

Man kan leve af grin

DET ER SUNDT at more sig. Det er næsten lige så sundt for kredsløbet som motion, siger den amerikanske hjertelæge Michael Miller fra Baltimore til *New Scientists* nyhedsstjeneste.

I mandags fremlagde han på et stort hjertelægemøde i Florida resultaterne af en lille undersøgelse af, hvad der sker med folk, når de ser sjove film: Blodårerne slapper af, så blodet løber lettere.

Omvendt kramper blodkarrene sammen hos mennesker, der ser på krigsfilm. Blodet løber mindre villigt gennem årerne. Det er ikke så sundt.

Michael Miller tør ikke sige, om effekten skyldes, at de glade film får folk til at stresses af og derfor få et bedre blodomløb. Eller om latteren virker direkte på blodomløbet. Men under alle omstændigheder er det sundt at være glad og grine.

Det er selvfølgelig ikke overraskende.

DER ER IKKE TVIVL om, at stress er dårligt for helbredet.

De seneste årtiers forskning i den sociale fordeling af sygdom og død viser enorme sociale skævheder.



Ulighed

Af Tor Nørretranders

Mindest femten minutters hjertelig latter om dagen, siger hjertelægen

Det handler ikke bare om, at underernærede og fattige har det skidt, men også om, at overordnede lever længere end underordnede, selv blandt i øvrigt velstillede og velnærede offentligt ansatte i industrialiserede lande.

Det afgørende gennembrud i den moderne forståelse af sociale forskelles betydning for sundheden startede i 1976 med en stor britisk undersøgelse af sygdom og død blandt embedsmænd: Der var dramatisk forskel på dødeligheden, når man sammenlignede top og bund i hakeordenen. På bunden døde man fire gange så ofte af hjertesygdomme.

Siden er samme effekt eftervist i mange lande og mange befolknings-

grupper: Er man oppe, har man bedre helbred, er man nede, har man dårligere helbred end gennemsnittet. Forskellen er ofte en faktor to til tre.

»Det er virkelig overraskende, ja, virkelig forbløffende«, skriver en af de centrale forskere på dette område, Sir Michael Marmot fra University College i London, i bogen 'Status Syndrome', der udkom sidste år.

DET MARKANTE er, at man finder denne sammenhæng mellem status og sygelighed i lande med vidt forskellig levestandard: Uanset om det nationale niveau er højt eller lavt, vil de højt rangerende være sundere end de lavt rangerende.

De har høj status og derfor også høj indkomst, men er det så rigdommen, der gør dem sunde? Næppe.

Sammenligner man mellem landene, er billedet nemlig et andet: Det er ikke sådan, at folk nødvendigvis er meget sundere i de rige lande end i de fattige. Sammenligner man *inden for* landene, er det imidlertid klart, at de rige er meget sundere end de fattige.

Det virker paradoksalt. Men der er en forklaring: Det er ikke det absolutte rigdomsniveau, men det relative, der er afgørende. Det er altså ikke så vigtigt, hvor mange penge man tjener, men om man tjener mere eller mindre end de andre.

Der har ikke været nogen vej uden om at indse, at det simpelt hen er selve dette at føle sig ovenpå, der er sundt, mens det at føle sig langt nede i hierarkiet er usundt.

Man dør af at føle sig til grin. Følelsen af ikke at kunne bestemme over sit liv, over at blive hundst med, at være kuet, er aldeles usund.

En tredje vigtig erfaring fra denne forskning er, at samfund med stor ulig-

hed har dårligere samlet sundhedstilstand end samfund med lille ulighed.

Alle tre forhold kan forklares med ét greb: Det afgørende for sundhed og sygdom er social stress, altså socialt begrundet angst og uro.

Er man nede i hierarkiet og bange for at blive sat af, bliver man syg. Jo større forskellene er, des større bliver angsten – og dermed sygeligheden.

Omvendt bliver man bedre kørende af at være på toppen. Men der er mere stress i et samfund med mange mennesker, der er bange. Det går ud over alle, oppe og nede. Hjælpeløshed og ydmygelse skaber vold og sygelighed. Derfor er det en god ide at lave samfund med stor lighed, konkluderer Marmot og kollega Richard Wilkinson fra University of Sussex.

Lighed er sundt. Men der vil altid være nogle, der er mere lige end andre. De lever længst. Og dem, der ler sidst, ler bedst.

DISSE SYNSPUNKTER rimer fint med teorier udviklet af den amerikanske økonom Robert Frank, der har peget på, at det er den relative indkomst, ikke

den absolutte, der bestemmer vores tilfredshed. Ellers kan man ikke forklare, at tilfredsheden med tilværelsen i USA ikke er vokset lige så hurtigt som den økonomiske vækst, siger Frank.

Driften mod at have det bedre end de andre skaber forbrugerisme helt uden noget mætningspunkt, påpeger Frank. Og dermed stress, kunne man tilføje.

DET ER SÅGU da ikke noget at grine af, kunne du så sige.

Jo, det er: Det er hjælpeløshed, misundelsen, kuetheden og følelsen af at være underhund, som er problemet. Så gør noget ved elendigheden. Lav verden om.

Hvis man kan beslutte sig for, at det hele tiden bliver bedre, så bliver det sjovere. Og derfor sundere: Blodet fosser gennem årerne. Hjertet banker, og livet leves. Smil til verden, og den smiler til dig.

Er dette så hjerteskrænde naivt, at du slår en skraldlatter op?

I så fald har jeg givet dig en sundere dag.

Oplyst. Dansk teknik til laserlys-manipulation skal bruges i avanceret amerikansk kræftforsøg. Teknikken har allerede skabt gennembrud inden for gærforskning.

Laserteknik skal aflure kræftceller

Af Henrik Larsen

Kræftceller er sneedige, og skal man gøre sig håb om at bremse dem, er man nødt til at have detaljeret kendskab til de mekanismer, der ligger bag deres destruktive adfærd.

Et af de spørgsmål, som endnu ikke i tilfredsstillende grad er besvaret, handler om hvordan kræftceller bevæger sig rundt i kroppen – og netop her håber førende amerikanske kræftforskere at kunne få ny viden ved at benytte et system til optisk mikromanipulation udviklet af forskere fra Risø.

'4D'-systemet (se boksen) skaber – som det eneste i verden – mulighed for på én gang at manipulere enkeltceller og i 3D iagttagelse, hvad der sker. Man kan altså visuelt følge eksperimentet både fra oven, fra neden og fra siderne – og disse egenskaber skal nu afprøves i et ambitiøst kræftforsøg.

Bag forsøget står den amerikanske fysikprofessor Wolfgang Losert fra University of Maryland og kræftforskere fra National Institute of Health (NIH). Sammen med seniorforsker og dr. techn. Jesper Glückstad fra Risø – manden bag '4D'-systemet – vil de i næste måned begynde at udføre forsøget, der tænkes finansieres ved hjælp af amerikanske forskningsbevillinger.

Da Wolfgang Losert så '4D'-systemet demonstreret for nogle måneder siden, var han ikke i tvivl: her var et værktøj, han havde savnet. For ved hjælp af det danske system kan man på en meget realistisk måde efterligne den energi, der er på spil i cancercellers bevægelsesmønstre, siger han:

»Når cancerceller bevæger sig – og disse celler er kendetegnet ved at være meget omkringfærende – sker det med stor energiudfoldelse. Cancercellerne skifter konstant form, og på deres vej gennem den organisme, de angriber, invaderer de både hårdt og blødt væv.

»Kan vi få nærmere kendskab til cancercellernes bevægelsesmønstre og de kræfter, cellerne bruger i deres invasion af forskellige vævstyper, vil vi også kunne udvide vores forståelse af de biokemiske forhold, der ligger bag et kræftangreb«, siger Wolfgang Losert.

Hans forsøg med '4D'-systemet går ud på i laboratoriet at påvirke levende kræftceller med de tynde, pincetlignende stråler, laserlyset kløves i:

»Vi vil påvirke kræftcellerne fra alle sider på én gang med lyspincetterne og se, hvordan cellerne reagerer på forskellige former for tryk. Disse reaktioner gælder både cellernes energimønstre og deres biokemiske svar på påvirkningerne.

»Håbet er, at vi kan finde ud af hvilke proteiner, der mere specifikt styrer forskellige kræftcellers bevægelsesmønstre. Teorien er, at man på baggrund af en sådan viden vil kunne skræddersy medicin, der skal blokere visse signaler i cancercellerne – og dermed gøre de sygdomsfremkaldende celler ude af

stand til at fortsætte deres angreb på rask væv«, forklarer Wolfgang Losert.

Gærcelle-forsøg

At '4D'-systemet rummer muligheder for at skabe nye forskningsresultater, er dog allerede vist i et dansk forsøg – med gærceller (se illustrationen).

Forsøget er udført af forskere fra Landbohøjskolen (KVL), og det, de ville finde ud af, var, om det er muligt at hæmme én art gærceller ved at omringe den med andre – og mere dominerende – gærceller.

Man ved, at nogle arter gærceller er stærkere end andre, når de optræder sammen. Det kan man for eksempel se i vinproduktion, hvor smags- og aromadannende gærceller kun virker en vis tid – hvorefter de gærcelearter, der sørger for alkohol dannelsen, så tager over.

En hypotese – der ikke knytter sig specifikt til vinproduktion – har været, at stærke gærarter så at sige kan omklamre svage, og dermed besværliggøre deres celledeling. Problemet har imidlertid været at vise dette eksperimentelt – og det er her, '4D'-teknikken har skabt et gennembrud. Ved at bruge Risø-teknikken lykkedes det nemlig KVL-forskerne, under ledelse af lektor Nils Arneborg, at vise, at en sådan hæmning af cellevækst rent faktisk er

en mulighed.

Det er første gang, man eksperimentelt har kunnet demonstrere dette, og resultatet offentliggøres om få uger i det videnskabelige tidsskrift *FEMS Microbiology Letters*.

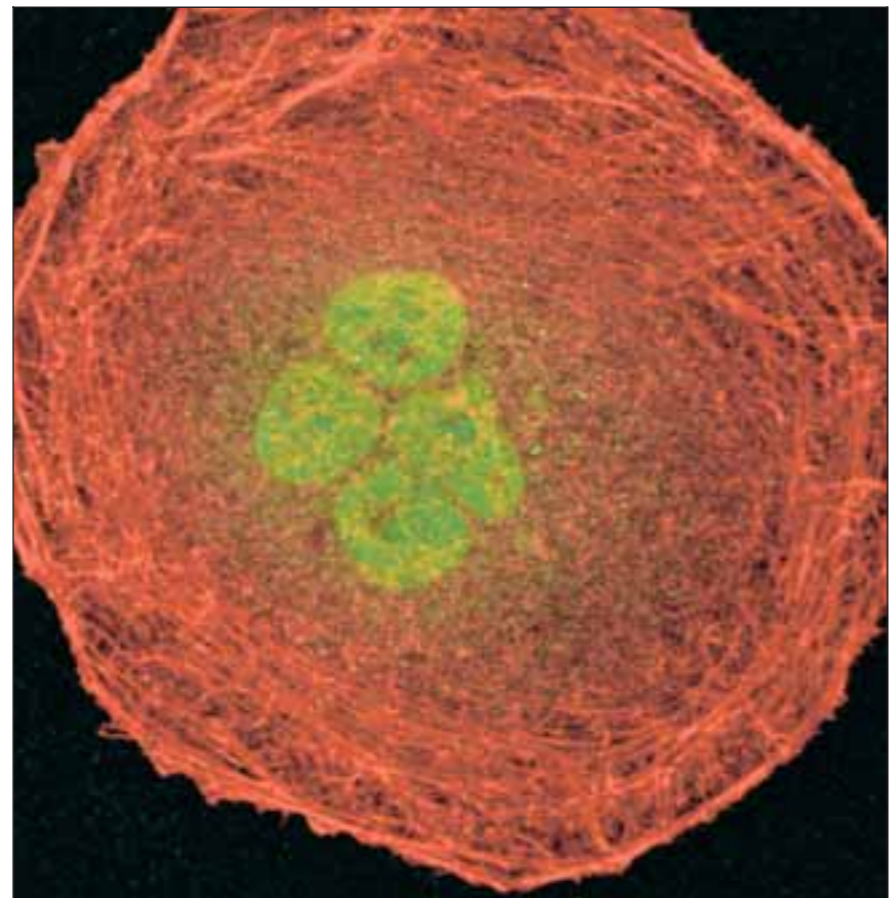
»At det er lykkedes for os, skyldes helt klart '4D'-teknikken – den har været unik til formålet«, siger Nils Arneborg.

»Vi ved ikke præcis, hvorfor og hvordan denne hæmning foregår, men det skal vi nu undersøge ved hjælp af forskellige moderne molekylærbiologiske teknikker«.

Nils Arneborg har også andre ideer til, hvordan resultatet fra forsøget kan udnyttes:

»Man kan for eksempel se på, hvordan andre typer mikroorganismer – i andre mikrobielle samfund – udøver dominans over hinanden. Et eksempel kunne være mikroorganismer, der sætter sig på overfladen af udstyr, som bruges til fødevarerproduktion. Forstår man hvordan disse organismer 'spiller sammen', vil man kunne sætte mere effektivt ind over for skadevoldende mikroorganismer – og dermed reducere forekomsten af fordærvede fødevarer«, siger Nils Arneborg.

henrik.larsen@pol.dk

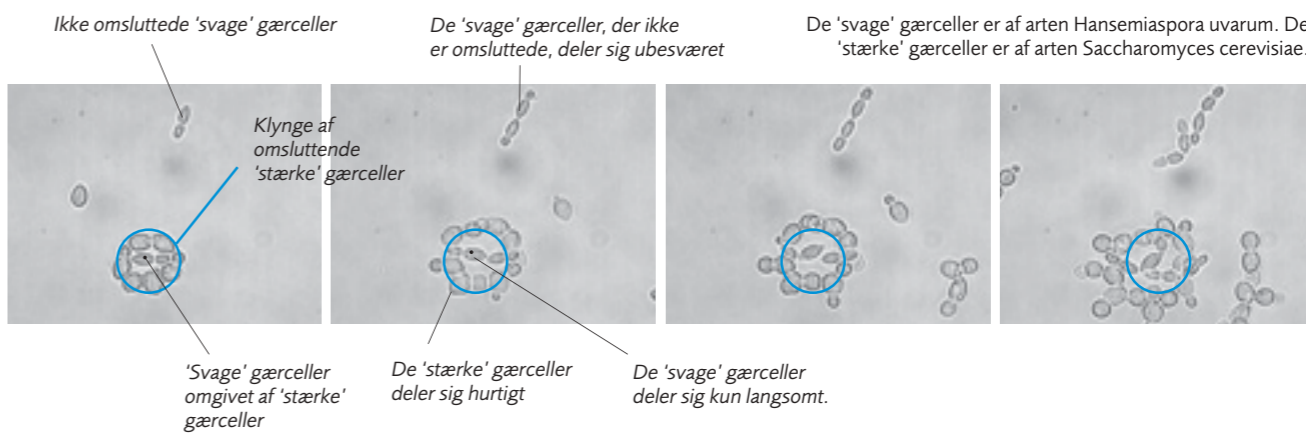


SYGT. Kræftcelle af den såkaldte HeLa-type. Denne type er meget standhaft og bruges mange steder i verden til forskning. Nu skal dansk laserteknik forsøge at finde ud af, hvordan kræftceller angriber kroppen. Foto: Panum Institutet/Thomas Hartig Braunstein.

Mikromanipulation med laserlys

► Ved hjælp af Jesper Glückstads mikromanipulationsteknik er det lykkedes forskere fra KVL at vise, hvordan man kan bremse væksten af én art gærceller ved at omslutte den med en anden – og mere dominerende – gærcelle-art. Dette har aldrig været vist før, og resultatet offentliggøres om få uger i det videnskabelige tidsskrift *FEMS Microbiology Letters*.

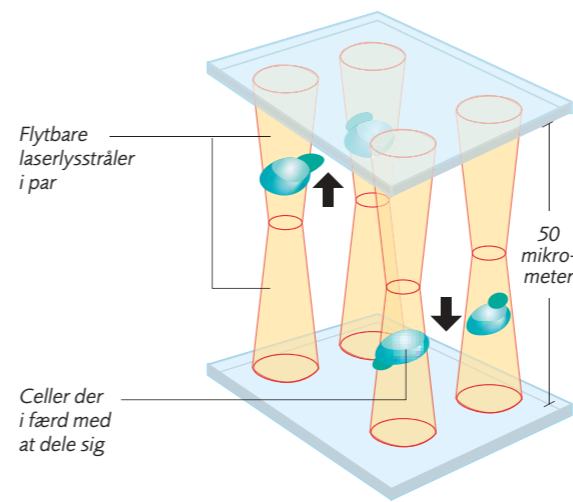
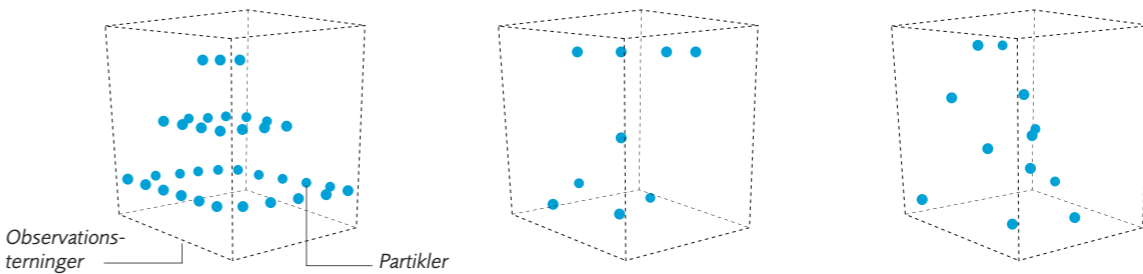
■ Det er muligt at hæmme den ene gærcellearts vækst, fordi man ved hjælp af laserlys-pincetterne løbende kan holde 'bolværket' af dominerende gærceller på plads. Forsøget dækker en periode på ca. tre timer



■ Her ser man, hvorledes Jesper Glückstads laserlys-pincetter arbejder. Demonstrationen er udført med hhv. glaskugler (SiO₂) og plastikugler (polystyrenkugler) – men billedet er det samme, når der arbejdes med levende celler eller andre partikler. I de tre 'observationsterninger', der måler 20 mikrometer (1 mikrometer er lig med 1/1.000 mm) på hver led, kan partiklerne flyttes rundt og observeres som vist.



■ Foruden disse muligheder er systemet på det seneste også udviklet til at kunne observere fra siden. Der arbejdes og observeres i 3D – og i såkaldt real-time – en teknik, Jesper Glückstad kalder '4D'. Det vil sige, at den, der betjener udstyret, ser partiklerne som vist i 'observationsterningerne', og kan samtidig flytte rundt på partiklerne som ønsket.



■ Laserlysstrålerne arbejder i par.

Eksemplet viser fire delende celler, som skal manipuleres.

Cellerne befinder sig mellem to dækglasser, og afstanden mellem dem er 50 mikrometer. Når den nedre stråle styrkes end den ovenfra kommende, skubbes cellen opad – er det modsatte tilfældet, skubbes cellen nedad.

Kilder: Jesper Glückstad, Risø, Nils Arneborg, KVL. – Herskind 5106

Sådan virker laserpincetterne

Det vakte opsigt i internationale forskerkredse, da Risø sidste år kunne meddele, at laserlyseksperter fra det danske forskningscenter havde færdigudviklet en teknik til optisk mikromanipulation i 3D og real-time.

Teknikken er udviklet af seniorforsker og dr. techn. Jesper Glückstad. Systemet, der tidligere har været omtalt i Videnskab & Debat, handler kort fortalt om at 'kløve' nær-infrarødt laserlys. Det gøres ved hjælp af et udviklet optisk system, som lyset pas-

serer igennem, og det hele styres af et computerprogram.

Herved omdannes laserlyset, og deler sig i en række tynde stråler, der virker som pincetter. De – indtil videre – 80 pincetter, der opstår på denne måde, kan bruges til at flytte rundt med bittesmå partikler, helt ned på celleniveau. Partiklerne er så små, at de ikke måler mere end 1/1000 mm.

Det smarte ved Jesper Glückstads teknik, der er patenteret, er, at man samtidig kan følge med i, hvordan ope-

rationen forløber – det ser man på computerskærme.

Udstyret betjenes ved hjælp af en computer. Operatøren klikker på de laserstråler, han ønsker at aktivere, lader strålerne pincetfunktion tage fat i de partikler, der skal manipuleres, og så kan der flyttes rundt på partiklerne.

'4D'-systemet – der er det eneste i verden, som kan arbejde med laserlys i både 3D og real-time – rummer også en række muligheder for at fastholde par-

tikler. Laserpincetterne kan nemlig også arbejde parvis, og som et par hænder fastholde en partikel, for eksempel en celle, i en bestemt position.

Når der arbejdes med levende celler, er det af stor betydning, at cellerne ikke påvirkes af laserlyset. Når Jesper Glückstads system kan bruges til manipulation af levende celler er forklaringen, at det nær-infrarøde lys ikke skader cellerne; heller ikke, hvis eksperimentet tager mange timer. Begrebet '4D optisk manipulation'

fik 14. februar i år et fornemt blåt stempel, da en videnskabelig redegørelse for teknikken blev publiceret i det anerkendte tidsskrift *Applied Physics Letters*.

Siden teknikken oprindeligt blev udviklet, har Jesper Glückstad sammen med to Risø-kolleger, Peter John Rodrigo og Ivan Perch-Nielsen, raffineret den. Det er nu også muligt – i real-time – at få et totalt 3D-billede, når man manipulerer med celler eller andre partikler.

Antallet af pincetter, som det nær-infrarøde lys kan spaltes i, afhænger af laserlysets effekt og systemets pixelopløsning; pixelopløsningen kan sammenlignes med et digitalkamera, hvor et højt pixelantal også vil give et bedre billede end et lavt pixelantal.

»Så med et kraftigt udstyr end det, vi har i dag, vil vi kunne frembringe flere hundrede laserpincetter«, siger Jesper Glückstad. hl