

Bailine – Women's Figure Shop of Scandinavia

Bailine är ett system för individuell träning och figurformning, med skräddarsydda kosthållnings- och träningsprogram för dem som har behov av att minska i vikt och reducera figurmåten. Till detta används elektroniskt datorstyrda träningsimulatorer som är speciellt utvecklade för Bailine.

Bailine stödjer sig på accepterade forskningsresultat. Detta gäller inte bara elektronisk träning utan också näring, fysisk träning och psykologiska metoder. Övningarna som används i Bailine är bl.a. bearbetade av idrottsinstruktörer som Svein Hetland från Norges Idrottshögskola.

Våra kritiker är gärna speciellt skeptiska till vårt bruk av elektroniska träningsimulatorer. Vi grundar användandet av simulatorer bl.a. genom att dra en parallell till elektroträning, som används av medicinsk personal för uppbyggande av muskler.

Träningsimulatorerna som används i Bailine medför muskelaktivering och gör att de som startar viktminskningen i Bailine får sina muskler aktiverade innan de börjar reducera kosthållningen.

Grunden till att många som bantar ökar i vikt efter en bantningskur är oftast att de har bantat bort muskler, inte fett. Vi kan i samband till detta bl.a. hänvisa till ett forskningsprojekt som har visat att otränade kan mista upp till 41 % av muskelmassan under bantningskuren. Med lite träning tappar de 23 % av muskelmassan (ref. artikel av professor Strømme, Norges Idrottshögskola, i tidsskrift för Norsk Läkareförening).

Användning av elektronik före och under en bantningskur bygger både upp och underhåller muskelmassan. Så om muskelmassan ökar, minskar kroppsmåten och man blir synligt smalare, detta eftersom ett kilo fett upptar ca fyra gånger så stor plats som ett kilo muskler.

Med elektroträning kan många komma ut ur den onda cirkel som fetma och det metaboliska syndrom slår runt sitt offer. En person med otränad, svag och överviktig kropp, som också bantar med en mager meny, tappar lätt mycket muskelvävnad, som den överviktige sannolikt inte har för mycket av från början! Då kan en riktig dos elektroträning bli en viktig start för att komma i gång för egen maskin.

Många forskningsrapporter dokumenterar att elektroträning bygger upp muskelmassan på skadade personer. Den danske forskaren Dr. Thomas Mohr har påvisat (se *dadlnet.dk* 10. april 2000) att elektronisk stimulering av förlamad muskulatur ger en ökning i maximalt syreupptag på 20-100 % och en ökning av muskelmassan upp till 40 %. Patienter ser att elektroträningen ger ett stort välbefinnande, ungefär det samma som upplevs under och efter träning. Det finns också en mängd dokumentationer på att elektroträning verkar smärtdämpande, något som är till stor nytta för patienter med kroniska smärtor.

Undersökningar i *Sports Medicine* 14 (2): 1992 visar att muskler också till friska människor blir starkare med elektronisk muskelträning. Dr. J.M.Kots (1971) påvisar att muskelstyrkan kan öka från 38 % till 50 % efter bara 19 dagar med elektroträning. Forskningsrapporten påpekar att styrkan inte bara uppnås på normalt friska människor, men också på vältränade atleter.

I Bailine värderar vi träningsimulatorerna också som effektiv motion för kvinnor som inte har god lust att träna. Våra egna undersökningar visar att majoriteten av dem som deltar på Bailine blir motiverade till att bli mer fysiskt aktiva också för egen maskin. Detta borde vara en tankeställare för alla som vill ha folk till att bli mer fysiskt aktiva på egen hand.

I Bailine är vi självklart inte oense med dem som påpekar att det är mer effektiv träning att löpa timvis i skog och på vägar än att använda elektronisk träning. Men erfarenhet visar att detta är något som många grupper av människor aldrig kommer att göra.

Vi ser därför Bailine som ett godkänt utbud också till människor som inte har anledning eller önskan om att spendera timmar på gym eller i skog och mark.

I annat fall kan vi hänvisa till nöjda kunder i Bailine salonger världen över.

Hur verkar elektronisk muskelträning

Aktiviteten i nerverna och musklerna hos människor är av elektrisk natur. Nervsystemet transporterar signaler från ett ställe till ett annat. Dess funktion ligger dels på sensorisk sida, i det att impulser leds från sinnesorgan ute i kroppen och in till hjärnan, längs de så kallade affektiva nervfibrerna. På den aktiverade sidan, i det att hjärnan sänder ut signaler i form av nervimpulser, längs de så kallade motoriska nerverna och stimulerar muskelkontraktionen.

Oavsett hur en muskel stimuleras, vare sig detta sker på vanligt vis via nervsystemet, med elektrisk eller kemisk stimulans, kommer varje muskelfiber, när stimulansen regelbundet upprepas, tillta i styrka och storlek. Muskulaturen är rikligt utrustad med blodådror. Omkring muskelfibrerna ligger ett stort nät av hårrörsådror (kapillärer). När muskeln är i vila, är de flesta sådana hårrörsådror stängda. Vid fysisk aktivitet öppnar de små blodådrorna sig och blodet strömmar genom muskeln. Blodtillförseln ökar vid träning av muskeln. (Ref: Prof. Dr. Med. Dr. Christian Drevon, professor i näring, Näringsinstitutet på Universitetet i Oslo).

Ävsikten med elektrisk stimulans av nerver och muskler hos människor är att efterlikna den naturliga processen. Genom att en apparat levererar elektroniska impulser, som svarar till den som normalt går över nervcellmembranen vid en nervimpuls, kan man få precis samma muskelkontraktion som vid normala förhållanden.

Kort förklarar fästas elektroder eller så kallade "pads" till huden på bestämda punkter på muskelgrupperna. Apparaten sänder ut svaga elektriska impulser som kan regleras i styrka och varaktighet anpassad den enskilde. Impulserna framkallar en rytmisk verkan mellan sammandragning och avslappning, precis som vid effektiv viktträning.

Det är viktigt att precisera att det därför inte är någon principiell skillnad mellan den normala elektriska aktiviteten i nerver och muskler och den elektriska stimulering man utför med en elektrisk stimulator.

Elektrobehandling är inte något nytt

Elektroträning blev bl.a. använt av de ryska tyngdlyftarna under olympiaden i München 1972. Elektroträning är används också för att upprätthålla manskapets muskulatur ombord på militära ubåtar. NASA har använt elektroträning på astronauter i sitt rymdforskningsprogram för att hindra muskelminskning vid viktlöshet.

Äldre tidens läkare använde elektriska fiskar till att ge strömstötter mot huvudvärk och andra plågor. De skapade statisk elektricitet genom att gnida bärnsten, för att sedan lägga den på skadan eller smärtområdet. År 1600 använde läkaren till drottning Elisabeth, William Gilbert, ordet elektricitet för första gången i en avhandling – härledning av elektra, det grekiska ordet för bärnsten – som beteckning på den kraft som fick sinnen till att darra och lämmarna till att röra sig.

Den italienske läkaren och anatomiprofessorn i Bologna, Luigi Galvani (1737-1798), upptäckte 1780 att muskeln i ett grodlår drog sig samman när det blev utsatt för elektricitet. Så som den grekiske läkaren Claudius Galenos (1320) redan i antiken hade klassificerat nervcellerna i sensoriska och motoriska, blev detta återupptäckt av Charles Bell (1774-1842) och Francois Magendie (1785-1855), som därmed gav grunden till de första experimenten med så kallad elektropunktur – elektricitet genom nålar in i muskler och nerver.

Den franske läkaren Guillaume Benjamin Duchenne (1806-1875) forskade och förberedde elektroterapi under 1830-talet, och kallades med god grund för elektroterapiens fader. Det var Duchenne som började med elektroder på huden.

Utvecklingen av elektroterapi och teknologi för de mest olika ändamål har varit fantastisk de sista hundra åren. Tvärsnittsförlamade och andra personer med nervskador har fått ett nytt och bättre liv, andra får hjälp mot kroniska smärtor eller epileptiska anfall. Nu har det för många blivit ett nyttigt hjälpmedel för att bygga upp och underhålla muskelmassan samt till personer som önskar att tappa vikt. Det är också påvisat en huduppstramande effekt genom elektroträning.

Thomas Mohr: Elektrisk stimulerad muskelträning av underextremiteter hos ryggmärgsskadade personer.

Ett utdrag av en 6 sidors översiktsartikel i *dadlnet.dk* 10. april 2000.

(Sammanställt för Bailine av magister Olav Nökling)

En ryggmärgsskada ställer på några få sekunder livet upp och ner för den skadade, ofta en yngre person. De sista åren har det forskats intensivt på att få igång muskelaktiviteten med hjälp av elektrisk stimulering, för att den skadade ska kunna stå, gå, gripa och andas själv. Utvecklingen har varit från det enklaste och primitiva till komplicerad, datastyrd stimulering, men ännu är det långt kvar.

Elektrisk stimulerad cykelträning hos ryggmärgsskadade används över hela världen, och är på många sätt bättre än att träna de muskler som inte är påverkade av skadan.

De första månaderna efter skadan får vi en kraftig muskelminskning (atrofi), lite eller ingen muskelaktivitet, nedsatt känsel och blodgenomströmning, med stora chanser för liggsår. Maximalt syreupptag går ned och hjärtats muskelmassa blir mindre. Vi får också insulinresistens, ofta diabetes 2, och förlust av mineraler i benvävnaden.

Elektrisk stimulering av förlamad muskulatur ger större välbefinnande, ökat maximalt syreupptag, ökad muskelmassa, ökad insulinstimulerat glukosupptag och bättre mineralhalt i underextremiteterna.

Elektroträning har gradvis blivit datastyrt, med sekventiell stimulering av flera muskelgrupper, sådan att man får rörelser som liknar rodd och cykling. Elektroder placeras på huden över muskeln som ska tränas, och man har ofta använt monofagisk, pulserande ström, 10-30 Hz med pulsbredd på 200-400 mikro, och strömstyrka på upptill 150 mA. I några serier har man använt 300 mA, men av säkerhetsskäl används bara 150 mA i kommersiellt tillgänglig utrustning. En strömstyrka på 60-80 mA är väldigt smärftfullt för personer med normal smärttolerans.

Fysiologisk verkan av elektroträning

Ofta tränas det 15-30 minuter per gång, en eller flera gånger per vecka. Efter några få minuters elektroträning ökar hjärtfrekvensen med 30-40 %, som är långt mindre än vid submaximalt arbete hos icke-ryggmärgsskadad. Hjärtats minutvolym dubblas – från 4 till 8 liter/min – och blodgenomströmningen i benen ökar motsvarande, precis som syreupptaget efter 5-10 minuters arbete ökar från en normal vilonivå på 0,2 liter/min till 1-1,5 liter/min. Patienterna ser att elektroträningen ger ett stort välbefinnande, ungefär som de oskadade upplever under och efter träning.

Maximalt syreupptag är det vanligaste måttet på fysisk form. Efter några få veckors elektroträning ökar det maximala syreupptaget, och det ökar ännu mer över tid om träningsintensiteten ökas. Ökningarna från 20 till 100% är rapporterade, precis som för oskadade.

Elektroträning har ökat omkretsen på låret med 5 %, men det egentliga tvärsnittet med 12 %, undersökt med MR-scanning. Efter 20 års förlamning och inaktivitet har man fått tillbaka normal muskulatur efter några månaders elektroträning. Några få studier har undersökt glukosmetabolismen vid elektroträning, och efter längre tids träning har man funnit ökat insulinstimulerat glukosupptag och ökat glukotransportprotein (GLUT4) i muskelceller, alltså förebyggande av diabetes 2.

Resultat och perspektiv på elektroträning

Inaktivitet i årtal ger allvarliga förändringar hos den ryggmärgsskadade, men många av dem lär sig att röra på sig med elektroträning. Men denna träning kräver tid och resurser, och de bra effekterna uppnås bara såvida elektroträningen görs regelmässigt och livet ut. Det har visat sig att användandet av elektroträning upprätthåller intresset för träningen mycket längre och bättre när de tränar på ett träningscenter än när de tränar hemma.

Allt talar för att elektroträning kommer att användas regelbundet för flera syften. Av den anledningen blev det år 1995 upprättat ett internationellt sällskap, International Functional Electrical Stimulation Society, som håller årliga kongresser.

Som kuriosas ska det nämnas att man i USA säljer apparater för stimulering av helt intakt muskulatur. Idén är att använda elektrisk stimulering istället för besvärlig och obehaglig träning. Apparaten säljs utan vetenskaplig dokumentation under slogan ”no more sit-ups”, och det lovas synliga och märkbara förändringar efter 30 dagars användning. Är det kanske vägen att gå för den del av befolkningen som är utsatta för inaktivitetsrelaterade livsstilssjukdomar av ett eller annat skäl?

(Thomas Mohr är läkare och forskare vid anesthesiologiska avdelningen, Amtssjukhuset i Glostrup, DK 2600 Glostrup.

Positiva effekter av elektroträning med Bailine-simulatoren

(Utarbetad för Bailine av magister Olav Nökling)

Elektroträning har varit i systematiskt bruk redan innan både medicin och idrott, i minst 40 år, men väldigt lite har rapporterats om detta, i seriös facklitteratur, tills för en kort tid sedan. Effekten har emellertid varit så god, att själva ryska tyngdlyftarna i världstoppen, ökat sin styrka ytterligare, med elektroträning i tillägg till vanlig styrketräning, redan inför OS i München 1972.

Den danske läkaren och forskaren Thomas Mohr har en 6 sidors artikel om elektroträning av ryggmärgsskadade på *dadlnet.dk* 10. april 2000, där en hel del goda verkningar av elektroträning – motsvarande vanlig styrketräning – bekräftas.

Statens råd för näring och fysisk aktivitet (i Norge) ger i rapport 1/2000 kapitel 6, en översikt över den forskningsbaserade vetenskapen om "Övervikt och fysisk aktivitet". Där undersöktes det för första gången från officiellt norskt håll, att styrketräning är det avgörande för ämnesomsättning och övervikt, och *inte* underhållningsträning. Därmed inte sagt att man ska låta bli att gå en promenad – också – av andra goda grunder. Rådet säger: "Muskulatur som inte stimuleras och används regelbundet, kommer efter några veckor att bli mindre. Eftersom muskelmassan är kroppens största energiförbrukare, kommer reducerad muskelmassa medföra att kroppen använder mindre energi genom hela dygnet, dvs. viloämnesomsättningen blir nedsatt. Ju mindre muskelmassa, desto lägre viloämnesomsättning."

Den totala mängden energi som förbrukas vid fysisk aktivitet omfattar både förbrukningen under själva aktiviteten och förbrukningen i återhämtningsfasen, och viktträning verkar ge en bättre efterverkning än vanlig aerob träning, säger Rådet. De tillägger också att "denna eftereffekt av fysisk aktivitet inte blir oväsentlig och gäller särskilt i upprätthållande av reducerad vikt".

Rådet säger vidare: "Eftersom viloämnesomsättningen (RMR) normalt utgör största delen av energiförbrukningen per dygn, så kommer en liten ökning i RMR få relativt stor betydelse. Som tidigare nämnt är kroppens muskelmassa av avgörande betydelse för storleken på RMR. Därför kommer ökad regelbunden fysisk aktivitet medföra ökad RMR via ökning i muskelmassan. De flesta studier inkluderar då också med så kallad fettfri kroppsmassa (FFM = fat free mass), dvs. muskelmassan ökar, ökar också RMR. Den största effekten finner man efter intensiv viktträning, men vanlig aerob träning kan också verka stimulerande på RMR". Rådet säger också i klartext att "Styrketräning med vikter kan vara egendomlig i behandlingen mot fetma. Under sådan träning händer det att muskeltillväxten och fettvävsreduktionen upphäver varandra, så att kroppsvikten förblir oförändrad".

Genom att Thomas Mohr påvisar att elektroträning verkar som vanlig styrketräning, får vi lov att anta att muskelaktivering med Bailine-simulatoren, har samma positiva verkningar som Rådet nämner. Likväl bör elektroträning bara ses som ett hjälpmedel – en flygande start – för friska och överviktiga kvinnor, till att komma igång med vanlig styrketräning och någon uthållighetsträning.

Erfarenhet visar emellertid att personer med en stillsam livsstil behöver all möjlig hjälp och motivation för att bli mer fysiskt aktiva i vardagen, och därför kommer elektroträning vara ett viktigt komplement för många, i tillägg till egen träning.

Styrketräning har också en rad sjukdomsförebyggande effekter, kanske särskilt mot diabetes, och igen kan elektroträning vara det som ska till för att komma igång.

Elektroträningens historia

Pionerene

Elektricitetens historia är också elektroterapiens historia. Gamla tidens läkare använde elektriska fiskar – särskilt den elektriska rockan eller torpedfisken – till att ge en strömstöt på 100-150 volt mot huvudvärk eller andra plågor, och skapade statisk elektricitet genom att gnida bärnsten, för att sedan lägga den på skadan eller smärtan. År 1600 använde läkaren till drottning Elisabeth, William Gilbert, ordet *elektricitet* för första gången i en avhandling – härlett av *elektra*, det grekiska ordet för bärnsten – som beteckning på den kraft som fick sinnen till att darra och lämmarna till att röra sig. Detta var statisk elektricitet, som senare både Benjamin Franklin och många andra använde i behandling av förlamningar.

Men på 17- och 1800-talet blev det en helt annan systematik i elektrobehandlingen. Den italienska läkaren och anatomiprofessorn i Bologna, Luigi Galvani (1745-1798), upptäckte 1780 att musklerna i ett grodlår drog sig samman när de blev utsatta för elektricitet. Men i loppet av de kommande sex åren fann han att det inte var nödvändigt med elektricitet utifrån; musklerna drog sig samman när två olika metaller som stod i kontakt med varandra blev kopplade till en nerv och en muskel. Galvani hade i verkligheten upptäckt den elektriska strömmen, men var inte medveten om det själv. Hans intresse för nervfysiologi fick honom att senare se på experimenten som ett bevis för att *animalisk elektricitet* var en realitet.

Det var fysikprofessor Alessandro Volta (1745-1827), i Pavia, som kom underfund med vad Galvani egentligen hade kommit på. År 1795 visste Volta på vilket sätt man kunde lagra elektricitet utan att det blev dyrt i längden. Genom att ganska enkelt koppla samman två olika metallstycken med en vätska, eller ett fuktigt tygstycke, uppfann han det första elektriska batteriet. Kopplat i en serie blev det senare kallat Voltas pelare. Galvaniska batterier blev snart en nödvändighet i varje välutrustat laboratorium, även om de var dyra.

Den engelske kemisten och fysikern Michael Faraday (1791-1867), måste också nämnas. Han skapade inte mindre än den moderna elektricitetsläran genom sitt stora verk över många år, (1831-1856), *Experimental researches in electricity*. Därmed var elektricitet något som kunde produceras i passande mängder och former för många olika elektroterapeutiska ändamål:

- Galvanisk ström till det som blev kallat galvanisation eller galvanoterapi.
- Induktionsström till faradisation.
- Högfrekventa strömmar till diatermi – värmebehandling.
- Statisk elektricitet till franklinisation.

Så som den grekiske läkaren Claudius Galenos (131-201) redan i antiken hade klassificerat nervcellerna i *sensoriska och motoriska*, måste detta återupptas av Charles Bell (1774-1842) och Francois Magendie (1785-1855). Därmed gav de stöd till de första experimenten med såkallad *elektropunktur* – elektricitet genom nålar in i muskler och nerver, motsvarande våra dagars akupunktur. De fick fram de avsedda muskelkontraktionerna, men också smärtor, och visste inte helt vad man skulle använda denna upptäckt till.

Men den franske läkaren Guillaume Benjamin Duchenne de Boulogne (1806-1875) gav inte upp elektropunkturen, utan forskade och förbättrade den över 1830-talet, och kallas med god grund för elektroterapiens fader. Det var Duchenne som började med elektroder på huden, och strömkällan var växelströmgeneratorn som Faraday lanserade 1831. Duchenne lät patienten sitta halvnaken och barfota med fötterna på en kopparplatta, som i sin tur var kopplad till generatorns ena pol, medan den andra elektroden var en våt svamp eller terapeutens hand på det stället på kroppen som skulle behandlas.

Duchenne var sin tids duktigaste neurolog, hans omsorgsfulla och tidskrävande undersökningar blev standard i neurologin, och är det fortfarande. Det skulle kräva många sidor bara för att räkna

upp hans viktigaste bidrag till neurologin, men i hans bok om elektrofysiologi, *De l'Electrisation localisée*, kommer han bland annat med en föredömlig klinisk beskrivning av poliomyelit, som blivit till stor hjälp för läkare upp till denna dag. Vetenskapsakademier i Roma, Madrid, Stockholm, St. Petersburg, Geneve och Leipzig hedrade honom med medlemskap och andra tecken på sin respekt, och Filip IV av Spanien och drottning Victoria bjöd in honom till sig. Men i Frankrike upplevde han aldrig något sådant, även om de andra neurologerna kallade honom sin vän och läromästare. Han föredrog den fackliga oavhängigheten och den knallhårda dispyten – välkommen vid alla kliniker, men inte förpliktad av någon.

På 1840-talet började man att kartlägga skadade muskler med elektricitet och upptäckte då att förlamade muskler kunde reagera på galvanisk, men inte på faradisk ström. Man fann också att varaktigheten och styrkan på strömmen avgjorde om muskeln skulle dra sig samman. Det var dock först 1916 som den engelske läkaren, professorn och senare nobelpristagaren Edgar Douglas Adrian (1889-1977) kartlade styrkevaraktighetskurvor för intakta muskler hos människan, och muskler där nerverna var skadade i olika grad.

Hjärtmuskeln kunde så småningom studeras och stimuleras elektriskt. Redan 1887 kunde Augustus Waller (1856-1922) påvisa elektromotoriska förändringar genom hjärtslagen, som han så småningom presenterade i form av elektrokardiogram. Kardiologen Albert Hyman gjorde 1931 pionjärarbetet som blev till pacemakern, genom att påvisa att om ett hjärta stannade så kunde det startas med elektrisk ström. Paul Zoll visste 1952 att en artificiell pacemaker kunde hålla ett människohjärta igång, i alla fall för en begränsad period. Seymour Furman och John B. Schwedel klarade 1958 att hjälpa en patient med pacemaker i 96 dagar, utan komplikationer av något slag. I dag går miljoner av människor runt med implanterade pacemakers – livs levande bevis på en av elektroterapiens stora triumfer.

Elektroträning idag

Utvecklingen av elektroterapi och -teknologi, för de mest olika ändamål, har varit fantastisk de sista hundra åren. Tvärsnittsförlamade, och andra med nervskador, har fått ett nytt och bättre liv. Andra får hjälp mot kroniska smärtor eller epileptiska anfall och mångfaldigt andra exempel kan nämnas.

Den danske läkaren och forskaren Thomas Mohr har skrivit en sex sidors översiktsartikel för den danske läkarföreningen (*dadlnet.dk*, 10. april 2000) om ”Elektrisk stimulerad muskelträning av underextremiteterna hos ryggmärgsskadade personer”, och vi tar med ett referat ur den:

En ryggmärgsskada vänder på några få sekunder upp och ned på livet till den skadade, ofta en yngre person. De sista åren har det forskats intensivt för att få igång muskelaktivitet med hjälp av elektrisk stimulering, både för att den skadade ska kunna stå, gå, greppa och andas själv, och för att träna muskulaturen för att undgå plågsamma och farliga konsekvenser av muskulär inaktivitet. Utvecklingen har gått från enkel till komplicerad och till datastyrd stimulering, men ännu är det långt kvar. Denna artikel tar bara upp själva muskelträningen.

Efter en ryggmärgsskada sker det degenerativa förändringar i flera väv- och organsystem som liknar åldrande. De första månaderna efter skadan får vi ett allvarligt muskelförtvinande – atrofi – och en förskjutning i förhållandet mellan muskelfiber av typ I och II, med en stor förlust av de syrekrävande och långsamma typ I-fibrerna och en ökning i mängden glykolysiska snabba typ II-fibrerna. Muskelatrofin, bristen på muskelarbete, nedsatt känslighet och blodgenomströmmande gör risken för trycksår eller liggsår – decubitus – extra stor. Hjärtmuskulaturen blir också mindre och förmågan till att ta upp syre i blodet blir sämre hos den förlamade, precis som hos andra inaktiva. Hjärt- och kärlsjukdomar är därför vanliga hos förlamade, och mest hos unga. Flera av de metaboliska parametrar som anses som riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdomar är också oroväckande hos fysiskt inaktiva med ryggmärgsskada: Förhöjd totalkolesterol, lägre HDL-kolesterol, sämre glukostolerans, förvärrad insulinresistans och flera med diabetes 2. Den skadade får i loppet av ett par år också halverat mineralinnehåll i benväven i de förlamade och inaktiva kroppsdelarna, med motsvarande ökad risk för benbrott.

Många ryggmärgsskadade tränar överkroppen för att hålla sig i fysisk form, men effekten av detta på hela kroppens tillstånd är inte stor, och absolut inte på de förlamade under-extremiteterna. Därför har elektroträning av dem flera fördelar i förhållande till allmän armträning. Många typer av elektroträning är provad, både stimulering av en enkel muskelgrupp och datastyrd stimulering av flera muskelgrupper. Speciellt i USA har man satsat på elektrocykelträning, med elektroder på huden över de aktuella musklerna, och med feedback från en sensor i cykelns vevparti, så att de förlamade underextremiteterna kan utföra cykelrörelser mot varierande motstånd. Denna elektroträning sker en eller flera gånger per vecka, 15-30 minuter per gång, och efter några minuters träning ökar pulsen 30-50 % - som är betydligt mindre än för motsvarande träning hos personer som inte är skadade - och hjärtats minutvolym dubblas från 4 till 8 liter. Både blodgenomströmningen och syreupptaget blir bättre i de förlamade kroppsdelarna under träningen. Elektroträning ger den förlamade en enorm glädje och trivsel - inte minst genom att få benen i arbete och rörelse - och genom den sköna tröttheten efteråt. Sådan uthållighetsträning på cykel har ökat tvärsnittet på låret med 12 %, och till och med efter 20 års förlamning och inaktivitet har man fått ungefär normal muskulatur efter bara några månaders träning. Man har också fått fler uthålliga typ II A-fibrer, ökad kapillarisering och fler aeroba uthålliga typ I-fibrer. Glukosmetabolismen blir också bättre och man får därmed mindre risk för diabetes 2.

Denna träning kräver tid och resurser, och de goda effekterna uppnås bara om elektro-träningen görs regelbundet och fortsätter livet ut. Intresset för att träna håller i sig bättre för den som tränar på ett träningscenter än för den som tränar hemma.

Allt talar för att elektroträning kommer bli taget i bruk för ständigt flera ändamål, och av den anledningen blev det 1995 upprättat en internationell organisation, *International Functional Electrical Stimulation Society*, som håller årliga kongresser. Nu säljs det också apparatur till elektrisk stimulering av helt intakt muskulatur under slagordet *no more sit-ups*, och det lovas synliga och märkbara förändringar efter 30 dagars bruk. Är det kanske vägen att gå för den delen av befolkningen som är utsatta för inaktivitetsrelaterade livsstilsjukdomar av en eller annan grund?

Så långt kom Thomas Mohr, som arbetade vid Amtssjukhuset i Glostrup då han skrev denna artikel. Det finns all grund för att anta att mer målinriktad *styrketräning* kommer att öka både muskelstyrkan och -volymen, långt mer än de 12 % ökning av diametern som det rapporterats om, och i sammanhang med reduktion av fetma är *det* självklart viktigt. Likväl är redogörelsen om elektroträningens säkra och hälsobringande effekt det helt väsentliga i Mohrs artikel, baserat på nya och omprövade undersökningar. Visserligen kunde också de gamla pionjerna berätta om goda verkningar av elektroterapi hos sina patienter, men det var kliniska beskrivningar, som för oss idag kan ha prägel av anekdoter. Med den nya, internationella organisationen för elektroterapi kan man förvänta mer forskning, publicering och facklig utveckling, också med utgångspunkt i intakt muskulatur hos feta och överviktiga.

Det var en vanlig uppfattning från 1945 till långt in på 1970-talet att elektrisk stimulering *inte* kunde göra vare sig patienter eller friskt folk starkare. Men vi som jobbat med tyngdlyftare visste bättre. Under olympiaden i München 1972 - där jag var psykolog för Leif Jenssen, som vann guld i tyngdlyftning - samarbetade jag med psykologen till de bulgariska tyngdlyftarna, en glödande antikommunist. Han talade om för mig i detalj hur ryssarna använde elektrisk ström i tillägg till vanlig styrketräning för att uppnå sina fantastiska resultat, och utan att han sa det direkt, var det tydligt att de bulgariska lyftarna gjorde detsamma. Bulgarien blev bästa tyngdlyftarnation i München, och det gjorde inte mitt intresse för elektroträning mindre.

Allt efter vilka slags utmaningar och problem vi jobbar med och drömmer om att lösa, är det *olika* pusselbitar i världen omkring oss vi lägger märke till. Tyngdlyftaren vill bli ännu starkare, och har en selektiv uppmärksamhet mot allt som kan bidra till *det* i forskning och träning, men vill inte att konkurrenterna ska bli lika bra. Tyngdlyftaren och hans medhjälpare skriver därför *inte* entusiastiska artiklar för kollegor om sina sista och mest geniala fynd och påfund. Resultatet av forskning på elektroträning i tyngdlyftning och annan kraftidrott läcker därför sällan ut från de ledande forskningsmiljöerna i världen på detta område. I Norge är det tyngdlyftare som kan och

vet mest om styrketräning, men de har aldrig provat sig på elektroträning. Läkaren, fysioterapeuten och den neurologiska patienten har drömmen om att få tillbaka de mest möjliga av vanliga krafter och funktioner, så att patienten kan klara sig bäst möjligt i vardagen. De skriver gärna om sin forskning och erfarenhet i prestigetunga facktidskrifter. Maximal styrka har *inte* stått i centrum för deras intresse, hellre sådana saker som koordinering av rörelser och finmotorik, förstäligt nog.

Nya utmaningar

Nu när fetma väller in som en epidemi över land efter land, med det metaboliska syndrom och diabetes 2 i sitt följande, blir det emellertid viktigt för fler än tyngdlyftare att veta hur man kan få kraftigare och starkare muskler med elektroträning. Inte för att sätta världsrekord, men för att komma ut ur den onda cirkel som fetman och det metaboliska syndromet slår runt sitt offer.

Viljestark träning av en otränad, svag och fet kropp – på en mager meny – kommer lätt kosta för mycket muskelväv, som den fete sannolikt inte har för mycket av från början! Då kan riktig doserad elektroträning av de stora muskelgrupperna bli räddningen, som en flygande start till att *också* komma igång för egen maskin med väl genomtänkt och skraddarsydd styrketräning – och lättare promenader i grannskapet, som kan göras mer krävande så småningom.

Folk med lång erfarenhet av feta folk – som Bailine med sina många salonger i in- och utland genom 25 år – och insiktsfulla tyngdlyftare, kan bli en stark kombination. En professor i idrott – tidigare norsk mästare i tyngdlyftning – och ett par förstaklassens holländska muskelfysiologer, som kan forska sig fram till de rätta doseringarna av en skraddarsydd elektroträning för den fete, kommer att bli pricken över i-et i min dröm om effektiv träning och elektroträning för alla feta som är eller kommer att bli fångade i det metaboliska syndromet.

Det är förresten mer än en dröm, för professor Rolf Ingvaldsen och hans fysiologer finns livslevande på NTNU i Trondheim, och detsamma gör tyngdlyftare och deras sportchef och ledning. Kurt Bai och Bailine har jag sporadiskt samarbetat med i 25 år, och ser ingen anledning till att sluta med det. Inte bara därför att Kurt Bai är en pionjär på datastyrd elektroträning av tusentals överviktiga damer, utan eftersom kunderna i Bailine är en långt mer intressant och relevant målgrupp i detta sammanhang, än de ständigt smalare idrottsstudenterna jag var lärare för i mina 31 år vid Norges Idrottshögskola. Och framtiden - som alltid markerar slutet på historien till nu - den börjar var evigaste dag, precis nu!

Sund och slanknande träning

Bantningskurer och dieter *utan* träning har aldrig fungerat på sikt. De gör dig hungrig, slapp och trött, och du förlorar krafter gång på gång. Fetare och fetare blir du också, av ständigt mindre mat. Amerikanska forskare har studerat sammanhangen mellan kalorier, fetma och fysisk aktivitet, och har identifierat något de kallar *set point*, en slags fett-termostat som håller fettprocenten mer stabil än variationer i matintag skulle påkalla. Set point är knutet till ett kontrollcenter i hjärnan, i hypothalamus. Vad påverkar detta set point, och vad kan vi själva göra för att det ska komma ner på en sund och låg nivå, så att fettprocenten blir mindre än den är när vi är feta?

Det är sammanhang mellan fetma och diabetes II. Diabetologer kan ha en intressant infallsvinkel till fetma och fysisk träning. Richard K. Bernstein är en banbrytande diabetolog, och hans bok, "Lösningen på diabetes", är nu översatt till norska. Bernstein har själv haft diabetes I i över 50 år, var ingenjör före han blev läkare, och har en experimentell och tuff inställning till diabetesbehandling och fysisk träning. Vi ska ta nytta av hans insikter, erfarenheter och träningsråd.

Verkan av fysisk aktivitet

Den fysiska aktiviteten i sig själv hjälper inte stort på fettvalkarna. När vi går, använder vi endast 5 kalorier i minuten, och även om det är 7000 kalorier i 1 kilo fett, måste du gå i lite mer än 23 timmar för att bli kvitt en sådan fettmängd, eller 1 timme och 40 minuter per dag i två veckor. Men effekten av den fysiska aktiviteten är mycket större än som så, för i tillägg till den direkta energiförbrukningen ger fysisk aktivitet och träning vinster som:

- ett sjunkande set point
- ökad ämnesomsättning
- underhåller och ökar muskelmassan
- bättre hälsa och energiöverskott till *ännu mer* fysisk aktivitet

Bantningskurer utan fysisk träning gör att du tappar lika mycket muskler som fett, genom en process som kallas *glykoneogenese*, att omforma protein till glukos. Denna process bryter ned muskelfäv – istället för socker – för att skaffa tillräcklig energi när du äter så lite. När du väger dig, ser det bra ut, men det är en dubbel katastrof: Du mister värdefull muskulatur, som du antagligen har för lite av från början; och förmågan till att bränna fett blir ännu mindre. Både kolhydrat och protein kan omformas till fett och lagras, men fett kan inte förvandlas den andra vägen. Fett kan bara brännas i aktiv och arbetande muskulatur.

Vilken slags fysisk aktivitet och träning är bra mot överflödigt fett? Det har varit vanligt att rekommendera försiktig uthållighetsträning, som lugn joggning eller längdskidåkning i lätt terräng. Men studerar du kroppen till dem som har gjort detta – *och endast detta* – länge och mycket, kommer du att se att de har alltför lite muskler och är alltför svaga. De värsta av dem löper sig till neutrum och trötthetsbrott i benen i ung ålder. När så kallade fackfolk ensidigt rekommenderar sådan försiktig uthållighetsträning, kan du räkna med att de saknar erfarenhet med riktig styrketräning eller tungt kroppsarbete själva. Nej, den fete och otränade behöver *både* uthållighetsträning och styrka.

Har du planer på att bli kvitt fett snabbt och brutalt, genom att äta mycket mindre och träna mer, ska du först börja med styrketräning. Börja med de stora och viktiga musklerna i underben, lår, rumpa, rygg och mage, för det tar tid att vänja muskler, senor och muskel-fästen till riktig styrketräning. För ryggmusklernas del, hela sex veckor.

Styrketräning

För den otränade och fete är den tunga kroppen i sig själv nog en bra vikt att lyfta till att börja med, i övningar som knäböj. Men många övningar blir långt mer effektiva med en viktstång, så det är starkt att rekommendera. Få gymnastiklärare, och andra med idrottsfacklig utbildning, har reda på styrketräning med fria vikter; men *tyngdlyftare* har en enorm expertis, och en och annan kraftidrottsutövare kan också en del.

Musklerna är kroppens viktigaste energiförbrukare: 1 kilo muskelväv behöver omkring 100 kalorier per dag, medan 1 kilo fettväv endast behöver 4 kalorier! Därför har den fete dubbel glädje av att träna sig till stora och kraftiga muskler: De gör dig stark, och är rena kannibaler på ditt fett, om du äter moderat, och kolhydrater med måtta. Sluta med den vanliga frossningen om du inte vill ha muskler! Det du *inte* ska ha, är fettvalkar och fettberg *ovanpå* musklerna. Dina könshormoner sörjer för att underhudsfettet likaväl lägger sig mjukt och runt över vältränade muskler, och ger dig *kvinnliga* konturer som inte är att ta fel på.

När du tränar styrka – med eller utan viktstång – uppnår du olika effekt med tung och mindre tung belastning. Vi talar om hur många repetitioner eller *reps* du klarar, och när vikten är tung, klarar du självklart färre reps. Vi kan sätta upp följande tabell:

väldigt stor belastning/vikt	ger maximal styrka	3-5 reps
stor belastning/vikt	ger större muskler, och styrka	6-8 reps
medel belastning/vikt	ger styrka och uthållighet	8-10 reps
lätt belastning/vikt	ger uthållighet	10-15 reps

Långsam och grundlig uppvärmning i minst 15 minuter är viktigt för att undgå skador, alltid i samma rörelser som vi senare ska göra med viktstång eller annan extra belastning. Då får brosken i rygg, knän och andra ställen tid att svälla upp och skapa en extra tjock och smidig stötkudde mellan benen som trycker på varandra. Löpning och cykling på ergometercykel är missförstådd uppvärmning för styrketräning; tyngdlyftare värmer upp med stången! I väntetiden mellan uppvärmningsövningarna med stång, kan vi ta några knäböjar.

Genom övningar som frivändning och marklyft avlastar vi ryggraden med upptill 40 % genom att öka buktrycket kraftigt. Det gör vi genom att andas in – till 75 % av max – och hålla andan och buktrycket uppe både när vi lyfter upp och när vi bromsar ner. Väl uppe andas vi ut, andas in på nytt, och håller buktrycket lika högt när vi bromsar ner vikten som när vi lyfter upp den. Det är en större belastning på rygg och knän att bromsa ned vikten än att lyfta upp den, men det är också en minst lika bra styrketräning.

När vi ska lyfta något tungt, som i marklyft och frivändning, är det viktigt – men svårt – att behålla ett litet svank i nedersta delen av ryggen. Genom att se lite upp i taket framför dig, alltså genom en kraftig böjning i nacken, blir det lättare att behålla det rätta svanket i ryggen. Och genom att sätta rumpan ut i vädret baköver – som Kalle Anka – blir det ännu lättare. Världens bästa tyngdlyftare gör och tänker bägge delar.

Nybörjare i frivändning har en tendens till att använda armarna för tidigt, och då blir lyftet misslyckat. Tyngdlyftarna säger att armarna bara är till för att hålla i stången med, och att arbetet ska göras i underben, lår och sittmuskler – bortsett från en liten och snabb hjälp av armarna helt på slutet av lyftet i skulderhöjd.

För att lära in detta att *inte* använda armarna för tidigt, kan vi stå upprätt med en relativt lätt vikt på stången och hoppa kraftigt rakt upp 2-3 gånger oavbrutet, och därefter frivända vikten i samma rytm och oavbrutet. ”Så lätt det var *nu*”, är den spontana reaktionen. Ja, så lätt är det. Och därmed ligger vägen öppen till *mer* spänst och styrka med tyngre vikter, i den finaste, viktigaste och svåraste av alla styrkeövningar.

För nybörjaren är det viktigt att lyfta *riktigt*. Först bara med stången, och så småningom med lätta vikter på den. Tänk snabbhet och spänst – *inte* slit. När tekniken sitter rimligt bra, är det på tiden att våga sig på tyngre vikter, men det kommer att sätta tekniken på prov. Med lättare vikt på stången igen, blir det lättare att repetera korrekt och med bra teknik, innan man vågar sig på tyngre vikter.

Efter en halvtimme med koncentrerad lyftning, börjar du att få den rätta snabbheten och smidigheten, och samma tunga vikt blir lättare och lättare att lyfta. Då kan du hålla på en stund till – i denna mest lustbetonade del av träningen – men avsluta träningen medan leken är bra, för du blir säkerligen sliten, alltid med ett vällyckat lyft.

Anaerob och aerob träning

Styrketräning kan man i praxis kalla *anaerob* träning, när du inte får tillräckligt med syre genom lungorna, men i tillägg måste hämta syre från musklerna, som fort blir trötta och behöver fjorton gånger så mycket glukos för att göra samma mängd arbete som vid *aerob* träning. Genom anaerob träning bryts musklerna ned de första 24 timmarna, men så byggs de upp igen de nästa 24. Därför är det ingen vits med hård styrketräning av samma muskler oftare än varannan dag.

Musklerna består av långa fibrer som drar sig samman när de gör ett arbete, och de använder energirika ATP-molekyler, som bildas genom nedbrytning av glukos eller fettsyror, för att dra sig samman. Några muskelfibrer använder en process som kallas *aerob ämnesomsättning* för att bilda ATP (adenosintrifosfat) från små mängder glukos och stora mängder syre. Dessa fibrer är inte så starka, men uthålliga; bra att ha till lugn löpning, cykling och längdskidåkning. Andra muskelfibrer är starkare, men mindre uthålliga. De kräver energi väldigt snabbt, och måste därför producera energirik ATP snabbare än hjärtat kan pumpa blod för att leverera syre. Detta klarar de genom en process som kallas *anaerob ämnesomsättning*, där det går åt stora mängder glukos och nästan inget syre.

Fallet i blodsöcket under och efter anaerob träning blir mycket större än genom aerob aktivitet, och för att skaffa tillräcklig glukos till muskelcellerna - när muskelstyrkan och volymen ökar - kommer glukostransportörerna i dessa muskelceller att öka våldsamt, men också i levern och andra ställen. Sammanlagt betyder detta att insulinets förmåga till att transportera glukos och hindra glukosproduktionen i levern blir mycket bättre än förut, och att det därför behövs motsvarande mindre mängder insulin. Vinsten genom detta är dubbel: Mindre fettprocent, och mindre risk för diabetes II.

Anaerob ämnesomsättning producerar mjölksyra, som hopar sig i den aktiva muskeln och gör ont. Stoppas du aktiviteten, så slutar det att göra ont med en gång, så i anaerob träning blir det mycket prat om *vilja och motivation*, och kunskap om att denna smärta inte är farlig. Forskning visar att folk som tränar mycket anaerobt – särskilt styrketräning – har en bättre självbild och är mer säkra på sig själva än andra idrottsfolk. Och det är inte så konstigt, för den som har brutit barriärer genom att gå igenom anaeroba dunkel av självpålagd smärta och slit, känner sig själv bättre än förut, och vet vad han står för. Anaeroba träningsmiljöer är ofta *respektlösa* – en glad och ofarlig form för aggression – där skämtet och självironin sitter löst. Det är självklart ingen gräns för ålder och kön i sådana miljöer. Prova att komma med i ett sådant gäng, eller skapa ett själv! Du kommer aldrig att ångra dig, och du kommer aldrig att sluta.

Aerob mängdträning

Erfarenhet visar att vi behöver minst 7 timmar frisk och hård fysisk aktivitet per vecka, fördelad över *alla* veckodagarna. Mer än tre gånger styrketräning – upp mot en timme varannan dag – är inte att rekommendera. Därmed har vi minst 4 timmar kvar till mängdträning av aerob intensitet, och gärna mycket mer. För den otränade är det viktigt att börja försiktigt och med små mängder, för att undgå överbelastning på senor och leder. Bra skor och vänligt underlag är viktigt, men också variation i aktivitet och fysisk miljö. Välj det kuperade och mjuka framför det flata och hårda. Tänk inte bara fötter och väg, men också armar och åder, stavar och spår. *Gå* till jobbet – om du kan – ta tag i spaden, såga och hugg. Har du barn eller barnbarn, så *bär* dem när de blir trötta.

Mängdträning kräver inte den samma respektlöshet och vilja som anaerob träning, men en större omläggning av vanor och livsstil. En hund eller annan kamrat hjälper bra när timmar av passivitet ska ersättas med dagliga aktiviteter. Eller den gamla cykeln. Det är regelbundet mindre uppmuntring till sådan mängdträning i vårt samhälle, därför är det viktigt att hitta på något själv, som kan bli fasta inslag i vardagen. Vi möter dem som har klarat det, i all slags väder, på väg till och från jobbet, och i skolan. De ser glada och förnöjda ut, och många är absolut inte unga. Bli en sådan person du också!

Vad är det som är så bra med styrketräning?

Största delen av energin vi använder går åt till att producera värme – termogenese – för att hålla kroppstemperaturen uppe. Termogenesen är lika med summan av

- vilometabolism
- termisk effekt av fysisk aktivitet
- termisk effekt av mat
- adaptiv eller regulatorisk termogenese

Vilometabolismen utgör 60-75 % av energiförbrukningen, och sjunker med åldern *ifall* muskelmassan regelbundet blir mindre. Kvinnor har lägre vilometabolism än män, först och främst eftersom de är mindre och har mindre muskler, men i veckan för menstruationen ökar vilometabolismen ca 5 %, troligt på grund av mer progesteron, som producerar extra värme. Men annars är det hur mycket vältränade muskler du har som bestämmer vilometabolismen, och inte om du är gammal eller ung, man eller kvinna.

Termogenesen genom muskelarbete varierar våldsamt, beroende på hur aktiv du är. Genom hård och tung styrketräning kan energiförbrukningen bli 10-15 gånger högre än i vila, och den förblir högre i upp till 48 timmar efter sådan tung träning, eller lika länge som det tar att åter bygga upp glykogenlager efter en sådan träningsökning. Energiförbrukningen genom styrketräning är därför många gånger större än det man visste för några år sedan, för man hade begränsat den extra energiförbrukningen *efter* träningen.

I timmarna efter hård styrketräning ökar också den termiska effekten av mat, och syresättningen av fett.

Forskning visar att vi äter betydligt mindre än den extra energin vi använder de två första månaderna i ett solitt styrketräningsprogram, och att differensen hämtas från våra fettlager! Därefter blir det balans mellan mängden mat och energiförbrukningen, men inte när vi ökar mängden och intensiteten på styrketräningen. Med en regelbunden motivation och vilja klarar vi alltså att hålla energiförbrukningen högre än det vi äter, i alla fall några veckor och månader, så att fettlagerna töms ännu mer före fettprocent, muskelmängd och -kvalitet stabiliserar sig på en önskad nivå. Vilometabolismen blir så mycket högre och bättre eftersom styrketräningen förbättrar förhållandet mellan fett och muskler!

Många överviktiga har insulinresistans med tillhörande stor produktion av insulin för att reducera för mycket glukos, alltså förstadiet till diabetes. Denna alltför stora mängd insulin i blodet betyder ökad stimulering av lipogenese både i lever och fettväv, inte bara i förbindelse med måltider, men också med en förhöjd fastande plasmainsulinnivå. Solid styrketräning verkar troligt på flera sätt som rena mirakelkuren i förhållande till dessa insulinindrivna problem hos överviktiga, först och främst genom att musklerna kapilläriseras och kommer i bättre form, mindre genom att de ökar i storlek, och allra minst genom att fettprocenten blir mindre. Styrketräning stimulerar också proteinsyntesen.

Forskning visar att viktminskningen genom bantningskurer *utan* muskelträning endast till 50-70 % betyder minskning av fettväv, medan resten är muskelminskning. Genom bantning utan muskelarbete går också vilometabolismen ned – upptill 30 % enligt forskning – och förmågan till att bränna fett går ned motsvarande. Denna reduktion i vilometabolismen är emellertid alltför stor till att den kan förklaras utifrån reduktion i muskelmassa bara. Antagligen prövar kroppen att motverka den negativa energibalansen – undernäringen – genom adaptiv termogenese, och där reduktion av muskelväv endast är en del av denna anpassning. Genom upprepade bantningskurer utan muskelträning sker denna anpassning ständigt snabbare, och det tar längre och längre tid efter bantningskuren för vilometabolismen att åter komma upp på normal nivå, och i värsta fall blir reduktionen i vilometabolismen kronisk.

Styrketräning motverkar effektivt en sådan reduktion i vilometabolismen, också om fettprocenten skulle gå ned lite. Men genom att kombinera styrketräning med en omläggning av kosthållningen mot lägre glykemiskt index, alltså mer proteiner och mindre snabba kolhydrater, får vi en supereffekt: Större och starkare muskler, mindre fett, och långt mindre risk för diabetes och hjärt- och kärlsjukdomar.

Forskning visar att styrketräning gör medelålders kvinnor (Miriam E. Nelson) och män (William J. Kraemer et al., 1999) långt mer vitala och ”yngre” än någon annan träning. Hos män är den hormonella vitaliseringen – bland annat vid ökning i testosteron – påvisat i detalj, och hos kvinnor har vi all grund till att räkna upp något motsvarande. Miriam Nelson lät 40 kvinnor med övergångsåldern bakom sig träna styrka i ett år, två gånger i veckan, 40 minuter per gång, med följande resultat:

- ökad bentäthet
- styrkan ökade till det som är vanligt för kvinnor i slutet av 30-års åldern eller början av 40-års åldern
- fett blev ersatt med muskler -9% muskelökning och de gick ned flera klädstorlekar
- de blev lyckligare, mer energiska, aktiva och självsäkra

Folk som inte tränar styrka mister en tredjedel av muskelmassan när de blir äldre, och förfallet börjar redan vid 35-års ålder, i huvudsak på grund av fysisk passivitet. Detta leder till svaghet, och inte åldern i sig själv.

Om du är rädd för att få för stora muskler när du tränar styrka – som en bodybuilder – kan du ta det med ro. Kvinnor och män som börjar med effektiv styrketräning *får* större muskler – det första halvåret – men därefter är det bara *kvalitén* på musklerna som blir bättre och inte kvantiteten. Men vad är grunden till att extrema bodybuilders och kraftidrottsutövare får svällande muskler? Anabola steroider och besläktade dopingmedel!

Magister Olav Nökling: Insulin och det metaboliska syndromet

Insulin är ett hormon som produceras i bukspottskörteln, och som reglerar vårt blodsocker. Blodsocker eller glukos bildas av maten när vi äter – särskilt mat som är rik på kolhydrater, som sötsaker, bröd och potatis. Glukos är kroppens viktigaste bränsle när kroppen producerar energi. Under och efter ett måltid stiger blodsockret, och det regleras genom ökad utsöndring av insulin från bukspottskörteln. Insulinet sörjer för att blodsockret kommer över i cellerna i lever och muskler, men när glukogenlagerna i muskler och lever är uppfyllda, sörjer insulinet för att resten av det extra blodsockret lagras som fettväv. Insulinet ökar denna fettlagring genom att stimulera och öka ett enzym i fettcellerna – lipoprotein lipase – som transporterar fettmolekylerna från blodet och in i fettcellerna. Insulinet åstadkommer också att det bildas flera fettceller, och ännu fler när insulinet samarbetar med *cortisol*. Hormonet cortisol ökar i kroppen när vi sliter med psykiska svårigheter och stress.

Mer insulin i blodet betyder fetma, eller *mer* fetma, när mängden mat och fysisk aktivitet hålls konstant. *Mer* insulin betyder också större aptit. Insulin är ett livsviktigt hormon genom att det tar hand om glukos från blod över till celler, så vid för lite insulin kommer glukosnivån i blodet bli farligt hög, *diabetes mellitus* eller typ I i ett nötskal. Diabetes typ II beror däremot inte på brist av insulin, men att cellerna av en eller flera grunder är resistenta mot insulin, så att det blir svårt att få glukosen från blodet över i cellerna.

Feta människor *har* alltför mycket insulin i blodet – hyperinsulinism – hela tiden, också i fastande tillstånd, precis som personer med diabetes II, och minst 80 % av dessa diabetiker är feta. Hyperinsulinismen är allra mest utpräglad hos folk med fetma runt magen. Feta människor *producerar* också betydligt mer insulin än andra, ofta från barndomen, och man tror att detta har genetiska orsaker, alltså att det är ärftligt. I praxis betyder det överkänslighet för kolhydrater. Den förhöjda insulinproduktionen gör att kroppen reagerar med att producera ännu mer insulin, för att klara de ständigt svårare jobben med att få blodsockret ut ur blodbanan! Fel kosthållning och alltför lite hårt muskelarbete ökar insulinproduktionen ännu mer, samtidigt som effekten av insulinet blir ständigt sämre! Dessa dramatiska och farliga tillstånd kallas *insulinresistans*.

Tidigare har många menat att fetman var orsaken till hyperinsulinismen. Nu tror vi – gränsande till visshet – att insulinresistans är medfött, men att den förvärras med fel kosthållning och för lite fysisk aktivitet. Kosthållningen blir alltför dominerad av snabba kolhydrater – både i mat och dryck – på ett sätt som det blir nästan omöjligt att bryta ut ur, och försök på lätt motion – i form av promenader t.ex. – kostar nästan lika mycket värdefull muskelväv som skadlig fettväv.

De allra flesta feta människor har en viss insulinresistans, och har redan diabetes II, eller är på gränsen till att få det. Insulinresistansen medför alltså produktion av *mer* insulin, och där är vi vid kärnan av fetmans problem, för *mer* insulin betyder att mer av blodsockret blir ombildat till fett och lagrat där det redan är för mycket fett från början. *Mer* insulin betyder också att fettlagerna blir tagna mindre i bruk när kroppen behöver energi. Denna dubbelverkning av *mer* insulin betyder större behov för socker i maten, snabbare matsmältning och användning av sockret vi äter, och behov för att äta oftare och mer. *Mer* insulin betyder alltså större fettlager, och att de försvaras bättre!

Insulinresistansen får blodsockret att stiga hotfullt i förbindelse med en måltid, en kraftig signal om *mer* insulin, så mycket att blodsockret faller fort, ofta till en farligt låg nivå. Detta mobiliserar andra hormoner för att öka blodsockret, men då töms kroppens sockerlager. Den fete har små sockerlager, och får lite energi från allt fett hon lagrar, därför blir hon ofta matt, sliten – och hungrig. Hungern får en desperat prägel – för energin är i färd med att ta slut – i retning av de mest lättsmältliga kolhydrater som kan skaffas, alltså sötsaker, franskbröd och choklad. Det är förresten mindre svårt än ett desperat behov för att motverka den våldsamma mattheten som ett farligt lågt eller snabbt fallande blodsocker ger. I sådana desperata måltider äts det mycket och fort, och nya fettmängder lagras.

Ifall den fete stålsätter sig och låter bli att äta i sådana desperata situationer, och bara fortsätter med fysisk aktivitet, kommer proteinet i musklerna bli nedbrutet och använt som energi. Sker detta oavbrutet, kommer musklerna att bli regelbundet mindre, och eftersom ämnesomsättningen är relaterad till muskelmassan, kommer ämnesomsättningen att bli lägre och färre kalorier används än förr. Med mindre muskler och mer fettväv blir både uthålligheten och styrkan sämre, och den fete rör sig långsammare ifall hon måste, och mindre ifall hon inte måste.

Viljestarka feta kan på detta sätt snabbt och mycket gå ned i vikt, för när musklerna bryts ned och används som energi istället för fett, går vikten ner tio gånger så mycket. Ett kilo protein har inte ens hälften så mycket energi som ett kilo fett, och muskler är en del protein och fyra delar vatten. Varje kilo muskelväv har därmed bara en tiondel så mycket energi som ett kilo fettväv.

Insulin verkar genom att binda sig till receptorer på cellytan, och detta är början till en rad processer i cellen. De viktigaste insulinkänsliga vävnaderna i detta sammanhang är levern och musklerna. När insulin binds till muskelcellerna, ökar de sitt glukosupptag. Efter en måltid rik på kolhydrater, hamnas ca 70 % av sockret i musklerna, och insulin måste till för att det ska ske. Ifall verkningen av insulinet är reducerad, kommer upptagandet av glukosen bli försenat, och blodsockervärdet blir högre lång tid efter måltiden. När allt är som det ska vara, är levern väldigt känslig för insulin, och insulinet bromsar produktionen av glukos genom glukoneogenese och glykogenolyse. Men när verkningen av insulinet är dålig, blir det ingen sådan bromsning av glykosproduktionen, och levern tvingas till att lagra stora mängder glukos.

Den viktigaste fysiologiska regleraren av insulinproduktionen är glukosnivån i blodet. När betacellerna i bukspottskörteln, som producerar insulinet, fungerar normalt är det därför ett tillfredsställande sammanhang mellan insulin- och sockernivån i blodet. Insulinnivån i blodet blir en spegelbild av insulinresistansen, och så länge betacellerna klarar att kompensera kommer insulinresistansen vara ledsagandet av förhöjd insulinnivå. När betacellerna inte orkar mer, ofta efter många års överansträngning, får vi diabetes av typ II, och då blir förhållandet mellan insulinresistansen och -nivån ett annat, mer komplicerat och farligt.

Hos de allra flesta med insulinresistans är insulinreceptorerna normala, och varken genom forskning på molekyler eller gener har man kommit på spåret av bra hypoteser om orsakssammanhang. Men övervikt och fetma är som regel följden av insulinresistans, med alltför höga nivåer av fria fettsyror i blodcirkulationen, och alltför mycket fett i muskel- och levercellerna.

Den *genetiska* tendensen till fetma och insulinresistans i befolkningen har självklart inte förändrat och förvärrat sig de sista åren och i generationerna, medan fetma och insulinresistans ökar våldsamt både i vårt och de flesta andra länder. Därmed kommer vi inte utanför slagord som livsstil, för lite *tungt* muskelarbete, och för mycket och fel mat i förhållande till den fysiska aktiviteten över dygnet och året.

Få eller inga kampanjer från hälsomyndigheternas sida för att få folk till att banta sig har varit baserad på korrekt insikt i sammanhangen mellan muskelarbete, insulin, mat och fetma, men det är nog inte orsaken till att kampanjerna har slagit fel. Även med den sista och bästa kunskapen kommer sådana kampanjer misslyckas för den som redan sliter med insulinresistans och fetma, också kallat *det metaboliska syndromet*. Insulinresistans och hyperinsulinemi följer varandra som skuggor, med farliga och plågsamma lidanden i sitt kölvatten, som:

- diabetes II
- hjärt- och kärlsjukdomar och högt blodtryck
- högt kolesterol och triglycerider
- utmattning, ångest och depression
- urinsyragikt och fibromyalgi

Självklart är det bättre att behandla insulinresistansen med riktig mat och träning, än att pröva att kurera följesjukdomar med mediciner!

Hormonet *glukagon* produceras också i bukspottskörteln, och verkar på motsatt sätt som insulin. När vi inte har ätit på några timmar, faller blodtrycket, men hjärnan förlänger ett regelbundet blodsocker, annars blir vi irriterade, trötta och dåsiga. För lågt blodsocker är en signal till bukspottskörteln om mer glukagon! Proteinrik mat stimulerar också produktionen av glukagon, bromsar produktionen av insulin, ökar förbränningen av fett, och minskar fettavlagringen. Vårt egna val av maträtter kan alltså påverka balansen mellan glukagon och insulin, och motverka fetma om vi väljer klokt! En av glukagonets många uppgifter är att spalta fettväv, som därefter kan bli till blodsocker i levern, så att vi igen får nog med blodsocker. Glukagon är alltså kroppens fettförbränningshormon.

Leptin är ett annat intressant hormon, som produceras i fettväven. Ju mer fettväv vi kånkar runt med, ju mer leptin lagrar fettcellerna. Leptin ger besked till ett center för aptit i hypothalamus – djupt ner i hjärnan – så att matlusten blir mindre. Förunderligt nog har feta personer *mer* leptin i blodet än andra, men det är inte så effektivt när också insulinmängden i blodet är alltför stor. Därmed får den feta en ovanligt stor aptit, särskilt på sötsaker och andra snabba kolhydrater.

Det sista hormonet vi ska nämna är *cholecystokinin*, som produceras när vi äter proteinrik eller fet mat. Detta hormon ger signaler till hjärnan om att vi är mätta! Det skickas *inte* ut när vi äter kolhydrater – socker, stärkelse, franskbröd och potatis – men är nog en förklaring till varför vi känner oss mätta så länge efter en god middag med lax, makrill eller sill, de renaste proteinbomberna med sunt fett!

Kraftigt muskelarbete är avgörande för en bättre effekt av insulinet, så att vi behöver mindre av det, med alla de fördelar det innebär. Men detta viktiga muskelarbete orkar alltså inte den feta med insulinresistans att genomföra. Här kan *elektroträning* bli räddningen, ett effektivt sätt att få musklerna i arbete medan den feta ligger i ro, en livsviktig flygande start för att komma i gång för egen maskin. Men också flera veckor och månader efter att den feta har kommit i gång med egenträning, kommer elektroträningen vara ett viktigt komplement och en god hjälp.

När elektroträning görs på rätt sätt, är den väldigt effektiv. Den danske läkaren och forskaren Thomas Mohr har en 6 sidors artikel om detta på *dadlnet.dk* 10. april 2000. Han berättar att elektrisk stimulering av förlamad muskulatur ger välmående, ökning i maximalt syreupptag på 20-100 %, ökad muskelmassa, bättre insulinstimulerat glukosupptag, och bättre mineralstatus i underextremiteterna. Han menar att allt talar för att elektroträning kommer att bli taget i bruk för ständigt flera ändamål, och det har bildats en internationell organisation för detta ändamål, *international Functional Electrical Stimulation Society*, som håller årliga kongresser. Han berättar också att ständigt fler friska människor använder elektroträning som ersättning för vanlig muskelträning.

Fetma är ett mer precist – och brutalt – ord än övervikt, och hänger från första dagen samman med för mycket och fel mat för den det gäller. Den feta äter inte för mycket tonfisk, lax, makrill eller biff, men för mycket sötsaker och andra snabba kolhydrater. I de gamla fiske- och bondesamhällena var det extremt lite kolhydrater på matsedeln, och folk drömde om söta bär och honung. Med lantbruket kom kornmaten på bordet, men inte finmalt och absolut inte som socker. Inte ens för 200 år sedan var intaget av socker så gott som nu. För 100 år sedan var det ännu mindre än 10 kilo per människa och år, medan vi i Norge i dag sätter i oss 40 kilo socker var per år, eller 180 miljoner kilo tillsammans. USA ligger alltid långt före oss, med en sockerförbrukning på 65 kilo per person och år.

De branta och stygga kurvorna för ökning i sockerförbrukning, snabba kolhydrater och fetma följer varandra som skuggor, och sambandet är uppenbart för alla som *vill* se det.

Johan Throne Holst (1868-1946) startade och ledde Freia Choklad Fabrik. År 1931 upprättade han en stor fond för näringsforskning, och i samband med stora pengabelopp från systerföretaget Chokladfabriken Marabou i Sverige, betalade chokladproducenten 1947 upprättelse och stora delar av verksamheten av "Johan Throne Holst's Institut för Näringsforskning". Få visste att detta institut *inte* var en del av Universitetet i Oslo, till för några få år sedan. Där utbildas våra näringsfysiologer, och man finner fortfarande artiklar om chokladens förträfflighet på Internet

från denna skandinaviska kosthållningsmiljö. Vanlig choklad är rena giftet för folk som sliter med det metaboliska syndrom, och är självklart fetmande och osunt också för oss andra.

De allra flesta näringsfysiologer är kvinnor, men *guruerna* är män, som glufsar och biter ifall någon sätter frågetecken på deras kosthållningsråd till folket. Nyare forskning med slagord som *glykemiskt index* tolereras inte, inte ens som råd till diabetiker. Nordiska idrotts- och arbetsfysiologer har inte heller bidragit till ny och nyanserad insikt i *vilken slags* fysisk träning och arbete som är mest effektivt mot fetma, med ett hederligt undantag, huvuduppgiften till Kjell Nedregård (1988): "Styrketräning som verkningsmedel i behandling av fetma." Men den blev utförd vid Institutet för *generell* fysiologi, UiO.

Skyddsmedlen som tas i bruk för att hindra att fri forskning på detta område blir genomförd och känd för offentligheten är drastiska. Men i loppet av få år kan man räkna med att den upplysta offentligheten har fått information nog till att genomskåda "den feta lögnen" om fetman, som ledande tidningar i USA och Tyskland redan har. Fetman medför diabetes, en av de dyraste sjukdomar att behandla per patient och människoliv, och som läkemedelsindustrin och läkare tjänar mest på. Från diabetologer är det därför lite hjälp att vänta med att avliva "feta lögner", med hederliga undantag som dr. Richard K. Bernstein (1997): "Lösningen på diabetes".

Men varför är det så? Den som har facklig bakgrund och anledning till att fördjupa sig i relevant forskning, och framför denna forskning direkt till den upplysta offentligheten, kan ju bara göra det. Så att folk får veta vad för slags *mat* som är riktig medicin mot fetma, och vad för slags *träning* som mest effektivt minskar behovet för insulin.

(Utarbetat för Bailine av magister Olav Nökling)