

Kärlkirurgins remarkabla utveckling i Sverige

Få kirurgiska specialiteter har ändrats så snabbt som kärlkirurgin. Från öppen kirurgi med blod och dramatik till slutet endovaskulärt ingrepp, oftast i lokalbedövning, efter vilket patienten kan gå hem samma dag. Denna transformation har skett under de senaste femton åren. Men hur har vi nått hit? Emeriterade professorerna och docent Bo Eklöf, David Bergqvist och Ingvar Eriksson beskriver här den hissnande historiska resan.

Hur började den moderna kärlkirurgin?

Utvecklingen i Sverige är givetvis kopplad till den internationella utvecklingen. Man kan säga att den moderna kärlkirurgin, såsom den bedrivs än idag, startade i Chicago 1897 med JB Murphy's artikel om rekonstruktion av en skottskadad femoral artär och ven. Alexis Carrel från Lyon kom till Rockefeller Institute i New York 1905 där han fortsatte sina experimentella studier av kärlanastomoser tillsammans med amerikanen Charles Guthrie. Nobelpriset i medicin 1912 gick dock enbart till Carrel, vilket har väckt en viss förvåning.

Redan 1888 hade Rudolph Matas i New Orleans opererat ett traumatiskt brachialisaneurysm genom att öppna säcken som oblitererades med suturer utan att obstruera kärllumen, och 1940 publicerade han 620 aneurysmoperationer varav 62 fall av endoaneurysmorafi.

I början av 1900-talet kom flera rapporter från Europa om lyckade rekonstruktioner med ventransplanter som artärs substitut. Goyanes från Spanien opererade ett popliteaaneurysm med vengraft 1906. Från Tysk-

land rapporterade Warthmüller 1917 52 fall opererade med vengrafter och Lexner 1925 58 fall.

Man kan fråga sig varför utvecklingen av den moderna kärlkirurgin dröjde under den första halvan av 1900-talet trots dessa tidiga pionjärinsatser? Olika skäl har åberopats:

1. Brist på patienter (man trodde helt enkelt att det inte gick att operera på arteriosklerotiska artärer).
2. Brist på artärs substitut.
3. Svårigheter att ställa säker diagnos.
4. Otillräckligt utvecklad anestesi och intensivvård.
5. Åsikten att sympatectomi var förstahandsalternativ i behandlingen.

Angiografi

På 1920-talet introducerade två portugiser angiografi för kliniskt bruk: Egaz Moniz beskrev 1927 carotisangiografen och Reynaldo Dos Santos 1929 den translumbala aortografen. Men det var en svensk radiolog som etablerade den moderna angiografen: Sven-Ivar Seldinger introducerade den perkutana transfemorala kateterstyrda angiografen 1953. Hans artikel är en av de mest citerade inom svensk medicinsk vetenskap.

Heparin

En faktor som haft stor betydelse för utvecklingen av kärlkirurgin var Jay McLeans upptäckt av heparin 1916. Knappt tjugo år senare lyckades Erik Jorpes vid Karolinska Institutet strukturbestämma substansen. Vid ett historiskt möte på Läkarsällskapet i Stockholm 1940 rapporterade Clarence Craaford om sina erfarenheter av profylax hos 627 patienter. Där heparin givet intravenöst omedelbart efter operation under sju dagar kunde förebygga trombos och lungemboli.



Clarence Craaford.

Därefter presenterade Gunnar Bauer sina resultat av trombosbehandling. Hos 21 patienter där vadtrombos diagnosticerats med flebografi gavs behandling med intravenöst heparin. Dessa jämfördes med 32 historiska kontroller som inte behandlats med



Gunnar Bauer.

heparin. Studien visade att ingen proximal utbredning skedde i heparingruppen jämfört med 75 procent i kontrollgruppen och att ingen lungemboli inträffade i heparingruppen mot 34 procent i kontrollgruppen.

Homologa transplantat

Robert Gross i Boston introducerade de homologa artärtransplantaten och detta blev en kraftig impuls till kärlkirurgisk forskning och terapi – så även i Sverige. De Bakey, Cooley och medarbetare kunde rapportera om 593 homologa artärtransplantat, och i Sverige användes metoden av Tor Hiertonn och Bengt Göthman i mitten av 1950-talet. Dåliga långtidsresultat gjorde att den homologa transplantateran blev kort.

Nya operationer möjliga

Med tillgång till angiografi för kartläggning av kärlen och adekvat anti-coagulation genom heparin kunde kärlkirurgin skjuta fart efter andra världskriget. Pionjärer var Cid Dos Santos i Lissabon som 1946 introducerade trombendarterectomin och Jean Kunlin i Strasbourg som utförde den första femoropopliteala bypassen för ocklusiv sjukdom med autolog ven 1949. Norman Freeman i USA och Charles Dubost i Paris utförde de första operationerna av abdominella aortaaneurysm vilka ersattes med vengraft respective homograft 1951. Fransmannen Jaques Oudot gjorde en liknande rekonstruktion av en aortoiliakal obstruktion samma år. Den första rapporten om en lyckad karo-

tisoperation publicerades i Lancet 1954 av Eastcott, Pickering och Rob.

Dacrongraftet

Ett stort genombrott för kärlkirurgin kom under 1950-talet från USA där man lanserade dacrongraftet. Pionjären Michael DeBakey blev det 20:e århundradets ikon inom den kardiovaskulära kirurgin, och kom att tillsammans med sin medtävlare Denton Cooley i Houston driva utvecklingen framåt. Båda var inbjudna av Clarence Crafoord till Sabbatsbergs sjukhus 1955 där de demonstrationsopererade ett bukaortaaneurysm. År 1958 publicerade De Bakey, Cooley, Crawford och Morris resultaten av 737 operationer med användning av dacron, och därmed kom kärlkirurgin att utvecklas explosionsartat. Den fortsatta utvecklingen gynnades av adekvat trombos- och infektionsprofylax och introduktionen av Fogartykatetern under tidigt 60-tal. Ur svenskt perspektiv bör framtagandet av dextran nämnas med såväl antitrombotiska som reologiska egenskaper, en produkt gemensamt utvecklad av kemisten Ingelman och medicinaren Grönwall i Uppsala.

Den tidiga utvecklingen i Sverige

Clarence Crafoord är svensk hjärtlung- och kärlkirurgis fader. Han var först i världen att operera två patienter med coarctatio aortae 1944. Han var emellertid inte den förste att sätta Sverige på den kärlkirurgiska kartan. Einar Key i Stockholm gjorde sin första embolectomi 1912 (Lahey hade utfört samma ingrepp året innan), och 1937 hade fler än 500 fall rapporterats från Sverige varför den arteriella embolectomin utomlands fick epitetet *The Swedish operation*. Crafoord var den förste svensk som tillsammans med Tor Hiertonn utförde en trombendarterektomi i aortabifurkationen.

Till de tidiga företrädarna för svensk kärlkirurgi hör förutom Tor Hiertonn också Bengt Göthman. I mitten av 1950-talet hade de opererat ett antal patienter med homograft, med dåliga långtidsresultat.

Stockholm

Under 1960-talet etablerades perifer kärlkirurgi vid universitetsklinikerna.

I Stockholm ledde Stig Ekeström utvecklingen på den thoraxkirurgiska kliniken vid Karolinska sjukhuset tillsammans med Ruben Cronstrand. På Serafimerlasarettet hade en verksamhet inletts av Sven Bellman, där indikationen ofta var kritisk benischemi. Till hans medarbetare hörde Argo Kövamees. Karolinska sjukhusets allmänkirurgiska klinik tog över den perifera kärlkirurgin från den thoraxkirurgiska under 80-talet.

Malmö

Från Göteborg rapporterade Sven-Erik Bergentz goda resultat av njurartärrekonstruktioner och han fortsatte med kärlkirurgi som professor i experimentell kirurgi i Malmö från 1970. Hans professur omvandlades vid hans emeritering till kärlkirurgi. I Malmö hade hjärt-lung- och kärlkirurgi startat tidigt av Helge Wulff. Till hans medarbetare hörde Knut Haeger, som mestadels sysslade med flebologi, och Björn Fingal Eriksson.

Göteborg

Bergentz var en av eleverna till Lars-Erik Gelin som etablerade Sahlgrenska sjukhuset till ett ledande transplantationscentrum i Europa. Tore Scherstén fortsatte denna utveckling. Lars O. Hansson startade kärlkirurgin på 60-talet men Sahlgrenska sjukhuset fick ingen egen företrädare för kärlkirurgi förrän 1984 genom Jan Holm. Vid Östra sjukhuset i Göteborg utfördes kärlkirurgi av Torsten Seeman och Bo Risberg.

Uppsala

I Uppsala fanns sedan början av 60-talet en etablerad kärlkirurgi genom Tor Hiertonn som flyttat från Stockholm som ortopedprofessor och genom Lennart Johansson och Adar Hallén vid den thoraxkirurgiska avdelningen, den senare utbildad hos De Bakey och Cooley. Ingvar Eriksson övertog den kärlkirurgiska verksamheten 1970 och utförde framför allt ingrepp på indikationen kritisk ischemi. Lars Thorén intresserade sig sedan tidigt 60-tal för njurartärkirurgi och porta-cavashunt.

Lund

Philip Sandblom kom till Lund 1950 från Lovisas barnsjukhus i Stock-

holm där han introducerat operation för Fallo's tetrad. Genom sina nära kontakter med amerikansk kirurgi införde han den rekonstruktiva kirurgin för portal hypertension, något som senare utvecklades av Carl-Axel Ekman och Johannes Vang. Torgil Hallböök, som studerat kärlkirurgi i London, fick en tjänst inrättad för kärlkirurgi i Lund 1969. När han 1973 flyttade till Kärnshuset i Skövde, efterträddes han av Bo Eklöf som utbildats hos Rob och DeWeese i Rochester.

Umeå

I Umeå utförde Olev Rais den första elektiva operationen för bukaortaaneurysm 1969. Egen företrädare för kärlkirurgi inrättades först under 70-talet genom Karl-Axel Ångquist.

Länssjukvården

På landsorten startade kärlkirurgin vid flera sjukhus under sextioalet. I Borås var Albert Broomé en pionjär som publicerade sina första 21 fall av lyckad rekonstruktion för grav benischemi 1965. Året innan utförde han den första karotisrekonstruktionen under hypotermi. Ett kärllaboratorium baserat på xenonteknik startade i Borås i mitten av 60-talet. I Växjö växte kärlkirurgin fram genom en symbios mellan kirurgen Jan-Erik Gjörös och fysiologen Olav Thulesius. De skapade en akademisk grogrund där fotvolumetern konstruerades och Lars Norgren förbereddes för sin karriär. Gjörös utförde den första distala rekonstruktionen 1967. I Småland fanns en annan pionjär, Bengt Norbäck, som lämnat Sahlgrenska sjukhuset för Jönköping. Bland annat behandlade han aortaaneurysm med så kallad cellofanwrapping för att förhindra expansion och ruptur. I Karlstad samarbetade kirurger (Bodvall, Eldh) och röntgenologer (Berglund, Ydén) och redan två år efter Dotters



Bo Eklöf.

första rapport om den koaxiala dilatationstekniken för lesioner i a. femoralis rapporterades i Läkartidningen 1969 om goda resultat. I Norrköping startade Hans-Olof Ahnlund den kärlkirurgiska verksamheten. Till Örebro kom Bengt Göthman och Sam Nordström från Stockholm och byggde upp den kardiovaskulära kliniken dit även Jan Malina sällade sig.

Venös kirurgi

Gunnar Bauer har redan nämnts för sina insatser beträffande trombosbehandlingen, och man betraktar honom numera som en av det 20:e århundradets främsta flebologer. Han verkade i Mariestad från 1937 till sin pensionering 1960. Efter Cid Dos Santos beskrivning av den ascenderande flebografin 1938 utvecklade Bauer den kliniska användningen. Något som ledde till beskrivningen av det normala vensystemet i benet, diagnostiken av djup ventrombos och inte minst hans särskiljande mellan den posttrombotiska (sekundära) och idiopatiska (primära) djupa insufficiensen vilket fått stor betydelse för utvecklingen av den djupa venösa rekonstruktiva kirurgin.

Den djupa venösa kirurgin fick en flygande start efter Fogartys introduktion av sin kateter som möjliggjorde ett effektivt borttagande av färsk venös trombos i de grövre venerna genom trombektomi. De första fallen i Sverige presenterades 1966 från Uppsala. Från Lund rapporterade Eklöf goda långtidsresultat ifall trombektomin kompletterades med en AV-fistel. En annan metod som prövades på många håll var behandling med streptokinas och så småningom andra trombolytiska medel.

Robert Kistners pionjärbete med djup klaffrekonstruktion byggde mycket på Bauers grundläggande arbeten under 1930-50-talen. Ingvar Eriksson i Uppsala prövade Kistners metod för djup klaffrekonstruktion vid primär djup insufficiens och erhöll tämligen goda resultat, däremot misslyckades försök med klafftransplantation vid det posttrombotiska tillståndet.

Den fortsatta utvecklingen

På 60-talet propagerade Stig Ekström och medarbetare för förbättrad



Svensk kärlkirurgi välsignas av Påven genom Lars Norgren.

intraoperativ kontroll av operationsresultatet. För detta ändamål användes elektromagnetisk flödesmätning som vid goda flödesvärden ger upplysning om öppetstående rekonstruktion och god bedömning av prognos beträffande rekonstruktionen. Metoden har en begränsande faktor: den ger föga upplysning om orsaken vid låga flödesvärden. 1976 introducerade därför Eriksson och Bowald i Uppsala angiografisk undersökning av det rekonstruerade artärsegmentet med filmväxlare, varvid man erhöll en tvådimensionell morfologisk bild av motsvarande segment. I slutet av 80-talet kom ytterligare ett steg i utvecklingen då man började använda peroperativ scanning med färgdopplerteknik. Detta skedde först hos Bergentz grupp i Malmö och av Sadettin Karacagil i Uppsala, och metoden fick flera användare.

Kärlkirurgiska föreningen

Under 1970-80-talen utvecklades kärlkirurgin över hela landet, inte minst genom samarbetet mellan kärlkirurger, kliniska fysiologer och interventionella radiologer. Det första mötet med det Sydsvenska kärlkirurgiska sällskapet organiserades i Hörby 1975 där temat var trombosprofilax. För utbyte av landsomfattande erfarenheter bildades 1979 den så kallade Kärlklubben på initiativ av Argo Kövamees och Ingvar Eriksson. Detta år hölls det första mötet på Serafimerlasarettet. Detta embryo ledde sedan till bildandet av Svensk Kärlkirurgisk



Förening 1990 med David Bergqvist som förste ordförande.

Svensk kärlkirurgi är välordnad och det första populationsbaserade kvalitetsregistret i världen (VRISS, senare Swedvasc) startade redan 1987 med David Bergqvist, Lars Norgren och Thomas Troëng som pådrivare. Idag utför 32 kliniker i Sverige cirka 10.000 registrerade ingrepp årligen. År 1994 utfördes cirka 20 procent av ingreppen med endovaskulär teknik, 2007 hade siffran stigit till cirka 50 procent. Detta år utfördes i Örebro 88 procent av alla elektiva aortaaneurysm med endovaskulär teknik med en mortalitet på 1,1 procent jämfört med 4,1 procent med öppen teknik, förvisso resultat i världsklass.

Endovaskulär teknik

År 1991 publicerade Juan Parodi från Buenos Aires sin artikel om endovaskulär behandling av aortaaneurysm. Även om Volodos i Ukraina beskriver metoden redan 1986 (emellertid på ryska) fick Parodis artikel ett världsomfattande genomslag som på några år ändrade behandlingen av patienter med kärlsjukdom. Den öppna kärlkirurgin var väl etablerad fram till mitten av 90-talet, varefter utvecklingen gått mot endovaskulära ingrepp:

- aortaaneurysm från öppen resektion med graft till endovaskulär rekonstruktion
- njurartärstenos från öppen endarterectomi eller bypass till endovaskulär angioplastik med stentning
- benischemi från öppen bypassoperation till endovaskulär angioplastik med stentning.

Vem gör vad?

För många kärlkirurger har detta inneburit osäkerhet då specialister med kateterskicklighet trädde in på scenen. Kärlkirurgerna höll på att förlora sin ställning som experter på patienter med kärlsjukdom. Det har tagit tid att anpassa sig och etablera nya utbildningsprogram i perkutan kateterteknik vilket i vårt land har inneburit ett utökat samarbete mellan kärlkirurger och interventionella radiologer vid många kliniker. I målbeskrivningen för den nya grenspecialiteten kärlkirurgi (från 2007) ingår endovaskulär behandling.

Malmö och Uppsala blev tidigt centra för denna symbios. I Uppsala visade Lars-Erik Lörelus tidigt en tekniskt högt driven kateterteknik men hans bana avbröts av en dödlig sjukdom, medan Krassi Ivancev i Malmö har fått möjlighet att fortsätta utvecklingen. Frank Veith skrev i *The Vascular Specialist* i september 2006:

"I recently spent a week in Malmö, Sweden, visiting a vascular service led by superstar interventional radiologist, Dr Krassi Ivancev. In addition to his clinical and technical brilliance, Dr Ivancev has leadership and organizational skills that has enabled him to put together a truly integrated vascular service in which talented and innovative vascular surgeons (Dr Martin Malina and Dr Björn Sonesson) work together in a seamless way..."

Screening

Ett nytt fält är screening för att upptäcka asymptomatisk sjukdom, där det nu finns data från randomiserade studier att screening för bukaortaaneurysm minskar morbiditet och mortalitet och är kostnadseffektivt. Uppsala län var först ut med aneurysmscreening av 65-åriga män och flera landsting har nu startat. Som forskningsprojekt screenas i Uppsala län 70-åriga kvinnor för aneurysm och 65-åriga män för karotisstenos. Bakgrunden till karotisscreening är att man i randomiserade studier visat goda operationsresultat när det gäller att förebygga slaganfall hos asymptomatiske patienter med tät karotisstenos.

Den experimentalkirurgiska forskningen

Svensk kärlkirurgi har starkt bidragit till ökad förståelse av komplicerade biologiska processer. De kanske största insatserna har gjorts inom området koagulation, fibrinolys och därmed sammanhängande problem. Pionjär inom detta område har varit Inga-Marie Nilsson i Malmö. Betydande insatser har där gjorts av Bertil Olow och David Bergqvists grupp. I Stockholm har Jesper Swedenborg och hans medarbetare befunnit sig i forskningsfronten; detsamma kan sägas om Bo Risberg i Göteborg/Malmö.

Framtida utmaningar

- Antalet patienter som kräver behandling kommer att öka då medelåldern ökar
- Forskningsframsteg i form av nya läkemedel för prevention och behandling av kärlsjukdom för att motverka progress av atherosclerosis och expansion av aneurysm är nödvändiga
- Den tekniska utvecklingen bör eftersträva minskad invasivitet genom förbättrad bildteknik och bildresolution
- Det kommer att ställas ökade krav på säkra minimal-invasiva åtgärder för att upprätthålla en aktiv livsstil
- Förbättring av stent/implantat
- Den ekonomiska utvecklingen kommer att kräva bättre dokumentation med evidensbaserade kliniska riktlinjer som styr resurstilldelningen till effektiva behandlingsmetoder

Generationsväxling

Vi har under 2008 sett en generationsväxling i ledarskapet för svensk kärlkirurgi. Vid kärllöreningens möte i maj 2008 i Malmö hedrades David Bergqvist, Lars Norgren, Bo Risberg och Jesper Swedenborg genom att utnämnas till hedersledamöter. Tidigare hade Argo Kövamees, Ingvar Eriksson, Sven-Erik Bergentz, Anders Lunderquist och Bo Eklöf förärats samma titel. Svensk kärlkirurgi går säkerligen en ljus framtid till mötes under Martin Malinas ordförandeskap. För närvarande finns endast en stolsprofessur i kärlkirurgi, den i Uppsala, med David Bergqvist som förste innehavare, nyligen emeriterad och i augusti 2008 efterträdd av Martin Björck.

Ett särskilt tack rikas till Torgil Hallböök och Jan-Erik Gjöres som bidragit med genomläsning och kloka tillägg.

BO EKLÖF
Helsingborg
mboeek@telia.com

DAVID BERGQVIST
Uppsala
david.bergqvist@kirurgi.uu.se

INGVAR ERIKSSON
Uppsala
ingvar.doc.eriksson@tele2.se