

Aus dem Experimental and Clinical Research Center
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin
Arbeitsgruppe Kardiale MRT

DISSERTATION

**Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients
with preserved ejection fraction – Detection by
Cardiovascular Magnetic Resonance**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Luisa Maria Schmach (geb. Große)

aus Löbau

Datum der Promotion: 2. März 2018

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Abstract.....	5
Eidesstattliche Versicherung	6
Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation.....	7
Auszug aus der <i>Journal Summary List (ISI Web of KnowledgeSM)</i>	13
Publikation	14
Lebenslauf	24
Publikationsliste	25
Danksagung.....	26

Zusammenfassung

Da sich die folgende Zusammenfassung auf die Studieninhalte der "Topjournal"-Publikation mit Erstautorenschaft und entsprechendem unten aufgeführten Eigenanteil bezieht, ist sie inhaltlich dieser entnommen und ins Deutsche übersetzt worden. Ich verweise auf:

Schmacht L, Traber J, Grieben U, Utz W, Dieringer MA, Kellman P, Blaszczyk E, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Spuler S, Schulz-Menger J. Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9:e004615. doi:10.1161/CIRCIMAGING.115.004615.

Einleitung: Die Myotone Dystrophie Typ 2 (DM2) ist eine genetische Erkrankung, die sowohl durch eine muskuläre Symptomatik, als auch durch metabolische Veränderungen und eine kardiale Mitbeteiligung charakterisiert ist. Der Skelettmuskel dieser Patienten ist histopathologisch durch Fibrosen und Fettinfiltrationen gekennzeichnet. Die vorliegende Studie sollte untersuchen, ob myokardiale subklinische Veränderungen bei DM2 auch bei erhaltener linksventrikulärer Pumpfunktion mittels Kardiovaskulärer Magnetresonanztomographie (Kardio-MRT) zu detektieren sind.

Methoden und Ergebnisse: Es wurden 27 Patienten (mittleres Alter 54 ± 10 Jahre, 20 weiblich) mit genetisch gesicherter DM2 mittels 1,5 T Kardio-MRT untersucht und einer Kontrollgruppe bestehend aus 17 Probanden gleichen Alters und Geschlechtes gegenübergestellt. Zur myokardialen Gewebedifferenzierung wurden T1 und T2 Mapping, Fett-/Wasserbildgebung, Late Gadolinium Enhancement (LGE) zur Darstellung fokaler Fibrosen, sowie Protonen-Magnetresonanzspektroskopie durchgeführt. Die extrazelluläre Volumenfraktion wurde berechnet. Basierend auf den Groh-Kriterien (Groh et al. 2008, doi:10.1056/NEJMoa062800) wurden Störungen im kardialen Reizleitungssystem evaluiert. Bei 22 % der Patienten wurden im Kardio-MRT fokale Fibrosen detektiert, welche vorwiegend subepikardial basal inferolateral lokalisiert waren. Sowohl in diesem als auch in dem benachbarten, medial inferolateralen Segment war die extrazelluläre Volumenfraktion im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht ($p = 0,03$). Bei 21 % der Patienten mit DM2 waren fokale Fettdepositionen nachweisbar (nur bei weiblichen Probanden). Die Kontrollgruppe zeigte keine Auffälligkeiten. Der Gehalt an myokardialen Triglyzeriden unterschied sich nicht zwischen Patienten mit und ohne fokalen Fibrosen ($p = 0,47$). Hinweise für

eine Überleitungsstörung wiesen sechs Patienten auf (60 % der LGE-positiven und 12,5 % der LGE-negativen Patienten).

Fazit: Bei DM2 war eine subklinische myokardiale Mitbeteiligung bereits bei erhaltener linksventrikulärer Pumpfunktion mittels Kardio-MRT nachweisbar. Die extrazelluläre Volumenfraktion war auch in Regionen ohne fokale Fibrosen erhöht. Myokardiale Fibrose war mit kardialen Überleitungsstörungen assoziiert.

Abstract

Since the following abstract refers to the study contents of the “top journal” publication with first authorship and corresponding contribution listed below, it has been taken directly from:

Schmacht L, Traber J, Grieben U, Utz W, Dieringer MA, Kellman P, Blaszczyk E, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Spuler S, Schulz-Menger J. Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9:e004615. doi:10.1161/CIRCIMAGING.115.004615.

Background: Myotonic dystrophy type 2 (DM2) is a genetic disorder characterized by skeletal muscle symptoms, metabolic changes, and cardiac involvement. Histopathologic alterations of the skeletal muscle include fibrosis and fatty infiltration. The aim of this study was to investigate whether subclinical cardiac involvement in DM2 is already detectable in preserved left ventricular function by cardiovascular magnetic resonance.

Methods and Results: Twenty-seven patients (mean age, 54 ± 10 years; 20 females) with a genetically confirmed diagnosis of DM2 were compared with 17 healthy age- and sex-matched controls using a 1.5 T magnetic resonance imaging. For myocardial tissue differentiation, T1 and T2 mapping, fat/water-separated imaging, focal fibrosis imaging (late gadolinium enhancement [LGE]), and ^1H magnetic resonance spectroscopy were performed. Extracellular volume fraction was calculated. Conduction abnormalities were diagnosed based on Groh criteria (Groh et al. 2008, doi:10.1056/NEJMoa062800). LGE located subepicardial basal inferolateral was detectable in 22 % of the patients. Extracellular volume was increased in this region and in the adjacent medial inferolateral segment ($P = 0.03$ compared with healthy controls). In 21 % of patients with DM2, fat deposits were detectable (all women). The control group showed no abnormalities. Myocardial triglycerides were not different in LGE-positive and LGE-negative subjects ($P = 0.47$). Six patients had indicators for conduction disease (60 % of LGE-positive patients and 12.5 % of LGE-negative patients).

Conclusions: In DM2, subclinical myocardial injury was already detectable in preserved left ventricular ejection fraction. Extracellular volume was also increased in regions with no focal fibrosis. Myocardial fibrosis was related to conduction abnormalities.

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Luisa Schmach, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik und Resultaten entsprechen den Uniform Requirements for Manuscripts des ICMJE und werden von mir verantwortet.

Mein Anteil an der ausgewählten Publikation entspricht dem, der in der nachstehenden gemeinsamen Erklärung mit der Betreuerin angegeben ist.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation

Publikation:

Schmacht L, Traber J, Grieben U, Utz W, Dieringer MA, Kellman P, Blaszczyk E, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Spuler S, Schulz-Menger J. Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9:e004615. doi:10.1161/CIRCIMAGING.115.004615.

Luisa Schmachthatte an der voranstehenden Publikation folgenden Beitrag im Einzelnen:

Wie in der Publikation ausgeführt, ist eine myokardiale Mitbeteiligung bei Patienten mit Muskeldystrophien aus der Literatur bereits hinreichend bekannt. Doch Erkenntnisse zu anderen Muskelerkrankungen sind bisher kaum im Blickfeld der Forschung. Im Herbst 2012 strebten daher Frau Dr. Grieben und Frau Prof. Dr. Spuler (aus der Hochschulambulanz für Muskelkrankheiten der Charité – Universitätsmedizin Berlin) sowie Frau Prof. Dr. Schulz-Menger (Leiterin der Arbeitsgruppe Kardiale MRT, Experimental and Clinical Research Center der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin (ECRC)) an, gemeinsam die myokardiale Mitbeteiligung bei Myotoner Dystrophie Typ 2 (DM2) im Rahmen einer prospektiven Studie mittels Kardiovaskulärer Magnetresonanztomographie (Kardio-MRT) zu untersuchen. Patienten mit DM2 stellen sich regelmäßig in der Sprechstunde der Hochschulambulanz für Muskelkrankheiten vor und werden konsiliarisch auch in der Hochschulambulanz für Kardiologie im ECRC gesehen. In der Arbeitsgruppe Kardiale MRT wurden bereits Patienten mit anderen Systemerkrankungen mittels Kardio-MRT untersucht, sodass entsprechende Erfahrungen sowie ein grundlegendes Sequenzprotokoll etabliert waren. Bereits im Jahr 2010 wurde erstmalig in der Arbeitsgruppe Kardiale MRT mit Herrn Dr. Utz eine Fettbildgebung bei einem Patienten mit einer anderen Muskelkrankheit verwendet und publiziert. Frau Schmachthatte ist seit April 2012 Mitglied dieser Arbeitsgruppe.

Zunächst hospitierte Frau Schmachthatte bei Frau Dr. Grieben in der Hochschulambulanz für Muskelkrankheiten, um Patienten und neurologische Untersuchungsmethoden

kennenzulernen. Darüber hinaus wurde sie in der Hochschulambulanz für Kardiologie in kardiologische Untersuchungsmethoden einschließlich Echokardiographie und Elektrokardiographie eingeführt. Parallel führte sie eine Literaturrecherche durch. Durch die Ergebnisse der gründlichen Recherche wurde das bis dahin bestehende Sequenzprotokoll nach Rücksprache mit Herrn Dr. Utz und Frau Prof. Dr. Schulz-Menger um die Protonenspektroskopie (H-MRS) sowie um die myokardiale Fettbildgebung nach einer Sequenz von Herrn Ph.D. Kellman erweitert.

Frau Schmach entwarf anschließend den Ethikantrag für die konzipierte Studie, wobei Herr Dr. Traber sowie Frau Prof. Dr. Schulz-Menger hilfreich kommentierten und ergänzten. Der Ethikantrag wurde unter Verantwortung von Frau Prof. Dr. Schulz-Menger gestellt, wobei Frau Schmach bereits als Studiendoktorandin aufgeführt war. In die prospektive Studie sollten nur Probanden mit genetisch gesicherter Diagnose der DM2 eingeschlossen werden, die eine erhaltene linksventrikuläre Pumpfunktion aufwiesen. Hintergrund war, dass eine eingeschränkte Pumpfunktion bereits echokardiographisch detektiert werden kann – doch die vorliegende Arbeit hatte sich zum Ziel gesetzt, subklinische Myokardschäden aufzudecken.

Die zeitintensive Probandenrekrutierung und -betreuung sowie die Durchführung der Kardio-MRT-Untersuchungen konnten von Frau Schmach vorwiegend im Rahmen eines dafür vorgesehenen Freisemesters realisiert werden. So screenete Frau Schmach nach positivem Ethikvotum die Patienten der neurologischen Hochschulambulanz. Sie rekrutierte geeignete Studienteilnehmer und betreute die Patienten während des gesamten Studienablaufes. Sofern die Probanden auch in der kardiologischen Hochschulambulanz konsiliarisch betreut wurden, war Frau Schmach ebenfalls involviert. Grundlegend für die spätere systematische Analyse der Patientencharakteristik war außerdem die von Frau Schmach angefertigte Case Report Form. Anhand derer konnten spezifisch sowohl muskuläre, kardiale als auch systemische Mitbeteiligungen, die von anderen Muskel- und Systemerkrankungen bereits bekannt waren, aufgenommen werden. Die Vor-Ort-Befragung sowie die Kardio-MRT-Untersuchung nahmen pro Patienten insgesamt etwa drei Stunden Zeit in Anspruch und wurden fortwährend durch Frau Schmach geführt bzw. begleitet. Parallel zu den MRT-Scans wurde von Frau Schmach stets Protokoll geführt:

Besonderheiten im Untersuchungsablauf, Protokollierung der Blutentnahme, Probleme bei der Datenakquise oder sonstige Ereignisse wurden festgehalten.

Die MRT-Aufnahmen wurden direkt während der Untersuchung von erfahrenen Ärzten hinsichtlich linksventrikulärer Ejektionsfraktion, kardialer Masse, positivem Late Gadolinium Enhancement (LGE) sowie gegebenenfalls weiteren Auffälligkeiten wie Perikarderguss – sofern eine klinische Indikation vorlag – klinisch befundet. Diese Ergebnisse sind nicht in die Publikation eingegangen. Jedoch führte eine zu diesem Zeitpunkt detektierte eingeschränkte Pumpleistung zum Studienausschluss des Patienten.

Frau Schmach wurde von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Kardiale MRT in die Auswertungssoftware sowie die aktuellen Auswertungsstandards eingeführt. Die vorhergehende Analyse der Ergebnisse ihrer Auswertung von Probedatensätzen ermöglichte eine kontrollierte Einarbeitung von Frau Schmach. Nach Verblindung der personenbezogenen Daten wertete Frau Schmach anschließend alle Studiensequenzen selbstständig aus (Kurzachsenpaket der Cine-Bildgebung zur Ermittlung der linksventrikulären Ejektionsfraktion sowie der kardialen Masse, T1 Map inklusive Berechnung der Extrazellulärvolumen Fraktion, T2 Map und H-MRS jeweils zur erweiterten myokardialen Gewebedifferenzierung). Die Auswertung der Spektren der H-MRS wurde von Frau Schmach, basierend auf einem Vorgehen von Herrn Dr. Utz und in Rücksprache mit Herrn Dr. Schubert (Leiter der Arbeitsgruppe in-vivo-MRT an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Berlin), für die Arbeitsgruppe Kardiale MRT Berlin standardisiert. Dafür wurden die H-MRS-Aufnahmen bereits während der MRT-Untersuchung von Frau Schmach hinsichtlich ihrer Qualität beurteilt. Auch die Auswertung der T1 Maps wurde in der Arbeitsgruppe Kardiale MRT unter Herrn PD Dr. Knobelsdorff-Brenkenhoff weiterentwickelt, wozu auch Frau Schmach einen wichtigen Beitrag leisten konnte. Die Aufnahmen der Fettbildgebung wurden außerdem von Herrn PD Dr. Knobelsdorff-Brenkenhoff und Frau Prof. Dr. Schulz-Menger evaluiert. Herr Ph.D. Dieringer leistete neben Ph.D. Kellman wichtigen technischen Support bezüglich der Sequenzprotokolle und Frau Blaszczyk wertete als erfahrene Internistin die Elektrokardiogramme aus. Zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit stellten die durchgeführten Intra- und Interobserveranalysen einen wichtigen Beitrag dar.

Frau Schmachtpresentierte Frau Prof. Dr. Schulz-Menger den aktuellen Stand der Auswertungen bzw. die Ergebnisse in regelmäßigem Abstand; neue Erkenntnisse und Ideen wurden ausgetauscht, kritisch hinterfragt und weiterentwickelt. So reevaluierte Frau Schmachtpbeispielsweise die erhöhten Werte der Extrazellulären Volumenfraktion in den Nachbarsegmenten mit positivem LGE mittels nicht-segmentaler Auswertung vergleichend zur genauen Lokalisation der fokalen Fibrosen. Auch bei den Doktorandentreffen der Arbeitsgruppe Kardiale MRT wurden die aktuellen Arbeitsaufgaben, Methoden und Ergebnisse regelmäßig von Frau Schmachtpvorgestellt.

Im Frühjahr 2014 besprachen Frau Prof. Schulz-Menger und Frau Schmachtpeine mögliche Erweiterung der Studie auf eine Kontrollgruppe (Nichtbetroffene gleichen Alters und Geschlechts ohne bekannte Herzerkrankung), die beide für die Aussagekraft der Studienergebnisse als äußerst wertvoll betrachteten. Frau Schmachtperarbeitete das diesbezügliche Amendment des Ethikantrags. Auch den überwiegenden Anteil dieser Probanden rekrutierte sie. Die Probandenbetreuung sowie Teilauswertungen (linksventrikuläre Ejektionsfraktion und Masse, Interobserver-Analyse der T1 Maps) wurden von Herrn Dogangüzel (Doktorand der Arbeitsgruppe Kardiale MRT) übernommen. Diese Teilergebnisse der Untersuchung der Kontrollgruppe gehen als ein Bestandteil in seine Dissertation ein (Arbeitstitel: „Parametrisches T1 Mapping in der kardialen MRT – Einfluss von Kontrastmittel und Feldstärke“).

Alle gewonnenen Daten und Parameter aus Patientenbefragung, -untersuchung und Postprocessing-Analyse wurden in die von Frau Schmachtperstellte Datenbank von ihr eingepflegt. Die Rohdaten und die Ergebnisse der Auswertungen wurden auf einem Institutslaufwerk gespeichert. Die statistische Analyse der Studiendaten wurde von Frau Schmachtpmittels IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corp) selbständig durchgeführt. Frau Schmachtpbesuchte zuvor das Seminar „Einführung in SPSS für Windows“ unter Leitung von Herrn Augustin (Institut für Biometrie und Klinische Epidemiologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin). Ihre Vorgehensweise wurde außerdem von Herrn Dr. Schwenke (statistischer Berater der Arbeitsgruppe Kardiale MRT; Firma SCO:SSiS, Berlin) gegengeprüft.

Die Publikationsschrift wurde maßgeblich von Frau Schmach verfasst. Ebenso wurden alle Tabellen und Abbildungen der Publikation von Frau Schmach angefertigt bzw. zusammengestellt und aufbereitet. Herr Dr. Traber und insbesondere Frau Prof. Dr. Schulz-Menger haben während deren Erarbeitung zahlreiche Kommentare und konstruktive Überarbeitungsvorschläge beigesteuert. Alle weiteren Koautoren haben die Publikationsschrift vor Einreichung ebenfalls gelesen sowie Ergänzungen und Kommentare entsprechend ihres Fachgebiets hinzugefügt.

Die Einreichung des Manuskripts bei dem Journal *Circulation: Cardiovascular Imaging* wurde von Frau Schmach vorbereitet und zusammen mit Frau Prof. Dr. Schulz-Menger durchgeführt. Die Antworten an die Reviewer wurden im Wesentlichen von Frau Schmach, unter Mithilfe von Herrn Dr. Traber und Frau Prof. Dr. Schulz-Menger sowie nach nochmaliger Rücksprache mit Herrn Dr. Schwenke, ausgearbeitet. Ebenso nahm sie die diesbezügliche Überarbeitung des Manuskripts vor, welche alle Koautoren nochmals bestätigten. Insbesondere wurde die Betrachtung der Ergebnisse der Betroffenen zum Vorhandensein eines Diabetes mellitus Typ 2 neu in die Publikationsschrift aufgenommen.

Teilergebnisse der Studie konnten von Frau Schmach auf Kongressen dem Fachpublikum mittels den von ihr angefertigten Postern bzw. dem von ihr ausgearbeiteten Vortrag vorgestellt werden:

- 2014: Posterpräsentation beim Kongress der Society of Cardiovascular Magnetic Resonance (17th Annual SCMR Scientific Sessions vom 16.01.-19.01.2014 in New Orleans, Louisiana, USA)
- 2015: Posterpräsentation beim Kongress der Society of Cardiovascular Magnetic Resonance und der European Society of Cardiology (SCMR/EuroCMR Joint Scientific Sessions vom 04.02.-07.02.2015 in Nizza, Frankreich)
- 2015: Freier Vortrag beim Kongress der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz und Kreislaufforschung e.V., Reihe „Spezifische Kontrolle myokardialer Veränderungen“ (81. Jahrestagung der DGK vom 08.04.-11.04.2015 in Mannheim, Deutschland).

Frau Schmach leistete einen außerordentlichen Beitrag zur vorliegenden Studie und deren Publikation. Sie arbeitete mit außergewöhnlichem Engagement, wissenschaftlicher Neugier und Ausdauer. Alle Methoden und Ergebnisse wurden von ihr sorgfältig erarbeitet, weitergedacht und kritisch überprüft. Frau Schmach ist auch außerhalb ihres Promotionsthemas in der Arbeitsgruppe Kardiale MRT aktiv und an weiteren Publikationen beteiligt. Sie wird für ihre konstruktiven Anmerkungen und ihre außerordentliche Hilfsbereitschaft bei den Koautoren und den weiteren Kollegen der Arbeitsgruppe Kardiale MRT sehr geschätzt.

Zusammengefasst beteiligte sich Frau Schmach maßgeblich an folgenden Eckpunkten bei der Entstehung der Publikation:

- Mitkonzipierung des Studiendesigns
- Erstellung des Ethikantrages
- Probandenrekrutierung und –betreuung
- Datenakquise und –analyse mit Etablierung und Verbesserung von Auswertungsverfahren
- Durchführung der statistischen Auswertung
- Verfassen der Publikationsschrift unter Mitwirkung der Koautoren einschließlich Aufbereitung und Zusammenstellung der dazugehörigen Tabellen und Abbildungen sowie
- Ergebnispräsentation auf Kongressen

Datum, Unterschrift und Stempel
betreuende Hochschullehrerin
Prof. Dr. Jeanette Schulz-Menger

Datum, Unterschrift
Doktorandin
Luisa Schmach

Auszug aus der Journal Summary List (ISI Web of KnowledgeSM)

ISI Web of KnowledgeSM

Journal Citation Reports[®]

WELCOME ? HELP

2015 JCR Science Edition

Journal Summary List

[Journal Title Changes](#)

Journals from: subject categories **CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS** [VIEW CATEGORY SUMMARY LIST](#)

Sorted by:

Journals 1 - 20 (of 124)

Navigation icons: [1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7]

Page 1 of 7

Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title <i>(linked to journal information)</i>	ISSN	JCR Data ⁱ						Eigenfactor [®] Metrics ⁱ	
				Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor [®] Score	Article Influence [®] Score
<input type="checkbox"/>	1	J AM COLL CARDIOL	0735-1097	84932	17.759	15.776	4.255	381	7.1	0.21460	6.436
<input type="checkbox"/>	2	CIRCULATION	0009-7322	155582	17.202	16.252	4.364	368	>10.0	0.26920	6.833
<input type="checkbox"/>	3	EUR HEART J	0195-668X	43381	15.064	15.736	5.760	287	5.3	0.12961	5.899
<input type="checkbox"/>	4	CIRC RES	0009-7330	47491	11.551	11.218	4.084	237	8.9	0.08503	4.174
<input type="checkbox"/>	5	NAT REV CARDIOL	1759-5002	3360	10.533	10.560	4.127	55	3.7	0.01760	4.376
<input type="checkbox"/>	6	JACC-CARDIOVASC IMAG	1936-878X	5248	7.815	7.359	2.458	96	4.1	0.02352	2.985
<input type="checkbox"/>	7	JACC-CARDIOVASC INTE	1936-8798	6159	7.630	7.261	2.349	169	3.6	0.03019	3.062
<input type="checkbox"/>	8	J HEART LUNG TRANSPL	1053-2498	8788	7.509	5.627	1.028	181	5.6	0.02545	2.098
<input type="checkbox"/>	9	JACC-HEART FAIL	2213-1779	1101	7.218	7.226	2.365	85	1.8	0.00553	2.949
<input type="checkbox"/>	10	CIRC-HEART FAIL	1941-3289	4568	6.833	7.119	1.426	115	3.6	0.02305	2.920
<input type="checkbox"/>	11	BASIC RES CARDIOL	0300-8428	3856	6.038	5.400	0.984	62	5.5	0.01053	1.832
<input checked="" type="checkbox"/>	12	CIRC-CARDIOVASC IMAG	1941-9651	3562	5.771	6.358	1.395	76	3.7	0.01857	2.681
<input type="checkbox"/>	13	J CARDIOVASC MAGN R	1097-6647	3592	5.752	5.437	0.518	114	4.0	0.01198	1.764
<input type="checkbox"/>	14	CIRC-CARDIOVASC INTE	1941-7640	3183	5.706	6.567	1.797	79	3.7	0.01736	2.892
<input type="checkbox"/>	15	HEART	1355-6037	15254	5.693	4.929	1.376	229	7.2	0.03748	1.954
<input type="checkbox"/>	16	CARDIOVASC RES	0008-6363	21734	5.465	5.815	1.276	174	8.4	0.03450	1.852
<input type="checkbox"/>	17	EUR J HEART FAIL	1388-9842	7971	5.135	5.775	2.310	126	5.0	0.02276	1.917
<input type="checkbox"/>	18	J AM HEART ASSOC	2047-9980	3580	5.117	5.225	0.710	373	2.2	0.01989	2.087
<input type="checkbox"/>	19	J MOL CELL CARDIOL	0022-2828	12870	4.874	4.843	1.367	267	6.5	0.02791	1.591
<input type="checkbox"/>	20	INT J CARDIOL	0167-5273	20926	4.638	4.468	1.644	700	3.0	0.05718	1.265

Journals 1 - 20 (of 124)

Navigation icons: [1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7]

Page 1 of 7

[Acceptable Use Policy](#)
Copyright © 2016 Thomson Reuters.



Zugriff: „Journal Citation Reports[®] - Journal Summary List“: am 16. November 2016 auf http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR?RQ=LIST_SUMMARY_JOURNAL

Publikation

Schmacht L, Traber J, Grieben U, Utz W, Dieringer MA, Kellman P, Blaszczyk E, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Spuler S, Schulz-Menger J. Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9:e004615

<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.004615>

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Publikationsliste

- von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Müller A-K, Prothmann M, Hennig P, Dieringer MA, **Schmacht L**, Greiser A, Schulz-Menger J. Cardiac fibrosis in aortic stenosis and hypertensive heart disease assessed by magnetic resonance T1 mapping. *Journal of Heart Valve Disease*. [in press]

Impact Factor: 0.715

- Blaszczyk E, Töpper A, **Schmacht L**, Wanke F, Greiser A, Schulz-Menger J, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F. Influence of spatial resolution and contrast agent dosage on myocardial T1 relaxation times. *Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine (MAGMA)*. 2016 [Epub ahead of print]. doi:10.1007/s10334-016-0581-0

Impact Factor: 2.638

- **Schmacht L**, Traber J, Grieben U, Utz W, Dieringer MA, Kellman P, Blaszczyk E, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Spuler S, Schulz-Menger J. Cardiac involvement in Myotonic Dystrophy type 2 patients with preserved ejection fraction – Detection by Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9:e004615. doi:10.1161/CIRCIMAGING.115.004615

Impact Factor: 5.771

Danksagung

Ein besonderes Wort des Dankes möchte ich an alle Probanden richten, ohne deren Mitwirkung an wissenschaftlichen Studien kein Vorankommen in der medizinischen Forschung denkbar wäre.

Die Forschung selbst wiederum treibt meine Doktormutter Frau Prof. Dr. Jeanette Schulz-Menger unermüdlich an. Ich bin ihr außerordentlich dankbar. Nicht nur mit fachlicher Kompetenz und Hilfestellung zu jeder Tageszeit, sondern auch mit großzügiger Förderung, konstruktiver Kritik und Geduld verstand Sie es immer wieder zu motivieren und mich von der Arbeit und den neuen Ideen zu begeistern.

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe Kardiale MRT ebenso wie die Koautoren halfen dabei, neue Blickwinkel zu finden; aus den Doktorandentreffen konnten viele Anregungen und auch Ermutigungen mitgenommen werden. Für diese wertvolle Zusammenarbeit möchte ich mich herzlich bedanken. Insbesondere erwähnen möchte ich die tatkräftige Mithilfe von Dr. Julius Traber, der mir, neben meinem Betreuer PD Dr. Florian von Knobelsdorff-Brenkenhoff, immer ein Ansprechpartner war und der diese Arbeit sehr bereichert hat.

Meine Familie weiß, wie unentbehrlich sie für mich ist und dass es mir hier nicht möglich ist, die passenden Worte zu finden. Ich kann meinem Mann und meinem Sohn für die liebevolle Unterstützung, die sie mir täglich schenken, nicht genug danken.