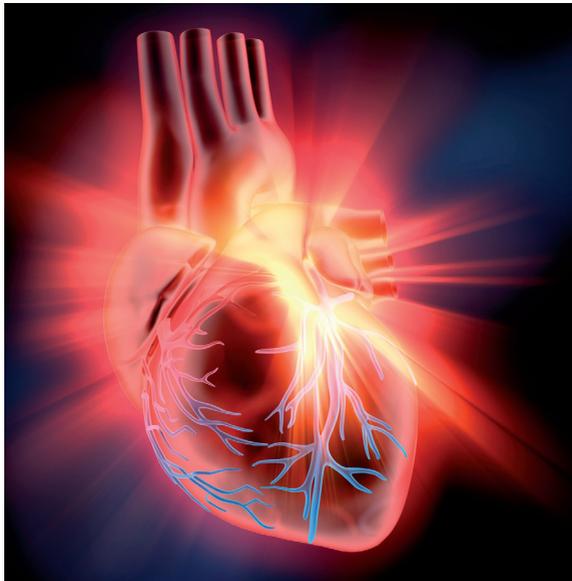


Kantonsspital  
Baselland

# Kardio- Kompendium

DAS PERIODIKUM DER KARDIOLOGIE  
DES KANTONSSPITALS BASELLAND



Ausgabe 1/2014

# Liebe Kolleginnen und Kollegen

In der zweiten Ausgabe 2011 haben wir einen kritischen Blick auf die Darstellung der Koronargefässe und Berechnung des Koronarkalks mittels dem neuen dual-source 256-Zeilen Computertomographie (CT) geworfen. Nach wie vor setzen wir heute diese Untersuchungstechnik zum Ausschluss einer Koronaren Herzkrankheit (KHK) ein, welche mit einer geringen Strahlenbelastung von 0.8 bis 1.5 mSv die Koronargefässe morphologisch abbildet.

In der aktuellen Ausgabe möchten wir Ihnen nun einen Einblick in die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der Magnetresonanztomographie (MRT) zur Abklärung von Herzkrankheiten, insbesondere der KHK, bieten. Diese Untersuchungen werden vom KSBL an den Standorten Bruderholz und Liestal in enger Zusammenarbeit mit der Radiologie angeboten.

---

## Einleitung

Meist gelingt mit der MRT eine sehr gute bis ausgezeichnete Bildqualität. Im Gegensatz zur transthorakalen Echokardiographie (TTE), bei welcher physiognomische Gegebenheiten die Bildqualität und damit die Aussagekraft einschränken können, ist bei der MRT weniger der Körperbau als die Kooperation und der Herzrhythmus des Patienten von entscheidender Bedeutung. Je nach Aufnahmetechnik müssen längere Atemstillstände eingehalten werden. Arrhythmien wie Vorhofflimmern oder stark gehäufte Extrasystolen verunmöglichen eine gute Bildqualität. Eine ausgeprägte Klaustrophobie stellt gelegentlich ein unüberwindbares Hindernis für die Untersuchung im engen Magneten dar.

Ähnlich wie die TTE bildet die MRT das Herz in verschiedenen Schnittebenen ab. Die Morphologie und die Funktion lassen sich detailgetreu erfassen und exakt berechnen. Darüber hinaus bietet die MRT die Möglichkeit, die Zusammensetzung von Gewebe zu erfassen. Bei der Darstellung der Klappen ist die Echokardiographie der MRT aufgrund der besseren räumlichen und zeitlichen Auflösung allerdings klar überlegen, durch quantitative Flussmessungen bei Klappeninsuffizienzen und Shuntvitien ist die MRT eine Ergänzung. Grosse thorakale Gefässe können mittels MRT ähnlich der CT Angiographie zuverlässig abgebildet werden.

---

## MRT und KHK

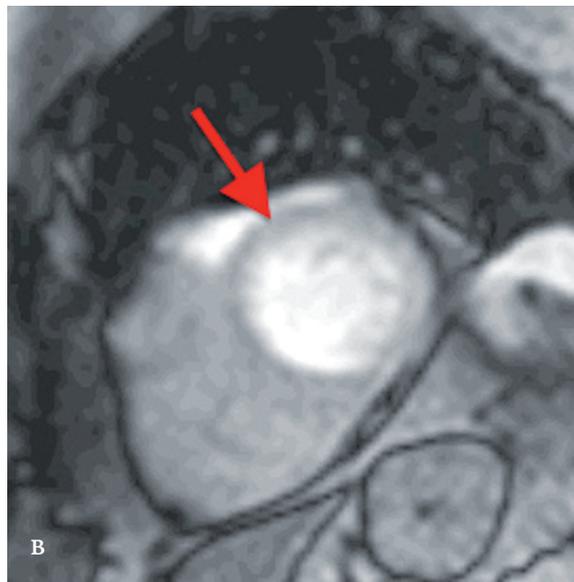
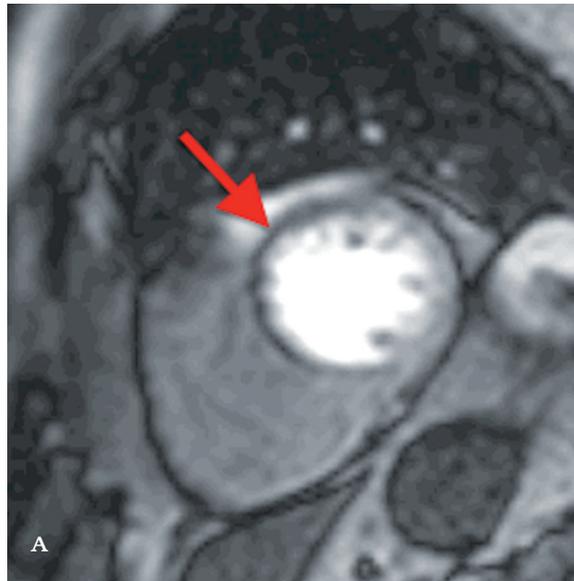
Die Guidelines sehen den klassischen Belastungstest für Patienten vor, deren Symptome, Alter und Risikoprofil an eine KHK denken lassen, bei denen jedoch keine «lehrbuchreife» Symptomatik vorliegt. Im Vergleich mit der reinen Ergometrie ist ein bildgebender Ischämietest (Stress-Echokardiographie, Myokardperfusionsszintigraphie (MPS) oder Stress-MRT) für die Detektion einer stenosierenden KHK diagnostisch akkurater. Zudem ist man nicht auf eine ausreichende ergometrische Belastbarkeit angewiesen. Insbesondere die MPS und die Stress-Echokardiographie haben an sehr grossen Patientenzahlen gezeigt, dass ein negatives (nichtpathologisches) Resultat einer solchen Untersuchung mit einer «harten» kardiovaskulären Ereignisrate von Tod oder Myokardinfarkt unter einem Prozent pro Jahr einhergeht, während ein positives Ergebnis (graduell steigend mit Ausdehnung und Schweregrad der Ischämie) mit einem mehrfach höheren Risiko assoziiert ist. Anhand kleinerer Patientenzahlen konnte eine ähnliche prognostische Aussagekraft auch für die Stress-MRT gezeigt werden.

---

## ABLAUF

Die MRT ist für die detaillierte anatomische Darstellung von Koronarstenosen im Gegensatz zur Koronar-CT bislang nicht zuverlässig genug. Die MRT liefert jedoch eine ausgezeichnete Alternative zu den klassischen Stresstests zum Nachweis einer belastungsabhängigen Myokardischämie. Abgebildet werden regionale Perfusionsstörungen oder Störungen der Myokardkontraktilität unter pharmakologischem Stress. Ersteres geschieht mit Adenosin-, letzteres mit Dobutamin-Belastung.

Sofern keine Kontraindikationen (Asthma bronchiale, schwere COPD, AV-Block) vorliegen, führen wir im KSBL eine rein pharmakologische Belastung mit dem starken Vasodilatator Adenosin in einer Dauerinfusion über ca. 6 Minuten durch. Adenosin bewirkt eine Zunahme des normalen Koronarflusses um das 4-5-fache und führt über den sogenannten Steal-Effekt zu einer Verlagerung des Blutflusses weg von Arealen mit vorgeschalteter, hämodynamisch relevanter Koronarstenose hin zu gesunden Arealen. Die resultierende regionale Minderperfusion lässt sich durch die Verfolgung eines Kontrastmittel (KM)-Bolus (Gadolinium) bei der ersten Passage durch das Myokard in schnell repetierten Abbildungen sichtbar machen. Nach einer Wartezeit von 10 Minuten erfolgt die Abbildung einer zweiten KM-Bolus-Passage ohne Adenosineinwirkung («Ruheaufnahme»).



**Abb. 1:** Kurzachsenschnitte einer Perfusionsaufnahme mit und ohne Adenosin-Stress (A). Unter Stressbedingungen zeigt sich eine Minderperfusion der Vorderwand, was auf eine hochgradige Stenose des R. interventrikularis anterior hindeutet (B).

Durch Vergleich beider Perfusionsstudien kann eine belastungsabhängige Perfusionsstörung erkannt werden. Dies wird einer belastungsabhängigen Myokardischämie gleichgesetzt (Abb. 1).

Leichte Adenosin-Nebenwirkungen wie Kopfschmerzen, Druckgefühl und leichte Dyspnoe sind häufig, zugleich aber auch Ausdruck einer adäquaten Vasodilatation. Aufgrund der sehr kurzen Halbwertszeit von Adenosin klingen die Symptome nach Stopp der Infusion innert Sekunden ab. Voraussetzung für eine adäquate Adenosinwirkung ist, dass 24 Stunden vor Untersuchung keine koffein- oder theophyllinhaltigen Getränke (Kaffee, Cola, Tee, Energy-Drinks) oder Speisen (Schokolade, Bananen) konsumiert wurden.

## AUSSAGEKRAFT

Die Sensitivität und Spezifität verschiedener nicht invasiver Methoden zur Primärdiagnostik bei Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit sind tabellarisch aufgelistet. Die Stress-Echokardiographie ist klinisch gut untersucht und hat, falls eine ausreichende Schallqualität erreicht wird, eine hohe Aussagekraft. Für schlecht schallbare Patienten bietet die Stress-MRT eine geeignete Alternative. Sie ist der MPS für die Erkennung einer KHK ebenbürtig - mit dem Vorteil der fehlenden Strahlenbelastung und detaillierter morphologischer und funktioneller Informationen.

### Vergleich Sensitivität und Spezifität verschiedener Belastungstests

	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Ergometrie	68	77
Stress-Echokardiographie	74 – 80	84 – 89
Myokardperfusionsszintigraphie	84 – 90	77 – 86
Stress-Magnetresonanztomographie	83 – 90	85 – 95

## FAZIT

---

Letztendlich sollte der untersuchende Kardiologe den hinsichtlich einer möglichen Belastungskoronarinsuffizienz abzuklärenden Patienten derjenigen bildgebenden Ischämiediagnostik zuführen, mit welcher die höchste Aussagekraft unter Berücksichtigung von Nutzen, Kosten, Zeit und Nebenwirkungen zu erzielen ist.

---

## Zusammenfassung

Die Herz-MRT besticht durch eine ausgezeichnete räumliche Auflösung der Myokardstruktur und -funktion, durch die Möglichkeit der Gewebecharakterisierung, welche alle anderen nicht invasiven Methoden übertrifft und die Möglichkeit von quantitativen Flussmessungen.

Ein gut untersuchter diagnostischer Einsatzbereich ist die KHK. Aber auch bei der Kardiomyopathie-Typisierung, der Suche nach einer Myokarditis, der Gewebecharakterisierung kardialer und parakardialer Tumore, der Diagnose perikardialer Erkrankungen und v.a. bei Diagnose und Verlaufskontrolle komplexer kongenitaler Herz- und Gefässmissbildungen wird sie routinemässig eingesetzt und beforscht.

Probleme bereiten nach wie vor arrhythmische, sehr adipöse und klaustrophobe Patienten, für welche aber oft eine alternative Diagnostik zur Verfügung steht.

# Kontakt

---

## LIESTAL

**Dr. med. Werner Estlinbaum**

Leitender Arzt Kardiologie  
werner.estlinbaum@ksbl.ch

**Dr. med. Marc Gutmann**

Leitender Arzt Kardiologie  
marc.gutmann@ksbl.ch

**Prof. Dr. med. Michael Handke**

Leitender Arzt Kardiologie  
michael.handke@ksbl.ch

**Dr. med. Gregor Leibundgut**

Leitender Arzt Kardiologie  
gregor.leibundgut@ksbl.ch

---

### EINWEISUNG VON NOTFÄLLEN

---

T +41 (0)61 925 25 25

---

### DIENSTSUCHER KARDIOLOGIE

---

T +41 (0)61 925 32 32 (8.00 – 18.00 Uhr)

---

### MED. DIAGNOSTIK/DISPOSITION

---

T +41 (0)61 925 23 60

F +41 (0)61 925 28 13

kardiologie.liestal@ksbl.ch

---

### ADMINISTRATIVE ANFRAGEN

---

T +41 (0)61 925 23 65

---

## BRUDERHOLZ

**Prof. Dr. med. Peter Rickenbacher**

Leitender Arzt Kardiologie  
peter.rickenbacher@ksbl.ch

**Dr. med. Rolf Handschin**

Leitender Arzt Kardiologie  
rolf.handschin@ksbl.ch

**Dr. med. Stephanie Kiencke**

Leitende Ärztin Kardiologie  
stephanie.kiencke@ksbl.ch

---

### EINWEISUNG VON NOTFÄLLEN

---

T +41 (0)61 436 20 02

---

### DIENSTSUCHER KARDIOLOGIE

---

T +41 (0)61 436 33 28

---

### MED. DIAGNOSTIK/DISPOSITION

---

T +41 (0)61 436 22 98

F +41 (0)61 436 36 55

kardiologie.bruderholz@ksbl.ch

# Kantonsspital Baselland

## STANDORTE

Rheinstrasse 26  
CH-4410 Liestal  
T +41 (0)61 925 25 25  
F +41 (0)61 925 20 90  
liestal@ksbl.ch

CH-4101 Bruderholz  
T +41 (0)61 436 36 36  
F +41 (0)61 436 36 50  
bruderholz@ksbl.ch

Lochbruggstrasse 39  
CH-4242 Laufen  
T +41 (0)61 765 32 32  
F +41 (0)61 765 33 65  
laufen@ksbl.ch

[www.ksbl.ch](http://www.ksbl.ch)

## IMPRESSUM

---

Das Periodikum des Kantonsspitals Baselland erscheint in loser Folge in einer Auflage von 1'750 Exemplaren.

### **Leser**

Ärzeschaft des Kantons Baselland und der Region.

### **Redaktionsteam**

Dr. Werner Estlinbaum, Dr. Marc Gutmann,  
Prof. Dr. Michael Handke, Dr. Gregor Leibundgut,  
Prof. Dr. Peter Rickenbacher, Dr. Rolf Handschin,  
Dr. Stephanie Kiencke.