

**Tage Nilsson**, ordförande, Svensk förening för thoraxradiologi (*tage.nilsson@ks.se*)

**Lennart Bergfeldt**, ordförande, Svenska cardiologföreningen

**Bengt Åberg**, ordförande, Svensk thoraxkirurgisk förening

**Jan Hultman**, ordförande, Svensk förening för thoraxanestesi

**Sven-Eric Svensson**, ordförande, Svensk förening för klinisk fysiologi

**Lars Wallentin**, ordförande, Svenska hjärtsjukvårdens organisation för cooperation och kommunikation (SHOCK)

## Policydokument

# Kateterburen diagnostik och behandling av kranskärlssjukdom

II Kranskärlssjukvården i Sverige har sedan början av 1980-talet genomgått en mycket snabb utveckling. De måltal som angavs i KRUS-utredningarna under mitten av 1980-talet har överträffats avseende såväl koronarangiografier som kranskärlsinterventioner (1 600 respektive 800 per miljon invånare och år) [1]. Antalet kranskärlsoperationer har de senaste fem åren varit oförändrat, eller till och med visat tendens till minskning, trots en kraftig ökning av antalet koronarangiografier, medan kateterbaserade ingrepp med ballongkatetrar och stentar (perkutan kranskärlsintervention, PCI) visat en kraftig ökning (Figur 1) [2]. FRISC-II-studien gjorde fördelen med tidig invasiv behandlingsstrategi vid instabil kranskärlssjukdom uppenbar [3].

Mot denna bakgrund kan en fortsatt utbyggnad av PCI förväntas. Den tekniska och farmakologiska utvecklingen har medfört att elektiv PCI numera kan genomföras med mycket låg komplikationsrisk [4]. Omedelbar thoraxkirurgisk beredskap är inte helt nödvändig, under förutsättning att rutiner finns för att utan dröjsmål vid behov överföra patienten till thoraxkirurgisk enhet.

### Enighet om fortsatt utbyggnad

Svenska cardiologföreningen och Svensk förening för thoraxradiologi är överens om behovet av en fortsatt utbyggnad och decentralisering av koronarangiografi- och PCI-verksamheten [5]. Detta ställer stora krav på kvalitetssäkring, inte bara av verksamheten utan också av utbildningen till självständig diagnostiker och PCI-operatör. För att bibehålla en hög standard såväl hos intervenerande enhet som hos enskilda operatörer krävs att patientantalet inte får underskrida en viss miniminivå. Det är en garanti för såväl utbildningens kvalitet som för en god utveckling tekniskt och forskningsmässigt. Ett väl inarbetat team skall till sitt förfogande ha modern och ändamålsenlig utrustning, med etablerade rutiner vid ett eventuellt behov av akut kirurgi.

Den geografiska spridningen av PCI i landet bör syfta till

### SAMMANFATTAT

En samarbetsorganisation har bildats inom svensk hjärtsjukvård delvis mot bakgrund av den kraftigt decentraliserade koronarangiografi- och PCI-verksamheten. Organisationen har som uppgift att värna om kvalitet och säkerhet i vård och utbildning.

Antalet kranskärlsröntgenundersökningar och kateterbaserade ingrepp har ökat kraftigt de senaste åren. PCI utförs idag även på sjukhus utan thoraxkirurgisk back-up i huset.

Specialistföreningarnas syn på utbildningen har nu nedtecknats i ett utbildningsdokument.

att täcka det nationella behovet. För att nå detta mål bör man diskutera samverkan även utanför traditionella sjukvårdsregioner. Det är viktigt att man på enheter som handhar mindre volymer har ett nära och brett samarbete med högvolymscentra för att garantera hög kvalitet på verksamheten.

Utgångspunkten för de svenska föreningarnas synpunkter har varit dels den nuvarande, dels en trolig framtida svensk organisation. Även rekommendationer från European Board for the Speciality Cardiology (EBSC) avseende utbildning och träning i basal kardiologi [6] och från American College of Cardiology (ACC) avseende erhållande och bibehållande av färdigheter i kranskärlsinterventioner [7] har beaktats. Ett flertal arbeten över samband mellan volymer och medicinska resultat har också studerats [8-10].

### Liten historik

Den första ballongdilatationen av koronarkärl utfördes av Andreas Gruentzig 1977. Därefter utvecklades metoden snabbt

## II Fakta 1

### Basal kunskap för självständig diagnostiker eller PCI-operatör

Kardiovaskulär anatomi, patofysiologi, sjukdomslära.  
Farmakologi.  
Symtom, fynd och behandling vid akut och kronisk ischemisk hjärtsjukdom.  
Indikationer för koronarangiografi respektive PCI.  
Differentialdiagnoser.  
Metodernas möjligheter och begränsningar.  
Materialkunskap.  
Konstrastmedelseffekter.  
Strålskydd.  
Artärpunktion och kateteriseringsteknik.  
Tolkning av koronarangiografi.  
Komplikationer och deras behandling.  
EKG-tolkning, särskilt arytmier, ischemi, infarkt.  
Arbetsprovstolkning.  
Erfarenhet av indikationer för samt bedömning av utlåtanden inom kardiologisk nukleardiagnostik och ekokardiografi.

## II Fakta 2

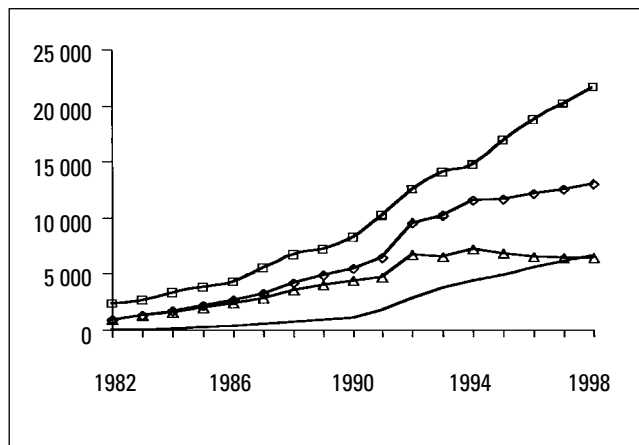
### För att uppnå detta kunskapsmål rekommenderas för självständig diagnostiker:

Strålskyddsutbildning.  
Utbildning i hjärt-lungräddning.  
Minst tre månaders tjänstgöring inom kardiologi på hjärtinfarkt- eller hjärtintensivvårdsavdelning (HIA/HIVA).  
Under handledning utföra minst 250 koronarangiografier.  
Ha genomgått kurs i grundläggande kateteriseringsteknik och koronarangiografi.

## II Fakta 3

### För att uppnå detta kunskapsmål rekommenderas för PCI-operatör:

Tidigare utbildning till självständig diagnostiker.  
Ytterligare sex månaders utbildning på kardiologisk klinik med egen omfattande PCI-verksamhet.  
Att utföra minst 200 PCI med lämplig variation av fall under erfaren handledning på högvolymcenter samt vara patientansvarig läkare för klinisk handläggning av lika många fall under erfaren handledning.  
Att bli väl förtrogen med ballongdilatation, stentimplantation och intravaskulärt ultraljud (IVUS).  
Att kunna handlägga komplikationer i samband med ingreppet och efteråt.  
Att självständigt kunna lägga in aortaballongpump.  
Att kunna tolka hemodynamiska variabler.  
Att känna till och vara väl förtrogen med relevanta studier inom området.



**Figur 1.** Utvecklingen av antalet interventioner 1982–1998. Kurvorna betecknar (upptrån och ned): koronarangiografier, ingrepp med ballongkateter och PCI, ballongkateter enbart, PCI enbart.

under 1980-talet, från en experimentell verksamhet till en allmänt spridd teknik. I början av 1990-talet hade utvecklingen gjort det möjligt att göra PCI i direkt anslutning till koronarangiografien, så kallad *ad hoc*-PCI. Härigenom kunde vårdtiden förkortas och handläggningen av den enskilde patienten påskyndas.

*Ad hoc*-PCI innebär ofta att behandlingsbeslutet tas av den läkare som utför koronarangiografien, eventuellt efter diskussion med patientansvarig läkare, men oftast utan diskussion med thoraxkirurg.

På senare år har andelen *ad hoc*-PCI ökat, samtidigt som möjligheten att behandla två- och trekärlssjuka patienter med PCI har förbättrats.

År 1998 utfördes i Sverige 21 620 koronarangiografier vid 29 enheter och 6 641 PCI vid tolv intervenerande centra, med volymer varierande mellan 110 och 1 881 angiografier och 58–1 211 PCI vid de enskilda sjukhusen. Detta motsvarar 2 444 koronarangiografier respektive 751 PCI per miljon invånare och kan jämföras med att Danmark 1998 gjorde 710, Norge 1997 ca 940 och Tyskland 1996 ca 1 300 PCI/miljon invånare.

I jämförelse med Frankrike, Tyskland och Holland är andelen PCI av det totala antalet kranskärlsinterventioner fortfarande förhållandevis liten, men stadd i en sakta ökning.

För att svara upp till kranskärlssjukvårdens behov är det nödvändigt att utbilda fler kranskärlsinterventionalister. Fler kardiologer måste utbildas och engageras i verksamheten. Samtidigt är det viktigt att intresserade radiologer får en adekvat och bättre utbildning i kardiologi för att kunna ta ett större helhetsansvar för behandlingen än som hittills varit fallet.

### Utbildnings- och kompetenskrav

Alla blivande kardiologer skall under sin ST-utbildning ha grundläggande utbildning i invasiv utredning och behandling av ischemisk hjärtsjukdom. De bör därför erbjudas placering på koronarangiografilaboratorium. Längden på tjänstgöringen är avhängig av intresse och tillgänglighet, men målsättningen bör vara en minimiperiod på tre månader.

Målet är att öka kunskaperna i kardiovaskulär anatomi, patologi, patofysiologi och indikationer samt de angiografiska och kateterburna metodernas möjligheter och begränsningar. Risker och komplikationer förknippade med diagnostiska undersökningar och terapeutiska ingrepp måste också tydliggöras. Dessutom är målsättningen att träna förmågan till spati-

alt seende och grundläggande bildtolkning samt punktionsteknik.

Vid en framtida revision av målbeskrivningen för specialiseringstjänstgöring i kardiologi är det viktigt att detta beaktas, varvid vår svenska utbildning bättre bör anpassas till europeiska riktlinjer.

### Subspecialisering i thoraxradiologi

Thoraxradiologi är ingen egen specialitet, men de som subspecialiserar sig till thoraxradiologer med inriktning mot koronarangiografi/PCI skall erbjudas utbildning i kardiologi. De skall därför erbjudas tjänstgöring på kardiologisk klinik med hjärtintensivvård. Längden på tjänstgöringen beror av intresse och tillgänglighet, men målsättningen bör vara en minimiperiod på tre månader.

Målsättningen är att öka kunskaperna om kardiovaskulära sjukdomar, patofysiologi, kliniska manifestationer, diagnostik och behandling samt diagnostiska metoderna och behandlingars möjligheter, begränsningar och risker. Målet är också att träna förmågan till kliniskt tänkande samt öka insikterna i villkoren för patient- och anhörignära kliniskt arbete.

Vid en framtida revision av målbeskrivningen för specialiseringstjänstgöring i radiologi är det också viktigt att detta beaktas, varvid utbildningen till interventionalist bättre anpassas till europeiska riktlinjer.

### Självständig diagnostiker eller PCI-operatör

Kunskapsområdet för dem som i slutet av eller efter sin specialistutbildning till radiolog eller kardiolog önskar bli självständig diagnostiker eller PCI-operatör sammanfattas i Fakta 1. Kraven för att nå dessa mål beskrivs i Fakta 2 och 3.

Varje interventionalist under utbildning skall ha en eller två handledare som avgör när den blivande interventionalisten uppfyllt kraven för att kunna verka självständigt. Handledarna måste naturligtvis själva ha den kompetens som anges i Fakta 1 och 2. Under en övergångsperiod kan detta innebära att två handledare måste utses: en med kompetens inom kardiologi, en med kompetens inom radiologi.

När effekterna av den bredare utbildningen av kranskärlsinterventionalister slagit igenom skall det dock framdeles räcka med en handledare. Det är handledarnas uppgift att avgöra när den blivande PCI-operatören uppfyllt kraven för att verka självständigt. Detta bör ha uppnåtts inom tolv månader för en självständig koronarangiograför.

Specialistföreningarna bör i samverkan sörja för att nödvändiga kurser arrangeras för att täcka dessa minimikrav. I denna utbildning skall också ingå deltagande i internationella kurser och konferenser.

### Certifiering

Utbildningen bör avslutas med en certifiering. Det är föreningarnas mål att denna certifiering måste upprätthållas genom dels uppfyllande av ett årligt minimikrav på antalet handlagda och intervenerade patienter, dels deltagande i såväl nationell som internationell kurs- och konferensverksamhet.

Certifieringen blir också en nödvändighet för att garantera patienten bästa möjliga vård i en nära framtid då inte bara patientens möjlighet att fritt välja vårdgivare ökar, utan också Socialstyrelsen kommer att ställa krav på att vården är formellt ackrediterad.

### Framtidsperspektiv

Det är våra föreningars förhoppning att erhålla alla radiologiska och kardiologiska klinikers stöd för och medverkan i genomförandet av detta program med målet att förbättra kranskärlsjukvården.

### Referenser

1. Uppföljning av kranskärlssjukvårdens utbyggnad. Stockholm: Socialstyrelsen, 1989. SoS-rapport 1989:35.
2. Hälso- och sjukvårdsstatistisk årsbok. Stockholm: Socialstyrelsen, 1998.
3. Invasive compared with non-invasive treatment in unstable coronary-artery disease: FRISC II prospective randomised multicentre study. *Lancet* 1999; 354:708-15.
4. Årsrapport 1998. Svenskt register för CoronarAngioplastik (SCAP).
5. Wallentin L, Nilsson T, Bergfeldt L, Thorvinger B, Held C, Bergstrand L et al. Önskvärt att öka användandet av perkutan kranskärlsintervention. 400 interventioner minimivolum vid decentralisering av verksamheten. *Läkartidningen* 1999; 96: 4928-32.
6. Guidelines. Recommendations of the European Board for the Speciality Cardiology (EBSC) for education and training in basic cardiology in Europe. *Eur Heart J* 1996; 17: 996-1000.
7. Statement of the American College of Cardiology. Recommendations for the Assessment and Maintenance of Proficiency in Coronary Interventional Procedures. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 722-43.
8. Jollis JG, Petersen ED, Nelson CL, Stafford JA, DeLong ER, Muhlbaiier LH et al. Relationship between physician and hospital coronary angioplasty volume and outcome in elderly patients. *Circulation* 1997; 95: 2485-91.
9. McGrath PD, Wennberg DE, Malenka DJ, Kellett MA Jr, Ryan TJ Jr, O'Meara JR et al. Operator volume outcomes in 12,988 percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 570-6.
10. Gjesdal K. Quantity and quality relationships in cardiovascular medicine. *Scandinavian Cardiovascular Journal* 1998; 32: 183-6.

### SUMMARY

Training schemes in diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary interventions

**Tage Nilsson, Lennart Bergfeldt, Bengt Åberg, Jan Hultman, Sven-Eric Svensson, Lars Wallentin**  
*Läkartidningen* 2001; 98: 303-5.

Diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary interventions (PCI) are rapidly developing fields. In-house thoracic surgery backup is no longer a prerequisite for PCI. The demand for physicians trained in interventional cardiology has created a need to formalise such education. The Swedish societies of cardiology and thoracic radiology have agreed on a policy document establishing the details of this education. It is the responsibility of the tutor to decide when the pupil has achieved adequate skills.

Correspondence: Tage Nilsson, Dept of Physiology and Thoracic Radiology, Karolinska sjukhuset, SE-171 76 Stockholm, Sweden (tage.nilsson@ks.se)