

Koronarkirurgi – arteriegraft i stedet for venegraft?

Til tross for gode korttidsresultater er anginaresidiv og behov for fornyet revasculariserende behandling hos mange koronaropererte et problem. Intima-hyperplasi og graftokklusjon i v. saphena magna-graft er en viktig årsak til død, hjerteinfarkt og residivangina i oppfølgingsperioden. Bruk av flere arterielle bypassgraft i stedet for venegraft er en lovende operativ strategi. I denne artikkelen oppsummeres vår egen erfaring med metoden samt en litteraturbasert oversikt over problemstillingen.

Utstrakt arteriell revascularisering ble utført hos 30 pasienter ved Hjerterklinikken St. Elisabeth i perioden 1998–2001. Alle pasientene ble fulgt poliklinisk og seks pasienter er blitt reangiografert. 23 pasienter ble operert med bilateral a. mammaria og 11 med a. radialis bypassgraft.

Median oppfølging er 12 måneder. Alle pasienter er i live, ingen har gjennomgått et nytt infarkt. Våre resultater er i stor grad i samsvar med tidligere publiserte materialer.

Utstrakt bruk av arterielle graft er en nyttig metode for koronar bypasskirurgi. Store randomiserte studier er nødvendig for å bestemme metodens fremtidige rolle i behandlingen av koronarsykdom.

Etter Favalaros og Johnson og medarbeideres banebrytende beskrivelse av aortakoronare bypassoperasjoner i slutten av 1960-årene, har bypassoperasjonen utviklet seg til å bli en av de hyppigst utførte operasjoner på verdensbasis (1, 2). I Norge utføres ca. 3 500 slike inngrep årlig ved sju forskjellige sykehus. Publikasjoner fra norske sykehus har bidratt til å sette standard for lav perioperativ mortalitet og morbiditet etter bypasskirurgi (3). Selv om langtidsresultatene etter bypasskirurgi hos pasienter med iskemisk hjertesykdom i randomiserte studier er relativt gode, er anginaresidiv fremdeles et ganske stort problem (4). En studie hvor 1 041 pasienter ble fulgt 20 år etter bypasskirurgi, viste at både mortalitet og behov for nye revasculariserende prosedyrer økte fra og med sju år etter første bypassoperasjon (5). En tredel av pasientene gjennomgikk ballongdilatasjon av koronararteriene eller ny bypass-

Alexander Wahba
alexander.wahba@rit.no

Ole Tjomsland
Rune Haaverstad
Asbjørn Karevold

Hjerteklinikken St. Elisabeth
7018 Trondheim

Wahba A, Tjomsland O, Haaverstad R, Karevold A.

Coronary surgery with multiple arterial grafts.

Tidsskr Nor Lægeforen 2002; 122: 599–602.

Background. Recurrence of symptoms and the need for repeat interventions remains a clinical challenge following coronary artery bypass surgery, despite excellent early results. Saphenous vein graft failure has been identified as a main contributing factor to unsatisfactory long-term results. The use of multiple arterial grafts instead of venous grafts appears to be a promising treatment modality. This article describes our own experience with arterial revascularisation and gives a critical review of the literature.

Material and methods. Extended arterial revascularisation was performed in 30 patients at our institution between 1998 and 2001. Clinical follow-up was performed in all patients; re-angiography was done in six patients. 23 patients were operated on with bilateral mammary arteries; 11 patients received radial artery grafts.

Results. The median follow up was 12 months. All patients are alive, none suffered a new myocardial infarction. Our results are in accordance with the published literature.

Interpretation. Arterial grafting is a valuable tool in the armamentarium of modern coronary artery bypass surgery. Large randomised trials are required to clarify the role of extended arterial grafting in routine coronary bypass surgery.

☞ Se også side 591

operasjon i oppfølgingstiden (5). Dette skyldes progrediering av pasientens aterosklerotiske sykdom i native koronararterier samt degenerasjon med påfølgende stenosering og okklusjon av bypassgraft. Det er vist at valg av graftmateriale er av avgjørende betydning for overlevelse og symptomfrihet etter bypasskirurgi. Flere publikasjoner har vist at bruk av venstre a. mammaria som graft til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie gir bedre angiografiske og kliniske resultater enn venegraft (6, 7). Bruk av flere arterielle graft i stedet for v. saphena-graft er en kirurgisk strategi som brukes i økende grad spesielt hos unge pasienter med lang forventet levetid. Flere arterier kan høstes og brukes som bypassgraft (tab 1). Selv

om mye tyder på at bruk av multiple arterielle graft fører til bedre langtidsresultater, er dette ikke tilstrekkelig vitenskapelig dokumentert i randomiserte studier.

I denne artikkelen presenteres egne resultater med utstrakt arteriell revascularisering samt en kritisk gjennomgang av litteraturen med søkelys på kliniske langtidsresultater.

Material og metoder

Ved Hjerterklinikken St. Elisabeth har vi siden 1998 operert 30 pasienter med bruk av to eller flere arterielle graft. Seks kvinner og 24 menn med gjennomsnittsalder på 58 ± 12 år ble operert. Preoperativ risikoprofil ble vurdert med bruk av EuroSCORE. EuroSCORE er et system for preoperativ risikovurdering hos hjertekirurgiske pasienter som brukes rutinemessig ved mange hjertesentre i Europa og i Norge (8). En pasient hadde en høy, fem pasienter en middels høy og de øvrige 24 pasienter hadde en lav operasjonsrisiko. 12 pasienter hadde koronar tokarssykdom og 18 hadde trekarssykdom. Pasientene fikk median tre koronare anastomoser (2–5 koronare anastomoser). Indikasjonen har i stor grad vært manglende egnet venemateriale, og det har utelukkende vært brukt graft fra a. radialis og eller bilateral a. mammaria. A. mammaria, som også kalles a. thoracica interna, ligger 1–2 cm lateralt for sternum på begge sider, og er en gren fra a. subclavia. A. mammaria høstes vanligvis med omliggende vener og muskulatur. Hos enkelte pasienter ble arterien høstet uten vv. mammariae og omliggende vev for å øke tilgjengelig lengde. Venstre a. mammaria ble alltid brukt som stilket graft med sin naturlige blodtilførsel fra a. subclavia hos alle pasienter. Derimot ble høyre a. mammaria brukt som stilket graft i åtte av 23 tilfeller. Hos 15 pasienter ble høyre a. mammaria brukt som fritt graft eller koblet til venstre a. mammaria. A. radialis ble høstet som fritt graft fra den ikke-dominante hånden fra begynnelsen ved albuen til håndleddet hos 11 pasienter. Arterien brukes som fritt graft med proksimal anastomose ved aorta ascendens eller ved andre graft. Glyserylnitrat eller kalsiumantagonister ble brukt for å forebygge perioperativ spasme.

Hos 18 pasienter ble a. radialis eller høyre a. mammaria koblet ende-til-side til venstre a. mammaria som T-graft, slik at hele hjertet kan revasculariseres med et graftsystem (fig 1). I 23 tilfeller ble en arterie brukt til flere koblinger med koronararteriene (sekvensanastomose) (fig 2). Hos seks pasienter ble

det i tillegg til arterielle graft supplert med venegraft til mindre koronarar.

Oversikten over bruk av arterielle graft i diskusjonen er basert på engelskspråklig litteratur til og med august 2001.

Resultater

Alle pasienter ble fulgt opp klinisk. Median oppfølging er 12 måneder (30–1297 dager). Det ble ikke registrert noen dødsfall eller hjerteinfarkt i oppfølgingstiden. 28 pasienter (93 %) var uten angina pectoris i oppfølgingsperioden tilsvarende Canadian Cardiovascular Society (CCS) – klasse I. Seks pasienter ble undersøkt med kontrollangiografi fem dager til tre måneder etter operasjonen. 19 av 20 anastomoser (95 %) var åpne.

Diskusjon

Våre erfaringer med bruk av utstrakt arteriell revaskularisering er i stor grad i samsvar med tidligere publiserte resultater; det ble ikke observert alvorlige komplikasjoner under operasjonene og nesten alle pasienter var uten angina pectoris i oppfølgingstiden. For å kunne sammenlikne resultatene med tradisjonell bypasskirurgi med venegraft presenteres en litteraturbasert oversikt.

Venegraft

I de første 20 årene etter at bypasskirurgi ble innført ble, v. saphena magna hovedsakelig brukt som bypassgraft. Den er enkel å høste, er oftest tilgjengelig i tilstrekkelig lengde,

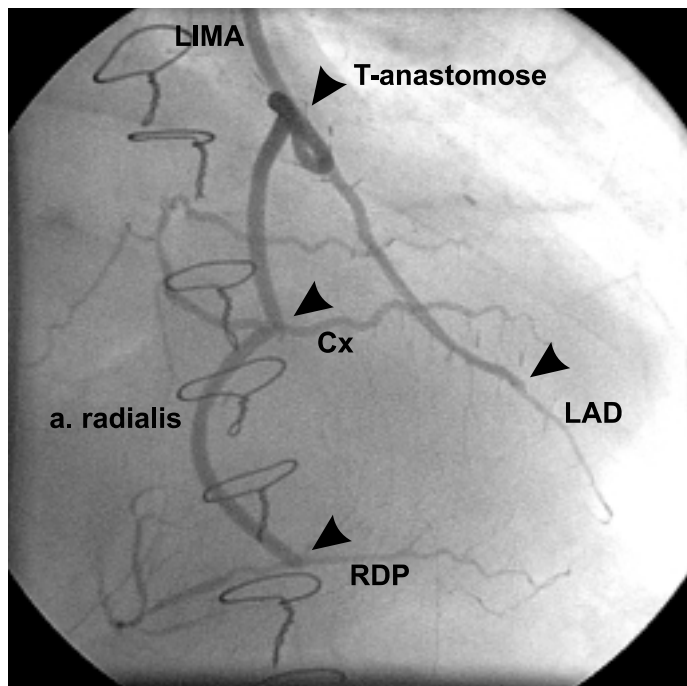
Tabell 1 Arterielle graft til koronar-kirurgi

<i>Stilket graft</i>
Venstre a. mammaia
Høyre a. mammaia
Høyre a. gastroepiploica
<i>Frie graft</i>
A. radialis
A. epigastrica inferior

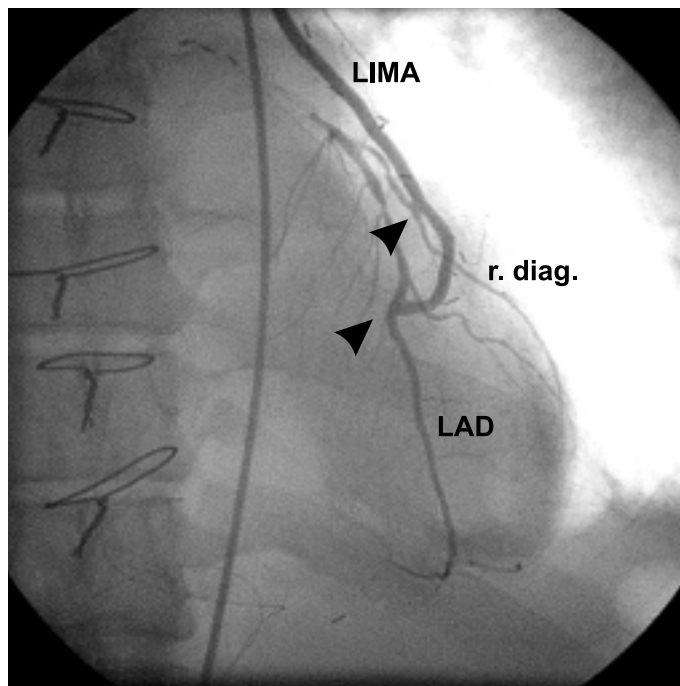
og er kirurgisk teknisk relativt enkel å sy på koronararteriene (9). Problemet med bruk av v. saphena magna-graft er den relativt høye okklusjonsfrekvensen. Etter at et venegraft utsettes for arterielle blodtrykk, utvikles det intimahyperplasi som medfører ca. 25 % reduksjon av lumen (10). Angiografistudier har vist at okklusjonsraten for venegraft stiger fra 10 % etter ett år til ca. 50 % etter ti år (11). Graftokklusjon regnes som en viktig årsak til død, hjerteinfarkt og residiv av angina pectoris (12). Hos noen pasienter er v. saphena magna uegnet som graft eller fjernet som ledd i behandling av åreknuter. V. saphena parva kan også brukes, men på grunn av begrenset lengde må den ofte høstes bilateralt. Armvenen, v. cephalica har også vært brukt, men denne har meget høy okklusjonstendens og brukes ikke lenger til bypasskirurgi (13).

Arterielle graft

A. mammaia interna. Allerede i pionerfasen av bypasskirurgien ble venstre a. mammaia brukt som graft til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie av noen få kirurger (9). Av alle arterielle graft inneholder a. mammaia flest elastiske fibrer og færrest glatte muskelceller i karveggen (14). A. mammaia har derfor en mindre tendens til spasme enn andre arterielle graft (14). På grunn av forskjellig strukturell oppbygning, utvikler a. mammaia i likhet med andre arterielle graft meget sjelden intimahyperplasi, som er utgangspunktet for venegraftsvikt (14). Arterien høstes oftest med omliggende vener og muskulatur og har da tilstrekkelig lengde til å nå fremre nedstigende gren og ramus circumflexus av venstre koronararterie. Tilgjengelig lengde som koronar-bypass kan økes betydelig når arterien høstes uten vv. mammaiae og omliggende vev, noe som er mer tidskrevende. Det hevdes imidlertid at dette reduserer faren for infeksjon av brystbeinet (15). Vanligvis brukes a. mammaia som stilket graft, dvs. med sin naturlige blodtilførsel fra a. subclavia. Dette er en fordel fremfor a. radialis og a. epigastrica inferior, fordi det kan være teknisk vanskelig å sy en proksimal anastomose mellom aorta og frie arteriegraft. Flere publikasjoner har vist at a. mammaia som graft til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie gir bedre angiografiske og kliniske resultater sammenliknet med venegraft



Figur 1 T-graft revaskularisering hos en pasient med trekarssykdom. A. radialis er sydd på venstre a. mammaia (LIMA) (T-anastomose). Venstre a. mammaia er koblet til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie (LAD). A. radialis er sydd side-til-side til andre marginalgren av ramus circumflexus (Cx) og ende-til-side til bakre nedstigende gren av høyre koronararterie (RDP). Anastomose er markert med piler



Figur 2 Sekvensanastomose: venstre a. mammaia (LIMA) er sydd side-til-side til ramus diagonalis (r. diag.) og deretter ende-til-side til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie (LAD). Anastomosene er markert med piler

(6, 7). Okklusjonsraten er signifikant lavere for a. mammaria-bypass enn for venegraft, noe som er forbundet med bedret overlevelse, lavere risiko for hjerteinfarkt og behov for nye revaskulerende prosedyrer (6, 7). Dette har medført at a. mammaria i dag brukes som bypassgraft til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie ved nesten alle koronaroperasjoner.

Bilaterale a. mammaria interna-bypass. Bruk av begge aa. mammae kan føre til redusert blodtilførsel til brystbeinet, og en økt insidens av løsning og mediastinitis er blitt rapportert spesielt hos pasienter med diabetes. (16). En studie med 10 124 pasienter operert ved Cleveland Clinic har vist at bruk av begge aa. mammae gir bedret overlevelse, færre tilfeller av hjerteinfarkt og anginaresidiv (17). Det gjelder også pasienter med diabetes selv om de hadde en økt insidens av overflattisk og dyp infeksjon postoperativt (17).

A. gastroepiploica dextra. A. gastroepiploica dextra forsyner magesekken og har kaliber som gjør den egnet som graft til bypasskirurgi. Bruk av arterien som koronar-bypass ble første gang beskrevet i 1974 (9, 18). Arterien høstes vanligvis ved å forlenge sternotomien kaudalt via en midtlinjelaparotomi. Høstingen påvirker ikke blodforsyning til ventrikkelmucosa (19). Arterien træs gjennom diafragma som stilket graft, og brukes til å forsyne koronararterier på hjertets nedre vegg (20). Grunnen til at bruk av a. gastroepiploica har vært begrenset, er at dens betydelig spasmetendens kan føre til postoperativt myokardiskemi (20). Samtidig medfører høstingen det kirurgiske traume som en laparotomi representerer (18).

A. radialis. Carpentier og medarbeidere introduserte a. radialis som bypassgraft til koronarkirurgi i 1971 (21). Arterien er lett tilgjengelig, høstes samtidig med venstre a. mammaria og har egnet kaliber. Arterien brukes som fritt graft med proksimal anastomose ved aorta ascendens eller andre graft. Perioperativ spasme forebygges ved bruk av glyserylnitrat eller kalsiumantagonister (22). Arterien høstes fortrinnsvis fra den ikke-dominante hånden fra albuen ned til håndleddet. Allens test, hvor man undersøker hvorvidt a. ulnaris er tilstrekkelig for håndens blodtilførsel, må alltid gjøres preoperativt. A. radialis kan brukes hos 95 % av pasientene som skal koronaropereres. Arterien har mange små sidegrener og bruk av ultralyd-kniv forenkler høsting betydelig. Vaskulære komplikasjoner etter radialishøsting forekommer meget sjelden (22), men opptil 30 % av pasientene opplever forbigående lokale nevrologiske komplikasjoner (23). Resultatene var initialt lite tilfredsstillende, forbedring av perioperativ håndtering av a. radialis har imidlertid ført til forbedrede resultater (22). I dag regnes a. radialis som et tiltalende alternativ til v. saphena magna.

A. epigastrica inferior. Arterien er lokalisert i eller like under m. rectus abdominis, og

Tabell 2 Graftåpenhet etter total arteriell revaskularisering (29)

	1 år (%)	3 år (%)	5 år (%)
Venstre a. mammaria (620 graft)	99	98	97
Høyre a. mammaria (276 graft)	96	94	89
A. radialis (65 graft)	91	–	–

høstes vanligvis via paramediansnitt. Arterien er av variabel lengde og har ofte lite kaliber. Histologiske undersøkelser har vist en betydelig insidens av mediaforkalkning i a. epigastrica inferior (24). Det er videre rapportert om forekomst av abdominalveggskrose hos over 10 % dersom arterien høstes bilateralt samtidig med bilateral høsting av mammaria interna-arteriene (25). Selv om angiografistudier har vist relativt lave okklusjonsrater (26), er det nå sjelden denne arterien brukes.

T-graft revaskularisering med a. radialis eller a. mammaria. De fleste pasienter som aksepteres til koronarkirurgi har trekarssykdom med behov for tre eller flere bypass. Sammenliknet med venemateriale er lengden av hvert enkelt arteriegraft begrenset. Selv om flere arterier er tilgjengelige, er høstingen tidkrevende. En måte å kompensere for manglende lengde er å bruke T-graft eller Y-graft. A. radialis eller høyre a. mammaria kobles da ende-til-side til venstre a. mammaria (fig 1). Metoden ble først beskrevet i 1994 av Tector og medarbeidere (27). Det er vist at man ved å bruke slike graft kan oppnå komplett arteriell revaskularisering. Bruk av T-graft reduserer instrumentering av aorta ascendens fordi proksimale anastomose sys direkte til a. mammaria. Metoden bidrar derfor muligens til å redusere forekomsten av nevrologiske komplikasjoner hos pasienter med aterosklerose i aorta ascendens. Det foreligger foreløpig mangelfull dokumentasjon på langtidsresultater av denne metoden (27, 28).

Resultater av utstrakt arteriell revaskularisering. Det er vanskelig å sammenlikne resultater av utstrakt arteriell revaskularisering med konvensjonell bypasskirurgi (venstre a. mammaria til fremre nedstigende gren av venstre koronararterie og venegraft til øvrige koronararterier). Dette skyldes først og fremst mangel på randomiserte studier, samt varierende resultater på grunn av ulik pasientseleksjon.

Flere studier tyder på at bruk av arterielle graft ikke øker operativ morbiditet og mortalitet, til tross for at metoden utvilsomt er mer teknisk krevende (20, 29). I en studie med over 3 000 pasienter behandlet med total arteriell revaskularisering, men uten kontrollgruppe, ble det observert perioperativ mortalitet på 0,7 % og forekomst av per- og postoperativt myokardinfarkt på 0,8 % (29).

Det har vært hevdet at arterielle graft, på grunn av mindre kaliber og mulighet for spasme, ville kunne forårsake midlertidig hypoperfusjon av myokard (30). Det er vist at forekomsten av behandlingstrengende eller varig hypoperfusjon er under 1 % (27, 29), selv om forbigående ST-elevasjoner observeres i opptil 11 % (28). Det er imidlertid vist at et T-graft med venstre a. mammaria som utgangspunkt, vanligvis er i stand til å forsyne hele hjertet med blod (31).

Selv om resultater fra randomiserte studier ikke foreligger, tyder mye på at pasienter revaskularisert med arterielle graft har like gode eller bedre resultater enn pasienter revaskularisert med konvensjonell teknikk. Tatoulis og medarbeidere fulgte 3 220 pasienter gjennomsnittlig 30 måneder (29) og fant 94 % overlevelse etter fem år (29). Graftåpenhet etter ett, tre og fem år vises i tabell 2, og er bedre enn ved bruk av venegraft (11). Bergsma og medarbeidere fulgte 256 pasienter i gjennomsnittlig 51 måneder (32). 85 % av pasientene var uten angina-symptomer etter sju år (32). Studien har den lengste oppfølgingstid av alle studier som omhandler arteriell revaskularisering. Likevel har enkelte studier ikke kunnet påvise en gevinst med bruk av flere arterielle graft (33).

Det foreligger foreløpig ingen resultater fra randomiserte studier med adekvat statistisk styrke som sammenlikner resultater etter komplett arteriell versus konvensjonell bypasskirurgi. Etter initiativ fra universitetet i Wien ble en europeisk multisenter studie med navnet CARACCASS (Complete Arterial Revascularization and Conventional Coronary Artery Surgery Study) nylig startet. 2 000 pasienter skal inkluderes, og Hjerteklinikken St. Elisabeth deltar i denne studien. Hypotesene er at arteriell revaskularisering lar seg gjennomføre med en operasjonsrisiko som ikke er høyere enn med konvensjonell teknikk, og fører til et mindre antall tilfeller av hjertedød, hjerteinfarkt, reoperasjoner og til bedre livskvalitet med mindre angina pectoris-plager etter fem år.

Konklusjon

Utstrakt bruk av arterielle bypassgraft er en metode som utvider vårt tilbud til pasienter som skal gjennomgå kirurgisk revaskularisering av myokard. Pasienter som ikke har tilstrekkelig venemateriale kommer til å profitere fra kunnskap hjertekirurger tilegner seg ved bruk av arterielle graft. Selv om mye tyder på at metoden er fordelaktig for flere pasientgrupper, er det mangel på randomiserte studier. Det er derfor ikke vist med sikkerhet at bruk av flere arterielle graft fører til bedre langtidsresultater. Hjerteklinikken St. Elisabeth deltar i en internasjonal multisenterstudie som evaluerer denne problemstillingen.

Litteratur →

Litteratur

1. Favalaro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968; 5: 334–9.
2. Johnson WD, Flemma RJ, Lepley DJ, Ellison EH. Extended treatment of severe coronary artery disease: a total surgical approach. *Ann Surg* 1969; 171: 460–70.
3. Øvrum E, Tangen G, Schiott C, Dragsund S. Rapid recovery protocol applied to 5,658 consecutive «on-pump» coronary bypass patients. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 2008–12.
4. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994; 344: 563–70.
5. Veldkamp RF, Valk SD, van Domburg RT, van Herwerden LA, Meeter K. Mortality and repeat interventions up until 20 years after aorto-coronary bypass surgery with saphenous vein grafts. A follow-up study of 1041 patients. *Eur Heart J* 2000; 21: 747–53.
6. Cameron A, Kemp HG, Green GE. Bypass surgery with the internal mammary artery graft: 15 year followup. *Circulation* 1986; 74 (suppl 3): 30–6.
7. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM. Influence of the internal mammary artery graft on 10-year survival and other events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1–6.
8. Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16: 9–13.
9. Green EG. History of arterial grafts in myocardial revascularization. I: Angelini GD, Bryan AJ, Dion R, red. *Arterial conduits in myocardial revascularization*. London: Arnold, 1996: 3–12.
10. Chesebro JH, Fuster V. Platelet-inhibitor drugs before and after coronary artery bypass surgery and coronary angioplasty: the basis of their use, data from animal studies, clinical trial data, and current recommendations. *Cardiology* 1986; 73: 292–305.
11. FitzGibbon GM, Leach AJ, Kafka HP, Keon WJ. Coronary bypass graft fate: long-term angiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 1075–80.
12. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Woods EL, Stewart RW, Golding LA et al. Reoperation for coronary atherosclerosis. Changing practice in 2509 consecutive patients. *Ann Surg* 1990; 212: 378–85.
13. Stoney WS, Alford WC jr., Burrus GR, Glassford DM jr., Petracek MR, Thomas CS jr. The fate of arm veins used for aorta-coronary bypass grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 522–6.
14. He GW. Arterial grafts for coronary artery bypass grafting: biological characteristics, functional classification, and clinical choice. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 277–84.
15. Lytle BW. Skeletonized internal thoracic artery grafts and wound complications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121: 625–7.
16. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG jr. Risks of bilateral internal mammary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 210–7.
17. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 855–72.
18. Almdahl SM, Ivert T, Vaage J, Moland J, Sørli D, Tofte AJ et al. Arteria gastroepiploica dextra i koronar kirurgi. Komplet arterialisering ved angina pectoris. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1990; 110: 1328–30.
19. Suma H. Optimal use of the gastroepiploic artery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8: 24–8.
20. Grandjean JG, Voors AA, Boonstra PW, den

- Heyer P, Ebels T. Exclusive use of arterial grafts in coronary artery bypass operations for three-vessel disease: use of both thoracic arteries and the gastroepiploic artery in 256 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 935–42.
21. Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, Frechette C, Dubost C. The aorta-to-coronary radial bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1971; 16: 111–21.
22. Parolari A, Rubini P, Alamanni F, Cannata A, Xin W, Gherli T et al. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1288–94.
23. Denton TA, Trento L, Cohen M, Kass RM, Blanche C, Raissi S et al. Radial artery harvesting for coronary bypass operations: neurologic complications and their potential mechanisms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121: 951–6.
24. Wahba A, Offerdal K, von Sommoggy S, Birnbaum DE. The morphology of the inferior epigastric artery has implications on its use as a conduit for myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994; 8: 236–9.
25. Barner HB, Naunheim KS, Peigh PS, Willman VL, Fiore AC. Inferior epigastric artery for myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993; 7: 478–81.
26. Buche M, Schroeder E, Gurné O. Coronary artery bypass grafting with the inferior epigastric artery: midterm clinical and angiographic results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 553–60.
27. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, Kress DC, Peter M. Total revascularization with T grafts. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 33–8.
28. El Nakadi B, Choghari C, Joris M. Complete myocardial revascularization with bilateral internal thoracic artery T graft. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 498–500.
29. Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA, Royce AG. Total arterial coronary revascularization: techniques and results in 3,220 patients. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 2093–9.
30. Jones EL, Lattouf OM, Weintraub WS. Catastrophic consequences of internal mammary artery hypoperfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 98: 902–7.
31. Wendler O, Hennen B, Markwirth T, König J, Tscholla D, Huang Q et al. T-grafts with the right internal thoracic artery to left internal thoracic artery versus the left internal thoracic artery and radial artery: flow dynamics in the internal thoracic artery main stem. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 841–8.
32. Bergsma TM, Grandjean JG, Voors AA, Boonstra PW, den Heyer P, Ebels T. Low recurrence of angina pectoris after coronary artery bypass graft with bilateral internal thoracic and right gastroepiploic arteries. *Circulation* 1998; 97: 2402–5.
33. Sergeant PT, Blackstone EH, Meyns BP. Does arterial revascularization decrease the risk of infarction after coronary artery bypass grafting? *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1–10.

Ekkokardiografi – klinisk tilnærming

Egeblad H

Ekkokardiografi

368 s, tab, ill. København: Lægeforeningens forlag, 2001. Pris DKK 350
ISBN 87-7891-024-2

Denne læreboken henvender seg både til nybegynneren som skal lære seg ekkodopplerundersøkelse av hjertet, og til mer erfarne kolleger som ønsker å oppdatere sin kunnskap. Den er innbundet og har god papirkvalitet og skriftstørrelse. Språket er dansk, den er relativt lettlest og har mange og gode illustrasjoner, også i farger. Det medfølger en CD-ROM hvor man gjenfinner illustrasjonene ledsaget av utførlig bildetekst. Denne inneholder i tillegg 450 små filmklipp med ekkodopplerregistreringer samt en kort selvevalueringsdel. Utsalgsprisen er holdt nede pga. sponning fra flere firmaer.



Etter beskrivelsen av apparatur, undersøkelsesteknikk samt etablerte og nye lovende metoder (det siste kort og nøkternt) er det seks kliniske hovedkapitler. Disse omhandler hver sin hovedindikasjon for ekkokardiografi: hjertesvikt, pumpefunksjonsvurdering, uavklart bilyd, feber og hjertesykdom med fokus på endokarditt, brystsmerte av ukjent årsak og kardiale embolikilder. Til slutt er det en minimanual med oppsummering av viktige poenger. Underkapitler gjør boken grei å slå opp i.

Bokens styrke er de gode illustrasjonene samt uvanlig mye kliniske opplysninger av verdi for å vurdere indikasjonene for undersøkelsen og videre håndtering av pasienten. Det er ikke noe kapittel om kongenitte hjertesykdommer utover septumdefektene. Dessuten er omtalen av normalverdier vel summarisk. Enkelte andre skjønnehetsfeil finnes også. Blant annet gir omtalen av ventrikkelmasseberegning etter mitt skjønne rom for misforståelser, men forfatteren har rett i at man ofte legger vekt på veggykkelsen og ikke beregnet masse i hypertrofivurdering.

Det finnes flere gode engelskspråklige lærebøker i ekkokardiografi. Enkelte av disse er vesentlig mer omfattende og dermed vel så egnet som oppslagsverk for kardiologen. Flere av de mest renommerte har imidlertid ikke kommet i ny utgave på flere år nå. Denne boken kan absolutt anbefales som et godt oppdatert alternativ for den målgruppen som er beskrevet innledningsvis.

Olaf Rødevand
Feiringklinikken, Feiring