

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

DISSERTATION

**Noninvasive Evaluation of Cardiac Function Using Computed
Tomography and Magnetic Resonance Imaging: A Meta-Analysis**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Malwina Kaniewska

aus Lodz, Polen

Datum der Promotion: 22.9.2017

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Deutsch	3
Englisch.....	4
Eidesstattliche Versicherung.....	5
Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation	6
Auszug aus der Journal Summary List	7
Druckexemplar der Publikation	8
Lebenslauf Malwina Kaniewska.....	28
Publikationsliste.....	30
Danksagung.....	31

Zusammenfassung

Deutsch

Zielsetzung

Ziel der Studie war die Evaluation der diagnostischen Genauigkeit der Computertomographie (CT) für die Beurteilung der Herzfunktion im Vergleich zur Magnetresonanztomographie (MRT).

Methoden

Die Datenbanken MEDLINE, EMBASE und ISI Web of Science wurden systematisch überprüft. Die Suchbegriffe umfassten: Ejektionsfraktion (EF), enddiastolisches Volumen (EDV), endsystolisches Volumen (ESV), Schlagvolumen (SV) und linksventrikuläre Masse (LVM). Unterschiede zwischen den Modalitäten wurden mithilfe von Limits of agreements (LoA) analysiert. Das Publikationsbias wurde mit Egger-Regressionstest gemessen. Die Heterogenität wurde mittels Cochrans Q-Test und Higgins-I²-Statistik bewertet. Im Falle einer Heterogenität wurde die DerSimon-Laird-Methode zur Schätzung der Heterogenitätsvarianz verwendet.

Ergebnisse

53 Studien mit insgesamt 1814 Patienten wurden identifiziert und analysiert. Der mittlere Unterschied zwischen CT und MRT betrug für die EF -0,56% (LoA, -11,6 bis 10,5%), für das EDV 2,62 ml (-34,1 bis 39,3 ml) und für das ESV 1,61 ml (-22,4 bis 25,7 ml), 3,21 ml -21,8 bis 28,3 ml) für das SV und 0,13 g (-28,2 bis 28,4 g) für die LVM. Die CT erkannte Wandbewegungsanomalien auf einer Segmentebene mit 90% Sensitivität und 97% Spezifität.

Schlussfolgerung

Die Evaluation der LV Funktionsparameter ist möglich mittels CT, jedoch zeigen die LoA im Vergleich zur MRT eine relativ breite Streuung. Für die Beurteilung von Wandbewegungsstörungen des Myokards zeigt die CT eine hohe diagnostische Genauigkeit.

Englisch

Objectives

To evaluate the accuracy of computed tomography (CT) in the assessment of left ventricular (LV) function and compare with magnetic resonance imaging (MRI).

Methods

We have systematically reviewed MEDLINE, EMBASE, and ISI Web of Science. The inclusion criteria were: ejection fraction (EF), end-diastolic volume (EDV), end-systolic volume (ESV), stroke volume (SV), and left ventricular mass (LVM). Bland Altman analysis was used in the assessment of differences between modalities and limits of agreement (LoA) were provided. Cochran's Q test and Higgins I^2 statistic were used for the evaluation of heterogeneity. Estimation of heterogeneity variance was performed using the DerSimonian-Laird method.

Results

Totally 53 studies (1814 patients) were chosen and evaluated. The mean difference between CT and MRI was -0.56% (LoA, -11.6 to 10.5%) for EF, 2.62 ml (-34.1 to 39.3 ml) for EDV and 1.61 ml (-22.4 to 25.7 ml) for ESV, 3.21 ml (-21.8 to 28.3 ml) for SV and 0.13 g (-28.2 to 28.4 g) for LVM. Wall motion abnormalities on a per-segment basis were detected with CT with 90% sensitivity and 97% specificity.

Conclusions

The assessment of LV function parameters is accurate with CT, but the limits of agreement compared with MRI are moderately wide. CT can also detect wall motion deficits with high accuracy.

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Malwina Kaniewska, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Noninvasive Evaluation of Cardiac Function Using Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: A Meta-Analysis“ 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) 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: [Malwina Kaniewska, Georg M. Schuetz, Steffen Willun, Peter Schlattmann, and Marc Dewey], [Noninvasive Evaluation of Global and Regional Left Ventricular Function Using Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: A Meta-Analysis], [European Radiology], [2017]

Kaniewska, M., Schuetz, G.M., Willun, S. et al. Eur Radiol (2017) 27: 1640.
doi:10.1007/s00330-016-4513-1

Beitrag im Einzelnen:

Die initiale Idee für das Manuskript stammte von Prof. Dr. Marc Dewey.

Die Datensammlung, Überprüfung der Einschlusskriterien und Auswählen der für das Manuskript geeigneten Publikationen erfolgte durch Malwina Kaniewska und Steffen Wilun. Datenanalyse und statistische Bearbeitung erfolgte durch Malwina Kaniewska mit Unterstützung von Prof. Dr. Peter Schlattmann und Prof. Dr. Marc Dewey. Malwina Kaniewska erstellte die Abbildungen und Tabellen.

Auswertung der Ergebnisse und Interpretation erfolgte durch Malwina Kaniewska, Dr. Georg Schütz und Prof. Marc Dewey.

Vorbereitung, Einreichen der Publikation und Korrektur (sog. „Major revisions“) erfolgten durch Malwina Kaniewska und Prof. Dr. Marc Dewey.

Es erfolgte eine kritische Revision des Manuskripts durch Prof. Dr. Marc Dewey, Prof. Dr. Peter Schlattmann, Steffen Wilun und Dr. Georg Schütz.

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

Auszug aus der Journal Summary List

JCR- Web 4.5 Journal Summary List

<http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR>

ISI Web of KnowledgeSM

Journal Citation Reports[®]

WELCOME
 HELP

2015 JCR Science Edition

Journal Summary List
[Journal Title Changes](#)

Journals from: subject categories **RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING** VIEW CATEGORY SUMMARY LIST

Sorted by: Impact Factor SORT AGAIN

Journals 1 - 20 (of 124)

« « « [1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7] » » »

Page 1 of 7

MARK ALL
UPDATE MARKED LIST

Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title <small>(linked to journal information)</small>	ISSN	JCR Data						Eigenfactor [®] Metrics	
				Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor [®] Score	Article Influence [®] Score
<input type="checkbox"/>	1	JACC-CARDIOVASC IMAG	1936-878X	5248	7.815	7.359	2.458	96	4.1	0.02352	2.985
<input type="checkbox"/>	2	RADIOLOGY	0033-8419	48521	6.798	7.326	1.559	354	>10.0	0.07237	2.532
<input type="checkbox"/>	3	J NUCL MED	0161-5505	22728	5.849	5.795	1.147	299	7.8	0.03868	1.849
<input type="checkbox"/>	4	CIRC-CARDIOVASC IMAG	1941-9651	3562	5.771	6.358	1.395	76	3.7	0.01857	2.681
<input type="checkbox"/>	5	J CARDIOVASC MAGN R	1097-6647	3592	5.752	5.437	0.518	114	4.0	0.01198	1.764
<input type="checkbox"/>	6	EUR J NUCL MED MOL I	1619-7070	11996	5.537	5.145	1.432	190	6.2	0.02619	1.602
<input type="checkbox"/>	7	NEUROIMAGE	1053-8119	79475	5.463	6.797	1.160	770	6.7	0.17977	2.321
<input type="checkbox"/>	8	HUM BRAIN MAPP	1065-9471	17184	4.962	5.638	0.931	378	6.5	0.04035	2.084
<input type="checkbox"/>	9	INVEST RADIOL	0020-9996	6024	4.887	4.928	1.444	108	6.7	0.01191	1.497
<input type="checkbox"/>	10	RADIOTHER ONCOL	0167-8140	14095	4.817	4.789	0.970	301	5.9	0.03288	1.517
<input type="checkbox"/>	11	MED IMAGE ANAL	1361-8415	4764	4.565	4.950	0.760	121	6.3	0.01069	1.622
<input type="checkbox"/>	12	INT J RADIAT ONCOL	0360-3016	39558	4.495	4.379	1.232	370	8.1	0.06930	1.404
<input type="checkbox"/>	13	ULTRASCHALL MED	0172-4614	1866	4.434	4.081	1.123	57	4.1	0.00429	0.954
<input type="checkbox"/>	14	CLIN NUCL MED	0363-9762	3463	4.278	3.430	0.558	163	4.9	0.00627	0.788
<input type="checkbox"/>	15	ULTRASOUND OBST GYN	0960-7692	9842	4.254	3.693	1.860	186	7.3	0.01749	1.157
<input type="checkbox"/>	16	MAGN RESON MED	0740-3194	28628	3.782	3.899	0.847	438	>10.0	0.03874	1.254
<input type="checkbox"/>	17	IEEE T MED IMAGING	0278-0062	13784	3.756	4.720	0.779	213	9.5	0.02443	1.779
<input type="checkbox"/>	18	EUR RADIOL	0938-7994	14583	3.640	3.934	0.737	422	6.1	0.03479	1.318
<input type="checkbox"/>	19	SEMIN RADIAT ONCOL	1053-4296	2013	3.556	4.080	1.444	36	7.9	0.00390	1.483
<input type="checkbox"/>	20	INT J HYPERTHER	0265-6736	2517	3.361	2.802	0.694	98	6.8	0.00377	0.635

Druckexemplar der Publikation

Malwina Kaniewska, Georg M. Schütz, Steffen Willun, Peter Schlattmann-Marc Dewey, Noninvasive evaluation of global and regional left ventricular function using computed tomography and magnetic resonance imaging: a meta-analysis, *European Radiology*, 2017

Kaniewska, M., Schuetz, G.M., Willun, S. et al. *Eur Radiol* (2017) 27: 1640. doi:10.1007/s00330-016-4513-1

Der Volltext wird aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht veröffentlicht. Er ist verfügbar unter dem folgenden Link:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27510625>

<http://dx.doi.org/10.1007/s00330-016-4513-1>

[Eur Radiol.](#) 2017 Apr;27(4):1640-1659. doi: 10.1007/s00330-016-4513-1. Epub 2016 Aug 10.

Lebenslauf Malwina Kaniewska

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

Publikationsliste

Originalarbeiten

1. Journal: European Radiology, 2016

DOI: 10.1007/s00330-016-4513-1

Title: Noninvasive evaluation of global and regional left ventricular function using computed tomography and magnetic resonance imaging: a meta-analysis.

Malwina Kaniewska, Georg M. Schütz, Steffen Willun, Peter Schlattmann, Marc Dewey

Impact Factor 2015: 3.640

Danksagung

Ich danke der Arbeitsgruppe von Professor Dr. med. Marc Dewey für die mir gegebene Chance einer wissenschaftlichen Zusammenarbeit und für die Aufnahme in das sehr produktive Team.

Ein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Marc Dewey für seine Betreuung der Promotion, die ständige Verfügbarkeit bei Herausforderungen und seine Geduld in schwierigen Situationen. Die fachliche Unterstützung und das sehr große Interesse an der Arbeit haben meine Dissertation möglich gemacht.

Ich möchte der Assistentin von Prof. Dewey, Frau Christine Germershausen dafür danken, dass sie bei organisatorischen und persönlichen Anliegen stets zur Seite stand.

Diese Arbeit wäre ohne die Hilfsbereitschaft und den fachlichen Input unserer Arbeitsgruppenmitglieder nicht möglich gewesen.

Ich danke Herrn Dr. med. Georg Schütz für die geduldige Einarbeitung, den fachlichen Input und die Supervisionen.

Für die fachliche Unterstützung bei statistischen Fragestellungen danke ich Prof. Dr. med. Peter Schlattmann und Prof. Dr. med. Marc Dewey. Für die Hilfe bei der englischen Übersetzung der Manuskripte danke ich Frau Bettina Herwig.

Ein großer Dank gilt meiner Familie, die mich während meines Studiums in Polen und Deutschland ständig unterstützt hat. Die Unterstützung und Motivation meiner Eltern Danuta und Leszek Kaniewscy, sowie meines Freundes Michal Pelczar war essentiell für den Erfolg dieser Promotion.

Außerdem danke ich Prof. Dr. med. Rahel Kubik für ihre pragmatische Beratung, ständige Motivation und wichtige Unterstützung.

Ohne Hilfe der oben genannten Personen wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.