



Patientenaufklärung zur Kernspintomographie (MRT-Stress-Kardio)

Ihre Ärztin / Ihr Arzt hat zur Abklärung einer Erkrankung Ihres Herzens eine Stress-MRT-Untersuchung empfohlen. Im Folgenden möchten wir Sie über die Untersuchung und deren Ablauf sowie über die damit verbundenen Risiken informieren.

Informationen über Ablauf, Risiken und Kontraindikationen:

1. Was ist eine Stress-Herz-MRT?

Mittels der modernen MRT-Technik ist es möglich, das Herz in Schnittbildern sowohl bewegungsfrei darzustellen als auch bewegte Bilder des schlagenden Herzens anzufertigen. Im Gegensatz zur Herzkatheteruntersuchung, der Computertomographie oder der Szintigraphie gelingt durch die MRT eine Darstellung des Herzens ohne Strahlenbelastung mit Hilfe eines Magnetfeldes.

2. Bei welchen Fragestellungen ist die Herz-MRT sinnvoll?

Mit der Kardio-MRT können sowohl Fragen zur Anatomie des Herzens, zur funktionellen Beurteilung der Herzkammern und Herzklappen als auch zu Erkrankungen des Herzmuskels beantwortet werden. Dabei können sowohl Aussagen zu alten abgelaufenen Infarkten, zu entzündlichen Veränderungen des Herzmuskels oder Herzbeutels, zu (selteneren) tumorösen Veränderungen als auch zu strukturellen Veränderungen des Herzmuskels (Kardiomyopathien) getroffen werden.

Die **Stress-MRT** dient dabei dem nicht-invasiven Nachweis belastungsabhängiger Durchblutungsstörungen (z. B. bei koronarer Herzerkrankung) und kann eine Alternative zur Herzkatheteruntersuchung darstellen.

3. Was ist vor der Untersuchung zu beachten?

Vor jeder MRT-Untersuchung müssen alle metallischen Gegenstände abgelegt werden (Uhren, Kreditkarten, Schmuck, Hörgeräte, Brille). Verzichten Sie, soweit möglich, auf Kleidungsstücke mit viel Metallaccessoires (Knöpfe, Reisverschlüsse, Bügel-BH). Für die Herz-Untersuchung muss vor der Untersuchung der Oberkörper frei gemacht werden zur Platzierung der EKG-Elektroden.

Falls bei Ihnen eine bekannte Kontrastmittel-Unverträglichkeit besteht, informieren Sie vorab das Personal (MTRA oder Ärzte).

4. Falls eine Stress-Herz-MRT bei Ihnen durchgeführt werden soll, gibt es Nahrungsmittel und Medikamente, die 24 Stunden vor der Untersuchung nicht eingenommen werden dürfen, da diese das Ergebnis verfälschen. Das beinhaltet:

- Kaffee, Tee, Kakao, Cola, Energydrinks
- Schokolade, Fruchtgummi, Banane
- Betablocker (z. B. Metoprolol, Bisoprolol)
- Nitrate (z. B. Nitrolingual, ISDN, Molsidomin)
- Theophyllinhaltige Medikamente

5. Ablauf der Herz-MRT

Bei einer Stress-Untersuchung des Herzens beträgt die Untersuchungsdauer ca. 60-70 Minuten. Die Patientin bzw. der Patient liegt in Rückenlage auf dem Untersuchungstisch. Vor Beginn der Untersuchung werden EKG-Elektroden am Brustkorb angebracht, um bewegungsfreie Aufnahmen des schlagenden Herzens zu ermöglichen. Zusätzlich wird eine schmale, sehr leichte sogenannte Spule auf den Brustkorb gelegt, die der Optimierung der Bildqualität dient.

Für die intravenöse Gabe des Kontrastmittels sowie des Stressmedikaments (Adenosin) wird jeweils eine Venenverweilkanüle in die Armvene gelegt. Da jede MRT-Untersuchung mit einer erhöhten Geräuscentwicklung verbunden ist, erhalten alle Patientinnen und Patienten Kopfhörer. Über diese bleibt das medizinische Personal auch während der gesamten Untersuchung in Kontakt. Zusätzlich wird eine Notfallklingel ausgehändigt, mit der jederzeit auf sich aufmerksam gemacht werden kann.

Anschließend wird die Patientin oder der Patient in das MRT-Gerät gefahren und die Untersuchung beginnt.

Personen mit Platzangst (Klaustrophobie) können nach vorheriger Rücksprache ein Beruhigungsmittel erhalten. In diesem Fall ist es wichtig, das Untersuchungsteam vorab zu informieren. Zudem dürfen diese Patientinnen und Patienten nur in Begleitung zur Untersuchung erscheinen.

Um Atembewegungsartefakte zu vermeiden, werden die einzelnen Bildsequenzen während mehrerer Atempausen aufgenommen. Hierzu erfolgen wiederholt Atemkommandos mit Luftanhaltephasen von jeweils etwa 10 bis 15 Sekunden.

6. Stress-Perfusions-MRT des Herzens

Bei einer Stress-Untersuchung des Herzens zur Abklärung einer Durchblutungsstörung des Herzmuskels (koronare Herzerkrankung; KHK) erfolgt eine erweiterte Vorbereitung der Patientin bzw. des Patienten:

Zur Überwachung der Vitalfunktionen während der medikamentösen Stress-Sequenz werden zusätzlich zum EKG ein Blutdruckmessgerät sowie ein Pulsoximeter zur Messung der Pulsfrequenz und der Sauerstoffsättigung des Blutes angelegt. Während der Injektion des Stressmedikaments (Adenosin) ist stets eine Ärztin oder ein Arzt direkt am Gerät anwesend. Diese bzw. dieser überprüft kontinuierlich die Vitalparameter und bleibt im Gespräch mit der Patientin oder dem Patienten.

Während der mehrminütigen Stress-Injektion wird das Herz medikamentös so stimuliert, als würde eine körperliche Belastung erfolgen. Dadurch kommt es zu einer Erhöhung der Herzfrequenz und der Atemfrequenz – vergleichbar mit einem Dauerlauf auf der Stelle. Einige Patientinnen und Patienten verspüren in dieser Phase ein Druckgefühl im Brustkorb oder ein Druck- bzw. Hitzegefühl im Kopf. Diese Empfindungen sind in der Regel normal und ungefährlich.

In den ersten zwei Minuten der Stressphase befindet sich die Patientin oder der Patient noch außerhalb der Untersuchungsröhre und kann direkt mit der am Gerät anwesenden Ärztin oder dem Arzt über mögliche körperliche Empfindungen sprechen. Während der anschließenden etwa zwei Minuten erfolgt die eigentliche Messung im Gerät, verbunden mit einer zusätzlichen Kontrastmittelgabe.

Unmittelbar nach Abschluss der Stress-Sequenz wird die Patientin oder der Patient wieder aus dem Gerät herausgefahren und die Vitalparameter werden erneut kontrolliert. Aufgrund der sehr kurzen Wirkdauer von Adenosin klingen mögliche Beschwerden in der Regel innerhalb weniger Minuten vollständig ab.

Im Anschluss wird die MRT-Untersuchung mit den weiteren Standard-Herz-Sequenzen fortgeführt.

7. Mögliche Risiken, Komplikationen und Nebenwirkungen

Jeder medizinische Eingriff birgt gewisse Risiken, die Stress-MRT des Herzens ist insgesamt ein risikoarmes Untersuchungsverfahren.

Risiken/ Komplikationen durch die MRT-Untersuchung:

- Leichte Kopfschmerzen, die nach der Untersuchung wieder abklingen
- Selten Ohrgeräusche (Tinnitus), die in der Regel nach der Untersuchung wieder verschwinden
- **Selten** kommt es zu Überempfindlichkeitsreaktionen (allergische Reaktion) auf das Kontrastmittel oder das Adenosin: Juckreiz, Hautausschlag, Übelkeit, Erbrechen, Husten, Schwellungen. Meist klingen diese ohne Behandlung von selbst wieder ab.
- Schwerwiegende allergische Reaktionen wie z.B. Atemnot, Krämpfe, Herzrasen, Schwellung im Kehlkopf/Rachen, Herz-Kreislaufversagen sind **sehr selten**, erfordern aber eine sofortige Krankenhausbehandlung und können zu bleibenden Organschäden (z.B. Hirnschädigung, Nierenversagen, Lähmungen) führen
- Bei Tätowierungen oder permanent Make-up selten Hautreizungen oder Wärmegefühl, **sehr selten** Verbrennungen
- **Selten** kommt es zu Haut-, Weichteil- oder Nervenschädigungen (Bluterguss, Spritzenabszess, Schwellung, Schmerzen, Venenentzündung, Absterben von Gewebe) an der Einstichstelle der Venenverweilkanüle bzw. durch die Medikamenteninjektion, v.a. bei neben die Vene laufendem Kontrastmittel (Paravasat). Die meisten Reaktionen bilden sich von selbst wieder zurück. Fortgeleitete Entzündungen (Sepsis oder Herzentzündungen) sowie Thromben (Lungenembolie) sind **extrem selten**
- **Extrem selten** kommt es bei Patienten mit vorbekannter Nieren- oder Leberfunktionsstörung durch das Kontrastmittel zu einer schweren generalisierten Bindegewebserkrankung (nephrogene systemische Sklerose; NSF), die zu bleibenden Organschäden, Gelenkschäden, Hautschäden und bis zum Tod führen kann.

Risiken und Komplikationen durch die medikamentöse Stress-Untersuchung:

- **Häufig** treten Symptome wie bei einer körperlichen Belastung, z.B. Herzklopfen, schneller Herzschlag, Hitzegefühl, Druckgefühl in der Brust oder im Kopf auf. Seltener sind Schwindel, Unruhe, Zittern. Diese Symptome klingen nach der Untersuchung schnell wieder ab.

- **Selten** kommt es zu einem relevanten Blutdruckabfall oder zu einer Verringerung der Herzfrequenz. Ein Herzkreislaufstillstand, welcher Wiederbelebungsmaßnahmen erfordert, ist **extrem selten** und kann zu bleibenden Organschäden (Nierenversagen, Lähmungen, Hirnschädigung) führen.
- Während der Untersuchung kann es zu harmlosen Herzrhythmusstörungen kommen, welche sich in der Regel nach der Untersuchung von selbst zurückbilden. **Sehr selten** kann es zu schweren Herzrhythmusstörungen (Kammerflimmern, anhaltende Tachykardie) oder zu einem Herzstillstand kommen, welche eine sofortige Wiederbelebung oder Defibrillation erfordern.
- **Sehr selten** kann durch die Medikamentengabe ein Herzinfarkt ausgelöst werden.
- Vor allem bei Patienten mit einer vorbestehenden Lungenerkrankung (COPD, Asthma bronchiale) kann es zu starker Luftnot kommen.

8. Welche Patienten dürfen keine Herz-MRT-Untersuchung erhalten?

Generell dürfen keine Patienten mittels MRT untersucht werden, die ein implantiertes Schrittmachersystem besitzen (Herzschrittmacher, implantierter Defibrillator, Hirnschrittmacher, Neurostimulator) oder andere elektronische Implantate (Insulinpumpe etc.).

Schwangere dürfen kein Adenosin erhalten und dürfen somit auch keine Stress-MRT bekommen. Patienten mit künstlichen Herzklappen und schweren Herzrhythmusstörungen sind auf Grund der zu erwartenden Artefakte in der Regel nicht geeignet für ein Herz-MRT.

Patienten mit einer bekannten Unverträglichkeit gegen das MR-Kontrastmittel (Gadolinium) können nur native Sequenzen erhalten, sodass keine Aussage hinsichtlich entzündlicher oder ischämischer Veränderungen möglich ist. Gleiches gilt für Patienten mit einer bekannten Einschränkung der Nierenfunktion und Dialysepatienten.

Für eine Stress-MRT des Herzens gibt es weitere Ausschlusskriterien/Kontraindikationen:

- Eine bekannte chronisch-obstruktive Lungenerkrankung: COPD, chron. Bronchitis, Asthma
- Generell niedriger Blutdruck: systolisch unter 90 mm HG
- Schwere Herzrhythmusstörungen: AV-Block, Sick-Sinus-Syndrom
- Schwere Aortenklappenstenose
- Schwere Herzinsuffizienz
- Frischer Herzinfarkt (weniger als 1 Woche her), instabile Angina pectoris
- Bekannte Hauptstammstenose
- Laufende Dipyridamol-Therapie oder Methylxanthin-Einnahme
- Nach Lebertransplantation

9. Nach der Herz-Untersuchung

Nach der Untersuchung sollten Sie viel trinken, um die Ausscheidung des Kontrastmittels zu unterstützen.

Zu Ihrer Sicherheit bitten wir Sie vor der Untersuchung um die Beantwortung folgender Fragen:

Den Fragebogen finden Sie auf der nächsten Seite.

A) Fragebogen

1. Welche Beschwerden führen Sie zu uns? (Seit wann bestehen die Beschwerden)
- _____
- _____
- _____
2. Körpergröße: _____ cm
3. Gewicht: _____ kg
4. Tragen Sie einen Herzschrittmacher, Defibrillator, Event-Recorder oder künstliche Herzklappe?
- ☐ Ja ☐ Nein
5. Tragen Sie einen Neurostimulator, Diabetes Sensor, Innenohr-implantat oder ein Hörgerät?
- ☐ Ja ☐ Nein
6. Sind andere (nicht genannte) metallische Fremdkörper in Ihren Körper eingebracht?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, welche? _____ (z.B. Zahnersatz, Insulinpumpe, Spirale etc.)
7. Wurde am Herzen eine OP durchgeführt? (Stent, Bypässe)?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, was wurde operiert und wann? _____
8. Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, welche? _____
9. Tragen Sie ein Innenohrimplantat oder ein Hörgerät?
- ☐ Ja ☐ Nein
10. Ist bei Ihnen eine ansteckende Krankheit bekannt? (z.B. HIV, Hepatitis)
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, welche? _____
11. Sind Sie aktuell schwanger? (Für Frauen im geburtsfähigen Alter)
- ☐ Ja ☐ Nein
12. Stillen Sie? (Für Frauen im geburtsfähigen Alter)
- ☐ Ja ☐ Nein
13. Sind Allergien gegen Medikamente oder Pflaster bekannt?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, gegen welche Medikamente? _____
14. Gab es bei Ihnen früher schon einmal eine Röntgen-, CT- oder MRT Untersuchung dieser Körperregion?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, stellen Sie uns diese bitte zeitnah zur Verfügung!
15. Haben Sie Tattoos oder entfernte Tattoos?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Bei der Untersuchung eines MRT-Stress-Herz ist es medizinisch notwendig ist Ihnen ein intravenöses Kontrastmittel zu verabreichen, um Blutgefäße und Organewebe besser beurteilbar abzubilden. Als leichte Reaktion auf das Kontrastmittel kann es häufiger zu einem kurzzeitigen Kältegefühl und manchmal zu Übelkeit und Geschmacks-Missempfindungen kommen. Als schwere Komplikation kann seltener eine Unverträglichkeitsreaktion bzw. Allergie auftreten (z.B. Luftnot, Kreislaufreaktionen verschiedener Schweregrade etc.).
16. Haben Sie schon einmal Kontrastmittel erhalten?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, haben Sie auf das Kontrastmittel allergisch reagiert?
- ☐ Ja ☐ Nein
- Falls ja, welche Reaktionen sind aufgetreten? _____
17. Ist bei Ihnen eine Nierenfunktionsstörung bekannt?
- ☐ Ja ☐ Nein
18. Ich bin mit einer intravenösen Kontrastmittel- sowie Adenosinabgabe einverstanden.
- ☐ Ja ☐ Nein

Interner Vermerk (nur vom Personal auszufüllen)

Datum:	Kreatinin: mg/dl	GFR ml/min	TSH $\mu\text{U/mL}$
KM i.v.	KM oral	Anm:	Arzt: Gerät:
Untersuchungsprotokoll			

B) Notizfeld für den aufklärenden Arzt

C) Patienteneinwilligung zum Datenaustausch mit Leistungserbringern

Aufgrund des Behandlungsverhältnisses mit Ihnen müssen wir Ihre Daten erheben und verarbeiten.

Hiermit willige ich in die Einholung, Verarbeitung und Weitergabe meiner personenbezogenen Daten (z.B. Name, Krankenkasse, Anamnese, Diagnose) über die Behandlung im MVZ Radiologie-Netzwerk NRW zum Zwecke der weiteren Behandlung, sonstigen ärztlichen Versorgung und lückenlosen Dokumentation im erforderlichen Umfang von und an mit- und weiterbehandelnde Ärzte sowie anderen Leistungserbringern (Krankenhaus, Labor) zum Zwecke der Behandlung und Abrechnung ein.

- Hiermit entbinde ich meinen behandelnden Arzt von der ärztlichen Schweigepflicht nach §203 StGB gegenüber mit- und weiterbehandelnden Ärzten zur Übermittlung meiner Daten per Fax.
- Hiermit erkläre ich mein Einverständnis, dass meine Befunde mittels Patienten- und Zuweiserportale in der Cloud sowie eArztbrief an andere, mich behandelnde Ärzte/Institutionen verschickt und/oder ggf. notwendige Voruntersuchungen angefordert werden können.
- Hiermit willige ich in die Verarbeitung meiner Telefonnummer, Mobilnummer und E-Mail-Adresse zwecks Terminerinnerung per SMS oder E-Mail ein.
- Ich bin darüber informiert worden, dass es zu einer unzureichenden Behandlung bei fehlender Einwilligung/Entbindung kommen kann.
- Mir ist bekannt, dass ich diese Einwilligung gegenüber dem MVZ Radiologie-Netzwerk NRW jederzeit formlos widerrufen kann. Der Widerruf gilt nur mit Wirkung für die Zukunft; bisherige Datenweitergaben bleiben rechtmäßig.

D) Unterschrift

- Ich habe den Aufklärungsbogen sorgfältig gelesen und verstanden.
- Im persönlichen Aufklärungsgespräch mit Dr. _____ wurde ich umfassend über die geplante Untersuchung, mögliche Nebenwirkungen, Komplikationen und Risiken sowie über alternative Untersuchungsmethoden informiert.
- Ich habe alle Fragen im Fragebogen vollständig und nach bestem Wissen beantwortet.
- Ich bestätige, dass ich die Informationen zur MRT, zum Kontrastmittel und zum Datenschutz verstanden habe.
- Ich habe ausreichend Bedenkzeit erhalten.
- Ich fühle mich ausreichend informiert und aufgeklärt.
- Ich habe keine weiteren Fragen an den Arzt.
- Ich willige hiermit in die Durchführung der Stress-MRT-Untersuchung des Herzens einschließlich der Kontrastmittel- und Adenosinabgabe ein.

Nachname

Vorname Geb.-Datum

Telefon Mobil-Nr.

E-Mail

X

Patient / Sorgeberechtigter / gesetzl. Vertreter

X

informierende Ärztin / informierender Arzt

Eine vollständige Kopie des Aufklärungsbogens habe ich erhalten.

Ort, Datum

X

Patient / Sorgeberechtigter / gesetzl. Vertreter

Nur im Falle einer Ablehnung der Untersuchung:

Nach ausführlicher Aufklärung über die Untersuchung lehne ich die Stress-MRT-Untersuchung des Herzens ab. Über mögliche Nachteile, die sich aus meiner Ablehnung der Untersuchung ergeben, wurde ich umfassend informiert.

X

Patient / Sorgeberechtigter / gesetzl. Vertreter