

Aus der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt  
Rheumatologie und Klinische Immunologie  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Analysis of Distribution and Severity of Inflammation in  
Patients with Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis by  
ICG-Enhanced Fluorescence Optical Imaging and  
Musculoskeletal Ultrasound

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité-Universitätsmedizin Berlin

von

Anne-Marie Glimm

aus Rüdersdorf

Datum der Promotion: 22. September 2017

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>1 Abstract (Englisch)</b>	<b>1</b>
<b>2 Abstract (Deutsch)</b>	<b>2</b>
<b>3 Eidesstattliche Versicherung</b>	<b>4</b>
<b>4 Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation</b>	<b>5</b>
<b>5 Auszug aus der Journal Summary List (ISI Web of Knowledge)</b>	<b>7</b>
<b>6 Publikation</b>	<b>8</b>
<b>7 Supplementäre Daten der Originalpublikation</b>	<b>15</b>
<b>8 Lebenslauf</b>	<b>23</b>
<b>9 Publikationsliste</b>	<b>26</b>
<b>10 Literaturverzeichnis</b>	<b>28</b>
<b>11 Danksagung</b>	<b>29</b>

# Abkürzungsverzeichnis

## Englische Abkürzungen

DAS28	Disease Activity Score 28
DIP	Distal interphalangeal joints
FOI	Fluorescence optical imaging
GSUS	Gray-scale ultrasound
ICG	Indocyanine green
MCP	Metacarpophalangeal joints
OA	Osteoarthritis
p1	phase 1
p2	phase 2
p3	phase 3
PDUS	power Doppler-Mode
PIP	Proximal interphalangeal joints
PVM	PrimaVista-Mode
RA	Rheumatoid arthritis
US	Musculoskeletal ultrasound

## Deutsche Abkürzungen

B-Bild	Brightness-Scan Modus
DIP	Distale Interphalangealgelenke
FOI	Fluoreszenz-optische Bildgebung
ICG	Indocyaningrün
MCP	Metacarpophalangealgelenke
OA	Osteoarthrose
p1	Phase 1
p2	Phase 2
p3	Phase 3
PDUS	Power Doppler-Modus
PIP	Proximale Interphalangealgelenke
PVM	PrimaVista-Modus
RA	Rheumatoide Arthritis
US	Muskuloskelettaler Ultraschall

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Bildschirmfoto ISI Web of Knowledge, 11.12.16	7
Abb. 2	Bildschirmfoto (Detail) ISI Web of Knowledge, 11.12.16	7

# 1 Abstract (Englisch)

## Background

In rheumatoid arthritis (RA), synovitis of the hands appears especially in wrist, metacarpophalangeal (MCP) and proximal interphalangeal (PIP) joints<sup>1</sup>. In contrast, hand osteoarthritis (OA) presents potential inflammatory changes mainly in PIP and distal interphalangeal (DIP) joints<sup>2</sup>. Inflammatory changes of the wrist and finger joints can be visualized by musculoskeletal ultrasound (US)<sup>3</sup> and fluorescence optical imaging (FOI)<sup>4</sup>.

## Objective

The objective of this study was the comparison of the amount and distribution of inflammatory signs in wrist and finger joints of the clinically dominant hand in OA and RA patients by FOI, gray-scale (GSUS) and power Doppler US (PDUS).

## Methods

FOI and GSUS were performed in 1170 joints in 90 patients (67 RA, 23 OA) following a standardized procedure. GSUS and PDUS were applied on dorsal and palmar sides of wrists and MCP, PIP, DIP joints 2-5 of the clinically dominant hand for tenderness and swelling. The examination of both hands via FOI was performed for the automatically generated PrimaVista-Mode (PVM) and three different phases (p1-p3) over an examination time of 360s recording one image per second. Synovitis and tenosynovitis via ultrasound and the distribution of the fluorescence optical dye Indocyanine green (ICG) as signs for joint inflammation were graded by a semi-quantitative score (0-3). The frequency of inflamed joints per grade of the semiquantitative score was calculated in percentage terms in RA and OA for each imaging method.

## Results

In GSUS, the frequency pattern showed wrist and MCP joints mostly affected in RA. DIP joints were graded more often with 1-3 in OA. More RA joints were graded with 1-3 in PDUS than joints of OA patients. In FOI, RA joints featured inflammatory signals with grades 1-3 more often in phase 1 in contrast to OA joints. In OA, higher grades were reached by DIP, PIP and wrist of OA patients in phase 3 in comparison to RA joints.

## Conclusion

FOI and US detected inflammation in both RA and OA accenting an inflammatory component of OA. Different inflammatory patterns between RA and OA were determined, especially in phases 1 and 3 in FOI. Hence, an analysis of the phases in FOI is of prime importance. The different shape patterns of ICG-enhancement may offer opportunities to distinguish both diseases.

## 2 Abstract (Deutsch)

### Einleitung

Die Synovitis als krankheitsspezifisches Merkmal tritt bei der Rheumatoiden Arthritis (RA) im Bereich der Hand typischerweise am Handgelenk, an den Metacarpophalangealgelenken (MCP) und den proximalen Interphalangealgelenken (PIP) auf<sup>1</sup>. Dagegen finden sich mögliche sekundär entzündliche Veränderungen bei der Osteoarthritis (OA) der Hand hauptsächlich in PIP und distalen Interphalangealgelenken (DIP)<sup>2</sup>. Eine Visualisierung von entzündlichen Veränderungen der Gelenke ist durch den muskuloskelettalen Ultraschall (US)<sup>3</sup> und die Fluoreszenz-optische Bildgebung (FOI)<sup>4</sup> möglich.

### Ziel

Ziel dieser Arbeit war der Vergleich der Ausprägung und Verteilung von entzündlichen Veränderungen an den Hand- und Fingergelenken bei Patienten mit RA und OA in der FOI und im US.

### Methodik

1170 Gelenke von 90 Patienten (67 RA, 23 OA) wurden in der FOI und im US untersucht. Dabei wurde der Ultraschall im B-Bild und im Power Doppler-Modus (PDUS) an den Handgelenken, MCP, PIP und DIP 2-5 der für Druckschmerzhaftigkeit und Schwellung klinisch dominanten Hand standardisiert jeweils auf dorsaler und palmarer Schnittebene durchgeführt. Die Untersuchung beider Hände im FOI erfolgte standardisiert über 360 Sekunden mit einer Aufnahme eines Bildes pro Sekunde für einen automatisch generierten PrimaVista-Modus (PVM) und für drei verschiedene Phasen (p1-p3). Die Bewertung von Synovitis und Tenosynovitis im US und die Verteilung des Farbstoffs Indocyaningrün (ICG) im FOI in der klinisch dominanten Hand wurde unter Verwendung eines semi-quantitativen Scores (0-3) vorgenommen. Anschließend wurde die Häufigkeit des Auftretens des semi-quantitativen Scores an den Gelenken in beiden Bildgebungsverfahren für RA und OA prozentual ermittelt.

### Ergebnisse

Das Handgelenk und die MCP-Gelenke bei der RA präsentierten im Vergleich zur OA häufiger entzündliche Veränderungen im B-Bild des US. Dagegen zeigten die DIP-Gelenke bei OA Patienten in Hinblick auf die Gradzahlen häufiger Grad 1-3. Es waren mehr Gelenke von RA-Patienten im PDUS betroffen als Gelenke von Patienten mit OA. Bezüglich der Ergebnisse im FOI zeigten die Gelenke der RA-Patienten häufiger entzündliche Anreicherungen in Phase 1, während die DIP, PIP und Handgelenke der OA-Patienten in Phase 3 mit höheren Gradzahlen bewertet wurden.

### **Schlussfolgerung**

Mittels FOI und US wurden in beiden Kohorten (RA und OA) entzündliche Veränderungen als Synovitis/Tenosynovitis beziehungsweise ICG-Anreicherungen festgestellt. Daher spielt bei der OA eine entzündliche Komponente ebenfalls eine Rolle. Es zeigten sich im Vergleich zwischen RA und OA phasenabhängig verschiedene Befallsmuster, die sich insbesondere in den Phasen 1 und 3 präsentierten. Daher ist die Analyse der genannten Phasen (p1-p3) in der FOI in der klinischen Praxis von Bedeutung. Zusätzlich scheinen die unterschiedlichen Formmuster der ICG-Anreicherung Möglichkeiten zur Differentialdiagnostik beider Krankheiten zu bieten.

### 3 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Anne-Marie Glimm, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Analysis of Distribution and Severity of Inflammation in Patients with Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis by ICG-Enhanced Fluorescence Optical Imaging and Musculoskeletal Ultrasound“ selbstständig und ohne nicht offenlegte 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



## 4 Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation

### Publikation

Autoren:	Glimm A-M, Werner SG, Burmester G-R, Backhaus M, Ohrndorf S
Titel:	Analysis of distribution and severity of inflammation in patients with osteoarthritis compared to rheumatoid arthritis by ICG-enhanced fluorescence optical imaging and musculoskeletal ultrasound: a pilot study
Zeitschrift:	Annals of the Rheumatic Diseases
Band:	Volume 75, Issue 3
Seiten:	566 ff.
Erscheinungsjahr:	2016

### Beitrag im Einzelnen

Für diese vorgelegte Arbeit wurden 90 Probanden von mir mittels der vorgegebenen Einschlusskriterien in der Rheumatologischen Fachambulanz der Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte identifiziert und rekrutiert. Die Aufklärung über die Teilnahme an der Studie erfolgte durch mich unter Supervision der Studienärztin oder durch die Studienärztin selbst, welche zur Qualitätskontrolle auch die Untersuchung des muskuloskelettalen Ultraschalls durchgeführt hat. Des Weiteren nahm ich die Ermittlung der Krankheitsaktivität unter Berücksichtigung der geschwollenen und druckschmerzhaften Gelenke sowie die Entnahme von Blut für die Ermittlung der laborchemischen Entzündungsaktivität und Autoimmunserologie vor. Nach Sichtung der Befunde aus den laborchemischen Analysen berechnete ich dazu den Disease Activity Score 28 (DAS28). Unter teilweiser Assistenz der Studienschwester Gabriela Schmittat und unter gesetzlicher Vorgabe der Anwesenheit eines Arztes im Hintergrund untersuchte ich die Patienten mittels Fluoreszenz-optischer Bildgebung. Dies schließt die Legung eines intravenösen Zugangs sowie die Durchführung der Bildgebung mit gewichtsabhängiger Applikation des Fluoreszenz-optischen Farbstoffs ICG (Indocyanin-Grün) ein. Die Auswertung der Fluoreszenz-optischen Untersuchung erfolgte eigenständig durch mich unter Betrachtung des automatisch generierten PrimaVista-Modus und der drei von der Durchblutung der Fingerbeere abhängigen Phasen für die 360 Bilder jedes Probanden. Dies beinhaltete die Analyse der Fluoreszenz-optischen Anreicherung von ICG und ihre Bewertung in allen Fingergelenken

sowie im Handgelenk der klinisch dominanten Hand, die ebenso zuvor mittels muskuloskelettalen Ultraschalls untersucht worden war. Nach Abschluss der Erhebung wurden die Daten in entsprechende Tabellen für die statistische Analyse eingepflegt. Die anschließende statistische Auswertung aller dargestellter Ergebnisse und Interpretation aller Abschnitte nahm ich (mit Einschränkung der Berechnung der Übereinstimmungsraten, Sensitivitäten, Spezifitäten und Korrelationsanalysen) selbstständig vor. Die abgebildeten Graphiken und Tabellen wurden von mir konzipiert und erstellt. Letztlich verfasste ich selbstständig das Manuskript.

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

---

# 5 Auszug aus der Journal Summary List (ISI Web of Knowledge)

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

Journal Citation Reports<sup>®</sup>

WELCOME ? HELP 2015 JCR Science Edition

Journal Summary List [Journal Title Changes](#)

Journals from: **subject categories RHEUMATOLOGY** [VIEW CATEGORY SUMMARY LIST](#)

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

---

Journals 1 - 20 (of 32) Page 1 of 2

MARK ALL UPDATE MARKED LIST Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title (linked to journal information)	ISSN	JCR Data <sup>(j)</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="#">ANN RHEUM DIS</a>	0003-4967	35393	12.384	9.999	3.711	311	5.9	0.07572	2.968
<input type="checkbox"/>	2	<a href="#">NAT REV RHEUMATOL</a>	1759-4790	4314	10.531	11.259	2.839	62	3.8	0.01997	3.977
<input type="checkbox"/>	3	<a href="#">ARTHRITIS RHEUM-US</a>	0004-3591	45624	8.955	8.230		0	9.7	0.06752	2.918
<input type="checkbox"/>	4	<a href="#">ARTHRITIS RHEUMATOL</a>	2326-5191	2586	6.009	6.050	1.473	330	1.4	0.00981	1.920
<input type="checkbox"/>	5	<a href="#">OSTEOARTH R CARTILAGE</a>	1063-4584	11842	4.535	5.093	0.913	254	6.3	0.02612	1.634
<input type="checkbox"/>	6	<a href="#">RHEUMATOLOGY</a>	1462-0324	16065	4.524	4.682	1.124	267	6.9	0.03258	1.503
<input type="checkbox"/>	7	<a href="#">CURR OPIN RHEUMATOL</a>	1040-8711	4036	4.227	4.307	1.084	83	5.7	0.01013	1.437
<input type="checkbox"/>	8	<a href="#">ARTHRITIS RES THER</a>	1478-6354	12302	3.979	4.707	0.478	360	5.7	0.02973	1.435
<input type="checkbox"/>	9	<a href="#">SEMIN ARTHRITIS RHEU</a>	0049-0172	4022	3.946	4.256	0.641	103	7.2	0.00833	1.367
<input type="checkbox"/>	10	<a href="#">BEST PRACT RES CL RH</a>	1521-6942	2750	3.267	4.275	0.021	48	6.6	0.00621	1.342
<input type="checkbox"/>	11	<a href="#">J RHEUMATOL</a>	0315-162X	21354	3.236	3.316	0.834	332	>10.0	0.02400	1.021
<input type="checkbox"/>	12	<a href="#">ARTHRIT CARE RES</a>	2151-464X	12091	3.229	4.641	0.635	208	6.3	0.02899	1.593
<input type="checkbox"/>	13	<a href="#">CURR RHEUMATOL REP</a>	1523-3774	1948	2.976		0.592	76	4.8	0.00549	
<input type="checkbox"/>	14	<a href="#">JOINT BONE SPINE</a>	1297-319X	2957	2.946	2.798	0.521	71	5.9	0.00626	0.788
<input type="checkbox"/>	15	<a href="#">RHEUM DIS CLIN N AM</a>	0889-857X	1718	2.791	2.348	0.386	44	8.3	0.00263	0.788
<input type="checkbox"/>	16	<a href="#">CLIN EXP RHEUMATOL</a>	0392-856X	6739	2.495	2.349	0.418	285	6.7	0.01123	0.600
<input type="checkbox"/>	17	<a href="#">SCAND J RHEUMATOL</a>	0300-9742	2877	2.307	2.428	0.634	71	9.8	0.00426	0.768
<input type="checkbox"/>	18	<a href="#">PEDIATR RHEUMATOL</a>	1546-0096	493	2.144	1.870	0.164	61	3.4	0.00165	0.546
<input type="checkbox"/>	19	<a href="#">LUPUS</a>	0961-2033	5674	2.118	2.352	0.622	196	6.5	0.00950	0.587
<input type="checkbox"/>	20	<a href="#">CLIN RHEUMATOL</a>	0770-3198	5220	2.042	2.106	0.619	299	6.1	0.01139	0.600

Abbildung 1: Bildschirmfoto ISI Web of Knowledge, 11.12.16

Journal: **ANNALS OF THE RHEUMATIC DISEASES**

Mark	Journal Title	ISSN	Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Citable Items	Cited Half-life	Citing Half-life
<input type="checkbox"/>	<a href="#">ANN RHEUM DIS</a>	0003-4967	35393	12.384	9.999	3.711	311	5.9	6.9

[Cited Journal](#) [Citing Journal](#) [Source Data](#) [Journal Self Cites](#)

[CITED JOURNAL DATA](#) [CITING JOURNAL DATA](#) [IMPACT FACTOR TREND](#) [RELATED JOURNALS](#)

Abbildung 2: Bildschirmfoto (Detail) ISI Web of Knowledge, 11.12.16

## 6 Publikation

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>



Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

Die Publikation ist unter folgender URL zu finden:  
<http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>

## **7 Supplementäre Daten der Originalpublikation**

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:

<http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf>

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)



Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

Die supplementären Daten der Originalpublikation sind unter folgender URL zu finden:  
[http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/  
annrheumdis-2015-207345supp.pdf](http://ard.bmj.com/content/annrheumdis/suppl/2015/08/25/annrheumdis-2015-207345.DC1/annrheumdis-2015-207345supp.pdf)

## **8 Lebenslauf**

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

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

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

## 9 Publikationsliste

### Vollpublikation

**Glimm AM**, Werner SG, Burmester GR, Backhaus M, Ohrndorf S. Analysis of distribution and severity of inflammation in patients with osteoarthritis compared to rheumatoid arthritis by ICG-enhanced fluorescence optical imaging and musculoskeletal ultrasound: a pilot study. *Ann Rheum Dis.* 2016;75(3):566-70.

Impact Factor: 12,384

### Veröffentlichungen

Ohrndorf S, **Glimm AM**, Burmester GR, Backhaus M. Musculoskeletal ultrasound scoring systems: assessing disease activity and therapeutic response in rheumatoid arthritis. Review. *International Journal of Clinical Rheumatology* 2011;6(1):57-65.

Impact Factor: 0,400

**Glimm AM**, Henninger M, Backhaus M, Rehart S. Ultraschalldiagnostik Rheuma. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 2016; 11(02):141 – 56.

### Oral Presentation

[OP0124] **Glimm AM**, Ohrndorf S, Fischer I, Strunk J, Schmidt WA, Hartung W, Sattler H, Kellner H, Schmittat G, Burmester G, Backhaus M. Imaging Remission by Musculoskeletal Ultrasound Leads to a better functional Outcome – Results of the US IMPERA Study - US 7-Score Implementation Study in early Rheumatoid Arthritis.

*Ann Rheum Dis* 2016;75(Suppl2):102

### Abstracts und Poster

[FRI0064] **Glimm AM**, Ohrndorf S, Schoenberger S, Dietz E, Bahner M, Schirner M, Naumann L, Burmester GR, M. Backhaus M. Evaluation of a Novel Fluorescence Optical Imaging Technology in Patients with Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis in Comparison to Musculoskeletal Ultrasound. *Ann Rheum Dis* 2011; 70(Suppl3):366.

[AB0713] **Glimm AM**, Werner SG, Ohrndorf S, Schwenke C, Schmittat G, Burmester GR, Backhaus M. Comparison of ICG-enhanced Fluorescence Optical Imaging and Musculoskeletal Ultrasound in Patients with Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis.

*Ann Rheum Dis* 2013;72(Suppl3):1005.

[DI.19] **Glimm AM**, Werner SG, Ohrndorf S, Schwenke C, Schmittat G, Burmester G-R, Backhaus M. Vergleich von ICG-gestützter fluoreszenzoptischer Bildgebung und Arthrosonographie bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis und Osteoarthrose.

Z Rheumatol 2013;72(Suppl2):27-28.

[DI.05] Riemekasten S, Friedrich S, **Glimm AM**, Ohrndorf S, Backhaus M. Duplexsonographie der Hand- und Fingerarterien bei Patienten mit Systemischer Sklerose. DGRh 2015, Bremen; 20150902-20150905; Abstractsession V - Bildgebung & Experimentelle Rheumatologie.

[EV.14] Eisfeld H, **Glimm AM**, Ohrndorf S, Backhaus M. Retrospektive Analyse von 51 Schwangerschaften aus einer Spezialsprechstunde für Schwangere mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen. DGRh 2015, Bremen; 20150902-20150905; Posterwalk Epidemiologie und Versorgungsforschung I.

[PS3-11] **Glimm AM**, Ohrndorf S, Fischer I, Strunk J, Schmidt WA, Hartung W, Sattler H, Kellner H, Schmittat G, Burmester G, Backhaus M. Imaging remission by musculoskeletal ultrasound leads to a better functional outcome – results of the us 7-score implementation study in early rheumatoid arthritis. Ultraschall in Med 2016;37-PS3\_11.

[136] Ohrndorf S, Oberdorfer PD, Le L, Mansmann U, Sprenger LI, Häupl T, Hermann S, Schmittat G, Pade S, Burmester G, **Glimm AM**, Backhaus M. The 7-Joints Musculoskeletal Ultrasound Score (US7 score) Predicts Therapeutic Change in Patients with Early Rheumatoid Arthritis [abstract]. Arthritis Rheumatol. 2016;68(Suppl10).

[137] **Glimm AM**, Ohrndorf S, Fischer I, Strunk J, Schmidt WA, Hartung W, Kellner H, Sattler H, Schmittat G, Burmester G, Backhaus M. Imaging Remission By Musculoskeletal Ultrasound Leads to a Better Functional Outcome – Results of the US Impera Study – US 7-Score Implementation Study in Early Rheumatoid Arthritis [abstract]. Arthritis Rheumatol. 2016;68(Suppl10).

## 10 Literaturverzeichnis

- 1 Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, et al. 2010 rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Annals of the rheumatic diseases*. Sep 2010;69(9):1580-1588.
- 2 Keen HI, Wakefield RJ, Grainger AJ, Hensor EM, Emery P, Conaghan PG. An ultrasonographic study of osteoarthritis of the hand: synovitis and its relationship to structural pathology and symptoms. *Arthritis and rheumatism*. Dec 15 2008;59(12):1756-1763.
- 3 Backhaus M, Kamradt T, Sandrock D, et al. Arthritis of the finger joints: a comprehensive approach comparing conventional radiography, scintigraphy, ultrasound, and contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Arthritis and rheumatism*. Jun 1999;42(6):1232-1245.
- 4 Werner SG, Langer HE, Ohrndorf S, et al. Inflammation assessment in patients with arthritis using a novel in vivo fluorescence optical imaging technology. *Annals of the rheumatic diseases*. Apr 2012;71(4):504-510.



## 11 Danksagung

Im Rückblick auf die Jahre meiner Promotion waren diese für meinen weiteren beruflichen Werdegang besonders prägend. Darin habe ich die Fachrichtung meiner klinischen Weiterbildung, ein praxisnahes Forschungsfeld, ein zu Hause in einer für mich besonderen Arbeitsgruppe sowie Motivation und Unterstützung gefunden. Maßgeblich daran waren Prof. Dr. med. Marina Backhaus und Dr. med. Sarah Ohrndorf beteiligt. Ich möchte Frau Prof. Dr. med. Marina Backhaus für die Überlassung des Promotionsthemas, die stetige Motivation und Unnachgiebigkeit danken. Sie hat mich in den letzten Jahren konstruktiv und interessiert begleitet und so den positiven Rahmen dieser Arbeit geschaffen.

Ein besonderer Dank gilt Dr. med. Sarah Ohrndorf für die exzellente Betreuung, ihren steten Glauben an mich und meine Fähigkeiten sowie ihre unentwegte Unterstützung und das offene Ohr zu jeder Tageszeit. Liebe Sarah, Du bist für mich in den letzten Jahren nicht nur zu einer unersetzbaren Arbeitskollegin, sondern auch zu einer Freundin geworden.

Prof. Dr. med. Gerd-Rüdiger Burmester danke ich für die konstruktiven Vorschläge in der Niederschrift und der andauernden Unterstützung meiner Forschungstätigkeit.

Ich möchte Dr. med. Stephanie Werner für ihre Ideen in der Zielsetzung sowie für die maßgebliche Einführung in die Auswertung und Befundung dieser neuen bildgebenden Methode danken.

Ein weiterer Dank richtet sich an Gabriela Schmittat, welche als erfahrene und ruhige Studienchwester immer ein offenes, fast mütterliches Ohr für mich hat und mich bei der Durchführung der Fluoreszenz-optischen Bildgebung unterstützte.

Ein ganz besonderer Dank geht an alle Patienten und Probanden, die an diesem Projekt teilgenommen haben und so diese Arbeit ermöglichten.

Ich danke meinen Freunden Mascha Sofie Hochfeld, Lukas und Maike Poralla sowie Peter Richard Steinhagen dafür, dass sie sind, wie sie sind, mich immer wieder mit ihren eigenen Erfolgen antreiben und die Zeit mit ihnen zusammen eine der kostbarsten ist.

Der größte Dank gilt meiner Familie und Oliver für ihre Liebe. Sie machen mich zu dem Menschen, der ich bin. Ihnen widme ich diese Arbeit.