



Korrespondenz:
Deutsche Gesellschaft
für Kardiologie
– Herz- und Kreislaufforschung
Geschäftsstelle
Goethestr. 38a
D-40237 Düsseldorf
Telefon (02 11) 60 06 92-0
Fax (02 11) 60 06 92-10
E-mail:
dgk@uni-duesseldorf.de
Internet: www.dgkardiol.de

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE – HERZ UND KREISLAUFFORSCHUNG

herausgegeben vom Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie –
Herz- und Kreislaufforschung
bearbeitet im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiologie
(Vorsitz: G. Steinbeck) von

U. Sechtem, Stuttgart

Magnetresonanztomographie in der Kardiologie

**Empfehlungen der Kommission für klinische Kardiologie der
Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung**

Die Magnetresonanztomographie (MRT) hat sich in den letzten Jahren als ergänzendes Verfahren zur Echokardiographie in der morphologischen und funktionellen Diagnostik von Erkrankungen des Herzens und der großen Gefäße etabliert. Ihr Einsatz war bislang im wesentlichen auf Fragestellungen bei Patienten mit komplexen angeborenen Herzfehlern, Erkrankungen der großen Gefäße, des Perikards, Herztumoren und Kardiomyopathien beschränkt. Technische Verbesserungen machen es nun möglich, mit der MRT auch bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung klinisch wichtige Fragen zu beantworten. Man kann daher davon ausgehen, daß die MRT in der nahen Zukunft eine zunehmend wichtige Rolle in der Betreuung von Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen spielen wird. Folglich ist der jetzige Zeitpunkt geeignet, kurz zusammenzufassen, welche klinischen Indika-

tionen für den Einsatz der MRT derzeit bestehen, welche Indikationen in naher Zukunft zu erwarten sind und welche Rolle Kardiologen in der Durchführung und Interpretation von MR-Untersuchungen spielen. Weiterhin soll Stellung bezogen werden zur Frage, welche Qualifikation von Kardiologen für eine kompetente Durchführung und Interpretation von kardiovaskulären MR-Untersuchungen erforderlich ist.

Die Kooperation zwischen Kardiologen und Radiologen bei der Durchführung und Interpretation von MR-Untersuchungen bei Erkrankungen des Herzens und der herznahen Gefäße ist eine wesentliche Voraussetzung für die optimale diagnostische Nutzung der MRT. Diese Zusammenarbeit bei der Nutzung der MRT ist das erklärte Ziel der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie.

Prof. Dr. U. Sechtem
Zentrum für Innere Medizin
Abteilung für Kardiologie und Pulmologie
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstr. 110
70376 Stuttgart

Etablierte Indikationen zur MR-Untersuchung bei kardialen Erkrankungen

Für eine detaillierte Übersicht über die derzeitigen klinischen Indikationen zur MR-Untersuchung bei kardiovaskulären

Erkrankungen wird auf einen kürzlich erschienenen Task-Force-Bericht der European Society of Cardiology verwiesen (11). Das Hauptindikationsgebiet für den Einsatz der MRT ist heute die Untersuchung und Verlaufsbeobachtung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern. Besonders hilfreich ist die MRT bei Patienten, die dem Kleinkindsalter entwachsen und daher echokardiographisch gelegentlich nur schwer untersuchbar sind. In der Darstellung anatomischer Besonderheiten schließt die MRT insbesondere im Bereich der herznahen Gefäße diagnostische Lücken, die von der Echokardiographie nicht gefüllt werden. Ein wesentlicher Vorzug der MRT ist die gleichzeitig mögliche Funktionsdiagnostik, mit der z. B. Shuntvitien präzise quantifiziert werden können (6).

Wichtige diagnostische Erkenntnisse liefert die MRT auch bei Patienten mit erworbenen Erkrankungen der herznahen großen Gefäße, insbesondere bei Aortenaneurysmata mit und ohne Dissektion. So sind mit der MRT z. B. Nachuntersuchungen bei Patienten mit chronischen Aortenerkrankungen schnell, für den Patienten komfortabel und ohne Strahlenexposition oder Instrumenteneinführung seriell durchführbar.

Die immer schnellere MRT-Bildgebung hat dazu geführt, daß jetzt auch strukturelle Details von Herzkappen gut sichtbar werden. Dies erweitert den bisherigen Schwerpunkt der MRT, der auf der Quantifizierung von Herzkappensuffizienzen lag (7).

Neben der Elektronenstrahl-Computertomographie (EBCT) und der Echokardiographie ist die MRT das präziseste Verfahren zur Bestimmung der Myokardmasse (5). Dies ist für Verlaufsumtersuchungen bei linksventrikulärer Hypertrophie oder bei der hypertrophen Kardiomyopathie von Vorteil. Für die Darstellung struktureller und funktioneller Anomalien des rechten Ventrikels, etwa bei der arrhythmogenen rechtsventrikulären Kardiomyopathie, ist die MRT heute das Verfahren der ersten Wahl (2).

Tab. 1 Indikationen zur MRT-Untersuchung bei Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen

a) etabliert
Angeborene Herzfehler, insbesondere komplexe Formen
Erkrankungen der großen Gefäße
Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie
Herztumoren
Unklare Perikarderkrankungen
b) in der Erprobungsphase
Funktionelle Untersuchungen bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit

Die Stärke der MRT bei Herztumoren ist die räumliche Zuordnung normaler intrakardialer Strukturen und benachbarter vaskulärer und mediastinaler Strukturen zum Tumor. Diese Form der Darstellung ist für die präoperative Planung hilfreich.

Bei unklaren Perikarderkrankungen stellt die MRT eine Ergänzung zur Echokardiographie und Spiralcomputertomographie dar. Einen Überblick über die wesentlichen Indikationen zur MRT gibt Tabelle 1.

Indikationen in der wissenschaftlichen Erprobungsphase

Die schnelle technische Weiterentwicklung der MRT, insbesondere die rasante Verkürzung der Untersuchungszeiten, hat den Weg gebahnt, heute auch die koronare Herzkrankung und ihre Folgeerscheinungen zu diagnostizieren und zu quantifizieren. Die Applikationen der MRT in diesem Bereich sind zur Zeit Gegenstand intensiver klinischer Forschung. Es zeichnet sich aber bereits ab, daß die MRT die nichtinvasive Diagnostik der koronaren Herzkrankheit weiter verbessern wird (12, 13). Besonderes Interesse findet die MRT wegen der prinzipiellen Möglichkeit, in nur einem Untersuchungsgang die Koronararterien sowie die Myokardperfusion und -funktion darzustellen (8).

Bisherige Untersuchungen mit der Belastungs-MRT unter Dobutamin deu-

ten auf eine hohe diagnostische Genauigkeit in der Erkennung von Myokardischämien (10).

Die Darstellung der Myokardperfusion mit der MRT erfordert den Einsatz ultraschneller Sequenzen in Kombination mit einem paramagnetischen Kontrastmittel. Die Sensitivität dieser Methode in der Diagnostik der koronaren Herzerkrankung liegt in der gleichen Größenordnung wie die der Myokardszintigraphie und der Belastungsechokardiographie (9).

Von besonderem klinischem und wissenschaftlichem Interesse ist die nichtinvasive Darstellung der Koronararterien. Die MR-Darstellung von Koronararterienstenosen ist derzeit noch mit erheblichen Unsicherheiten belastet. Der gestreckte Verlauf und das größere Kaliber von koronaren Venengrafts macht die MRT zu einem attraktiven Verfahren, um deren Durchgängigkeit zu diagnostizieren (14). Auch die funktionelle Intaktheit der Venengrafts läßt sich mit der MRT durch die Messung der Flußgeschwindigkeit vor und nach Gabe von Adenosin bestimmen (15). Mit der MRT kann sowohl bei akuten als auch bei chronischen Infarkten mit und ohne Kontrastmittel die Infarktausdehnung genau bestimmt werden. Kriterien sind die Kontrastmittelaufnahme des Nekroseareals, die regionale Wandbewegungsstörungen und die Wandverdünnung. Die zusätzlich zur Ruheuntersuchung durchgeführte Dobutamin-Stimulation erlaubt ferner eine Aussage über die Myokardvitalität (1).

Schließlich ist die MRT in der Lage, pathologische Prozesse im Myokard darzustellen. Neuere Arbeiten liegen z. B. vor für die Beurteilung der Entzündungsaktivität bei der akuten Myokarditis (4).

Kardiologisches Fachwissen in der MRT

Die kompetente Indikationsstellung, Durchführung und Interpretation von MRT-Untersuchungen bei kardiovasku-

kulären Erkrankungen setzen besondere Kenntnisse voraus. Hierzu gehören detaillierte Kenntnisse über kardiale Strukturen und ihre Funktion unter normalen und krankhaften Bedingungen. Diese Kenntnisse resultieren aus langjähriger Erfahrung mit dem breiten Spektrum kardiologischer Erkrankungen und Untersuchungsmethoden, für die beispielhaft hier das EKG, die Echokardiographie und die Herzkatheteruntersuchung genannt seien. Diese fun-

derte Erfahrung ist natürlich auch eine wichtige Voraussetzung für den differentialdiagnostisch sinnvollen Einsatz der verschiedenen Untersuchungsmethoden. Außerdem erscheint es sinnvoll, daß ein diagnostisches Verfahren, welches kardiologische Standardverfahren ergänzt bzw. ersetzt, auch von Kardiologen interpretiert und ggf. durchgeführt wird.

Klinisch-kardiologisches Wissen und Erfahrungen sind ferner unverzicht-

bar bei Belastungsuntersuchungen, die auch in der MRT ein definiertes, wenn auch sehr niedriges Risiko für Komplikationen (z. B. Herzrhythmusstörungen und akute Dekompensationserscheinungen) beinhalten.

Voraussetzung für die Durchführung und Interpretation kardiovaskulärer magnetresonanztomographischer Untersuchungen durch Kardiologen ist ein entsprechender Qualifikationsnachweis.

Literatur

- Baer FM, Theissen P, Schneider CA, et al (1998) Dobutamine magnetic resonance imaging predicts contractile recovery of chronically dysfunctional myocardium after successful revascularization. *J Am Coll Cardiol* 31:1040–48
- Blake LM, Scheinman MM, Higgins CB (1994) MR features of arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Am J Roentgenol* 162:809–12
- Budinger TF, Berson A, McVeigh ER, Pettigrew RI, Pohost GM, Watson JT, Wickline SA (1998) Cardiac MR imaging: Report of a Working Group Sponsored by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Radiology* 208:573–576
- Friedrich MG, Strohm O, Schulz-Menger H, Luft FC, Dietz R (1998) Contrast media-enhanced magnetic resonance imaging visualizes myocardial changes in the course of viral myocarditis. *Circulation* 97:1802–1809
- Germain P, Roul G, Kastler B, et al (1992) Inter-study variability in left ventricular mass measurement. Comparison between M-mode-echography and MRI. *Eur Heart J* 13:1011–9
- Hundley WG, Li HF, Lange RA, et al (1995) Assessment of left-to-right intracardiac shunting by velocity-encoded, phase-difference magnetic resonance imaging. A comparison with oximetry and indicator dilution techniques. *Circulation* 91:2955–60
- Hundley WG, Li HF, Willard JE, et al (1995) Magnetic resonance imaging assessment of the severity of mitral regurgitation. Comparison with invasive techniques. *Circulation* 92:1151–8
- Kramer CM, Rogers WJ, Geskin G, et al (1997) Usefulness of magnetic resonance imaging early after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 80:690–695
- Lauerman K, Virtanen KS, Sipila LM, Heikali P, Aronen HJ (1997) Multislice MRI in assessment of myocardial perfusion in patients with single-vessel proximal left anterior descending coronary artery disease before and after revascularisation. *Circulation* 96:2859–67
- Nagel E, Lehmkuhl HB, Bocks W, Klein C, Vogel U, Frantz E, Ellmer A, Dreyssse S, Fleck E (1999) Noninvasive diagnosis of ischemia-induced wall motion abnormalities with the use of high-dose dobutamine stress MRI: comparison with dobutamine stress echocardiography. *Circulation* 99:763–770
- Report of the Task Force of the European Society of Cardiology (1998) The clinical role of magnetic resonance in cardiovascular disease. *Eur Heart J* 19:19–39
- Shapiro EP, Rogers WJ, Beyar R, et al (1989) Determination of left ventricular mass by magnetic resonance imaging in hearts deformed by acute infarction. *Circulation* 79:706–11
- van der Wall EE, Van Rijen FP, Vliegen H, et al (1997) Ischemic heart disease: Value of MR techniques. *Int J Card Imaging* 13:179–189
- van Rossum AC, Galjee MA, Doesburg T, Hofmann M, Valk J (1993) The role of magnetic resonance in the evaluation of functional results after CABG/PTCA. *Int J Card Imaging* 1:59–69
- van Rossum AC, Galjee MA, Post JC, Visser CA (1997) A practical approach to MRI of coronary artery bypass graft patency and flow. *Int J Card Imaging* 13:199–204

Kongreßankündigungen 1999

Dezember

VIth Franz-Volhard-Symposium Molecular Mechanisms in Dilated Cardiomyopathy

3.–4. 12., Berlin

Information: Michaela Henselmann, Max Delbrück Center for Molecular Medicine (MCD), D-13125 Berlin-Buch, Germany, Tel. +49-30/9406 3720, Fax +49-30/9406 2206/9489 3812, E-Mail: m.hensel@mdc-berlin.de All information pertaining to the symposium is also available on <http://www.mdc-berlin.de>

Herztransplantation 99 – Konservative und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten der terminalen Herzinsuffizienz

3-Länder-Treffen der Arbeitsgruppe Thorakale Organtransplantation der DGK

3.–4. 12., Hamburg

Information: Dr. H. Nägele, c/o Sekretariat Frau D. Meyer, THG Chirurgie Univ.-Krankenhaus Eppendorf, Martinstr. 52, 20246 Hamburg, Tel. (040) 428033471, Fax (040) 428034591, E-Mail: naegele@uke.uni-hamburg.de

CardioVascular Interventions

Xth international Course on Interventional Cardiology

3.–4. 12., Frankfurt/Main, Germany

Information: Kardiologisches Centrum, Pfingstweidstr. 11, D-60316 Frankfurt/Main, Tel. +49-69-94434153, Fax +49-69-493276

International Conference Cardiology 99: New Challenges for the Millennium

6.–9. 12., London

Information: Dr. R. H. Swanton, or Dr. D. R. Holdright, Mark Allen International Communications Ltd., Croxley Mews, 286A-288, Croxley Road, London SE249BY, Tel. +44 2086717521, Fax +44 2086744550

Kongreßankündigungen 2000

Januar

Therapiestrategien in der Behandlung der Herzinsuffizienz: Von der Theorie zur Realität am Beginn des 2. Jahrtausends

15. 1., Bochum
Information: Dr. J. B. Böckenförde, Med. Klinik II – Kardiologie, Tel. (02 34) 5 09-2 31 30 o. 23 23, Fax (02 34) 5 09-23 13, E-Mail: jan.boeckenforde@ruhr-uni-bochum.de

XIII. Halleisches Symposium Herz- und Kreislaufmedizin

24.–29. 1., Halle, (Saale)
Auskunft: Dr. R. Prondzinsky, Tel. (03 45) 5 57 26 01, Fax (03 45) 5 57 24 22, E-Mail: roland.prondzinsky@medizin.uni-halle.de, Internet: <http://www.medizin.uni-halle.de/kardiologie/index.htm>
Organisation und Fachausstellung: Frau Angela Aey, Haus am Köllnischen Park, Am Köllnischen Park 6–7, D-10179 Berlin, Tel. (030) 23 80 67 54, Fax (030) 23 80 68 34, E-Mail: angela@hakp.de, Internet: <http://www.hakp.de>

4th World Congress of Echocardiography and Vascular Ultrasound

19.–21. 1., Mena-House Oberoi Hotel, Cairo, Egypt
Information/Mailing address: 98, Mohamed Farid St., Down Town, Cairo, Egypt, Tel. (2 02) 3 92 66 50-39 58 00, Fax (2 02) 3 60 28 00-3 95 80 00, E-Mail: osama200@worldnet.com.eg

11. Schrittmacher-Jahrestagung

27.–29. 1., Kongreßhalle Saarbrücken
Arbeitsgruppe Herzschrittmacher und Arrhythmie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung.
Information und Programmbestellung: Zietemann GmbH, Obere Gass 6, 76228 Karlsruhe, Tel. (07 21) 47 34 67, Fax (07 21) 47 30 75, Hotelzimmer-Vermittlung, Kontour GmbH, 66111 Saarbrücken, Hafenstraße

Februar

29. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie zusammen mit der Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaft

9.–12. 2., Luzern, Schweiz
Auskunft: Interplan München, Tel.: (0 89) 5 48 23 40, Fax: (0 89) 5 48 23 44, E-Mail: info@i-plan.de

März

Aktuelle Kardiologie

2.–6. 3., Bad Gastein
Information: Markus Lücke, Kongreß-Organisation, Postfach 17 11, 29657 Walsrode, Tel. 0 51 61/7 13 02, Fax 0 51 61/91 28 09

49th Annual Scientific Sessions of the American College of Cardiology

12.–15. 3., Anaheim, CA, USA
Information: American College of Cardiology, 9111 Georgetown Rd., Bethesda, MD 20814-9845, USA. Fax (301) 897 9745

Symposium Praxis der Klinischen Elektrophysiologie

31. 3.–1. 4., Karlsruhe
Information: Prof. Dr. med. B.-D. Gonska, Medizinische Klinik II Kardiologie, St.-Vincenzius-Krankenhäuser, Edgar-von-Gierke-Straße 2, 76135 Karlsruhe, Tel.: 07 21/81 97-540, Fax: 07 21/81 97-502

April

Circulation 2000 – The International Sessions in the 64th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society

1.–3. 4., Osaka
Information: The Second Department of Internal Medicine, Kagawa Medical Univer-

sity, 1750-1, Miki, Kita, Kagawa, 7610793, Japan. Phone/Fax +81-87-840-25 10, E-Mail: je64@kms.ac.jp

66. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung

27.–29. 4., Mannheim
Auskunft: Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung, Goethestr. 38a, 40237 Düsseldorf, Telefon (02 11) 60 06 92-0, Fax (02 11) 60 06 92-10, E-Mail: dgk@uni-duesseldorf.de, Homepage: <http://www.dgkardiol.de>

106. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin

29. 4.–3. 5., Wiesbaden
Information: Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin, Geschäftsstelle, Humboldtstr. 14, 65189 Wiesbaden, Tel. 06 11/30 79 46, Fax 06 11/37 82 60

Mai

Herzaktion Weimar 2000

19.–21. 5., Weimar
Information: Dr. Gudrun Dannberg, Dr. Ingrid Nebe, Prof. Dr. Gerald Werner, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Klinik für Innere Medizin III, D-07740 Jena, Telefon: 0 36 41/93 95 38, Fax: 0 36 41/93 93 63, E-Mail: gwerner1@gwdg.de

Preisausschreibung

Heinz Meise-Preis der Deutschen Herzstiftung 2000

Die Deutsche Herzstiftung verleiht auch im Jahre 2000 wieder den Heinz Meise-Preis für aktuelle Forschungsergebnisse im Bereich der Gefäßkrankheiten.

Der vom Herz- und Kreislaufzentrum Rotenburg a. d. Fulda gestiftete und mit DM 10 000 dotierte Preis wird

für hervorragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Diagnostik, Ursachenforschung und Therapie bei Krankheiten der Blutgefäße verliehen. Die klinische oder experimentelle Arbeit darf einen Gesamtumfang von 25 Seiten nicht übersteigen und in dieser Form noch nicht veröffentlicht sein. Ihr ist eine Zusammenfassung in deutscher Sprache und ein Lebenslauf beizufügen.

Teilnahmeberechtigt sind Ärzte aus dem In- und Ausland. Das Manuskript

ist in einem Exemplar mit Autorennamen und -herkunft bis spätestens 31. Januar 2000 einzusenden an Deutsche Herzstiftung e. V., Vogtstr. 50, 60322 Frankfurt am Main. Die Preisverleihung erfolgt anlässlich der Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats der Deutschen Herzstiftung bei der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung im April 2000 in Mannheim.