

## **9 Terapi 37**

*PEMF-behandling* 37

PEMF i ELF-området 37

Diapulse 38

Millimetervågor 38

*Elektrokemisk behandling av cancer* 39

*Akupunktur* 40

Qi – livsenergi 40

Meridianerna 40

X-signalsystemet 40

*Healing* 41

Fält från händerna 41

Hjärnvågorna under healing 42

Uppkomstmekanismer 42

Terapeutisk entrainment 42

Sammanfattning 42

*Homeopati* 43

*Bioresonans och liknande terapier* 43

Bioresonansterapi 43

Bioelektriska diagnos- och analysmetoder  
44

Elektronisk homeopati och digital medicin  
44

Biofeedback 44

## **10 Sammanfattning 46**

Slutsatser, diskussion 46

## **11 Referenser 48**

Böcker, artiklar och rapporter 48

Boktips 54

www 54

## **12 Ordlista 55**

## **13 Register 56**

# 1 Förord

Energimedecin är ett område under utveckling, men trots ett växande intresse hos allmänheten är det fortfarande ett dåligt undersökt område inom den vetenskapliga forskningen.<sup>1</sup> Den mängd av litteratur som finns har oftast sin utgångspunkt i praktisk erfarenhet eller olika teorier och filosofier, och har inte mycket att säga om verkningsmekanismer på ett biokemiskt eller biofysiskt plan. En mer vetenskaplig utgångspunkt företräds framför allt av en forskare, cellbiologen James Oschman<sup>2</sup>, som efter en karriär inom den akademiska forskningen på 1960- och 70-talet har ägnat sig åt att undersöka de vetenskapliga grunderna för energimedecin. I övrigt har jag endast funnit litteratur av ett fåtal pionjärer som Harold Burr, Robert Becker och Björn Nordenström.

För detta arbete har jag framför allt använt mig av det referensmaterial som är tillgängligt i ovanstående litteratur, och där så varit möjligt kompletterande material genom Medline/Pubmed. Att många referenser är rätt gamla kan man tolka på flera sätt. Det kan bero på att teserna var återvändsgränder där ytterligare resultat uteblev. Det kan bero på att forskningen legat vid sidan av huvudspåret för tiden och att samtiden därför inte förstätt betydelsen av resultaten. Det kan också bero på att forskningen och/eller forskarna varit kontroversiella och haft svårt att få resurser för ytterligare forskning eller refuserats vid nya försök till publicering.

Oavsett vilket har jag medvetet valt ett energimedecinskt perspektiv där jag strävat efter att beskriva den bild som ges av företrädare för energimedecin samt den forskning man där refererar till, vilket förklarar urvalet av referenser. Jag har alltså valt att beskriva den bild som ges utan att försöka bedöma giltigheten av den. Vid en mer ingående studie av området skulle det vara värdefullt och intressant att jämföra denna forskning med studier som visar andra resultat, något som tiden för detta projekt inte har medgett. En annan aspekt är att ämnet är kontroversiellt och förbiset, och att in-

---

<sup>1</sup> Exempelvis ger en sökning i PubMed efter ”energy medicine” endast 26 träffar.

<sup>2</sup> Se sidan 11.

te mycket forskning ägnas åt att bemöta energimedecinska forskningsresultat, vilket också påverkar urvalet av referenser (publication bias).

Att ämnet samtidigt är kontroversiellt och dåligt känt framgår t ex av att en svensk metod för behandling av cancer har visat sig vara mycket framgångsrik och fått ett stort genomslag i ett annat land, med mer än 15 000 behandlade patienter och 2000 läkare som utbildats i metoden, men ändå är helt okänd i Sverige. Det handlar om EChT, som idag vinner terräng i Kina och andra länder, vilket vi ska återkomma till.

Medan dagens skolmedicin domineras av ett biokemiskt perspektiv, riktar sig behandlingen inom energimedecin till människan på det biofysiska planet. En sådan utgångspunkt ter sig väl främmande för de flesta av dagens läkare, liksom själva begreppet energimedecin. Jag tror emellertid att det kan finnas goda skäl för läkare att lära sig något om biofysik och energimedecin. Antalet patienter som väljer komplementär- och alternativmedicin (KAM) ökar<sup>3</sup>, och därmed sannolikheten att träffa patienter som får energimedecinsk behandling och ser på sitt hälso- och sjukdomstillstånd från energimedecinsk utgångspunkt. Läkaren måste kunna verka i denna verklighet, förstå och behandla sina patienter. Det är också möjligt att vi faktiskt står inför ett paradigmskifte, där energimedecin och ett biofysiskt synsätt kommer att integreras i den konventionella medicinen och utgöra ett komplement till biokemin. Det som är alternativmedicin idag kan vara konventionell medicin imorgon.

Texten är ett försök att beskriva ämnet som det ser ut idag. Under tiden går forskningen och kunskapen framåt, vilket gör ämnet föränderligt. Det karakteriseras också av en mängd kunskaper om olika delfenomen utan någon sam-

---

<sup>3</sup> 1984 konstaterade den parlamentariska Alternativmedicinkommittén att ca 20% av Sveriges befolkning hade använt komplementära terapier någon gång. 2001 redovisade Stockholms läns landsting att 50% av Stockholmarna någon gång hade använt sig av komplementära terapier.

stämmig helhetsbild. Det är en utmaning för dagens och morgondagens forskning att finna helhet och mening i denna mängd av lösa delar, att avgöra vilka fenomen som är viktiga, relevanta och intressanta, och pussla ihop dem till en helhet, en förståelse för människans energetiska aspekter. Efter att den biomedicinska forskningen länge har följt en mängd åtskilda vägar, och kommit långt på dessa, borde det nu vara en mer framkomlig väg att börja knyta ihop alla lösa trådar för att se det stora mönstret. För detta krävs ett tvärvetenskapligt synsätt och samarbete, och i detta samarbete kan det nu vara dags för biofysiken att ta plats på allvar.

## Projektets bakgrund

Min första kontakt med energimedicin måste ha varit 1990 när jag läste David Eisenbergs bok ”Qi – möte med kinesisk läkekonst”. Eisenberg var läkarstudent och den första amerikan som studerade traditionell kinesisk medicin i Kina efter Maos död. Efter hemkomsten till USA fortsatte han att studera kinesisk medicin. Jag minns inte riktigt om jag trodde att svenska läkare kunde arbeta med både skol- och alternativmedicin, men inspirationen från boken bidrog i alla fall till att jag bestämde mig för att bli läkare. På läkarutbildningen beskrevs människan utifrån anatomiskt, fysiologiskt, biokemiskt och ibland psykologiskt perspektiv. Jag fortsatte på egen hand att läsa om olika former av KAM där även ett energiperspektiv fanns med. Jag gick kurser i massage, kinesologi, healing, qigong och bioresonansterapi för att lära mig mera, och provade själv ett antal terapiformer.

Inför ansökan till den sista valfria perioden tänkte jag mig någon form av projektarbete om KAM, men visste först inte riktigt vad. Av en händelse fick jag då James Oschmans bok ”Energy medicine” i min hand. Där beskrev forskaren Oschman på ett intressant och initierat sätt de vetenskapliga grunderna för energimedicin som finns idag. Det var precis vad jag sökt efter, utan att kunna formulera det. Idén om ett projekt i ämnet kändes plötsligt självklar. Jag tog kontakt med Torkel Falkenberg som jag tidigare träffat under kursen i KAM vid KI. Han ställde upp som handledare, och projektet var fött.

## Projektets mål och syfte

Projektet har syftat till att:

1. Studera och sammanfatta den teoretiska grunden och de förklaringsmodeller som finns för energetisk medicin
2. Studera den vetenskapliga grunden för de teorier som finns

Syftet har dels varit egen förkovran, men också att texten ska kunna vara till nytta för den som vill ta del av en översiktlig, sammanfattande text på svenska om detta kunskaps-

område, eftersom sådana saknas idag och som sagt är sällsynta också internationellt.

## Metod

Metoden för att nå detta syfte har innefattat litteraturstudier, studier av vetenskapliga artiklar och andra texter, databassökningar, sökningar på internet, konsultationer med handledare och sakkunniga personer, samt sammanfattning i form av en arbetstext. Denna arbetstext har varit ett pedagogiskt instrument för att fördjupa och utvidga min egen förståelse, och för att ge underlag för synpunkter från handledare och andra. Den har gradvis övergått till denna uppsats, som också fungerar som rapport över projektet.

## Om texten

Att ämnet är ungt och dessutom svagt utvecklat i Sverige medför att svensk terminologi ofta saknas, något som jag antar möter de flesta som skriver på svenska om aktuell vetenskap. Jag har därför stått inför valet att hitta på svenska termer eller att låna de oftast engelska. Jag har anpassat mig från fall till fall, och försökt att redovisa vilket om det inte framgår på annat sätt.

Kanske kan texten, genom sitt stora grepp, ge intryck av att det finns en fullständig bild av människans energiaspekt. Så är inte fallet. Den vetenskapliga kunskapen är fragmentarisk och liknar snarare ett pussel än en hel bild. För att försöka ge läsaren (och författaren) ett grepp om detta svår-gripbara pussel har jag valt en strikt, för att inte säga rigid, disposition. Kapitlen går i tur och ordning igenom olika nivåer, från teoretisk bakgrund och förutsättningar till betydelse, konsekvenser och praktisk tillämpning. På vägen beskrivs ett antal nyckelbegrepp (delar), som på slutet förs samman genom en holistisk ansats i form av en sammanfattning (helhet). Konsekvensen av denna disposition är att många företeelser, som exempelvis vatten, tas upp flera gånger på de olika nivåerna, där vattnets aspekter beskrivs ur olika perspektiv. För att läsaren så lätt som möjligt ska kunna hoppa mellan olika nivåer och därigenom knyta ihop dem, finns rikligt med sidhänvisningar, och den strikta dispositionen bör också vara till hjälp för att hitta rätt, tänker jag.

Referenser anges inom hakparenteser med namn och årtal, t ex [Einstein 1955] och återfinns i kapitel 11. Referenser till Internet anges som ’www’ med ett löpnummer, t ex [www 1].

## Om vetenskap och förhållningssätt

Den vetenskapliga metoden har sedan länge bestått av två steg: att ställa upp teorier och att testa dem. Den här uppsatsen riktar sitt intresse mot det första steget, teorierna ba-

kom energimedicingen. Syftet har inte varit att utvärdera energimedicingens giltighet, effektivitet eller eventuella biverkningar, utan att beskriva idéerna inom den forskning som idag finns kring energimedicing. Det som intresserat mig är framför allt olika försök att beskriva de energetiska mekanismerna vetenskapligt. Varken den kliniska forskningen på området eller de vetenskapsteoretiska resonemangen om forskningsmetodik och giltighet av forskningsresultat är därför i fokus för denna uppsats, även om de är väl så viktiga. Det är också fullt möjligt att vissa mekanismer inte kan beskrivas med dagens vetenskap som grund, men inte heller de är i fokus här.

Det finns naturligtvis ingen anledning att ställa mindre evidenskrav på energimedicingen än på den konventionella medicinen. Jag vill ändå påminna om att forskningen här inte funnits lika länge och att resurserna i form av antal forskare och engagemang/pengar från läkemedelsindustri och andra aktörer är betydligt mindre. Det är ett kunskapsområde i sin linda, och på samma sätt som man får ha överseende med ett begåvat men omoget barn, kan det vara på sin plats med lite tålamod tills en mer fullständig evidens finns.

För den som trots allt känner sig skeptisk till ämnet kan jag rekommendera en rent hypotetisk attityd. En sådan tilläts läsning av något som man inte nödvändigtvis tror på. Och man vet ju aldrig... tänk om det är sant!

Jag menar att det finns två sätt att förhålla sig till nya påståenden: att jämföra med vad man redan vet, eller att försöka förstå det nya i sig.

Att genast jämföra med vad man redan vet innebär att man behåller sina invanda perspektiv och förklaringsmodeller. Nu är det inte säkert att dessa är tillämpbara på det nya, som kan bygga på helt nya principer. Risken är då stor för missförstånd, skepsis och avståndstagande.

Det andra förhållningssättet innebär att man försöker förstå det nya i sin egen rätt, utifrån det perspektiv som det nya utgår ifrån. Det kräver att man släpper sina kunskaper för ett ögonblick och intar en öppen, tom och förutsättningslös attityd.

Båda sätten har sina funktioner och fördelar, och det viktiga är att inte fastna i ett av dem. När det nya ska integreras med det gamla till en ny, rikare bild av världen är det värdefullt att också jämföra det nya med tidigare erfarenheter. Båda delarna behövs, som en växling mellan ett blankt sinne och ett relaterande till känd kunskap.

## Tack

Påfallande många har varit mycket hjälpsamma vid mitt arbete med projektet. Jag vill rikta ett stort och varmt tack till Olle Johansson, Fredrik Lübbing, Jörgen Nordenström, Jim Oschman och Lena Ohlson som gett av sin tid och

energi för att hjälpa mig med projektet, genom granskning och synpunkter på hela eller delar av texten, genom uppmuntran, litteraturtips, praktiska råd och andra sätt. Ett lika stort och varmt tack vill jag rikta till min handledare Torkel Falkenberg, utan vilken projektet inte blivit av, till Alexander Markus och Johan Jansson av vilka jag lärt mig om bioresonans mm, och till min fru Ulrika för hennes tålamod med mig under projektet. Torkel och Ulrika har dessutom bidragit med viktiga synpunkter på texten. Stort tack!



# 2 Inledning

*”Cellen är som ett mycket invecklad urverk. Urverket är uppbyggt av hundratals små hjul och delar. Först måste man veta hur det är sammansatt, hur det fungerar. Det finns fyra dimensioner som biologen måste ta hänsyn till: den makroskopiska (anatomin), den mikroskopiska (cellerna), den molekylära (proteinerna), och den submolekylära eller elektriska. Biologin följde villigt med fysiken i de första tre, men gav praktiskt taget inget erkännande åt den fjärde – den stannade vid den molekylära nivån.”*

Albert von Szent-Györgyi [1978]

Att det i och kring kroppen finns olika typer av energifält är idag inget kontroversiellt påstående. Några sådana fält ligger till grund för diagnostiska metoder som EEG, EKG och MRI. Den springande punkten är i stället hur man ska betrakta dessa fält, vilket är en fråga som verkligen är kontroversiell. Ska kroppens energifält ses som bieffekter, konsekvenser av biokemiska och fysiologiska processer, eller kan de också i sin tur påverka kroppen och dess hälsotillstånd? Inom metoder som akupunktur, healing och homeopati menar man att tillståndet i kroppens energifält direkt påverkar hälsan, att sjukdom kan orsakas av ett stort energitillstånd, och att sjukdomar kan behandlas energetiskt för att återge hälsan. Metoder som grundar sig på dessa utgångspunkter kan man med ett gemensamt namn kalla *energi-medicin*, och vi ska i den här uppsatsen titta närmare på vad som ligger bakom dess synsätt och metoder.

Synsätten skiljer sig också åt i hur man ska betrakta den blandning av olika frekvenser med olika ursprung som man återfinner i kroppens energifält. Ska de ses som brus eller som information som kan tolkas? Om kroppen kan tolka det så finns också möjligheten att det kan ha en betydelse, och ny teknologi i form av datorer och sensorer kan i så fall öppna nya diagnostiska möjligheter.

→ *Kärldsystemet, sidan 22*

## Energi

Den energi vi ska ägna oss åt kan definieras fysikaliskt som någonting som kan omvandlas till mekaniskt arbete. Denna

energi kan omvandlas från en form till en annan, men inte förstöras eller förbrukas. Exempel på energiformer är vibrationer, ljud, ljus, elektromagnetism (elektricitet, magnetism, elektromagnetiska fält), värme, rörelseenergi, lägesenergi och elastisk energi. Även materia är som bekant en form av energi, som kan omvandlas till andra former. Som det beskrivs i den litteratur jag läst består energierna i kroppen av en eller flera av de ovanstående energiformerna, som på olika sätt lagras, omvandlas, bearbetas och transporteras i kroppens olika strukturer.

## Energimedecin

Termerna *energy medicine* och *energetic medicine* används på ett allmänt sätt i engelskspråkiga länder, utan att jag sett någon strikt definition. Begreppet verkar avse all medicin där diagnostiska och terapeutiska metoder har människans energisystem som angreppspunkt. På sätt och vis kan man hävda att all medicin är energetisk eftersom allting är energi, även materia. Man kunde säga icke-materiell medicin i stället, men det skulle knappast vara mer begripligt, och energimedecin är ett mer inarbetat begrepp. Dessutom skulle man missa det väsentliga. Den avgörande skillnaden mot den konventionella medicinen är de teoretiska system i form av begreppsvärld och förklaringsmodeller som ligger till grund för verksamheten. Här grundar sig den energetiska medicinen på tanken att energiaspekten är den primära, där orsaken till sjukdom och möjligheten till bot finns.

*Vibrational medicine* är en annan term som används. Den avspeglar en syn på läkning och helande där materia ses som ett uttryck för energi. I stället för att använda läkemedel och kirurgi vill man behandla med ren energi, allt enligt Richard Gerber [2001]. Vibrational skulle då syfta på att all materia och energi vibrerar med olika frekvenser, och att skillnaden mellan energi och materia ligger i frekvensen och energifältens täthet. Vad jag kan se är begreppet i grund och botten synonymt med energimedecin.

Det finns en stor mängd terapiformer där energiaspekten framhålls, terapier som på ett eller annat sätt tar sin utgångspunkt i kroppens energier eller där behandlingen

framför allt är energetisk. Några av dem är traditionell kinesisk medicin (TCM, t ex akupunktur, örtmedicin och qi-gong), shiatsu, akupressur, yoga, tibetansk medicin, homeopati, healing, therapeutic touch, polaritetsterapi, kristallterapi, aromaterapi, reflexologi (t ex zonterapi och öronreflexterapi), kinesiologi, magnetterapi, ljusterapi, ljudterapi, bioresonansterapi, elektrokemisk behandling av cancer och PEMF-terapi för benläkning. Listan kan förstås göras längre. Några av terapierna kommer att beskrivas längre fram.

## Paradigm

*"Skulle kejsaren vara rädd för en hel armé av små soldater som han inte ens kan se! Ljligt!"*

Lär ha yttrats av Napoleons livmedicus, när Louis Pasteur framförde tesen att vissa sjukdomar orsakades av små osynliga mikroorganismer. Källa: Jan Cederquists förord i [Stern 1994]

Begreppet paradigm blev känt genom Thomas Kuhn [1962] som studerat hur de vetenskapliga modellerna och synsätten förändras med tiden, ibland genom plötsliga revolutioner. Ett paradigm är ett system av antaganden och tankemönster som är allmänt erkända inom ett vetenskapligt område. Paradigmet formar tankarna, utbildningen, problemområdena och lösningarna. Företeelser som inte kan förklaras eller inordnas i paradigmet, s k anomalier, kan ignoreras i viss utsträckning, tills de är för många eller för besvärande för att paradigmet ska hålla ihop. Då kollapsar det och ersätts av ett nytt paradigm – vi får ett paradigmskifte.

Exempelvis var Isaac Newtons klassiska fysik, så som den beskrevs 1687 i Principae Mathematicae, ett paradigm som stod som sanning i över 200 år, fram till Albert Einsteins relativitetsteorier 1905 och 1916. Newtons paradigm kunde bestå så länge som vi observerade vardagliga fenomen, vid hastigheter långt ifrån ljusets. När nya metoder för observation utvecklades och människans vyer vidgades, krävdes ett nytt paradigm för att beskriva den kända verkligheten.

Min reflexion är att det finns några intressanta egenheter hos människan och hennes paradigm som påverkar möjligheterna till kunskapsutveckling, och som kan leda till tre klassiska misstag.

För det första kan det rådande paradigmet lätt tas för givet. Det kan dominera tidens tänkande till en sådan grad att de flesta inte är medvetna om det. Paradigmet blir osynligt och man glömmer att det är ett sätt att se på världen, men inte det enda. Paradigmet är ett par glasögon som sitter så nära ögonen och bärs med en sådan vana att bäraren inte är medveten om dem. Men linserna påverkar bilden, och kan både färga och förvränga den. Vårt första misstag är att vi

tror att vi ser verkligheten, när vi i själva verket ser en beskrivning av den.

För det andra kan man bara testa sanningar inom paradigmetns gränser. Företeelser utanför paradigmet kan inte avgöras inifrån paradigmet. Varje modell är tillämplig under de förutsättningar den skapades för, och har därmed sina begränsningar. Misstaget här är när vi försöker använda en (gammal) modell för att förklara företeelser som bygger på nya principer.

För det tredje är människan sig lik. När vi ser tillbaka kan vi skratta åt Napoleons livmedicus och andra som satt fast i gamla tankemönster. Vi tror att den moderna människan är mer rationell och kan ta till sig nya idéer förutsättningslöst, med nyfikenhet och öppenhet. Det är vårt tredje misstag. Vi är oss lika och har fortfarande svårt att släppa vad vi vet, om än bara för ett ögonblick.

## Det biokemiska paradigmet

När jag började min läkarutbildning 1998 blev vi introducerade till den moderna medicinen med en bild som föreställde en uppåtgående spiral. Längst ner fanns mindre molekyler, sedan makromolekyler, cellkomponenter och organeller, celler, vävnader, organ och organsystem, och överst fanns hela människan. Bilden visade de olika nivåerna av verklighetsbeskrivningen inom medicinen, av den vetenskapliga forskningen och av kliniken. Någonstans i varje modern läkares medvetande finns väl den här bilden inetsad, genom många års utbildning och erfarenhet. Med molekylerna och biokemin längst ner.

Jag kan konstatera att det biokemiska perspektivet dominerar inom både den konventionella medicinen och forskningen. Biokemin och den molekylära nivån betraktas som den yttersta biologiska verkligheten och den primära nivån för att förklara livsprocesserna, med innebörden att orden i "livets språk" är nervimpulser och molekyler. På detta sätt kan man säga att den konventionella medicinen idag befinner sig i det biokemiska paradigmet. Situationen kan illustreras med följande:

*"Om du skulle be en kemist att ta reda på vad en generator är, skulle det första han gjorde vara att lösa upp den i saltsyra. En biokemist skulle troligen ta isär generatoren i sina beståndsdelar och noggrant beskriva kopparspirallerna. Skulle du då försiktigtvis föreslå att det som driver maskinen kanske är en osynlig vätska, elektricitet, som strömmar genom den, skulle han beskylla dig för att vara 'vitalist'."*

Albert Szent-Györgyi [1968b] citerar Tyndall

## Det biofysiska paradigmet

Till grund för kemin ligger fysiken, med subatomära processer, elektromagnetiska fält och vågrörelser, och det kanske är talande att molekylernas själva existens ofta dokumenteras med molekylspektroskopi, en elektromagnetisk resonansmetod. Allt fler hävdar nu också att den fysiska nivån är den verkligt primära för biologiskt liv, och att de biofysiska processerna styr och verkar genom de biokemiska. Exempelvis skulle molekylernas signalering vid receptorligand-interaktioner primärt kunna vara elektromagnetisk. Många menar att vi kan vara på väg in i ett nytt sätt att se på livet och människan – det biofysiska paradigmet.

En tanke som återkommer inom energimedecinen är att det finns en energetisk ritning eller mall som utgör grunden för den fysiska kroppen. Vi återkommer till detta senare<sup>4</sup>, för tanken är mer revolutionerande än man först kanske inser. Innebörden är att människan *primärt* är energi, ett elektromagnetiskt fält, som sekundärt kan ge upphov till, eller kondensera till, den materiella kroppen. Ritningen är då mer än ett original och förlaga till en ”verklig” organism. Den är den primära verkligheten! Tanken kan tyckas filosofisk och långt från kliniken. Men om organismen primärt är en elektromagnetisk enhet så är också olika elektromagnetiska terapier de mest direkta medlen för att återställa denna organism vid sjukdom.

Här berör vi kanske den djupaste innebörden av det biofysiska paradigmet. Enligt paradigmet innebär den biokemiska medicinen, med farmakologi och kemiska laboratorieprover, en indirekt behandling och diagnostik av sjukdomar. Behandlingen riktar sig mot sekundära följder på det fysiska, biokemiska planet, följder av orsaker som finns på det elektromagnetiska planet. Man behandlar symtom snarare än orsaker.

Detta framhålls ofta inom energimedecinen, och inom KAM över huvud taget, som en kritik av skolmedicinen. Man menar att skolmedicinen inte behandlar de verkliga orsakerna, och att en ensidig behandling av symtomen innebär att orsaken finns kvar och kommer att uttryckas som nya symtom i ett senare skede.

Man kan tycka att det inte borde finnas någon konflikt mellan de båda synsätten. När en sjukdomsprocess har kommit så långt som till akut hjärtinfarkt är rimligtvis den bästa hjälpen en snabb åtgärd på det biokemiska, kroppsliga planet, vilket idag innebär smärtlindring, syrgas, betablockad, trombolys och diuretika etc. En sådan behandling är vad vi vet det effektivaste sättet att undvika onödigt lidande och död. Enligt det biofysiska paradigmet är det också tänkbart att sjukdomsprocessen hade kunnat hejdas på ett tidigare stadium genom att angripa orsakerna till den, och att det finns åtgärder att vidta på energiplanet för att förebygga

<sup>4</sup> Se sidan 29.

nya akuta symtom. De båda synsätten skulle på så vis kunna komplettera varandra. Var sak har sin tid.

Jag kan inte se något skäl till att ett paradigmskifte skulle innebära att biofysiken ersätter biokemin. Alla de kunskaper och möjligheter som framstegen inom den biokemiska forskningen skapat finns ju kvar. I stället borde väl en komplettering med ett nytt perspektiv kunna göra beskrivningen av livsprocesserna rikare och medföra nya diagnostiska och terapeutiska möjligheter?

→ *Åven [Liboff 2004]*.

## Personerna bakom idéerna

Mitt intryck och min erfarenhet är att läkare och andra konventionella skolmedicinare ofta känner en misstro mot alternativmedicinen, och en inte ovanlig uppfattning är att dess representanter är okunniga och t o m oseriösa.<sup>5</sup> Detta verkar gälla i högre grad för terapiformer som bygger specifikt på energetiska modeller, som healing och homeopati, medan handfasta metoder som kiropraktik och massage lättare accepteras.

I den här texten har jag valt att fokusera mig på idéerna för att få beskrivningen så koncentrerad, enkel och ”ren” som möjligt. Samtidigt ska man veta att idéerna inte är gripna ur luften. De är inte vilda, flummiga eller ovetenskapliga, utan grundade på mångåriga studier och vetenskapliga arbeten, och personerna bakom dem har ofta en gedigen bakgrund inom konventionell medicinsk klinik och akademisk forskning. Tiden har inte medgett några djupare biografiska studier, men några korta beskrivningar kan ändå ge någon uppfattning om personerna bakom idéerna:

**Robert Beck** var fysiker och innovator, verksam vid bl a Sandia Corporation, Eyring Research Institute, och som konsult för amerikanska flottan, där han utforskade de lågfrekventa signaler som cirkulerar kring jorden. Han har utvecklat olika typer av utrustning, från kamerablistar till en ”brain tuner” som uppges synkronisera de båda hjärnhalvorna. För sitt forskningsarbete om hjärnan där han bl a undersökte hjärnvågorna hos healingterapeuter mottog han 1990 John Fetzer Foundation Pioneering Award.

**Robert Becker** är ortopedkirurg och pionjär i utforskandet av regeneration och biologisk elektricitet, och har bl a skrivit boken *Body Electric*. Han är professor vid State University of New York, Upstate Medical Center, och Louisiana State University Medical Center i Shreveport. Han har nominerats till nobelpriset i medicin två gånger.

**Jaques Benveniste** är läkare och har sedan 1960-talet forskat i framför allt immunologi vid olika institutioner i Frankrike och USA. Han har publicerat 300 artiklar, inklusi-

<sup>5</sup> Man kan tillägga att misstron är ömsesidig och att motsvarande inställning finns inom alternativmedicinen, där ibland den konventionella medicinen avfärdas som symtombehandling och läkare anses okunniga.

ve 26 i Journal of Immunology mellan 1971 och 1994, och är kanske mest känd för upptäckten av platelet activating factor (PAF) 1970. 1988 blev han mera kontroversiell efter en artikel i Nature där han redovisade en studie om ”vattens minne”. Efter det har han utvecklat konceptet ”digital biologi” som innefattar principen om molekylers elektromagnetiska signalering. Se även [www 3].

**Harold Burr** var professor i anatomi vid Yale School of Medicine under 40 år. Han forskade i nervsystemets utveckling och publicerade nästan 20 rapporter i ämnet mellan 1916 och 1935. Från 1932 och framåt genomförde han en serie studier av elektricitetsens roll i utvecklingen och sjukdomarna. Han publicerade 93 rapporter, förutom det hundratal rapporter som han stimulerade sina kollegor att producera. 1972 skrev han en bok [Burr 1972] som sammanfattade den forskning på området som han utfört under nästan ett halvt sekel.

**Herbert Fröhlich** var professor emeritus i fysik vid University of Liverpool i England. Hans forskning spände över mer än ett halvt sekel och han publicerade två böcker och över 140 artiklar, bl a om supraledning och biologisk koherens. Han mottog många utmärkelser för sitt arbete, bl a Max Plancks medalj och en utmärkelse från tyska fysikersällskapet för att hedra en hel karriär som enastående fysiker.

**Alexander Markus** har många strängar på sin lyra och är verksam som bl a forskare, innovatör och författare. Han har utvecklat sk digital medicin samt en bioelektrisk diagnos- och analysmetod för att mäta människans slutna elektriska mikrocirkulation. I 30 år har han bedrivit klinikverksamhet i Sverige och Danmark, och förestår idag Celesteinstitutet där han kombinerar västerländsk och österländsk medicinsk kunskap. Sin medicinska utbildning fick han i Frankrike, varefter han utbildade sig i akupunktur, som han bidrog till att introducera i Sverige. Han har även utbildning i klinisk hypnos och aurikulärmedicin, ingenjörsutbildning och en doktorsgrad i alternativmedicin vid Medicina Alternativa i Colombo på Sri Lanka. Se även [www 1].

**Björn Nordenström** var fram till sin pension professor i röntgendiagnostik vid Karolinska Institutet och Karolinska Sjukhuset. Han var en pionjär inom både finnålsbiopsi och ballongkatetrering, samt ledamot i Nobelkommittén under tjugo år, tillika dess ordförande 1985. Han är författare eller medförfattare till mer än 150 vetenskapliga publikationer inom radiologi, elektrobiologi och farmakologi. För sin forskning inom bioelektriciteten är han däremot märkligt okänd i vanliga medicinska kretsar. Ändå har han jämförts med William Harvey, den förste som beskrev blodcirkulationen. Nordenström började intressera sig för coronastrukturer kring lungtumörer redan på 1950-talet och inledde en lång serie noggranna experiment i mitten på 1960-talet, vilket ledde fram till BCEC-begreppet som 1983 presenterades i boken *Biological Closed Electric Circuits*. 2002 tilldelades

han vetenskapspriset *The international Scientific and Technological Cooperation Award of The People's Republic of China* för att ha utvecklat EChT. Se även [www 7].

**James Oschman** är cellbiolog med utbildning i biofysik och biologi, och har sedan 1960-talet forskat vid bl a Cambridge i England, University of Pittsburgh, Case Western Reserve University i Cleveland, Köpenhamns universitet och Marine Biological Laboratory, Woods Hole, inom framför allt vatten- och jontransport över epitel och kalciums roll i kontrollen av cellfunktionen. Han har sedan ägnat sig alltmer åt att studera den vetenskapliga grunden för energimedecin genom att samla ihop och syntetisera information från en mängd källor. Han har skrivit 26 artiklar i akademiska vetenskapliga tidskrifter och 40 artiklar i komplementär- och alternativmedicinska tidskrifter, förutom sina två böcker om energimedecin. Se även [www 4].

**Cyril Smith** är fysiker och sedan 1964 knuten till the Royal College of Advanced Technology, numera Salford University, som lektor vid Department of Electrical Engineering, och sedan 1973 Senior Lecturer. Han introducerade den första universitetskursen i biomedicinsk elektronik i Storbritannien. Sedan 1990 är han Honorary Senior Lecturer och fortfarande mycket aktiv forskare och skribent, bl a i redaktionsstyrelserna i Center for Frontier Sciences och the Journal of Alternative and Complementary Medicine. Hans forskning har lett till över 100 publikationer inom fyra huvudområden: instrumentteknik, biomedicinsk elektronik, dielektriska vätskor och elektromagnetiska effekter i biologiska system, biologiska material och vatten.

**Albert von Szent-Györgyi** var biokemist med en lång forskarkarriär vid ett stort antal universitet i Europa och USA. I sin forskning studerade han bl a cellandningen och upptäckte vitamin C, för vilket han 1937 fick Nobelpriset i medicin, samt flavin och vitamin P. Han studerade muskler och upptäckte actin och myosin, samt deras aktivering av ATP. Han har också utvecklat teorier om energiprocesser, tillväxtreglering och cellens membranpotential.

# 3 Fysiken bakom biologin

Björn Nordenströms<sup>6</sup> utforskande av kroppens elektromagnetiska fält medförde uppenbarligen att han tvingades gå på djupet i den bakomliggande verkligheten. När han efter tre decenniers forskning ska sammanfatta sina tankar [Nordenström 1994], börjar han med att konstatera att grunden för den fysiska världen är energi. En fundamental energiform är den elektromagnetiska, även kallad det elektromagnetiska enhetsfältet, som består av många elektromagnetiska delkomponenter med olika våglängder och frekvenser. Ett partiellt elektromagnetiskt fält (EMF) består av en sluten krets där positiva och negativa fältkomponenter cirkulerar. Begreppet co-transport innebär att fältet bär olika partiklar som elektroner och joner, på samma sätt som vinden bär med sig damm. Co-transporten beror också på den elektriska ledningsförmågan (konduktiviteten). Metall leder t ex elektroner mycket bra, men inte joner. I en elektrolyt gäller motsatsen.

EMF kan förändra sin densitet genom expansion eller kondensation. Lokal kondensation leder till att fältet framträder som partiklar, dvs materia. Partiklarna bildar atomer, atomer bildar molekyler etc. Den fysiska världen uppstår ur energi, särskilt ur dess elektriska beståndsdel [Einstein 1955, Miller & Orgel 1973, Planck 1887, Szent-Györgyi 1968a]. Allting i vår värld genomgår ”utveckling” från EMF till materia, och ”regression” tillbaka till EMF, som ett kretslopp av olika energiformer. Komplexiteten och förändringshastigheten kan variera, men i övrigt finns ingen principiell skillnad mellan icke-biologisk och biologisk materia. Allt enligt Nordenström.

## Vågrörelser

Svängningar, vågrörelser, rytmer, vibrationer och oscillationer handlar i praktiken om samma sak, en regelbundet pendlande rörelse. Det kan vara vågor på en vattenyta, ljud, mekaniska/elastiska vibrationer eller elektromagnetiska vågrörelser som ljus och värmestrålning.

Varje svängning har en viss *frekvens*, mätt i antal svängningar per sekund (Hz), en viss *våglängd* som är avståndet mellan vågtopparna, och *amplitud* som är höjden på vågorna. Med en given utbredningshastighet (som ljus och andra elektromagnetiska vågrörelser) är frekvensen omvänt proportionell mot våglängden. Att något svänger innebär också att det har *energi*, och energin är högre ju högre frekvensen är och ju större amplituden är.

## Våg- och partikelaspekten hos EMF

Elektromagnetiska vågor, även kallade *strålning*, har egenskaper som både vågor och partiklar. Vågaspekten visar sig t ex i hur flera vågor samverkar eller interfererar, dvs adderas eller subtraheras, när de möts. Partikelaspekten visar sig t ex i att elektromagnetisk energi varken kan avges, upptas eller över huvud taget existera i mindre portioner än en viss minsta mängd, kallad *kvanta*. Ljusets kvantpartiklar kallas fotoner.

## Elektriska och magnetiska fält

En elektrisk laddning omges av ett elektrostatiskt fält. En elektrisk laddning i rörelse genererar även ett magnetiskt fält omkring sig. På omvänt sätt kommer ett magnetfält i rörelse, liksom ett pulserande magnetfält, att inducera strömmar i elektriska ledare och elektrolyter.

## Uppkomst av EMF

Det är sedan länge känt att atomer och molekyler vibrerar när de absorberar eller sänder ut elektromagnetiska vågor. En molekyl innehåller olika laddade komponenter som elektroner, protoner och sidokedjor som aminosyror etc. Var och en av dessa laddningar omges av ett elektriskt fält. När laddningar rör sig eller roterar, rör sig också det elektriska fältet, vilket ger ett elektromagnetiskt fält som utbreder sig i omgivningen. På omvänt sätt kan specifika elektromagnetiska frekvenser i omgivningen absorberas av molekylen och inducera rörelser i dess beståndsdelar.

<sup>6</sup> Se sidan 11.

Olika laddningar och rörelser ger elektromagnetiska fält i olika frekvensområden. Elektronerna i de inre skalerna ger röntgenstrålning medan de yttre skalens elektroner t ex kan ge ultraviolet strålning. När kemiska bindningar sträcks och ändrar vinkel avges infraröd strålning, värme. Rotationer kring kemiska bindningar ger mikrovågor. Kärnornas orientering i magnetfält ger radiovågor osv. Resultatet av de olika rörelserna i en molekyl blir en unik elektromagnetisk signatur, ett faktum som utnyttjas rutinmässigt vid spektroskopi för att bestämma molekylära strukturer eller identifiera okända molekyler. Spektrometern mäter då utstrålningen eller absorptionen över ett spektrum av frekvenser, vilket presenteras som en kurva där varje topp motsvarar absorptionen vid böjning eller sträckning av en viss bindning i molekylen. Frekvensspektrat utgör på så vis ett ”fingeravtryck” som identifierar molekylen.

### Interferens

När två vågor möts kommer de att interferera med varandra. När två vågtoppar möts kommer summan att bli en förstärkning, en högre vågtopp. När två vågdalar möts kommer summan att bli en djupare vågdal. När en vågtopp möter en vågdal tar de ut varandra och summan blir noll.

### Halvledning

Halvledare är material med en elektrisk ledningsförmåga (konduktivitet) mitt emellan ledare och isolatorer. Konduktiviteten är föränderlig och halvledare kan leda elektricitet när elektronerna exciteras. Genom detta kan konduktiviteten regleras precis, vilket utnyttjas inom elektroniken, där halvledare bearbetar information genom att koppla om, lagra, fördröja, modulera, förstärka, filtrera, detektera och rikta (tillåta passage i en riktning) signaler. De kan därför bygga upp läsminnen, programmerbara minnen och logiska kretsar som bearbetar information.

### Hall-effekten

Hall-effekten är uppkallad efter ett berömt experiment från 1879 som utfördes av fysikern Edwin Hall. Den innebär att ett magnetfält som appliceras i rätt vinkel mot en elektrisk ström i en halvledare, får strömmen att minska genom att laddningarna viker av åt sidan, vinkelrät mot både strömmen och magnetfältet. Joniska strömmar påverkas inte i samma grad av magnetfält.

### Supraledning

Supraledning innebär en elektrisk ledningsförmåga utan något elektriskt motstånd. Pauling föreslog [1936] liksom London [1950] att elektronströmmarna kring bensenringar

är supraledande strömmar. Little [1964] visade att biomolekyler i princip skulle kunna vara supraledande i rumstemperatur. Organisk supraledning har sedan påvisats av en rad forskare [Cope 1975, 1978, Wolf 1976, Wolf & Halpern 1976, Wolf et al 1976]

### Resonans

Resonans betyder genklang. När man slår an en stämgaflöj svänger, vibrerar eller oscillerar den med en bestämd frekvens, dess egenfrekvens. Håller man en annan stämgaflöj med samma egenfrekvens intill den första, kommer den andra också att börja svänga genom att resonans uppstår. På samma sätt svänger varje molekyl med sin bestämda resonansfrekvens och kan både ”sända” och ”ta emot” svängningar från andra molekyler.

### Entrainment

Entrainment<sup>7</sup> är tendensen hos två (eller fler) svängningar till faslösning, dvs till sammankoppling med varandra så att de får samma frekvens och kommer i fas. Det kan också beskrivas som synkroniseringen av två eller fler rytmiska cykler. Entrainment är egentligen samma sak som resonans, ett ord som oftare används för elektromagnetiska interaktioner mellan molekyler. [Oschman 2000b]

Fenomenet sägs ha upptäckts 1665 av den holländske forskaren Christian Huygens. Han arbetade med utvecklingen av ett pendelur och fann att när han två ur hängde på en vägg nära varandra kom de efter en tid att börja svänga i samma takt, genom ömsesidig påverkan.

### Koherens

Koherens är en kollektiv, emergent egenskap hos ett större antal vågrörelser eller oscillerande element, som innebär att deras vågrörelser är faskorrelerade, dvs av samma frekvens och i fas, så att vågtoppar sammanfaller med vågtoppar och vice versa.

---

<sup>7</sup> Jag har inte kunnat hitta en svensk term för detta. I vissa situationer kunde *frekvensföljning* vara beskrivande.

# 4 Vår fysiska kropp

Vilka förutsättningar har kroppen att hantera energi?  
Vävnadernas struktur och materialegenskaper tycks ge kroppen oanade möjligheter.

Innan vi kommer till kroppens energisystem ska vi börja med det mest grundläggande: kroppens förutsättningar för att lagra, fortledda, bearbeta och omvandla olika former av energi. Vi ska alltså titta närmare på kroppens uppbyggnad ur ett energiperspektiv – på dess struktur, materialegenskaper och de egenskaper som uppstår när delarna samverkar som system.

Detta handlar inte om att finna några nya, hittills upptäckta strukturer som är särskilt avsedda att hantera energi. Exempelvis har de meridianer som beskrivs inom TCM inte kunnat påvisas som anatomiska strukturer. I stället handlar det om att upptäcka nya egenskaper och funktioner hos redan kända strukturer, om att se på den redan bekanta kroppen, dess vävnader och material med nya ögon.

## Struktur

### Vatten

Som vi vet består kroppen till 50-70% av vatten, men vad gör egentligen vattnet i kroppen? Mycket pekar på att det inte bara är en utfyllnad mellan proteinerna och nukleinsyror. Studier visar att alla molekyler i kroppen omges av en struktur av vatten och joner, som tillsammans med molekylerna bildar ett odelbart system [Horn & Israelachvili 1981, Israelachvili & McGuiggan 1988, Israelachvili & Wennerström 1996]. Vattenmolekylerna bildar lager eller skikt som organiseras av elektriska fält kring de laddade grupperna på proteinerna. Det första lagret är starkt bundet och ordnat. Även nästa lager är starkt ordnat, och de följande lagren blir allt mindre ordnade. Upp till åtta-tio lager har kunnat urskiljas.

Dessa lager har en enorm betydelse. Exempelvis har det beräknats att DNA-molekylen bokstavligen skulle flyga i bitar utan vatten, pga elektrostatiske repellerande krafter mellan de kraftigt laddade fosfatgrupperna. Men datorsimuleringar av vattenstrukturen kring DNA-molekylen har visat att organiserade vattenkluster omsluter fosfatgrupperna och bildar filament av vattenmolekyler som hålls samman av vätebindningar, och att dessa filament sträcker sig utmed hela DNA-molekylen [Oschman 2003, Clementi 1981, Corongiu & Clementi 1981]. På så vis kan vatten neutralisera ladd-

ningarna och hålla samman DNA-molekylen. Helt nyligen publicerades också studier som letts av de svenska forskarna Lars Pettersson och Anders Nilsson, som bygger på nya experimentella tekniker som forskarteamet utvecklat. Studierna visade att flytande vatten endast har två relativt starka vätebindningar och därmed bildar långa kedjor, snarare än den mer kaotiska struktur som man tidigare trott [Wernet et al 2004, Zubavicus & Grunze 2004]. Inte bara DNA omges av vattenfilament. Även kollagen har visat sig kunna bilda sådana [Berendsen 1962, Chapman et al 1971, Chapman & McLauchlan 1969].

Konsekvenserna av detta ska vi återkomma till senare.

→ *Betydelsen av vatten, sidan 20*

### Kristallina strukturer

En kristall är ett fast material där atomerna bildar ett regelbundet, tredimensionellt mönster, ett kristallgitter. Vanligtvis tänker vi väl inte på biologiskt material som kristallint, men studier finns som beskriver det som sådant. Till skillnad från hårda, oorganiska kristaller är levande kristaller långa, tunna, böjliga molekyler. De kallas ibland kvasikristallina eftersom de uppvisar materialegenskaper som kristaller, men är snarare flytande kristaller [Bouligand 1978]. Exempel på sådana är fosfolipidmolekyler i cellmembran, kollagenbuntar i bindväv, myelinsidor kring nerver, kontraktila element i tvärstrimmig muskulatur och mikrotubuli i cytoskelettet. I så fall är kristaller regel och inte undantag i levande system. Kristaller har en del intressanta materialegenskaper, som vi ska återkomma till.

→ *Piezoelektricitet, sidan 17*

En form av regelbundenhet är spiralen, den heliska formen. Många av nyckelmolekylerna i *levande matrix*, som kollagen, elastin, keratin, DNA, actin och myosin är helixar. Detta får t ex konsekvenser för molekylnas resonansenskaper och känslighet för magnetism, vilket vi återkommer till (sidan 17).

### Cellstrukturen

I skolböckerna beskrevs cellen länge som en membranpåse med en molekyllösning i, där kemiska reaktioner skedde genom slumpmässig diffusion och slumpmässiga krockar mellan molekyler. I de tidiga elektronmikroskoperna såg cellen också tom ut. När mikroskoperna blev bättre såg man att cellen var fylld av rör, fibrer och trabekler – cytoskelettet – med bara en liten del tomt utrymme kvar för diffunderande molekyler. Mycket lite fritt vatten finns för att lösa enzymer, och nästan allt vatten bundet till strukturer i cellen, som vi beskrivit [Cope 1967, Corongiu & Clementi 1981, Ling 1992, Damadian 1971, Heuser 2003].

Om cellen inte är en tom påse kan de kemiska reaktionerna ske snabbare och mer ordnat när de organiseras i struk-

turella ramverk enligt fasta tillståndets biokemi<sup>8</sup>. De så kallat lösliga enzymerna är i den intakta cellen bundna till cytoskelettet på ett mycket regelbundet sätt, och metabola processer liknar löpande band där enzymerna arbetar i lag så att varje enzym utför sin specifika uppgift med metaboliten, innan den går vidare till nästa enzym, enligt Oschman [1984] och Ingber [1993a]. Enligt detta resonemang äger biokemiska processer rum *på* cytoskelettets tredimensionella struktur, snarare än i vätskan mellan fibrerna.

Enligt Ingber [1993a, 2003a, 2003b] kan cytoskelettet reglera metabola processer. Genom detta och begreppet levande matrix öppnas möjligheter för global kontroll, där signaler i matrix kan reglera matrixbundna enzymer i hela organismen.

### Bindväven och levande matrix

Alla system i kroppen, som cirkulationen, nervsystemet, muskuloskelettala systemet, mag-tarmkanalen och de olika organen och körtlarna, är överallt täckta med material som är en del av en sammanhängande bindväv. Varje organsystem har ett eget omgivande system av bindväv – det perineurala systemet kring nervsystemet, perivaskulära systemet kring blodkärlen, periosteum kring benen, perimyseum kring musklerna etc. Bindväven bestämmer organismens övergripande form och strukturen på delarna. Eftersom senor, ben och leder består till största delen av bindväv förmedlas också alla kroppens rörelser av spänningar i bindväven, spänningar som skapas av musklerna.

Cytoskelettet är förbundet med bindvävens extracellulära matrix genom en mängd olika *integriner*, och på motsvarande sätt med kärnans matrix och med generna. Ett kontinuerligt nätverk binder på så sätt samman hela kroppen, och bindväven utgör ett mekaniskt kontinuum genom kroppen, från hudytan ända in i cellkärnan.

Hela detta system har Oschman<sup>9</sup> kallat *levande matrix*.<sup>10</sup> Det har ingen fundamental enhet eller central aspekt – ingen del är primär eller mest grundläggande. Egenskaperna för hela nätet bestäms av de integrerade aktiviteterna hos alla ingående komponenter. Effekter på en del av systemet sprider sig till andra delar. [Oschman 2000b]

→ *Levande matrix, sidan 19*

### Tensegrity

Tensegrity är en arkitektonisk princip som utvecklades 1948 av arkitekten och ingenjören Richard Buckminster Fuller.

<sup>8</sup> Eng. *solid-state biochemistry*

<sup>9</sup> Se även sidan 11.

<sup>10</sup> Termen är kanske en oegentlig översättning av engelskans *living matrix*, men eftersom extracellulära matrix redan är ett etablerat begrepp, betydligt vanligare än extracellulära matrisen, har jag valt att använda termen levande matrix.

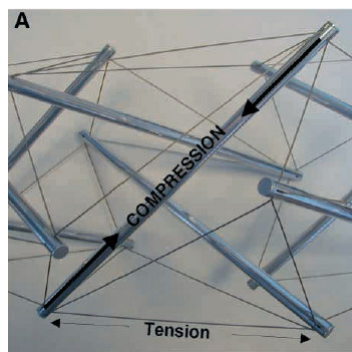


Ett tensegritysystem är ett nätverk av ”stöttor” och ”stag”, element som utsätts för tryck- respektive dragspänning. Stagen utgör ett kontinuerligt nätverk som håller upp de diskontinuerliga stöttorna. Resultatet är ett stabilt men dynamiskt och elastiskt system med stor förmåga att absorbera krafter som verkar på det, genom att den mekaniska energin leds bort från platsen och sprids genom systemet. Energin omvandlas till information utan att åstadkomma skada. Exempel på tensegritysystem är tält. Pugh [1976] har beskrivit tensegritysystem utförligare.

Både kroppen som helhet och de skilda delarna som t ex cellerna kan ses som tensegritysystem [Heidemann 1993, Oschman 1996, Ingber 1998]. Det förklarar hur kroppen kan absorbera stötar utan att bli skadad. Dessutom överförs vibrationer lätt genom nätverket [Pienta & Coffey 1991], vilket kan illustreras med en tensegritymodell av trästickor och trådar framför sig. Knäpper man på en tråd eller ”sträng” kommer hela modellen att vibrera. Systemet är ett vibratoriskt kontinuum. Det innebär t ex att stelhet och förkortning av komponenter i en vävnad påverkar strukturen och rörligheten i andra vävnader – effekter sprider sig.

Fysiska krafter i molekylära tensegritystrukturer kan reglera de biokemiska processer (pathways) som styr biologiska mönster [Ingber 1993a, 1993b, 2003a, 2003b, Wang et al 1993], som när belastningar i ben styr benbildningen. Detta ger en länk mellan de strukturella systemen och energi-informations-systemen. Enligt Oschman [2000b] hänger på så vis strukturell, vibratorisk och energetisk eller informativ integritet ihop, och man kan inte påverka ett strukturellt system utan att påverka det energetiska/informativa, och tvärtom.

→ *Energihantering i levande matrix, sidan 20*



Ett tensegritysystem. Bilden kommer från [Ingber 2003a]

# Materialegenskaper

## Helixegenskaper

Många av nyckelmolekylerna i levande matrix är som nämnts spiralformade (heliska), vilket får viktiga konsekvenser för deras resonansegenskaper och känslighet för magnetism.

### Resonansegenskaper

De heliska molekylerna har i likhet med spiralfjädrar mycket goda resonansegenskaper [Oschman 2000b], i meningen att de lätt kan sättas i svängning och behålla denna svängning över tid.

DNA har dokumenterade resonansegenskaper [Pienta & Coffey 1991]. Dessutom har DNA visat sig ha en tendens att packa sig samman i kristallina strukturer [Peterson 1997], vilket påverkar resonansegenskaperna. Som konsekvens av resonansförmågan påverkas DNA av pulserande magnetiska fält enligt Liboff et al [1984] och Takahashi et al [1986], så att t ex DNA-syntesen ökar i närvaro av magnetfält.

### Känslighet för magnetism

En molekyl som har en helixstruktur i sin laddningsfördelning är också känslig för elektromagnetisk induktion, vilket kan ge upphov till en elektromotorisk kraft (Faradayeffekt eller Zeeman-effekt). Kraften kan i sin tur leda till att molekylen ändrar sin geometri när den utsätts för EMF, och/eller ändra sitt kvantfysiska energitillstånd (som vibrationer, rotationer etc). Intressant nog har nästan alla transkriptionsfaktorer en eller flera helixstrukturer i sin laddningsfördelning, vilket gör DNA-transkriptionen potentiellt känslig för magnetfält och kan vara en del av förklaringen till att DNA-syntesen ökar i närvaro av magnetfält enligt studierna ovan. Så skulle t ex sjukdom kunna innebära en skadad helixgeometri med sämre avkodning, och läkning att geometrin återställs så att avkodningen optimeras.

### Piezoelektricitet

Många levande kristaller är piezoelektriska, dvs genererar elektriska fält när de pressas samman eller töjs. Det är väl känt att ben under belastning genererar elektricitet, men en-

ligt Oschman [1981] genererar också praktiskt taget alla andra vävnader i kroppen elektriska fält när de komprimeras eller sträcks ut. På detta sätt skulle alla rörelser i ben, brosk, senor, ligament och hud, som kring en led, generera elektriska pulser och oscillationer, som ger exakt information om krafterna i vävnaden, information som leds vidare i levande matrix.

Det är väl känt att ben kontinuerligt remodeleras som svar på belastning. En teori är att de elektriska fält som genereras av rörelserna och belastningarna styr generativa celler som osteoblaster, myoblaster, perivaskulära celler, fibroblaster m fl, och har på så sätt en funktion i läkningsprocessen. [Basset 1968, 1971, Basset, Pawluk, Becker 1964]

→ *PEMF i ELF-området, sidan 37*

## Biologisk halvledning

Albert Szent-Györgyi<sup>11</sup> föreslog redan 1941 att proteinerna i kroppen kunde vara halvledare. Närmare forskning i ämnet [Rosenberg & Postow 1969] har också visat sådana resultat, under förutsättning att proteinet omges av vatten, dvs under fysiologiska förhållanden. Närvaron av vatten är helt avgörande, och en 10%-ig förändring av vattenhalten kan ge en miljonfaldig förändring av konduktiviteten i ett protein, enligt Gascoyne, Pethig & Szent-Györgyi [1981]. Flera andra studier har visat att organiska system har halvledaregenskaper [Boguslavskii & Vannikov 1970, Eley 1968, Forster & Minton 1972, Gutmann & Lyons 1967]. Enligt Oschman [2000b] är praktiskt taget alla substanser i kroppen halvledare.

Oschman menar också att halvledarkretsar i levande matrix kan fatta beslut som leder till åtgärder, vilka bestäms av en kombination av genetisk programmering som ger upphov till de proteiner som bygger upp kretsarna, minnen av tidigare aktiviteter, och den aktuella informationen [Oschman 2000b]. Levande matrix bygger alltså upp den fysiska kroppen som vi kan se och ta på, men också möjligen ett elektroniskt signalbehandlingssystem. Informationsbärarna i detta system kan vara elektroner, ”hål” eller andra partiklar.<sup>12</sup>

## Hall-effekten i biologiska halvledare

Eftersom joniska strömmar inte påverkas av magnetfält i samma grad som halvledare, kan Hall-effekten användas för att skilja mellan jonisk ledning och halvledning. Detta har gjorts av bl a Robert Becker [1961] som därigenom gav stöd åt Szent-Györgyis tes om halvledaregenskaper hos biologisk materia.

Den praktiska konsekvensen av Hall-effekten är att magnetfält kan reglera elektriska strömmar i kroppens halvledare, vilket vi ska återkomma till.

→ *Sidorna 20 och 32*

## Vävnadspenetration av EMF

I kroppen har elektriska respektive magnetiska fält olika egenskaper. Magnetfält penetrerar alla vävnader ungefär lika lätt, och ungefär lika lätt som vacuum. Elektriska fält utbreder sig i stället enligt minsta (elektriska) motståndets lag, vilket gör att elektriska fält uppmätta på huden blir komplexa, svaga och svårare att tolka.

<sup>11</sup> Se sidan 11.

<sup>12</sup> Ett *hål* är ett område där en elektron saknas. Hålet fungerar som en positiv partikel och kan förflyttas precis som en partikel.

# Kretsar och nätverk

## Biologiskt slutna elektriska kretsar

Björn Nordenström<sup>13</sup> har beskrivit ett system av biologiskt slutna elektriska kretsar (BCEC, Biologically Closed Electric Circuits) där elektromagnetisk energi cirkulerar [Nordenström 1983, 1987, 1992a, 1994, 1998].

Trots att principen med slutna elektriska kretsar tillämpas inom teknologin vid all elektrisk energianvändning, är den inte allmänt erkänd inom biologin. Men strukturerade flöden av elektricitet existerar också biologiskt, och äger rum i BCEC-systemen [Nordenström 1983]. Genom sin grundläggande roll är de involverade i flertalet strukturella och funktionella företeelser inom biologin, enligt Nordenström.

BCEC-system drivs av bioelektricitet, dvs co-transport mellan ett EMF och framför allt joner. Jonerna strömmar i olika elektrolyter, men BCEC omfattar också korta steg av elektronöverföring via redox-proteiner.

Några exempel på BCEC:

### *Vaskulära slutna kretsen – VCC*

Det första BCEC-system som identifierades var den vaskulära slutna kretsen (VCC). Kärnväggarnas resistivitet är 150-200 gånger större än den hos blodplasman, som är en god elektrisk ledare. Blodkärl kan därför fungera som relativt sett isolerade ”kablars” för jontransport [Nordenström 1983, 1987]. Kärlen bildar ibland slingor, och ett yttre magnetfält i rörelse kan därför inducera ett jonflöde i dem [Nordenström 1992a, 1992b].

### *Vaskulär-interstitiella slutna kretsen – VICC*

I kapillärväggarna finns en elektrisk förbindelse mellan blodplasman och den lika ledande interstitievätskan, vilket är grunden för ett annat BCEC-system, VICC (vascular-interstitial closed circuits) [Nordenström 1983, 1987]. Kretsarna kan aktiveras av:

(a) Metabolismen – en fysiologisk störning i homeostasen, t ex när en arbetande muskel blir trött. Den metabola aktiviteten gör muskeln elektropositiv i förhållande till blo-

det och homeostasen störs. Fältgradienten mellan muskel och blod gör att joner kommer att transporteras mha elektrostatiske krafter via VICC. Homeostasen återställs och muskeln kan arbeta igen.

(b) Skada – en patologisk störning i homeostasen. Trauma, infektion, nekros och liknande genererar en *skadepotential* i vävnaden i förhållande till blodet, en fältgradient. Potentialen är först elektropositiv, men pendlar med tiden mellan positiv och negativ, och minskar gradvis till noll. Detta är meningsfullt då den skadade vävnaden måste bli av med både anjoner och katjoner, och dra till sig andra joner för sin läkning. Fluktuationerna i potential är en statistisk följd av att migrationen och diffusionen av olika laddade joner sker med varierande hastighet och riktning. Enligt denna modell för läkning är det alltså skadan själv som ger transportenergi för sin egen läkning.

### *Vaskulär-interstitiella-neuromuskulära slutna kretsen – VINMC*

Strömmar i andra medier än blod, som urin, vätskan i körtelgångar, cerebrospinalvätska och axoplasma bildar andra kretsar, t ex VINMC (vascular-interstitial-neuromuscular circuit) som löper vid sidan av axonerna i intilliggande blodkärl. Resistiviteten är ungefär lika stor i axonet som i den vaskulär-interstitiella delen, men eftersom kärnen har större diameter får de större ledningsförmåga. Därför kommer elektriska flöden i axonen också att leda till flöden i kärnen.

Detta har visats genom ett experiment där en råtts ben amputerades så när som på arteria, vena och nervus femoralis. En elektrod placerades i vena cava inferior och en i n. femoralis. Pulser om 20-50 mV gavs i nerven, vilket gav muskelkontraktioner vid varje puls. När femoralblodkärnen ligerades upphörde kontraktionerna genast. I stället sågs kontraktioner i bukmuskuläerna – uppenbarligen shuntades strömmen vid ligeringen. [Nordenström 1989a]

Vid ett annat experiment nöp man i tån på en råtta, vilket ledde till spontan kontraktion av benmuskuläerna. Samtidigt uppmättes spänningspulser i vena cava och aorta [Nordenström 1989b]. På samma sätt ger volontär kontraktion och sträckning av benet hos en människa upphov till spänningspulser som kan uppmätas mellan vena cava inferior och superior. Observationerna kan inte förklaras med teorin om saltatorisk fortledning.

## Levande matrix

Oschman betonar betydelsen av levande matrix som ett på samma gång mekaniskt, vibrationellt eller oscillatoriskt, energetiskt, elektroniskt och informativt nätverk. Det är ett halvledande, tensegrativt, vibrationellt kontinuum, en obruten helhet, som möjliggör för alla delar av organismen att kommunicera med alla andra. Just kontinuiteten, eller den globala sammanflätningen av den levande matrix, är grund-

<sup>13</sup> Se sidan 11.

läggande för förståelsen av kroppen och energiernas roll i hälsa och sjukdom, enligt Oschman [2000b].

### **Globala och lokala egenskaper**

Extracellulära matrix (ECM) har både lokala och globala (systemiska) kvaliteter. ECM produceras av generativa celler som fibroblaster, myoblaster, osteoblaster etc. Samtidigt påverkas cellerna av energierna i ECM (sträckning av senor, muskelrörelser, elasticitet hos ben etc). Exempelvis påverkas benbildningen av belastningen, vilket antyder att ECM kan reglera det genetiska uttrycket för cellerna. Detta stöds också av att t ex bröstkörtelceller som odlas in vitro inte differentieras som de ska i frånvaro av ECM [Varela & Frenk 1987]. Levande matrix kan vara ett system för global kontroll, där signaler i matrix kan reglera matrixbundna enzymer i hela organismen, enligt Oschman [2000b]. Den exakta mekanismen för hur detta skulle gå till är dock oklar.

Dessa ömsesidiga interaktioner mellan celler och ECM påverkas också av kontinuiteten mellan varje lokal ECM och angränsande ECM och, slutligen, med hela organismen. Summan blir en dynamisk komplementaritet mellan den övergripande kroppsformen, kroppsrorelserna och lokala ECM-cell-relationer, och vice versa.

### **Energihantering i levande matrix**

Genom levande matrix' materialegenskaper kan olika energiformer absorberas, ledas vidare och omvandlas till andra energiformer, enligt Oschman [2000b]:

- Piezoelectriciteten gör att mekanisk kraft, rörelse och vibrationer kan omvandlas till elektriska fält, och omvänt. Vågor av mekaniska vibrationer genom matrixen kommer att ge elektriska fält, och tvärtom ger elektriska vågor mekaniska vibrationer. Den typ elektromekaniska vågor i ett piezoelektriskt medium som blir resultatet kallas också *fononer*<sup>14</sup>.
- Hall-effekten hos nätverkets halvledare gör att det kan svara på magnetiska och biomagnetiska fält.
- Spiralförmen hos många molekyler gör dem elastiska, vilket påverkar deras förmåga att ta upp krafter, och ger dem goda resonansegenskaper.
- Som beskrivits tidigare finns teorier om att cellskelettet kan reglera metabola processer [Ingber 1993a, 2003a, 2003b].

Genom dessa egenskaper skulle levande matrix i så fall kunna vara ett system för att generera, ta emot, leda, omvandla och integrera en mängd olika former av energi.

### **Betydelsen av vatten**

Vatten är enligt vad som beskrivits mer än bara en utfyllnad mellan fibrerna – det bildar organiserade skikt kring dem och är självt en del av den levande materien. Szent-Györgyi vill vända på det och säga att en viktig funktion hos cyto-

skelettet och nukleära matrix kan vara att ge vatten en struktur som möjliggör vissa elektronexcitationer och energioverföringar i det. Strukturen ger s k impedansmatchning, mellan oscillerande molekyler och matrixfibrerna, dvs överför den oscillerande elektromagnetiska energin mellan dem [Szent-Györgyi 1957, del Giudice et al 1988, Lo et al 1996].

Vattenskiktet kan ha andra intressanta egenskaper, enligt en del forskare. Medan elektroner strömmar genom fibrerna (elektricitet) strömmar protoner genom vattenskiktet, s k proticitet, enligt Peter Mitchell [1976] som 1978 fick Nobelpriset i kemi för sina arbeten om biologisk energioverföring genom kemiosmos. Protoner rör sig mycket snabbt längs vattenfilament utmed långa makromolekyler [Pethig 1979]. Enligt dessa studier kan vattnet fungera som en särskild kanal för kommunikation och energiflöde. Dessutom skulle alltså vattnet vara viktigt för biologisk halvledning (se sidan 18).

### **Perineurala systemet**

Enligt den s k neuron doktrinen är alla funktioner hos nervsystemet resultat av aktiviteter hos nervcellerna, neuronerna. Robert Becker<sup>15</sup> har föreslagit ytterligare ett system, det perineurala systemet, som byggs upp av de stödjeceller (glia-celler, Schwann-celler) som överallt omger neuronerna. Det perineurala systemet skulle vara ett kommunikationssystem som reglerar neuronens grundläggande aktivitet. På så vis skulle vi ha ett "dubblat" nervsystem bestående av det klassiska, digitala nätverket av neuronerna och det perineurala systemet som är ett analogt likströmssystem [Becker 1985, 1991].

Mekanismen bakom regleringen föreslås vara att oscillationer i hjärnans likströmsfält, de s k hjärnvågorna<sup>16</sup>, fortleds genom det cirkulatoriska systemet (VCC) och det perineurala systemet. Hjärnvågorna ger på så sätt rytmiska variationer i de lokala fälten kring neuronerna. Dessa lokala fält bestämmer neuronens känslighet för stimulering, exciterbarheten, så att membranet vid en viss fältstyrka lättare kan depolariseras över tröskelvärdet, varpå neuronet fyrar. När det lokala fältet ligger långt ifrån tröskelvärdet krävs ett större stimulus för att neuronet ska fyra. Alltså uppstår en rytmisk variation i neuronens exciterbarhet, vilket studier också har visat [Verzeano 1970, Fox 1979].

Regleringen sker enligt Becker genom relativt långsamma likströmsvågor som flödar genom hela organismen, snarare än till specifika målorgan. Det perineurala systemet utövar en global reglering, medan det klassiska nervsystemet utövar en precis kontroll av specifika målorgan. De båda systemen fungerar tillsammans som en helhet.

Beckers studier pekar på att strömmarna i perineurala systemet inte är jonströmmar, utan halvlederströmmar, som

<sup>15</sup> Se sidan 11.

<sup>16</sup> Se sidan 22.

<sup>14</sup> Eng. *phonon*

äger rum i den perineurala bindväven och omgivande levande matrix. Systemet är pga halvledarströmmarna känsligt för magnetfält.

# 5 Bioenergierna

Vad är det för energier som rör sig i kroppen, och vad gör de egentligen där? Vi tittar närmare på några energetiska fenomen.

## Energiformer

### Bioelektricitet

*Biologisk elektricitet* är ett storskaligt fenomen som uppkommer vid rörelser av laddade joner, och beror nästan alltid på polariteten över cellmembran och deras depolariseringar och repolariseringar. Mindre känd är depolarisationen över huden som svar på skada, den s k skadepotentialen.

*Biologisk elektronik* gäller mindre laddningar, huvudsakligen elektroner, protoner och områden där en elektron saknas, kallade *hål*.

### Hjärtelektricitet

Hjärtats elektriska aktivitet är välkänd, och kan registreras kliniskt med vanlig EKG-utrustning. Hjärtat skapar det starkast uppmätta elektriska fältet i kroppen. Oscillationerna som uppstår fortleds som ett elektriskt flöde genom cirkulationen (VCC) och den perivaskulära bindväven enligt Oschman [2000b], och når därför överallt i kroppen.

### Hjärnelektricitet

Även hjärnans betydligt svagare elektriska aktivitet är välkänd, och kan registreras med EEG-utrustning. På EEG finner man ofta en dominerande regelbunden grundfrekvens, s k *hjärnvågor*, som beror på den elektriska aktiviteten hos synkroniserade neuron i hjärnbarken. Synkroniseringen

sker från thalamus, som fungerar som en pacemaker genom att thalamusneuron skickar aktiverande impulser till hjärnbarken, samtidigt som neuronerna hämmas via återkopplande axon och hämmande interneuron. Resultatet är en omväxlande aktivering och hämning, och en synkroniserad rytmisk bakgrundsaktivitet i hjärnbarken. Denna har en frekvens som varierar, och frekvensområdet brukar delas in i delta-vågor (< 4 Hz), theta-vågor (4-7 Hz), alfa-vågor (8-13 Hz) och beta-vågor (> 13 Hz).

Enligt några studier varierar hjärnvågorna rytmiskt i frekvens. Kalciumjoner läcker sakta in i de talamocortikala neuronerna, som oscillerar i mellan 1½ och 28 sekunder medan hjärnvågorna sprider sig vidare till hjärnbarken. När ett överskott av kalciumjoner byggts upp i neuronerna upphör oscillationerna, vilket ger en ”tyst fas” i mellan 5 och 25 sekunder då hjärnvågorna svänger fritt. När kalciumnivåerna återställts börjar en ny period med oscillationer. [Andersen & Andersson 1968, Destexhe et al 1993, Wallenstein 1994]

Beckers forskning har också påvisat ett elektriskt fält över huvudet, som ger strömmar bakifrån och framåt. Fältet varierar med vakenhetsgraden och är starkast vid förhöjd mental eller fysisk aktivitet, minskar vid vila, och ändrar riktning under både normal sömn och anestesi. [Becker 1985, 1991]. Vi återkommer till detta senare.

→ *Hjärnans fält och medvetandet, sidan 35*

### Kärlsystemet

I kärlsystemet blandas elektriska signaler från hjärnan, hjärtat, muskler och andra organ, och signalerna når på så sätt alla vaskulariserade vävnader i kroppen. Frågan är om man ska betrakta denna blandning av signaler som brus eller om cellerna kan avkoda dem?

## Biomagnetism

Magnetfält uppstår som nämnts när elektriska laddningar rör sig, och i kroppen finns därför en mängd olika magnetfält. Det starkaste är hjärtats, som en konsekvens av hjärtelektriciteten.<sup>17</sup> Fältet är ändå mycket svagt och kunde registreras först på 1960-talet [Baule & McFee 1963].

Även andra muskelkontraktioner ger magnetiska fält, och varje rörelse ger därför en unik biomagnetisk signatur i det omgivande rummet. Levande organismer omges av biomagnetiska fält som förändras från ögonblick till ögonblick, allt efter händelserna inom kroppen.

Hjärnans magnetiska fält går tvärs igenom cerebrospinalvätskan, hjärnhinnorna, skallbenet och skalpen, som alla är så gott som transparenta för magnetiska fält, medan motsvarande elektriska signaler förvrängs och minskar c:a 10 000 gånger när de passerar vävnaden. Med magnetencefalografi (MEG) kan man även registrera djupare liggande nervcellsaktivitet, som den i thalamus. Magnetfält säger därför ofta mer om händelser i kroppen än elektriska mätningar på huden (som EKG och EEG).

Mätning av magnetfälten med SQUID-magnetometrar<sup>18</sup> har visat att hjärtats fält är c:a  $10^{-10}$  tesla, vilket är en miljondel av jordens och en tusendel av bakgrundsfältet i städer, men flera hundra gånger starkare än hjärnans fält ( $\sim 10^{-12}$  T). SQUID-magnetometrar kan användas för att framställa tredimensionella bilder av fälten kring kroppen.

**Tabell 1** Styrkor för olika magnetfält (Tesla)

	$10^2$
Världens starkaste magnet: 13.5 T	$10^1$
	1
	$10^{-1}$
	$10^{-2}$
Jordens magnetfält: 24-67 mT	$10^{-3}$
	$10^{-4}$
	$10^{-5}$
	$10^{-6}$
Qi-utstrålning enligt Seto et al [1992]: 0.2-0.4 $\mu$ T	$10^{-7}$
	$10^{-8}$
Gräns för Seto et al's magnetometer: 2 nT	$10^{-9}$
Magnetokardiogram enligt Cohen [1967]	$10^{-10}$
Schumannresonans vid 10 Hz enligt König [1974]	$10^{-11}$
Magnetoencefalogram enl. Williamson & Kaufman [1981]	$10^{-12}$
	$10^{-13}$
Gräns för SQUID enl. Williamson & Kaufman [1981]	$10^{-14}$
	$10^{-15}$

<sup>17</sup> Se *Elektriska och magnetiska fält*, sidan 13.

<sup>18</sup> Superconducting Quantum Interference Device

## Hjärnmagnetism

Hjärnans magnetiska fält kan förändras genom träning. Fältet har t ex avbildats för musiker av stränginstrument respektive icke-musiker i en studie av Elbert och kollegor [1995]. Att spela stränginstrument kräver stor fingerfärdighet, särskilt för vänsterhandens fingrar. Genom hjärnans plasticitet borde upprepad träning öka storleken för motsvarande motoriska och sensoriska areor i hjärnbarken. Detta kunde också uppmätas i försöken. De magnetiska fälten från specifika hjärnbarksområden var mer intensiva hos strängmusikerna än hos icke-musikerna, och man kunde också se en korrelation mellan antalet år av träning och intensiteten hos hjärnvågorna från de areor som kontrollerar vänsterhandens fingrar.

## Vibrationer

Alla delar av levande matrix, dvs varje molekyl, cell, vävnad och organ, avger vibrationer som fortplantas i kroppen och strålar ut i omgivningen. De förekommer i många olika frekvenser och kan ha stor betydelse genom fenomenet koherens, som vi berört tidigare och ska återkomma till.

→ *Koherenta oscillationer, sidan 24*

Inom idrottsmedicinen använder man vibrationer för att stimulera läkningsprocesser, och försök finns med vibrationsbehandling för rörelsehindrade barn för att öka benmassan. Projektet med plattformen "Hoppolek", utvecklad vid Kungliga tekniska högskolan i Stockholm pågår vid Karolinska Institutet fram till våren 2005, med Ylva Dalén m fl [Lindqvist 2003].

Det är också intressant att katten vid sitt spinnande sätter en särskild sena mellan nyckelbenet och strupen i vibration. Frekvensen varierar i intervallet 25-150 Hz, ett område som man i studier funnit kan stimulera till ökad bentäthet [Rubin et al 2001, Eisman 2001]. Katter får jämfört med hundar sällan defekter eller skador på skelettet, även om de inte rör sig mycket. [Lindqvist 2003].

# Bioenergetik

## Molekylära interaktioner

I skolböckerna brukar biologisk reglering beskrivas som att strukturellt matchande molekyler utbyter energi genom direkt fysisk kontakt, ungefär som biljardbollar stöter emot varandra. Signalmolekylerna diffunderar, irrar omkring och studsar slumpmässigt tills de råkar komma nära en receptors ligandbindande site, då elektrostatiska krafter med mycket kort räckvidd drar dem samman så att ”nyckeln passar i låset”. Man antar att någon interaktion mellan molekyler inte kan äga rum utan att de rör vid varandra. Denna föreställning har sitt ursprung i antika tankar av Lucretius och Epicurus, som föreställde sig materien som hårda kulor, atomer. Problemet med allt detta är att den statistiska sannolikheten för att signalmolekylen av en slump ska träffa på receptorn bland en stor mängd andra molekyler, rimligtvis är låg och att även de enklaste biologiska processer därför skulle ta lång tid.

Forskning av bl a Cyril Smith<sup>19</sup> [1987] och den delvis kontroversielle forskaren Jaques Benveniste<sup>20</sup> [www 3] pekar i stället mot att molekylnas signalering i grunden är elektromagnetisk, och att kommunikationen mellan ligand (signalsubstans) och receptor därmed kan ske utan att de rör vid varandra. Enligt dem växelverkar i stället molekylna genom resonans, som radiosändare och mottagare. Mechanismerna bakom molekylär resonans är välkända och beskrevs tidigare (sidan 14). Liganden skulle då avge en frekvens som ger resonans hos receptorn och får den att svänga med samma frekvens. Förutsättningen är att de har samma egenfrekvens, att deras respektive emissions- och absorptionsspektra matchar. Följaktligen skulle frekvenser som inte ger resonans hos receptorn ”sällas bort”.

Herbert Fröhlich<sup>21</sup> [1975] har också föreslagit att starka attraktionskrafter med lång räckvidd uppstår mellan molekyler i resonans. Detta har också föreslagits vara förklaringen till att erythrocyter kan klumpa ihop sig och bilda staplar, s k rouleauformationer, trots att deras membraner är negativt laddade och borde repellera varandra [Rowlands et al

<sup>19</sup> Se sidan 11.

<sup>20</sup> Se sidan 11.

<sup>21</sup> Se sidan 11.

1982]. Rowlands drar slutsatsen att dessa attraktioner också hjälper olika molekyler och enzymer (t ex ligand och receptor) att närma sig varandra.

Den djupare innebörden av teorin om molekylnas elektromagnetiska signalering är att kemiska budbärarmolekyler som signalsubstanser och hormoner ytterst överför sin information elektromagnetiskt. I så fall är orden i livets språk just dessa elektromagnetiska signaturer eller koder. Detta stöds bl a av experiment där man har spelat upp digitaliserade inspelningar av olika molekylnas elektromagnetiska signatur, vilket fått receptorerna att svara som om den ursprungliga molekylen funnits där [Benveniste et al 1996].

Molekylnas elektromagnetiska signalering är också mycket intressant som förklaringsmekanism för påverkan av yttre energifält, vilket vi ska återkomma till.

→ *Aktivering av receptorer, sidan 32*

## Koherenta oscillationer

Kroppens vibrationer skulle inte ha lika stor betydelse om de inte kunde samordnas, synkroniseras, och därmed ge stora summaeffekter. Denna samordning skulle kunna ske genom koherens, eftersom levande materia är högggradigt organiserad [Fröhlich 1988a]. Den kristalloida strukturen hos matrixens makromolekyler ger dem specifika oscillationer och förutsättningar för förstärkning av signaler genom resonans, entrainment och koherens.

Koherenta oscillationer kan liknas vid hur en laser fungerar. I en laser förstärks ljuset genom att en del av den koherenta, högggradigt organiserade energin går tillbaka in i systemet, där den åstadkommer ännu fler koherenta emissioner. Energin som går tillbaka till systemet upprätthåller den höga graden av ordning hos de vibrerande atomerna som ger upphov till utstrålningen. Enligt Oschman [2000b] fungerar troligen kristallina komponenter i levande matrix (t ex kollagenstrukturer i senor, ligament och ben, samt lipider i cellmembranen och de associerade vattenmolekylerna) som koherenta molekylära sändarsystem.

Enligt Oschman [2000b] rör sig dessa förstärkta koherenta oscillationer, s k Fröhlich-oscillationer, snabbt genom levande matrix inom organismen. De är storskaliga fenomen som uppstår kollektivt eller kooperativt hos hela organismer. De specifika frekvenserna i området för synligt ljus och mikrovågor har detekterats av ett antal forskare [Popp et al 1981, Popp, Li & Gu 1992].

→ *Även Kroppens yttre energifält, sidan 25*

Cellmembran är starkt ordnade strukturer av mycket polära fosfolipider. Över cellmembranen finns extremt starka elektriska fält (omkring  $10^5$  V/cm), som håller membranmolekylerna utsträckta eller spända. De tenderar därför enligt Fröhlich att vibrera kraftigt och ge oscillerande membranfält med frekvenser i det infraröda området (kring  $10^{11}$  Hz). Fröhlich har föreslagit att en del av de stora molekylna i



cellen sätts i resonans med membranoscillationerna. På så sätt skulle hela cellen, liksom en vävnad av ett antal sådana celler, kunna ha en stabil resonansfrekvens som en kollektiv egenskap för hela samlingen. Sådana koherenta oscillationer kan ha betydelse för bl a tillväxtkontrollen, vilket vi ska återkomma till.

→ *Tillväxtkontroll, sidan 27*

## Läkning och regeneration

Björn Nordenström [1983, 1994] har föreslagit en självreglerande modell för läkning som är mer detaljerad och fullständig än den konventionella (se sidan 19). Modellen bygger på olika BCEC-system som använder ett antal olika fysiologiska mekanismer och påverkar strukturen och funktionen hos en rad vävnader och organ. Vad han beskrev i vidare mening är ett cirkulatoriskt system där ständigt cirkulerande energi och elektriska strömmar ger förutsättningar för läkning, metabolism, tillväxt, reglering, immunsvaret etc.

Vid en skada leder den förändrade metabolismen till en förändrad jonsammansättning i vävnaden, vilket leder till en mer positiv potential. Fälten i de VICC-kanaler (vaskulär-interstitiella slutna kretsar) som beskrivits påverkar rörliga celler som leukocyter, som har ett överskott av negativa laddningar på sin yta. Till en skadad elektropositiv vävnad dras därför leukocyter genom *in vivo elektrofores* via VICC-kanalerna. Detta biologiska exempel på hur en fälteffekt kan leda till cellulär co-transport i VICC-systemet, förklarar både kontrollmekanismen bakom transporten och hur den nödvändiga energin åstadkoms, till skillnad från begreppet *leukotaxis*, som inte förklarar den underliggande mekanismen. Både leukotaxis och kemotaxis är enligt Nordenström fall av *in vivo elektroforetisk transport* av laddade partiklar i en fältgradient via BCEC-kanaler.

Enligt Robert Becker skapas skadepotentialen av perineurala systemet, vilket vad jag kan se skiljer sig lite från Nordenströms modell. Skadepotentialen är som beskrivits central i läkningsprocessen, och informerar också kroppen om skadans läge och omfattning, samt hur läkningen fortskrider. Beckers forskning pekar på att salamandrans förmåga att regenerera hela kroppsdelar som amputerats, beror på de-differentiering av mogna fibroblaster och andra generativa celler. De-differentieringen åstadkoms genom förändring av den elektriska miljön kring skadan. Enligt Becker kan avstängda gener på detta sätt återaktiveras med mycket svaga elektriska fält [Becker 1985].

## Kroppens yttre energifält

Med utgångspunkt i det som beskrivits borde elektriska strömmar i levande matrix och jonflöden i kroppens BCEC-nätverk ge en summationseffekt av deras elektromagnetiska fält, som projiceras på utsidan av dem. Åtmin-

stone skulle detta gälla den magnetiska komponenten som beskrevs tidigare. Med andra ord skulle kroppens inre elektromagnetiska fält avspegla sig i ett fält utanför kroppen. Enligt Nordenström är det detta fält som vid s k Kirlian-fotografering kan modularas genom interferens av ett yttre elektriskt fält<sup>22</sup>, varpå summafältet kan fångas på en fotografisk film och på så sätt ge en visuell bild av den skadade kroppen.

I ett intressant experiment [Nordenström 1992b] placerades en råtta i en avskärmande box, med svansen utstickande genom ett hål. När en hand rörde längs och tvärs över svansen kunde förändringar i spänningen uppmätas i råttans buk. Detta förklarar Nordenström med att den magnetiska komponenten i handens EMF inducerar strömmar i blodkärlen i råttans svans, vilket ger spänningsförändringar i buken. Blodkärlen skulle här fungera både som receptorer och ledare.

## Utstrålning av ljus

Förstärkta koherenta oscillationer, de s k Fröhlich oscillationer som tidigare beskrivits (sidan 24), strålar också ut från alla levande organismer i omgivningen enligt ett antal studier och är i storleksordningen  $10^{-19}$  till  $10^{-16}$  W/cm<sup>2</sup> [Popp et al 1988, Amano et al 1995]. Exempelvis har utstrålning av ljus, biofotoner, påvisats från olika hudtyper på kroppen [Cohen & Popp 1997, Kim et al 2002]. Utstrålningen följde biologiska rytmer men hade omvänd fas från olika ytor. Mönstren skiljde sig också åt mellan friska och sjuka individer. Exempelvis skilde sig mätningar från råttor med blåscancer från de friska mellan 1.5 och 4.7 gånger [Amano et al 1995], och vid odling av carcinomkulturer följde utstrålningen tillväxtkurvan [Takeda et al 1998]. Se även *Tillväxtkontroll* sidan 27.

---

<sup>22</sup> Antingen ett elektriskt fält med 16000-32000 V under två sekunder, eller en elektrisk ström med 9-27 V direkt på hudytan [Markus 1996].

# 6 Information

Vad är syftet med energierna i kroppen? Ett kan vara att överföra information. Det handlar om den inre kommunikationen.

*”God hälsa är beroende av god kommunikation – god kommunikation inom den inre miljön och med den yttre miljön. Detta gäller hela hierarkin av levande system, från celler, vävnader, organ, och människor, familjer, företag och samhällen.”*

Paul Rosch [Nordenström 1998]

Den uppenbara funktionen hos kroppens energiflöden är väl att överföra den energi som livsprocesserna behöver för sin existens. Mindre uppenbar, men kanske lika viktig, skulle kunna vara funktionen som informationsbärare.

1858 utvecklade Virchow sin cellulärpatologi som avlöste den tidigare humoralpatologin, som går tillbaka till Hippokrates. I och med cellulärpatologin började man leta efter sjukdomsorsakerna i de rent fysiska förändringarna, i cellernas struktur. Humoralpatologin är väl idag mest känd som läran om de fyra kroppsvätskorna, men det väsentliga var inte varje enskild vätska för sig, utan att det i kroppen fanns en överordnad helhetsprincip som höll vätskorna i jämvikt [Markus 2004]. Vid det skifte som uppkom för omkring 150 år sedan försköts vårt fokus från systemet till dess delar. Det tycks mig som om vi någonstans i detta tappade något väsentligt, känslan för människan som en helhet.

Det har beräknats att kroppen består av ca  $10^{13}$  celler, som bildar ett komplext, levande system. Ett sådant system måste rimligtvis ha ett intrikat nätverk av informationsprocesser för att samordna och synkronisera sina delar så att de kan fungera som en samspelande helhet. Nervsystemet och det endokrina systemet är delar av detta nätverk.

Enligt Oschman [2000b] är även levande matrix ett viktig del i nätverket. Levande matrix har, så som det presenterats, goda förutsättningar att fungera som kommunikationsnätverk: Det utbreder sig i hela kroppen, in i minsta skrymsle, från huden till cellkärnan. Det består av material som kan överföra informationen. I matrixens tensegrativa nätverk kan energi omvandlas mellan olika energiformer och fortledas genom hela kroppen. Energin kan transporteras vidare i

ny form, och vad som består är informationen som den bär på.

Enligt vad som beskrivits skulle levande matrix i sin roll som kommunikationsnätverk kunna vara ett mycket snabbt system, jämfört med nervsystemet och det endokrina systemet som båda är beroende av kemiska budbärare. De kristallina, halvledande och piezoelektriska fibrerna i matrixen skulle kunna leda elektriska strömmar, vibrationer och Fröhlich-oscillationer med hög hastighet, och protoner kunde röra sig mycket snabbt längs vattenfilamenten som omger fibrerna. Levande matrix kan som sagt vara ett system för global kontroll, där signaler i matrix kan reglera matrixbundna enzymer i hela organismen [Oschman 2000b].

## Signalering och kommunikation

Om levande matrix är det kommunikationsnätverk vi beskrivit kan man ställa frågan hur denna kommunikation går till. Den levande organismen har en del egenskaper som liknar ett datornätverks. I båda fallen finns ett antal fysiskt åtskilda noder (processorer, celler mm) som sammanlänkas av kommunikationskanaler. Varje nod i systemet har en viss process- och minneskapacitet, och är programmerad för att utföra sin del i den övergripande processen, samtidigt som den tar emot och skickar kontrollmeddelanden via nätverket. Inom informationsteorin kallas ett sådant system för *distribuerat nätverk* (se faktaruta).

James Oschman [2003] menar att levande matrix och akupunkturmeridianerna kan vara ett distribuerat kommunikations- och energetiskt nätverk. Meridianerna kan vara kanaler för långdistanskommunikation, och akupunkturpunkterna kan representera noder i systemet, som svarar för lokal distribution av signaler från andra delar av kroppen, bidrar med lokala nyheter i det globala nätverket, upprätthåller styrkan och klarheten i signalerna, bearbetar

### Distribuerade nätverk enligt informationsteorin

Varje nod i ett distribuerat nätverk har en *nodalgorit*m, ett program som styr nodens aktiviteter. Summan av alla nodalgoritmer i systemet kallas ett *distribuerat nätverksprotokoll* [Segall 1983], och kan sammanfattas i följande:

- Varje länk är dubbelriktad.
- Alla meddelanden är kontrollmeddelanden.
- Länkprotokoll säkerställer att varje meddelande kommer fram korrekt och i den ordning de skickades.
- Andra protokoll hanterar fel genom detektion och omsändning.
- Mottagna meddelanden identifieras och märks.
- Meddelanden placeras i en kö i väntan på bearbetning.
- Processorn tar meddelandet först i kön, behandlar det och kastar det när bearbetningen är klar.
- Varje nod har en identitet och känner identiteterna hos alla andra noder.
- Varje nod känner till angränsande länkar, men inte nödvändigtvis topologin för nätverket som helhet, eller vilka noder som är i funktion.
- Ett protokoll kan startas av vilken nod som helst eller av flera noder när ett "startmeddelande" tas emot.

signalerna till beslut, och ger energi när besluten ska omsättas till handling.

### Hjärnvågorna

Oscillationer i hjärnans likströmsfält, de så kallade hjärnvågorna, fortleds genom det cirkulatoriska systemet (VCC) och enligt Becker även genom det perineurala systemet, och kan därigenom reglera medvetandet. Enligt Becker styr hjärnvågorna den övergripande funktionen hos nervsystemet (excitabiliteten). Vågorna modifieras och moduleras av mindre fält från aktiviteter som sensorik, motorik och tankar, så att till exempel alfavågor lättare uppkommer då man sluter ögonen.

### DNA's energetiska funktion

Det är väl känt att bara ca 2-3% av DNA kodar för proteiner (det är denna lilla andel som kartlagts i HUGO-projektet och av Craig Venter, Celera Genomics). Resten, alltså den stora majoriteten, har man sett som nonsens utan funktion. Det har kallats *selfish* eller *junk DNA*, eftersom det medför att cellen och organismen belastas med en mängd DNA som måste kopieras vid varje celledelning etc. Detta är en paradox eftersom evolutionen borde ha rensat bort meningslös DNA för länge sedan. Rimligen borde därför de icke-kodande delarna av DNA ha någon annan funktion.

Kemiskt sett består de icke-kodande DNA av repetitiva element som inte ger funktionella proteiner. Funktionen kan därför knappast vara kemisk på samma sätt som hos det kodande DNA, men väl fysikalisk eller energetiskt informativ. Efter studier där kromatin och DNA har visats

kunna avge fotoner, har DNA föreslagits fungera som ett "fotonförråd" som kan frigöra sina fotoner när det packas upp vid replikationen [Rattemeyer et al 1981, Popp et al 1984]. Det skulle betyda att DNA kan lagra elektromagnetisk energi eller information och avge den när cellen ska delas. En funktion skulle kunna vara just i replikationsprocessen, där kromosomerna paras ihop genom att de båda kromosomerna har samma resonansfrekvens och därför attraherar varandra [Fröhlich 1988b].

En annan funktion skulle kunna vara att styra veckningen av proteiner så att de får just den tredimensionella struktur av alla oändliga möjliga, som är optimal för funktionen. Detta skulle ske genom att oscillationer i vissa regioner av DNA ger informativa signaler som sprids i kroppen genom levande matrix och fångas upp av proteinerna. Vad jag förstår skulle detta ske både när proteinerna veckas vid proteinsyntesen och senare, som ett slags underhållande oscillationer som får proteinerna att bibehålla sin optimala struktur.

Fröhlich föreslår också att kollektiva koherenta oscillationer i det icke-kodande DNA hjälper cellerna att bestämma vilka proteiner som ska syntetiseras när under utvecklingen till olika vävnader och organ.

### Rörelser och belastning

Utifrån regleringen av benbildningen som exempel menar Oschman att piezoelektriska signaler inte är triviala bieffekter av mekaniska krafter, utan nödvändig biologisk kommunikation som informerar "granncellerna" om rörelser och belastningar i olika delar av kroppen. Cellerna och vävnaderna använder informationen för att justera sina aktiviteter i samband med underhåll och näring [Oschman 1990].

### Strukturell utveckling

Nordenström [1983] har genomfört experiment där elektriska strömmar i vävnaden åstadkommer helt nya strukturer, som fibrösa membraner, organkapslar och olika kanaler. Exempelvis kan en kontinuerlig, svag ström genom den fibrösa bröstvävnaden ge upphov till en kanal liknande ett primitivt lymfkärl. Nordenström tolkar detta som att jonströmmar i vävnad utgör en allmän strukturerande princip för bildandet av biologiska vävnadskomponenter som kanaler. Beroende på varifrån och vartåt ett jonflöde i en sluten krets sker, kan blod-, lymf- eller andra kanaler och membran bildas.

### Tillväxtkontroll

De koherenta vibrationer som tidigare beskrevs för cellmembran och celler (sidan 24) skulle enligt Fröhlich kunna fungera som ett kommunikationssystem som reglerar vissa

cellbeteenden som celldelning, fram tills dess att tillväxten är färdig. Vid det laget är cellerna så tätt packade att membranoscillationerna upphör. Om resonansfrekvensen är stimulus för celldelning, orsakar den täta packningen att stimuli upphör, och tillväxten avstannar.

Sedan Fröhlich presenterade förslaget<sup>23</sup> har ett antal studier gett stöd för delar av det. Celler har visats absorbera oscillationer i det frekvensområde som Fröhlich förutsade [Webb & Stoneham 1977]. Rowlands och kollegor visade att de kvantmekaniska interaktioner i form av attraktionskrafter mellan cellmembran som Fröhlich förutsagt äger rum mellan erythrocyter [Rowlands et al 1982a, 1982b, 1983]. De högfrekventa oscillationer som beskrevs vid celldelning har uppmätts i de fält som omger cellerna [Pohl 1979, 1981, Rivera et al 1985]. Studier av Popp m fl visade ultraviolet utstrålning från levande system [Popp et al 1981, Mamedov et al 1969]. Popp drog slutsatsen att ultrasvag strålning i området från infrarött till ultraviolet avges från praktiskt taget alla undersökta djur och växter, att strålningen är mer intensiv från både växande och döende cellkulturer (framför allt innan mitos) än i icke-växande, och att frekvensspektrat beror på arten.

Studier av bakterier och jästsvampar har även visat att specifika frekvenser kan stimulera deras tillväxt – t ex påverkades i en studie jästens tillväxt av frekvensen 8 MHz [Aarholt 1981]. Just den frekvensen var tidigare en vanlig klockfrekvens i datorer, och en fallbeskring finns också för en patient som fick kolitsmärtor när han arbetade vid en dator med 8 MHz [Smith 1988].

## Uppkomst av sjukdomar

Fröhlich menade att en samling celler, som en vävnad eller ett organ, kommer att ha vissa kollektiva frekvenser som reglerar viktiga processer som celldelning. Normalt är dessa frekvenser mycket stabila, och om en cell av någon anledning ändrar frekvens kommer signaler från cellerna intill att återställa den rätta frekvensen genom entrainment. Men om tillräckligt många celler kommer ur takt kan styrkan hos systemets kollektiva vibrationer minska till en sådan grad att stabiliteten förloras. En förlust av koherens kan på så sätt leda till oordning och sjukdom. [Fröhlich 1978]

---

<sup>23</sup> Förslaget presenterades vid en konferens i Versailles 1967. Jag har inte kunnat hitta någon skriftlig referens av Fröhlich själv, men hypotesen beskrivs av Oschman [2003].

# 7 Ritningen

Vad är egentligen en människa? Är det den materiella kropp vi kan se och ta på, eller finns det en mer primär verklighet på det energetiska planet, en mall för den fysiska kroppen?

Enligt många företrädare för energimedecinen avspeglas både fysiska och psykiska processer i människans energifält. Frågan är vad som är det primära – den fysiskt materiella kroppen och de kemiska processerna, eller det energifält som de är associerade med?

## Burrs blueprint – en felande länk?

Harold Burr<sup>24</sup> visste genom sin forskning i nervsystemets utveckling hur lite som var känt om hur formen styrdes hos djur. Den molekylära genetiken visade hur delarna i kroppen bildades, men det fanns mycket liten kunskap om ”ritningen” som styr deras sammansättning till en hel organism.<sup>25</sup> Medan molekylärbiologin har gjort stora framsteg består mysteriet med ”ritningen” än idag.

Burr var övertygad om att alla levande organismer formas och styrs av fält, kallade L-fält<sup>26</sup>, som kan mätas med vanliga mätinstrument. Han menade också att fälten avspeglar fysiska och psykiska tillstånd och att sjukdomar visar sig i energifältet innan de patologiska symtomen uppkommer.

## Sambanden mellan ritningen och kroppen

Vid Burr's egna studier 1936 av spontan bröstcancer hos möss visade också mätningarna stora spänningsförändringar 10-14 dagar innan tumörerna kunde ses [Burr 1972]. Till en början kunde andra forskare inte upprepa resultaten, men

<sup>24</sup> Se sidan 11.

<sup>25</sup> Burr använde benämningen *blueprint* som syftar på en äldre teknik för att kopiera ritningar, där kopian t ex kunde tas med ut på en byggarbetsplats som underlag för ett hus. I engelska språket tycks termen vara levande alltjämt, medan den svenska översättningen *blåkopiering* väl ter sig främmande eller gammalmodig för många. Jag har därför använt termen ritning, som har samma praktiska betydelse.

<sup>26</sup> Eng. *fields of life*, förkortade *L-fields*

senare studier där man uppmätt den elektriska konduktansen mellan akupunkturpunkter har också visat ett samband med olika sjukdomstillstånd. På 40-talet uppmätte Reinhold Voll en ökad konduktans vid inflammation och en minskning vid organdegeneration och vävnadsnekros [Voll 1980, 1989, Tiller 1988].

1973 fann Bergsmann och Wooley-Hart att konduktansen vid en akupunkturpunkt på knät var omkring 18 gånger högre hos patienter med känd leversjukdom. Detta är naturligtvis obegripligt utifrån ett västerländskt biomedicinskt perspektiv, men sett från orientaliskt perspektiv är det logiskt med tanke på att levermeridianen passerar just den uppmätta akupunkturpunkten vid knät.

Sullivan och kollegor rapporterade 1985 att patienter med känd lungsjukdom hade 30% lägre konduktans vid lungpunkter (akupunkturpunkter på lungmeridianen). Detta har förklarats med att både bakterier, virus och cancer påverkar jon- och vatteninnehållet samt pH i extracellulärvätskan, och genom detta påverkar membranpotentialer och vävnadskonduktanser [Brewitt 1996, 1999].

Andra studier visar liknande resultat. De förändringar i hudpotentialen som uppmäts vid bröstcancer [Weiss et al 1994] har förklarats med att snabbt prolifererande eller transformerade celler har lägre membranpotential än normala celler [Binggeli & Weinstein 1986, Cone 1970]. Kliniska försök att upptäcka bröstcancer genom mätning av den elektriska potentialen på huden har visat signifikanta samband med tillväxtegenskaperna i biopsierna [Cuzick et al 1998].

Studierna kan tolkas som att sjukdomar visar sig i förändrad hudkonduktans, som en följd av förändrade inre energifält. Om vi godtar att ett inre energifält också ger upphov till ett yttre fält, kan det vara möjligt att detektera sjukdomar i det yttre fältet. Andra studier har också gett stöd åt detta. Man har t ex påvisat hjärntumörer med hjälp av biomagne-

tiska mätningar, redan innan tumörerna visat sig med CT eller MRI [Modena et al 1982].

De flesta av studierna säger inget om vad som är hönan och ägget. Men kanske kan just ägget ge en antydning om vilket som är fallet. Burr studerade faktiskt groddagg och uppmätte den högsta spänningen längs en axel utmed det blivande nervsystemet, vilket han såg som en indikation på att fältet är det primära – matrisen som skapar den levande formen. Han menade som nämnts att sjukdomssymtom föregås av förändringar i fältet. Han menade också att sjukdomar faktiskt kan behandlas genom att återställa fältet, t o m innan sjukdomen manifesterat sig i symtom, en fascinerande tanke som vi ska återkomma till i terapikapitlet.

Som vi beskrev i inledningen (sidan 11) går Burrs tankar till själva kärnan i det biofysiska paradigmet, eftersom de skulle innebära att människan primärt är ett elektromagnetiskt fält. På så vis är som sagt tanken om en ritning eller mall för kroppen revolutionerande och ger, om den tas på allvar, konsekvenser för både diagnostik och behandling av sjukdomar.

# 8 Yttre påverkan

Om våra energier ska vara av terapeutiskt intresse måste de kunna påverkas utifrån, av en läkare eller terapeut. Det handlar om den yttre kommunikationen.

*"Om vi är energivarelser, så följer att vi kan påverkas av energi."*

Richard Gerber [2001]

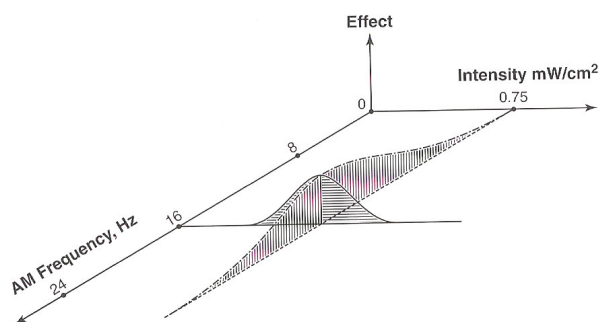
Det finns onekligen en logik i citatet. Materia är energi. Kroppen består av materia, alltså energi. Vi är energi. Att vi skulle kunna påverkas av yttre energier är då ingen långsökt tanke. I det här kapitlet ska vi titta närmare på hur en sådan påverkan beskrivits och vilka mekanismer som kan vara inblandade.

## Frekvens-energifönster

Vi har lärt oss om dos-responsbegreppet, som innebär att en större dos ger större respons, och inom ett visst intervall dessutom som ett linjärt samband. Det är lätt gjort att ta med sig samma tankesätt när man ska förstå hur elektromagnetiska fält (EMF) kan påverka oss, men som det ser ut gäller inte alltid dos-respons här. Mer är inte alltid bättre.

Enligt flera studier av levande system kan extremt svaga fält ge potenta effekter, samtidigt som starka fält ger liten eller ingen respons alls. Celler och vävnader är högradigt icke-linjära system som är kapabla att svara på mycket specifika "fönster" av frekvenser och intensiteter [Adey 1990]. Det innebär att det måste finnas effektiva system för att känna av svaga fält och urskilja dem från brus som kan ha en mycket högre styrka [Adey & Bawin 1977].

Frekvenser som är för höga eller för låga ger alltså ingen effekt, inte heller intensiteter som är för höga eller för låga. **Figur 1** visar ett frekvens-energifönster, effekten i hjärnan av olika frekvenser och intensiteter. Den uppmätta effekten är kalciumflöde från hjärnvävnad i kyckling. En bärvåg med grundfrekvensen 147 MHz modulerades med olika frekvenser och olika intensitet. Studien av Blackman och kollegor [1979] visade liksom tidigare arbeten av Bawin och kollegor [1975] att hjärnan har en maximal känslighet för frekvenser



**Figur 1** Frekvens-energifönster. Bilden är hämtad från [Blackman 1979].

i ELF-området<sup>27</sup>, mellan 6 och 20 Hz och intensiteter kring  $10^{-7}$  V/cm [se även Adey 1980].

Fenomenet är också känt från PEMF-behandling, där ett yttre magnetfält inducerar små strömmar, vilket startar en läkningsprocess. En alltför hög inducerad ström ger i stället vävnadsnekros, och fel frekvenser ger inte heller avsedd effekt. Vi återkommer till PEMF längre fram.

→ *PEMF i ELF-området, sidan 37*

Andra egenskaper hos fältet kan också bestämma betydelsen. Fältets läge, orientering och utbredning, liksom dess funktion och uppgift spelar naturligtvis in. Hjärnan har ett svagare elektromagnetiskt fält än hjärtat, men har ändå mycket stor betydelse genom sina motoriska, sensoriska och kognitiva funktioner.

<sup>27</sup> ELF = Extremely Low Frequency, brukar innebära frekvenser upp till 100 Hz.

# Mekanismer

Det är väl känt att höga energinivåer kan ge effekter genom uppvärmning av den absorberande vävnaden, samt genom jonisering och andra mekanismer som indirekt i sin tur leder till biokemiska och strukturella förändringar. Vi kommer dock inte att ägna oss närmare åt detta här, eftersom energimediecinen handlar om energinivåer som inte joniserar och i allmänhet inte heller verkar genom uppvärmning. I stället ska vi titta på tänkbara mekanismer för hur mycket små energinivåer kan ge effekter.

## Detektion

Små signaler kan förstärkas för att ge signifikanta effekter. Så sker t ex i ögats näthinna, där en enda foton räcker för att utlösa en nervimpuls. Näthinnan består av högggradigt ordnade rader<sup>28</sup> av molekyler, och just sådana strukturers känslighet har beskrivits av Fröhlich med flera [Fröhlich 1968a, 1968b, 1970, 1974, 1975, 1988a, Ho 1998]. Fröhlich inriktade sig på strukturerna av fosfolipider i cellmembran, men det finns många andra ordnade strukturer i levande vävnader, som kollagen i bindväv, klorofyllmolekyler i löv, myelinskidor kring nervutskott, kontraktile element i muskler och cytoskelettets mikrotubuli, mikrofilament och andra fibrer. Dessa strukturer bygger upp en stor del av kroppens strukturella delar.

När astrofysikerna ska fånga upp extremt svaga signaler från avlägsna nebulosor använder de rader av radioteleskopantennar, som t ex vid Jodrell Bank i England. Raderna av celler i ben har spekulativt jämförts med sådana antennarrangemang, med tanken att mineral- och kollagenstrukturerna i benet fungerar som antenner och osteocyterna som elektroniska kretsar som detekterar och tolkar informationen i EMF [Basset 1995, Oschman 2000a]. En sådan hypotetisk mekanism kunde gälla samtliga av de nämnda strukturerna ovan, dvs en tämligen stor del av kroppen.

---

<sup>28</sup> Eng. *array*. Jag har förgäves sökt en svensk term. Vad som avses är regelbundet ordnade rader, buntar, knippen eller packar av långa molekyler (polymerer).

Enligt några uppgifter ska 20-30% av cellerna i tallkottkörteln hos vissa djurarter vara magnetiskt känsliga. Hos djur har exponering för magnetfält visats leda till frisättning av melatonin, till förändrade elektriska egenskaper hos cellerna, och av deras mikroskopiska struktur, och dessutom har olika vävnader från djur visats innehålla magnetitpartiklar [Oschman 2000b]. Man ska också ha registrerat impulser i enskilda neuron som sammankopplar magnetit innehållande vävnader med hjärnan [Kobayashi & Kirschvink 1995].

Det är en omtvistad fråga om också människan har ett magnetiskt sinne.

## Induktion

Som beskrivits tidigare ger ett magnetfält i rörelse upphov till elektriska strömmar i ledare, vilket i kroppen betyder jonströmmar i olika elektrolyter som blod, lymfa, interstitievätska etc. Pulserande magnetfält ger samma effekt, vilket utnyttjas i PEMF som vi återkommer till (sidan 37).

## Magnetfält och Hall-effekten

Halvlederströmmar är genom Hall-effekten känsliga för magnetfält, på så sätt att ett magnetfält minskar strömmen i ledaren. Förekomsten av biologisk halvledning ger en möjlighet att använda magneter och biomagnetiska fält i läkning, samtidigt som påverkan av andra yttre magnetfält, från mobiltelefoner och annan utrustning, inte är en långsökt tanke. Vi återkommer till magnetfältens effekt senare.

→ *Samband mellan geo- och biomagnetiska fält, sidan 34*

## Aktivering av receptorer

Genom molekylernas elektromagnetiska signalering som tidigare har beskrivits kan yttre EMF med specifika frekvenser tänkas aktivera olika receptorer, och därmed initiera biokemiska processer. Detta skulle kunna vara en mekanism bakom sk elöverkänslighet, som vi ska återkomma till (sidan 35).

## Urskiljning

Entrainment och resonans kan användas för att förklara den selektiva mottagligheten för vissa frekvenser. Enligt tidigare beskrivning har olika molekyler, celler, vävnader och organ sina respektive egenfrekvenser, och kan komma i resonans med yttre fält av samma frekvens, samtidigt som andra frekvenser inte får någon verkan även om de är starkare. Som vi ska återkomma till kan möjligen också hjärnan vara mottaglig för entrainment av yttre fält.

→ *Entrainment av yttre fält, sidan 34, Terapeutisk entrainment, sidan 42*



# EMF i vår omgivning

## Naturliga EMF

---

### Geoelektricitet och geomagnetism

Jordens magnetfält, det så kallade geomagnetiska fältet, är det som får kompassnålen att peka mot norr. 1722 upptäckte urmakaren George Graham att nålen inte står still, utan rör sig en aning fram och tillbaka i olika rytmer. Han såg att riktningen ändrar sig mellan olika dagar och även mellan olika tider på dagen, upp till 30' ( $\frac{1}{2}^\circ$ ). Iakttagelserna bekräftades av Anders Celsius och Olof Hiorter som också noterade en flera grader stor avvikelse vid norrsken. Ett samarbete mellan Graham och Celsius visade att variationerna inträffade samtidigt i London och Uppsala [Malin 1987]. Senare forskning har visat att norrsken orsakas av elektroner med hög energi som kommer in i atmosfären och påverkar jordens magnetfält.

Geomagnetiska rytmer har frekvenser från bråkdels sekunder till miljontals år. Det senare har visats genom studier av magnetiska mineraler i djuphavssediment som tagits tillvara från borrhov [Valet & Meynadier 1993]. Idag finns över hela världen omkring 150 magnetiska observatorier som registrerar det geomagnetiska fältets variationer, vilket visats ha frekvenser upp till ELF-området.

### *Schumann-resonans*

En viktig orsak till de rytmiska geomagnetiska variationerna är en geofysisk mekanism kallad *Schumann-resonans*, efter fysikern W O Schumann. Han föreslog att atmosfären mellan jordytan och jonosfären kunde fungera som en resonanslåda för elektromagnetiska vågor, på samma sätt som exempelvis en fiol fungerar som resonanslåda för stående ljudvågor [Schumann 1952, Sentman 1995]. 1957 kunde resonansen påvisas genom mätningar [Schumann & König 1957], och teorin bekräftades senare av andra [Balsler & Wagner 1960, Galejs 1972]. Mycket forskning i ämnet bedrevs från 1960- till 1980-talet av amerikanska flottan för utveckling av ubåtskommunikation.

I genomsnitt slår blixten ner omkring hundra gånger varje sekund över hela planeten. Blixtarna pumpar in energi i atmosfären, och de elektriska urladdningarna skapar elektromagnetiska vågor. Vågorna sprider sig runt jorden genom att studsas mellan jordytan och jonosfären på åtta mils höjd, vilket ger stående elektromagnetiska vågor med resonans i ELF-området, som ett slags bakgrundsfrekvens för jorden.

Schumann-resonansen kan registreras antingen som elektriska eller magnetiska så kallade *mikropulsationer*. Den genomsnittliga frekvensen är 7-10 Hz (7.8), vilket innebär att vågorna färdas runt jorden 7-10 gånger varje sekund. Olika aktiviteter på och utanför jorden kan förändra jonosfärens höjd. Den globala frekvensen av blixtnedslag varierar, liksom atmosfärens elektriska egenskaper, och röntgen- och kosmiska strålar påverkar också jonosfären [Volland 1984]. Därför varierar frekvensen i intervallet 1-50 Hz, och solaktiviteten ger ibland ”magnetiska stormar” som bryter upp jonosfären så att Schumann-resonansen helt upphör.

## Konstgjorda EMF

---

Under det senaste seklet har människan börjat använda elektricitet i stor skala, och på några generationer har den tidigare relativt ”tysta” elektromagnetiska omgivningen blivit fylld med signaler av alla slag. Vi har idag högspänningsledningarna och andra elledningar, belysning, hushållsutrustning, datorer, bildskärmar, kopiatorer, diverse hemelektronik, radio- och tv-signaler, mobiltelefoni, satelliter och mycket mera, som alla ger upphov till EMF av olika frekvens och intensitet. När apparater slås på och av uppstår pulser, spikar och transienter. Alla dessa signaler av olika frekvens interagerar med varandra och med naturliga fält, vilket resulterar i komplexa interferensmönster. Som kontrast till vår organiserade och välfungerande inre miljö, är den yttre elektromagnetiska bakgrunden kaotisk och oförutsägbar, för att citera James Oschman [2000b].

# Några exempel

## Samband mellan geo- och biomagnetiska fält

Schumann-resonansens frekvensområde överlappar området för biomagnetiska fält som hjärtats och hjärnans, men är tusentals gånger starkare. Ett antal biologer har sett överlappningen som mer än en tillfällighet, och menar att det funnits ett nära samspel mellan geomagnetiska och biomagnetiska fält under evolutionens gång [Direnfeld 1983]. Följaktligen har en hel del forskning ägnats åt detta samband.

Vissa beräkningar har visat att mikropulsationer och andra atmosfäriska fenomen kan inducera strömmar i cellerna, av samma storlek som de cellerna själva skapar [Durand-Manterola et al 2001].

En del organismer har förmågan att känna intensiteten och riktningen av det geomagnetiska fältet [Gould 1984], och fältet kan också påverka olika fysiologiska rytmer [Wever 1968, 1974, Gauguelin 1974, Cremer-Bartels et al 1984]. Några studier har antytt statistiska samband mellan beteendestörningar hos människor och störningar i geomagnetiska eller konstgjorda fält:

- Variationer i det geomagnetiska fältet hade samband med frekvensen av intagningar av personer med schizofreni och manodepressiv psykos på 35 psykiatriska kliniker [Friedman et al 1965].
- Variationer i det geomagnetiska fältet pga magnetstormar hade samband med frekvensen av epileptiska anfall hos epileptiker [Venkatraman 1976, Rajaram & Mitra 1981].
- Magnetiska fält pga 50 Hz kraftledning korrelerades med platser för självmord [Perry et al 1981].
- Vissa typer av pulsationer i det geomagnetiska fältet under en observationsperiod av två år korrelerades med fall av plötslig spädbarnsdöd [O'Connor & Persinger 1999].
- Variationer i det geomagnetiska fältet korrelerades med variationer i blodtrycket [Watanabe et al 1994].

Det bör påpekas att samband som dessa är kontroversiella och att det dokumenterade underlaget för dem trots allt är begränsat.

## Entrainment av yttre fält

Medvetandegrad kan beskrivas som en allmän responsivitet för stimuli hos nervsystemet. Responsiviteten kommer till uttryck i reaktionsförmågan, som lätt kan mätas och brukar användas som ett slags mått på medvetandegraden. I ett antal studier har medvetandegraden, mätt i reaktionstid, relaterats till yttre EMF.

Reaktionsförmågan jämfördes i en studie [Reiter 1953] med mikropulsationernas (Schumann-resonansens) frekvens. Vid en trafikmässa fick besökarna (ovetande om studien) testa sin reaktionstid med en vanlig utrustning för detta. Flera tusen resultat registrerades under två månader. Under perioder när mikropulsationernas frekvens sjönk, som när åskväder närmar sig, uppmättes längre reaktionstider. När pulsationernas frekvens steg till området för alfa-vågor blev reaktionstiderna kortare.

Efter mässan gjordes samma försök om i ett rum som omgavs av ett nätverk av elektriska ledningar som kopplades till en generator. Ett konstgjort svagt och lågfrekvent fält alstrades i rummet för att efterlikna jordens fält. Under dessa kontrollerade omständigheter upprepade sig samma resultat som på mässan. Dessutom klagade försökspersonerna ofta efter några minuters exponering för fält med 3 Hz över huvudvärk, tryck över bröstet och handsvett åtföljt av en trötthetskänsla. Samma symptom uppger många människor när oväder närmar sig.

Vid en studie [Hamer 1968, 1969] utsattes försökspersoner för ett svagt EMF från metallplattor på båda sidorna om huvudet, samtidigt som deras reaktionstid mättes. Fält med 8-10 Hz gav kortare reaktionstid, medan 2-3 Hz gav signifikant längre reaktionstid.

Resultaten kan tolkas som att hjärnan har förmåga att känna av och följa yttre fält – naturliga eller konstgjorda – genom entrainment av hjärnvågorna, och ger i så fall stöd åt Beckers tes att hjärnvågorna ställer in aktiviteten eller den allmänna responsiviteten för stimuli hos nervsystemet.

Vid ett försök av Wever och kollegor [1968] isolerades några hundra försökspersoner i olika underjordiska rum. Alla utvecklade långsammare och oregelbundna, desynkroniserade eller kaotiska fysiologiska rytmer (kroppstemperatur, vakenhet, urinproduktion etc). En del vistades i rum som skärmats av till 99% från geomagnetiska fält, och dessa försökspersoner utvecklade signifikant längre och mer oregelbundna rytmer. Ibland genererades olika konstgjorda fält i rummen, och ett mycket svagt elektriskt fält med 10 Hz visade sig kunna återställa de normala biorytmerna.

Även denna studie kan tolkas som att yttre rytmer påverkar eller styr kroppens inre rytmer, kanske genom någon form av entrainment.

## Hjärnans fält och medvetandet

Över huvudet finns som beskrivits ett elektriskt fält som varierar med vakenhetsgraden. I Beckers försök med salamandrar användes likström för att ge en artificiell reversering av den fronto-occipitala elektriska vektorn, vilket gav anestesi och medvetlöshet. Samma effekt uppnåddes med ett magnetfält, som genom Hall-effekten släckte ut de normala strömmarna. Med magnetfält blev dessutom både insomnandet och uppvaknandet momentant. Becker kommenterade att metoden borde vara det idealiska anestesimedlet – snabbt, icke-invasivt och utan ”baksmälla” [Becker 1985, 1991].

Senare studier har också visat att mycket svaga, pulserande magnetfält över tinningsloberna kan ge religiösa upplevelser, som att uppleva en närvaro av någon i ett tomt rum [Cook & Persinger 1997]. Fältet aktiverar områden i tinningsloberna men mekanismen är i övrigt okänd.

## Energiutbyte mellan människor

Enligt häpnadsväckande uppgifter från Rollin McCraty har man kunnat registrera en persons EKG i en annan persons EEG [McCraty et al 1998]. När man analyserade EEG för den ena personen kunde man alltså utläsa spår av den andres EKG. Signalen blev starkast när personerna hade fysisk kontakt, men kunde också avläsas när de befann sig nära varandra utan att ha någon fysisk kontakt. Precis som man kan vänta sig för energifält avtog effekten med avståndet [McCraty et al 2001].

Andra studier har påvisat entrainment av både hjärnvågorna och hjärtats puls mellan två personer i samma rum som sitter tysta, vända mot varandra, med slutna ögon, utan att röra varandra [Russek & Schwantz 1994, 1996]. EKG och EEG hos båda personerna registrerades. När rytmerna undersöktes visade det sig att de var synkroniserade. Fenomenet underlättades om personerna kopplades samman med en elektrisk ledning.

## Allergier och elöverkänslighet

Vid allergier bildas specifika antikroppar mot ett visst ämne, kallat allergen. Antikropparna känner igen allergenet genom molekylära interaktioner, som vanligtvis beskrivs som att strukturellt matchande molekyler utbyter energi genom direkt fysisk kontakt. Men om det stämmer att molekylernas signalering i grunden är elektromagnetisk som tidigare beskrivits, så handlar i stället varje allergi i grund och botten om en specifik elektromagnetisk signatur dvs en viss frekvens eller uppsättning av frekvenser.

Cyril Smith har undersökt biologiska effekter av EMF, och funnit att allergiska reaktioner kan utlösas av specifika elektromagnetiska frekvenser i området från några tusen hertz till gigahertz [Smith 1988, 1994]. Enligt Smith är den

allergiska responsen densamma oavsett om den utlösande faktorn är kemisk, miljömässig, nutritionell eller elektrisk. Enligt Monro och kollegor (citerade av Smith [1988]) behöver extremt känsliga patienter bara hålla i ett glasrör med en lösning som innehåller en spädning av ett allergen för att reagera.

Mot denna bakgrund blir elöverkänslighet logisk. På samma sätt som skadliga kemikalier kan bryta biokemiska regleringsmekanismer och ge sjukdom, skulle då skadliga EMF kunna bryta elektromagnetiska regleringsmekanismer i kroppen [Smith 1988].

## Mobiltelefoni

Mobiltelefoner och basstationer avger EMF i mikrovågsområdet, och dessa fält har som alla andra EMF en elektrisk och en magnetisk komponent. Enligt vissa beräkningar ska även de kraftigaste magnetiska fält som kan avges från mobiltelefoner, 1  $\mu\text{T}$  (mikrotesla) enligt Stewartrapporten [2000], ge extremt liten påverkan [Adair 1994]. Många anser därför att de möjliga biologiska effekterna av mobiltelefoni mer troligt kommer av elektriska än av magnetiska fält [Stewart 2000].

Mot bakgrund av vad som beskrivits i denna uppsats kan man ställa sig tveksam till en sådan slutsats. Som nämnts penetrerar magnetfält vävnaderna mångfaldigt bättre än elektriska fält. Det återstår då att bedöma om storleken av magnetfälten från mobiltelefoner kan ha någon betydelse. Hur mycket är 1  $\mu\text{T}$ ? Som jämförelse har kroppens starkaste magnetfält, från hjärtat, omkring 0.0001  $\mu\text{T}$ . Schumann-resonans har en magnetisk fältstyrka av omkring 0.00001  $\mu\text{T}$ , alltså en tiotusendel av mobiltelefonens, men kan enligt de beskrivna studierna ändå ge signifikanta effekter på människan. Om vi trots detta godtar att mobiltelefonens fält är svagt, finns ändå som vi sett ett antal tänkbara mekanismer för en påverkan också av svaga EMF. Så påpekas t ex i Stewartrapporten att om ett biologiskt system är känsligt för specifika frekvenser genom resonans och okänsligt för andra, kan även EMF med mycket små energimängder, mindre än det termiska bruset, ge detekterbara effekter.<sup>29</sup>

Utän att spekulera över eventuella hälsoeffekter av tänkbara mekanismer kan man konstatera att det finns en stor mängd studier som rapporterat olika former av effekter av svaga EMF, som exempelvis EEG-förändringar, påverkad sömn/vakenhet, förändrad kognitiv funktion, mastcellspåverkan, läckage i blod-hjärn-barriären, DNA-påverkan och t o m cancer [t ex Hardell et al 2001]. Samtidigt finns det andra studier som inte visat någon påverkan.

De exakta mekanismerna bakom de effekter som rapporterats är oklara. De SAR-värden<sup>30</sup> som bestäms i skyddsan-

<sup>29</sup> Stycke 5.13, sidan 42.

<sup>30</sup> SAR = Specific Absorption Rate, vilket är mängden absorberad energi per mass- och tidsenhet

visningar för mobiltelefoner gäller den uppvärmningseffekt som strålningen kan ge. Telefoner som ligger under dessa SAR-värden sägs ge en uppvärmning av maximalt 0.1°C, och därför anses eventuellt biologiska effekter inte bero på uppvärmning utan i så fall på andra mekanismer [Boice & McLaughlin 2002].

Ämnet är mycket kontroversiellt och mycket komplicerat, och inom ramen för detta projekt har det inte funnits utrymme för en noggrann genomgång av den stora mängd forskningsrapporter som finns. En reflexion är dock att de flesta resonemang verkar utgå ifrån frågan om *energin* i strålningen kan orsaka skador. Utifrån detta dras ibland slutsatser om att energimängderna är för små för jonisering, för små för uppvärmning, mindre än det termiska bruset osv, och därigenom inte kan ha någon effekt. Men kanske är *informationen* i signalen, dvs hur den ”tolkas” av kroppen, lika intressant som energimängden i sig?

# 9 Terapi

Hur kan teorierna vi beskrivit användas för att beskriva de energimedicinska terapiformer som finns idag?

I olika energetiska terapier tillförs energi i olika former – ljud, ljus, elektriska eller magnetiska fält eller värme. Enligt vad som beskrivits absorberar levande matrix' tensegrity-nätverk dessa energier och omvandlar dem till vibrationer med olika frekvenser som fortleds genom systemet [Hyman et al 1981, Saleh & Teich 1991, Oschman 1993]. På så vis skulle inte formen för den tillförda energin alltid vara det avgörande, utan snarare informationen i den.

Det finns naturligtvis många andra skillnader mellan olika terapiformer, och vi ska här titta närmare på några av dem. Vi kommer då inte att ge någon ingående förklaring av terapierna i sin helhet, utan inrikta oss på tänkbara förklaringsmodeller och bakomliggande mekanismer, utifrån vad vi hittills tagit upp.

## PEMF-behandling

### PEMF i ELF-området

Inom skolmedicinen används på en del håll i världen en metod med pulserade elektromagnetiska fält, PEMF, för att stimulera läkning av benfrakturer som efter några månader visat dålig läkning.<sup>31</sup> Rent tekniskt behandlas man då med en liten pulsgenerator, kopplad till vanliga spolar som placeras på båda sidorna om frakturen i 8-10 dagar. Spolarna alstrar ett pulserande magnetfält som inducerar strömmar i benet och omgivande vävnader.

Kliniska tester har visat att PEMF kan initiera reparation i ben, och att magnetfält på så sätt kan konvertera en avstannad läkningsprocess till en aktiv reparationsprocess, t o m efter så lång tid som 40 år [Basset 1995].

PEMF tros verka genom att överföra information som utlöser specifika reparationsprocesser. Strömmarna som induceras är i storleksområdet mikroampere och liknar de naturliga elektriska fenomen som uppstår i ben under belastning. Pulserande magnetfält skulle genom detta initiera en kaskad av händelser, från cellmembranet till kärnan, ner på gennivå, där specifika förändringar äger rum. [Basset 1995]

---

<sup>31</sup> Metoden är t ex godkänd av US Food and Drug Administration för användning inom amerikansk sjukvård sedan 1979. Jag känner inte till om metoden används rutinmässigt i Sverige, men i Lund har åtminstone försök med PEMF gjorts, t ex [Kanje et al 1993, Rusovan et al 1992].

De goda erfarenheterna av PEMF och benläkning har lett till att man även studerat dess effekt på andra vävnader. I mjukdelar har man funnit effekter som förbättrad kapillärbildning, minskade nekroser, svullnad och smärta, snabbare funktionell återhämtning, minskat djup, yta och smärta vid hudskador, minskad muskelförlust efter kirurgi i ligament och ökad dragstyrka för ligament mm [Sisken & Walker 1995].

Försök med råttor visar också att behandling med PEMF förbättrar läkningen och den funktionella återhämtningen vid nervskador [Sisken et al 1989]. Behandling *innan* skadan har visat sig lika effektiv som behandling efter [Kanje et al 1993]. Det kan tolkas som att magnetfält också kan förbättra kroppens förmåga att svara på en skada.

De optimala frekvenserna för stimulering av olika läkningsprocesser ligger alla i ELF-området, men olika typer av läkning svarar på olika frekvenser, dvs har olika frekvensfönster, enligt **Tabell 2** [Sisken & Walker 1995].

### Diapulse

En typ av PEMF-behandling som finns i USA är den som ges med Diapulse-maskinen, som avger 27 MHz i korta pulser. Den första prototypen tillverkades på 1930-talet, och tekniken har sedan dess testats i många studier, både i djurförsök och kliniskt. Den har visat sig minska svullnad, accelerera sårsläkning, stimulera nervregenerering, minska smärta och ge snabbare funktionell återhämtning. Referenser till forskningsrapporter ges av Sisken & Walker [1995] och på [www 2].

### Millimetervågor

I f d Sovjetunionen har användning av millimetervågor fått en utbredd användning – idag finns fler än tusen terapeutiska centra, och mer än tre miljoner patienter har behandlats sedan 1995. Millimetervågor är extremt högfrekvent EMF (vilket följer av våglängden som alltså ligger i millimeterskalan) i området 30 till 300 GHz. Frekvensområdet överensstämmer alltså med vad vi tidigare beskrev om tillväxtkontroll (se sidan 27). Omfattande forskning har också visat att mycket lågintensiva fält<sup>32</sup> påverkar celltillväxt, enzymaktiviteter, den genetiska apparaten, funktionen hos membran och receptorer, samt andra biologiska system. Hos människor och djur har lokal exponering för millimetervågor stimulerat vävnadsreparation och regeneration, lindrat stress och smärta, samt accelererat återhämtningen från en mängd olika sjukdomar. Över femtio sjukdomar och tillstånd sägs ha behandlats framgångsrikt med millimetervågor, enbart eller i kombination med andra medel. [Pakhomov et al 1998]

I USA bedrivs nu forskning om millimetervågor för smärtstillande, anti-inflammatorisk och immunstimulerande användning [Rojavin & Ziskin 1997].

**Tabell 2** Frekvensfönster för några läkningsprocesser

Frekvens, Hz	Effekt
2	Nervregeneration, neuritutväxt från odlade ganglier
7	Benbildning
10	Ligamentläkning
15, 20, 72	Minskad hudnekros, stimulerad kapillärbildning och fibroblastproliferation
25, 50	Synergistiska effekter med nervtillväxtfaktor (NGF)

<sup>32</sup> 10 mW/cm<sup>2</sup> eller mindre

# Elektrokemisk behandling av cancer

Rapporter om användning av elektrokemisk terapi (EChT) kom redan på 1800-talet [Crussel 1847]. Den moderna historien började 1959, när Humphrey och Seal rapporterade uppmuntrande resultat för sarkom hos möss. [Humphrey & Seal 1959]. Björn Nordenström gjorde ett pionjärarbete under 1970- och 1980-talet med en rad rapporter om EChT-behandling av humana lungtumörer, både primära tumörer och metastaser, där 12 av 26 tumörer gick i regress utan att återkomma under 2-5 års uppföljning

Cancertumörer får en skadepotential pga metabolismen i vävnaden. Vilken potentialen blir beror på vilken fas tumören befinner sig i, men tumörer med spontan nekros är oftast negativa gentemot omgivningen. Jonflödet som följer strukturella förändringar runt tumören och är ett uttryck för en tendens till spontan läkning av cancer. Förändringarna kan ses som s k coronastrukturer på röntgenbilder.

BCEC-teorin som beskrivits tidigare tillämpas idag kliniskt vid EChT, behandling med likström av cancer och hemangiom. Två eller flera elektroder, ofta nålar av platina, placeras i tumören och en bit därifrån. En spänning på upp till c:a 10 V mellan elektroderna ger elektriska strömmar på upp till c:a 100 mA. Behandlingen pågår under upp till flera timmar.

Regression av tumören kan sedan ske över månader och år genom ett antal tänkbara mekanismer [www 7, Nordenström 1994b, von Euler 2002]:

- Det elektriska fältet som skapas orsakar en elektrolys i vävnaden, vilket förändrar pH. Vävnaden kring den positiva anoden som placeras i tumören blir kraftigt sur (pH c:a 2), vilket ger tumörnekros.
- Lågt pH tycks också skada erytrocyterna och deras förmåga att leverera syre till tumören.
- Elektrokemisk utfällning av proteiner ger koagulation och mikrotromber kring tumören.

- Tumörer i destruktiv fas är positivt laddade, och attraherar negativt laddade, tumörbekämpande leukocyter till tumören.
- Det elektriska fältet kring tumören drar bort vatten osmotiskt, och vattenbristen försämrar tumörens redan ansträngda blodförsörjning.
- Elektrolytisk produktion av H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> och Cl<sub>2</sub> belastar tumören och dess blodförsörjning ytterligare.

EChT sägs understödja kroppens normala elektrokemiska läkningsprocess genom att förstärka de naturligt förekommande elektriska fält och strömmar som befrämjar läkningsprocessen. Metoden kan kompletteras med cytostatika, som dras till tumören elektrostatiskt, s k elektroforetisk kemoterapi. Därmed fås en hög koncentration av cytostatika i tumören, samtidigt som den totala mängden kan hållas liten och biverkningar minimeras.

EChT har framför allt fått spridning i Kina där idag c:a 2000 läkare har utbildats i den och c:a 15000 patienter har behandlats [von Euler 2002]. Metoden kan användas tillsammans med andra terapiformer, saknar de allvarliga biverkningar som konventionella terapier har, och erfarenheten visar också att EChT inte heller skapar terapiresistens vid upprepade behandlingar så som konventionella terapier gör [www 7].

Metoden har visat sig vara mycket effektiv för behandling av lokala tumörer. En studie av 4081 patienter med olika maligna tumörer, framför allt lungcancer, hudcancer, levercancer och bröstcancer, visade en 5-årsöverlevnad av 67% för stadierna T1-T2, och 27% för T3-T4, vilket är sensationella siffror [Xin Yu-Ling 1994; Se även www 7 för fler studier]. På senare år har också studier av liknande tekniker publicerats i Europa och USA [Robertson, Wemyss-Holden et al 1998, Turler, Schaefer et al 2000, Wemyss-Holden, Hall et al 2000, Wemyss-Holden, Robertson et al 2000].

I Kina behandlas tumörer med likström på samma sätt även under beteckningen Electro-Acupuncture Therapy (EAT). Benämningen är missvisande, inte minst för att tumörer ogärna uppstår i akupunkturpunkter eller meridianer, enligt [www 7].

I Australien där metoden f n studeras i liten skala, kallas den Electrolytic Ablation of Tumors (EAT igen!). [www 13]

# Akupunktur

Vi ska här inte gå igenom hela teorin bakom akupunktur och TCM, utan bara kort sammanfatta den som att livsenergi (qi) strömmar genom olika kanaler (meridianer) i kroppen och kan manipuleras vid sk akupunkturpunkter, särskilda punkter utmed meridianerna, varpå energiflödet påverkas. Man menar att sjukdom uppstår då energiflödet blockeras så att energi stockas på vissa ställen och brist uppstår på andra, och att energiflödet kan återställas genom t ex akupunktur redan innan sjukdomssymtom uppkommer.

## Qi – livsenergi

Livsenergi eller livskraft finns som begrepp i många skolor och traditioner, under olika namn. Inom den traditionella kinesiska medicinen talar man om *qi* utan att närmare spekulera över vad det är.<sup>33</sup> Man har beskrivit det som ett slags livsens som finns i luften, blodet och kroppen, i födoämnen och i solljuset. Utan qi kan fysiskt liv inte existera, och när det drar sig tillbaka inträffar döden [Markus 1996]. Sedan har man inriktat sig på att studera effekterna av qi, hur det flödar i kroppens meridianer och hur det transporteras och lagras i organen.

Det finns ingen vetenskapligt etablerad definition av qi-begreppet. Nordenström (med flera) menar dock att qi och elektromagnetisk energi är synonyma tills motsatsen bevisats, och att skillnader mellan qi och EMF mer är en språklig fråga. Man kan också enligt Nordenström betrakta qi eller elektromagnetisk energi som en flyktig form av energi som skapar materia, och säga att qi eller elektromagnetisk energi som flödar i slutna kretsar utgör en primär mekanism för omvandling av icke-biologisk materia till biologisk.

## Meridianerna

Enligt Alexander Markus<sup>34</sup> [1996] består meridianerna av ett system av biologiskt slutna kretsar (BCEC). Norden-

<sup>33</sup> Skrivs qi och uttalas ch'i på kinesiska, eller ki på japanska och koreanska.

<sup>34</sup> Se sidan 11.

ström menar som nämnts också att qi är elektromagnetisk energi, och meridianerna skulle då kunna motsvara olika interstitiella kanaler som t ex VICC-systemets, där livsenergin, den elektriska energin, flödar. Det betyder i så fall att meridianerna är förbundna med återvändande grenar av de slutna kretsarna, så som beskrivits.

James Oschman menar som beskrivits (sidan 26) att levande matrix och akupunkturmeridianerna kan vara ett distribuerat kommunikations- och energetiskt nätverk. I akupunkturpunkterna skulle man då kunna hitta omkopplare, förstärkare, filter, portar och t o m minneselement. Dessa är något som man kunde söka efter och på så sätt bekräfta eller avfärda teorin.

## X-signalsystemet

Yoshio Manaka [1995] har utifrån informationsteorin föreslagit ett system, kallat X-signalsystemet, enligt vilket qi består av ett antal kända och okända energiformer. Qi skulle alltså inte vara en enda energi utan en komplex energi bestående många energisystem som fungerar tillsammans, synergetiskt, och på olika sätt representera information. På samma sätt skulle kanalerna för qi bestå av ett antal kända och okända kommunikationskretsar som samverkar. Oschman tolkar teorin så att kroppens energifält, perineurala systemet, levande matrix och meridianerna alla är delar av X-signalsystemet [Oschman 2000b].



# Healing

Healing är kanske den äldsta medicinska metoden. Den har praktiserats i många olika kulturer sedan förhistorisk tid, och finns idag i en mängd olika former. Det är därför svårt att ge en allmän definition, men kanske kan man säga att terapeuten hjälper patienten<sup>35</sup> att balansera kroppens energier genom att stimulera och sprida dem, och ta bort blockeringar för det naturliga energiflödet. Vid den form av healing som vi ska inrikta oss på här sägs terapeuten överföra healingenergi eller livsenergi med sina händer till patienten, med eller utan beröring. Detta kan vara svårt för många läkare att smälta, men som vi ska se kan det finnas både vetenskapligt stöd och förklaringsmodeller för detta, som inte strider mot några naturlagar.

Healing som företeelse väcker många frågor. Vad är det för energi som överförs? Hur kan människan ha en sådan förmåga? Och hur kan det fungera? Oschman [2000b] ställer upp följande hypoteser:

- *Healingenergi* kan definieras som energi med en frekvens som stimulerar till läkning av en eller flera vävnadstyper. Som vi beskrev tidigare stimuleras olika typer av läkning av olika frekvenser i ELF-området och av högre frekvenser i megahertz- och gigahertzområdet (se sidan 38). Som också beskrivits tidigare tycks livsenergi inte vara en enda energiform utan flera som samverkar.
- Förmågan att projicera och svara på healingenergi har utvecklats genom evolutionen som en naturlig egenskap hos levande system. En förmåga hos individer att underlätta reparation av skador hos varandra hade ett uppenbart överlevnadsvärde i de tidigare samhällen där annan sjukvård inte fanns.
- I frisk vävnad äger en rad olika elektriska, elektroniska, magnetiska och andra energetiska fenomen rum, som en konsekvens av deras behov att koordinera cellaktiviteter. Det resulterande energifältet strålar ut från bl a händerna på en frisk individ. Ett skada som inte läker är en skada som inte får de naturliga regulatoriska signaler som den behöver för att initiera och koordinera läkningsprocessen. När frisk vävnad förs nära en sådan skada överförs nödvändig information via energifältet,

<sup>35</sup> Se även kommentar i ordlistan.

## Fält från händerna

Under tidigt 1980-tal inledde John Zimmerman<sup>36</sup> en rad experiment med utövare av en healingmetod kallad therapeutic touch [Zimmerman 1990].<sup>37</sup> I ett magnetiskt avskärmat rum registrerades det biomagnetiska fältet från terapeuten med hjälp av en känslig SQUID-magnetometer som utvecklats för att studera några av kroppens svagaste biomagnetiska fält, s k evoked potentials<sup>38</sup>. Terapeuten höll sin hand vid patienten och en utgångsnivå registrerades. Sedan försatte sig terapeuten i det avslappnade, meditativa tillstånd som metoden innefattar. Omedelbart registrerades ett biomagnetiskt fält från terapeutens hand som var så stort att förstärkarna och bandspelarna måste justeras om för att kunna registrera fältet, och ändå låg nivån utanför det kalibrerade mätområdet. Det var den starkaste signal som Zimmerman träffat på under sina år av medicinsk forskning med SQUID. Icke-utövare kunde inte åstadkomma signalerna.

Senare har liknande försök upprepats i Japan, med utövare av qigong, yoga, kampkonster och olika meditativa metoder [Seto et al 1992]. Fälten mättes då med en enklare utrustning bestående av två spolar med 80 000 varv och en förstärkare, och visade omkring  $10^{-7}$  tesla, vilket är ungefär 1000 gånger starkare än det kraftigaste biomagnetiska fältet från människan (hjärtats).

Frekvensen var inte konstant utan svepte över ett område från 0.3 till 30 Hz, med huvuddelen i området 7-8 Hz (8-10 i Seto och kollegors försök). Detta är intressant eftersom frekvensen ligger i samma område som PEMF-utrustningarnas, med påvisade läkningseffekter, i samma område som hjärnvågornas alfa-/thetaområde (vilket stämmer överens med terapeutens avslappnade meditativa tillstånd) och slutligen, intressant nog, i samma område som Schumannresonansen.

Flera studier har också påvisat infraröd strålning (värme) vid therapeutic touch [t ex Schwartz et al 1990, Chien et al 1991]. Enligt andra studier har qigongmästare projicerat mätbara värmemängder från handflatorna, s k faciliterande qi, som ökar celltillväxt, DNA- och proteinsyntes samt cellandning. Dessa mästare avgav också s k inhiberande qi, där

<sup>36</sup> Experimenten genomfördes vid University of Colorado School of Medicine i Denver.

<sup>37</sup> Therapeutic touch används bl a av sjuksköterskor vid vissa amerikanska sjukhus.

<sup>38</sup> Evoked potentials uppstår kring hjärnan som svar på yttre stimuli som ljud och bilder, och är en följd av framför allt neuronaktivitet i hjärnbarken.

infraröd energi absorberades från omgivningen, vilket minskade metabolismen [Muehsam et al 1994, Walker 1994].

Biomagnetism och IR-strålning har alltså påvisats, men behöver inte vara de enda komponenterna i healingenergin. Akustisk och fotonisk energi skulle exempelvis kunna spela in.

## Hjärnvågorna under healing

Robert Beck<sup>39</sup> ägnade ett decennium åt forskning om hjärnaktiviteten hos healingterapeuter inom ett stort antal kulturer och traditioner [Beck 1986]. Han registrerade hjärnvågorna med EEG och visade att alla terapeuterna, oavsett bakgrund, producerade liknande vågmönster när de befann sig i sitt "healingtillstånd". Frekvensen låg kring 7.8-8.0 Hz, dvs i låga alfaområdet, på gränsen till theta. Ytterligare studier med några av terapeuterna visade att deras hjärnvågor låg i samma frekvens och fas som jordens mikropulsationer, Schumann-resonansen.

## Uppkomstmekanismer

Hur kan man då förklara den utstrålning som uppmäts av Zimmerman och Seto? Eftersom det tycks som att energiutstrålningen kan kontrolleras viljemässigt är det ett rimligt antagande att den styrs från hjärnan. Det är också rimligt att den förmedlas av hjärnvågorna med tanke på det ovanstående.

Som vi beskrev tidigare blir hjärnvågorna från sensoriska och motoriska områden i hjärnbarken starkare om motsvarande funktioner tränas upprepat, som hos strängmusiker. Man skulle kunna tänka sig liknande förändringar hos healingutövare, med starkare och mer koherenta biomagnetiska fält som resultat.

Det kan också tänkas att hjärnvågorna på sin väg genom de perifera vävnaderna (perineurala och cirkulatoriska BCEC-systemen) förstärks genom att vibrerande molekyler kommer i resonans med hjärnvågorna. När allt fler molekyler i den kristallina levande matrix blir kollektivt kopplade genom entrainment, blir fältet starkare.

Oschman och Oschman [1997] menar att träning i healing kan leda till en gradvis ökning av den strukturella koherensen (kristalliniteten) i vävnaderna, vilket skulle öka både utstrålningen och känsligheten för energifält. Processen har beskrivits som en bildning av *koherensdomäner* i strukturer av flytande kristall [Sermonetti 1995], vilket innebär en stabilisering av position och orientering hos de miljontals stavformade molekyler som finns i cellmembran, bindväv, DNA, muskler, cytoskelettet, myelinskidor i nerver och sensoriska celler. Stabiliseringen sprider sig från molekyl till molekyl genom hela systemet. Del Guidice [1993] beskriver processen som att "individuella molekyler förlorar sin individuella

identitet och inte kan separeras, rör sig tillsammans som i en ballett, och hålls i fas av ett elektromagnetiskt fält som uppstår ur samma ballett".

Laserprincipen som beskrevs tidigare (sidan 24) kan användas som en tänkbar modell för en förstärkning. Naturligtvis kan många andra mekanismer tänkas vara inblandade. Som tidigare har berörts är supraledning inte en otänkbar företeelse i organiska system. T o m plasmatillstånd har föreslagits [Sedlak 1971, 1979, 1982, Roffey 1993, 1994], och kvantmekaniska tankegångar ger helt nya möjligheter till förklaringsmodeller.

## Terapeutisk entrainment

Enligt vad som beskrivits tidigare kan hjärn- och hjärtaktiviteten hos två personer i samma rum synkroniseras under vissa omständigheter. Under den tysta fasen utan dominerande hjärnvågor som beskrivits, skulle hjärnan lättare kunna följa frekvenser hos yttre fält genom entrainment. Om terapeuten slappnar av är det då troligt att hans eller hennes hjärnvågor ibland följer jordens mikropulsationer, inte minst med tanke på att dessa är 10-100 gånger starkare än hjärnvågorna. Detsamma gäller patienten, vilket i så fall betyder att båda två kan kopplas till samma fält och komma i fas med varandra. Allt enligt Oschman [2000b]

## Sammanfattning

Enligt vad som beskrivits skulle den helande kraften i den projicerade energin vid healing kunna bero på dess förmåga att genom entrainment skapa samma koherenta rytmer i patientens vävnader som hos terapeuten. Möjligen kan en sådan entrainment förstärka de kommunikations- och regulatoriska system som är inblandade i läkning av skador och immunförsvar.

Oschmans hypotes är alltså i sammanfattning denna:

- Jordens mikropulsationer detekteras av talkottkörteln och andra magnetiskt känsliga vävnader i hjärnan.
- Under hjärnans tysta period tar mikropulsationerna över som pacemaker, vilket underlättas av terapeutens medvetandetilstånd.
- Hjärnvågornas elektriska strömmar leds genom kroppen av de perineurala och cirkulatoriska systemen. Samtidigt sker en förstärkning omkring 1000 gånger.
- Det projicerade energifältet sveper genom de frekvenser som visat sig ha läkande effekter genom att starta olika reparationsprocesser.

Samtidigt kan man inte utesluta andra verkningsmekanismer. Healing kanske fungerar på många plan samtidigt, och olika former av healing skiljer sig sannolikt åt. Healing är förmodligen fortfarande den sämst beskrivna medicinska metoden, och kanske den mest kontroversiella.

<sup>39</sup> Se sidan 11.

# Homeopati

Sedan Samuel Hahneman offentliggjorde homeopatins teori 1796, har den varit mycket kontroversiell. De två grundläggande principerna i teorin är:

- *Lika botar lika* – dvs ett preparat som kan ge upphov till ett symtom hos en frisk person, kan bota samma symtom hos en sjuk person.
- *Homeopatisk spädning av medicinerna* – preparaten späds ut med vatten (potensering), ibland så kraftigt att inte en enda molekyl finns kvar av ursprungssubstansen. Större utspädning ger kraftigare effekt.

Många försök har gjorts att förklara de bakomliggande mekanismerna bakom de paradoxala principerna, men inget av dem har vunnit allmänt erkännande.

Den logiska slutsats som ofta dras av spädningsprincipen är att om den utspädda lösningen har en effekt, kan den inte ligga i själva substansen (molekylen) utan i någon form av minne av den, lagrat i vattnet. Det finns flera teorier om detta minne. En del går ut på att vattnet antar olika tredimensionella strukturer av vattenmolekyler som hålls ihop av vätebindningar (vattenkluster, clathrat-hydratkomplex m fl). Enligt den submolekylära teorin ligger förändringen inom molekylen, i detta fall i de hydroxylgrupper som finns i vattnet och i den alkohol som också finns i lösningen.

Den kanske mest populära teorin är den elektrodynamiska fältteorin som innebär att olika homeopatiska ämnen har karaktäristiska EMF med unika frekvenser, att lösningsmedlet tar upp dessa frekvenser, och att svängningarna kvarstår även när det ursprungliga ämnet är borta. I den senare teorin som utvecklats av bland andra Endler & Schulte [1994], Benveniste [1994], Del Guidice et al [1988, 1990], Delinick [1991a, b] och Lessel [1994] ingår även vattenkluster och clathrat-hydratkomplex etc.

Med den elektrodynamiska teorin som grund kan man också tolka homeopatins första huvudprincip som att en störning med en viss frekvens i kroppens EMF, kan botas av ett preparat med samma frekvens [Markus 1996]. Lika frekvenser botar lika, alltså. Man skulle då kunna likna effekten av preparatet med effekten av ett vaccin, som stimulerar och aktiverar immunförsvaret till motstånd mot ett sjukdomsagens.

# Bioresonans och liknande terapier

Vi ska nu titta närmare på några terapeutiska och diagnostiska metoder som med hjälp av elektronisk utrustning riktar sig direkt mot kroppens elektromagnetiska fält (EMF), som enligt t ex Fröhlich byggs upp av de olika organens specifika frekvenser, och kan orsaka sjukdom om de normala frekvenserna ändras.

→ *Koberenta oscillationer sid 24, Uppkomst av sjukdomar sid 28*  
Metoderna bygger på förutsättningen att biofysiken är överordnad biokemin, dvs att kroppens EMF påverkar de biokemiska processerna. Det skulle innebära att sjukdom i den materiella, biokemiska kroppen föregås av patologiska störningar i EMF, i form av felfrekvenser eller försvagningar i fältet. Det skulle också innebära att sjukdomar kan behandlas genom att återställa fältet, faktiskt redan innan störningarna gett fysiska symtom. Därför används metoderna också i förebyggande syfte. Utifrån tanken att biofysiken är överordnad biokemin menar man också att man behandlar orsaken till sjukdomarna, och inte bara symtomen.

Behandlingen inriktar sig alltså mot de olika frekvenser som finns i kroppens EMF, och sker enligt någon av tre olika principer, nämligen att:

- Förstärka de normala frekvenserna, vilket innebär att höja energinivån.
- Släcka ut onormala frekvenser.
- Ge samma frekvenser som störningen och därmed provocera fram kroppens egen förmåga till läkning, enligt homeopatins princip att lika botar lika.

Källor när inte annat anges: [www 1, www 8, Markus 1996]

## Bioresonansterapi

Bioresonansterapin utvecklades 1977 av den tyske läkaren Franz Morell och ingenjören Erich Rasche under benämningen MORA-terapi, och har senare vidareutvecklats av bl a Cyril Smith i England. Idag finns bioresonansutrustningar kommersiellt tillgängliga under namn som HCNI, Bicom, och QCXI.

Behandlingsprincipen är att kroppens EMF analyseras med hjälp av ett elektroniskt filter (för HCNI i området 0-1 MHz) för att hitta och separera felfrekvenser, som sedan åtgärdas genom att invertera eller spegelvända signalerna och skicka tillbaka dem. Genom *interferens* släcks då felfrekvensen ut (plus och minus tar ut varandra). Patientens egna, normala frekvenser kan också förstärkas genom att samma signaler sänds tillbaka och adderas genom interferens (plus och plus adderas).

Praktiskt görs detta med hjälp av två elektroder som kopplas till patienten/klienten. En elektrod registrerar signalen från kroppen. Signalen filtreras i utrustningen, justeras med de inverterade felfrekvenserna och skickas till den andra elektroden. Elektroden sägs här fungera som antenner eftersom ingen elektricitet strömmar genom patienten. Man menar att det är kroppens egen energi som sänds tillbaka, om än något justerad. När felfrekvenserna gradvis minskar kommer även den inverterade felfrekvensen att minska – på så sätt anpassas behandlingen kontinuerligt.

### Bioelektriska diagnos- och analysmetoder

Ett exempel på bioelektriska diagnos- och analysmetoder är PCD2000® (Personal Computerized Diagnostics) som utvecklades under 1990-talet av Alexander Markus och Celesteinstitutet [www 1], tillsammans med elektronik- och dataföretag. Metoden bygger på kroppens biologiskt slutna elektriska kretsar (BCEC) som vi beskrivit tidigare. Tillsammans bildar de ett bioelektriskt cirkulationssystem av kanaler där joner transporteras, vilket enligt Markus är detsamma som meridianerna i TCM. Jonerna passerar in i och ut ur cellerna via jonkanaler. En blockering i detta cirkulationssystem påverkar hälsan genom att ge nedsatt styrning av organ- eller muskelfunktioner, bristande näringstillförsel till cellerna och en ansamling av slaggprodukter i blod och bindväv. Långvarig blockering leder till skador och sjukdomar.

Blockeringar i jonflödet registreras genom mätning av cellernas resistans och kapacitans. En mätsond placeras på olika punkter (biopunkter) på fingrar och tår, tolv stycken på varje sida av kroppen, motsvarande sex par meridianer. En annan elektrod med konstant potential placeras på underarmen. En bestämd spänning appliceras över varje meridian, vilket påverkar cellerna i meridianens strömkrets så att joner binds till cellmembranens in- och utsida. Ur detta kan kapacitansen, cellmembranens förmåga att separera laddningar, beräknas.

Efter uppmätningen av cellernas vilotillstånd belastas meridiankretsen med fyrkantspulsad likström, vilket tvingar cellmembranen att depolariseras. Under fyrkantspulsen avläses tiderna för depolarisation och repolarisation, vilket ger en bild av cellmembranens rörlighet. Defekta celler uppvisar ofta en begränsad rörlighet med förlängda tider, och

man får på så sätt ett mått på cellernas funktion. Allt enligt Markus [1996].

### Elektronisk homeopati och digital medicin

Elektronisk homeopati bygger på den elektromagnetiska fältteorin för homeopati som beskrivits tidigare (sidan 43). Enligt den är det alltså det homeopatiska preparatets elektromagnetiska signatur som lagras i vattnet, och på samma sätt menar man att preparatets signatur kan registreras, digitaliseras och lagras i en dator. Därifrån kan det sedan överföras till vatten och ges som ett vanligt homeopatiskt preparat. [Markus 1996]

Frekvensen kan också läggas som en modulering på en bärvåg av ljud, och på så vis överförs till organismen genom hörseln. Ett sådant system är Digital Medicin®, som utvecklats av Alexander Markus och Celesteinstitutet [www 1].

### Biofeedback

Hjärnvågorna har som beskrivits olika frekvenser, beroende på medvetandetilståndet. I dagsmedvetandet överväger beta (14-28 Hz), men är inte fullständigt dominerande. Samtidigt finns mönster av alfa, beta, theta och delta. För bra koncentration och aktivitet bör beta och alfa dominera [www 1].

På 1960-talet utvecklade Maxwell Cade en teori om sammansättningen av olika frekvenser som han kallade "the awakened mind", ett hjärnvågsmönster han funnit hos andliga mästare och yogis m fl. Detta resulterade i ett EEG-feedback instrument, "mind-mirror", som visade hjärnvågsmönstren. Forskningen fortsatte genom en elev till Cade, Anna Wise, som undersökte kreativa konstnärer och medlemmar i managementgrupper, och fann samma mönster hos dem.

Cade beskrev i sin bok [1979] biofeedback som "ett nytt sätt att lära oss om oss själva, ett sätt att lära om, eller att för första gången inse vad kroppen redan vet – hur den kan agera, känna och t o m hela sig – om vi lyssnar till den... biofeedback kan sägas vara ett hjälpmedel för att bli medvetna – akut medvetna – om oss själva, och därigenom få möjligheten till självkontroll".

Biofeedback ger alltså en möjlighet att bli medveten om normalt omedvetna sinnesfunktioner och processer, så att man sedan kan styra dem i önskad riktning. Genom EEG-feedback ser man sitt hjärnvågsmönster på en bildskärm, där det framgår vilken typ av hjärnvågor som behöver förstärkas eller försvagas, och kan genom upprepade försök lära sig att styra mönstret. Ofta finns för lite alfa (då har vi inga minnen av våra drömmar), eller för lite beta (då är vi för passiva). För att kunna slappna av när det behövs och

att vara aktiv när det behövs, krävs en balans och möjlighet  
att styra mönstret. [www 1]

# 10 Sammanfattning

Den här uppsatsen är som väl framgått i grund och botten en reduktionistisk genomgång av ett antal nyckelbegrepp, enligt olika företrädare för energimedicingen. En sammanfattning bör väl i stället vara ett holistiskt försök att få samman alla lösa delar till en helhet. Att se helheten handlar åtminstone i detta fall delvis om att fylla ut de hål och luckor som finns mellan alla kända fakta och hypoteser. Låt oss därför betrakta ämnet hypotetiskt. Tänk om det är så här:

- Att den verkliga människan primärt är ett elektromagnetiskt fält som sekundärt ger upphov till en biokemisk, materiell kropp.
- Att "livets språk" är elektromagnetiskt, dvs att molekylerna växelverkar med varandra redan på avstånd, genom elektromagnetisk påverkan, och att den elektromagnetiska signaturen hos liganden är "nyckeln" som aktiverar receptorn.
- Att det vid sidan av blod- och lymfsystemen finns ett annat cirkulatoriskt system (BCEC) där elektromagnetisk energi flödar.
- Att bindväven som finns mellan alla celler och ingår i alla organsystem, tillsammans med cellskelettet, cellkärnan och BCEC utgör ett system av system, ett kontinuerligt nätverk, som breder ut sig i hela kroppen.
- Att detta nätverk har förmåga att ta upp en mängd olika energiformer, omvandla dem och leda dem vidare.
- Att energin i nätverket representerar information, på samma sätt som data i datorer representerar information.
- Att nätverket är ett avancerat system för kommunikation och samordning, som ger sammanhang och helhet i organismen.
- Att hjärnvågorna styr nervsystem och organ runt om i kroppen via nätverket.
- Att cellens enzymer är bundna till cellskelettet och därigenom kan regleras genom nätverket.
- Att fullständig hälsa motsvarar total förbindelse i nätverket, och att blockeringar ger upphov till sjukdom.
- Att störningar i människans elektromagnetiska fält i form av felfrekvenser kan återställas för att förebygga sjukdom och behandla sjukdomarnas orsak.

- Att människan har en inbyggd förmåga att stimulera läkning hos andra, genom att själv avge elektromagnetisk energi med frekvenser i ELF-området.
- Att människan har teknologi att stimulera läkning hos andra, genom utrustning som avger elektromagnetisk energi med frekvenser i ELF-området.

## Slutsatser, diskussion

Ja, tänk om det är så här. Min utgångspunkt tills motsatsen bevisats, är att vi inte behöver bryta mot några biologiska, kemiska eller fysiska lagar i våra biofysiska förklaringsmodeller, och att vi inte behöver tillgripa magi för att förklara den energetiska sidan av människan. Det behövs inga nya energiformer eller nya anatomiska eller histologiska strukturer. I stället handlar det om att se "nya" egenskaper och funktioner hos redan kända strukturer.

Föreställningen att området är flummigt och saknar vetenskapligt stöd i form av forskning stämmer knappast:

- Som förhoppningsvis framgått av denna uppsats finns det forskning på området, om än mindre omfattande än inom andra områden och ibland något ålderstigen.
- Vetenskapligt plausibla förklaringsmodeller finns i många fall.
- De personer som drivit och driver utvecklingen är, vad jag kan bedöma, både välutbildade, seriösa och allt annat än flummiga.

Om forskningsresultaten och förklaringsmodellerna är riktiga är en annan fråga, som återstår att besvara. Resultat och teorier finns, och det är bara en fråga om hur mycket resurser vi vill satsa för att pröva dem. En del kanske vill hävda att resurserna gör bättre nytta på annat håll, närmare den kliniska verkligheten, inom exempelvis farmakologin. Jag tror tvärtom att vi där ofta kommit så långt att satsade resurser inte längre ger lika stor utdelning som inom det underutforskade biofysiska området. En ny värld finns att upptäcka.

### ***Den framtida forskningen***

För att kunna beskriva grundläggande teser och modeller inledde jag denna uppsats med ett kapitel om grundläggande fysik. Det är ett exempel på hur energimedici- nen förut- sätter andra och bredare kunskaper än vad som är vanligt inom biomedicinen. För att komma vidare på området måste man därför arbeta tvärvetenskapligt och multidisciplinärt – medicinare, kemister, fysiker och komplementärmedicinare. På universiteten kunde man exempelvis bilda integrerade institutioner som inriktar sig på att syntetisera information från en mängd olika källor.

Jag tror alltså att det nu är en mer framkomlig väg att börja knyta ihop trådar från olika kunskapsområden än att göra dem längre. Morgondagens forskare måste höja blicken för att se helheten och meningen i den stora mängden av lösa delar, för att avgöra vilka fenomen som är viktiga, relevanta och intressanta, och pussla ihop dem till en helhet och en djupare förståelse för människan.

Det faktum att många forskningsresultat är äldre har vi diskuterat tidigare, liksom några tänkbara förklaringar. Det vore värdefullt att upprepa dessa studier, noggrant och med modern teknik, för att se vad som går att bygga vidare på.

Exempelvis kunde Zimmermans och Setos studier av den avgivna energin vid healing upprepas. Det vore också intressant att göra en mer detaljerad analys av det elektromagnetiska spektrat för energin. Healing är över huvud taget den kanske sämst beskrivna medicinska metoden, och mycket mer forskning behövs.

Beckers och Oschmans tes om att det i akupunkturpunkterna skulle finnas omkopplare, förstärkare, filter etc, är något som man kunde undersöka och på så sätt bekräfta eller avfärda.

Vattnets egenskaper har berörts, men fortfarande är kunskapen om vatten bristfällig, trots dess intima samband med organiskt liv. Exempelvis har försök att påvisa vattnets minne spektroskopiskt gett motstridiga resultat, och fler studier behövs.

Vad jag kan se behövs också mer forskning om kroppens materialegenskaper, t ex vävnadernas kristallina egenskaper och halvledning. Medan fysiken har utvecklats så att kvantmekaniken blivit en väletablerad teori med tekniska tillämpningar inom industrin, har dess möjliga konsekvenser för organiskt liv inte tagits på allvar inom biomedicinen. Mer forskning om kvantmekaniska egenskaper hos kroppens molekyler och vävnader behövs därför. Möjligheterna som öppnas när man tar med i beräkningen den moderna fysiken med kvantmekanik, många dimensioner, holografiska modeller mm, kan vi idag bara spekulera över.

Min utgångspunkt är som sagt att man inte behöver frångå de etablerade naturlagarna för att förklara energimedici- nen. Samtidigt kan framtida framsteg inom fysiken öppna förklaringsmöjligheter som inte är synliga idag. Det är klokt att vara ödmjuk.

Sammanfattningsvis och först som sist tror jag att biomedicinen skulle öppna portarna till oanade kunskaper om den bara kunde släppa dogmen att molekylerna är den lägsta nivån som är relevant för livet, och öppna sig för biofysiken och de subatomära processerna.

### ***Vad som inte fick plats***

Under ett projektarbete i åtta veckor hinner man bara skumma på ytan av ett så omfattande och mångfacetterat ämne som detta. Mycket har därför inte hunnits med.

Som konsekvens av att jag valt en bred beskrivning av ämnet, har djupet och förståelsen av nödvändighet blivit lidande. Tid har inte funnits för att sätta mig in grundligt i allting. Det innefattar delvis genomläsningen av källor, där jag ofta valt att nöja mig med hur andra författare återgett dem. Jag har valt att redovisa referenserna ändå, så att den som är intresserad kan bilda sig en egen uppfattning. Jag har bedömt genomläsningen av källor som önskvärd men inte avgörande eftersom syftet med projektet inte varit att granska hållbarheten av energimedicenska teorier.

Sökande efter ytterligare källor på PubMed och Internet har genomförts i mån av tid, men mer information finns att hämta.

Ämnets historia är intressant som perspektiv, men har uteslutits av tidsskäl.

Psykologiska aspekter och samband med energetiska processer, liksom medvetandets koppling till desamma är mycket intressanta och viktiga områden, som också uteslutits av tidsskäl.

### ***Slutord***

Projektets första syfte, min egen förkovran, är med råge uppfyllt. Jag minns att jag vid något tillfälle undrade om jag skulle hitta nog med material för en uppsats. Den farhågan visade sig snart helt obefogad, och i stället har jag blivit överväldigad av den rika floran av energimedicenska rön. Uppslag finns i överflöd. Uppsatsen är alltså inte en sammanfattning av allting jag hittat när jag sökt material om energimedicin, utan en rapport på vägen där jag befinner mig, mitt i en läroprocess som just har fått fart.

För den som, liksom mig, vill gå vidare i detta intressanta ämne finns några boktips på sidan 54.

# 11 Referenser

## Böcker, artiklar och rapporter

---

- Aarholt E, Flinn EA, Smith CW** (1981): "Effects of low-frequency magnetic fields on bacterial growth rate", *Phys Med Biol.* 26(4):613-21
- Adair R K** (1994): "Effects of weak high-frequency electromagnetic fields on biological systems", i Klauenberg BJ, Grandolfo M, Erwin DN (ed): "Radiofrequency Radiation Standards", Plenum Press, New York, sid 207
- Adey WR** (1980): "Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields", *Proceedings of the IEEE* 68:119-125
- Adey WR** (1990): "Electromagnetic fields and the essence of living systems: modern radio science", Oxford University Press, Oxford, sid 1-36
- Adey WR, Bawin SM** (1977): "Brain interactions with weak electric and magnetic fields", *Neurosciences Research Program Bulletin* 15:1-129
- Amano T, Kobayashi M, Devaraj B, Usa M, Inaba H** (1995): "Ultraweak biophoton emission imaging of transplanted bladder cancer", *Urol Res.* 23(5):315-318
- Andersen P, Andersson SA** (1968): "Physiological basis of the alpha rhythm", Appleton-Century Crofts, New York
- Balsler M, Wagner CA** (1960): "Observation of earth: ionosphere cavity resonances", *Nature* 188:4751
- Basset CAL** (1968): "Biologic significance of piezoelectricity", *Calcified Tissue Research* 1:252-272
- Basset CAL** (1971): "Effects of forces on skeletal tissues", i Downey JA, Darling RC (ed) "Physiological basis of rehabilitation medicine", WB Saunders, Philadelphia, sid 283-316
- Basset CAL** (1995): "Bioelectromagnetics in the service of medicine", i [Blank 1995] kap 14, sid 261-275
- Basset CAL, Pawluk RJ, Becker RO** (1964): "Effects of electric currents on bone formation in vivo", *Nature (London)* 204:652-654
- Baule Gerhard, McFee Richard** (1963): "Detection of the magnetic field of the heart", *American Heart Journal* 66:95-96
- Bawin SM, Kaczmarek LK, Adey WR** (1975): "Effects of modulated very high frequency fields on specific brain rhythms in cats", *Brain Research* 58:365-384
- Beck, R** (1986): "Mood modification with ELF magnetic fields: a preliminary exploration", *Archaeus* 4:48
- Becker, Robert & Selden, Gary** (1985): "The Body Electric: Electromagnetism and the Foundation of Life", William Morrow and Company, New York
- Becker, Robert** (1961): "Search for evidence of axial current flow in peripheral nerves of salamander", *Science* 134:101-102
- Becker, Robert** (1990a): "The machine brain and properties of the mind", *Subtle Energies* 113:79-97
- Becker, Robert** (1990b): "A technique for producing regenerative healing in humans", *Frontier Perspectives* 1:1-2
- Becker, Robert** (1991): "Evidence for a primitive DC electrical analog system controlling brain function", *Subtle Energies* 2:71-78
- Benveniste J, Jurgens P, Aissa J** (1996): "Digital recording/transmission of the cholinergic signal", *FASEB Journal* 10:1479 (abstract)
- Benveniste, Jaques** (1994): "Further biological effects induced by ultra high dilutions: Inhibition by a magnetic field", i [Endler & Schulte 1994], sid 35-38
- Berendsen HJC** (1962): "Nuclear magnetic resonance study of collagen hydration", *Journal of Chemical Physics* 36:3297-3305
- Bergsmann O, Wooley-Hart A** (1973): "Differences in electrical skin conductivity between acupuncture points and adjacent skin areas", *American Journal of Acupuncture* 1:27-32
- Binggeli R, Weinstein RC** (1986): "Membrane potentials and sodium channels: hypotheses for growth regulation and cancer formation based on changes in sodium channels and gap junctions", *Journal of Theoretical Biology* 123:377-401
- Blackman CF, Elder JA, Weil CM, Benane SG, Eichinger DC, House DE** (1979): "Induction of calcium-ion efflux from brain tissue by radio-frequency radiation: effects of modulation frequency and field strength", *Radio Science* 14:93-98
- Blank M** (1995): "Electromagnetic fields: biological interactions and mechanisms", *Advances in Chemistry Series 250, American*



- Boguslavski LI, Vannikov AV** (1970): "Organic Semiconductors and Biopolymers", Plenum Press, New York
- Boice JJr, McLaughlin JK** (2002): "Epidemiologiska studier över mobiltelefoner och risken för cancer – en översikt", *SSI Rapport 2002:16 S*
- Bouligand Y** (1978): "Liquid crystals and their analogs in biological systems" i Libert L (ed): "Liquid crystals. Solid State Physics", *Supplement 14:259-294*
- Brewitt B** (1996): "Quantitative analysis of electrical skin conductance in diagnosis; historical and current views of bioelectric medicine", *Journal of Naturopathic Medicine 6:66-75*
- Brewitt B** (1999): "Electromagnetic medicine and HIV/AIDS treatment: clinical data and hypothesis for mechanism of action", i Standish LJ, Calabrese C, Galatino ML (eds): "AIDS and alternative medicine: the current state of the science", Harcourt Brace, New York
- Burr, Harold Saxton** (1972): "Blueprint for immortality – the electric patterns of life", The C.W. Daniel Company Limited
- Cade M, Coxhead N** (1979). "The awakened mind: biofeedback and the development of higher states of awareness", Delacorte Press, New York, samt i tryck från Element Books, 1996
- Chapman GE, Danyluk SS, McLaughlan KA** (1971): "Evidence for a chainlike hydration structure for collagen", *Biophysical Journal 11:186a*
- Chapman GE, McLaughlan KA** (1969): "The hydration structure of collagen", *Proceedings of the royal Society Series B 173:223-234*
- Chien CH, Tsuei JJ, Lee SC, Huang YC, Wei YH** (1991): "Effect of emitted bioenergy on biochemical functions of cells", *American Journal of Chinese Medicine 19:285-292*
- Clementi, Enrico** (1981): "Computer simulations of complex chemical systems: Solvation of DNA and solvent effects in conformational transitions", *IBM Journal of Research and Development 25:315-326*
- Cohen D** (1967): "Magnetic fields around the torso: production by electrical activity of the human heart", *Science 156:652-654*
- Cohen S, Popp FA** (1997): "Biophoton emission of the human body", *J Photochem Photobiol B 40(2):187-9.*
- Cone CD Jr** (1970): "Variation of the transmembrane potential level as a basic mechanism of mitosis control", *Oncogenesis 24:438-470*
- Cook CM, Persinger MA** (1997): "Experimental induction of the "sensed presence" in normal subjects and an exceptional subject", *Percept Mot Skills 85:683-693*
- Cope FW** (1967): "A theory of cell hydration governed by adsorption of water on cell proteins rather than by osmotic pressure", *Bulletin of Mathematical Biophysics 29:583-596*
- Cope FW** (1975): "A review of the applications of solid state physics concepts to biological systems", *Journal of Biological Physics 3:1-41*
- Cope FW** (1978): "Discontinuous magnetic field effects (Barkhausen noise) in nucleic acids as evidence for room temperature organic superconduction", *Physiological Chemistry*
- Corongiu G, Clementi E** (1981): "Simulations of the solvent structure for macromolecules. I. Solvation of B-DNA double helix at T=300", *Biopolymers 20:551-571*
- Cremer-Bartels G, Krause K, Mitoskas G** (1984): "Magnetic fields of the earth as additional zeitgeber for endogenous rhythms?", *Naturwissenschaften 71:567-574*
- Crusell, G** (1847): "Die Electrilytischen Heilanstalt in Moscow", *Med. Zeitung Russlands 4:2041*
- Cuzick JR, Holland Veckor, Barth R et al** (1998): "Electropotential measurements as a new diagnostic modality for breast cancer", *Lancet 352:359-363*
- Damadian R** (1971): "Tumor detection by nuclear magnetic resonance", *Science 171:1151-1153*
- Del Giudice E, Preparata G, Vitiello G** (1988): "Water as a free electric dipole laser", *Phys Rev Lett 61:1085-1088*
- Del Giudice E** (1990): "Collective processes in living matter: A key for homeopathy", i "Homeopathy in Focus", VGM (Verlag für Ganzheitsmedizin), Essen, sid 14
- Del Giudice E** (1993): "Coherence in condensed and living matter", *Frontier Perspectives 3:16-20*
- Del Giudice E, Doglia S, Milani M, Vitiello G** (1988): "Structures, correlations and electromagnetic interactions in living matter: Theory and applications", i [Fröhlich 1988a], sid 49
- Delinick ANA** (1991a): "A new medical model of the organism and its pathology", *Berlin J Res Homeopathy 4/5:243-248*
- Delinick ANA** (1991b): "A hypothesis on how homeopathic remedies work on the organism", *Berlin J Res Homeopathy 4/5:249-253*
- Destexhe A, Babloyantz A, Sejnowski TJ** (1993): "Ionic mechanisms for intrinsic slow oscillations in thalamic relay neurons", *Biophysical Journal 65:1538-1552*
- Direnfeld LK** (1983): "The genesis of the EEG and its relation to electromagnetic radiation", *Journal of Bioelectricity 2:111-121*
- Durand-Manterola HJ, Mendoza B, Diaz-Sandoval R** (2001): "Electric currents induced inside biological cells by geomagnetic and atmospheric phenomena", *Adv Space Res 28(4):679-84*
- Einstein, Albert** (1955): "The meaning of relativity", Princeton University Press, s82
- Eisenberg, David** (1987): "Qi – möte med kinesisk läkekonst", Bonniers
- Eisman, John** (2001): "Good, good, good ... good vibrations: the best option for better bones?", *Lancet 358:1924-1925*
- Eley DD** (1968): "Organic Semiconducting Polymers", ed. JE Katon, Edward Arnold, London, sid 259-295
- Endler PC, Schulte J** (1994): "Ultra high dilution", Kluwer Academic Publications, Dordrecht, Nederländerna, sid 268
- Forster EO, Minton AP** (1972): "Electric properties of biopolymers; Proteins", i "Physical Methods in Macromolecular Chemistry", vol 2, ed. B Carrol, Marcel Dekker, New York, sid 185-344
- Fox, SS** (1979): "Evoked potential, coding, and behaviour", i

- Schmidt FO (ed): "The neurosciences: second study program", Rockefeller University Press, New York, sid 243-259
- Friedman H, Becker RO, Bachman C** (1965): "Psychiatric ward behaviour and geophysical parameters", *Nature* 205:1050-1052
- Fröhlich, Herbert** (1968a): "Bose condensation of strongly excited longitudinal electric modes", *Physics Letters* 26A:402-403
- Fröhlich, Herbert** (1968b): "Long-range coherence and energy storage in biological systems", *International Journal of Quantum Chemistry* 2:641-649
- Fröhlich, Herbert** (1970): "Long-range coherence and the action of enzymes", *Nature* 228:1093
- Fröhlich, Herbert** (1974): "Possibilities of long- and short-range electric interactions of biological systems", i Adey WR, Bawin SM (eds): "Brain interactions with weak electric and magnetic fields", *Neurosciences Research Program Bulletin* 15:1-129
- Fröhlich, Herbert** (1975): "Evidence for bose condensation-like excitation of coherent modes in biological systems", *Physics Letters* 51A:21-22
- Fröhlich, Herbert** (1978): "Coherent electric vibrations in biological systems and the cancer problem", *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* MTT 26:613-617
- Fröhlich, Herbert** (1988a): "Biological coherence and response to external stimuli", Springer-Verlag, Berlin
- Fröhlich, Herbert** (1988b): "The genetic code as language", i Fröhlich H (ed): "Biological coherence and response to external stimuli", Springer-Verlag, Berlin, sid 192-204
- Galejs J** (1972): "Terrestrial propagation of long electromagnetic waves", Pergamon Press, Oxford
- Gascoyne PRC, Pethig R, Szent-Györgyi A** (1981): "Water structure-dependent charge transport in proteins", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 78:261-265
- Gauguelin M** (1974): "The cosmic clocks", Avon Books, New York
- Gerber, Richard** (2001): "Vibrational Medicine – the #1 Handbook of Subtle energy Therapy", Bear & Company, Rochester, Vermont
- Gould** (1984): "Magnetic field sensitivity in animals", *Annual Review of Physiology* 46:585-598
- Gutmann F, Lyons LE** (1967): "Organic Semiconductors", John Wiley and Sons, New York, sid 492-504
- Hamer JR** (1968): "Effects of low level, low frequency electric fields on human time", *Communication and Behaviour in Biology* 2:217-222
- Hamer JR** (1969): "Effects of low level, low frequency electric fields on human time judgment", Fifth International Biometeorological Congress, Montreux, Schweiz
- Hardell L, Mild KH, Pahlson A, Hallquist A** (2001): "Ionizing radiation, cellular telephones and the risk for brain tumours", *Eur J Cancer Prev* 10:523-529
- Heidemann, SR** (1993): "A new twist on integrins and the cytoskeleton", *Science* 260:1080-1081
- Heuser, John** (2003): "Whatever happened to the
- Ho MW** (1998): "The rainbow and the worm: the physics of organisms", 2:a uppl, World Scientific, River Edge, New Jersey
- Horn RG, Israelachvili J** (1981): "Direct measurements of structural forces between two surfaces in a nonpolar liquid", *Journal of Chemical Physics* 75:1400-1411
- Humphrey CE, Seal EH** (1959): "Biophysical Approach toward Tumor Regression in Mice", *Science* 130:388-390
- Hyman J M, McLaughlin D W, Scott AC** (1981): "On Davidov's alpha-helix solution", *Physica D* 30:23-44
- Inger, Donald** (1993a): "The riddle of morphogenesis: a question of solution chemistry or molecular cell engineering?", *Cell* 75:1249-1252
- Inger, Donald** (1993b): "Cellular tensegrity: defining new rules of biological design that govern the cytoskeleton", *Journal of Cell Science* 104:613-627
- Inger, Donald** (1998): "The architecture of life", *Scientific American* 278(1):48-57
- Inger, Donald** (2003a): "Tensegrity I. Cell structure and hierarchial systems biology", *Journal of Cell Science* 116:1157-1173
- Inger, Donald** (2003b): "Tensegrity II. How structural networks influence cellular information processing networks", *Journal of Cell Science* 116:1397-408
- Israelachvili J, McGuiggan PM** (1988): "Forces between surfaces in liquids", *Science* 241:795-800
- Israelachvili J, Wennerström H** (1996): "Role of hydration and water structure in biological and colloidal interactions", *Nature* 379:219-225
- Kanje M, Rusovan A, Sisken B, Lundborg G** (1993): "Pretreatment of rats with pulsed electromagnetic fields enhances regeneration of the sciatic nerve", *Bioelectromagnetics* 14(4):353-9
- Kim TJ, Nam KW, Shin HS, Lee SM, Yang JS, Soh KS** (2002): "Biophoton emission from fingernails and fingerprints of living human subjects", *Acupunct Electrother Res.* 27(2):85-94
- Kobayashi A, Kirschvink JL** (1995): "Magnetoreception and electromagnetic field effects: sensory perception of the geomagnetic field in animals and humans", i [Blank 1995] sid 367-394
- Kuhn, Thomas** (1962, 1970, 1997): "De Vetenskapliga Revolutionernas Struktur", Thales
- König HL** (1974): "Behavioral changes in human subjects associated with ELF electric fields", i [Persinger 1974] sid 81-99
- Lessel CB** (1994): "The Infinitesimal Dose – The scientific roots of homeopathy", Saffron Walden, The CW Daniel Company Limited, Storbritannien, sid 128
- Liboff AR, Williams T, Strong DM, Wistar R** (1984): "Time-varying magnetic fields: effect on DNA-synthesis", *Science* 223:818-820
- Liboff, Abraham R** (2004): "Toward an electromagnetic paradigm for biology and medicine", *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 10(1):41-47

- Lindqvist, Kjell** (2003): "Spinn som katten - och undvik benskörhet", *Läkartidningen* 2003;45:3688-90
- Ling GN** (1992): "A revolution in the physiology of the living cell", Krieger Publishing Company, Malabar, Florida
- Little WA** (1964): "Possibility of synthesizing an organic superconductor", *Physical Review* 134:A1416-A1424
- Lo S-Y, Lo A, Chong LW et al** (1996): "Physical Properties of Water with IE Structures", *Modern Physics Letters B* 10,19:921-930
- London F** (1950): "Superfluids, vol 1", John Wiley, New York
- MacGenitie LA** (1995): "Streaming and piezoelectric potentials in connective tissues", i [Blank 1995] kap 8 sid 125-142
- Malin S** (1987): "Historical introduction to geomagnetism", i Jacobs JA (ed): "Geomagnetism", Academic Press, London, vol 1, kap 1, sid 1-49
- Mamedov TG, Popov GA, Konev VV** (1969): "Ultraweek luminescence of various organisms", *Biofizika* 14:1047-1051
- Manaka Y, Itaya K, Birch S** (1995): "Chasing the dragon's tail: the theory and practice of acupuncture in the work of Yoshio Manaka", Paradigm Publications. Brookline, MA
- Markus, Alexander** (1996): "Kvantmänniskan", Cadaceus
- Markus, Alexander** (2004): "Humoralpatologi och cellulärpatologi", tillgänglig på [www 6]
- McCraty R, Atkinson M, Tomasino D** (2001): "Science of the heart. Exploring the Role of the Heart in Human Performance", Publikation nr 01-001, Institute of Heart Math, Boulder Creek, CA
- McCraty R, Atkinson M, Tomasino D, Tiller WA** (1998): "The electricity of touch: Detection and measurement of cardiac energy exchange between people", i Pribram KH: "Brain and values: Is a Biological Science of Values Possible", Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, sid 359-379. Även [www 5]
- Miller S, Orgel L** (1973): "The origins of life", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Mitchell P** (1976): "Vectorial chemistry and the molecular mechanics of chemiosmotic coupling: power transmission by proticity", *Biochemical Society Transactions* 4:399-430
- Modena I, Ricci GB, Barbanera S, Leoni R, Romani GL, Carelli P** (1982): "Biomagnetic measurements of spontaneous brain activity in epileptic patients", *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 54:622-628
- Muehsam DJ, Markov MS, Muehsam PA, Pilla AA, Shen R, Wu Y** (1994): "Effects of Qigong on cell-free myosin phosphorylation: preliminary experiments", *Subtle Energies* 5:93-108
- Nordenström, Björn** (1983): "Biologically closed electric circuits – clinical, experimental and theoretical evidence for an additional circulatory system", Nordic Medical Publications
- Nordenström, Björn** (1987): "An additional circulatory system: vascular-interstitial closed electric circuits", *J Biol Phys* 15:43-55
- Nordenström, Björn** (1989a): "Vascular-interstitial-neurovascular activation: differences in femoral and sciatic nerves in the rat", *Journal of Bioelectricity* 8:109-117
- Nordenström, Björn** (1989b): "Slow and rapid electrical pulses in the caval vein at pain-evoked leg contraction in the rat", *Physiol Chem Phys Med NMR* 21:257-264
- Nordenström, Björn** (1992a): "Link between electromagnetic field and biological matter", *Int J Environ Stud* 41:233-250
- Nordenström, Björn** (1992b): "Hand movements above the unshielded tail of a shielded rat induce differences of voltage inside the animal", *Am J Acupuncture* 20:159-163
- Nordenström, Björn** (1994a): "The Paradigm of Biologically Closed Electric Circuits (BCEC) and the Formation of an International Association (IABC) for BCEC Systems", *European Journal of Surgery* 1994; Suppl 574:7-23
- Nordenström, Björn** (1994b): "Survey of mechanisms in Electrochemical Treatment (ECT) of Cancer", *European Journal of Surgery – Supplement* 574:93-109. (Har ej haft tillgång till denna)
- Nordenström, Björn** (1998): "Exploring BCEC-Systems", Nordic Medical Publications
- Nørretranders, Tor** (1991): "Märk världen", Bonnier Alba, Stockholm
- O'Connor RP, Persinger MA** (1999): "Geophysical variables and behavior: LXXXV. Sudden infant death, bands of geomagnetic activity, and pc1 (0.2 to 5 HZ) geomagnetic micropulsations", *Percept Mot Skills*. 88(2):391-7
- Oschman JL & Oschman NH** (1997): "Readings on the scientific basis of bodywork, energetic, and movement therapies", NORA Press, Dover, NH
- Oschman, James** (1981): "The connective tissue and myofascial systems" i "Readings on the scientific basis on bodywork, energetic, and movement therapies", NORA Press
- Oschman, James** (1984): "Structure and properties of ground substances", *American Zoologist* 24:199-215
- Oschman, James** (1990): "Bioelectromagnetic communication", *BEMI Currents* 2:11-14
- Oschman, James** (1993): "Sensing solitons in soft tissues", *Guild News, the news magazine for the guild for structural integration, Boulder, Colorado* 3:22-25
- Oschman, James** (1996): "The nuclear, cytoskeletal and extracellular matrices: a continuous communication network", en presentationsaffisch för workshopen "The cytoskeleton: mechanical, physical and biological interactions", sponsrad av the Center for Advanced Studies in the Space Life Science, the Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts
- Oschman, James** (2000a): "Energy medicine: the new paradigm", i Charman R (ed): "Complementary therapies for physical therapists: theoretical and clinical exploration", Butterworth Heinemann, Oxford, introduktionskapitlet
- Oschman, James** (2000b): "Energy medicine – the scientific basis", Churchill Livingstone
- Oschman, James** (2003): "Energy Medicine in therapeutics and human performance", Elsevier
- Pakhomov AG, Akyel Y, Pakhomova ON, Stuck BE, Murphy MR** (1998): "Current State and Implications of Research on Biological Effects of Millimeter Waves: A Review of Literature", *Bioelectromagnetics* 19:393-413
- Pauling L** (1936): "The diamagnetic anisotropy of aromatic

- molecules”, *Journal of Chemical Physics* 4:673
- Perry FS, Reichmanis M, Marino A, Becker RO** (1981): ”Environmental power-frequency magnetic fields and suicide”, *Health Physics* 41:267-277
- Persinger MA** (1974): ”ELF and VLF electromagnetic field effects”, Plenum Press, New York
- Peterson I** (1997): ”Getting physical with DNA: stretching, twisting, prodding and packing molecular strands”, *Science News* 151:256-257
- Pethig** (1979): ”Dielectric and Electronic Properties of Biological Materials”, John Wiley & Sons, New York
- Pienta KJ, Coffey DS** (1991): ”Cellular harmonic information transfer through a tissue tensegrity-matrix system”, *Medical Hypotheses* 34:88-95
- Planck, Max** (1887): ”Das Prinzip der Erhaltung der Energie”, Leipzig
- Pohl HA** (1979): ”Micro-dielectrophoresis of dividing cells II”, Forskningskommentar 90 från Quantum Theoretical Research Group, Oklahoma State University, Stillwater
- Pohl HA** (1981): ”Do cells in the reproductive state exhibit a Fermi-Pasta-Ulam-Fröhlich resonance and emit electromagnetic radiation?”, *Collective Phenomena* 3:221-244
- Popp FA, Li KH, Gu Q** (1992): ”Recent Advances in Biophoton Research and Its Applications”, World Scientific, Singapore
- Popp FA, Li KH, Mei WP, Galle M, Neurohr R** (1988): ”Physical aspects of biophotons”, *Experientia* 5,44(7):576-85
- Popp FA, Nagl W, Li KH, Scholz W, Weingartner O, Wolf R** (1984): ”Biophoton emission. New evidence for coherence and DNA as source”, *Cell Biophys.* 6(1):33-52
- Popp FA, Ruth B, Bahr W, Böhm J, Grass P, Grolig G, Rattemeyer M, Schmidt HG, Wulle P** (1981?): ”Emission of visible and ultraviolet radiation by active biological systems”, *Collective Phenomena* 3:187-214
- Pugh, A** (1976): ”An Introduction to Tensegrity”, University of California Press, Berkeley
- Rajaram M, Mitra S** (1981): ”Correlation between convulsive seizure and geomagnetic activity”, *Neuroscience Letters* 24:187-191
- Rattemeyer M, Popp FA, Nagl W** (1981): ”Evidence of photon emission from DNA in living systems”, *Naturwissenschaften* 68:572-573
- Reiter R** (1953): ”Neuere Untersuchungen zum Problem der Wetterabhängigkeit des Menschen”, *Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioclimatologie* B4:327. Se även König 1974
- Rivera H, Pollok JK, Pohl HA** (1985): ”The ac field patterns about living cells”, *Cell Biophysics* 7:43
- Robertson GS, Wemyss-Holden SA, Dennison AR, Hall PM, Baxter P, Maddern GJ** (1998): ”Experimental study of electrolysis-induced hepatic necrosis”, *The British journal of surgery* 85(9), 1212-6
- Roffey, Leane** (1993): ”Why magnetic therapy works”, *Massage* 44:3439
- Roffey, Leane** (1994): ”The bioelectronic basis for ’healing energies’: charge and field effects as a basis for complementary medical techniques”, i Allen MJ, Cleary SF, Sowers AE (eds):
- Rojavin MA, Ziskin MC** (1997): ”Therapy with millimeter radiation in Eastern Europe: Treatments unknown to western doctors”, *EMF Health Report vol 5 nr 4*
- Rosenberg F, Postow E** (1969): ”Semiconduction in proteins and lipids – Its possible biological import”, *Annals of the New York Academy of Sciences* 158:161-190
- Rowlands S, Sewchand LS, Enns EG** (1982): ”A quantum mechanical interaction of human erythrocytes”, *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 60:52-9
- Rowlands S, Sewchand LS, Enns EG** (1982a): ”A quantum mechanical interaction of human erythrocytes”, *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 60:52-59
- Rowlands S, Sewchand LS, Enns EG** (1982ba): ”Further evidence for a Fröhlich interaction of erythrocytes”, *Physics Letters* 87:256-260
- Rowlands S, Sewchand LS, Skibo L** (1983): ”Conversion of albumin into a transmitter of the ultra long-range interaction of human erythrocytes”, *Cell Biophysics* 5:197-203
- Rubin C, Turner AS, Bain S, Mallinckrodt C, McLeod K** (2001): ”Low mechanical signals strengthens long bones”, *Nature* 412:603-604
- Rusovan A, Kanje M** (1992): ”Magnetic fields stimulate peripheral nerve regeneration in hypophysectomized rats”, *Neuroreport* 3(12):1039-41
- Russek LG, Schwantz GE** (1994): ”Interpersonal heart-brain registration and the perception of parental love: a 42-year follow-up of the Harvard Mastery of Stress Study”, *Subtle Energies* 5:195-208
- Russek LG, Schwantz GE** (1996): ”Energy cardiology: a dynamical energy systems approach for integrating conventional and alternative medicine”, *Advances: The Journal of Mind-Body Health* 12(4):4-24
- Saleh BEA, Teich NC** (1991): ”Acousto-optics. I: Fundamentals of Photonics”. John Wiley, New York, kap 20, s799-831
- Schumann WO** (1952): ”On the characteristic oscillations of a conducting sphere which is surrounded by an air layer and an ionospheric shell”, *Zeitschrift für Naturforschung* 7a:149-154
- Schumann WO, König H** (1957): ”Über die Beobachtung von Atmospheric bei geringsten Frequenzen”, *Naturwissenschaften* 41:183
- Schwartz SA, De Mattei RJ, Brame KG, Spottiswoode SJP** (1990): ”Infrared spectra alternation in water proximate to the palms of therapeutic practitioners”, *Subtle Energies* 1:43-72
- Sedlak WS** (1971): ”Outline of biological magnetohydrodynamics”, *Kosmos, Serie A, vol 20, Notebook* 3:191-201. engelsk översättning tillgänglig genom Leane E Roffey, Neuro-Magnetic Systems, 999 East Basse Road, Suite 180, San Antonio, TX 78209, USA, tel 210-824-5352
- Sedlak WS** (1979): ”Bioelektronika 1967-1977”, Instytut Wydawniczy Pax, Warszawa
- Sedlak WS** (1982): ”Bioelektronika”, *Proceedings of the First National*

*Symposium on Bioelectronics, Lubin, Polen, 14-15 maj 1975*

- Segall, A** (1983): "Distributed network protocols", *IEEE Transactions Information Theory IT-29:23-35*
- Sentman DD** (1995): "Schumann resonances", i [Volland 1995] vol 1 sid 267-295
- Sermonti G** (1995): "The inadequacy of the molecular approach in biology", *Frontier Perspectives 4:31-34*
- Seto A, Kusaka C, Nakazato S, Hang W, Sato T ex, Hisamitsu T ex, Takeshige C** (1992): "Detection of extraordinary large bio-magnetic field strength from human hand", *Acupuncture and Electrotherapeutics Research International Journal 17:75-94*
- Sisken BF, Kanje M, Lundborg G, Herbst E, Kurtz W** (1989): "Stimulation of rat sciatic nerve regeneration with pulsed electromagnetic fields", *Brain Res. 485(2):309-16*
- Sisken BF, Walker J** (1995): "Therapeutic aspects of electromagnetic fields for soft-tissue healing", i [Blank 1995] sid 277-285
- Smith, Cyril** (19887): "Electromagnetic effects in humans", i [Fröhlich 1988a]H (ed) "Biological coherence and response to external stimuli", Springer Verlag, Berlin, sid 205-232
- Stern, Bengt** (1994): "Att må dåligt är en bra början", Förlaget Mullingstorp, Vikbolandet
- Stewart, William** (2000): "Mobile Phones and Health", Rapport från IEGMP, Independent Expert Group on Mobile Phones ("Stewartrapporten")
- Sullivan SG, Eggleston WW, Martinoff JT, Kroenig RJ** (1985): "Evoked electrical conductivity on the lung acupuncture points in healthy individuals and confirmed lung cancer patients", *American Journal of Acupuncture 13:261-266*
- Surowiec, AJ, Stuchly SS, Keane M, Swarup A** (1987): "Dielectric polarization of animal lung at radio frequencies", *IEEE Transactions of Biomedical Engineering BME 34:62-66*
- Szent-Györgyi, Albert von** (1941): "Towards a new biochemistry?", *Science 93:609-611*, även samma år som "The study of energy levels in biochemistry", *Nature 148:157-159*
- Szent-Györgyi, Albert von** (1968a): "Bioelectronics", New York, Academic Press
- Szent-Györgyi, Albert von** (1968b): "Bioelectronics", Cit Tyndall, New York, Academic Press, s3
- Takahashi K, Kaneko I, Date M, Fukada E** (1986): "Effect of pulsing electromagnetic fields on DNA-synthesis in mammalian cells in culture", *Experientia 42:185-186*
- Takeda M, Tanno Y, Kobayashi M, Usa M, Ohuchi N, Satomi S, Inaba H** (1998): "A novel method of assessing carcinoma cell proliferation by biophoton emission", *Cancer Lett. 15;127(1-2):155-60*
- Tiller, WA** (1988): "On the evolution of electrodermal diagnostic instruments", *Journal of Advancement in Medicine 1:41-56*
- Turler A, Schaefer H, Schaefer N, Maintz D, Wagner M, Qiao JC, Hoelscher AH** (2000): "Local treatment of hepatic metastases with low-level direct electric current: experimental results", *Scandinavian journal of gastroenterology 35(3), 322-328*
- Valet JP & Meynadier L** (1993): "Geomagnetic field intensity and reversals during the past four million year", *Nature*
- Walker M** (1994): "The healing powers of QiGong (Chi Kung)", *Townsend Letter for Doctors, i fyra delar: jan-maj*
- Wallenstein GV** (1994): "A model for the electrophysiological properties of nucleus reticularis thalami neurons", *Biophysical Journal 66:978-988*
- Wang JY, Butler JP, Ingber DE** (1993): "Mecanotransduction across the cell surface and through the cytoskeleton", *Science 260:1124-1127*
- Varela FJ, Frenk S** (1987): "The organ of form: toward a theory of biological shape", *Journal of Social and Biological Structures 10:73-83*
- Watanabe Y, Hillman DC, Otsuka K, Bingham C, Breus TK, Cornelissen G, Halberg F** (1994): "Cross-spectral coherence between geomagnetic disturbance and human cardiovascular variables at non-societal frequencies", *Chronobiologia 21(3-4):265-72*
- Webb SJ, Stoneham ME** (1977): "Resonances between  $10^{11}$  and  $10^{12}$  Hz in active bacterial cells as seen by laser Raman spectroscopy", *Physics Letters 60A:267-268*
- Weiss BA, Ganepola AP, Freeman HP, Hsu Yu-S, Faupel ML** (1994): "Surface electrical potentials as a new modality in the diagnosis of breast lesions: a preliminary report", *Breast Disease 7:91-98*
- Wemyss-Holden SA, Hall PM, Robertson GS, Dennison AR, Vanderzon PS, Maddern GJ** (2000), "The safety of electrolytically induced hepatic necrosis in a pig model", *The Australian and New Zealand journal of surgery 70(8), 607-612*
- Wemyss-Holden SA, Robertson GS, Dennison AR, Vanderzon PS, Hall PM, Maddern GJ** (2000): "A new treatment for unresectable liver tumours: long-term studies of electrolytic lesions in the pig liver", *Clinical science 98(5), 561-567*
- Venkatraman K** (1976): "Epilepsy and solar activity: an hypothesis", *Nature (Indien) 24:1-5*
- Wernet Ph, Nordlund D, Bergmann U, Cavalleri M, Odellius M, Ogasawara H, Näslund LÅ, Hirsch TK, Ojamäe L, Glatzel P, Pettersson LGM, Nilsson A** (2004): "The Structure of the First Coordination Shell in Liquid Water", *Science 304:995-999*
- Verzeano, M** (1970): "Evoked responses and network dynamics", i Whalen RE et al (ed) "Neuronal control of behavior", Academic Press, New York, sid 27-54
- Wever R** (1968): "Einfuss Schwacher Electromagnetischer Felder auf die Circadiane Periodik des Menschen", *Naturwissenschaften 55:29-32*
- Wever R** (1974): "ELF-effects on human circadian rhythms", i [Persinger 1974], sid 101-144
- Williamson SJ, Kaufman L** (1981): "Biomagnetism", *Journal of Magnetism and Magnetic Materials 22:129-201*
- Wolf AA** (1976): "Experimental evidence for high-temperature organic fractional superconduction in cholates", *Physiological Chemistry and Physics 8:495-518*
- Wolf AA, Halpern EH** (1976): "Experimental high temperature organic superconductivity in the cholates: a summary of

results”, *Physiological Chemistry and Physics* 8:31-36

**Wolf AA, Halpern EH, Sherman J** (1976): ”Diamagnetic levitation in the fractionally superconducting bile cholates”, *Physiological Chemistry and Physics* 8:135-142

**Voll, Reihold** (1980): ”The phenomenon of medicine testing in electro-acupuncture according to Voll”, *American Journal of Acupuncture* 8:97-104

**Voll, Reihold** (1989): ”Twenty years of electroacupuncture diagnosis in Germany: a progress report”, *American Journal of Acupuncture, special EAV edition*: 5-14

**Volland, Hans** (1984/1995): ”Handbook of atmospheric electrodynamics”, CRC Press, Boca Raton

**von Euler, Henrik** (2002): ”Electrochemical Treatment of Tumours”, doktorsavhandling vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala

**Xin, Yu-Ling** (1994): ”Advances in the Treatment of Malignant Tumours by Electrochemical Therapy (ECT)”, *European Journal of Surgery* 1994; Suppl 574:31-36

**Zimmerman, John** (1985): ”New technologies detect healing effects of healing hands”, *Brain/Mind Bulletin* 10:2

**Zimmerman, John** (1990): ”Laying-on-of-hands healing and therapeutic touch: a testable theory”, *BEMI Currents, Journal of the Bio-Electro-Magnetics Institute* 2:8-17, tillgänglig från Dr John Zimmerman, 2490 West Moana Lane, Reno, Nevada 89509-3936, USA

**Zubavicus, Yan & Grunze, Michael** (2004): ”New Insights into the Structure of Water with Ultrafast Probes”, *Science* 304:974-976

## Boktips

I första hand vill jag rekommendera Oschmans båda böcker [2000b, 2003], som är syntetiserande översikter med mängder av referenser. Nästa steg kan vara Beckers första bok [1985] som är en modern klassiker om kroppens elektriska egenskaper. Även hans andra bok är bra [1990]. Nordenströms senare bok [1998] är en bra introduktion till BCEC, medan hans tidigare bok [1983] är ett imponerande praktverk som kan fungera mer som referenslitteratur. Även Burrs bok [1972] är intressant som en tidigare beskrivning av kroppens energifält.

## WWW

- 1 [www.celesteinst.se](http://www.celesteinst.se)  
Celesteinstitutet
- 2 [www.diapulse.com](http://www.diapulse.com)  
Diapulse hemsida. Innehåller referenser till studier.
- 3 [www.digibio.com](http://www.digibio.com)  
Jaques Benvenistes sida om utveckling av ”digital biologi”
- 4 [www.energyresearch.bizland.com](http://www.energyresearch.bizland.com)  
James Oschmans hemsida
- 5 [www.heartmath.org](http://www.heartmath.org)  
Institute for Heart Math
- 6 [www.human-academy.com/](http://www.human-academy.com/)  
International Academy for Total Human Culture
- 7 [www.iabc.readywebsites.com](http://www.iabc.readywebsites.com)  
IABC, International Association for BCEC
- 8 [www.innovumfriskvard.com](http://www.innovumfriskvard.com)  
Innovum friskvård, behandlar med bioresonans mm.
- 9 [www.kam.se](http://www.kam.se)  
Kommittén för Alternativmedicin, en branchorganisation för komplementär- och alternativmedicinare
- 10 [www.ki.se/csc/](http://www.ki.se/csc/)  
Centrum för studier av komplementärmedicin vid Karolinska Institutet
- 11 [www.nccam.nih.gov](http://www.nccam.nih.gov)  
National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM) – institut under amerikanska National Institutes of Health (NIH)
- 12 [www.siib.org](http://www.siib.org)  
The Samueli Institute – forskning om healing
- 13 [www.surgeons.org/asernip-s\\_net-s/procedures/Electrolytic%20Ablation%20of%20Tumours.pdf](http://www.surgeons.org/asernip-s_net-s/procedures/Electrolytic%20Ablation%20of%20Tumours.pdf)  
Beskrivning av elektrolytisk behandling av cancer i Australien.
- 14 [www.uit.no/nafkam](http://www.uit.no/nafkam)  
Nasjonalt forskningssenter innen komplementær og alternativ medisin, vid medicinska fakulteten i Tromsø, inrättat av Norges Forskningsråd

# 12 Ordlista

- Aura** Se biofält
- Bioelektricitet** (Studier av ) elektriska processer i biologiska system
- Biofält** Den bioelektriska kroppen, dvs EMF i och kring kroppen
- Biomagnetism** (Studier av ) magnetiska fält i och omkring biologiska system
- EEG** ElektroEncefaloGraf, dvs registrering av elektriska strömmar i hjärnan genom elektroder på huden
- EKG** ElektroKardioGraf, dvs registrering av elektriska strömmar i hjärtat genom elektroder på huden
- Elektrobiologi** (Studier av) elektriska processers inverkan på biologiska system
- ELF** Extremt Låga Frekvenser, vanligen under 100 Hz
- Emergens** Egenskaper som uppträder först när delar sätts samman till ett system. ”När enkla regler tillåts verka tillräckligt lång tid eller på tillräckligt många element, framträder helt nya egenskaper; de *emergerar*, dyker upp, bryter fram, kommer plötsligt till synes” [Nørretranders 1991].
- EMF** ElektroMagnetiska Fält, se sidan 13.
- Emission** Utstrålning, avgivandet av EMF
- Geoelektricitet** Elektricitet som finns i och kring jorden
- Geomagnetism** Magnetism som finns i och kring jorden
- Hormon** Signalsubstans som transporteras genom blodet, från en endokrina celler till olika målceller i kroppen.
- Induktion** Fenomenet att ett magnetiskt fält ger upphov till elektriska strömmar enligt Faradays lag.
- Integriner** Grupp av molekyler som förbinder eller förankrar celler till varandra eller till basalmembran
- Interferens** Samverkan mellan vågrörelser, se sidan 14.
- KAM** Komplementär och Alternativ Medicin. Ingen skarp definition finns, men man brukar avse medicinska metoder som används utanför det etablerade sjuk- och hälsovårdssystemet, antingen tillsammans med detta eller i stället för det.
- Kondensera** Förtätas, utfällas
- Kontinuum** Ett kontinuerligt område, serie eller helhet, där ingen del kan urskiljas från de angränsande, utom genom godtycklig delning; en oavbruten ordnad sekvens; en identitet för substans som förenar skilda delar [Oschman 2003].
- Ligand** Molekyl, t ex ett hormon, som kan binda en receptor vid dess ligandbindande ställe
- Ligera** Avsnöra
- Magnetobiologi** (Studier av) magnetfälts inverkan på biologiska system
- Mikropulsationer** (Schumannresonans) Riktningvariationer i jordens magnetfält
- Magnetencefalografi (MEG)** Avbildning av hjärnans elektromagnetiska processer genom registrering av hjärnans magnetfält.
- Neurit** Gemensamt namn för utväxande nervutskott, då man inte kan avgöra om de är dendriter eller axon.
- Neuron** Nervcell
- Patient** lat. ”den som lider”, används här konsekvent, även om utövarna inom KAM hellre väljer ord som kund eller klient.
- Receptor** Mottagarmolekyl för ligand
- Signalmolekyl, signalsubstans** En molekyl som fungerar som signal genom att binda till och aktivera en receptor, t ex ett hormon eller transmittorsubstans
- Site** Ställe, plats på receptormolekyl
- Strålning** Elektromagnetisk vågrörelse
- TCM** Traditionell Kinesisk Medicin
- Transient** Övergående, kortvarig (elektrisk) puls
- Transmittorsubstans** Molekyl överför signal från en nervcell till en annan över en nervcellskoppling (synaps)

# 13 Register

- Akupunktur 40
- Allergier 35
- Bindväven 16
- Bioelektricitet 22
- Bioelektriska diagnos- och analysmetoder 44
- Bioenergetik 24
- Bioenergierna 22
- Biofeedback 44
- Biofysiska paradigmet 11
- Biokemiska paradigmet 10
- Biologiskt slutna elektriska kretsar, (BCEC) 19
- Biomagnetism 23
- Bioresonansterapi 43
- Boktips 54
- Burrs blueprint – en felande länk? 29
- Böcker, artiklar och rapporter 48
- Cellstrukturen 16
- Detektion 32
- Diapulse 38
- Digital medicin 44
- Diskussion 46
- DNA's energetiska funktion 27
- Elektriska fält 13
- Elektrokemisk behandling av cancer 39
- Elektronisk homeopati 44
- Elöverkänslighet 35
- EMF, några exempel på påverkan 34
- EMF i vår omgivning 33
- EMF, uppkomst av 13
- EMF, våg- och partikelaspekten hos 13
- EMF, vävnadspenetrations av 18
- Energi 9
- Energiformer 22
- Energimedicin 9
- Energiutbyte mellan människor 35
- Entrainment 14
- Entrainment av yttre fält 34
- Entrainment, terapeutisk 42
- Forskningen i framtiden 47
- Frekvens-energifönster 31
- Fysiken bakom biologin 13
- Fält från händerna 41
- Förord 6
- Geo- och biomagnetiska fält, samband mellan 34
- Geoelektricitet 33
- Geomagnetism 33
- Globala och lokala egenskaper 20
- Hall-effekten 14
- Hall-effekten i biologiska halvledare 18
- Hall-effekten och magnetfält 32
- Halvledning 14
- Halvledning, biologisk 18
- Healing 41
- Healingenergi, uppkomstmekanismer 42
- Helixegenskaper 17
- Hjärnans fält och medvetandet 35
- Hjärnelektricitet 22
- Hjärnmagnetism 23
- Hjärnvågorna 27
- Hjärnvågorna under healing 42
- Hjärtelektricitet 22
- Homeopati 43
- Induktion 32
- Information 26
- Inledning 9
- Interferens 14
- Koherens 14
- Koherenta oscillationer 24
- Kommunikation 26
- Konstgjorda EMF 33
- Kretsar och nätverk 19
- Kristallina strukturer 16
- Kroppens yttre energifält 25
- Kärlsystemet 22
- Levande matrix 16, 19
- Levande matrix, energihantering i 20
- Läkning och regeneration 25
- Magnetfält och Hall-effekten 32
- Magnetiska fält 13
- Magnetism, känslighet för 17
- Materialegenskaper 17
- Mekanismer 32
- Meridianerna 40
- Metod 7
- Millimetervågor 38
- Mobiltelefoni 35
- Molekylära interaktioner 24
- Naturliga EMF 33
- Om texten 7
- Om vetenskap och förhållningssätt 7
- Ordlista 55
- Paradigm 10
- PEMF i ELF-området 37
- PEMF-behandling 37
- Perineurala systemet 20
- Personerna bakom idéerna 11
- Piezoelektricitet 17
- Projektets bakgrund 7
- Projektets mål och syfte 7
- Qi – livsenergi 40
- Receptorer, aktivering av 32
- Referenser 48
- Resonans 14
- Resonansegenskaper 17
- Ritningen 29
- Ritningen och kroppen, sambanden mellan 29
- Rörelser och belastning 27
- Sammanfattning 42, 46
- Schumann-resonans 33
- Signalering 26
- Sjukdomar, uppkomst av 28
- Slutord 47
- Slutsatser 46
- Struktur 15
- Strukturell utveckling 27
- Supraledning 14
- Tack 8
- Tensegrity 16
- Terapeutisk entrainment 42
- Terapi 37
- Tillväxtkontroll 27
- Urskiljning 32
- Utstrålning av ljus 25
- Utveckling, strukturell 27
- Vad som inte fick plats 47
- Vaskulära slutna kretsar – VCC 19
- Vaskulär-interstitiella slutna kretsar – VICC 19
- Vaskulär-interstitiella-neuromuskulära slutna kretsar –VINMC 19
- Vatten 15
- Vatten 20
- Vibrationer 23
- www 54
- Våg- och partikelaspekten hos EMF 13
- Vågrörelser 13
- Vår fysiska kropp 15
- Vävnadspenetrations av EMF 18
- X-signalsystemet 40
- Yttre energifält 25
- Yttre påverkan 31