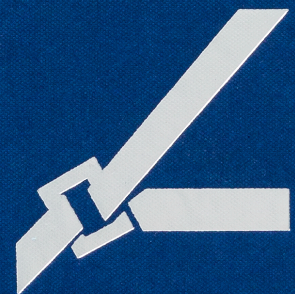
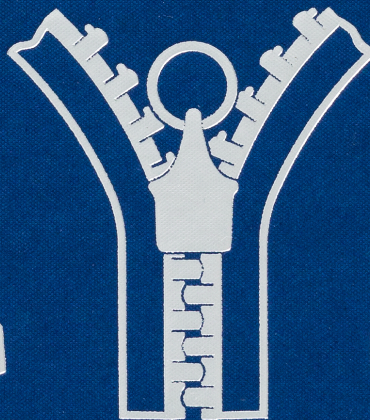
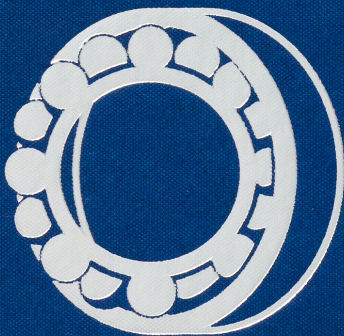
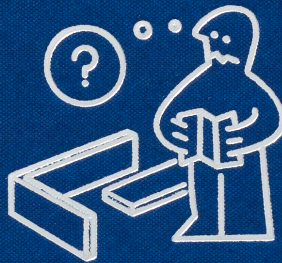


SVENSKA

INNOVATIONER SOM FÖRÄNDRAT VÄRLDEN

Henrik Berggren Eva Krutmeijer



MAX STRÖM

I takt på liv och död

PACEMAKERN

Hjärtat är kroppens mest fantastiska muskel – varje år slår ett hjärta 30 miljoner gånger. Utan detta rytmiska pumpande dör en människa på bara några minuter. I stället för en säker död, lever i dag 3 miljoner hjärtsjuka män och kvinnor ett helt normalt liv tack vare en apparat som reglerar hjärtats sammandragningar – pacemakern.

Det var den 8 oktober 1958 som den första pacemakern opererades in i en levande människokropp. Bakom genombrottet stod läkaren och ingenjören Rune Elmqvist.

Ytterligare två män förtjänar att nämnas i sammanhanget, både den som höll i kniven – professor Åke Senning vid Karolinska Sjukhuset – och den som låg på britsen, den fyrtiotreårige hjärtsjuka Arne Larsson som led av en hjärtrytmrubbning som gjorde att han kunde svimma upp till trettio gånger per dag.

Hjertat har alltid fascinerat. För tretusenfemhundra år sedan hade egyptierna koll på såväl hjärta som puls och blodkärl. Den grekiske läkaren Hippokrates, som räknas som läkekonstens fader, beskrev redan på 400-talet f.Kr. hjärtat som en muskel med två kamrar och nämnde även hjärtklaffarna.

Ändå förblev det stora mysteriet olöst. Hur kan denna muskel ständigt arbeta och hålla takten?

Under upplysningstiden närmade man sig svaret då man började använda det nyupptäckta fenomenet elektricitet för att försöka behandla svåra sjukdomar som epilepsi och förlamningar. En av pionjärerna på området var den svenske botanisten och läkaren Carl von Linné.

Den danske veterinären P C Abildgaard, gjorde mot slutet av 1700-talet en serie djärva hjärtexperiment, främst på kycklingar men också på hästar. Med hjälp av elektriska signaler kunde han få hjärtan att stanna – och få dem att slå igen. Detta bidrog till att förstärka förhoppningarna på elektriciteten i medicinsk användning, men det först under första hälften av 1900-talet som man började använda den för att på behandla hjärtsjukdomar.

År 1932 utvecklade den amerikanske läkaren Albert Hyman en maskin som kunde få i gång ett hjärta med hjälp av elektroder. Men apparaten vägde över 7 kilo och skulle vevas i gång var sjätte minut.

En av Rune Elmqvists allra första pace-makers. Den kunde göras liten som en tändsticksask – en förutsättning för att den skulle kunna opereras in i patienten. Detta tack vare att Elmqvist snappat upp en annan fantastisk innovation från USA, nämligen transistorn.



Metoden var både opraktisk och farlig. Hyman fick lägga ner sina experiment.

Tjugo år senare gjorde amerikanen Paul Zoll ett nytt försök. Resultatet blev visserligen en pacemaker, den kunde stimulera hjärtat att hålla rätt takt, men den var stor och klumpig med mängder av elektroder som skulle placeras på patientens bröst. Behandlingen, som endast kunde utföras på sjukhus, var både obehaglig och smärtsam.

Rune Elmqvist hade visserligen fullföljt utbildningen till läkare i Lund, men med undantag av en kort period som skeppsläkare, aldrig arbetat som sådan. I stället var det tekniken som lockade. Redan vid tjugooett års ålder hade han uppfunnit en direktvisande pH-meter, ett instrument som mäter surhetsgrad. Några år senare hade han grundat en instrumentverkstad där han utvecklat och tillverkat en ny typ av EKG-apparater, de första i sitt slag som var portabla och hade flera kanaler så att flera sensorer kunde appliceras under samma undersökning.

År 1940 skedde en sammanslagning mellan Elmqvists firma och ett annat företag som senare blev medicinteknikföretaget Siemens-Elma. Rune Elmqvist ansvarade för produktutvecklingen och resultaten lät inte vänta på sig. Han uppfann till exempel den bläckstråleteknik som länge användes för att registrera EKG och annat med en nål med bläck som löpte över ett papper, den så kallade Mingo-grafen.

Rune Elmqvist hade också turen att vid denna tid lära känna läkaren Åke Senning. De inledde ett samarbete på Siemens Elma som skulle pågå i många år. Framgångarna tog fart på allvar när Elmqvist snappade upp en helt ny teknik för att generera elektriska impulser. Det var transistorerna han hade hört talas om, den som byggde på den nya halvledartekniken och uppfanns år 1947 av en grupp amerikanska ingenjörer som några år senare Nobelprisbelönades. Med transistorer i stället för elektronrör i datorer och andra elektroniska apparater kunde dessa nu göras betydligt mindre i storlek, mer driftsäkra och strömsnåla, samtidigt som de blev mycket snabbare. En dator som tidigare uppfyllt ett helt rum kunde nu ta plats på ett skrivbord. Elmqvist funderade. Han testade sina idéer på kollegan och kirurgen Sen-

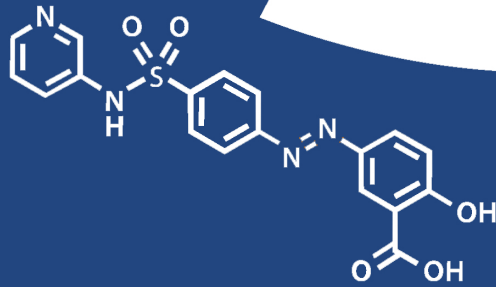
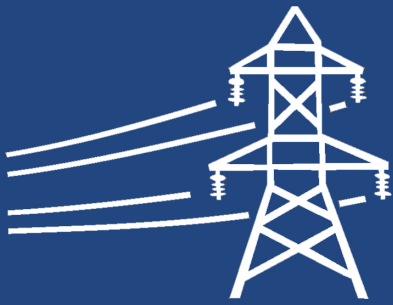
ning: Tänk om man kunde göra en pacemaker så liten att den kunde opereras in i patienten?

De beslutade sig för att försöka. Rune Elmqvist beställde några av dessa nya kiseltransistorer från USA och snart hade han konstruerat en pulsgenerator som han kunde koppla till böjbara elektroder och förse med ett extra hållbart batteri. Den första prototypen höll en frekvens på 72 slag per minut och löddes ihop i en kaffekopp! Efter ett par veckors intensivt experimenterande var Elmqvist klar med sin pacemaker, ingjuten i ett plasthölje och liten som en tändsticksask. Väl på plats i kroppen skulle pacemakern skicka korta elektriska stötar via en elektrod till högra hjärtkammaren. Dessa stötar skulle få hjärtat att fungera normalt igen genom att få hjärtmuskeln att dra ihop sig och pumpa fram blodet i blodomloppet. Hos människor med friska hjärtan sköts dessa pulser av sinusknutan, som sänder ut regelbundna elektriska impulser. Rune Elmqvist var hoppfull och räknade med att detta skulle bli något helt annat än den omfattande sjukhusapparat som fram till nu kallats pace maker. I oktober 1958 ligger alltså Arne Larsson nedsövd på operationsbordet. Hans hjärtproblem hade orsakats av en allvarlig matförgiftning, förmodligen av dåliga ostron som han ätit på en krog. De täta svimningsattacker han drabbades av till följd av detta hade till viss del kunnat avhjälpas med hans påpassliga sekreterares kraftiga ryggdunkningar – det hände att hon även gav honom en whisky för att stimulera blodcirkulationen – men detta var förstås ingen hållbar lösning.

Nu opererar Åke Senning in den splittriga uppfinningen i Arne Larssons bröst. Det är tur att Rune Elmqvist har tagit fram två exemplar, för den första stannar efter tre timmar. Men med den andra pacemakern på plats får Larsson jämna hjärtslag en hel vecka. Succes-sivt blir konstruktionen allt mer pålitlig. Under resten av sitt liv får Arne Larsson byta ut sin pacemaker hela tjugosex gånger. Han blir åttiosex år gammal och överlever både Senning och Elmqvist. Dagens pacemaker fungerar i princip likadant som Rune Elmqvists första konstruktion; den reglerar hjärtfrekvensen genom att skicka elektriska pulser direkt till hjärtat. Operationen sker med lokal-

bedövning och själva pacemakern kan efterjusteras och enkelt anpassas till varje patient utan att ny operation krävs. Den har en livslängd på 7–13 år och kan kommunicera direkt med sjukhusets datasystem, så att läkaren får en indikation om något inte står rätt till.

Varken Rune Elmqvist eller Åke Senning trodde märkligt nog att pacemakern skulle få något större genomslag – något patent blev aldrig registrerat.



Inget annat land har i förhållande till sin folkmängd frambringat lika många omvälvande innovationer som Sverige. Här är historien bakom 50 fantastiska idéer, upptäckter och uppfinningar som förändrat världen.

