

Samenvatting proefschrift Philips Prijs 2007



Timo Baks



Dr ir B Verhoef feliciteert Timo Baks met de
Philips Prijs 2007

CT	computed tomography
CTO	chronische totale occlusie
MRI	magnetic resonance imaging
MSCT	multislice computed tomography

MRI and MSCT for the Assessment of Myocardial Function and Viability

Cardiale MRI wordt steeds meer toegepast in de hedendaagse kliniek. Technische doorbraken hebben geleid tot belangrijke verbeteringen in patiëntencomfort en beeldkwaliteit. De storende invloed van ademhaling en hartslag wordt geminimaliseerd door het scannen tijdens het inhouden van de adem en door continue registratie van het elektrocardiogram. Speciaal ontworpen spoelen die het signaal ontvangen worden dicht bij het hart geplaatst waardoor een goede signaal/ruis-verhouding wordt bereikt. De 'steady-state free precession'-techniek heeft een belangrijke verbetering tot stand gebracht in het afbeelden van het bewegende hart. Cardiale MRI wordt nu gezien als de gouden standaard voor het meten van de linkerventrikelfunctie. De introductie van de gated 'inversion-recovery gradient echo pulse sequence' heeft geleid tot verbeterde kwaliteit van de delayed enhancement-beelden gebruikt voor het afbeelden van necrotisch/fibrotisch myocard. Het signaal van gezond myocard kan onderdrukt worden terwijl necrotisch/fibrotisch myocard een sterk verhoogd signaal geeft door stapeling van gadolinium (*Figuur 1*). Met MRI kan het effect van een therapie goed bestudeerd worden, aangezien patiënten meerdere malen gescand kunnen worden zonder dat de patiënt daarvan schade ondervindt.

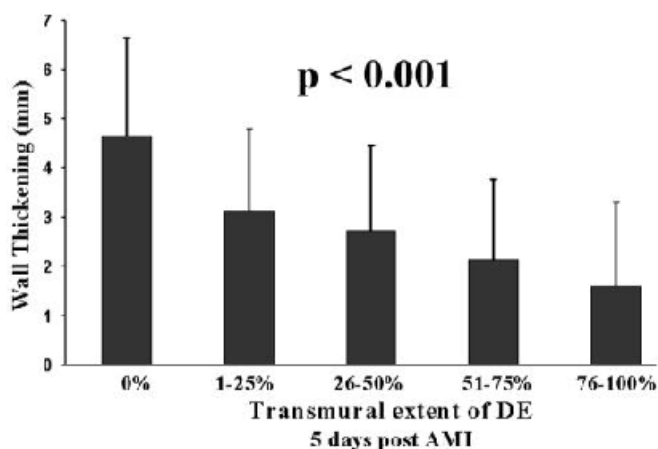


Figuur 1: Patiënt met een doorgemaakt acuut voorwandinfarct met transmurale uitbreiding (pijlen) en een thrombus in de apex (pijlkoppen). LV = linkerventrikel; LA = linkeratrium.

Deze veelzijdige eigenschappen van MRI lenen zich uitermate goed voor het doen van klinisch en preklinisch onderzoek. In dit proefschrift hebben we MRI-scans verricht bij patiënten en proefdieren met een acuut en chronisch myocardinfarct. MRI wordt gebruikt om het effect van nieuwe therapieën te monitoren, om de pathofysiologie van ischemische hartziekten te bestuderen en om de rol van MRI in de klinische omgeving te bepalen. Ook wordt MRI gebruikt om andere beeldvormende technieken verder te ontwikkelen. De mogelijkheid om met Multislice Computed Tomography (MSCT) de infarctgrootte te meten is onderzocht in een dierexperimenteel model van het acute myocardinfarct.

Klinische toepassing van cardiale MRI

MRI geeft prognostische informatie bij patiënten met een eerste acuut myocardinfarct met ST-segmentelevatie. Dit bleek uit een studie van patiënten die behandeld werden met een drug-eluting stent voor een acuut myocardinfarct. Met MRI werden de aan- of afwezigheid van microvasculaire obstructie, de transmurale uitbreiding van het infarct en de totale infarctgrootte vastgesteld. Tevens werden de volumina en de functie van het linkerventrikel gemeten op vijf dagen en vijf maanden na reperfusie. Deze studie toonde aan dat een inverse relatie bestaat tussen de transmuraliteit van een infarct op vijf dagen en de wandverdikking op vijf maanden na reperfusie (*Figuur 2*).



Figuur 2: De mate van wandverdikking vijf maanden na een acuut infarct is invers gecorreleerd met de transmurale uitbreiding van necrose vijf dagen na primaire coronaire interventie.

Ook bleek dat in disfunctionele segmenten (wandverdikking minder dan 45%) zonder microvasculaire obstructie de wanddikte einddiastolisch verhoogd was ten opzichte van gezond myocard. Deze segmenten zonder microvasculaire obstructie toonden een significante verbetering in wandverdikking gedurende follow-up. Segmenten met microvasculaire obstructie ondanks een opengemaakte coronairarterie toonden wandverdunding na vijf maanden en vertoonden geen significante toename in wandverdikking. De patiënten in deze studie vertoonden een toename in ejectiefractie van 7%. De toename in regionale en globale hartfunctie zal waarschijnlijk veroorzaakt worden door het functioneel herstel van 'stunned myocardium'. Met MRI kan indirect de hoeveelheid stunned myocard worden vastgesteld door de transmuraliteit van het infarct vast te meten. Bijvoorbeeld: disfunctioneel myocard met een subendocardiaal infarct van minder dan 25% transmuraliteit van de wand heeft meer dan 75% van de wand aan viable (stunned) myocard. Deze studie toonde ook aan dat infarctgrootte gemeten op vijf dagen een goede voorspeller was van ejectiefractie, eindsystolisch volume en einddiastolisch volume op vijf maanden na reperfusie. Infarctgrootte bleek een betere voorspeller te zijn dan de totale grootte van microvasculaire obstructie. Ondanks dat de epicardiale coronaire bloedtoevoer was hersteld in alle patiënten, werd toch bij 87% van de patiënten microvasculaire obstructie gezien vijf dagen na reperfusie. Ten slotte werd waargenomen dat de totale infarctgrootte met 31% afnam tussen vijf dagen en vijf maanden na het infarct.

MRI biedt ook prognostische informatie bij patiënten met chronisch ischemische hartziekten. Chronische totale coronaire oclusies (CTO) worden gezien bij 35 tot 50% van de patiënten die een diagnostisch angiogram ondergaan. Het effect van een percutane coronaire interventie van een CTO op de linkerventrikelfunctie is echter onbekend. Een studie werd gedaan bij patiënten met een CTO

van een native coronairarterie die gepland stonden voor een percutane revascularisatieprocedure. Het effect van de revascularisatie op de linkerventrikelfunctie werd onderzocht. Ook werd de diagnostische waarde bepaald van MRI om de verbetering in ventrikelfunctie te voorspellen. Deze studie toonde het positieve effect aan van percutane behandeling bij patiënten met een CTO die ten minste zes weken bestond. Het percentage van het linkerventrikel dat disfunctioneel maar viable was voor de recanalisatie was gerelateerd aan de mate van verbetering van zowel het eindsystolische volume als de ejectiefractie. Regionale wandverdikking verbeterde significant in segmenten met een transmuraliteit van infarcering van minder dan 25%, terwijl segmenten met een transmuraliteit van meer dan 75% functioneel niet verbeterden.

Innovatie in het afbeelden van myocardiabiliteit

De laatste jaren zijn de ontwikkelingen met de multislice CT-scanner snel gegaan, en het is in geselecteerde patiëntenpopulaties nu mogelijk om de coronairarterieën niet-invasief af te beelden. De waarde van MSCT om myocardiabiliteit af te beelden is voornamelijk onduidelijk. MSCT en MRI werden verricht in een varkensmodel van een acuut myocardinfarct vijf dagen na reperfusie. We toonden aan dat MRI (zoals eerder al aangetoond) alsook MSCT (nieuw) zeer nauwkeurig de infarctgrootte kunnen vaststellen *in vivo* vergeleken met *ex vivo*-pathologiekleuring gebruikt als gouden standaard (Figuur 3).



Figuur 3: Zowel met MSCT (links) als met MRI (rechts) is de myocardinfarctgrootte nauwkeurig vast te stellen vergeleken met ex vivo-pathologie (midden) in een dierexperimenteel model van het acute myocardinfarct met reperfusie.

Conclusies

Cardiale MRI kan gebruikt worden om de regionale en globale linkerventrikelfunctie te voorspellen van patiënten die een acuut myocardinfarct hebben doorgemaakt. MRI verricht bij patiënten met een chronische totale occlusie van een native coronairarterie geeft prognostische informatie over de te verwachten myocardiële functie na een revascularisatieprocedure. Ten slotte kan met MSCT nauwkeurig de infarctgrootte worden bepaald in een proefdiermodel van het acute myocardinfarct met reperfusie.

Rotterdam, 18 oktober 2006

Dr. T. Baks

Erasmus MC Rotterdam

Promotoren:

Prof.dr. P.J. de Feyter

Prof.dr. G.P. Krestin

Copromotor:

Dr. R-J. van Geuns

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.