

Innovationen som tog skruv

Per-Ingvar Brånemarks metod används nu i hela världen

Läkaren och professorn emeritus Per-Ingvar Brånemark avled 20 december 2014. Han etablerade området osseointegration, strukturell förbindelse mellan levande ben och ytan av ett artificiellt material, som i dag utnyttjas för allt från höftleder och fästelement för silikonproteser till hörapparater. 2011 fick Brånemark priset European Inventor Award i kategorin Lifetime achievement av det europeiska patentverket. Men processen från uppfinning till berömmelse var tidvis turbulent – både i medicinskt och ekonomiskt perspektiv.

Per-Ingvar Brånemark föddes i Karlshamn den 3 maj 1929. Efter läkarutbildning vid Lunds universitet disputerade han 1959 på en metod att genom mikroskopi studera mikrocirkulationen av blodet i ben och benmärg. 1960 fick han en tjänst vid anatomiska institutionen på Göteborgs universitet. Det var där som Brånemark 1962, under mikroskopstudier av blodceller hos kanin, gjorde upptäckten att benvävnaden växte samman med ett monterat observationsinstrument av titan som han hade låtit tillverka. Det har sagts att upptäckten var en slump, men som Louis Pasteur uttryckte saken: »Dans les champs de l'observation le hasard ne favorise que les esprits préparés«.

Bara tre år därefter – för exakt 50 år sedan – blev Brånemark den förste att operera in tandimplantat av titan. Den djärve patienten var Gösta Larsson [1]. 1968 sökte Brånemark patent på »permanentimplantabelt fästorgan för proteser och liknande«.

ÄNDA IN I BENET

Skruvar i dentala titanimplantat är små och kräver finmekanisk skicklighet vid såväl tillverkning som inoperation. Ritningen (t v) ingick i Brånemarks patent från 1968.

Foto: Per Frankelius



HAN FICK EN BRA IDÉ
Per-Ingvar Brånemark (1929–2014) blev världsberömd genom sin epokgörande innovation.

Foto: Johan Wingborg

Brånemarks koncept möttes emellertid med stor skepsis från såväl den akademiska världen som tandläkarprofessionen. Att Brånemarks metod dessutom beskrevs i den populärvetenskapliga tidskriften Reader's Digest (i slutet av 1960-talet) gjorde att han betraktades som ovetenskaplig från akademiskt håll. En öppen konflikt uppstod och dess magnitud drev Socialstyrelsen till att låta göra en granskning med hjälp av tre objektiva professorer. Dessa slog 1977 fast att Brånemarks metod fungerade, och samma år började Brånemark utbilda tandläkare [2].

Han trodde på idén om samverkan med näringslivet. 1978 fick Bofors rätten att industriellt tillverka hans implantat och året efter var man igång, men bara med en anställd. 1981 grundades dotterbolaget Nobelpharma med affärsidén att kommersialisera metoden [3]. Affärsprojektet gick dåligt första tiden och analytiker gav rådet att avveckla. Så gjordes. Men 40 friska miljoner från Sveriges investeringsbank möjliggjorde en rekonstruktion. Professor Gunnar Carlsson gjorde den ansedde protetikern George Zarb vid University of Toronto intresserad. 1982 ordnade Zarb en kongress och lockade ca 100 personer från universitetssjukhus i Nordamerika. Inledningsvis under kongressen var de flesta skeptiska mot implantatidén, men Brånemarks team sålde in konceptet väl och åhörarna blev omvända – och företaget fick i ett slag flera beställningar [4].

1996 bytte Nobelpharma namn till Nobel Biocare, och efter förvärvet 1998 av amerikanska Steri-Oss

följde en dramatisk process. År 2000 sålde båda storägarna i Nobel Biocare, Bure och Brown Brothers, sina aktier till BB Medtech i Schweiz. 2001 avgick vd Jack Forsgren och två andra personer i ledningen som följd av konflikt med styrelsen. Ny vd blev Heliane Canepa, och fokus var att stärka marknadsföringen. 2002 bildades Nobel Biocare Holding med huvudkontor i Zürich, och därefter försköts verksamhet och inflytande till Schweiz.

Första kvartalet 2015 stod det klart att amerikanska Danaher förvärvade Nobel Biocare för ca 15,7 miljarder kronor. Det visar att värdet av Brånemark's uppfinning var betydande. Dessutom uppstod konkurrenter som imiterade konceptet.

För att förstå det medicinska värdet av tandimplantat kan man reflektera kring den betydelse som tänder alltid har haft. Människans tänder utvecklades evolutionärt på ett sätt som passade hårdtuggad och sockerfattig mat. Diäten förändrades dock mot mer kolhydrater genom jordbrukets intåg för 13 000 år sedan. I spåren av den preussiska uppfinnaren Andreas Sigismund Margaffs metod att raffinera socker ur sockerbetor (1747) ökade sockertillgången medan tandhälsan försämrades kraftigt [5].

Tandproblem uppstod inte bara som följd av karies och parodontit utan också genom agenesi och olyckshändelser. Oral ohälsa blev en markör för fattigdom och ett outvecklat samhälle. Företaget Eastman Kodak donerade stora belopp för att förbättra världens tandhälsa. Exempelvis etablerades 1916 Eastman Dental Dispensary i Rochester, New York, och liknande satsningar gjordes i andra länder, däribland Eastmaninstitutet i Sverige. Trots ökad välfärd och bättre tandvård var så sent som under 1960-talet en fjärdedel av den svenska befolkningen i vuxen ålder tandlös. Exempel på psykisk effekt är att en person som saknar tänder kan ha svårare att såväl skaffa sig vänner som att få gehör och respekt i studie- och arbetslivet.

Per-Ingvar Brånemark med samarbetspartner förmådde övervinna det motstånd som alltid uppstår när banbrytande koncept ska förvandlas från vision till verklighet. För att förstå vidden av prestationen kan följande resonemang vara till hjälp:

Ledstjärnor för de flesta sjukvårdssystem är kvalitet samt förankringen av det man gör i beprövad erfarenhet och omfattande empiriska studier. Erfarenhet liksom empiriska studier – evidens – är nära kopplade till tradition, eller smärre förbättringar av traditionella koncept. Skälet är att man svårigen kan bygga erfarenhet på något som ännu inte är prövat, lika lite som man kan presentera omfattande klinisk dokumentation av koncept som ännu inte vunnit insteg. Även stora delar av kvalitetsparadigmet bygger på att man standardiserar och dokumenterar rutiner som innebär cementering av tradition. Också forskning har en tendens att befästa tradition. Exempelvis medför »peer review«-systemet att betydande avvikelser från gängse paradigmer riskerar att leda till att originella manuskript ratas. Innovativa forskare som likt Brånemark vill samverka med omvärlden och tror på idén om ömsesidigt kunskapsutbyte behandlas heller inte alltid väl i akademiska miljöer.

Tradition försvaras alltså av »systemet«, men tradition är inte alltid det optimala. Historiskt kan kon-



DEN FÖRSTE PATIENTEN

Gösta Larsson (tv) och Per-Ingvar Brånemark möttes 1990, 25 år efter den första implantatoperationen. För Gösta Larsson fungerade implantatet livet ut, dvs i 40 år – och runtom i världen får numera årligen omkring 17 miljoner patienter tandimplantat.

Foto: Nobel Biocare Services AG



LITEN MEN HÅLLBAR

Titanskruven används i dag som fästelement i proteser i olika delar av kroppen.

Foto: Nobel Biocare Services AG

stateras att innovation – motsatsen till tradition – spelat en avgörande roll. Redan läkaren Carl von Linné insåg detta och arbetade systematiskt med att stimulera medicinska innovationer [6]. Utan innovationer hade inte sjukvården varit vad den är i dag. Fallet Ignaz Semmelweis är illustrativt. Via försök 1847 upptäckte han att smittämnen kunde spridas mellan patienter och även mellan läkare och patienter. Han visade också att bakteriedödande medel på huden kunde oskadliggöra smittämnet.

Personer som själva drivit innovativa processer vittnar om att det är riskfyllda aktiviteter som möter motstånd. Det är mindre riskfyllt att hålla sig till det som är rutin och som inte avviker från gängse strukturer. Att utarbeta innovativa idéer är en stor prestation. Att också förverkliga dem är en ännu större prestation. Vad gäller Semmelweis blev han först mobbad av sina kolleger och fick sedan nervsammanbrott. Somliga tolkade honom som att han anklagade läkarkolleger för att vara bärare av dödens partiklar. Både fallstudier och enkätstudier visar att de drivande eldsjälarna också i dagens sjukvård blir utsatta för negativa angrepp [7].

Att generera innovation innebär komplicerade processer, och eldsjälarna hinner både göra misstag och skapa irritation under den mödosamma processen. Oförmåga att förstå, intolerans, avundsjuka, maktspel och prestige tillhör de innovativa processernas kontext. Delvis är det naturligt. Nyheter kräver ofta att något beprövat får ge vika. Så var fallet med implantat (fast protes i stället för en bro eller avtagbar protes). Så var fallet också med »strålkniven« från Elekta (gammalstrålning i stället för skalpell), med Kabis Genotropin (DNA-teknik i stället för naturmaterialextaktion) och med Pharmacias UniCAP (allergitest genom blodprov i stället för nålstick) [8]. Vidare tar det tid innan nya koncept övervinner barnsjukdomar.

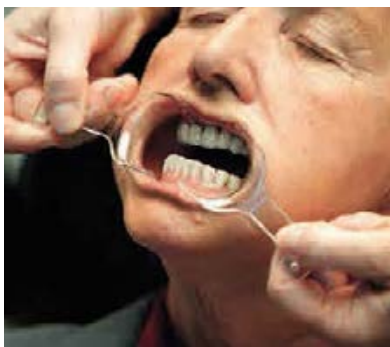


Foto: Tommy Holl/TT



Endast ett fåtal individer – även bland dem som är innovativt lagda – har förmågan att bryta igenom barriärer och övervinna det motstånd som innovativa processer möter. Exempel på personer, vid sidan om Brånemark, som varit bärare av sådan förmåga är Sten Lennquist (katastrofmedicin), Bertil Åberg (DNA-teknik/tillväxthormon), Ivan Östholm (Losec m m) och Rune Elmqvist (pacemakern). Historien visar att innovationer inte sällan växer fram i samspel mellan en utomstående aktör, exempelvis ett företag, en »insider« inom sjukvården och en användare eller brukare, vanligtvis patienter. Världssensationen pacemaker växte sålunda fram i samspel mellan Rune Elmqvist (uppfinnare), Åke Senning (kirurg) och Arne Larsson (patient). Samma sak gällde fallet Brånemark.

TITANSKRUVAR I MÅNGA PROTESER

Per-Ingvar Brånemarks innovation, osseointegration med hjälp av titanskruvar, används i dag över hela världen, som fästelement i proteser i olika delar av kroppen.

- Dentalimplantat – det vanligaste användningsområdet.
- Fästelement i silikonproteser som rekonstruerar olika delar av ansikte och huvud: kraniofaciala proteser, maxillofaciala proteser eller proteser för näsa eller öra.
- Benförantrade proteser, t ex tumme
- Benförantrade hörselhjälpmedel, såsom hörapparater
- Förantring i benet av ersättningsproteser för leder i till exempel knogar, knän och höfter
- Benförantrade arm- och benproteser – än så länge på forskningsstadiet.

STÖRRE PROTESER

Benförantrade arm- och benproteser finns i dag, om än bara på forskningsstadiet. Max Ortiz-Catalan (tv) och Rickard Brånemark (th) tillsammans med Magnus, världens första patient som har en tankestyrd armprotes inopererad, med fast inkoppling till skelett, nerver och muskler.

Foto: Ortiz-Catalan/Chalmers/TT

All tradition har någon gång sin början. Före Brånemarks operation 1965 var implantat inte en del av »beprövad erfarenhet«. I dag kan vi konstatera att hans idé blev till innovation som sedan övergick till att bli tradition.

Innovation är viktigt. Men sjukvården har en tendens att snarare fokusera på förbättringar av existerande koncept. Det gäller även inom forskningen. Den amerikanske professorn och vetenskapsteoretikern Thomas Kuhn konstaterade att normalvetenskap utgör huvudparten av all forskning [9]. Men då och då, visade Kuhn, sker paradigmskiften. Hur sådana paradigmskiften uppstår är fortfarande ett mysterium. Men genom studier av innovativa processer och entreprenörskap kan vi öka kunskapen om hur principiellt nya idéer växer fram och vinner insteg i sjukvården.

Man ska ha i minnet att de flesta nya idéer till skillnad från Brånemarks troligen inte är bra idéer, så det torde vara viktigt att drivkraften för det nya balanseras mot kritisk granskning. Men hur ska balansen mellan det varande och det framväxande hanteras? Hur ska sjukvården förhålla sig till förnyelsens vindar? En sak är säker: Flertalet människor tenderar att vara oförstående, rädda eller skeptiska inför det som bryter mot vedertagna sanningar och vanor.

Per Frankelius

docent vid Linköpings universitet,
projektledare för Grönovation
per.frankelius@liu.se

LÄS MER Fullständig referenslista Läkartidningen.se