

Myokardieskintigrafi

Klinisk anvendelse og konsekvens på en ikkeinvasiv kardiologisk afdeling

Reservelæge Christine E. Winkler Dümcke, afdelingslæge Jesper Graff, overlæge Søren Poul Lind Rasmussen, overlæge Jan Lysgård Madsen & overlæge Søren Møller

H:S Hvidovre Hospital, Klinisk Fysiologisk/Nuklearmedicinsk Afdeling & Hjerne-lungemedicinsk Afdeling

Resume

Introduktion: Myokardieskintigrafi anvendes i tiltagende omfang til diagnostik af iskæmisk hjertesygdom. Undersøgelsen anvendes overvejende hos patienter med intermediær sandsynlighed for iskæmisk hjertesygdom før stillingtagen til koronararteriografi (KAG). Formålet med dette studie var at analysere den kliniske anvendelse af myokardieskintigrafi på et universitetshospital uden invasivt kardiologisk laboratorium.

Materiale og metoder: Der blev foretaget et retrospektivt studie af 259 patienter (141 kvinder og 118 mænd), der var henvist fra eget hospitals kardiologiske afdeling til myokardieskintigrafi i perioden fra den 1. januar 2002 til den 31. december 2003.

Resultater: Myokardieskintigrafien var normal hos 111 af patienterne (43%). Reversibel iskæmi fandtes hos 88 patienter (34%), hvoraf 52 (59%) blev henvist til KAG, for 19 (22%) blev behandlingen afsluttet, og 17 (19%) fortsatte med klinisk kontrol. Ved sammenligning af myokardieskintigrafi og alle gennemførte KAG'er fandtes samstemmende resultater hos 42 patienter (61%) og divergerende resultater hos 27 patienter (39%).

Konklusion: Kombination af det skintigrafiske resultat, herunder defektens type og størrelse, og den kliniske symptomatologi er afgørende for henvisning til KAG efter skintigrafisk påvist reversibel myokardieiskæmi.

Myokardieskintigrafi er en isotopundersøgelse til vurdering af venstre ventrikels perfusion i hvile og under belastning. Undersøgelsen anvendes i tiltagende omfang til diagnostik og semikvantitativ vurdering af myokardieiskæmi dels hos patienter med kendt iskæmisk hjertesygdom, dels hos patienter, hos hvem der er klinisk mistanke herom. Hos patienter med intermediær sandsynlighed for iskæmisk hjertesygdom har undersøgelsen fundet plads som selektionsredskab før stillingtagen til koronararteriografi (KAG) [1]. Det er tidligere vist, at den kardiologiske afdelings henvisningsmønster afhænger af, om afdelingen har et invasivt kardiologisk laboratorium eller ej [2]. Således har patienter henvist fra kardiologiske afdelinger med invasivt kardiologisk laboratorium hyppigere fået udført KAG inden henvisningen til myokardieskintigrafi end patienter henvist fra ikkeinvasive kardiologiske afdelinger.

Endvidere er andelen af patienterne, der henvises med kendt iskæmisk hjertesygdom på henvisningstidspunktet, typisk større fra kardiologiske afdelinger med invasiv funktion end fra ikkeinvasive kardiologiske afdelinger [2]. Formålet med dette studie var at analysere den kliniske anvendelse og konsekvens af myokardieskintigrafi på et universitetshospital uden invasivt kardiologisk laboratorium.

Materiale og metoder

Studiepopulation

Der er foretaget et retrospektivt studie af 259 konsekutivt henviste patienter (141 kvinder og 118 mænd). Patienterne var henvist fra eget hospitals kardiologiske afdeling til myokardieskintigrafi i perioden fra den 1. januar 2002 til den 31. december 2003. Patienter henvist fra andre afdelinger, praktiserende speciallæger eller patienter undersøgt som led i forskningsprojekter blev ekskluderet. Medianalderen var 64 år (spændvidde 26-89 år). Seks af patienterne var blevet undersøgt flere gange i samme periode, men kun den første undersøgelse indgik i opgørelsen. Femogfirs af patienterne (33%) havde på henvisningstidspunktet kendt iskæmisk hjertesygdom, og hos 174 af patienterne (67%) var der på henvisningstidspunktet mistanke herom.

Myokardieskintigrafi procedure

Alle myokardieskintigrafier blev udført som en todagesprotokol iht. de internationale retningslinjer for myokardieskintigrafi [3]. Den ene dag udførtes en skintigrafi i hvile og den anden dag en skintigrafi under »belastning« med infusion af dipyridamol, hvilket er afdelingens standardprocedure.

Denne er valgt under hensyntagen til afdelingens typiske patientpopulation. Perfusionen på de to undersøgelsesdage blev analyseret og sammenlignet med en referencedatabase efter afdelingens standardprocedure.

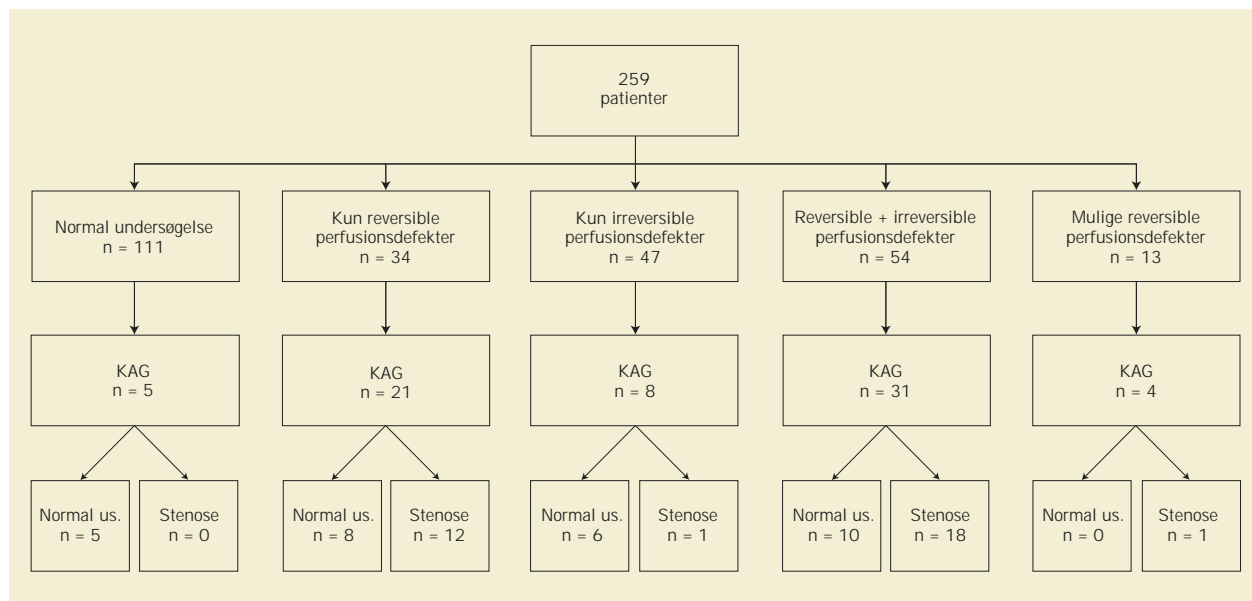
Myokardieskintigrafidata

Karakteren af mulig perfusionsdefekt blev registreret som: reversibel defekt (belastningsinduceret), irreversibel defekt (iskæmi uændret til stede både i hvile og under belastning) eller en kombination heraf. Endvidere blev lokalisation og estimeret defektstørrelse i procent af myokardiemassen bestemt.

Kliniske data

Følgende variabler blev registreret: alder, køn, indikation for undersøgelsen og undersøgelsesresultatets konsekvens for patientens videre diagnostik og behandling.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE



Figur 1. Udfaldet af den supplerende diagnostik og valget af iværksat terapi. KAG: koronararteriografi; Normal us.: normal undersøgelse.

Koronararteriografi

Henvisningen til undersøgelsen blev udført som led i Hjertelungemedicinsk Afdelings rutiner. En stenose >50% blev betragtet som signifikant i henhold til Dansk Cardiologisk Selskabs hjemmeside, januar 2006.

Statistik

Data er opgivet som median og spændvidder.

Resultater

Myokardieskintigrafi

Figur 1 viser resultatet af de 259 myokardieskintigrafier.

Normal myokardieskintigrafi (n = 111; 43%): Femoghalvfems patienter (86%) fik behandlingen afsluttet, 11 (10%) fortsatte klinisk kontrol, mens fem (4%) blev henvist til KAG, og hos dem alle blev der fundet normale forhold.

Udelukkende reversible perfusionsdefekter (n = 34; 13%): Enogtyve patienter (62%) blev henvist til KAG, syv (20%) fik behandlingen afsluttet, og seks (18%) fortsatte klinisk kontrol. Udfaldet af KAG'erne var i denne gruppe, at i otte tilfælde (38%) blev der fundet normale forhold, i et tilfælde (5%) blev der fundet en ikkesignifikant stenose, og i 12 tilfælde (57%) blev der fundet en signifikant stenose af mindst en koronararterie eller -gren.

Udelukkende irreversible perfusionsdefekter (n = 47; 18%): Nitten (40%) af patienterne fik efterfølgende behandlingen afsluttet, 20 (43%) fortsatte klinisk kontrol, mens kun otte (17%) blev henvist til KAG. Denne viste i seks (75%) tilfælde normale forhold, i et (13%) tilfælde en signifikant stenose af mindst en koronararterie eller -gren, og en patient ønskede ikke at blive koronarangiograferet.

Såvel reversible og irreversible perfusionsdefekter (n = 54; 21%):

Enogtredive (58%) patienter blev henvist til KAG, 12 (22%) fik efterfølgende behandlingen afsluttet, og 11 (20%) fortsatte i klinisk kontrol. Udfaldet af denne gruppes KAG'er var: i 18 (55%) tilfælde påvistes en signifikant stenose af mindst en koronararterie eller -gren, i ti (30%) tilfælde fandtes normale forhold, i et tilfælde (3%) fandtes en ikkesignifikant stenose, og to patienter ønskede ikke at blive koronarangiograferet.

Udelukkende mulige reversible perfusionsdefekter (n = 13; 5%):

Tre patienter (23%) fortsatte i klinisk kontrol, seks (46%) fik behandlingen afsluttet, og fire (31%) blev henvist til KAG. Denne viste i to (50%) tilfælde normale forhold, i et (25%) tilfælde en signifikant stenose, og hos en (25%) patient en ikkesignifikant stenose.

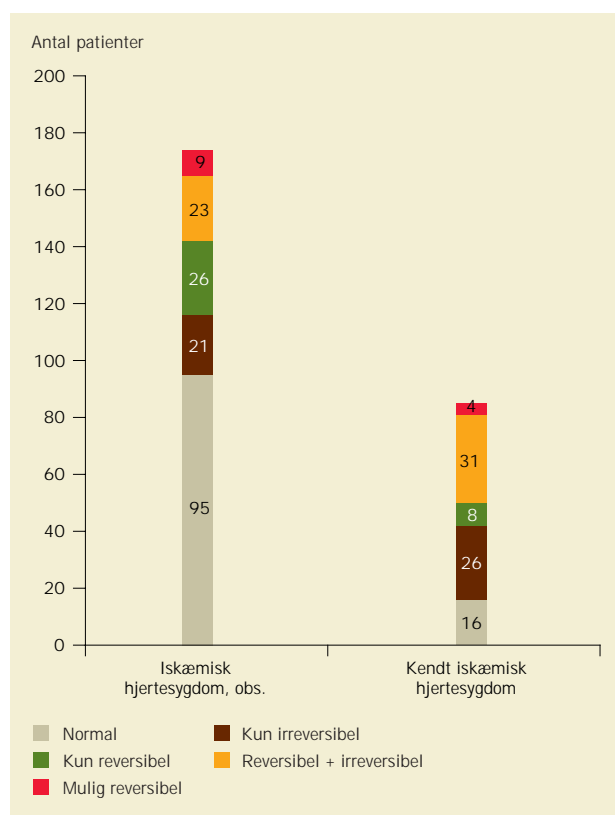
Femogfirs (33%) af myokardieskintigrafiene blev udført på patienter med kendt iskæmisk hjertesygdom, den øvrige del (67%) på patienter, hvor der alene var rejst mistanke herom på henvisningstidspunktet. **Figur 2** viser udfaldet af myokardieskintigrafiene, når patienterne opdeles i disse to grupper.

Figur 3 viser andelen af patienter, der blev koronarangiograferet efter myokardieskintigrafien, når materialet opdeles efter indikation for undersøgelsen og resultatet heraf.

Koronararteriografi

Niogtres af patienterne blev efter myokardieskintigrafien henvist til KAG, tre patienter udeblev fra undersøgelsen. Hos 31 patienter (45%) fandt man normale forhold ved undersøgelsen, mens 32 (46%) fik påvist signifikante stenoser (11 med etkarsygdom, ni med tokarsygdom og 12 med trekarsygdom), herunder seks hovedstammestenoser; tre patienter havde ikkesignifikante stenoser.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE



Figur 2. Resultatet af myokardieskintigrافي *myocardial perfusion imaging*, opdelt i normal, kun irreversibel, kun reversibel, samtidig reversibel og irreversibel perfusionsdefekt samt mulig reversibel perfusionsdefekt for hhv. iskæmisk hjertesygdom obs. og kendt iskæmisk hjertesygdom.

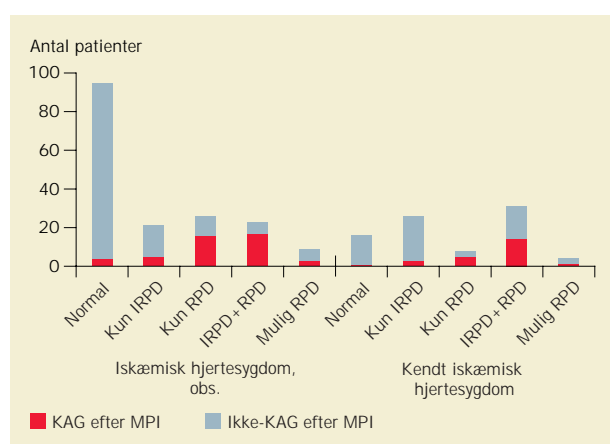
Myokardieskintigrافي versus koronararteriografi

Skintigrafieresultatet blev betragtet som positivt, hvis der påvises reversibel iskæmi, eller der var mistanke herom. KAG-udfaldet blev betragtet som positivt, hvis der påvises en signifikant stenose. Kombinationen af en reversibel perfusionsdefekt og påvisning af en signifikant stenose ved KAG blev betragtet som et samstemmende resultat, selv om den skintigrafisk påviste defekt befandt sig i et andet område end den koronarangiografisk påviste stenose. Også kombinationen af irreversibel iskæmi og kendt tidligere myokardieinfarkt og normal KAG blev betragtet som et overensstemmende resultat.

Ved sammenligning fandtes samstemmende resultater hos 42 (61%) patienter og divergerende resultater hos 27 (39%). Med KAG som reference var sensitiviteten og specificiteten henholdsvis 97% og 32%.

Diskussion

Brugen af myokardieskintigrافي som selektionsredskab før stillingtagen til koronararteriografi bidrager til en forbedret diagnostik og reducerer samtidig de samlede omkostninger til diagnostik og behandling [4]. Udfaldet af undersøgelsen har derfor stor betydning for den videre diagnostik og behandling af patienten. Hos 43% af de henviste patienter i vort ma-



Figur 3. Andel af patienter, undersøgt med koronararteriografi (KAG) indtil seks måneder efter *myocardial perfusion imaging* (MPI), opdelt efter indikation for myokardieskintigrافي og MPI-resultat (normale forhold), kun irreversibel perfusionsdefekt (IRPD), kun reversibel perfusionsdefekt (RPD), samtidig irreversibel og reversibel perfusionsdefekt samt mulig reversibel perfusionsdefekt.

teriale blev der fundet normal perfusion af venstre ventrikel såvel i hvile som under belastning. Dette synes at være en rimelig andel af de udførte undersøgelser, og det er i overensstemmelse med resultaterne i andre arbejder [2, 5]. Blandt disse patienter er risikoen for hjerterelaterede begivenheder <1% pr. år, hvilket svarer til baggrundsbefolkningens risiko for død eller akut myokardieinfarkt [6]. 86% af disse patienter fik da også efterfølgende behandlingen afsluttet.

34% af de undersøgte patienter fik påvist reversibel myokardieiskæmi, heraf havde 34 patienter (39%) udelukkende reversibel myokardieiskæmi. Dette indikerer truet myokardievæv og øget risiko for hjerterelaterede begivenheder [1]. Revaskularisering er derfor indiceret pga. øget risiko for infarctering og muligt efterfølgende tab af kontraktilitet [6]. 59% af disse patienter blev efterfølgende henvist til KAG. Dette stemmer overens med resultaterne i tidligere studier [2, 5, 7]. At KAG ikke blev udført hos de øvrige 41% af patienterne, hvoraf 22% fik behandlingen afsluttet, og 19% fortsatte i klinisk kontrol, kan umiddelbart undre. Mulige årsager hertil kan være, at nogle patienter havde effekt af den medicinske behandling, at nogle havde svære sygdomme, der til en vis grad kontraindicerede KAG, eller at nogle ikke ønskede at blive angiograferet eller hellere ville vente. De reversible defekter hos denne patientgruppe inddrog som median 4% (1-30%) af myokardiemassen imod 5% (1-40%) hos de patienter, der blev henvist til KAG. Dette er i overensstemmelse med resultaterne i flere arbejder, hvori man har påvist, at antallet af patienter, der henvises til KAG, stiger relativt med størrelsen af de reversible perfusionsdefekter [5, 8].

Det er ikke overraskende, at udfaldet af myokardieskintigraven og hyppigheden af udført KAG afhænger af, om patienterne på henvisningstidspunktet var under mistanke for at have eller havde en kendt iskæmisk hjertesygdom (Figur 2 og Figur 3), og hvor udtalte symptomerne var. Således blev der

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

fundet flere og større perfusionsdefekter hos patienterne med kendt iskæmisk hjertesygdom; dog blev en større andel af patienterne uden kendt iskæmisk hjertesygdom efterfølgende henvist til KAG. Hos 19% af patienterne med kendt iskæmisk sygdom blev der fundet normale forhold ved myokardieskintigrafi. En normal myokardieskintigrafi har en høj prædiktiv værdi for et benignt forløb, dvs. at selv om patienten har kendt iskæmisk hjertesygdom, har vedkommende kun en risiko for fatalt eller ikkefatalt myokardieinfarkt, der svarer til baggrundsbefolkningens risiko [6, 9, 10].

4% af patienterne med normal skintigrafi blev alligevel henvist til KAG, som i alle tilfælde støttede skintigrafien med normale fund. Forklaringen kunne være patienternes overbevisende kliniske symptomer. Dette er i overensstemmelse med resultaterne i tidligere undersøgelser [5, 11], som viste, at der blev taget mere hensyn til kliniske symptomer end til udfaldet af myokardieskintigrafien, hvis skintigrafien var negativ. Dog har man i flere tidligere studier påvist, at de fleste patienter med normal myokardieskintigrafi ikke har behov for KAG [4]. Sammenlignet med KAG er frekvensen af falsk negative skintigrafier 10-15% [1].

Vores undersøgelse viste, at der hos 18 ud af 52 (35%) patienter med skintigrafisk påviste reversible perfusionsdefekter blev fundet normale koronararterier ved KAG. Spørgsmålet om, hvorvidt skintigrafien i disse tilfælde kan betragtes som falsk positiv, diskuteres fortsat. Hvis man betragter KAG som guldstandard, må svaret være bekræftende. Falsk positive fund kan ifølge nogle undersøgelser skyldes forskellige artefakter [1] og kan findes hos patienter med mitralklapsprolaps, aortastenose, venstresidigt grenblok, Wolf-Parkinson-Whites syndrom, bryst- og diafragmaattenuationsfænomener, bevægelsesartefakter og rekonstruktionsartefakter [12]. Blandt vore patienter havde to ud af 18 (11%) ovennævnte tilstande, som kan have ført til falsk positive skintigrafiresultater. Der eksisterer dog studier, hvori man har undersøgt dette spørgsmål: Doppler flow-undersøgelser af koronararterier har vist KAG's begrænsninger med hensyn til detektion af størrelsen og sværhedsgraden af koronarsklerose, især i den tidlige fase af sygdommen [13, 14]. Argumenterne for ægte koronare perfusionsabnormaliteter baseres på mikrovaskulær perfusionsreduktion eller endotelial dysfunktion. *Wiedermann et al* har påvist, at der hos patienter med dette syndrom alligevel ved intravaskulær sonografi kan påvises abnorme epikardiale koronararterier [15]. Fundene blev bekræftet af en kombineret intrakoronar sonografi og Doppler-flow-undersøgelse [16]. En anden undersøgelse har vist, at også langsomt koronarperfusionsmønster kan føre til skintigrafisk påviste perfusionsdefekter [17]. Andre forklaringer på en positiv myokardieskintigrafi kombineret med en efterfølgende normal KAG kan være de tilfælde, hvor man med KAG ikke kan identificere koronarsygdom pga. inadækvate projektioner ved KAG, et diafragma, der skygger for koronararterierne, kongenitte abnormiteter af koronararterierne samt intra- og interobservatørvariation [12].

I vores undersøgelse er der god overensstemmelse mellem et normalt skintigrafi- og et normalt KAG-resultat. Hos patienterne med normal KAG var der stor divergens mellem skintigrafi- og KAG-resultatet. Da patienterne, der indgik i dette studie, typisk havde kardiale gener, kunne dette tyde på, at skintigrafien er mere sensitiv end KAG, når det drejer sig om de meget tidlige stadier af sygdommen.

Myokardieskintigrafi og KAG er to forskellige undersøgelser, hvor det ikke tilfredsstillende er muligt at korrelere en skintigrafisk påvist perfusionsdefekt med en koronarangiografisk påvist karstenose; heller ikke i tidligere studier har man overbevisende kunnet løse denne problematik. Dette bør være genstand for fremtidige undersøgelser.

Underwood et al anførte, at diskrepansen mellem den koronare anatomi og den myokardiale perfusion ikke nødvendigvis indikerer svigt af den ene eller anden metode, men indikerer kompleksiteten af de individuelle forhold [9].

Dog findes der i litteraturen overensstemmelse mellem myokardieskintigrafien og KAG hos 84% af patienterne med flerkarssygdom [18]. Desuden findes reversible perfusionsdefekter hyppigere hos patienter med flerkarssygdom end hos patienter med enkeltkarssygdom [19]. I en nyere undersøgelse konkluderes det, at koronararteriosklerose er en forudsætning, men i sig selv ikke tilstrækkeligt til at der udvikles iskæmisk hjertesygdom, som defineres som tilstedeværelse af symptomer og/eller klinisk påvisning af inducerbar iskæmi [20].

Afsluttende kan man konkludere, at myokardieskintigrafi og KAG supplerer hinanden godt. Mens myokardieskintigrafien giver oplysninger om funktionelle forhold, giver KAG overvejende oplysninger om anatomiske forhold.

Konklusion

Kun 59% af patienterne med skintigrafisk påviste reversible perfusionsdefekter bliver henvist til KAG. Som årsag kan angives, at nogle patienter ikke ønsker undersøgelsen, nogle har effekt af den medicinske behandling, og nogle har andre sygdomme. Defektens størrelse og den kliniske symptomatologi synes at være afgørende for stillingtagen til henvisning til KAG.

Korrespondance: *Christine E. Winkler Dümcke*, Klinisk Fysiologisk/Nuklearmedicinsk Afdeling 239, H:S Hvidovre Hospital, DK-2650 Hvidovre.
E-mail: christine.duemcke@hh.hosp.dk

Antaget: 6. marts 2006
Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

- Høiland-Carlsen PF, Marving J. Nuklearkardiologi ved iskæmisk hjertesygdom. *Ugeskr Læger* 1999;161:2510-4.
- Vind SH, Nielsen SS, Kaltoft AK et al. Myokardieskintigrafi. *Ugeskr Læger* 2004;166:45-9.
- Hesse B, Tägil K, Cuocolo A et al. EANM/ESC procedural guidelines for myocardial perfusion imaging in nuclear cardiology. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2005;32:855-97.
- Shaw LJ, Hachamovitch R, Berman DS et al. The economic consequences of available diagnostic and prognostic strategies for the evaluation of stable angina patients: an observational assessment of the value of precatheterization ischemia. Economics of noninvasive diagnosis (END) multicenter study group. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:661-9.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | KLINISK PROCEDURE

5. Hachamovitch R, Berman DS, Kiat H et al. Exercise myocardial perfusion SPECT in patients without known coronary artery disease. *Circulation* 1996; 93:905-14.
6. Papaioannou GI, Heller GV. Risk assessment by myocardial perfusion imaging for coronary revascularization, medical therapy, and noncardiac surgery. *Cardiol Rev* 2003;11:60-72.
7. Hachamovitch R, Berman DS, Shaw LJ et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death. *Circulation* 1998;97:535-43.
8. Van Lennep JER, Borm JJ, Zwinderman AH et al. No gender bias in referral for coronary angiography after myocardial perfusion scintigraphy with technetium-99m tetrofosmin. *J Nucl Cardiol* 1999;6:596-604.
9. Underwood SR, Anagnostopoulos C, Cerqueira M et al. Myocardial perfusion scintigraphy: the evidence. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2004;31:261-91.
10. Soman P, Parsons A, Lahiri N et al. The prognostic value of a normal Tc-99m sestamibi SPECT study in suspected coronary artery disease. *J Nucl Cardiol* 1999;6:252-6.
11. Alexanderson E, Mannting F, Gomey-Martin D et al. Technetium-99m-sestamibi SPECT myocardial perfusion imaging in patients with complete left bundle branch block. *Arch Med Res* 2004;35:150-6.
12. Sella EMC, Sato EI, Barbieri A. Coronary artery angiography in systemic lupus erythematosus patients with abnormal myocardial perfusion scintigraphy. *Arthrit Rheumat* 2003;48:3168-75.
13. Verna E, Ceriani L, Giovannella L et al. "False-positive" myocardial perfusion scintigraphy findings in patients with angiographically normal coronary arteries: Insight from intravascular sonography studies. *J Nucl Med* 2000;41:1935-40.
14. Serruys PW, di Mario C, Piek J et al. Prognostic value of intracoronary flow velocity and diameter stenosis in assessing the short- and long-term outcome of coronary angioplasty: the DEBATE study. *Circulation* 1997;96:3369-77.
15. Wiedermann JG, Schwartz A, Apfelbaum M. Anatomic and physiologic heterogeneity in patients with syndrome X: an intravascular ultrasound study. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:1310-7.
16. Erbel R, Ge J, Bockisch A et al. Value of intracoronary ultrasound and Doppler in the differentiation of angiographically normal coronary arteries: a prospective study in patients with angina pectoris. *Eur Heart J* 1996;17:880-9.
17. Demirkol MO, Yaymaci B, Mutlu B. Dipyridamole myocardial perfusion single photon emission computed tomography in patients with slow coronary flow. *Coron Artery Dis* 2002;13:223-9.
18. Candell-Riera J, Santana-Boado C, Castell-Conesa J et al. Culprit lesion and jeopardized myocardium: correlation between coronary angiography and single-photon emission computed tomography. *Clin Cardiol* 1997;20:345-50.
19. Elhendy A, Sozzi FB, van Domburg RT et al. Accuracy of exercise stress technetium 99m sestamibi SPECT imaging in the evaluation of the extent and location of coronary artery disease in patients with an earlier myocardial infarction. *J Nucl Cardiol* 2000;7:432-8.
20. Sambucetti G. Differences and similarities between coronary atherosclerosis and ischaemic heart disease: implications for cardiac imaging. *Eur J Nucl Mol Imaging* 2005;32:385-8.

Klinisk mikrobiologisk prøvetagning: vævsprøver og podninger

Ledende overlæge Jens Otto Jarlov & professor Finn Gottrup

Amtssygehuset i Herlev, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, og Odense Universitetshospital, Universitetscenter for Sårheling, Plastikkirurgisk afdeling Z

Formålet med en mikrobiologisk prøve til dyrkning er at påvise enten en specifik mikroorganisme (f.eks. β -hæmolytiske streptokokker ved svælgpodning eller fra et kronisk sår) eller påvisning af tilstedeværelse af alle mikroorganismer fra områder, som burde være sterile (f.eks. visse vævsprøver ved operative indgreb).

Indikation

Som ved enhver diagnostisk analyse skal der foreligge en begrundelse for prøvetagningen, og det skal være muligt at drage en konsekvens af prøveresultatet. Det betyder, at har man mistanke om, at et væv er inficeret, baseret på objektive infektionstegn som rødme, varme smerter/ømhed etc., er der indikation for at pode. En »podning for en sikkerheds skyld« duer ikke.

Det skal bemærkes, at andre metoder end dyrkning i visse situationer med fordel kan anvendes som første indledende undersøgelse. Dette gælder f.eks. direkte påvisning af β -hæ-

molytiske streptokokker gr. A under anvendelse af antigen-detektionskit ved formodet streptokoktonsillitis. Påvisning af specifikke mikroorganismer, som er vanskelige at dyrke, foregår bedst ved genforstærkningsteknik, f.eks. polymerasekædereaktion. Dette gælder f.eks. for *Chlamydia trachomatis*, *Bordetella pertussis*, *Mycoplasma pneumoniae* og de fleste virus.

Normalfloraen, dvs. mikroorganismer, som naturligt findes i f.eks. gastrointestinalkanalen og på huden, udgør en potentiel fejlkilde, som man på den klinisk mikrobiologiske afdeling (KMA) korrigerer for i varierende grad afhængig af prøvens art og kliniske oplysninger.

Kontraindikationer

Ingen. Prøvetagningsmetoden bør dog sættes i relation til forventet udbytte af undersøgelsen.

Biopsitagning ved forøget blødningstendens er en relativ kontraindikation.

Biopsitagning ved dybe sår, hvor man ikke kender sårbundens anatomi og relationer til dybtliggende strukturer, er også en relativ kontraindikation.

Forberedelse af patienten

Ingen. Andre parakliniske værdier til belysning af mulig infektion kan være nyttige: B-leukocyter, C-reaktivt protein m.m.