

Aus dem Institut für Radiologie  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Analysis and Prediction of Claustrophobia During Magnetic  
Resonance Imaging with the Claustrophobia Questionnaire:  
An Observational, Prospective, 18-Month, Single-Center  
Study of 6500 Patients

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor rerum medicinalium (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Adriane Elisabeth Napp

aus Remscheid

Datum Der Promotion      16.06.2018

## Inhaltsverzeichnis

1. Abstrakt in Deutsch und Englisch .....	3
2. Eidesstattliche Versicherung .....	5
3. Auszug aus der Journal Summary List.....	5
4. Publikationsliste .....	6
5. Manuscript: Analysis and Prediction of Claustrophobia during MR Imaging with the Claustrophobia Questionnaire .....	7
8. Lebenslauf .....	27
9. Danksagung .....	28

## 1. Abstrakt in Englisch und Deutsch

Abstract (English):

Analysis and Prediction of Claustrophobia During Magnetic Resonance Imaging with the Claustrophobia Questionnaire: An Observational, Prospective, 18-Month, Single-Center Study of 6500 Patients

**Purpose:** To analyze claustrophobia during magnetic resonance (MR) imaging and to explore the potential of the 26-item claustrophobia questionnaire (CLQ, range 0–4) as a screening tool in patients scheduled for MR imaging.

**Material and Methods:** The study received IRB approval and was registered at ClinicalTrials.gov (NCT 01367067). 6520 consecutive patients were included. Overall, 4288 patients completed the CLQ before MR imaging (CLQ cohort) while 2232 patients underwent MR imaging without the CLQ (non-CLQ cohort). Claustrophobic events were recorded by the staff.

**Results:** The CLQ mean score in patients with claustrophobic events ( $1.48 \pm 0.93$ ) was significantly higher ( $p < 0.01$ ) than in the group without claustrophobic events ( $0.60 \pm 0.5$ ). The CLQ cut-off value was 0.16 for men and 0.56 for women. Due to the low prevalence, negative predictive values of CLQ cut-off values (men 0.99, 573/582; women 0.97, 745/766) were higher than positive predictive values (men 0.01, 88/582; women: 0.16, 192/1186). The overall claustrophobic event rate was 9.8% (640/6520; 95% CI: 9.1%–10.6%). The CLQ did not induce claustrophobic events because the event rate in the CLQ cohort was significantly lower than in the non-CLQ cohort as shown by the adjusted odds ratio of 0.81 (95% CI: 0.68–0.96).

**Conclusion:** The CLQ is a suitable screening tool for the absence of a subsequent claustrophobic event. Furthermore, while it is possible to identify patients with a considerable risk of claustrophobia; prediction in individual cases is not possible.

Abstrakt (Deutsch):

Analyse und Vorhersage von Claustrophobie während der Magnetresonanztomographie mittels Claustrophobiefragebogen: eine prospektive, 18 monatige, monozentrische Beobachtungsstudie an 6500 Patienten

**Zielsetzung:** Untersuchung von Claustrophobie während der Magnetresonanztomographie (MRT) und Erforschung des Potenzials eines 26-Punkte-Fragebogens (CFB, Bereich 0-4 Punkte/Frage) als Screening-Instrument bei Patienten vor einer geplanten MRT-Untersuchung

**Material und Methoden:** Die Studie wurde von der Ethikkommission genehmigt und bei ClinicalTrials.gov (NCT 01367067) registriert. 6520 konsekutive Patienten wurden eingeschlossen. Insgesamt füllten 4288 Patienten den CFB (CFB-Kohorte) vor der MRT-Untersuchung aus und 2232 Patienten wurden ohne CFB untersucht (Nicht-CFB-Kohorte). Claustrophobische Ereignisse wurden vom Personal dokumentiert.

**Resultate:** Der CFB-Durchschnittswert von Patienten mit claustrophobischen Ereignissen ( $1.48 \pm 0.93$ ) war signifikant höher als in der Gruppe ohne claustrophobische Ereignisse ( $0.60 \pm 0.5$ ). Der CFB-Trennwert betrug 0,16 für Männer und 0,56 für Frauen. Aufgrund der niedrigen Prävalenz waren die negativen Vorhersagewerte der CFB-Trennwerte (Männer 0,99, 573/582; Frauen 0,97, 745/766) höher als die positiven Vorhersagewerte (Männer 0,01, 88/582; Frauen: 0,16, 192/1186). Insgesamt betrug die claustrophobische Ereignisrate 9,8% (640/6520; 95% CI: 9,1%–10,6%). Durch das Ausfüllen des CFB wurden keine claustrophobischen Ereignisse induziert, da die Ereignisrate in der CFB-Kohorte signifikant niedriger war als in der Nicht-CFB-Kohorte, was durch den adjustierten Odds Ratio von 0,81 (95% CI: 0,68–0,96) aufgezeigt wurde.

**Schlussfolgerung:** Der Claustrophobiefragebogen ist ein geeignetes Screening-Instrument für die Abwesenheit eines claustrophobischen Ereignisses bei anschließender MRT-Untersuchung. Mittels des Fragebogens können zwar Patienten mit einem beträchtlichen Claustrophobierisiko identifiziert werden, eine individuelle Vorhersage ist jedoch nicht möglich.

## 2. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Adriane Napp, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: *Analysis and Prediction of Claustrophobia During Magnetic Resonance Imaging with the Claustrophobia Questionnaire: An Observational, Prospective, 18-Month, Single-Center Study of 6500 Patients* 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 (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Mein Anteil an der ausgewählten Publikation entspricht dem, der in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, 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: Adriane Napp, Judith Enders, Robert Röhle, Gerd Diederichs, Matthias Rief, Elke Zimmermann, Peter Martus, Marc Dewey. *Analysis and Prediction of Claustrophobia During Magnetic Resonance Imaging with the Claustrophobia Questionnaire: An Observational, Prospective, 18-Month, Single-Center Study of 6500 Patients*, Radiology, 2016

Beitrag im Einzelnen (bitte **ausführlich** ausführen):

Erstellung des Studienkonzepts: 50 %

Erstellung der Studienunterlagen und Einreichung Ethik: 50% (Kohorte 2)

Zusammenstellung der Studienunterlagen für die Patienten und Mitarbeiter: 100%

Rekrutierung: 90%

Finale Bewertung und Einstufung von claustrophoben Ereignissen: 100%

Dateneingabe: 90%

Datenkodierung: 100%

Plausibilitäts- und Grenzwertchecks, Säuberung der Daten: 100%

Aufbereitung der Daten für die Statistik: 90 %

Auswertung: 30%

Erstellung des Manuskripts: 90%

Einarbeitung der Gutachterkommentare in das Manuskript: 100%

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers \_\_\_\_\_

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin \_\_\_\_\_

## 3. Auszug aus der Journal Summary List

ISI Web of Knowledge<sup>SM</sup>

ISI Web of Knowledge<sup>SM</sup>  
Journal Citation Reports<sup>®</sup>

Journal Summary List  
Journals from: **subject categories RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING** [VIEW CATEGORY SUMMARY LIST](#)

Sorted by: Impact Factor [SORT AGAIN](#)

Journals 1 - 20 (of 124) Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title <small>(linked to journal information)</small>	ISSN	JCR Data <sup>i</sup>						Eigenfactor <sup>®</sup> Metrics <sup>j</sup>	
				Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor <sup>®</sup> Score	Article Influence <sup>®</sup> Score
<input type="checkbox"/>	1	<a href="#">JACC-CARDIOVASC IMAG</a>	1936-878X	5248	7.815	7.359	2.458	96	4.1	0.02352	2.985
<input checked="" type="checkbox"/>	2	<a href="#">RADIOLOGY</a>	0033-8419	48521	6.798	7.326	1.559	354	>10.0	0.07237	2.532
<input type="checkbox"/>	3	<a href="#">J NUCL MED</a>	0161-5505	22728	5.849	5.795	1.147	299	7.8	0.03868	1.849
<input type="checkbox"/>	4	<a href="#">CIRC-CARDIOVASC IMAG</a>	1941-9651	3562	5.771	6.358	1.395	76	3.7	0.01857	2.681

Die Arbeit ist bei Radiology im Druck.

(aktueller Impact Factor: 6,79, Eigenfactor: 0,07).

Für den Impact Factor befindet sich Radiology auf Platz 2 von insgesamt 124 Journals im Bereich Radiology, Nuclear Imaging and Medical Imaging.

## 4. Publikationsliste

1. Charlotte Jaite, Christian Bachmann, Marc Dewey, Bernhard Weschke, Birgit Spors, Arpad von Moers, Adriane Napp, Ulrike Lehmkuhl, Viola Kappel. Magnetic resonance imaging (MRI) in children and adolescents – study design of a feasibility study concerning examination related emotions. Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother 2013 Nov;41(6):447-51.  
Impact Factor 0.97

2. Adriane Napp and the DISCHARGE Trial Group. Coronary CT Angiography versus Invasive Coronary Angiography: Design of the Randomised Multicentre Trial DISCHARGE. Eur Radiol. 2016 in press. Impact Factor 3,640

3. Adriane Napp, Judith Enders, Robert Röhle, Gerd Diederichs, Matthias Rief, Elke Zimmermann, Peter Martus, Marc Dewey. Analysis and Prediction of Claustrophobia During Magnetic Resonance Imaging with the Claustrophobia Questionnaire: An Observational, Prospective, 18-Month, Single-Center Study of 6500 Patients, Radiology 2016 in press. Impact Factor 6,798

5. Manuscript: Analysis and Prediction of Claustrophobia during  
MR Imaging with the Claustrophobia Questionnaire

Radiology. 2017 Apr;283(1):148-157. doi: 10.1148/radiol.2016160476. Epub 2016 Nov 25.

<https://doi.org/10.1148/radiol.2016160476>

## 8. Lebenslauf

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

## 9. Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. Marc Dewey, für die gemeinsame Ausarbeitung des Themas dieser Dissertation und die erfolgreiche Zusammenarbeit bedanken. Ein Dankeschön an seine Assistentin Frau Christine Germershausen für Ihre große Unterstützung bei diversen Anliegen.

Ebenfalls danke ich Herrn Prof. Dr. Peter Martus für die statistische Betreuung dieser Arbeit und Herrn Robert Röhle für die Umsetzung. Ein großes Dankeschön an Frau Dr. Judith Enders für die Vorarbeit zum Thema Claustrophobie. Ganz speziell möchte ich mich bei den Ärzten Dr. Gerd Diederichs, Dr. Matthias Rief, Dr. Elke Zimmermann und den MTRAs am Institut für Radiologie für die Integration der Studie in den Klinikalltag bedanken.

Ein großer Dank geht an Bettina Herwig für ihren Input bei der englischen Revision des Manuskriptes.

Ein besonderer Dank geht an Frau Prof. Dr. Mont Kumpagdee Vollrath, die mir Mut gemacht hat eine Doktorarbeit anzufertigen und mich für das Hypatia Stipendium empfohlen hat.

Ich möchte mich bei Bejay bedanken für all die Freude die er in mein Leben gebracht hat und natürlich bei Bibi und Pascha.