

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR RÖNTGENDIAGNOSTIK
PROF. DR. C. STROSCZYNSKI
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN DER UNIVERSITÄT
REGENSBURG

**Assoziation der mesenterialen Pannikulitis
mit Malignomen und anderen Erkrankungen**

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Magdalena Schuller

2018

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR RÖNTGENDIAGNOSTIK
PROF. DR. C. STROSCZYNSKI
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN DER UNIVERSITÄT
REGENSBURG

**Assoziation der mesenterialen Pannikulitis
mit Malignomen und anderen Erkrankungen**

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Magdalena Schuller

2018

Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert
1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dipl.-Phys. Peter Heiss
2. Berichterstatter: PD Dr. Kilian Weigand
Tag der mündlichen Prüfung: 02.05.2019

| | |
|--|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | |
| Inhaltsverzeichnis | 1 |
| 1. Einleitung | 3 |
| 2. Material und Methoden | 7 |
| <i>2.1 Patientenkollektiv</i> | 7 |
| <i>2.1.1 Patienten der Fallgruppe</i> | 7 |
| <i>2.1.2 Patienten der Kontrollgruppe</i> | 8 |
| <i>2.2 Klinische Parameter</i> | 9 |
| <i>2.3 CT-Protokoll</i> | 10 |
| <i>2.4 Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis und Variablen der CT-Bildgebung</i> | 12 |
| <i>2.5 Statistische Tests</i> | 12 |
| <i>2.5 Statistische Tests</i> | 17 |
| 3. Ergebnisse | 19 |
| <i>3.1 Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis</i> | 19 |
| <i>3.2 Patienten der Fall- und Kontrollgruppe</i> | 20 |
| <i>3.3 Zusammenhang des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis und einer malignen Erkrankung</i> | 21 |
| <i>3.4 Zusammenhang des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis und weiterer Diagnosen</i> | 21 |
| <i>3.5 Morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis bei allen Fallpatienten sowie bei Fallpatienten mit und ohne Malignom</i> | 24 |
| <i>3.5 Morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis bei allen Fallpatienten sowie bei Fallpatienten mit und ohne Malignom</i> | 27 |
| 4. Diskussion | 30 |
| <i>4.1 Übersicht über die Ergebnisse, Vergleich mit anderen Studien und Bedeutung für den klinischen Alltag</i> | 30 |
| <i>4.2 Limitationen</i> | 30 |
| <i>4.2 Limitationen</i> | 42 |
| 5. Zusammenfassung und Fazit | 43 |
| 6. Literaturverzeichnis | 45 |
| 7. Tabellenverzeichnis | 50 |
| 8. Lebenslauf | 51 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 9. Danksagung | 52 |
| 10. Eidesstattliche Erklärung | 53 |

1. Einleitung

Die mesenteriale Pannikulitis (MP) ist eine seltene und wenig erforschte Erkrankung unklarer Genese, die durch eine chronische Entzündung des mesenterialen Fettgewebes gekennzeichnet ist [7, 11, 12, 14].

Die mesenteriale Pannikulitis betrifft vor allem Patienten zwischen der fünften und siebten Lebensdekade und weist eine männliche Prädominanz auf. Die Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis variiert in den verfügbaren Studien stark von 0,16 bis 7,8 % [10, 35].

Die mesenteriale Pannikulitis kann unspezifische Beschwerden wie abdominelle Schmerzen, Fieber, Gewichtsverlust, Völlegefühl und Obstipation verursachen [8, 30, 34].

In den meisten Fällen bleibt die Erkrankung symptomlos und wird zufällig in der abdominalen Computertomographie (CT) diagnostiziert [4, 12].

In der abdominalen CT umfasst das charakteristische Erscheinungsbild der mesenterialen Pannikulitis folgende Merkmale: innerhalb des mesenterialen Fettgewebes demarkiert sich eine gut abgrenzbare, inhomogene Masse, wobei die Dichtewerte des Fettgewebes im Bereich der Masse höher sind als die des retroperitonealen Fettgewebes. Weiterhin können eine die Masse umgebende, weichteildichte Pseudokapsel sowie innerhalb der Masse gelegene, weichteildichte Noduli und/oder das sogenannte Fett-Ring-Zeichen (im Englischen *fat ring sign*) abgrenzbar sein. Bei Letzterem handelt es sich um Fettgewebe mit normalen Dichtewerten, das die Gefäße und Noduli innerhalb der Masse ringartig umgibt [10, 12, 15, 27].

In den meisten Fällen bedarf die mesenteriale Pannikulitis keinerlei therapeutischer Maßnahmen [17, 22]. Symptomatische Patienten wurden in einzelnen Fallberichten mittels immunsuppressiver Medikamente wie z. B. Prednisolon und Azathioprin sowie mit Antibiotika und nicht steroidalen Antirheumatika mit unterschiedlichem Erfolg behandelt. Bei Eintreten schwerwiegender Komplikationen, wie z. B. dem Auftreten eines Ileus, kann eine Operation notwendig werden. Ein einheitliches Therapieschema existiert bisher nicht [3, 5, 18, 28].

Derzeit ist unklar, ob die mesenteriale Pannikulitis als Folge einer anderen Erkrankung entsteht beziehungsweise das Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einhergeht, dass eine gewisse Erkrankung vorliegt oder in Zukunft auftreten wird.

Am ausführlichsten wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen der Entstehung beziehungsweise dem Vorhandensein einer mesenterialen Pannikulitis und dem Nachweis von Malignomen analysiert. In den diversen Studien variiert die Rate an Malignomen bei Patienten mit mesenterialer Pannikulitis von 18 bis 69 % [8, 12].

Aufgrund der teilweise sehr hohen Malignomraten in einigen Studienkollektiven wurde die mesenteriale Pannikulitis bereits als paraneoplastisches Phänomen oder als Warnsignal für eine maligne Erkrankung bezeichnet [4, 35].

Wenige Studien verglichen die Malignomrate von Patienten mit mesenterialer Pannikulitis und die Malignomrate von Kontrollpatienten, bei denen keine mesenteriale Pannikulitis vorlag. In zwei dieser Studien konnte kein

signifikanter Unterschied hinsichtlich der Malignomrate von Fall- und Kontrollpatienten nachgewiesen werden [15, 25]. Eine weitere Studie, die explizit den Zusammenhang zwischen der mesenterialen Pannikulitis und Non-Hodgkin-Lymphomen untersuchte, konnte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen Fall- und Kontrollpatienten nachweisen [19].

Eine Fall-Kontroll-Studie erbrachte eine signifikant höhere Rate an Malignomen im Allgemeinen in der Fallgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe [33]. In einer weiteren Studie zeigte sich eine signifikant höhere Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis im Patientenkollektiv mit Malignomen im Vergleich zum Patientenkollektiv ohne Malignome. Die höchste Prävalenz konnte hier in der Gruppe der Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphomen nachgewiesen werden [29].

Neben den Untersuchungen hinsichtlich der Malignome wurde in vorangegangenen Studien eine Assoziation zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und Autoimmunerkrankungen, Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, Infektionen und z. B. Traumata oder abdominellen Operationen diskutiert [8, 12, 15, 30].

Gegenwärtig ist der Zusammenhang zwischen dem Nachweis einer mesenterialen Pannikulitis und einer damit möglicherweise einhergehenden, erhöhten Rate an Begleiterkrankungen wie z. B. Malignomen nicht geklärt. Weiterhin ist unklar, ob Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis in der CT, wie die weichteildichten Noduli oder das Fett-Ring-Zeichen, bei

Patienten mit zusätzlichem Malignom häufiger oder seltener zu finden sind als bei Patienten ohne Malignom.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch die Gegenüberstellung von Patienten mit mesenterialer Pannikulitis und einer Kontrollgruppe neue Erkenntnisse über die Bedeutung der mesenterialen Pannikulitis zu gewinnen und daraus Konsequenzen für den klinischen Alltag abzuleiten. Im Besonderen wurde dabei evaluiert, ob Patienten, bei denen in einer abdominellen CT-Aufnahme eine mesenteriale Pannikulitis diagnostiziert wurde, häufiger oder seltener ein Malignom oder eine andere Erkrankung aufweisen als Patienten, bei denen in einer abdominellen CT-Aufnahme keine mesenteriale Pannikulitis diagnostiziert wurde. Weiterhin wurde analysiert, ob sich CT-morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis bei Patienten mit Malignom anders darstellen als bei Patienten ohne Malignom.

2. Material und Methoden

2.1 Patientenkollektiv

Eine Suche im Radiologie-Informations-System des Universitätsklinikums Regensburg ergab, dass im Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2010 bei 16.971 Patienten eine CT-Aufnahme des Abdomens angefertigt wurde. Aus diesen 16.971 Patienten wurde sowohl die Fall- als auch die Kontrollgruppe ermittelt.

2.1.1 Patienten der Fallgruppe

Im Radiologie-Informations-System wurde für den Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2010 eine Stichwortsuche mit den Begriffen „Panniculitis, Pannikulitis, Paniculitis oder Panikulitis“ durchgeführt. In diesem Suchlauf wurden 141 Patienten-Befunde identifiziert, die eines der oben genannten Stichwörter enthielten. Diese Befunde, sowie die dazugehörigen CT-Aufnahmen, wurden durch zwei Radiologen (Berufserfahrung in abdomineller Bildgebung: elf Jahre und drei Jahre) im Konsens evaluiert. Die Prüfung ergab, dass bei 93 der 141 Patienten die unten definierten Kriterien einer mesenterialen Pannikulitis erfüllt wurden.

Die übrigen 48 der 141 Patienten wurden aus folgenden Gründen aus der Fallgruppe ausgeschlossen: bei 14 Patienten wurde die Diagnose der mesenterialen Pannikulitis anhand einer CT-Aufnahme des Thorax gestellt, dabei wurde die mesenteriale Pannikulitis nicht vollständig abgebildet. In 24 Fällen erfüllten die im radiologischen Befund als mesenteriale Pannikulitis beschriebenen Veränderungen in der erneuten Evaluation im Konsens nicht die unten definierten Kriterien und wurden daher nicht als mesenteriale

Pannikulitis, sondern als diffuse Flüssigkeitsansammlung, Artefakt, Lymphom, Karzinoid oder unspezifische Veränderungen gewertet. Fünf Patienten wiesen eine Pannikulitis in anderen Körperregionen wie z. B. im Bereich des Kopfes oder der Beine auf. Bei fünf weiteren Patienten lagen keine CT-Untersuchungen und/oder keine klinischen Informationen im Krankenhaus-Informations-System (SAP Deutschland, Walldorf) des Universitätsklinikums Regensburg vor.

Im Rahmen der Suche nach Kontrollpatienten (s. u.) wurden drei weitere Patienten identifiziert, bei denen im Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2010 eine Abdomen-CT angefertigt wurde und die die unten definierten Kriterien einer mesenterialen Pannikulitis erfüllten, ohne dass die Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis im schriftlichen Befund erwähnt wurde. Diese drei Patienten wurden der Fallgruppe zugeordnet, sodass sich die Fallgruppe aus insgesamt 96 Patienten zusammensetzt.

2.1.2 Patienten der Kontrollgruppe

Für die Evaluation, ob die Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis in einer abdominellen CT-Aufnahme mit einer höheren oder niedrigeren Rate an Malignomen oder anderen Begleiterkrankungen einhergeht, wurden zu jedem Patienten der Fallgruppe wie folgt zwei Kontrollpatienten ausgewählt:

Für jeden Patienten der Fallgruppe wurden alle Abdomen-CTs desselben Tages herausgesucht, an dem die CT-Untersuchung des Fallpatienten angefertigt wurde. Aus dieser Liste wurden mit Hilfe des *Excel Random Number Generators* zufällig zwei CTs bestimmt. Falls an einem Tag neben

der Abdomen-CT des Fallpatienten keine zwei weiteren Abdomen-CTs vorlagen (z. B. an einem Wochenendtag), wurden aus allen Abdomen-CTs des Folgetages mit Hilfe des *Excel Random Number Generators* eine oder gegebenenfalls zwei CTs bestimmt.

Aus diesen insgesamt 192 Patienten setzt sich die Kontrollgruppe zusammen.

Die Abdomen CTs der Kontrollgruppe wurden von den oben erwähnten zwei Radiologen hinsichtlich der Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis im Konsens evaluiert mit dem Ergebnis, dass bei keinem der 192 Kontrollpatienten eine mesenteriale Pannikulitis vorlag.

2.2 Klinische Parameter

Im Jahr 2013 wurde anhand der sich im Krankenhaus-Informations-System befindlichen Arztbriefe das Vorliegen folgender 26 Diagnosen bei den Patienten der Fall- und Kontrollgruppe untersucht:

- Malignom
- Arteriosklerose, arterielle Hypertonie, abdominelles Bauchaortenaneurysma, Vaskulitis, Herzinsuffizienz
- Leberzirrhose, Cholezystolithiasis, Gastritis, Pankreatitis, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Zwerchfellhernie
- Niereninsuffizienz, Urolithiasis
- Diabetes mellitus, Hypo- und Hyperthyreose
- Z. n. abdomineller Operation, Z. n. abdomineller Bestrahlung, Z. n. Chemotherapie, Z. n. Polytrauma
- Granulomatöse Erkrankung, Anämie, Hyperlipidämie

- Alkoholabusus und Nikotinabusus.

Diese 26 Diagnosen wurden gewählt, da ein Zusammenhang dieser Diagnosen mit dem Nachweis einer mesenterialen Pannikulitis in der Literatur beschrieben wurde und/oder ein Zusammenhang dieser Diagnosen mit dem Auftreten einer mesenterialen Pannikulitis möglich erschien [7, 26, 32, 35].

2.3 CT-Protokoll

Die in dieser Arbeit evaluierten CTs des Abdomens wurden an einem Mehrzeilen-CT (Somatom Plus 4 oder Somatom Sensation 16, Siemens Medical Solutions, Erlangen) in cranio-caudaler Richtung erstellt und mit einer Schichtdicke von 5 mm in axialer Ebene rekonstruiert. Bei drei Patienten der Fallgruppe und 14 Patienten der Kontrollgruppe wurden die CT-Aufnahmen ohne intravenöse Kontrastmittelinjektion durchgeführt. Bei den übrigen Patienten erfolgte die intravenöse Injektion von 120 bis 150 mL nicht-ionischem Kontrastmittel (300 mg Iod/mL; Iopromid UltravistTM; Bayer Schering Pharma, Leverkusen oder Iomeprol ImeronTM, Bracco Altana Pharma, Konstanz) mit einer Geschwindigkeit von 3 mL/Sekunde und anschließend die Darstellung des Abdomens in portalvenöser Phase.

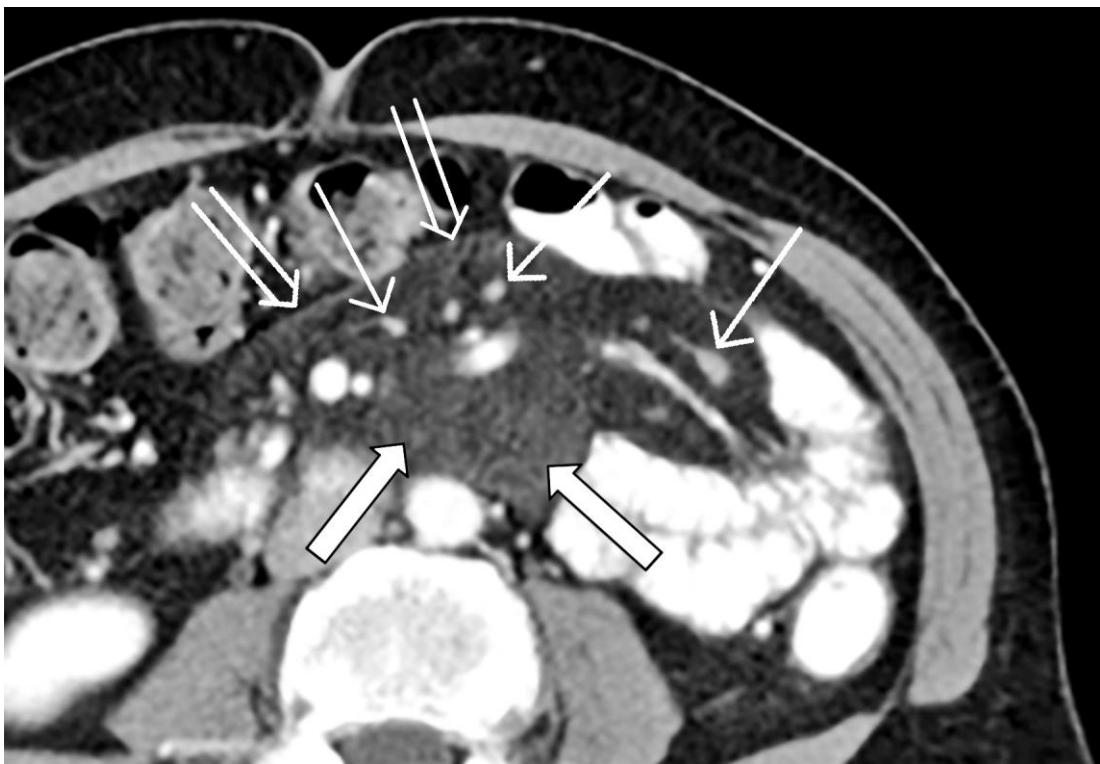


Abbildung 1

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene einer 54-jährigen Patientin mit einem Adenokarzinom des Pankreasschwanzes und Z. n. abdomineller Operation. Typisches Bild einer mesenterialen Pannikulitis mit erhöhten Dichtewerten des mesenterialen Fettgewebes (dicke, geschlossene Pfeile), Pseudokapsel (offene Pfeile) und Noduli innerhalb der Masse (dünne Pfeile).

Alle Abdomen-CTs der Patienten der Fall- und Kontrollgruppe wurden über das Bildarchivierungssystem PACS (Picture Archiving and Communication System, Syngo Imaging, Version VB36A, Siemens Medical Solutions, Erlangen) von jeweils zwei Radiologen mit elf und drei Jahren Berufserfahrung in abdominaler Bildgebung unabhängig voneinander und ohne Kenntnis der klinischen Parameter begutachtet. Werteten die beiden Radiologen Befunde in unterschiedlicher Weise, wurden die entsprechenden CT-Aufnahmen nochmals analysiert und die endgültige Bewertung im Konsens beider Radiologen getroffen.

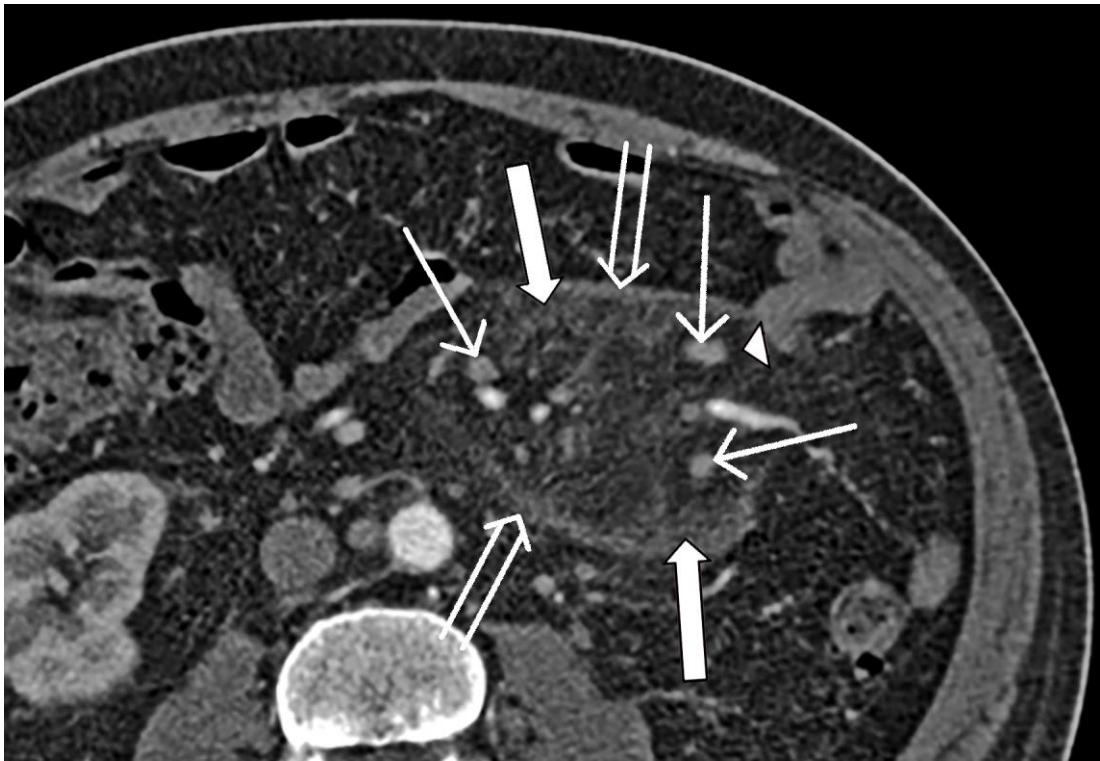


Abbildung 2

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene eines 60-jährigen Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphom. Es zeigen sich erhöhte Dichtewerte des mesenterialen Fettgewebes (dicke, geschlossene Pfeile) mit umgebender Pseudokapsel (offene Pfeile). Die Noduli in der Masse (dünne Pfeile) sind von einem Fett-Ring-Zeichen umgeben (Pfeilspitze).

2.4 Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis und Variablen der CT-Bildgebung

In der Literatur wurden folgende Kriterien für die Diagnose der mesenterialen Pannikulitis in der abdominellen CT-Aufnahme benannt (Abbildung 1-7): im mesenterialen Fettgewebe demarkiert sich eine gut abgrenzbare, inhomogene Masse (I). Die Dichtewerte dieser Masse sind höher als die des retroperitonealen Fettgewebes (II). Die Masse kann von einer noch dichten Pseudokapsel umgeben sein (III) und weichteildichte Noduli enthalten (IV). Die Gefäße und Noduli innerhalb der Masse können von dem sogenannten Fett-Ring-Zeichen umgeben sein (V). Das bedeutet, dass Gefäße und Noduli

innerhalb der Masse von Fettgewebe mit normalen Dichtewerten ringartig umgeben sind (Abbildung 2, 3 und 4) [10, 12, 15, 27].

In Übereinstimmung mit anderen Studien wurde in der vorliegenden Arbeit definiert, dass eine mesenteriale Pannikulitis vorliegt, wenn bei einem Patienten mindestens drei der oben genannten fünf Kriterien (I-V) nachgewiesen wurden [15, 25, 29, 33].

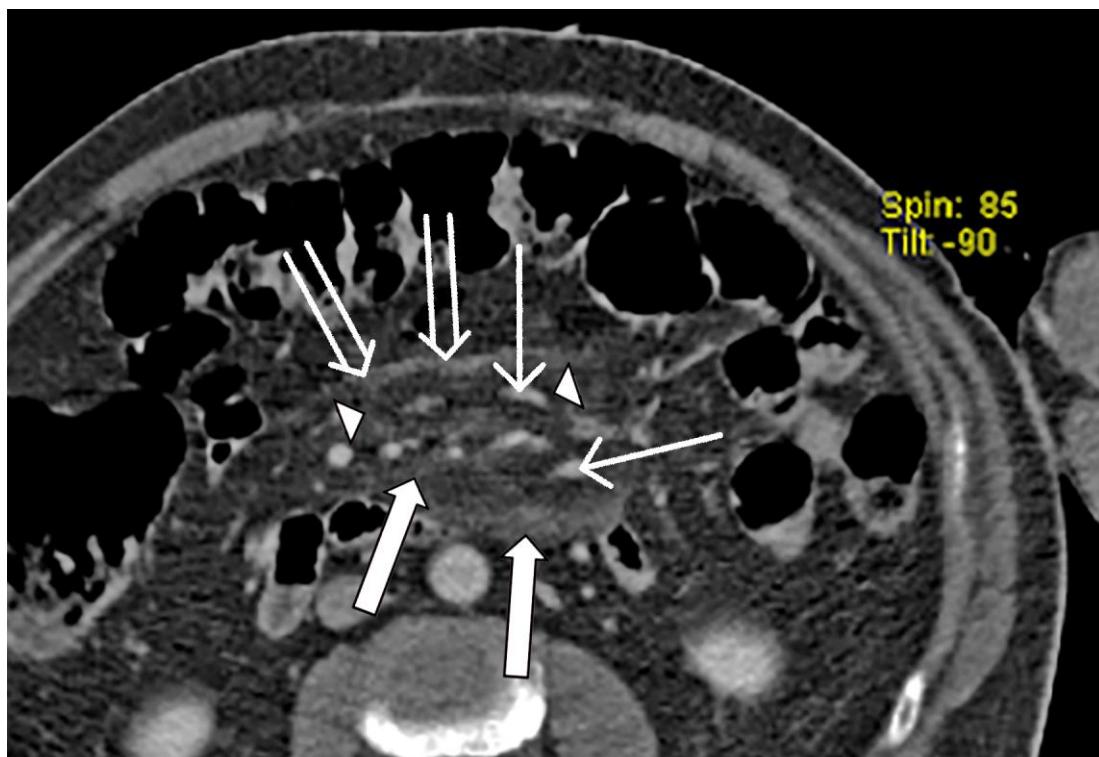


Abbildung 3

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene eines 61-jährigen Patienten mit Prostatakarzinom, Z. n. abdomineller Operation und arterieller Hypertonie. Die mesenteriale Pannikulitis stellt sich als inhomogene Masse mit erhöhten Dichtewerten (dicke, geschlossene Pfeile) und umgebender Pseudokapsel (offene Pfeile) dar. Die Noduli (dünne Pfeile) sind von einem Fett-Ring-Zeichen (Pfeilspitzen) umgeben.

Weiterhin analysierten die oben erwähnten zwei Radiologen bei den Fallpatienten im Konsens folgende Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis in der abdominellen CT-Aufnahme:

- Die maximale Ausdehnung der mesenterialen Pannikulitis in der kurzen Achse.
- Die Dichtewerte des Fettgewebes innerhalb der mesenterialen Pannikulitis wurden mit den Dichtewerten des retroperitonealen Fettgewebes des gleichen Patienten verglichen. Hierzu wurden im Bereich der mesenterialen Pannikulitis zwei Werte aus einem visuell hohen und zwei Werte aus einem visuell niedrigen Dichtebereich bestimmt, dabei wurden Noduli und Gefäße ausgespart. Zum Vergleich wurden in gleicher Weise zwei Dichtewerte des retroperitonealen Fettgewebes bestimmt. Aus den jeweiligen beiden Messungen wurde der Mittelwert gebildet.
- Das Vorliegen einer Pseudokapsel wurde überprüft. Bei Patienten mit Pseudokapsel wurde die Dicke derselben bestimmt.
- Das Vorliegen von Noduli innerhalb der mesenterialen Pannikulitis wurde bestimmt. Dazu wurde der maximale Durchmesser des größten Nodulus in der kurzen Achse gemessen. War dieser Diameter 3 mm oder größer, dann wurde der entsprechende Patient als positiv für das Vorliegen von Noduli gewertet (Abbildung 4). Weiterhin wurden die Noduli subjektiv visuell bewertet. Und zwar zum einen, ob ihre Größe bei einem Patienten im Wesentlichen homogen war oder variierte, und zum anderen, ob die

Noduli dominant länglich/mandelkernförmig oder rundlich geformt waren (Abbildung 6 und 7).

- Das Vorliegen des Fett-Ring-Zeichens um Gefäße oder Noduli wurde bestimmt (Abbildung 2, 3 und 4).
- Zuletzt wurde bestimmt, ob sich die mesenteriale Pannikulitis dominant im jejunalen oder ilealen Mesenterium befand.



Abbildung 4

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene eines 69-jährigen Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphom der Parotis und Nikotinabusus. Bild einer mesenterialen Pannikulitis mit erhöhter Dichte des mesenterialen Fettgewebes (dicke, geschlossene Pfeile) und mit inhomogener Größe der Noduli (dünne Pfeile). Der größte Nodulus misst 11 mm in der kurzen Achse. Teilweise sind die Noduli von einem Fett-Ring-Zeichen umgeben (Pfeilspitze). Um die Masse ist eine partiell umgebende Pseudokapsel abgrenzbar (offener Pfeil).

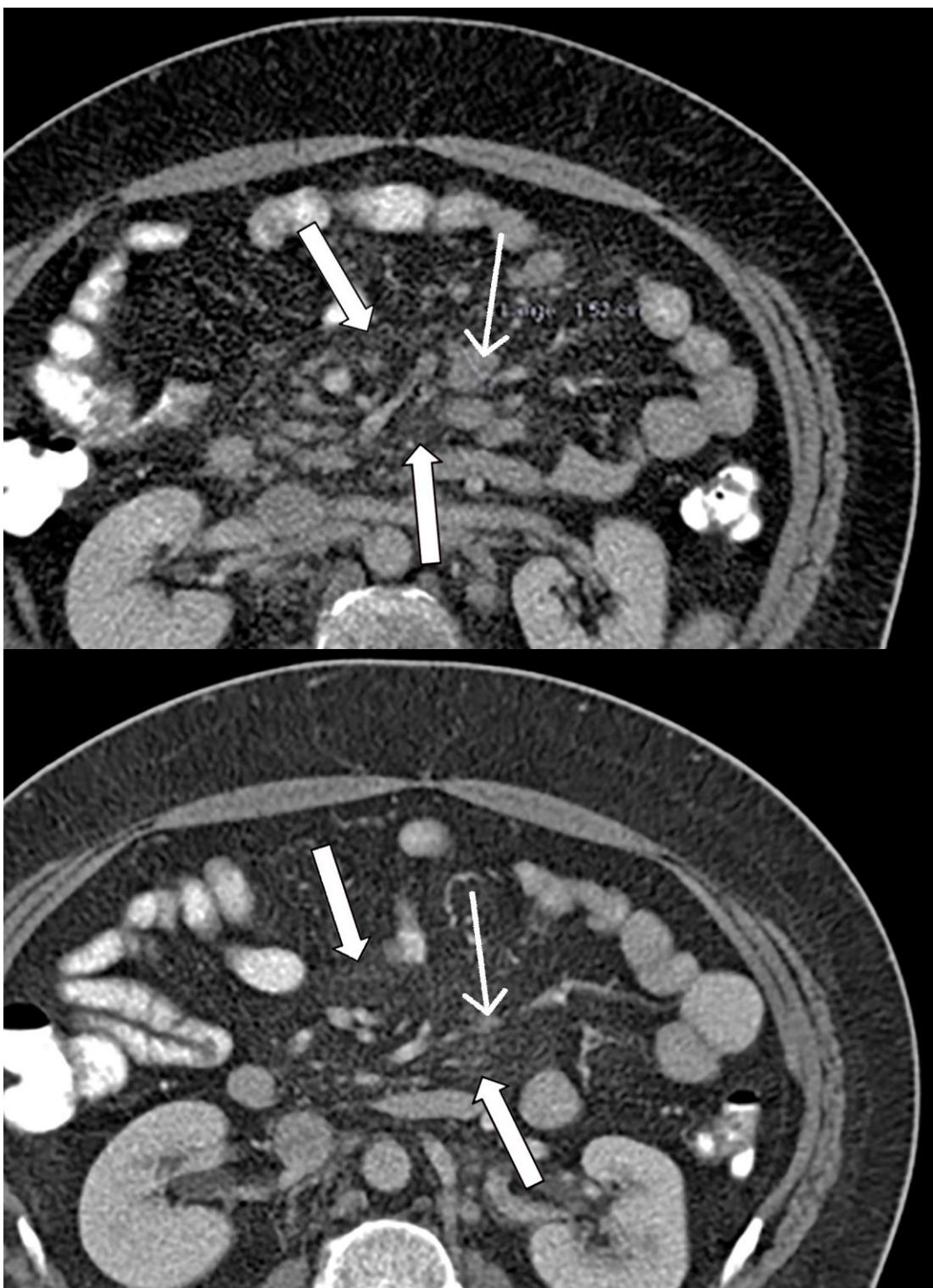


Abbildung 5

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene eines 49-jährigen Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphom. Nach Therapie zeigen sich in der Kontrolluntersuchung nach 21 Monaten großenregrediente, lymphomassoziierte Lymphknoten (beispielhaft dünner Pfeil) innerhalb der mesenterialen Pannikulitis mit erhöhter Dichte des mesenterialen Fettgewebes (dicker, geschlossener Pfeil).

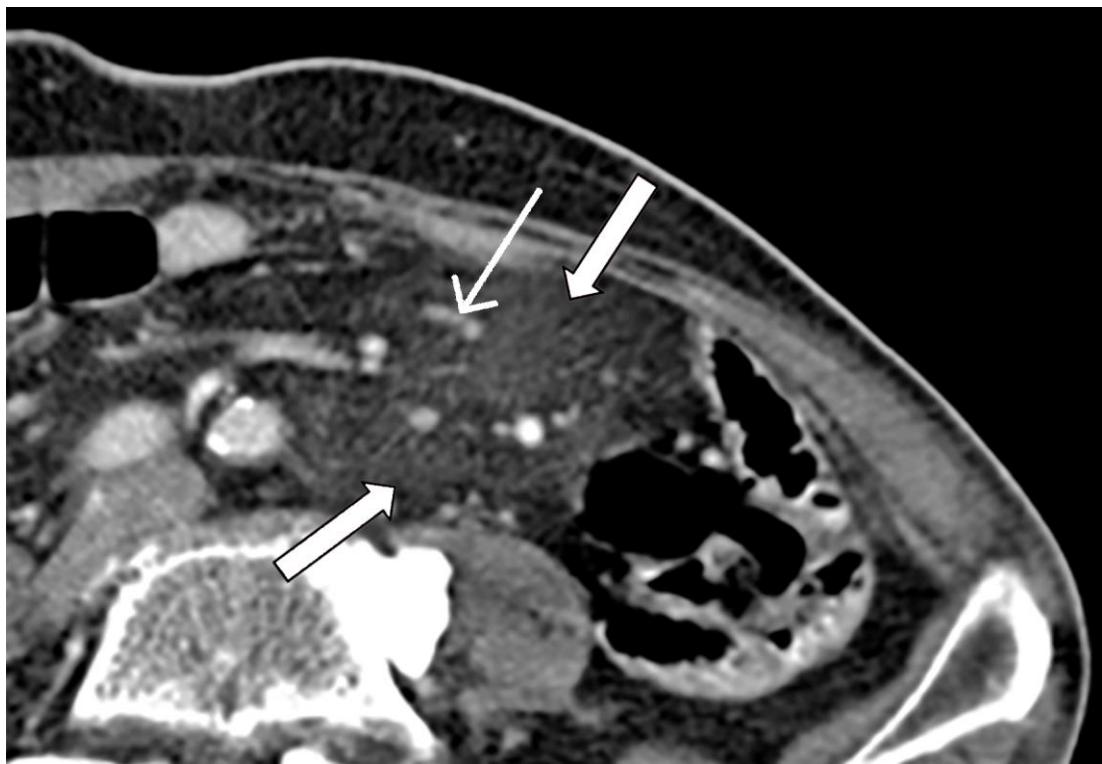


Abbildung 6

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene eines 76-jährigen Patienten mit Kolonkarzinom, Z. n. abdomineller Operation und arterieller Hypertonie. Mesenteriale Pannikulitis mit länglichem Nodulus (dünner Pfeil) im Bereich des Fettgewebes mit erhöhter Dichte (dicke, geschlossene Pfeile).

2.5 Statistische Tests

Für die statistische Auswertung wurde das Programm SPSS für Windows (Version 22, SPSS inc, Regensburg, Deutschland) benutzt. Kontinuierliche Variablen wurden als Mittelwert mit Standardabweichung und als Median angegeben. Häufigkeiten wurden als absolute und relative Werte dargestellt. Die 95%-Konfidenzintervalle von Häufigkeiten wurden gemäß der Methode von Wilson mit Kontinuitätskorrektur berechnet. Zur Berechnung der statistischen Signifikanz wurde der exakte Test nach Fischer verwendet. Die statistische Signifikanz von Mittelwerten wurde mit dem t-Test berechnet. Ein p -Wert von $p \leq 0,05$ wurde als statistisch signifikant gewertet.

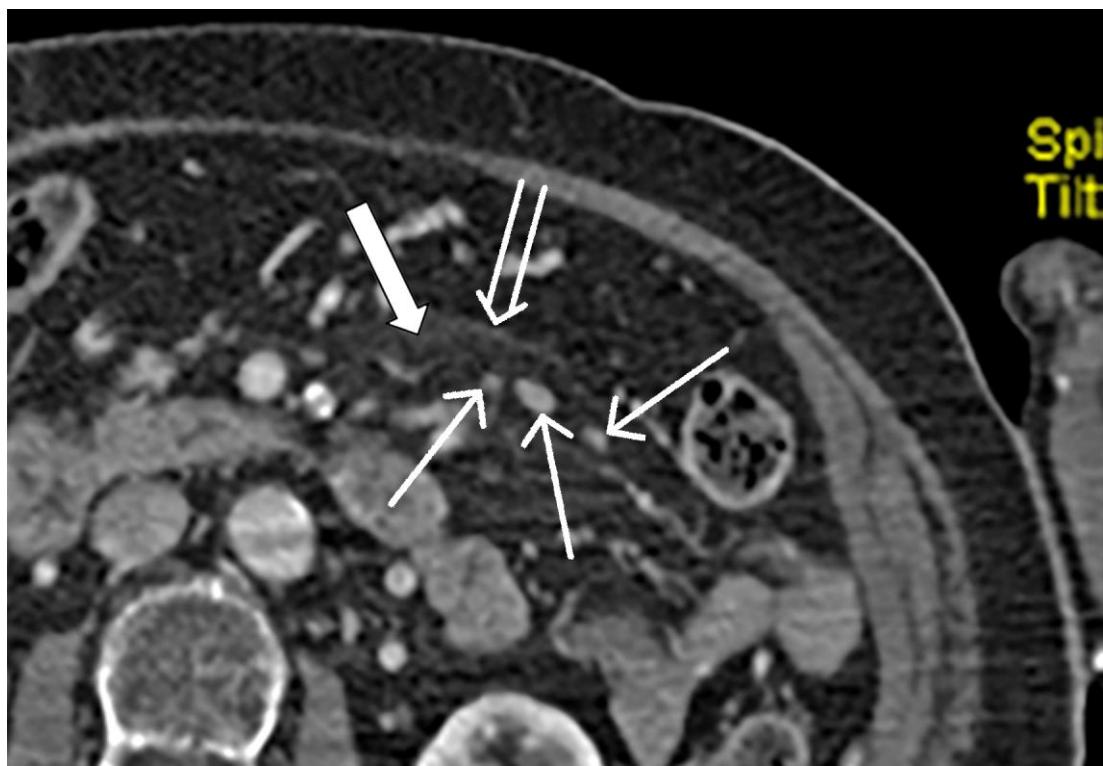


Abbildung 7

Kontrastmittelgestützte CT in axialer Ebene einer 79-jährigen Patientin mit Herzinsuffizienz und arterieller Hypertonie. Mesenteriale Pannikulitis mit zarter Pseudokapsel (offener Pfeil) und unterschiedlich großen und dominant länglichen Noduli (dünne Pfeile) im Bereich des Fettgewebes mit erhöhter Dichte (dicker, geschlossener Pfeil).

3. Ergebnisse

3.1 Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis

Im Rahmen der Analyse der 16.971 Patienten, bei denen im Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2010 am Universitätsklinikum Regensburg eine abdominelle CT-Aufnahme angefertigt wurde und unter Berücksichtigung von schriftlichen CT-Befunden, in denen der Begriff „Panniculitis, Pannikulitis, Paniculitis oder Panikulitis“ aufgeführt wurde, konnte nach erneuter Befundung der entsprechenden CT-Aufnahmen bei 93 Patienten die Diagnose mesenteriale Pannikulitis gestellt werden. Bei der Suche nach Kontrollpatienten wurde zufällig bei drei weiteren Patienten eine mesenteriale Pannikulitis nachgewiesen. Somit konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit bei 96 der 16.971 Patienten eine mesenteriale Pannikulitis diagnostiziert werden, dies entspricht einer Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis im untersuchten Kollektiv von 0,57 %.

3.2 Patienten der Fall- und Kontrollgruppe

Das Alter und das Geschlecht der 96 Patienten der Fallgruppe und der 192 Patienten der Kontrollgruppe sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Alter und Geschlecht der Fall- und Kontrollpatienten

| Patientenkollektiv | Fallgruppe (n=96) | Kontrollgruppe (n=192) | p-Wert |
|--------------------------|----------------------|---------------------------|--------|
| Alter in Jahren (Median) | 65±11 (67) | 59 ±14 (62) | <0,001 |
| Männlich in % (n) | 82,3 (79) | 67,2 (129) | 0,008 |

Tabelle 1 zeigt das Alter und das Geschlecht der Fall- und Kontrollpatienten.

Die Fallgruppe besteht aus 96 Patienten mit mesenterialer Pannikulitis und die Kontrollgruppe aus 192 Patienten ohne mesenteriale Pannikulitis. Das mediane Alter der Patienten der Fallgruppe ist 5 Jahre höher als das der Kontrollgruppe, zudem zeigt sich ein 15,1 % höherer Männeranteil in der Fallgruppe als in der Kontrollgruppe.

3.3 Zusammenhang des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis und einer malignen Erkrankung

Um den Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und einer malignen Erkrankung zu prüfen, wurden alle Patientenakten der Fall- und Kontrollpatienten hinsichtlich des Vorliegens eines Malignoms gesichtet. Bei 51 der 96 Fallpatienten mit mesenterialer Pannikulitis existierte die Diagnose eines Malignoms. Dies entspricht einer Rate von 53,1 % (95%-Konfidenzintervall, 43–63 %). In der Kontrollgruppe wiesen 97 der 192 Patienten die Diagnose eines Malignoms auf, einer Rate von 50,5 % (95%-Konfidenzintervall, 44–58 %) entsprechend. Bezuglich der Malignomrate im Allgemeinen ergab sich somit kein signifikanter Unterschied zwischen der Fall- und Kontrollgruppe ($p = 0,71$).

Die Verteilung der Malignome auf die verschiedenen Organlokalisationen ist in Tabelle 2 aufgeführt. Bezogen auf Lymphome/Leukämien ergab sich ein signifikanter Unterschied mit einem mehr als doppelt so hohen Prozentsatz in der Fallgruppe als in der Kontrollgruppe (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe: 5,7 %, $p = 0,015$). Noch deutlicher zeigte sich der signifikante Unterschied bezogen auf die Untergruppe der Non-Hodgkin-Lymphome, die häufiger in der Fallgruppe auftraten (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe: 4,2 %, $p=0,004$). Ein signifikanter Unterschied ergab sich auch bezogen auf die Untergruppe der Prostatakarzinome, die ebenfalls häufiger in der Fallgruppe auftraten (Fallgruppe: 5,2 %, Kontrollgruppe: 1 %, $p=0,043$). Ansonsten konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen in Bezug auf die Malignomraten nachgewiesen werden.

Tabelle 2: Häufigkeit von Malignomen in der Fall- und Kontrollgruppe

| Tumorentität | Fall- und Kontrollpatienten (n=288) | | Fallpatienten (n=96) | | Kontrollpatienten (n=192) | | <i>p</i> -Werte* |
|---------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------|------|---------------------------|------|------------------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | |
| Alle Tumorentitäten | 148 | 51,4 | 51 | 53,1 | 97 | 50,5 | 0,71 |
| Kolorektal | 42 | 14,6 | 11 | 11,5 | 31 | 16,1 | 0,38 |
| Lymphome/Leukämie (inkl. NHL**) | 25 | 8,7 | 14 | 14,6 | 11 | 5,7 | 0,015 |
| Untergruppe NHL** | 22 | 7,6 | 14 | 14,6 | 8 | 4,2 | 0,004 |
| Hepatobiliär | 24 | 8,3 | 4 | 4,2 | 20 | 10,4 | 0,075 |
| Urogenital (inkl. Prostata) | 12 | 4,2 | 6 | 6,3 | 6 | 3,1 | 0,22 |
| Untergruppe Prostata | 7 | 2,4 | 5 | 5,2 | 2 | 1,0 | 0,043 |
| Gastro-ösophageal | 15 | 5,2 | 3 | 3,1 | 12 | 6,3 | 0,40 |
| Haut | 9 | 3,1 | 6 | 6,3 | 3 | 1,6 | 0,06 |
| Lunge | 9 | 3,1 | 4 | 4,2 | 5 | 2,6 | 0,49 |
| HNO | 8 | 2,8 | 5 | 5,2 | 3 | 1,6 | 0,12 |
| Gynäkologisch | 8 | 2,8 | 2 | 2,1 | 6 | 3,1 | 0,72 |
| Pankreas | 8 | 2,8 | 1 | 1,0 | 7 | 3,6 | 0,28 |
| Weitere*** | 10 | 3,5 | 4 | 4,2 | 6 | 3,1 | 0,74 |

**) Signifikanzniveau der differenten Malignomraten der Fall- und Kontrollgruppe.*

***) Non- Hodgkin-Lymphom.*

****) Zehn Patienten wiesen folgende weitere Malignome auf: Karzinoid (n=3), Sarkom (n=2), Schilddrüsenkarzinom (n=1), Duodenalkarzinom (n=1), neuroendokrines Karzinom (n=1), intrazerebrales Malignom (n=1) und Hämangioendotheliom (n=1).*

In Tabelle 2 sind für die Fall- und Kontrollgruppen zusammen sowie einzeln die Häufigkeiten, mit denen Malignome in relevanten Organlokalisationen nachgewiesen wurden, aufgelistet. In der Fallgruppe wiesen 51 Patienten eine maligne Erkrankung auf, wobei sieben Patienten an zwei und ein Patient an drei verschiedenen Malignomen erkrankt waren, sodass in der Fallgruppe insgesamt 60 maligne Erkrankungen vorlagen. In der Kontrollgruppe konnte bei 97 Patienten eine maligne Erkrankung nachgewiesen werden, wobei 13 Patienten zwei verschiedene Malignome aufwiesen, sodass in der Kontrollgruppe insgesamt 110 maligne Erkrankungen vorlagen.

In der Gruppe der Fallpatienten wurde die zeitliche Reihenfolge der Diagnosestellung der mesenterialen Pannikulitis und der malignen Erkrankung untersucht. Bei den insgesamt 51 Fallpatienten, die an einem Malignom erkrankten, wurde in 37 (72,5 %) Fällen zuerst die Diagnose des Malignoms und anschließend die Diagnose der mesenterialen Pannikulitis gestellt. In zehn (19,6 %) Fällen kam es zur zeitgleichen Diagnose beider Erkrankungen. Bei vier (7,8 %) Patienten wurde zuerst die mesenteriale Pannikulitis in der Abdomen-CT nachgewiesen, bevor im Rahmen weiterer Diagnostik oder bei einem nachfolgenden Krankenhausaufenthalt die Diagnose des Malignoms erfolgte.

3.4 Zusammenhang des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis und weiterer Diagnosen

Um den Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und weiterer Diagnosen zu analysieren, wurden alle Patientenakten der Fall- und Kontrollpatienten hinsichtlich der in Tabelle 3 aufgeführten Diagnosen gesichtet.

Bei zwei Diagnosen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Fall- und Kontrollpatienten. Zum einen lag bei den Patienten der Kontrollgruppe signifikant häufiger der Z. n. abdomineller Operation vor (Fallgruppe: 37,5 %, Kontrollgruppe: 53,6 %, $p=0,012$), zum anderen wurde in der Gruppe der Fallpatienten signifikant häufiger eine Gastritis nachgewiesen (Fallgruppe: 11,5 %, Kontrollgruppe: 3,6 %, $p=0,017$). Ein Trend konnte bei den chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und der Herzinsuffizienz festgestellt werden, wobei die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen häufiger in der Kontrollgruppe (Fallgruppe: 0 %, Kontrollgruppe: 4,2 %, $p=0,055$) und die Herzinsuffizienz häufiger in der Fallgruppe (Fallgruppe: 6,3 %, Kontrollgruppe: 1,6 %, $p=0,06$) auftraten.

Tabelle 3: Häufigkeit ausgewählter Diagnosen bei den Fall- und Kontrollpatienten

| Diagnosen | Fall- und Kontrollpatienten (n=288) | | Fallpatienten (n=96) | | Kontroll- patienten (n=192) | | <i>p-</i> Werte* |
|-----------------------|--|------|-------------------------|------|-----------------------------------|------|---------------------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | |
| Abdominelle Operation | 139 | 48,3 | 36 | 37,5 | 103 | 53,6 | 0,012 |
| Arterielle Hypertonie | 129 | 44,8 | 50 | 52,1 | 79 | 41,1 | 0,10 |
| Z. n. Chemotherapie | 69 | 24 | 22 | 23 | 47 | 24,5 | 0,88 |
| Nikotinabusus | 63 | 21,9 | 15 | 15,6 | 48 | 25 | 0,07 |
| Arteriosklerose | 55 | 19,1 | 18 | 18,8 | 37 | 19,3 | 1,00 |
| Diabetes mellitus | 55 | 19,1 | 14 | 14,6 | 41 | 21,4 | 0,20 |
| Hyperlipidämie | 40 | 13,9 | 17 | 17,7 | 23 | 12 | 0,21 |
| Anämie | 32 | 11,1 | 8 | 8,3 | 24 | 12,5 | 0,33 |
| Niereninsuffizienz | 32 | 11,1 | 8 | 8,3 | 24 | 12,5 | 0,33 |
| Alkoholabusus | 26 | 9,0 | 5 | 5,2 | 21 | 10,9 | 0,13 |
| BAA** | 21 | 7,3 | 5 | 5,2 | 16 | 8,3 | 0,47 |
| Leberzirrhose | 20 | 6,9 | 3 | 3,1 | 17 | 8,9 | 0,09 |
| Gastritis | 18 | 6,3 | 11 | 11,5 | 7 | 3,6 | 0,017 |
| Cholezystolithiasis | 18 | 6,3 | 7 | 7,3 | 11 | 5,7 | 0,61 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|----|-----|---|-----|----|-----|-------|
| Pankreatitis | 16 | 5,6 | 5 | 5,2 | 11 | 5,7 | 1,00 |
| Hypothyreose | 14 | 4,9 | 4 | 4,2 | 10 | 5,2 | 0,78 |
| Hyperthyreose | 12 | 4,2 | 4 | 4,2 | 8 | 4,2 | 1,00 |
| Herzinsuffizienz | 9 | 3,1 | 6 | 6,3 | 3 | 1,6 | 0,06 |
| Z. n. Polytrauma | 9 | 3,1 | 5 | 5,2 | 4 | 2,1 | 0,17 |
| CED*** | 8 | 2,8 | 0 | 0 | 8 | 4,2 | 0,055 |
| Z. n. Bestrahlung | 6 | 2,1 | 2 | 2,1 | 4 | 2,1 | 1,00 |
| Rheumatische Erkrankungen | 4 | 1,4 | 1 | 1,0 | 3 | 1,6 | 1,00 |
| Zwerchfellhernie | 4 | 1,4 | 0 | 0 | 4 | 2,1 | 0,31 |
| Urolithiasis | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 1,00 |

*) Signifikanzniveau der differenten Diagnoseraten der Fall- und Kontrollgruppe.

**) Bauchaortenaneurysma.

***) Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen.

In Tabelle 3 sind für die Fall- und Kontrollgruppe zusammen sowie jeweils einzeln die Häufigkeiten, mit denen ausgewählte Diagnosen nachgewiesen wurden, aufgelistet.

3.5 Morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis bei allen Fallpatienten sowie bei Fallpatienten mit und ohne Malignom

Die CT-morphologischen Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis im Kollektiv aller Fallpatienten ($n=96$) sowie in den beiden Subgruppen der Fallpatienten mit ($n=51$) und ohne ($n=45$) Malignom wurden ausgewertet und in Tabelle 4 präsentiert.

Tabelle 4: CT-morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis im Kollektiv aller Fallpatienten ($n=96$) sowie bei Fallpatienten mit ($n=51$) und ohne ($n=45$) Malignom

| CT-Kriterium | Alle Fallpatienten (n=96) | Fallpatienten mit Malignom (n=51) | Fallpatienten ohne Malignom (n=45) | p-Werte* |
|--|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Max. Ausdehnung der umschriebenen Masse in kurzer Achse (cm) | $5,8 \pm 1,7$ | $5,6 \pm 1,8$ | $6,0 \pm 1,4$ | 0,31 ^a |
| Niedrigste Dichte der MP (HU) | $-84 \pm 10,7$ | $-83,7 \pm 9,6$ | $-84,3 \pm 12$ | 0,77 ^a |
| Höchste Dichte der MP (HU) | $-45,4 \pm 18,8$ | $-44,8 \pm 19,2$ | $-46 \pm 18,6$ | 0,76 ^a |
| Mittelwert der Dichte der MP (HU) | $-64,7 \pm 12,8$ | $-64,2 \pm 12,1$ | $-65,1 \pm 13,7$ | 0,73 ^a |
| Dichte des retroperitonealen Fettgewebes (HU) | $-96,3 \pm 9,0$ | $-96,3 \pm 8,4$ | $-96,3 \pm 9,6$ | 1,00 ^a |
| Pseudokapsel (n, %) | 28 (29,2 %) | 17 (33,3 %) | 11 (24,4 %) | 0,38 |
| Max. Dicke der Pseudokapsel (mm) | $3,8 \pm 2,5$ | $4,0 \pm 2,7$ | $3,5 \pm 2,2$ | 0,65 ^a |
| Noduli (n, %) | 95 (99 %) | 50 (98 %) | 45 (100 %) | 1,00 |
| Max. Ausdehnung des größten Nodulus in kurzer Achse (mm) | $6,8 \pm 1,8$ | $6,9 \pm 1,9$ | $6,8 \pm 1,5$ | 0,68 ^a |
| Größe der Noduli inhomogen (n, %) | 45 (46,9 %) | 22 (43,1 %) | 23 (51,1 %) | 0,54 |

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| Noduli länglich/ mandelkernförmig (n, %) | 39 (41 %) | 22 (43,1 %) | 17 (37,8 %) | 0,68 |
| Fett-Ring-Zeichen um Noduli (n, %) | 16 (16,7 %) | 7 (13,7 %) | 9 (20 %) | 0,43 |
| Fett-Ring-Zeichen um Gefäße (n, %) | 1 (1 %) | 0 (0 %) | 1 (2,2 %) | 0,47 |
| Lokalisation der MP dominant jejunal (n, %) | 95 (99 %) | 51 (100 %) | 44 (97,8 %) | 0,47 |
| Lokalisation der MP dominant ileal (n, %) | 1 | 0 (0 %) | 1 (2,2 %) | 0,47 |

^{a)}) Signifikanzniveau der differenten CT-Charakteristika von Patienten mit und ohne Malignom.

^{a)} Berechnet mittels t-Test. Abkürzung: HU, Hounsfield Units.

Bei allen Patienten mit mesenterialer Pannikulitis ergaben sich höhere Dichtewerte des Fettgewebes im Bereich der mesenterialen Pannikulitis im Vergleich zum retroperitonealen Fettgewebe (-64,7 ± 12,8 versus -96,3 ± 9,0 Hounsfield Units).

In 29,2 % (n=28) der Fälle zeigte sich eine umgebende, noch dichtere Pseudokapsel. In 95 von 96 Fällen (99 %) waren weichteildichte Noduli in der Masse abgrenzbar. Bei 16,7 % (n=16) der Patienten konnte ein Fett-Ring-Zeichen um die Noduli nachgewiesen werden. Ein Patient (1 %) wies ein Fett-Ring-Zeichen um die Gefäße auf. Bei 99 % der Patienten (n=95) befand sich die mesenteriale Pannikulitis im linksseitigen Abdomen, dem jejunalen Mesenterium entsprechend. Lediglich ein Patient zeigte die mesenterialen Veränderungen im rechtsseitigen Abdomen, im Bereich des ilealen Mesenteriums. Hinsichtlich der CT-morphologischen Kriterien ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten der Fallgruppe mit und ohne Malignom.

In Tabelle 5 sind die charakteristischen CT-Kriterien der Fallpatienten ohne Malignom sowie der Fallpatienten mit den vier häufigsten Tumorentitäten in der Fallgruppe gegenübergestellt.

Tabelle 5: Charakteristische CT-Kriterien der Fallpatienten ohne Malignom sowie der Fallpatienten mit den vier häufigsten Tumorentitäten

| CT-Charakteristika | Fallpatienten ohne Malignom (n=45) | Lymphom/Leukämie (n=14) | Kolorektal (n=11) | Urogenital (n=6) | Haut (n=6) |
|--|------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Ausdehnung der Masse in der kurzen Achse | $6 \pm 1,5$ cm | $6,3 \pm 1,8$ cm | $6,1 \pm 1,3$ cm | $7,4 \pm 2,4$ cm | $5,4 \pm 2,3$ cm |
| Erhöhte Dichte | 100 % (n=45) | 100 % (n=14) | 100 % (n=11) | 100 % (n=6) | 100 % (n=6) |
| Pseudokapsel | 24,4 % (n=11) | 42,9 % (n=6) | 18,2 % (n=2) | 16,7 % (n=1) | 16,7 % (n=1) |
| Noduli | 100 % (n=45) | 100 % (n=14) | 100 % (n=11) | 100 % (n=6) | 100 % (n=6) |
| Noduli länglich | 37,8 % (n=17) | 57,1 % (n=8) | 36,4 % (n=4) | 16,7 % (n=1) | 50 % (n=3) |
| Fett-Ring-Zeichen um Noduli | 20 % (n=9) | 14,3 % (n=2) | 27,3 % (n=3) | 16,7 % (n=1) | 16,7 % (n=1) |
| Fett-Ring-Zeichen um Gefäße | 2,2 % (n=1) | 0 % (n=0) | 0 % (n=0) | 0 % (n=0) | 0 % (n=0) |

Tabelle 5 stellt die charakteristischen CT-Kriterien der Fallpatienten ohne Malignom und der Fallpatienten mit den vier häufigsten Tumorentitäten der Fallgruppe gegenüber. Bei nur geringen Fallzahlen erfolgte keine ergänzende statistische Analyse.

4. Diskussion

4.1 Übersicht über die Ergebnisse, Vergleich mit anderen Studien und Bedeutung für den klinischen Alltag

Die mesenteriale Pannikulitis ist eine seltene Erkrankung, die meist als Zufallsbefund in der CT-Aufnahme des Abdomens diagnostiziert wird. Die mesenteriale Pannikulitis betrifft vor allem Patienten zwischen der fünften und siebten Lebensdekade und weist eine männliche Prädominanz auf [2, 33, 35].

Die vorliegende Studie bestätigt die oben genannten Beobachtungen mit einem durchschnittlichen Alter in der Fallgruppe von 65 ± 11 Jahren und einem Anteil an Männern von 82,3 % (n = 79).

Die Angaben zur Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis in der Literatur sind sehr unterschiedlich. Die Ergebnisse der verschiedenen Studien reichen von 0,16 % bis 7,83 % [10, 35]. In der vorliegenden, retrospektiven Studie ergibt sich für die mesenteriale Pannikulitis eine Prävalenz von 0,57 %.

Da in der vorliegenden Arbeit die Fallpatienten über eine Stichwortsuche im Radiologie-Informationssystem herausgefiltert wurden, konnten nur Patienten identifiziert werden, in deren schriftlichem CT-Befund die mesenteriale Pannikulitis erwähnt wurde. Es ist davon auszugehen, dass somit ein Teil der Patienten mit mesenterialer Pannikulitis übersehen wurde. Deutlich wird dies anhand von drei Patienten mit mesenterialer Pannikulitis, die auf der Suche nach Kontrollpatienten zufällig entdeckt wurden und in deren Befund die mesenteriale Pannikulitis nicht benannt wurde. Man kann also davon

ausgehen, dass im vorliegenden Patientenkollektiv die tatsächliche Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis höher ist als die ermittelten 0,57 %. In vorherigen Studien wurde insbesondere der Zusammenhang zwischen dem Vorliegen/der Entstehung der mesenterialen Pannikulitis und dem Vorliegen/der Entstehung eines Malignoms untersucht. In den Studien ohne Kontrollgruppe zeigten sich sehr heterogene Malignomraten von 18 % bis 69 % bei Patienten mit mesenterialer Pannikulitis [8, 12].

Die teilweise sehr hohen Malignomraten in Patientenkollektiven mit mesenterialer Pannikulitis führten zu der Überlegung, ob es sich bei der mesenterialen Pannikulitis um ein paraneoplastisches Phänomen handeln könnte und ob man die Diagnose als Warnsignal für Malignität betrachten sollte [4, 35].

In den wenigsten Studien wurde der Vergleich mit einer Kontrollgruppe durchgeführt.

Eine Fall-Kontroll-Studie konnte eine signifikant höhere Rate an Malignomen in der Fallgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nachweisen (Rate an Malignomen in der Fallgruppe: 48,9 %, in der Kontrollgruppe 46,3 %) [33]. Die Malignomrate war in der Fallgruppe jedoch nur 2,6 % höher als in der Kontrollgruppe und diese gering unterschiedliche Malignomrate scheint im klinischen Alltag ohne relevante Bedeutung.

In der Studie von Scheer et al. wurden die Abdomen-CTs von 5595 Patienten hinsichtlich des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis retrospektiv reevaluiert. Für die 143 Patienten, bei denen eine mesenteriale Pannikulitis diagnostiziert wurde, wurde ein fünffach höheres Risiko für ein zusätzliches

Malignom errechnet als für das Kollektiv von Patienten ohne mesenteriale Pannikulitis. Es ist jedoch zu beachten, dass der Altersdurchschnitt des Gesamtkollektivs der 5595 Patienten bei 64,7 Jahren und der Altersdurchschnitt der Patienten mit einer mesenterialen Pannikulitis bei 69,9 Jahren lag. Da mit zunehmenden Alter die Prävalenz für maligne Erkrankungen steigt, ist die höhere Malignomrate dieser Studie vermutlich zumindest teilweise eine Folge der Tatsache, dass die Patienten mit einer mesenterialen Pannikulitis im Schnitt älter waren als die Patienten ohne mesenteriale Pannikulitis [1].

In zwei weiteren Fall-Kontroll-Studien ergab sich kein signifikanter Unterschied bezogen auf die Malignomrate im Allgemeinen zwischen Fall- und Kontrollpatienten [15, 25]. Das gleiche Ergebnis erbrachte die hier vorliegende Studie (Malignomrate in der Fallgruppe: 53,1 %, in der Kontrollgruppe: 50,5 %, $p=0,71$). Auf Grundlage dieser Studie kann somit kein Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und einer erhöhten Rate an Malignomen im Allgemeinen abgeleitet werden.

An dieser Stelle muss auf das niedrigere Durchschnittsalter der Kontrollgruppe in der vorliegenden Arbeit hingewiesen werden (Fallgruppe: 65 ± 11 Jahre; Kontrollgruppe: 59 ± 14 Jahre). Bei gleich hohem Durchschnittsalter wie in der Fallgruppe wäre die Malignomrate in der Kontrollgruppe mutmaßlich höher. Die Annahme hierzu geht aus der Überlegung hervor, dass das Krebsrisiko mit zunehmendem Alter steigt [1].

Außerdem muss die Geschlechterverteilung beachtet werden; in der Kontrollgruppe liegt ein niedrigerer Anteil an Männern vor (Fallgruppe: 82,3 %; Kontrollgruppe: 67,2 %). Wäre der Männeranteil in der Kontrollgruppe ebenso hoch wie in der Fallgruppe, wäre die Malignomrate in der Kontrollgruppe mutmaßlich höher. Nach derzeitigem Stand treten Krebskrankungen bei Männern etwas häufiger auf als bei Frauen. Als Beispiel wurden im Jahr 2010 schätzungsweise 477.300 Krebs-Neuerkrankungen in Deutschland diagnostiziert, wovon 252.390 auf Männer und 224.910 auf Frauen entfielen [1].

Hauptziel der vorliegenden Studie war es herauszufinden, welche Konsequenz sich für den klinischen Alltag ergibt, wenn ein Radiologe in einer abdominellen CT-Untersuchung eine mesenteriale Pannikulitis entdeckt. Daher wurden als Kontrollfälle per Zufall Patienten ausgewählt, deren Abdomen-CT am selben Tag durchgeführt wurde, wie die des Fallpatienten. Auf die Angleichung des Alters und der Geschlechterverteilung in der Kontrollgruppe wurde dabei bewusst verzichtet.

In Bezug auf Lymphome/Leukämien zeigte sich in dieser Untersuchung ein signifikanter Unterschied zwischen Fall- und Kontrollpatienten mit höherer Fallzahl in der Fallgruppe (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe: 5,7 %; $p=0,015$). Noch deutlicher fiel der Unterschied bezogen auf die Untergruppe der Non-Hodgkin-Lymphome aus, die ebenfalls in der Fallgruppe häufiger auftraten (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe 4,2 %, $p=0,004$).

In Übereinstimmung hierzu zeigte sich in der bereits oben genannten Studie von Scheer et al. eine signifikant höhere Prävalenz der mesenterialen Pannikulitis im Patientenkollektiv mit Malignom im Vergleich zum Patientenkollektiv ohne Malignom, die höchste Prävalenz ergab sich dabei in der Gruppe von Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphomen ($p < 0,001$) [29].

Eine Erklärung für den Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Non-Hodgkin-Lymphoms und der Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis könnte folgender Selektions-Bias sein: manche Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphomen weisen im Mesenterium Lymphknoten und Lymphome auf, welche bildmorphologisch den Noduli der mesenterialen Pannikulitis ähneln. Da Noduli im Mesenterium ein typisches CT-Kriterium der mesenterialen Pannikulitis darstellen und in der Regel einfach zu entdecken sind, wird möglicherweise bei Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphomen und im Mesenterium abgrenzbaren „Noduli-artigen“ Lymphknoten und Lymphomen häufiger die Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis gestellt als bei Patienten ohne derartige Lymphknoten oder Lymphome. Dahingegen wird eine mesenteriale Pannikulitis mit umschrieben erhöhter Dichte des Mesenteriums ohne abgrenzbare Noduli, und z. B. zusätzlicher Pseudokapsel und Fett-Ring-Zeichen, durch den befundenen Radiologen gegebenenfalls eher übersehen beziehungsweise missachtet, da in diesem Fall nicht das „typische“ Bild einer mesenterialen Pannikulitis vorliegt.

Um Noduli innerhalb der mesenterialen Pannikulitis von lymphom-assoziierten Lymphknoten zu unterscheiden, eignen sich beispielsweise Verlaufskontrollen. Größenkonstante Noduli lassen sich eher der mesenterialen Pannikulitis zuordnen, während großenregrediente Noduli (z.

B. nach Therapie) oder großenprogrediente Noduli (im Rahmen eines Progresses) eher als lymphom-assoziierte Lymphknoten gewertet werden sollten. Auch eine Lymphadenopathie in anderen Körperregionen, wie z. B. zervikal, axillär, mediastinal, retroperitoneal oder inguinal, und deren Größendynamik können vergleichend hinzugezogen werden.

Möglicherweise ist auch der Kurzachsendurchmesser der mesenterialen Noduli hilfreich. In einer Studie von Corwin et al. konnte bei keinem von 30 Patienten mit mesenterialer Pannikulitis, die einen Nodulusdurchmesser kleiner 10 mm aufwiesen im Follow-Up über vier Jahre ein Malignom festgestellt werden. Von sieben Patienten mit einem Nodulusdurchmesser größer 10 mm entwickelten dagegen drei Patienten im weiteren Verlauf ein Non-Hodgkin-Lymphom [9].

Weiterhin ist zu beachten, dass sowohl die mesenteriale Pannikulitis als auch Non-Hodgkin-Lymphome häufiger bei älteren Menschen und häufiger bei Männern auftreten. In Deutschland lag beispielsweise im Jahr 2010 das mittlere Alter bei Diagnosestellung des Non-Hodgkin-Lymphoms bei Männern bei 69 Jahren und das der Frauen bei 71 Jahren. Das Lebenszeitrisiko in Deutschland an einem Non-Hodgkin-Lymphom zu erkranken wurde im Jahr 2010 für Männer mit 1,7 % angegeben, das für Frauen mit 1,5 %. Daher ist anzunehmen, dass bei Patienten mit einer mesenterialen Pannikulitis auch häufiger Non-Hodgkin-Lymphome zu finden sind [1].

In den übrigen Studien mit Kontrollgruppe ergab sich bezogen auf Lymphome/Leukämien allgemein und in einer dieser Studien explizit bezogen auf Non-Hodgkin-Lymphome kein signifikanter Unterschied

zwischen beiden Gruppen, sodass weitere Untersuchungen notwendig sind, um den Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Non-Hodgkin-Lymphoms und einer mesenterialen Pannikulitis zu bestätigen oder zu widerlegen [15, 19, 25].

Signifikant war der Unterschied bezogen auf das Prostatakarzinom, das in der Fallgruppe häufiger auftrat (Fallgruppe: 5,2 %, Kontrollgruppe: 1 %, $p=0,043$). In einer weiteren Studie zeigte sich ebenfalls eine signifikant höhere Anzahl an Prostatakarzinomen in der Gruppe mit mesenterialer Pannikulitis (Fallgruppe: 16 Patienten, 34,8 %, Kontrollgruppe: 23 Patienten, 26,3 %) [33].

Hier muss nochmals auf das höhere Durchschnittsalter sowie den höheren Männeranteil in der Fallgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe in dieser Untersuchung hingewiesen werden.

Das Prostatakarzinom ist in Deutschland die häufigste Krebserkrankung des Mannes und das Erkrankungsrisiko steigt mit zunehmendem Alter deutlich an. Beispielsweise lag in Deutschland in den Jahren 2009/2010 das Risiko eines 35 jährigen Mannes innerhalb der nächsten zehn Jahren an einem Prostatakarzinom zu erkranken bei unter 0,1 %, das Risiko eines 75 jährigen Mannes lag dagegen bei 6 % [1].

Wären sowohl das Alter als auch der Männeranteil in der Kontrollgruppe gleich hoch, wäre die Anzahl an Prostatakarzinomen in der Kontrollgruppe möglicherweise höher. Bei insgesamt kleiner Fallzahl an Prostatakarzinomen in der vorliegenden Untersuchung (Fallgruppe: fünf Patienten,

Kontrollgruppe: zwei Patienten) würde sich dann gegebenenfalls kein signifikanter Unterschied mehr ergeben.

Bezogen auf die Häufigkeiten der übrigen Tumorentitäten zeigten sich in der vorliegenden Studie keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten der Fall- und Kontrollgruppe.

Betrachtet man den Zeitverlauf, in dem die mesenteriale Pannikulitis und die Malignome entdeckt wurden, kann man feststellen, dass die mesenteriale Pannikulitis in der Regel diagnostiziert wird, wenn die Diagnose eines Malignoms bereits besteht [13, 35, 35]. In der vorliegenden Studie wurde in nur vier Fällen (das entspricht 7,8 % der Fallpatienten mit Malignom) die Diagnose des Malignoms im Anschluss an die Diagnose der mesenterialen Pannikulitis gestellt. In den übrigen Fällen wurden die Diagnosen entweder zeitgleich gestellt oder die Diagnose des Malignoms erfolgte vor der Diagnose der mesenterialen Pannikulitis.

Eine Empfehlung für eine engmaschige CT-Verlaufskontrolle nach Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis zum Ausschluss eines okkulten Malignoms kann auf Grundlage dieses Ergebnisses nicht ausgesprochen werden.

Die Ursachen für die Entstehung einer mesenterialen Pannikulitis sind bisher ungeklärt, jedoch wurden verschiedene Faktoren in der Literatur vorgeschlagen und untersucht [8, 12, 15, 30].

In der vorliegenden Untersuchung zeigten sich außer in Bezug auf Gastritis und abdominelle Operationen keine signifikanten Unterschiede. Die Patienten der Fallgruppe wiesen die Diagnose Gastritis häufiger auf als

Patienten in der Kontrollgruppe (Fallgruppe: 11,5 %, Kontrollgruppe: 3,6 %; $p=0,017$). In Bezug auf abdominelle Operationen zeigte sich eine signifikant höhere Anzahl an Patienten in der Kontrollgruppe (Fallgruppe: 37,5 %, Kontrollgruppe: 53,6 %; $p=0,012$). Eine mögliche Erklärung für das Ergebnis bei abdominalen Operationen könnte sein, dass die Veränderungen im mesenterialen Fettgewebe im Rahmen der mesenterialen Pannikulitis (z. B. die erhöhte Dichte des Fettgewebes) durch den Radiologen in diesen Fällen falsch negativ als postoperative Veränderungen und nicht als mesenteriale Pannikulitis gewertet wurden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie hinsichtlich der Gastritis und der abdominalen Operationen können auch Ausdruck zufälliger statistischer Schwankungen sein, da in der vorliegenden Arbeit explorativ multiple Variablen getestet wurden und die Fallzahlen, insbesondere bezogen auf die Gastritis sehr klein sind (Fallgruppe: elf Patienten, Kontrollgruppe: sieben Patienten). Nur wenn signifikante Unterschiede bei der Häufigkeit bezogen auf Gastritis und abdominelle Operationen bei Patienten mit und ohne mesenterialer Pannikulitis in weiteren Kollektiven bestätigt werden, ist hier von einem reellen Zusammenhang auszugehen.

Ein Trend konnte bezogen auf die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und die Herzinsuffizienz festgestellt werden, wobei die Herzinsuffizienz (Fallgruppe: 6,3 %, Kontrollgruppe: 1,6 %, $p=0,06$) häufiger in der Fallgruppe und die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (Fallgruppe: 0 %, Kontrollgruppe: 4,2 %, $p=0,055$) häufiger in der Kontrollgruppe auftraten. Möglicherweise spielt bei Patienten mit chronisch-

entzündlichen Darmerkrankungen die oftmals eingesetzte immunsuppressive Therapie eine Rolle, die auch in einzelnen Fallstudien zur Therapie einer klinisch apparenten mesenterialen Pannikulitis eingesetzt wurde und die zu einer partiellen und teilweise vollständigen Remission der mesenterialen Veränderungen in der Abdomen-CT führen kann [18, 24].

Bei kleinen Fallzahlen von neun Patienten mit Herzinsuffizienz (Fallgruppe: sechs Patienten, Kontrollgruppe: drei Patienten) und acht Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (Fallgruppe: null Patienten, Kontrollgruppe: acht Patienten) können auch hier statistische Schwankungen zugrunde liegen.

Die mesenteriale Pannikulitis muss von anderen Pathologien des Abdomens unterschieden werden. Als typische Differentialdiagnosen gelten z. B. Lymphome, Lipome, Liposarkome, die Peritonealkarzinose, Karzinoide, Desmoid-Tumoren und Ödeme des Mesenteriums [16, 20, 21, 23, 31].

In vorangegangen Studien wurden die charakteristischen Zeichen der mesenterialen Pannikulitis aufgelistet, mit deren Hilfe die Diagnose anhand einer abdominalen CT-Aufnahme ermöglicht werden soll. Es zeigt sich eine gut abgrenzbare, inhomogene Masse im mesenterialen Fettgewebe (I), deren Dichtewerte höher sind, als die des retroperitonealen Fettgewebes (II). Die Masse kann von einer noch dichten Pseudokapsel umgeben sein (III) und weichteildichte Noduli enthalten (IV). Die Noduli und die Gefäße im Bereich der mesenterialen Pannikulitis können ringförmig von Fettgewebe mit normalen Dichtewerten umgeben sein, dies wird als Fett-Ring-Zeichen bezeichnet (V) [10, 12, 15, 27].

Wie auch in vorangegangenen Studien wurde die Diagnose der mesenterialen Pannikulitis in dieser Untersuchung gestellt, wenn im Konsens zweier Radiologen mindestens drei der fünf oben beschriebenen Kriterien zutrafen [15, 25, 29, 33]. Hier sei erwähnt, dass die Noduli in den einzelnen Studien nicht einheitlich definiert sind und teilweise mit Lymphknoten gleichgesetzt werden.

In einer Arbeit von Beyer et al. wurden verschiedene „red flags“ beschrieben, die an der Diagnose der mesenterialen Pannikulitis zweifeln lassen sollten. Hierzu zählen eine Lymphadenopathie außerhalb des Mesenteriums, eine Verdrängung von Gefäßstrukturen und eine Beteiligung des Mesokolons. Ebenso wurde in der Literatur ein Kurzachsendurchmesser der Noduli innerhalb der mesenterialen Pannikulitis von über 10 mm als Risikofaktor für die Entwicklung eines Lymphoms benannt [6, 9] .

In der vorliegenden Studie zeigte sich in allen Fällen eine gut abgrenzbare Masse im mesenterialen Fettgewebe mit erhöhten Dichtewerten im Vergleich zum retroperitonealen Fettgewebe. Noduli innerhalb der Masse waren in fast allen Fällen (99 %) abgrenzbar. Diese Charakteristika scheinen das „typische“ Erscheinungsbild der mesenterialen Pannikulitis auszumachen.

Die Pseudokapsel (29,2 %) und das Fett-Ring-Zeichen (um Noduli: 16,7 %, um Gefäße: 1 %) zeigten sich seltener.

Zwischen Patienten mit mesenterialer Pannikulitis und Malignom und Patienten mit mesenterialer Pannikulitis ohne Malignom konnten keinerlei signifikante Unterschiede bezogen auf die CT-morphologischen Kriterien der mesenterialen Pannikulitis nachgewiesen werden. Daher kann aus den

vorliegenden Studienergebnissen kein CT-morphologischer Prädiktor für das zusätzliche Vorliegen eines Malignoms abgeleitet werden.

4.2 Limitationen

Ein limitierender Faktor dieser Arbeit stellt ihr retrospektives Design dar. Alle Daten zu den Patienten wurden dem Patientenverwaltungssystem (SAP) und den darin befindlichen Arztbriefen entnommen. Die Vollständigkeit der Daten ist somit abhängig von der Vollständigkeit der Arztbriefe, die je nach Verfasser variieren kann. Weiterhin konnten durch die Nutzung einer Stichwortsuche nur Patienten, bei denen im schriftlichen CT-Befund eine mesenteriale Pannikulitis erwähnt wurde, für die Fallgruppe identifiziert werden.

Eine weitere Limitation der Studie ergibt sich aus der geringen Fallzahl, was vor allem daran liegt, dass es sich bei der mesenteriale Pannikulitis um eine seltene Erkrankung handelt.

Außerdem wurde in keinem der Fälle eine histologische Sicherung der Diagnose der mesenterialen Pannikulitis durch eine Biopsie durchgeführt, vielmehr wurde die mesenteriale Pannikulitis anhand der in der Literatur beschriebenen, typischen, CT-morphologischen Charakteristika diagnostiziert. Es ist demnach möglich, dass sich in der Fallgruppe Patienten mit einer anderweitigen abdominellen Pathologie befinden, die in der CT-Aufnahme irrtümlicherweise als mesenteriale Pannikulitis gewertet wurde. Letztere Limitation betrifft jedoch nicht die zentrale Fragestellung der vorliegenden Studie, nämlich die, ob sich für den klinischen Alltag Konsequenzen ergeben, wenn sich in einer CT-Untersuchung des Abdomens das typische Bild einer mesenterialen Pannikulitis zeigt.

5. Zusammenfassung und Fazit

Die mesenteriale Pannikulitis ist eine seltene Erkrankung unklarer Genese, die durch eine chronische Entzündung des mesenterialen Fettgewebes gekennzeichnet ist [7, 12, 14]. Auch aufgrund der niedrigen Prävalenz handelt es sich um eine noch unzureichend verstandene Erkrankung [11].

Meist wird die mesenteriale Pannikulitis als Zufallsbefund in der abdominellen CT-Aufnahme entdeckt. In vorangegangen Studien gab es teilweise Hinweise, dass bei Patienten mit mesenterialer Pannikulitis häufiger Malignome und hier im Besonderen Non-Hodgkin-Lymphome zu finden sind [29, 33].

Diesen Zusammenhang zu untersuchen und Konsequenzen für den klinischen Alltag abzuleiten, wenn in der abdominellen CT-Untersuchung zufällig eine mesenteriale Pannikulitis diagnostiziert wird, war Hauptziel der dieser Arbeit.

In der vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und einer erhöhten Rate an Malignomen im Allgemeinen festgestellt werden. Bezogen auf Lymphome/Leukämien (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe: 5,7 %; $p=0,015$) und insbesondere bezogen auf die Untergruppe der Non-Hodgkin-Lymphome (Fallgruppe: 14,6 %, Kontrollgruppe 4,2 %, $p=0,004$) zeigte sich eine signifikant erhöhte Rate im Patientenkollektiv mit mesenterialer Pannikulitis. Einschränkend ist zu erwähnen, dass bei Patienten mit Lymphomen/Leukämien und im Besonderen Non-Hodgkin-Lymphomen im Mesenterium gelegene Lymphknoten und Lymphome möglicherweise als Noduli im Rahmen einer mesenterialen Pannikulitis gewertet und damit bei

diesen Patienten insgesamt die Diagnose einer mesenterialen Pannikulitis häufiger beziehungsweise falsch positiv gestellt wurde. Weiterhin ist die Assoziation zwischen dem Vorliegen einer mesenterialen Pannikulitis und Non-Hodgkin-Lymphomen vermutlich teilweise Folge des Sachverhaltes, dass sowohl die mesenteriale Pannikulitis als auch Non-Hodgkin-Lymphome häufiger bei älteren Menschen und häufiger bei Männern auftreten [1].

In anderen Studien war die Assoziation zwischen einer mesenterialen Pannikulitis und Lymphomen/Leukämien uneinheitlich [15, 19, 25, 29]. Daher ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht gesichert, dass die mesenteriale Pannikulitis mit einer erhöhten Rate an Lymphomen/Leukämien und im Besonderen Non-Hodgkin-Lymphomen einhergeht. Um dies zu klären sind weitere, umfangreichere Studien mit klar definierten Diagnosekriterien der mesenterialen Pannikulitis im Besonderen im Hinblick auf mesenteriale Noduli notwendig. Zudem müsste die Häufigkeit der Lymphome/Leukämien in Abhängigkeit des Vorliegens einer mesenterialen Pannikulitis auch hinsichtlich Alter und Geschlecht der Patienten korrigiert werden.

Aufgrund der vorhandenen Daten erscheint es sinnvoll, bei Erstdiagnose einer mesenterialen Pannikulitis auf weitere Zeichen eines Non-Hodgkin-Lymphoms wie z. B. auffällige Lymphknoten retroperitoneal und eine Splenomegalie zu achten. Finden sich derartige Zeichen, dann sollte das Vorliegen eines Non-Hodgkin-Lymphoms abgeklärt werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes - Krebs in Deutschland 2009/2010, 9. Aufl. neue Ausg. Robert Koch-Institut, Berlin (2013).
2. Akram S, Pardi D S, Schaffner J A, Smyrk T C (2007) Sclerosing mesenteritis: clinical features, treatment, and outcome in ninety-two patients. *Clin Gastroenterol Hepatol* 5: 589-96; quiz 523-4.
3. Ali F N, Ishaque S, Jamil B, Nasir-Ud-Din, Idris M (2010) Sclerosing Mesenteritis as a Cause of Abdominal Mass and Discomfort in an Elderly Patient: A Case Report and Literature Review. *Case Reports in Medicine* 2010: 1–4.
4. Badet N, Sailley N, Briquet C, Paquette B, Vuitton L, Delabrousse É (2015) Mesenteric panniculitis: still an ambiguous condition. Diagnostic and interventional imaging 96: 251–257.
5. Bala A, Coderre S P, Johnson D R, Nayak V (2001) Treatment of sclerosing mesenteritis with corticosteroids and azathioprine. *Can J Gastroenterol* 15: 533–535.
6. Beyer L P, Schreyer A (2018) „Misty mesentery“. *Radiologe* 58: 56–59.
7. Bush R W, Hammar, S P Jr, Rudolph R H (1986) Sclerosing mesenteritis. Response to cyclophosphamide. *Arch Intern Med* 146: 503–505.
8. Canyigit M, Koksal A, Akgoz A, Kara T, Sarisahin M, Akhan O (2011) Multidetector-row computed tomography findings of sclerosing

- mesenteritis with associated diseases and its prevalence. *Jpn J Radiol* 29: 495–502.
9. Corwin M T, Smith A J, Karam A R, Sheiman R G (2012) Incidentally Detected Misty Mesentery on CT. *Journal of Computer Assisted Tomography* 36: 26–29.
 10. Coulier B (2011) Mesenteric panniculitis. Part 2: prevalence and natural course: MDCT prospective study. *JBR-BTR* 94: 241–246.
 11. Cross A J, McCormick J J, Griffin N, Dixon L, Dobbs B, Frizelle F A (2015) Malignancy and mesenteric panniculitis. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*.
 12. Daskalogiannaki M, Voloudaki A, Prassopoulos P, Magkanas E, Stefanaki K, Apostolaki E, Gourtsoyiannis N (2000) CT evaluation of mesenteric panniculitis: prevalence and associated diseases. *AJR Am J Roentgenol* 174: 427–431.
 13. Ehrenpreis E D, Roginsky G, Gore R M (2016) Clinical significance of mesenteric panniculitis-like abnormalities on abdominal computerized tomography in patients with malignant neoplasms. *WJG* 22: 10601.
 14. Emory T S, Monihan J M, Carr N J, Sabin L H (1997) Sclerosing mesenteritis, mesenteric panniculitis and mesenteric lipodystrophy: a single entity? *Am J Surg Pathol* 21: 392–398.
 15. Gögebakan Ö, Albrecht T, Osterhoff M A, Reimann A (2013) Is mesenteric panniculitis truly a paraneoplastic phenomenon? A matched pair analysis. *European Journal of Radiology* 82: 1853–1859.

16. Hamrick-Turner J E, Chiechi M V, Abbott P L, Ros P R (1992) Neoplastic and inflammatory processes of the peritoneum, omentum, and mesentery: diagnosis with CT. *RadioGraphics* 12: 1051–1068.
17. Hillemand C G, Clarke R, Murphy S J (2011) Abdominal Pain From Sclerosing Mesenteritis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 9: A22.
18. Issa I (2009) Mesenteric panniculitis: Various presentations and treatment regimens. *WJG* 15: 3827.
19. Khasminsky V, Ram E, Atar E, Steinminz A, Issa N, Bachar G N (2017) Is there an association between mesenteric panniculitis and lymphoma? A case control analysis. *Clinical Radiology* 72: 844–849.
20. Lucey B, Stuhlfaut J, Jorge A. (2005) Mesenteric lymph nodes seen at imaging: causes and significance. *Radiographics*: 351–365.
21. McLaughlin P D, Filippone A, Maher M M (2013) The “Misty Mesentery”: Mesenteric Panniculitis and Its Mimics. *American Journal of Roentgenology* 200: W116.
22. Michael P. Gratiot J. (1964) Mesenteric Panniculitis Associated with Trauma. *California Medicine*: 285–287.
23. Mindelzun R E, Jeffrey, R B Jr, Lane M J, Silverman P M (1996) The misty mesentery on CT: differential diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 167: 61–65.
24. Nyberg L, Björk J, Björkdahl P, Ekberg O, Sjöberg K, Vigren L (2017) Sclerosing mesenteritis and mesenteric panniculitis – clinical experience and radiological features. *BMC Gastroenterol* 17: 427.

25. Protin-Catteau L, Thiefin G, Barbe C, Jolly D, Soyer P, Hoeffel C (2016) Mesenteric panniculitis: review of consecutive abdominal MDCT examinations with a matched-pair analysis. *Acta Radiologica*.
26. Roginsky G, Mazulis A, Ecanow J S, Ehrenpreis E D (2015) Mesenteric Panniculitis Associated With Vibrio cholerae Infection. *ACG case reports journal* 3: 39–41.
27. Sabate J M, Torrubia S, Maideu J, Franquet T, Monill J M, Perez C (1999) Sclerosing mesenteritis: imaging findings in 17 patients. *AJR Am J Roentgenol* 172: 625–629.
28. Sahin A, Artas H, Eroglu Y, Tunc N, Demirel U, Bahcecioglu I H, Yalniz M (2018) An Overlooked Potentially Treatable Disorder: Idiopathic Mesenteric Panniculitis. *Med Princ Pract* 26: 567–572.
29. Scheer F, Spunar P, Wiggemann P, Wissgott C, Andresen R (2016) Mesenteric Panniculitis (MP) in CT – A Predictor of Malignancy? *Fortschr Röntgenstr* 188: 926–932.
30. Seo B K, Ha H K, Kim A Y, Kim T K, Kim M J, Byun J H, Kim P N, Lee M-G, Yang S-K, Yu E-S, Kim J H (2003) Segmental misty mesentery: analysis of CT features and primary causes. *Radiology* 226: 86–94.
31. Shin N-y, Kim M-J, Chung J-J, Chung Y-E, Choi J-Y, Park Y-N (2010) The Differential Imaging Features of Fat-Containing Tumors in the Peritoneal Cavity and Retroperitoneum: the Radiologic-Pathologic Correlation. *Korean J Radiol* 11: 333.
32. Smith Z L, Sifuentes H, Deepak P, Ecanow D B, Ehrenpreis E D (2013) Relationship Between Mesenteric Abnormalities on Computed

- Tomography and Malignancy. *Journal of Clinical Gastroenterology* 47: 409–414.
33. van Putte-Katier N, van Bommel, E F H, Elgersma O E, Hendriksz T R (2014) Mesenteric panniculitis: prevalence, clinicoradiological presentation and 5-year follow-up. *The British journal of radiology* 87: 20140451.
34. Vlachos K, Archontovasilis F, Falidas E, Mathioulakis S, Konstandoudakis S, Villias C (2011) Sclerosing Mesenteritis: Diverse clinical presentations and dissimilar treatment options. A case series and review of the literature. *Int Arch Med* 4: 17.
35. Wilkes A, Griffin N, Dixon L, Dobbs B, Frizelle F A (2012) Mesenteric Panniculitis. *Diseases of the Colon & Rectum* 55: 806–809.

7. Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Alter und Geschlecht der Fall- und Kontrollpatienten | 20 |
| Tabelle 2: Häufigkeit von Malignomen in der Fall- und Kontrollgruppe | 22 |
| Tabelle 3: Häufigkeit ausgewählter Diagnosen bei den Fall- und Kontrollpatienten | 25 |
| Tabelle 4: CT-morphologische Charakteristika der mesenterialen Pannikulitis im Kollektiv aller Fallpatienten (n=96) sowie bei Fallpatienten mit (n=51) und ohne (n=45) Malignom | 27 |
| Tabelle 5: Charakteristische CT-Kriterien der Fallpatienten ohne Malignom sowie der Fallpatienten mit den vier häufigsten Tumorentitäten | 29 |

8. Lebenslauf

Persönliche Daten

| | |
|---------------|--------------------|
| Name | Magdalena Schuller |
| Nationalität | deutsch |
| Geburtsdatum | 14.12.1989 |
| Geburtsort | Nürnberg |
| Familienstand | ledig |

Ausbildung

| | |
|---------------------|--|
| Seit 03/ 2016 | Assistenzärztin in der Abteilung für Radiologie und interventionelle Therapie im Vivantes Klinikum Spandau, Berlin |
| 11/ 2015 | 3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung |
| 06/ 2015 – 10/ 2015 | Chirurgie Tertial Rottal-Inn-Kliniken, Eggenfelden |
| 05/ 2015 – 06/ 2015 | Innere Tertial, Uniklinikum Regensburg |
| 03/ 2015 – 05/ 2015 | Innere Tertial, University Hospital of Dunedin, Neuseeland |
| 11/ 2014 – 03/ 2015 | Radiologie Tertial, Barmherzige Brüder Regensburg |
| 10/ 2014 | 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung |
| 08/ 2011 | 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung |
| 10/ 2009 | Studium der Humanmedizin an der Universität Regensburg |
| 09/ 2002 – 07/ 2009 | Lise-Meitner-Gymnasium, Falkensee |
| 09/ 2006 – 07/ 2007 | Lycée Montesquieu, Le Mans, Frankreich |
| 09/ 1997 – 07/ 2002 | Europa Grundschule am Gutspark, Falkensee |
| 09/ 1996 – 07/ 1997 | Deutsche Schule Kuala Lumpur, Malaysia |

Sprachen

| | |
|------------------|--|
| Mutterssprache | Deutsch |
| Weitere Sprachen | Englisch, konversationssicher (DAAD-Sprachlevel C1) Französisch, fließend in Wort und Schrift |

9. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Dipl.-Phys. Peter Heiss für die außerordentlich engagierte und zuverlässige Betreuung über die gesamte Zeit.

Herrn Prof. Dr. Stroszczynski, Direktor des Instituts für Röntgendiagnostik des Universitätsklinikums Regensburg, möchte ich für die Überlassung des Themas danken.

Mein Dank gilt auch Dr. Isabel Wiesinger für die Mitwirkung während der Einarbeitung in das Thema und die Auswertung der CT-Aufnahmen.

Ebenfalls herzlich danken möchte Herrn Florian Zehman für die stets schnelle und kompetente Hilfe bei statistischen Fragen.

Zuletzt danke ich meiner lieben Familie für die Unterstützung in sämtlichen Lebenslagen.

10. Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe des Literaturzitates gekennzeichnet.

Weitere Personen waren an der inhaltlich-materiellen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe eines Promotionsberaters oder anderer Personen in Anspruch genommen. Niemand hat von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorliegenden Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.