

Aus der Klinik für Radiologie und Neuroradiologie
(Direktor: Prof. Dr. med. Olav Jansen)
im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Zeichen der mesenterialen Pannikulitis (MP) im CT-Schnittbild:
ein Prädiktor für ein Malignom?

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Pawel Spunar
aus Wroclaw

Kiel 2018

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Reimer Andresen

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Thomas Jahnke

Tag der mündlichen Prüfung: 20.09.2018

Zum Druck genehmigt, Kiel den 23.07.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Abstrakt	7
2	Einleitung.....	9
2.1	Definition, Allgemeines	9
2.2	Geschichte.....	9
2.3	Prävalenz.....	10
2.4	Terminologie	10
2.5	Lokalisation der MP	11
2.5.1	Definition und anatomischer Aufbau des Mesenteriums.....	11
2.5.2	Häufigste Lokalisation der MP.....	12
2.5.3	Seltenere Lokalisation der MP	13
2.6	Ätiopathogenese	13
2.6.1	Autoimmunologische Ursache.....	13
2.6.2	Postoperative oder posttraumatische Ursache.....	14
2.6.3	Ischämische Ursache.....	14
2.6.4	Onkologische Ursache	15
2.7	Histopathologischer Aspekt und Stadieneinteilung der MP	15
2.7.1	Lipodystrophie	15
2.7.2	Mesenteriale Pannikulitis	15
2.7.3	Sklerosierende oder retraktile Mesenteritis	16
2.8	Mikroskopisches Erscheinungsbild der MP	16
2.9	Makroskopisches Erscheinungsbild der MP:.....	17
2.10	Klinische Manifestation	19
2.10.1	Asymptomatische Form	19
2.10.2	Typische klinische Manifestation der MP.....	20
2.10.3	Atypische klinische Manifestation der MP	21

2.11. Komplikationen	21
2.12. Diagnostik	23
2.12.1 Computertomographie	24
2.12.1.1.Dichteanstieg des Mesenteriums	24
2.12.1.2 Tumoröse Pseudokapsel und raumfordernder Charakter	26
2.12.1.3 „Fat ring sign“	27
2.12.1.4. Andere mögliche Veränderungen in der Computertomographie	28
2.12.2 Magnetresonanztomographie (MRT):.....	29
.....	30
2.12.3 Radiographie	30
2.12.4. Ultraschall-Diagnostik:	31
2.12.5. PET-CT:.....	32
2.12.6.Endoskopie:	32
2.12.7 Laborbefunde:.....	33
2.12.8 Biopsie:.....	33
2.13.Differenzialdiagnosen	34
2.13.1 Neoplastische Erkrankungen	35
2.13.2. Psudotumoröse Prozesse („Tumor like lesions“) des Mesenteriums	36
2.13.3. Entzündliche Ursachen für das „misty mesentery“	36
2.13.4. Andere benigne Ursachen für eine „misty mesentery“	36
2.14. Therapie.....	38
2.14.1 Medikamentöse Therapie.....	39
2.14.2 Chirurgische Therapie	41
3 Material und Methoden	42
3.1 Zielsetzung	42
3.2 Patientengut.....	42

3.2.1 Gesamtes Patientenkollektiv	42
3.2.2 Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankung.....	45
3.2.3 Onkologisches Patientenkollektiv	46
3.3 Suchmethode und Einschlusskriterien der Computertomographien	48
3.4 Charakteristik der CT-Datensätze	48
3.5 Analyse der CT-Datensätze	49
3.6 Analyse der Lokalisation der MP	49
3.7 Analyse der CT Kriterien der MP	50
3.7.1 Größe der MP	51
3.7.2 Größe der Noduli	51
3.7.3 Dicke der tumorösen Pseudokapsel.....	51
3.7.4 Dichtemessung des Mesenteriums	51
3.8 Datendokumentation.....	52
3.9 Statistische Auswertung.....	52
4 Ergebnisse.....	53
4.1 Gesamtes Patientenkollektiv mit MP	53
4.2 Patientenkollektiv mit einer MP ohne onkologische Erkrankung.....	56
4.3 Patientenkollektiv mit einer MP und einer onkologischen Erkrankung	57
4.4 Charakterisierung der einzelnen Malignomgruppen mit MP	61
4.4.1 Lymphom:	61
4.4.2 Kolorektales Karzinom	62
4.4.3 Prostatakarzinom	63
4.4.5 Pankreaskarzinom	64
4.4.6 Bronchialkarzinom	65
4.4.7 Mammakarzinom	66
4.4.8 Magenkarzinom	66

4.4.9 Blasenkarzinom	67
4.4.10 Ösophaguskarzinom	68
4.4.11 Nierenkarzinom.....	69
4.4.12 Melanom	70
4.4.13 Ovariakarzinom	71
4.4.14 Uteruskarzinom.....	71
4.4.15 Andere Tumoren	71
4.5 Diagnostische Kriterien der MP in der Computertomographie	72
4.5.1 Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes	75
4.5.2 Noduli	75
4.5.3 Verdrängung der benachbarten Darmschlingen.....	76
4.5.4 Halo-sign.....	76
4.5.5 Pseudokapsel	76
4.5.6 Größe der mesenterialen Veränderungen	77
4.6 Lokalisation der MP	78
4.7 Treffsicherheit der MP-Diagnose in den radiologischen Befunden	79
5 Diskussion	80
6 Zusammenfassung	90
7 Literaturverzeichnis.....	91
8. Danksagung.....	99
9. Veröffentlichungen und Kongressbeiträge von Teilergebnissen aus der vorliegenden Arbeit	100

1 Abstrakt

Zielsetzung: Ätiologisch ist die Mesenteriale Pannikulitis (MP) unklar; neben entzündlichen, autoimmunologischen, postoperativen sowie posttraumatischen Ursachen wird auch eine paraneoplastische Ursache diskutiert. Ziel der Doktorarbeit war es zu evaluieren, ob es zwischen der MP und malignen Erkrankungen einen statistisch signifikanten Zusammenhang gibt. Wie wahrscheinlich ist das Vorliegen eines Tumors bei einer MP?

Material und Methodik: Retrospektive Analyse konsekutiver CT- Abdomen Untersuchungen von 5595 Patienten über einen Zeitraum von 3 Jahren hinsichtlich einer MP. Für die Diagnose MP mussten mindestens drei von fünf typischen Zeichen vorliegen: erhöhte Dichte des Mesenteriums, „fat-ring-sign“, eine Pseudokapsel, eingelagerte Noduli, Verdrängung der Darmschlingen. Das Patientenkollektiv (Durchschnittsalter 64,7 Jahre) bestand aus 1974 (35,2%) Patienten mit histologisch gesichertem Tumor und 3621 Patienten (64,8%) ohne bekannte onkologische Grunderkrankung.

Ergebnisse: CT-morphologisch wurde bei 143 von 5595 Patienten (2,55%) eine MP festgestellt. Bei 107 von 143 Patienten mit MP (74,8%) war eine onkologische Erkrankung gesichert. Bei 36 von 143 Patienten (25,2%) war kein Malignom bekannt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 69,9 Jahre bei einem Verhältnis des männlichen zum weiblichen Geschlecht von 2:1. Die Prävalenz der MP im Patientenkollektiv mit Tumoren betrug 5,42 % (107 Fälle der MP bei 1974 onkologischen Patienten). Im Vergleich mit der Prävalenz in der Kontrollgruppe von 1% war diese statistisch signifikant höher. Am häufigsten wurde eine MP beim Non-Hodgkin Lymphom (NHL) mit 22,6 % (n= 29) beobachtet. Die Prävalenz der MP bei anderen Malignomen hat sich wie folgend verteilt; Pankreaskarzinom 10,9% (n=7), Blasenkarzinom 6,3% (n=5), Ösophaguskarzinom 6,2% (n=3), Prostatakarzinom 6,1% (n=11), Bronchialkarzinom 5,5% (n=7), Magenkarzinom 4,5% (n=5), Melanom 4,5% (n=2), Kolorektaleskarzinom 4,4% (n=20), Nierenkarzinom 2,77% (n=3), Uteruskarzinom 2,17% (n=1), Mammakarzinom 1,9% (n=5), Ovarialkarzinom 1,19 % (n=1) und andere Tumoren 3,25% (n=8). Der positive prädiktive Wert einer MP für eine Assoziation mit einer Tumorerkrankung liegt bei 75%, der negative prädiktive Wert bei 66%. Die ermittelte Odds Ratio ergibt einen Wert von 5,71. Bei 78,3% der Patienten war eine MP im linken oberen Quadranten lokalisiert. Die durchschnittliche maximale Größe der MP betrug 10,3 cm x 6,05 cm (Transversal,- x Sagittaldurchmesser) bei einer Erhöhung der Densität des betroffenen Mesenteriums mit einem Mittelwert von -67 HU. Die Densität des normalen mesenterialen Fettgewebes betrug im Mittel -102 HU. Unspezifische bildmorphologische Kriterien, wie eine erhöhte Dichte des Mesenteriums waren bei 100%, mesenteriale Noduli bei 99,3% und Verdrängung der Darmschlingen bei 77,6 % der Patienten mit MP detektierbar. Eine für die

MP spezifische „Pseudokapsel“ wiesen 69,93% und ein Halo-Zeichen (fat-ring-Sign) 60,13% der Patienten auf. Die Diagnose der MP wurde in 44 von 143 Fällen (30,7%) richtig erkannt und im radiologischen Befund erwähnt.

Schlussfolgerungen: Das Risiko für ein Tumorleiden bei Vorliegen einer MP ist im Vergleich zum unauffälligen Mesenterium etwa 5-mal so hoch. Insbesondere gehäuft tritt eine MP bei Patienten mit Non-Hodgkin Lymphomen und Pankreaskarzinomen auf. Diese Erkenntnis kann bei der Detektion der okkulten Malignome bei Patienten mit einer MP hilfreich sein. Die MP kann anhand der typischen morphologischen Merkmale und der Lokalisation in der CT-Schnittbildgebung gestellt werden und stellt sich als eine wichtige Differentialdiagnose zu dem breiten Spektrum der benignen und malignen Erkrankungen des Mesenteriums bei Patienten mit abdominellen Beschwerden dar.

2 Einleitung

2.1 Definition, Allgemeines

Die Mesenteriale Panniculitis (MP) ist eine sehr seltene entzündliche Erkrankung des mesenterialen Fettgewebes mit spezifischen, bildmorphologischen Zeichen in der Computertomographie (CT) [1]. Die Erkrankung zeichnet sich durch Nekrosen, entzündliche Infiltrationen und Fibrosen des mesenterialen Fettgewebes aus, wobei diese drei dominierende Prozesse in unterschiedlichen Proportionen auftreten können [2-4].

Die bevorzugte Lokalisation ist die Mesenterialwurzel des jejunalen Dünndarmes [5,6]. Seltene Lokalisationen sind das Mesocolon, die Mesoappendix, der peripankreatische Raum, das Omentum und das Pelvis [3,5-7]. Die Ätiologie der Entität ist unklar, es werden entzündliche, autoimmunologische, postoperative und maligne Ursachen diskutiert [3, 5,9].

Durch eine rasche Entwicklung und den breiten Einsatz der Schnittbilddiagnostik wird die MP immer häufiger bei asymptomatischen Patienten als Zufallsbefund diagnostiziert. Spezifische klinische Symptome der MP fehlen, führend sind allgemeine abdominelle Beschwerden. Nur in seltenen Fällen wurden bei diesen mesenterialen Veränderungen operationspflichtige Darmverschlüsse als schwerwiegende Komplikationen beschrieben.

2.2 Geschichte

Als Erstbeschreiber der Entität gilt der italienische Chirurg Jura, der in seiner Publikation im Jahr 1924 über 24 Fälle der entzündlich-fibrotischen Erkrankung des mesenterialen Fettgewebes berichtete. Diese überwiegend fibrotischen Veränderungen bezeichnete er als retraktile Mesenteritis [9].

Erstmals publiziert wurden die entzündlichen Veränderungen des Fettgewebes als Pannikulitis des subkutanen Gewebes der Extremitäten und des Rumpfs durch Pfeifer im Jahr 1829. Klinisch manifestierte sich diese Form der Pannikulitis durch zarte, schmerzhaft, subkutane noduläre Veränderungen mit den rezidivierenden Fieberepisoden.

Im Jahr 1916 konnten Gilchrist und Ketron im mikroskopischen Bild typische entzündliche Infiltrationen mit Makrophagen im Bereich dieser subkutanen nodulären Veränderungen nachweisen [10].

Im Jahr 1925 benutzte Weber für diese Veränderungen den Begriff der nodulären Panniculitis des subkutanen Fettgewebes und im Jahr 1928 beschrieb Weber einen solchen Fall mit

schmerzhaften, inflammatorischen subkutanen Noduli. Ein paar Jahre später wurde diese subkutane Form der Pannikulitis durch Brill als Weber-Christian Erkrankung bezeichnet [10]. Im Jahr 1953 beschrieb Steinberg Fälle der subkutanen nodulären Panniculitis mit inflammatorischen Veränderungen des peri-, und intraviszeralen Fettgewebes. Die noduläre Pannikulitis der viszerale Organe konnte durch Autopsien mit primärer Lokalisation im Fettgewebe des Mesenteriums, Omentums, des perirenal Raums und am Pankreas, der Milz, Leber und Herz festgestellt werden [10].

Die ersten klinischen Fälle der mesenterialen Panniculitis wurden im Jahr 1959 bei der chirurgischen Konferenz durch Rives und Ogden vorgestellt. Es handelte sich dabei um laparoskopisch diagnostizierte Fälle eines chronisch-entzündlichen Prozesses des Mesenteriums des Dünndarmes. Alle Patienten litten unter rezidivierenden milden bis mäßigen abdominellen Schmerzen bei klinisch palpabler abdomineller Masse. Laparoskopisch konnten in diesen Fällen typische pseudotumoröse noduläre Massen entlang der deutlich verdickten Mesenterialwurzel beobachtet werden [10].

Seitdem erschienen in der Literatur überwiegend Einzelfallberichte zu dieser Entität. Es gibt nur wenige Studien mit einem größeren Patientenkollektiv, die demographische, klinische, pathogenetische sowie diagnostische Aspekte der MP untersuchen.

Die Recherche unter PubMed mit der Eingabe eines Suchbegriffs „mesenteric panniculitis“ ergibt mehr als 380 Publikationen zu diesem Thema, darunter überwiegend Kasuistiken.

2.3 Prävalenz

Die durchschnittliche Prävalenz der MP wird in der Literatur mit etwa 1% angegeben, wobei eine Spanne von 0,16 bis 2,4% liegt [9,11-13]. Nach Autopsien konnte MP mit einer Häufigkeit von 1% beobachtet werden [14]. Die MP tritt in allen Altersgruppen, vorwiegend aber in der 6-7 Lebensdekade mit der Prädominanz beim männlichen Geschlecht [6,9] auf. Das Verhältnis des männlichen zum weiblichen Geschlecht beträgt 2:1 [9, 15,16].

Bei Kindern und Jugendlichen wurden 17 symptomatische Fälle der MP im Alter von 18 Monate bis 17 Jahre beschrieben [17]. Die meisten Fälle wurden während chirurgischen Eingriffen beschrieben [17].

2.4 Terminologie

Der Begriff“ Pannikulitis“ wird zur Beschreibung des entzündlichen Prozesses des Fettgewebes des Mesenterium definiert [15,16]. Für die Bezeichnung der inflammatorisch-

fibrotischen Veränderungen des mesenterialen Fettgewebes werden in der Literatur jedoch mehrere Begriffe verwendet. Die Nomenklatur richtet sich nach dem überwiegenden histopathologischen Prozess. Der Begriff mesenteriale Panniculitis ist eine zutreffende Nomenklatur für eine akute bzw. subakute Phase, in der entzündliche Veränderungen über eine Fibrose dominieren [3]. Für das Initialstadium mit Fettnekrosen wird der Terminus Lipodystrophie präferiert. Der Begriff retraktile oder sklerosierende Mesenteritis dient zur Bezeichnung des Endstadiums, in dem fibrotische Veränderungen dominieren. Die unterschiedliche Terminologie beschreibt unterschiedliche Aktivitätszustände einer entzündlichen Veränderung des mesenterialen Fettgewebes, während deren histopathologische Prozesse wie eine Fettnekrose, entzündliche Infiltrationen und Fibrosen in unterschiedlicher Ausprägung dominieren.

Nomenklatur für die Bezeichnung der idiopathischen inflammatorisch-fibrosierenden Störungen des mesenterialen Fettgewebes
Mesenteriale Panniculitis
Lipodystrophie
Retraktile Mesenteritis
Sklerosierende Mesenteritis
Mesenteriale Weber-Christian Erkrankung
Systemic nodular Pannikulitis
Mesenteriale Lipogranuloma
Xanthogranulomatöse mesenteritis

Tabelle Nr.1. Literaturübersicht zur unterschiedlichen Nomenklatur der MP (modifiziert nach Chawla). Präferierter Terminus ist die Mesenteriale Panniculitis oder sklerosierende (retraktile) Mesenteritis.

2.5 Lokalisation der MP

2.5.1 Definition und anatomischer Aufbau des Mesenteriums

Das Mesenterium ist eine Falte des Bauchfells (Peritoneums), die von der hinteren Bauchwand ausgeht und zur Befestigung der intraperitonealen Organe dient. Der Begriff wird im engeren Sinne vor allem für die Bezeichnung des Gekröses des jejunalen Dünndarms verwendet, obwohl auch andere Organe wie das Kolon, Rektum, Duodenum und der Magen ein eigenes Mesenterium besitzen.

An den Mesenterien sind die jeweiligen Darmabschnitte elastisch fixiert, sodass sie in der Bauchhöhle zwar teilweise fixiert sind, aber dennoch beweglich bleiben. Mesenterien bestehen aus dem Fett- und Bindegewebe und enthalten neben den Lymphknoten und Nerven für die Ernährung des Darmes wichtige lymphatische, venöse und arterielle Gefäße [18].

Die Mesenterien werden nach dem Organ benannt, das sie an der hinteren Bauchwand aufhängt, sodass man nach diesem Kriterium unter Mesogastrium, Mesoduodenum, Mesojejunum, Mesoileum, Mesocolon und Mesorectum unterscheiden muss.

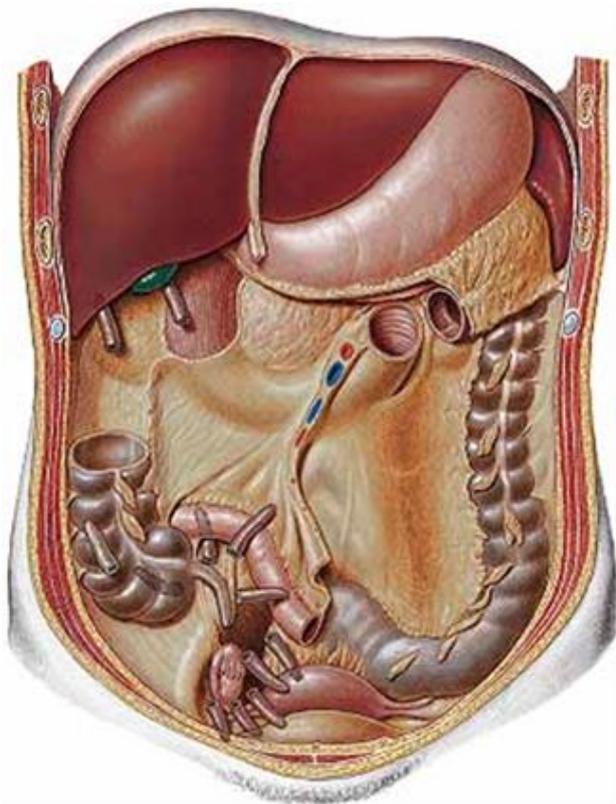


Abbildung Nr .1. Mesenterialwurzel. Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen, 21. Aufl. Urban & Fischer, 2000.

2.5.2 Häufigste Lokalisation der MP

In den meisten Fällen ist die MP in der Mesenterialwurzel des Dünndarmes lokalisiert [1, 6,16, 17]. Schätzungsweise liegt diese Lokalisation bei mehr als 90% aller Patienten vor [6]. Die Mesenterialwurzel ist eine bandähnliche, überwiegend fetthaltige, ca.15 cm lange Struktur mit zentraler Lokalisation im Mittelbauch, die jejunale und ileale Dünndarmschlingen an der hinteren Bauchwand fixiert. Sie verläuft schräg nach unten von der duodenojejunalen Flexur bis zur ileocecalen Region und enthält zwei wichtige Hauptgefäße, die Vena und Arteria mesenterica superior (VSM und ASM). Die Mesenterialwurzel bleibt mit anderen Mesenterien

und Ligamenten in Kontakt, so dass sich Prozesse sekundär auch weiter intraperitoneal ausbreiten können [20]. Diese Lokalisation der MP manifestiert sich klinisch durch Beschwerden im Epigastrium und in den oberen Bauchquadranten.

2.5.3 Seltene Lokalisation der MP

Die zweithäufigste Lokalisation der MP ist Mesocolon [7]. Diese Lokalisation der MP wird bei etwa 10% aller Fälle beobachtet, wobei der Prozess vor allem im Rektosigmoideum den Ursprung findet (61,5 % der Fälle) [21]. Bei dieser Lokalisation schildern Patienten überwiegend Beschwerden im linken Unterbauch und die Diagnose wird häufig erst nach der explorativen Laparotomie gestellt [21-24].

Kasuistische Berichte liegen über Lokalisationen der MP im Mesoappendix [25], im peripankreatischen [26,27], perirenenalen Raum [28], im Omentum [16,17, 29] und im Pelvis [5] vor. Solche Fälle stellen sich präoperativ als diagnostisches Problem dar, imitieren abdominale Tumoren oder entzündliche intraperitoneale Prozesse und können mit operationspflichtigen Komplikationen verlaufen. Ein gleichzeitiger Befall des jejunalen Mesenteriums und des Mesosigmoideums mit kompletter operationspflichtiger Darmobstruktion wurde in der Literatur beschrieben [30].

2.6 Ätiopathogenese

Die Ätiologie und Pathogenese der MP ist bis heute nicht geklärt. Es werden mehrere mögliche Ursachen postuliert, die zur Entstehung der MP beitragen können.

2.6.1 Autoimmunologische Ursache

Ein autoimmunologischer Aspekt der MP wird häufig diskutiert. In der Literatur wird die MP im Zusammenhang mit autoimmunologischen Erkrankungen, wie dem systemischen Lupus erythematoses (SLE) [12,31], dem Sjögren Syndrom [9], der Riedel Thyreoiditis [32], der primär sklerosierenden Cholangitis [32], der Spondylitis ankylosans [9,33], der rheumatoiden Arthritis [6,9], der Sakroilitis [34], der Schönlein-Henoch-Krankheit [35] der Arteriitis temporalis und dem Asthma bronchiale [36] beschrieben und diskutiert.

Die Erkrankung wird in der näheren Vergangenheit insbesondere als eine IgG4-assoziierte Erkrankung (IgG4-related mesenteritis) eingeordnet [37-40]. IgG4-assoziierte Erkrankungen gehören zu den fibrös-entzündlichen, autoimmunologischen Erkrankungen, die sich durch tumorähnliche Läsionen mit typischen lymphoplasmatischen Infiltrationen und Fibrosen auszeichnen [41]. Zu diesen autoimmunologischen Erkrankungen gehören neben der sklerosierenden Mesenteritis unter anderem die autoimmune Pankreatitis, die Riedel Thyreoiditis, die retroperitoneale Fibrose (Morbus Ormond), die Mikulicz-Erkrankung, eine Cholangitis oder ein orbitaler entzündlicher Pseudotumor [42].

MP begleitende autoimmune Erkrankungen
Rheumatoide Arthritis [6,9]
Riedel Thyreoiditis [32]
Sjörgens Syndrom [9]
Spondylitis ankylosans [9,33]
Arteriitis temporalis [36]
Sklerosierende Cholangitis [32]
Systemischer Lupus erythematodes (SLE) [11, 31]
Sakroilitis [34]
Schönlein-Henoch Krankheit [35]
Asthma bronchiale [36]

Tabelle Nr. 2. Literaturübersicht zur MP assoziierten autoimmunen Erkrankungen.

2.6.2 Postoperative oder posttraumatische Ursache

Einige Autoren haben die MP mit stattgehabten abdominalen Operationen in Zusammenhang gebracht. In der Arbeit von Akram et al. hatten etwa 35% der Patienten mit MP in der Vorgeschichte eine Operation, davon der Großteil eine Cholezystektomie oder Appendektomie [9]. Daskalogiannaki et al. berichtete in seiner Studie, dass etwa 57% der Patienten mit diagnostizierter MP in der Anamnese eine Operation hatten [11]. Wilkes et al. beschrieben bei 45% der Patienten einen postoperativen Status [1]. Akzidentelle Befunde einer MP bei asymptomatischen Patienten nach Laparotomie bei Nephrektomie liegen vor [43]. Neben dem operativ bedingten Trauma wurde der Gebrauch von gepuderten OP-Handschuhen bis Ende der 90-Jahre als möglicher Faktor für die Entstehung der MP diskutiert [9]. Eine Kasuistik berichtete über eine symptomatische MP nach Koloskopie mit Polypektomie und Epinephrin-Unterspritzung als mögliche Ursache [44]. Auch stumpfe Bauchtraumata [45,46] oder die Exposition von Vibrationen durch pneumatische Presslufthammer [47] wurde im Rahmen von Fallberichten als möglicher Trigger für eine MP diskutiert.

2.6.3 Ischämische Ursache

Die MP als Endstadium eines pathologischen Prozesses zu beschreiben, beginnend mit Angioproliferation mit lokalisierter intravaskulärer Koagulation, Ischämie, Nekrose und endend

in der Fibrose, ist eine weitere Erklärung der Pathogenese [24]. Histopathologisch lassen sich bei angiomatöser Proliferation im Fettgewebe des Mesenteriums fibröse Nekrosen und Mikrothromben in den kleinen Gefäßen als Indikator für eine aktive intravaskuläre Koagulation nachweisen [24].

2.6.4 Onkologische Ursache

Ein gehäuftes Auftreten einer MP in Computertomographien bei onkologischen Patienten konnte in mehreren Studien beobachtet werden [1,9, 11, 13, 32]. Daskalogiannaki et al. haben bei einer prospektiven Studie mit 7620 Computertomographien bei 49 Patienten typische Veränderungen für eine MP nachgewiesen, davon litten 69,3 % der Patienten an einer onkologischen Erkrankung [11]. Zu den häufigsten Malignomen zählte das Non-Hodgkin Lymphom, das Mammakarzinom, das Bronchialkarzinom und das Melanom [11]. Eine Assoziation der MP mit Malignomen, insbesondere mit dem Non-Hodgkin Lymphom wurde auch von anderen Autoren beobachtet [1, 9, 16,17]. Es liegen Fallberichte der MP mit Non-Hodgkin Lymphomen [30], thorakalem Mesotheliom [48] und einem Plasmozytom [49] vor. Kipfer et al. postulierten, dass die MP eine Art Reaktion auf ein existierendes Malignom sein könnte [32].

2.7 Histopathologischer Aspekt und Stadieneinteilung der MP

Bei der MP handelt es sich um chronisch entzündliche Erkrankung des mesenterialen Fettgewebes und charakterisiert sich durch Fettnekrosen, Inflammationen und Fibrosen [3, 4, 7, 50]. Je nachdem welcher dieser drei Prozesse führend ist, wurde die Erkrankung in 3 Stadien eingeteilt; die Lipodystrophie, Mesenteriale Pannikulitis und die retraktile bzw. sklerosierende Mesenteritis [3, 6, 7, 28, 51-53].

2.7.1 Lipodystrophie

Die Lipodystrophie ist das erste Stadium, in dem die Fettnekrose dominiert. In dieser Phase werden die Fettzellen des Mesenteriums durch Makrophagen ersetzt. Akute entzündliche Infiltrationen des mesenterialen Fettgewebes fehlen bzw. sind minimal. In diesem Stadium werden in der Regel keine klinischen Beschwerden beobachtet und die Erkrankung hat eine gute Prognose [6].

2.7.2 Mesenteriale Pannikulitis

Nach dem ersten asymptomatischen Stadium mit überwiegender Fettnekrose (Lipodystrophie) kann die Erkrankung in ein weiteres Stadium mit entzündlichen Veränderungen übergehen. Der Begriff Mesenteriale Panniculitis spiegelt die akute entzündliche Phase dieser Erkrankung wieder [3, 50]. In den Präparaten des mesenterialen Fettgewebes findet man in diesem Stadium entzündliche Infiltrationen mit Plasmozyten, Granulozyten, Fremdkörperriesenzellen und fettbeladenen Makrophagen. Neben unspezifischen allgemeinen und abdominellen

Beschwerden sind Symptome wie Fieber und Schüttelfrost typisch. Paraklinisch können das CRP (C-Reaktive Protein) und Leukozytose erhöht sein.

2.7.3 Sklerosierende oder retraktile Mesenteritis

Als Endstadium der chronisch-entzündlichen Veränderungen des Fettgewebes kann die sklerosierende Mesenteritis beschrieben werden. In Folge der langeandauernden Fettnekrosen und entzündlichen Infiltrationen entstehen fibrotische Veränderungen des Mesenteriums mit Adhäsionen und Retraktionen [50]. Dies führt zur Verwachsungen und Stenosen der Dünndarmschlingen und kann sich klinisch von rezidivierenden Passagestörungen bis zum kompletten Darmverschluss manifestieren. Des Weiteren nimmt häufig das Fibrosegewebe des Mesenteriums eine Form intraabdomineller Raumforderung an. In diesem Stadium benötigen die Patienten aufgrund der obstruktiven Komplikationen häufig eine chirurgische Therapie. In den histopathologischen Präparaten dominieren Kollagenfasern mit diffuser Fibrose und Nekrose des mesenterialen Fettgewebes mit resultierender Retraktion des Mesenteriums und Entstehung eines Pseudotumors mit obstruktiven Komplikationen [6].

Stadium	Nomenklatur	Histo-path. Veränderungen	Klinische Manifestation	Therapie
1.Initialstadium	Lipodystrophie	Fettnekrose	Keine Klinik	Keine Therapie
2.Zwischenstadium	Mesenteriale Pannikulitis	Entzündliche Inflammation	entzündliche Symptome	Medikamentöse Therapie
3.Endstadium	Sklerosierende oder retraktile Mesenteritis	Fibrose mit Retraktionen und Adhäsionen	Obstruktive Symptomatik	Chirurgische Therapie

Tabelle Nr. 3. Verlauf der chronisch entzündlich-fibrosierenden Erkrankung des mesenterialen Fettgewebes (Mesenteriale Pannikulitis). Modifiziert nach Chawla [7].

2.8. Mikroskopisches Erscheinungsbild der MP

Das mikroskopische Bild kann abhängig vom Stadium der MP variieren. In den histopathologischen Präparaten des betroffenen Mesenteriums findet man neben den Bezirken der Fettnekrose eine Proliferation des Bindegewebes und Akkumulation der chronisch entzündlichen Zellen [10]. Fettnekrosen, entzündliche Infiltrationen und Fibrosen können in unterschiedlichen Proportionen beobachtet werden.

Typisch ist eine Infiltration des Fettgewebes durch fettbeladene Makrophagen [10, 11, 16, 17, 22, 54] als mögliche Reaktion auf Fettgewebnekrosen. Die Makrophagen neigen zu einer Verteilung entlang der unterschiedlich breiten fibrösen Bänder. Manchmal können sich die Makrophagen um Herde mit akkumulierten Lymphozyten sammeln, mit einer dazwischen vorhandene Zone des normalen Fettgewebes, das zum Bild morphologischen „Halo-Effekt“ führt [16, 17].

Entzündliche Infiltrationen bestehen überwiegend aus Makrophagen, Lymphozyten und Plasmazyten [10, 16, 17, 22]. Seltener kann man in den Präparaten auch Neutrophile und Eosinophile nachweisen [18, 26]. Die Lymphozyten können Aggregationen um kleine mesenteriale Gefäße, sog. Foci bilden [10, 16, 17]. In der immunhistopathologischen Analyse gehören Lymphozyten zur Population mit Expression der B und T-Zell Antigene [11].

Sporadisch können in den Arealen mit der MP keine entzündlichen Infiltrationen nachgewiesen werden [11, 12].

Die mesenterialen Gefäße im betroffenen Areal des Mesenteriums erscheinen im mikroskopischen Bild normal zu sein, insbesondere fehlen Zeichen einer Vaskulitis [10, 11, 12, 16]. Die Lymphgefäße können im Verlauf zu den mesenterialen Lymphknoten dilatiert sein und enthalten Zellen.

Histopathologische Veränderungen sind in der Regel auf das mesenteriale und seröse Fettgewebe des betroffenen Darmes begrenzt, wobei eine Ausbreitung des Prozesses auf die Tunica muscularis und submucosa des Darmes möglich ist [6].

2.9.Makroskopisches Erscheinungsbild der MP:

Während der Laparotomie ist das Mesenterium deutlich verdickt und präsentiert sich als pseudotumoröse, chronisch-entzündliche irreguläre Masse mit nodulärer Struktur [3, 6, 10, 16, 17]. Die normale lobulierte Struktur des mesenterialen Fettgewebes wird aufgehoben und durch Fibrose und Fettgewebnekrosen ersetzt [22]. Der betroffene Bezirk des Mesenteriums ist gelblich bis rotbräunlich verfärbt, entsprechend den nekrotischen Veränderungen des mesenterialen Fettgewebes [6, 16, 17, 22, 24]. Das angrenzende Peritoneum ist verdickt und zeigt Adhäsionen zu mesenterialen Veränderungen. Im Falle des Befalls des Mesocolons bzw. Mesosigmoideums ist diese noduläre Masse der Fettgewebnekrose an den Epiplöicae appendices angeheftet [3, 21]. Bei der Prädilektionslokalisation an der Mesenterialwurzel findet man deutlich verdickte jejunale Darmschlingen mit einem unterschiedlich ausgeprägtem Bild einer Darmobstruktion sowie vergrößerte mesenteriale Lymphknoten (mesenteriale Lymphadenopathie) [18]. Betroffene Darmschlingen können morphologisch Zeichen einer

chronischen Ischämie aufweisen. Intraperitonealer Aszites konnte intraoperativ beobachtet werden.

Die aus Fibrose und Fettgewebenekrose bestehende mesenteriale Masse stellt sich während der Laparotomie als Pseudotumor bzw. Tumorkonglomerat mit der Verlagerung oder Kompression der Nachbarstrukturen dar [10, 12, 58] und ist in der Regel an der Mesenterialwurzel seltener am Mesorektosigmoideum, im peripankreatischem Raum, im Omentum oder im kleinen Becken lokalisiert. Der betroffene Darm wird mit mesenterialen Gefäßen durch diese pseudotumoröse Masse verlagert bzw. ummauert, so dass es infolge dieser Veränderungen zu einem Darmilues mit Darmischämie kommen kann. In solchen Fällen kann das intraoperative Bild der MP einen stenosierenden Darmtumor, chronisch-entzündlichen Darmprozess oder intraperitonealen Tumor imitieren.

Im Falle der sehr seltenen Lokalisation der Masse im peripankreatischen Raum wurde über eine peripankratische Lokalisation der MP mit obstruktivem Ikterus infolge der Ummauerung der Gallenwege berichtet [26]. In solchen Fällen kann die MP als Pankreastumor fehlinterpretiert werden [26, 52].

Die fibrotisch-nekrotischen pseudotumorösen Massen erreichen in der Regel einen durchschnittlichen Durchmesser von 7-15 cm [11]. Ein kasuistischer Fall einer MP mit monströser pseudotumoröser Masse mit Ausdehnung vom Epigastrium bis zur Aortenbifurkation wurde in der Literatur beschrieben [55].

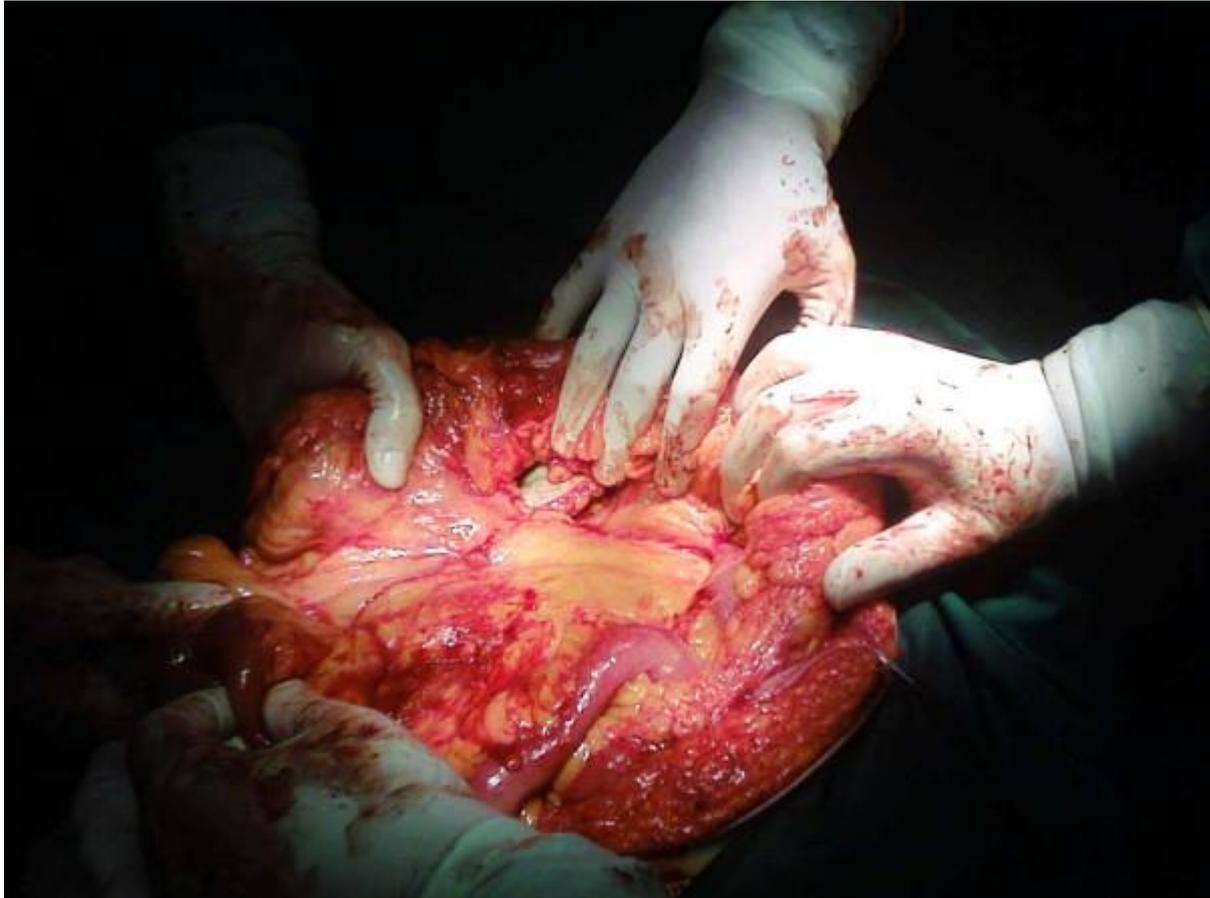


Abbildung Nr.2. Intraoperatives Foto der mesenterialen Pannikulitis mit typischen nodulären Veränderungen an der Mesenterialwurzel. Mit freundlicher Genehmigung von Dr.med. Evangelos Falidas (Abteilung für Allgemeine Chirurgie, Veteranenkrankenhaus von Athen, Griechenland).

2.10. Klinische Manifestation

2.10.1. Asymptomatische Form

In der Regel ist die MP asymptomatisch und wird als Zufallsbefund bei der Laparotomie [6,56-59] oder Durchführung der Diagnostik aus einem anderen Grund diagnostiziert [60]. Bei der Studie von Kipfer et al. waren 43% der Patienten asymptomatisch. Eine MP wurde zufällig während der Laparotomie, am häufigsten bei Cholezystektomie entdeckt [32]. Eine ähnliche Quote von ca. 30-50% der asymptomatischen Patienten konnte die Arbeitsgruppe von Ferrari et al. nachweisen [54].

Bei der präoperativen Diagnostik potentieller Nierenspendler wurden typische Veränderungen für eine mesenteriale Pannikulitis bei ca.1 % der abdominalen Computertomographien beobachtet [43]. Kein Patient hatte Beschwerden, keiner litt unter chronischen Erkrankungen.

2.10.2 Typische klinische Manifestation der MP

Die klinische Manifestation der MP umfasst ein Spektrum von uncharakteristischen, chronisch rezidivierenden abdominellen Symptomen bis zur schweren Komplikation wie ein Darmileus, eine Ischämie oder eine Darmperforation [3, 60].

Symptome der MP sind häufig sekundärer Genese durch entzündliche Infiltrationen oder die raumfordernde Wirkung der mesenterialen Massen [9, 29].

Die meisten Patienten klagen über milde bis mäßige abdominelle Schmerzen rezidivierender Natur mit der Lokalisation in einem der vier Bauchquadranten [16, 17, 110]. Die Beschwerden sind jedoch überwiegend im linken oberen Bauchquadranten und im Epigastrium [16, 17, 26] oder periumbilical [53, 60, 62] zu finden. Seltener sind die Beschwerden im linken Unterbauch lokalisiert [22, 23]. Sporadisch können Patienten über Schmerzen mit Ausstrahlung zur Wirbelsäule klagen [7, 10, 16, 17, 26, 63].

Unspezifische und allgemeine Beschwerden wie Gewichtsabnahme, Unwohlsein, Übelkeit, Erbrechen, Obstipationen und Durchfälle begleiten in der Regel den abdominellen Schmerz.

Fieber ist häufig und überschreitet 38° C [16, 17]. Gastrointestinale Blutungen können in seltenen Fällen, überwiegend mit dem Befall des Mesocolons infolge einer nicht okklusiven Kolonischämie auftreten [28].

Die Beschwerden haben einen rezidivierenden Charakter und in der Anamnese kann ein Intervall zwischen den Episoden von ein paar Monaten bis zu ein paar Jahren [45] liegen. In der Studie von Kipfer et al. hielten bei 28% der Patienten die Beschwerden länger als ein Jahr an, die durchschnittliche Dauer betrug 6 Monate [4,32].

Bei der klinischen Untersuchung ist häufig eine druckempfindliche Bauchdecke mit Muskelabwehr [16] palpabel und bei fast 50% der Fälle tastet man eine abdominelle Raumforderung [9]. Vermehrte abdominelle Darmgeräusche werden im Verlauf der MP mit inkompletter Darmokklusion observiert [64].

Bei Kindern kann die MP auch eine der Ursachen für einen fehlenden Größenzuwachs, chronische Anämie und Erhöhung der Entzündungsparameter sein [18].

Klinische Manifestation der mesenterialen Pannikulitis
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezidivierende milde bis mäßige Bauchschmerzen überwiegend im Epigastrium und linken oberen Quadranten ➤ Dyskomfort, Übelkeit und Erbrechen ➤ Gewichtsabnahme >10% des Gesamtgewichtes. ➤ Diarrhoe ➤ Obstipation ➤ Palpable Tumormasse ➤ Schmerzempfindlichkeit und Abwehrspannung
<hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Selten ➤ Fieber unklarer Ursache ➤ Hämolytische Anämie ➤ Aszites

Tabelle Nr. 4. Übersicht über die klinischen Manifestationen der MP.

2.10.3. Atypische klinische Manifestation der MP

Zu den seltenen atypischen Manifestationen der MP gehören vor allem solche klinische Fälle, die sich mit Fieber unklarer Ätiologie (>38,3 Grad mit einer Dauer über mindestens 3 Wochen) präsentieren [65,66] oder mit einem Malabsorptionssyndrom [67-69] verlaufen. Malabsorptionssyndrome im Verlauf der MP stellen sich als Protein-Losing Gastroenteropathie mit Hypoalbuminämie und peripheren Ödemen dar und zeichnen sich durch eine hohe Mortalität aus. Ein Fieberzustand mit hämolytischer Anämie [70], Aszites [71], transsudativem Pleuraerguss [72] oder peripheren Ödemen [73] wurden als atypische kasuistische Formen der MP in der Literatur beschrieben.

2.11. Komplikationen

Schwerwiegende Komplikationen entstehen im Endstadium der MP (retraktile Mesenteritis), in dem es durch Fibrose und Retraktion des Mesenteriums zur Kompression und Verlagerung der Darmabschnitte, mesenterialen Gefäße und anderen Nachbarorgane kommt.

Die häufigste Komplikation stellt eine Darmobstruktion dar. Pseudotumoröse mesenteriale Massen komprimieren Darmschlingen und führen dadurch zum mechanischen

Passagehindernis mit Darmobstruktion unterschiedlicher Ausprägung, von rezidivierenden Episoden eines Subileus bis zum kompletten Ileus. In solchen Fällen ist eine Notfalloperation mit Resektion des betroffenen Darmabschnittes notwendig, wobei die Diagnose der MP erst nach der histopathologischen Untersuchung der postoperativen Gewebeprobe gestellt wird. Eine komplette Obstruktion des Dünndarmes tritt in weniger als 10% aller Fälle auf [74]. In der Studie von Akram et al. wurde der Dünndarmverschluss als operationspflichtige Komplikation in 24% aller Patienten beobachtet [9].

Weitere häufige Komplikationen sind Darmischämien [75] infolge der Kompression der mesenterialen Gefäße und die Darmperforation [7,68], die eine sekundäre Komplikation zur Darmischämie darstellt. Bei der nicht okklusiven Ischämie des Dickdarmes kann eine rektale Blutung auftreten [28].

Aszites, wird häufig als begleitende Komplikation gesehen [57, 68, 70].

Eine Thrombose der V. mesenterica superior und seltener der V. cava superior sind Komplikationen der MP, die auf eine raumfordernde Wirkung der mesenterialen Masse zurückzuführen sind [9, 26,27, 60,76]. Akram et al. konnten eine chronische Thrombose der Vena mesenterica superior bei 3% der Patienten mit mesenterialer Pannikulitis nachweisen [9]. Im Fall der Thrombose der Vena mesenterica superior konnte die Ausbildung der vensösen Umgehungskreisläufe am Magen und Milz festgestellt werden [76]. Auch über eine Thrombose der V. mesenterica inferior als seltene Komplikation im Verlauf der MP des Rektosigmoideums wurde in der Literatur berichtet [77].

Der Ikterus als Folge einer Kompression der Gallenwege durch peripankreatisch lokalisierte pseudotumoröse mesenteriale Massen wurde als Fallbericht von Scudiere et al. beschrieben [26].

Eine seltene Komplikation ist eine obstruktive Uropathie durch Ummauerung bzw. Kompression der Harnleiter durch fibrotische Veränderungen. Zu dieser Komplikation stellt die Literatur kasuistische Publikationen vor [5,78-80].

Komplikationen der mesenterialen Pannikulitis
Darmobstruktion [7,75,79]
Darmischämie [7,75]
Darmperforation [7,61, 68]
Thrombose der V. mesenterica superior [26,78]
Thrombose der V. cava inferior [28,77]
Obstruktive Uropathie [5,78-80]
Obstruktiver Ikterus [26]
Aszites [68, 104]

Tabelle Nr. 5. Komplikationen der MP. Zu den häufigsten Komplikationen gehört die Darmobstruktion.

2.12. Diagnostik

Die meisten Fälle der MP werden erst postoperativ nach der histopathologischen Untersuchung der gewonnenen Präparate diagnostiziert. Nur selten wird die Diagnose der MP anhand der bildgebenden Untersuchungsmethoden suggeriert. Zu den wichtigsten Untersuchungsmodalitäten für die Diagnostik der MP gehören die Computertomographie (CT) und die Magnetresonanztomographie (MRT). In beiden Verfahren weist die MP spezifische bildmorphologische Merkmale auf, die mit gewisser Sicherheit eine Diagnosestellung erlauben. Weitere Untersuchungsmethoden wie Ultraschall und konventionelle Radiographie liefern keine spezifischen diagnostischen Merkmale und spielen in der Diagnostik eine untergeordnete Rolle. Die MP kann anhand des klinischen Bildes aufgrund der unspezifischen Symptome nicht sicher diagnostiziert werden. Für die endgültige Diagnose und zum sicheren Ausschluss des malignen Prozesses im Mesenterium ist jedoch in den meisten Fällen eine histopathologische Abklärung notwendig.

2.12.1 Computertomographie

Die Computertomographie stellt die wichtigste Untersuchungsmethode zur Diagnostik der MP dar. Aufgrund der hohen Verfügbarkeit, der Schnelligkeit sowie der hohen Sensitivität hat sich die Computertomographie als schnittbildgebendes Verfahren der ersten Wahl etabliert.

Mithilfe der Computertomographie kann die Diagnose der MP aufgrund der spezifischen bildmorphologischen Zeichen gestellt werden. Zu diesen spezifischen Kriterien in der Computertomographie gehören der diffuse Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes, mesenteriale Noduli, die Ausbildung einer Pseudokapsel, ein „fat ring-sign“ und ein raumfordernder Charakter der pseudotumorösen mesenterialen Masse mit Verlagerung der benachbarten Strukturen.

Bildmorphologische Kriterien der MP in der Computertomographie
Diffuser milchglasartiger Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes
Diffus verteilte Noduli
Pseudokapsel
„Fat ring sign“
Raumfordernder Charakter mit Verlagerung bzw. Kompression der Darmschlingen

Tabelle Nr. 6. Diagnostische Kriterien der MP in der Computertomographie. Die Diagnose von mindestens 3 Kriterien macht die Diagnose der MP sehr wahrscheinlich [12]. Die Pseudokapsel und das „fat ring sign“ gelten als spezifische diagnostische Kriterien.

2.12.1.1. Dichteanstieg des Mesenteriums

Diffuser milchglasartiger Dichteanstieg des betroffenen Mesenteriums mit diffus verteilten kleinen Noduli ist typisch und obligatorisch für die MP. Die Densität des mesenterialen Fettgewebes erhöht sich im betroffenen Areal und hat CT-Dichtewerte von ca. -40- -60 Hounsfield-Einheiten. Normales mesenteriales Fett gleicht dem subcutanen und retroperitonealen Fettgewebe bei CT Dichtewerten von – 100 HU bis- 160 HU [11,19]. Für den Dichteanstieg des Mesenteriums sind im histopathologischen Bild gut erkennbare Ablagerungen von Bindegewebsfasern verantwortlich [78]. In den meisten Fällen sind die Veränderungen entlang der jejunalen Mesenterialwurzel lokalisiert und stellen sich als solide fetthaltige Masse mit Ummauerung der A. und V. mesenterica superior dar [76, 81].

Die kleinen Noduli werden bei ca. 80% der Patienten beobachtet, sind diffus verteilt in den mesenterialen Veränderungen und entsprechen am ehesten den kleinen Lymphknoten [11].

Der Dichteanstieg des Mesenteriums wurde unter dem Begriff "misty mesenterium" in einer Vielzahl der pathologischen Prozesse beobachtet, die mit der entzündlichen, ödematösen, hämorrhagischen oder neoplastischen Infiltration des Mesenteriums einhergehen beschrieben [19].



Abbildung Nr.3. Diffuser Dichteanstieg des Mesenteriums bei MP mit höherer Densität als retroperitoneales oder subkutanes Fettgewebe. KM-gestützte Computertomographie in der Koronaren Projektion.



Abbildung Nr.4. MP auf der axialen KM-gestützten Computertomographie. Gut begrenzte Verdichtung des Mesenteriums entlang der mesenterialen Gefäße mit eingelagerten Noduli.



Abbildung Nr.5. Noduli.
Zahlreiche kleine Lymphknoten
entlang der mesenterialen Gefäße.
Koronare KM-gestützte
Computertomographie.

2.12.1.2 Tumoröse Pseudokapsel und raumfordernder Charakter

Die tumoröse Pseudokapsel ist ein wichtiges und spezifisches diagnostisches Kriterium für die MP und wird bei etwa 50% aller Patienten beobachtet [5,11]. In der Computertomographie präsentiert sich die tumoröse Pseudokapsel als schmale, bandförmige fibröse Verdichtung, die die inhomogen fettig-soliden Massen vom normalen mesenterialen Fettgewebe trennt. Die Dicke der tumorösen Pseudokapsel beträgt durchschnittlich nicht mehr als 3 mm [11].

Die MP erscheint in der Computertomographie durch einen umschriebenen Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes und eine tumoröse Pseudokapsel als mesenteriale bzw. intraperitoneale Raumforderung. Diese pseudotumorösen Veränderungen werden bevorzugt an der jejunalen Mesenterialwurzel beobachtet, liegen um die mesenteriale Gefäße und können eine durchschnittliche Größe von 7 bis 15 cm erreichen [11,51].

Die benachbarten jejunalen Dünndarmschlingen werden in der Regel durch mesenteriale Massen komprimiert oder verlagert [51,81].

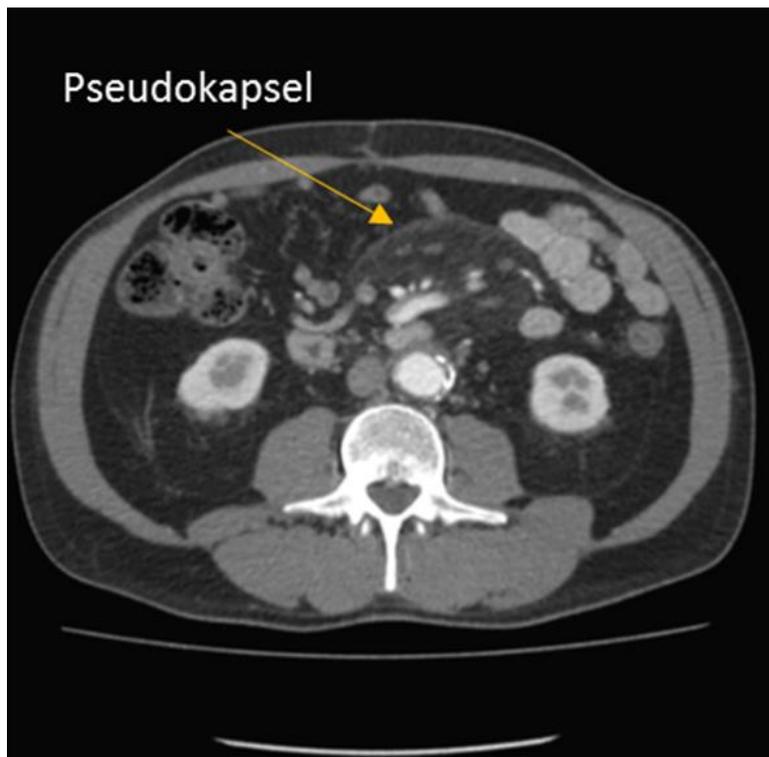


Abbildung Nr.6. Konkave bandförmige fibröse Verdickung an der Grenze zwischen der mesenterialen Verdichtung und dem normalen intraperitonealen Fettgewebe , sog. tumoröse Pseudokapsel. Dieses für die MP spezifische bildmorphologische Zeichen wird bei etwa 75% der Fälle beobachtet.

2.12.1.3 „Fat ring sign“

Ein sehr wichtiges diagnostisches Kriterium ist ein schmaler hypodenser Saum des normalen Fettgewebes um die mesenteriale Gefäße und Noduli im Bereich des betroffenen Mesenteriums mit einem typischen Bild eines Halo-Saums. Dieses spezifische für die MP Zeichen wurde durch Sabate als „fat ring sign“ benannt [5]. Das „fat ring sign“ wird bei etwa 75% der Fälle der MP beobachtet. Zusammen mit der Pseudokapsel gehört dieses Phänomen zu den wichtigsten diagnostischen Kriterien und ist bei der Differenzialdiagnose mit neoplastischen Veränderungen wie dem Lymphom, dem Liposarkom oder dem Karzinoitumor hilfreich [3].

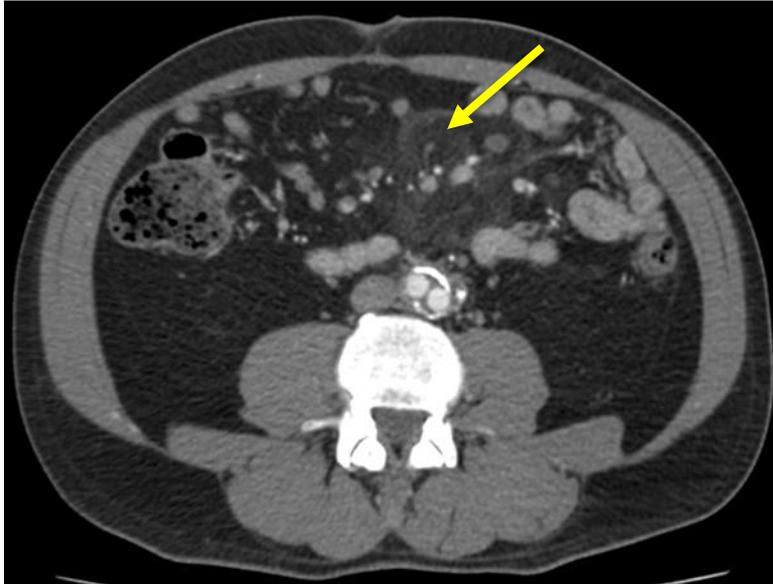


Abbildung Nr.7. „Fat ring-sign“ als spezifisches Kriterium der MP. Typischer hypodenser Halo-Saum um Noduli bzw. mesenteriale Gefäße. Pfeilmarkierung.

2.12.1.4. Andere mögliche Veränderungen in der Computertomographie

Sporadisch werden Kalzifikationen in den zentralen nekrotischen Anteilen der MP beobachtet und sind als regressive Veränderungen im Rahmen der Fettnekrose einzustufen [3, 8, 9,50, 68, 76]. Zystische Komponenten wurden als mögliches Resultat der Obstruktion bzw. Infiltration der lymphatischen oder venösen Gefäße beschrieben [3,56].

Chylöser Aszites kann entweder an den mesenterialen Weichteilmassen oder unabhängig von mesenterialen Veränderungen im Abdomen und Becken beobachtet werden [9, 26, 58, 68]. In fortgeschrittenen Stadien (Stadium der retraktilen bzw. sklerosierenden Mesenteritis) kann es zu einer Entwicklung der sternförmig konfigurierten Weichteilmassen im verdickten Mesenterium kommen [8, 51].

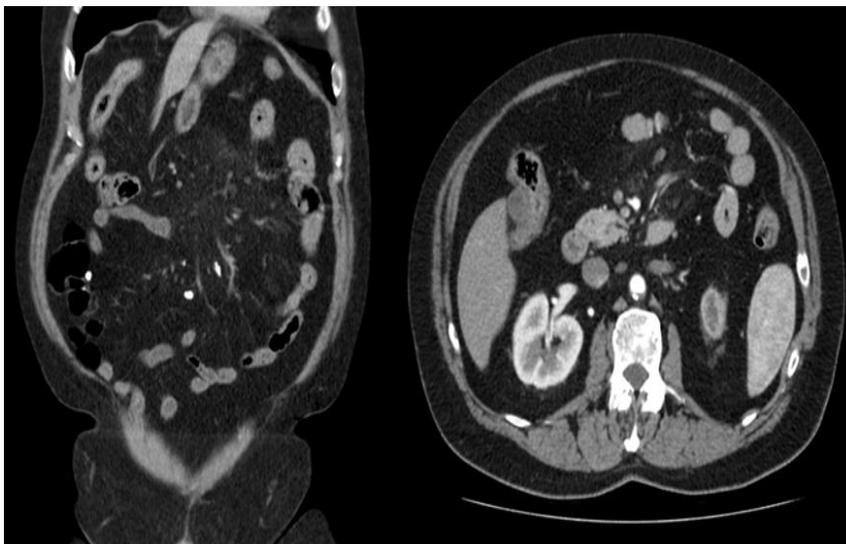


Abbildung Nr.8. Regressive Verkalkungen bei der MP. Koronare und axiale KM-gestützte Computertomographie.

2.12.2 Magnetresonanztomographie (MRT):

In der MR-Bildgebung kann die Diagnose der MP anhand der gleichen diagnostischen Kriterien wie in der Computertomographie gestellt werden.

Wie in der Computertomographie stellt sich die MP auch im MRT- Bild als eine solide mesenteriale Masse mit der bevorzugten Lokalisation an den mesenterialen Gefäßen dar. Die Masse zeigt ein intermädieres bis hypointenses Signal in der T1-Wichtung und hypointenses Signal in der T2 Wichtung [8, 82]. Dieses sehr niedrige Signal im T1 und T2 Bild lässt sich durch Eigenschaften des in der mesenterialen Masse enthaltenen Fibrosegewebes erklären. Fibrosegewebe enthält überwiegend unbewegliche Protonen mit kurzer T2-Zeit, das zu einem sehr niedrigen MR-Signal in allen Sequenzen führt [8]. Eine sternförmige Form der mesenterialen Masse mit radiären Ausziehungen und diffus verteilten punktförmigen Kalzifikationen [8] kann insbesondere im Spätstadium der retraktilen Mesenteritis auftreten.

Eine tumoröse Pseudokapsel und ein "fat ring sign" lassen sich auch im MR-Bild als spezifische diagnostische Merkmale nachweisen und können bei der Differenzierung zwischen den malignen mesenterialen Prozessen hilfreich sein. Kleine, diffus im betroffenen Mesenterium verteilte Noduli sind auch im MRT sichtbar. Die raumfordernde Wirkung der mesenterialen Masse mit Kompression und Verlagerung der benachbarten Dünndarmschlingen lassen sich im MRT nachweisen.

Das MRT ermöglicht aufgrund des hohen Weichteilkontrastes eine gute Darstellung der mesenterialen Gefäße wie Arteria und Vena mesenterica superior, die durch mesenteriale solide Massen ummauert werden, in der Regel aber nicht komprimiert werden. In seltenen Fällen können Gradienten-Echo-Sequenzen oder T1 fettunterdrückte Sequenzen kein Flusssignal in den großen mesenterialen Gefäßen zeigen [8], als möglichen Hinweis auf vaskuläre Komplikationen.

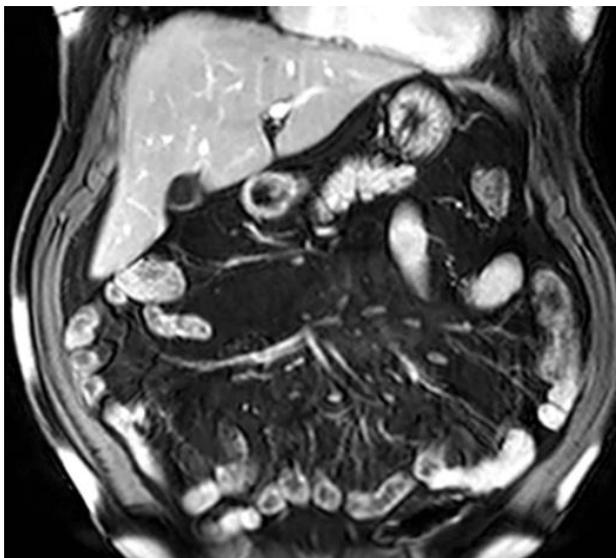


Abbildung Nr.9. MP in der MRT.
Koronare THRIVE-Sequenz nach
Gd-DTPA Applikation.

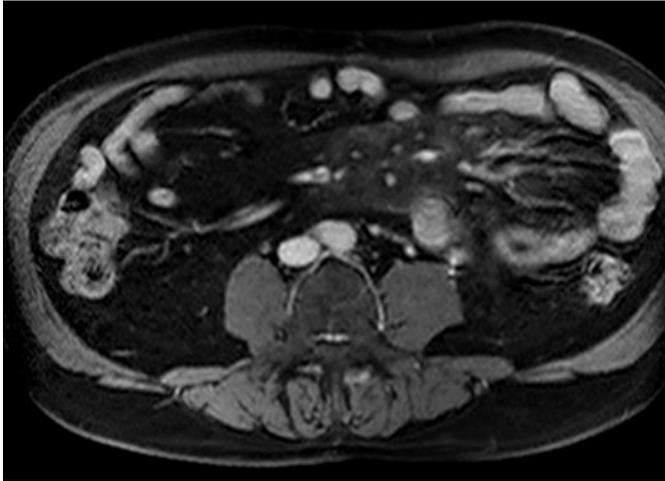


Abbildung Nr.10. Fat-ring-sign in der MRT bei MP.
Axiale THRIVE-Sequenz nach Gd-DTPA Applikation.

2.12.3 Radiographie

Die konventionell-radiologische Technik spielt im Rahmen der Diagnostik eine untergeordnete Rolle. Sie kommt bei akuter Klinik in der Regel als Abdomenübersichtsaufnahme a.p. oder Seitenlage zum Ausschluss einer Perforation eines Hohlorgans oder eines Ileus zur Anwendung.

Bei etwa 50% der konventionellen Röntgenuntersuchungen findet man einen unauffälligen Befund [29].

Mögliche radiologische Veränderungen sind unspezifisch und stellen eine Folge der raumfordernden Wirkung der mesenterialen Masse mit Zeichen einer unterschiedlich ausgeprägten Darmobstruktion vom Sub- bis zum kompletten Ileus dar.

Bei der typischen Lokalisation der MP an der Mesenterialwurzel bzw. im peripankreatischen Raum konnten auf den Abdomenübersichtsaufnahmen eine Kompression und Verlagerung des Magenpylorus, Duodenums und der proximalen jejunalen Dünndarmschlingen infolge der raumfordernden Wirkung der mesenterialen Masse festgestellt werden [10,29]. Eine Dilatation und Ödem der proximalen jejunalen Dünndarmschlingen oberhalb der mesenterialen Veränderungen ist ein häufiges Bild und indirektes radiologisches Zeichen einer Darmobstruktion [7,8, 30, 50, 75]. In solchen Fällen observiert man typische für einen Ileus dilatierte Darmschlingen mit Luft-Flüssigkeitsspiegeln [30]. Als Ausdruck des mechanischen Passagehindernisses kann eine Verzögerung der Gastrografinpassage beobachtet werden [10,45]. Röntgenübersichtsaufnahmen im Stehen oder in der Linksseitenlage können freie intraabdominelle Luft nachweisen, als Hinweis auf eine Darmperforation, die eine der seltenen und schwerwiegenden Komplikationen der MP darstellt [7].

Beim Befall des Mesocolons können bei 50% der Fälle radiologische Zeichen beobachtet werden, die eine mechanische Darmobstruktion suggerieren. Im Kolon-Kontrasteinlauf

manifestiert sich die MP mit irregulären, konzentrisch gezackten Kolonstenosen. Die Länge der segmentalen Stenosen kann von 4 bis 18 cm variieren und tritt im Rektosigmoideum, Kolon deszendenz oder Kolon transversum auf. Bei einem solchen Befund im Kolonkontrasteinlauf ist differentialdiagnostisch an segmentale Kolonstenosen im Rahmen eines stenosierenden Kolonkarzinoms und an eine Kolonischämie oder Kolitis zu denken [78].

2.12.4. Ultraschall-Diagnostik:

Es gibt nur einzelne Publikationen über die Diagnostik der MP mithilfe der Sonographie. Das sonographische Bild der MP ist unspezifisch, wird bei nur subtilen Änderungen der Echogenität des Mesenteriums in der Regel übersehen und kann anderen benignen oder malignen intraabdominellen Prozessen ähneln. Die Aussage dieser Modalität ist häufig durch unzureichende Vorbereitung der Patienten mit Luftüberlagerungen der abdominalen Strukturen und/oder durch die Konstitution der Patienten limitiert.

Die MP stellt sich im B-Bild der Sonographie als ovale hypo-, bis hyperechogene Masse mit bevorzugter Lokalisation im linken Oberbauch zwischen den Dünndarmschlingen und entlang der mesenterialen Gefäße [55,78, 82,83, 109] dar. Die typische Pseudokapsel und raumfordernde Wirkung auf angrenzende Darmschlingen konnte auch in der Sonographie beschrieben werden [109].

Im Duplex-Modus findet man Flusssignale im zentralen Anteil der Masse, die typisch für venöse und arterielle mesenteriale Gefäße sind [82]. In der Kontrast-Sonographie zeigt diese hypoechogene Masse rapide und inhomogene KM-Anreicherungen in der arteriellen Phase, während sich in der venösen Phase kein wash-out observieren lässt [82]. Dieses KM-Verhalten mit rapider KM-Anreicherung und fehlendem wash-out in der venösen Phase (zwischen 30 -120 Sekunden) lässt das Vorliegen eines Malignoms ausschliessen [82].

Die mesenteriale Lymphadenopathie mit diffus verteilten Lymphknoten konnte bei der Abdomensonographie bei einem 6 Jährigen Kind mit MP nachgewiesen werden [18].

Die sonographische Darstellung der MP als hypoechogene Masse ist also unspezifisch und kann bei anderen Erkrankungen wie z.B. einem Liposarkom, Leiomyosarkom, Teratom, Abszess oder einem Hämatom beobachtet werden [78].



Abbildung Nr.11. Sonographisches Bild einer Mesenterialen Pannikulitis. Hyperechogene längsovale, durch eine zarte echoarme Pseudokapsel begrenzte Masse mit einem max. Längsdurchmesser von 9 cm. Sonoace R7,Samsung 2012,Convex-Schallkopf 2-8 Mhz

2.12.5. PET-CT:

Die PET-CT ist eines der modernsten bildgebenden Verfahren, die überwiegend in der onkologischen Diagnostik zum Einsatz kommt. Der Vorteil dieser Modalität ist die gerätetechnische Kombination von PET und CT und somit eine Erfassung von metabolischen (FDG-PET) und morphologischen (CT) Informationen in einem Untersuchungsgang [84].

Dank dieser Fusion der funktionellen und anatomischen Untersuchungsmethoden kann die PET-CT bei der Differenzierung zwischen der MP und mesenterialen Läsionen beim Non-Hodgkin Lymphom hilfreich sein [28,81].

Bei der PET- CT mit 18F-Fluorodeoxyglucose zeigen die MP typischen Veränderungen keine Anreicherung (uptake) [81]. Im Gegensatz zur MP zeigen mesenteriale Veränderungen im Verlauf des Non-Hodgkins-Lymphom einen deutlichen uptake der 18F-Fluorodeoxyglucose im PET-CT. Somit kann ein Lymphom oder eine andere maligne Läsion ausgeschlossen werden.

2.12.6.Endoskopie:

Endoskopische Untersuchungen sind in der Regel ohne Befund. Die proximal einer Stenose gelegenen Darmschlingen sind dilatiert und zeigen eine ödematöse Veränderung der Mukosa [22, 24, 44].

2.12.7 Laborbefunde:

Die Laborbefunde sind in der Regel normal [7, 16,17, 28, 56, 60]. Die Entzündungswerte CRP, Leukozytose und die Erythrozytensedimentationsrate sind sporadisch bei MP erhöht und können in solchen Fällen als Parameter zur Therapiemonitoring verwendet werden [28, 36, 54]. Erhöhte entzündliche Laborwerte werden überwiegend bei der fulminanten Form der MP beobachtet [16, 17]. Seltener kann ein Hämoglobinabfall oder eine Neutrophilie bei Patienten mit MP auftreten [18].

Positive antinukleäre Antikörper (ANA) und Hypergammaglobulinämie konnten bei einem pädiatrischen Fall einer MP diagnostiziert werden und weisen auf einen autoimmunologischen Charakter der Erkrankung hin [18].

2.12.8 Biopsie:

Eine endgültige Sicherung der Diagnose der MP ist laut mehrerer Autoren nur durch eine histopathologische Untersuchung möglich [85]. Aufgrund der ungünstigen Lokalisation der Veränderungen tief an der Mesenterialwurzel ist jedoch eine CT- oder Ultraschall-gestützte Biopsie zur Materialgewinnung schwer möglich und kann mit schwerwiegenden Komplikationen verbunden sein [36, 58]. Des Weiteren liegen auch kasuistische Berichte über falsch negative Befunde nach CT-, oder sonographisch gestützten Biopsien vor [27,76].

In der Regel ist erst während der Laparotomie repräsentatives Gewebematerial zur histopathologischen Bestätigung der Diagnose zu gewinnen [85].

• Modalität	• Diagnostische Merkmale
• Computertomographie (CT)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dichteanstieg des Mesenteriums -40- - 60Hounsfield Einheiten ➤ Noduli ➤ Pseudokapsel ➤ Fat ring sign ➤ Raumfordernder Character mit Verlagerung der Darmschlingen
• Magnetresonanztomographie (MRT)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ solide Masse im Mesenterium mit hypointensen Signal in der T1 und T2 Wichtung; niedriges Signal resultiert aus dem hohen Inhalt der Fibrose ➤ Noduli ➤ Pseudokapsel ➤ Fat ring sign ➤ Raumfordernder Character mit Verlagerung der Darmschlingen
• Sonographie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Im B-Bild Modus hypo-, bis hyperechogene Masse ➤ Im Doppler Flusssignal der zentral gelegenen arteriellen und venösen Gefäße ➤ In der Kontrastsonographie rapide KM-Anreicherung in der arteriellen Phase ohne wash-out in der venösen Phase (zwischen 30 und 120 sekunden) ➤ Mesenteriale Lymphadenopathie ➤ Tumoröse Pseudokapsel und raumfordernder Charakter auch möglich
• Radiographie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Direkter Nachweis der MP nicht möglich ➤ Raumfordernder Charakter mit Verlagerung der Darmschlingen ➤ Nachweis der Komplikation wie Ileus oder Darmperforation ➤ Verzögerte Gastrografinpassage
• PET-CT	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fehlende Anreicherung(Uptake) der 18F- Fluorodeoxyglucose (FDG)

Tabelle Nr.7. Diagnostische Kriterien der MP in den unterschiedlichen Untersuchungsmodalitäten.

2.13.Differenzialdiagnosen

Bei der Differenzialdiagnose der MP kommt eine Vielzahl der Erkrankungen, die sich in den Bildgebungsmodalitäten als weichteildichte Gewebevermehrung und /oder Flüssigkeitsansammlungen entlang des Mesenteriums und der verschiedenen Ligamente der Peritonealhöhle manifestieren in Betracht. Dazu gehört ein breites Spektrum der entzündlichen, infektiösen, neoplastischen, vaskulär-ischämischen und idiopathischen Erkrankungen [51].

In der Computertomographie, die als Methode der Wahl zur Detektion der Peritonealerkrankungen zum Einsatz kommt, führen diese Erkrankungen zum regionalen Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes. Für die Bezeichnung dieses Dichteanstieges im computertomographischen Bild wurde zum ersten Mal im Jahr 1996 in der Publikation von

Mindelzun et al. der Terminus „misty mesentery“ etabliert [19]. Die MP gehört also zum breiten Spektrum der Veränderungen, die in der CT-Bildgebung typische Merkmale der „misty mesentery“ aufweist.

Beim Vorliegen der „misty mesentery“ sollte man bei der Differentialdiagnose zahlreiche benigne und maligne Entitäten in Betracht ziehen, bei denen eine Infiltration des mesenterialen Fettgewebes durch Flüssigkeit, fibröses Gewebe, entzündliche oder neoplastische Zellen resultiert [52].

2.13.1 Neoplastische Erkrankungen

Die häufigste Ursache für die „misty mesentery“ sind sekundäre neoplastische Prozesse, das Non-Hodgkin Lymphom und die Peritonealkarzinomatose. Primäre Tumoren des Mesenteriums werden sehr selten beobachtet.

Das Non-Hodgkin Lymphom ist der häufigste Tumor des Mesenteriums [19, 52] und kann anhand des Erscheinungsbildes in der Schnittbilddiagnostik Probleme bei der Differenzierung mit einer MP bereiten. In der Computertomographie sind für das Non-Hodgkin-Lymphom retroperitoneal und aorto-caval gelegene vergrößerte Lymphknotenpakete sowie für die „misty mesentery“ typische diffuse Verdickung des Mesenterium zu beobachten. Eine mesenteriale Lymphadenopathie mit typischen kleinodulären Verdichtungen entlang der Mesenterialwurzel können insbesondere im Frühstadium des Non-Hodgkin-Lymphoms festgestellt werden [52]. Lymphome mit der Lokalisation im Mesenterium haben in der Regel einen expansiven Charakter mit Verlagerung der umgebenden Strukturen, jedoch bei fehlender Pseudokapsel und fehlendem Halo-Zeichen.

Bei der Differenzierung zwischen der MP und dem Non-Hodgkin-Lymphom hat sich das PET-CT als hilfreiche Methode erwiesen [81].

Die Peritonealkarzinomatose ist die Form einer intraperitonealen Tumorausbreitung meist bei Karzinomen des Magens, des Kolons, der Ovarien, der Gallenblase, des Pankreas und des Uterus und führt zum Bild des „misty mesentery“ mit generalisierten und knotigen peritonealen Verdickungen und exsudativem Aszites.

Primäre Tumoren des Mesenteriums so z.B. das Mesotheliom, das mesenteriale Liposarcom, das Lipom und der gastrointestinale Stromatumor (GIST) sind sehr selten [19, 51,52].

2.13.2. Pseudotumoröse Prozesse („Tumor like lesions“) des Mesenteriums

Zu den pseudotumorösen Veränderungen mit möglichem Befall des Mesenteriums zählen die aggressive Fibromatose (Desmoid), der entzündliche Pseudotumor und die Castleman-Erkrankung [86].

Die aggressive Fibromatose (Desmoid) ist ein seltener Tumor des Mesenteriums mit dem Auftreten vor allem bei Frauen im gebärfähigen Alter. In der Computertomographie stellt sich das Desmoid als große, solide Raumforderung mit einer Lokalisation entweder im Mesenterium oder an der Aponeurose des M. rectus abdominis dar. Der Tumor besteht aus fibrösem Gewebe und zeigt trotz des benignen Charakters eine hohe Rezidivrate [51,86]. Eine Assoziation des Desmoids mit dem Gardner-Syndrom (familiäre adenomatöse Polyposis-FAP) wurde beobachtet [86].

Der entzündliche Pseudotumor, bekannter auch als myofibroblastischer Tumor ist eine seltene benigne reaktive Veränderung mit dem Bild einer pseudotumorösen, unspezifischen Tumormasse. Diese Erkrankung wird vor allem in der Kindheit beobachtet [86].

Die Castleman-Krankheit, bekannt auch als angiofollikuläre Lymphknoten-Hyperplasie zeichnet sich in der Computertomographie durch eine Lymphadenopathie mit Lymphknotenpaketen paraaortal und im Mesenterium dar und ähnelt dem Bild eines Lymphoms [86].

2.13.3. Entzündliche Ursachen für das „misty mesentery“

Ein typischer entzündlicher Prozess, bei dem es zur Infiltration des Mesenteriums mit dem Bild des „misty mesentery“ kommen kann, ist eine akute Pankreatitis. Andere entzündliche Prozesse wie die Appendizitis, Kolitis oder Divertikulitis können auch einen Dichteanstieg des Mesenteriums verursachen.

Die tuberkulöse Peritonitis ist eine sehr seltene entzündliche Ursache für eine diffuse Infiltration und kleinnoduläre Verdickung des Mesenteriums mit mesenterialer Lymphadenopathie [19, 52, 86].

2.13.4. Andere benigne Ursachen für eine „misty mesentery“

Häufige benigne Ursachen für eine „misty mesentery“ ist ein mesenteriales Ödem im Verlauf der systematischen Erkrankungen mit Hypoproteinämie, Leberzirrhose, Herzfehler und Nierenerkrankungen. Eine diffuse Infiltration und ein Dichteanstieg des Mesenteriums wird

auch bei einer venösen Abflussstörung bei Budd-Chiari- Syndrom oder bei einer Thrombose der V. mesenterica superior beobachtet.

Ein Dichteanstieg des Mesenteriums auf 40-60 HU ist typisch für eine mesenteriale Hämorrhagie z.B. posttraumatischer, postoperativer Ätiologie oder bei spontaner Blutung bei Marcumar-Patienten.

Zu den ischämischen Erkrankungen, die zu einer fokalen Verdichtung der peritonealen Strukturen und zum Bild eines „misty mesentery“ führen können, zählen die Appendizitis epiploica und der Omentuminfarkt [51].

Differentialdiagnosen der mesenterialen Pannikulitis
Neoplastische Erkrankungen <ul style="list-style-type: none">➤ Non-Hodgkin Lymphom➤ Liposarcom➤ Peritoneales Mesotheliom➤ Pseudomyxoma peritonei➤ Gastrointestinaler Stromatumor (GIST)➤ Peritonealcarcinomatose
Pseudotumoröse Veränderungen (tumorlike Läsionen) <ul style="list-style-type: none">➤ Desmoid bzw. aggressive Fibromatose➤ Inflammatorischer Pseudotumor➤ Castelman-Krankheit
Mesenteriales Ödem <ul style="list-style-type: none">➤ Hypoalbuminemia➤ Leberzirrhose➤ Herzfehler➤ Budd-Chiari-Syndrom➤ Thrombose der V.mesenterica
Entzündliche Infiltration <ul style="list-style-type: none">➤ Peritonitis bei Pankreatitis, Kolitis, Divertikulitis, Appendicitis➤ Tuberkulöse peritonitis
Vasculär-Ischämische Veränderungen <ul style="list-style-type: none">➤ Appendicitis epiploica➤ Omentuminfarkt

Tabelle Nr.8. Differentialdiagnosen der MP.

2.14. Therapie

Aufgrund des seltenen Auftretens der MP ist die Therapie empirisch und basiert auf bisher publizierten Erfahrungen [30]. Ein striktes Schema für das therapeutische Vorgehen bei der MP existiert nicht. Die Therapie sollte sich an den Symptomen und dem klinischen Verlauf richten. Bei asymptomatischen Patienten ist keine Therapie notwendig. In symptomatischen Fällen mit überwiegend entzündlichen Veränderungen ohne obstruktive Komplikationen hat sich eine medikamentöse Therapie bewährt.

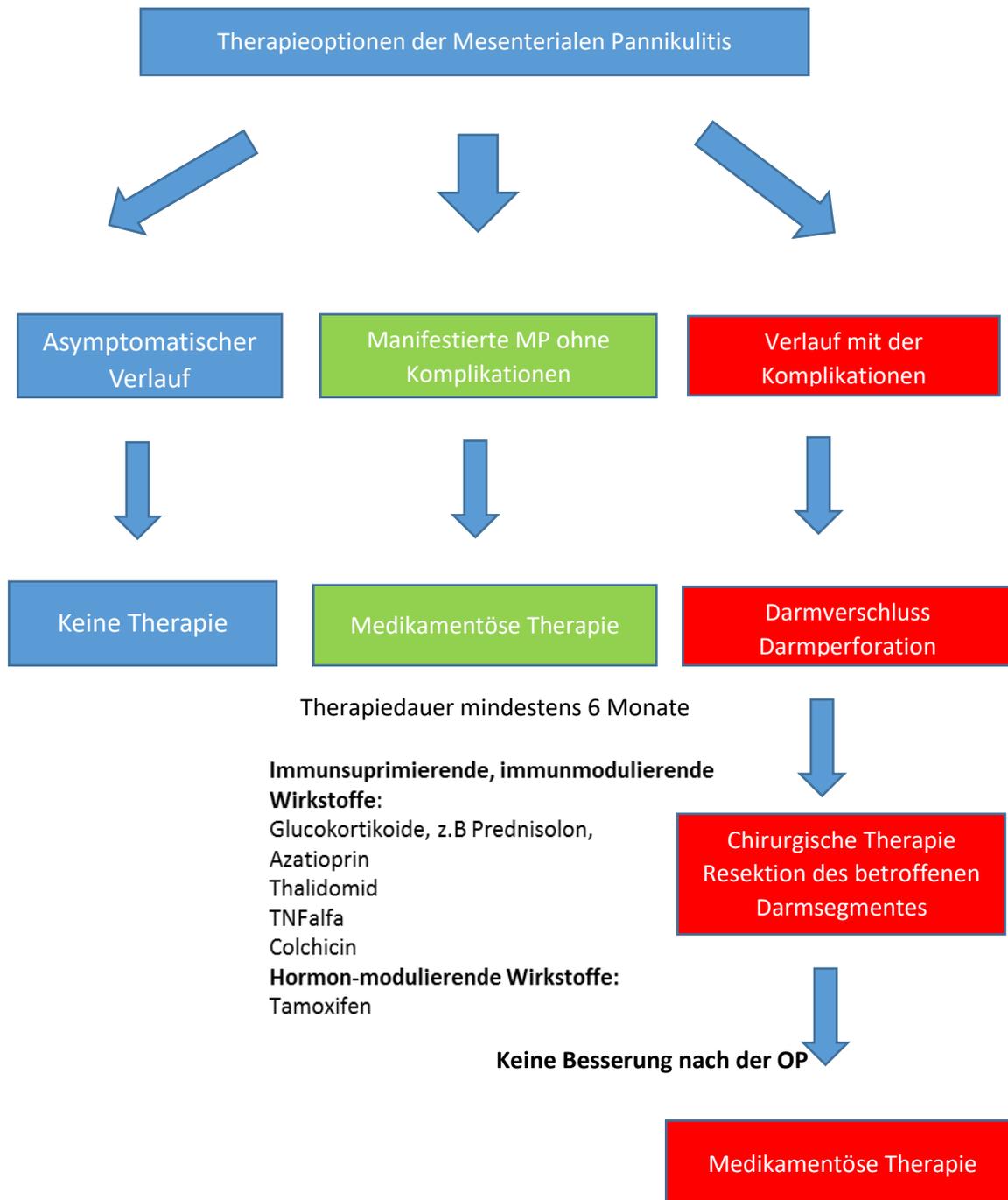


Diagramm Nr. 1. Therapiealgorithmus der Mesenterialen Pannikulitis; modifiziert nach Akram et al. [9].

2.14.1 Medikamentöse Therapie

Da es sich bei der MP um eine idiopathische, chronisch entzündliche Erkrankung handelt, basiert die medikamentöse Therapie auf Schemata mit antiinflammatorischen, immunsuppressiven und immunmodulierenden Wirkstoffen. Die medikamentöse Therapie hat sich in den symptomatischen Fällen mit überwiegend entzündlicher Komponente bewährt [87].

In den meisten Publikationen werden Glukokortikosteroide entweder als einziger Wirkstoff oder in Kombination mit Tamoxifen, Thalidomid, Azathioprin, Colchicin und Pentoxifylin mit guten Ergebnissen verwendet [4, 6,7,18,54,67,87-91]. Es liegen Berichte über erfolgreich therapierte Fälle der MP mit anti-Tumor Necrosis Factor alfa (Infliximab) [34] oder mit Progesteron vor [92].

Kortikosteroide als klassische entzündungshemmende Wirkstoffe gehören zur First-Line Therapie. Diese Medikamentengruppe hat sich auch bei der Therapie der retroperitonealen Fibrose bewährt, so dass auch bei der MP von einer Reduzierung der fibrotischen Veränderungen auszugehen ist [87]. Nebenwirkungen können jedoch eine langzeitige Therapie mit Kortikosteroiden limitieren.

Es konnte eine signifikant höhere Ansprechrate bei der Kombination der Kortikosteroide mit Tamoxifen erreicht werden. Während in der Gruppe mit Kortikosteroiden (Prednison) als Monotherapie etwa 38% der Patienten angesprochen hatte, konnten in der Gruppe mit kombinierter Therapie mit Tamoxifen ein Ansprechen bei 60% der Patienten erreicht werden [9].

Eine Monotherapie mit Thalidomid als Alternative zur Kortikosteroidtherapie hat sich bei Patienten mit einer fulminanten Form der MP als wirksam erwiesen. Ginsburg et al. konnten bei 80% der mit Thalidomid therapierten Patienten eine Remission der klinischen Beschwerden und komplette Normalisierung der Entzündungsparameter erreichen [91]. Thalidomid konnte auch bei anderen chronischen entzündlichen Erkrankungen des Magen-Darmtraktes wie. z.B bei Morbus Crohn mit signifikanter Reduktion der Beschwerden angewendet werden [93].

Die Medikation wird in der Regel über einen Zeitraum von mindestens 3 bis 6 Monaten verabreicht. Bereits in den ersten Wochen nach Therapiebeginn kommt es zur klinischen Verbesserung mit Rückbildung der entzündlichen Symptome [54, 70]. Leukozytose, CRP und Hämatokrit normalisieren sich unter Therapie und werden als Parameter zur Therapiemonitoring verwendet [91].

k.A- keine Angaben

Autoren	Patienten N	medikamentöse Therapie	OP vor Therapiebeginn	Outcome	Follow-up	Kontroll-CT nach Therapie
Vlachos et al 2011 [6]	3	Prednisone 40mg evtl. Methylprednisolon 80mg	Ja	Komplette Remission	6-8 Monate	Ja Keine signif. Änderung
Ferrari et al 2008 [54]	1	Prednisone 60mg	Ja	Komplette Remission	24 Monate	Ja Komplette Remission
Miyake et al 2003 [88]	1	Methylprednisolon 1000mg Prednisone 40mg	Ja	Komplette Remission	2 Monate	Ja komplette Remission
Visvanatan et al 2010 [18]	1	Methylprednisolon Metotrexat s.c 10mg	Ja	Komplette Remission	6 Monate	Ja Komplette Remission
Bala et al 2001 [87]	1	Prednisone 1mg/Kg + Azathioprine 1mg/kg	Ja	Komplette Remission	9 Monate	k.A
Tytgat at al 1980 [89]		Prednisone 30mg+ Azathioprine 100mg	Ja	Komplette Remission	K.A	k.A
Fasoulas et al 2011 [90]	1	Methylprednisolon 32mg Colchicine 1mg/kg	Ja	Komplette Remission	12 Monate	Ja Komplette Remission
Issa et al 2009 [4]	1	Prednisone 40mg Colchicine 100mg	Ja	Komplette Remission	6 Monate	Komplette Remission
Ginsburg et al 2002 [91]	5	Thalidomid 200mg	Nein	Remission bei 80% der Patienten	3 Monate	Ja Keine Änderung
Kapsoritaki et al [67] 2008	1	Prednisolone 40mg Pentoxifiline 400mg	Ja	Komplette Remission	9 Monate	Ja Partielle Remission
Rothlein et al 2010 [34]	1	Anti-TNFalfa (infiximab)	Ja	Partielle Remission	36 Monate	Ja Partielle Remission
Mazure et al 1998 [92]	1	Progesteron 10mg	Ja	Komplette Remission	k.A	k.A

Tabelle Nr.9.Literaturübersicht zur medikamentösen Therapie der MP.

Eine komplette Regression der Veränderungen des Mesenteriums nach Therapieabschluss konnte in der CT in einzelnen Studien nachgewiesen werden [92]. In den meisten publizierten Fällen ergaben jedoch die CT-Kontrollen, trotz der Remission der klinischen Beschwerden, keine [11] oder nur partielle Reduktionen [89] der typischen Veränderungen des mesenterialen Fettgewebes.

2.14.2 Chirurgische Therapie

Chirurgische Methoden sollten auf die Therapie der schwerwiegenden Komplikationen der MP wie z.B. Darmileus, Darmischämie und Perforation, obstruktive Uropathie [87] oder zur histopathologischen Diagnosesicherung limitiert werden [24,94].

Die Notwendigkeit der chirurgischen Eingriffe besteht vor allem bei Komplikationen im Spätstadium der MP (retraktile oder sklerosierende Mesenteritis), die infolge der Fibrose und Retraktionen des Mesenteriums sowie Adhäsionen häufig zu Darmobstruktionen und Darmischämie führen können. In solchen Fällen werden Patienten aufgrund der akuten Beschwerden und des klinischen Bildes eines Darmverschlusses notfallmäßig operiert. Eine komplette Resektion der mesenterialen Massen ist aufgrund der Lokalisation im Verlauf der mesenterialen Gefäßen in der Regel nicht möglich [16, 17, 58, 73] und führen daher nicht zu einer klinischen Verbesserung [89]. Die Studie von Akram et al. berichtete, dass bei 70% der operierten Patienten die mesenterialen Veränderungen nicht reseziert werden konnten [9]. In Abhängig von der Lokalisation der Veränderungen sind neben der Resektion der mesenterialen Massen auch weitere aufwendige operative Prozeduren, wie die partielle Kolektomie oder Jejun-, Ileoetomie, Adhäsiolysen oder Bypässe notwendig. Trotz der Operationen kommt es bei den meisten Patienten im postoperativen Verlauf zur Verschlechterung [89], sodass eine medikamentöse Therapie im Anschluss zur Operation in der Regel erfolgt [67]. Rezidive der mesenterialen Masse nach Operation wurden beschrieben [63,89 ,92]

Es liegen Fallberichte über eine komplette Remission der Beschwerden nach chirurgischen Eingriffen vor [22,24, 45, 50, 75].

3 Material und Methoden

3.1 Zielsetzung

Ziel dieser retrospektiven Arbeit war es, die MP als möglichen Prädiktor für eine maligne Erkrankung zu evaluieren. Des Weiteren bestand die Frage, ob bestimmte Malignome statistisch häufiger mit einer MP assoziiert sind. Die Prävalenz in der Kohorte sowie demographischen Aspekte der MP und Möglichkeiten der Diagnostik in der Computertomographie sollen untersucht werden.

3.2 Patientengut

3.2.1 Gesamtes Patientenkollektiv

Es erfolgte eine retrospektive Analyse der zwischen Januar 2010 und Dezember 2013 im Radiologischen Institut des Westküstenklinikums Heide und Radiologie Zentrum Peine durchgeführten Computertomographien bezüglich des Vorhandenseins einer MP.

Insgesamt wurden MS-CT Datensätzen der abdominellen Computertomographien von 5595 Patienten in die Arbeit eingeschlossen, darunter 3004 aus dem Radiologischen Institut WKK und 2591 aus dem Radiologie Zentrum Peine. Berücksichtigt wurden alle CT-Untersuchungen mit abgebildetem Interessengebiet (Area of Interest, AOI). Als AOI galt der Bereich des Abdomens mit dem Verlauf der Mesenterialwurzel, d.h. Untersuchungsfeld vom Zwerchfell bis zum Beckenkamm.

Das gesamte Patientenkollektiv (n=5595) bestand aus 2863 Frauen (51%) und 2732 Männer (49%) mit einem Durchschnittsalter von 64,7 +/- 15,13 Jahre (Altersspanne 4-100 Jahre). 1974 (35,2%) Patienten hatten zur Zeit der Untersuchung eine histopathologisch gesicherte Tumorerkrankung, während bei 3621 (64,8%) Patienten keine onkologische Erkrankung bekannt war.

Demographische Merkmale des gesamten Patientenkollektives

Anzahl der Computertomographien= Anzahl der Patienten (N)	5595	3004 *
		2591**
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	64,7 +/- 15,13 Jahre
	Altersspanne	4 – 100 Jahre
Weibliche Patienten	2863 (51%)	
Männliche Patienten	2732 (49%)	
Patienten mit histopathologisch gesichertem Tumorleiden	1974 (35,3%)	
Patienten ohne bekanntes Tumorleiden	3621 (64,7%)	

Tabelle Nr. 10. Gesamtes Patientenkollektiv. Auswertung der Computertomographien aus dem Zeitraum *Jan2010-Dez.2013 des Westküstenklinikums Heide und des ** Radiologie Zentrum Peine aus dem Jahr Jan.2010-Dez.2013.

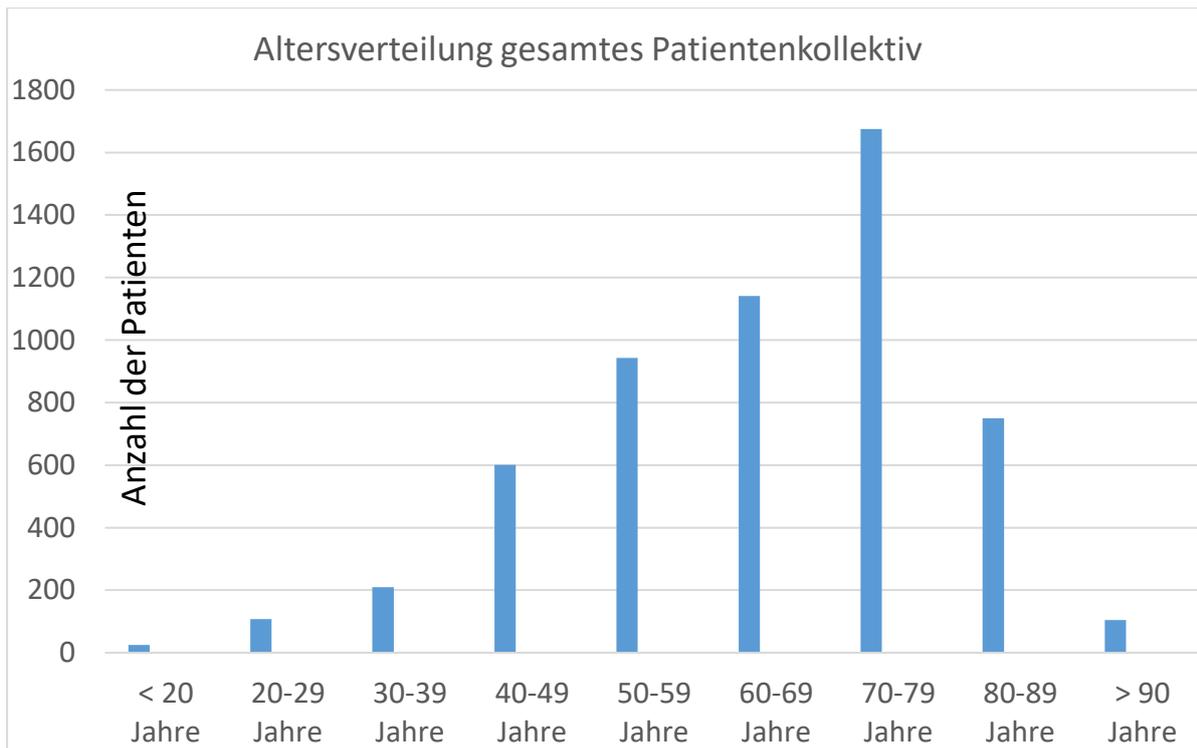


Diagramm Nr. 2. Altersverteilung des gesamten Patientenkollektivs (n=5595)

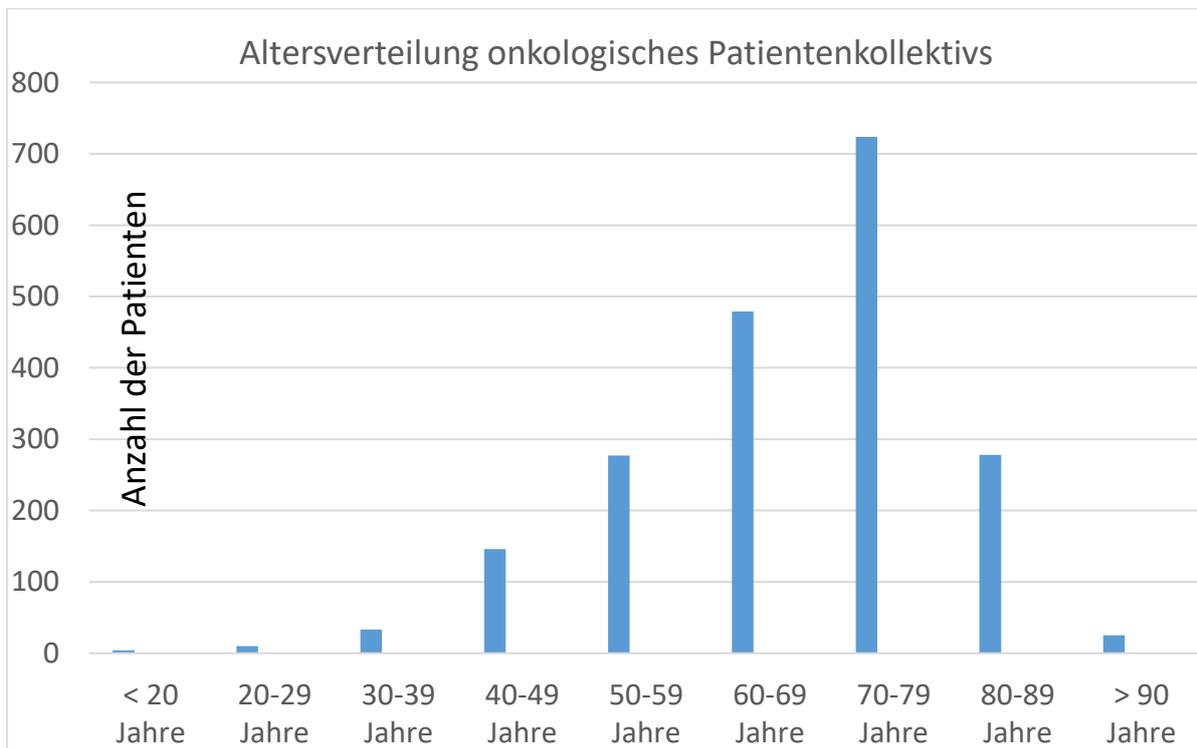


Diagramm Nr. 3. Altersverteilung im onkologischen Patientenkollektiv (n=1974).

3.2.2 Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankung

3621 (64,7%) von 5595 in die Analyse eingeschlossenen Patienten waren ohne bekannte Tumorerkrankung. Diese Patientenkohorte galt als Kontrollgruppe in der statistischen Auswertung der Häufigkeit der MP bei onkologischen Patienten.

Das Durchschnittsalter der Patienten in der Gruppe betrug 63,11 +/- 16,15 Jahre bei einer Altersspanne von 7 bis 98 Jahren.

Bei 1744 (48,2%) Männern und 1877 (51,8%) Frauen war das Geschlechterverhältnis gleich 1:1.

Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankungen		
Anzahl der Patienten (N)	3621	1999 *
		1622**
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	63,11 +/- 16,15 Jahre
	Altersspanne	7 – 98 Jahre
Männliche Patienten	1744(48,2%)	
Weibliche Patienten	1877 (51,8%)	

Tabelle Nr. 11. Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankung.

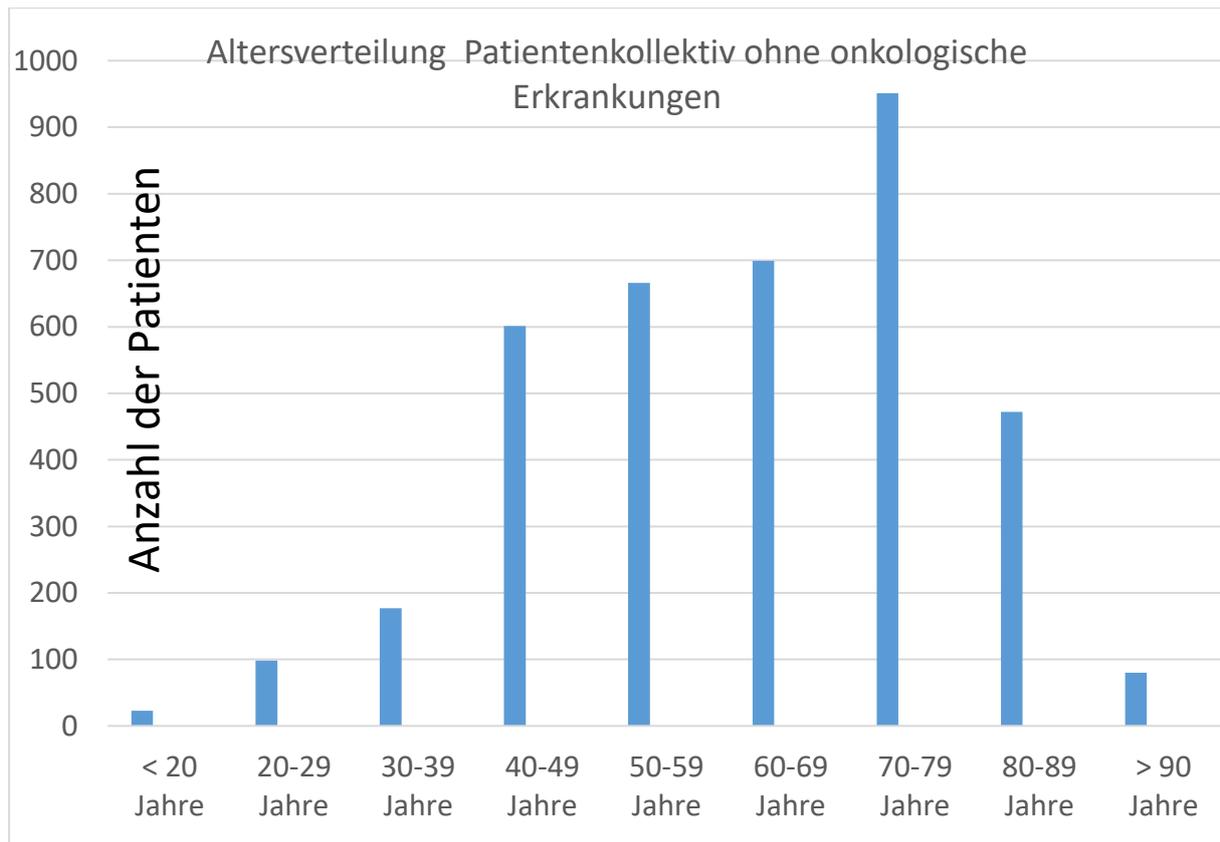


Diagramm Nr. 4. Altersverteilung im Patientenkollektiv ohne Tumorleiden (n=3621).

3.2.3 Onkologisches Patientenkollektiv

1974 (35,2%) von 5595 aller Computertomographien wurden bei Patienten mit bekanntem Tumorleiden (Durchschnittsalter 67,6 +/- 12,55 Jahre; Altersspanne 4-100 Jahre) durchgeführt. Darunter waren in der Patientengruppe 986 Frauen und 988 Männer. Bei insgesamt 1974 onkologischen Patienten lagen 1991 histopathologisch gesicherte Malignome vor. Die Zahl und der prozentuale Anteil der Tumoren hat sich folgend dargestellt: Kolorektaleskarzinom 452 (22,7%), Mammakarzinom 262 (13,15%), Prostatakarzinom 180 (9%), Lymphom 128 (6,4%), Bronchialkarzinom 126 (6,3%), Magenkarzinom 110 (5,5%), Nierenkarzinom 108 (5,4%), Ovarialkarzinom 84 (4,2%), Blasenkarzinom 79 (4%), Pankreaskarzinom 64 (3,2%), Ösophaguskarzinom 48 (2,4%), Uteruskarzinom 46 (2,3%), Melanom 44 (2,2%), Hepatozelluläreskarzinom (HCC) 15 (0,75%) und andere Tumoren 246 (12,4%).

Patienten mit histopathologisch nicht gesichertem Tumor oder mit CUP-Syndrom wurden in die Studie nicht eingeschlossen. Die Informationen bezüglich der histopathologischen Tumorarten wurden aus dem RIS-System entnommen.

Demographische Merkmale des onkologischen Patientenkollektives

Anzahl der Computertomographien= Anzahl der Patienten mit onkologischer Erkrankung (N)	1974	1005 *
		969**
Anzahl der Tumoren	1991	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	67,6 +/- 12,55 Jahre
	Altersspanne	4 – 100 Jahre
Männliche Patienten	988 (50,05%)	
Weibliche Patienten	986 (49,95%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 12. Gesamtes onkologisches Patientenkollektiv, Demographische Charakterisierung.

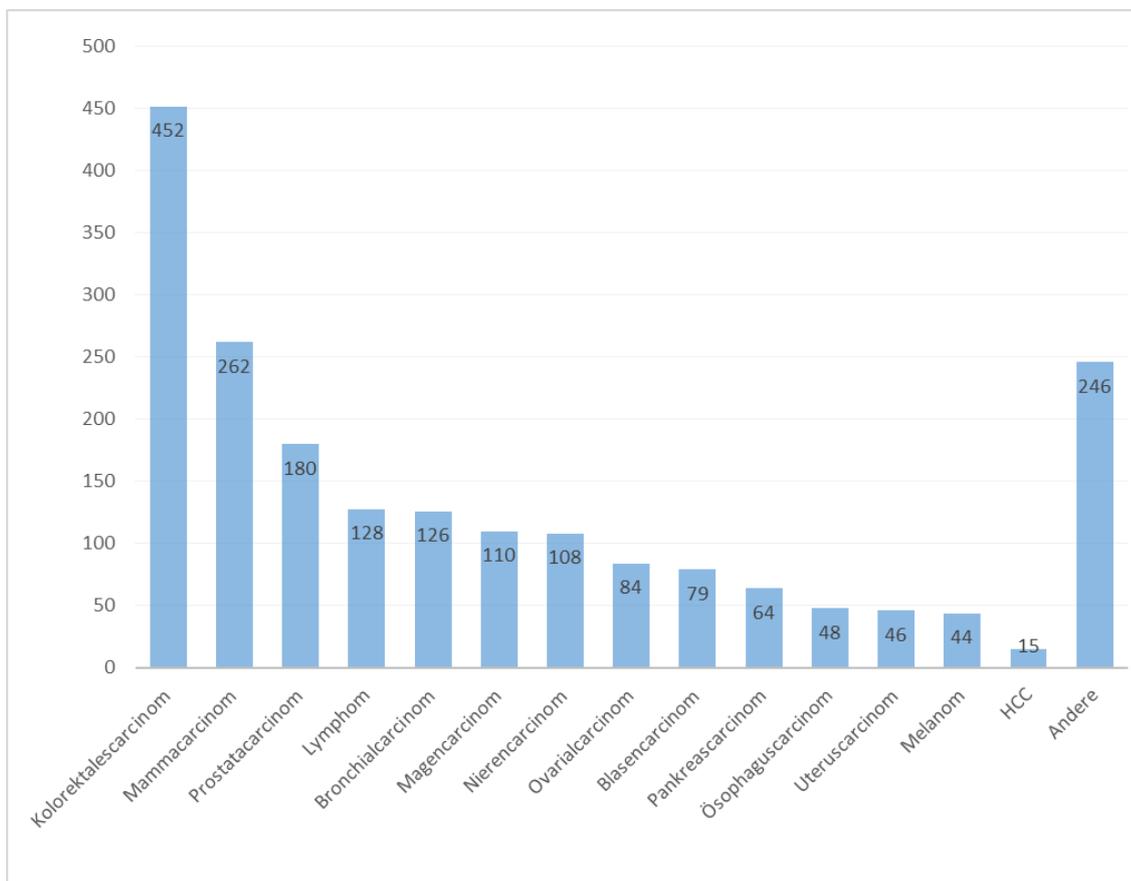


Diagramm Nr. 5. Profil des onkologischen Patientenkollektives. 1974 Patienten mit 1991 histopathologisch gesicherten Tumoren.

3.3 Suchmethode und Einschlusskriterien der Computertomographien

Als Datenbank für die auszuwertenden CT-Datensätze dienten elektronische Bildarchivierungssysteme (PACS) und Radiologieinformationssysteme (RIS) des Radiologischen Institutes des Westküstelinikums Heide und Radiologie Zentrum Peine (Image Vision, Medigration).

Das Westküstenklinikum Heide ist eine Klinik der Schwerpunktversorgung und akademisches Lernkrankenhaus der Universitäten Kiel, Lübeck und Hamburg mit zwei Standorten. Im Radiologischen Institut der Klinik werden jährlich unter anderem über 9000 Computertomographien aller Körperregionen durchgeführt. Das Radiologie Zentrum Peine ist eine radiologische Praxis mit enger Kooperation zu niedergelassenen Onkologen, in der jährlich etwa 3000 ambulante Computertomographien durchgeführt werden.

Die Recherche der CT-Datensätze erfolgte über die Suchmaschine der PACS-Systeme. Als erster Schritt wurden mithilfe des Suchfilters alle abdominalen Computertomographien vom 01.01.2010 bis 31.12.2013 gesucht. Die Computertomographien wurden nach Identifikationsnummer der Patienten (Patienten-ID) sortiert, sodass doppelte Untersuchungen von denselben Patienten identifiziert und entfernt werden konnten. Eingeschlossen konnten alle CT-Datensätze mit einem Scanfeld (FOV) vom Zwerchfell bis zum Unterbauch mit dem kompletten Verlauf der Mesenterialwurzel. Dieses Untersuchungsfeld galt als Interessengebiet (Area of Interest, AOI). Die Abbildung war notwendig für Diagnosestellung der MP.

3.4 Charakteristik der CT-Datensätze

Alle Computertomographien wurden mittels 16 Zeiler CT (Brilliance CT 16, Philips Healthcare und Activion CT 16 Toshiba) nach klinischen Standardprotokollen durchgeführt. Die Bildakquisition erfolgte in axialer Schnitfführung und cranio-caudaler Richtung mit einer Kollimation 16 x 1,5 mm, Rotationszeit 0,75sec. und Pitchfaktor 0,94. Der Röhrenstrom [mAs] wurde automatisch moduliert. Aus den MS-CT Datensätzen wurden axiale, coronare und sagittale Rekonstruktionen im Weichteilfenster (W:350, C: 50) mit Rekonstruktionsintervall von 5 mm angefertigt.

5053 (90%) von 5595 Computertomographien wurden biphasisch nach i.v. Applikation von jodhaltigem Kontrastmittel (Imeron 350) in der arteriellen und portalvenösen Phase mit entsprechender Delay von 20 und 55 Sekunden durchgeführt. Bei 542 (10%) Untersuchungen wurde kein Kontrastmittel i.v. verabreicht. Die Kontrastierung des Magen-Darmtraktes erfolgte bei 4728 (84,5%) Computertomographien durch eine etwa 1,5 bis 2 Stunden vor der Untersuchung oral verabreichte wasserlösliche Gastrografinlösung.

3.5 Analyse der CT-Datensätze

Alle Einzelbilder der 5595 abdominellen Computertomographien wurden im Hinblick auf ein Vorhandensein der MP durchmustert, sodass insgesamt 839250 CT-Bilder analysiert wurden. Dabei wurden diese auf das Vorhandensein der typischen, für eine MP diagnostischen Kriterien im Area of interest überprüft. Zu den untersuchten diagnostischen CT-Kriterien der MP gehörten dabei der diffuse Dichteanstieg des Mesenteriums, Noduli, der raumforderne Charakter der mesenterialen Veränderungen mit Verlagerung der benachbarten Darmschlingen und das „fat-ring-sign“. Alle diese Kriterien wurden neben den individuellen Patientendaten tabellarisch erfasst. Für die Diagnosestellung der MP war die Erfüllung von mindestens 3 Kriterien notwendig.

Aus dem RIS- System und den Befundberichten erfolgte die Ermittlung der Patientendaten. Alter, Geschlecht, stattgehabte Operationen, sowie Vorhandensein und histopathologische Art des Tumors wurden erfasst. Die Häufigkeit der richtigen MP-Diagnose im schriftlichen Befund wurde festgehalten. Alle Daten wurden ausschließlich aus der ärztlichen Dokumentation erhoben. Patienten wurden nicht kontaktiert oder befragt. Es gab keine CT- Nachbeobachtung.

3.6 Analyse der Lokalisation der MP

Für die Bestimmung der Lokalisation der MP in der abdominellen Computertomographie wurde eine Einteilung des Abdomens in 4 Quadranten verwendet. Als Referenz für diese Aufteilung des Abdomens wurde ein anatomisch-topographisches Schema von Gray's Anatomie übernommen und modifiziert. Dabei wurde das Abdomen durch 2 zueinander senkrecht verlaufende Linien (mediane Linie mit cranio-caudalem Verlauf durch den Nabel und eine Horizontallinie mit dem Verlauf in Höhe von LWK 5 durch das Tuberculum iliacum, die sog. intertuberculare Ebene) in einen rechten oberen, einen rechten unteren, einen linken oberen und einen linken unteren Quadrant eingeteilt. Ergänzend wurde die Umbilikalregion für die Auswertung in Betracht gezogen (siehe Abbildung Nr.13).

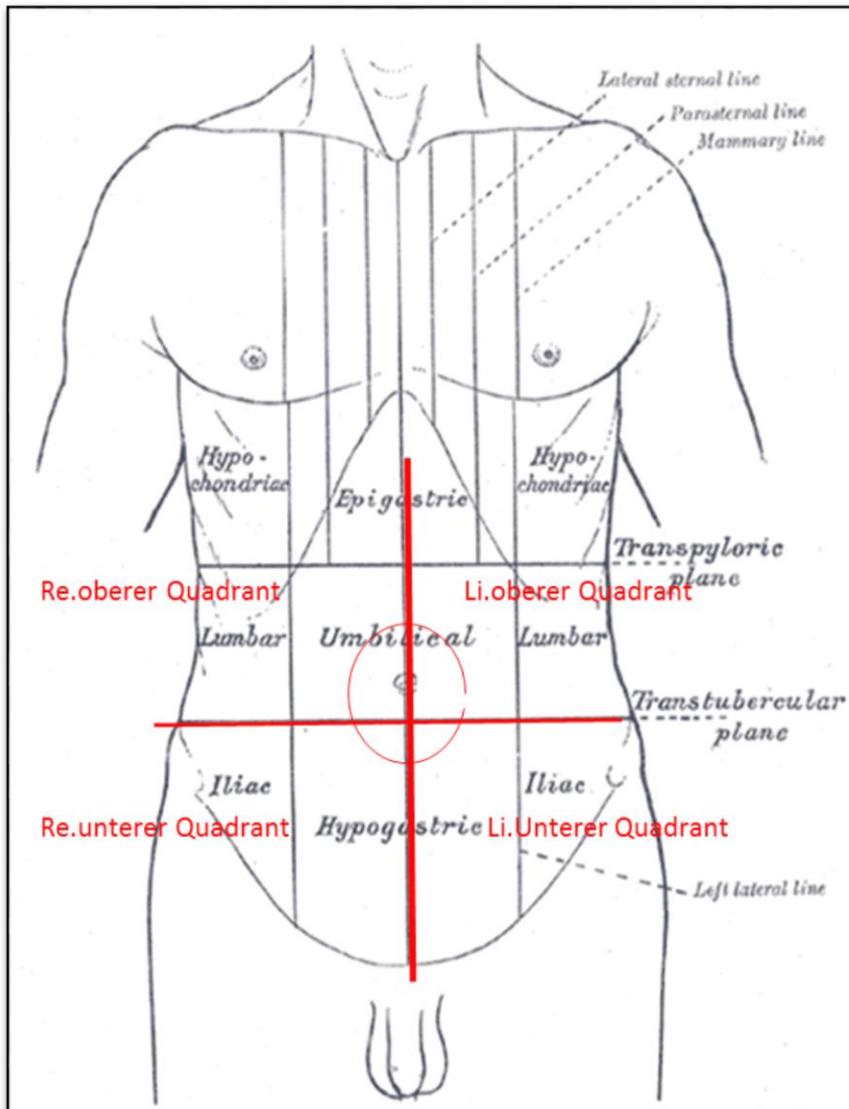


Abbildung Nr.13. Das Schema veranschaulicht die Einteilung des Abdomens in 4 Quadranten durch 2 senkrecht zueinander verlaufende Linien; Abbildung modifiziert nach Gray's Anatomie.

3.7 Analyse der CT Kriterien der MP

In den allen 143 Computertomographien erfolgte die Auswertung der typischen für die MP bildmorphologischen Veränderungen: Dichteanstieg des Mesenteriums, Größe der Noduli und Dicke der Pseudokapsel. Es wurde die maximale Größe der mesenterialen pseudotumorösen Massen ermittelt.

3.7.1 Größe der MP

Die maximale Größe der mesenterialen Veränderungen wurde auf der axialen CT-Rekonstruktion bestimmt. Dabei wurde der maximale Transversaldurchmesser und Sagittalldurchmesser in cm bestimmt.

3.7.2 Größe der Noduli

Im Bereich der mesenterialen Veränderungen wurden die größten und kleinsten Noduli (mesenteriale Lymphknoten) identifiziert und deren maximaler Längsdurchmesser in mm ausgemessen. Die Messungen erfolgten auf der axialen Rekonstruktion. Es wurden der durchschnittliche Längsdurchmesser und die Spannweite der Lymphknotengröße ermittelt.

3.7.3 Dicke der tumorösen Pseudokapsel

Die Dicke der "psudotumorösen Kapsel" wurde auf der axialen Rekonstruktion gemessen. Es wurden der durchschnittliche Wert und die Spannweite angegeben. Es wurde auch die prozentuale Häufigkeit des Vorhandenseins der Kapsel bei der MP ermittelt.

3.7.4 Dichtemessung des Mesenteriums

Es wurden die CT- Dichtewerte (Densität) des betroffenen Mesenteriums mit nicht pathologisch verändertem intraabdominellem und subkutanem Fettgewebe verglichen. Die Messungen der CT-Dichte (Densitometrie) wurden bei jeder Computertomographie mit einer MP (n=143) in 3 Lokalisationen durchgeführt. Im zentralen Anteil der mesenterialen Verdichtung, im nicht pathologisch veränderten perirenal Fettgewebe und im subkutanen Fettgewebe in der Lumbalregion. Die Messungen der CT-Dichte (Densität) erfolgten in den oben genannten Regionen mittels eines Softwaretools der PACS-Systeme. Dabei wurden die mittleren Dichtewerte des Fettgewebes in Hounsfield-Einheiten (HE) auf kreisförmigen Flächen gemessen (Region of interest ROI).

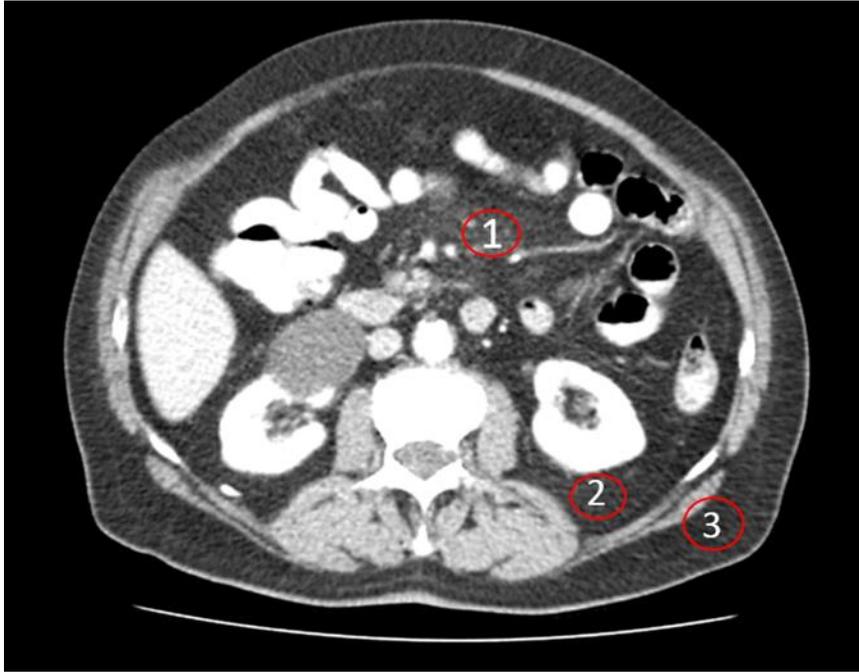


Abbildung Nr.14. CT-Dichtemessungen des Fettgewebes in 3 Lokalisationen. Dichtemessungen im Areal der MP (1), im perirenalen Raum (2) und im Lumbalbereich subkutan (3).

3.8 Datendokumentation

Alle erhobenen Daten, unter anderem patientenbezogene Daten (Patienten ID, Alter und Geschlecht), Informationen über Art der eventuellen vorliegenden Malignome und Daten aus der Analyse der CT-morphologischen Merkmale der MP wurden unter Verwendung eines Kalkulationsprogramms Microsoft Excel 2013 auf einem Personalcomputer gespeichert und bearbeitet.

3.9 Statistische Auswertung

Die statistischen Auswertungen wurden mittels IBM SPSS Statistics (Version 23, Chicago, IL, USA) sowie unter Zuhilfenahme von Excel 2010 (Microsoft) ermittelt. Die Daten wurden als Mittelwert \pm Standardabweichung (SD) dargestellt. Multivariate Regressionsanalysen einschließlich der Hazard ratios wurden durchgeführt. Der nichtparametrische Mann-Whitney U-test für unabhängige Variablen sowie der Wilcoxon Vorzeichen-Rang Test für abhängige Variablen wurde angewandt.

4 Ergebnisse

4.1 Gesamtes Patientenkollektiv mit MP

143 (2,55%) von 5595 Patienten wiesen in der abdominellen Computertomographie typische Veränderungen für eine MP auf. 87 Fälle der MP wurden in der CT-Datenbank des Radiologischen Institutes des Westküstelinikums Heide (54 Männer und 33 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 72,3 Jahre) und 56 Fälle in der radiologischen Praxis (36 Männer und 20 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 66,2 Jahre) gefunden.

Das gesamte Kollektiv bestand aus 90 Männern (62,9%) und 53 Frauen (37,1%) mit einem Durchschnittsalter von 69,9 +/- 10,65 Jahre (Altersspanne 32- 92 Jahre).

Von 143 Patienten mit einer MP hatten 107 (74,8%) Patienten zum Zeitpunkt der Auswertung der Computertomographie eine histopathologisch gesicherte onkologische Erkrankung.

Die Charakterisierung der gesamten Patientenkohorte mit MP wurde in der Tabelle Nr. 13 zusammengefasst.

Charakterisierung des gesamten Patientenkollektives mit MP		
Gesamte Patientenzahl mit MP	143	87 *
		56 **
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	69,9 +/- 10,65 Jahre
	Altersspanne	32- 92 Jahre
Männliche Patienten	90 (62,9%)	
Weiblichen Patienten	53 (37,1%)	
Patienten mit Tumorerkrankung	107 (74,8%)	
Patienten ohne bekannte Tumorerkrankung	36 (25,2%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 13. Profil des gesamten Patientenkollektives mit MP (n=143).

In der gesamten Patientengruppe mit einer MP hatten 26 % (n=36) der Patienten keinen Tumor, 20% (n=29) ein Lymphom, 14 % (n=20) ein kolorektales Karzinom, 8% (n=11) ein Prostatakarzinom, 5% (n=7) ein Pankreaskarzinom, 5% (n=7) ein Bronchialkarzinom, 3% ein Magenkarzinom, 3 % ein Blasenkarzinom, 2% ein Nierenkarzinom, 2% ein Ösophaguskarzinom, 2 % ein Melanom und 6 % andere Tumoren.

Das Diagramm Nr. 6 veranschaulicht diese prozentuale Verteilung aller MP-Fälle mit und ohne Tumorleiden in der gesamten Patientenkohorte mit MP (N=143).

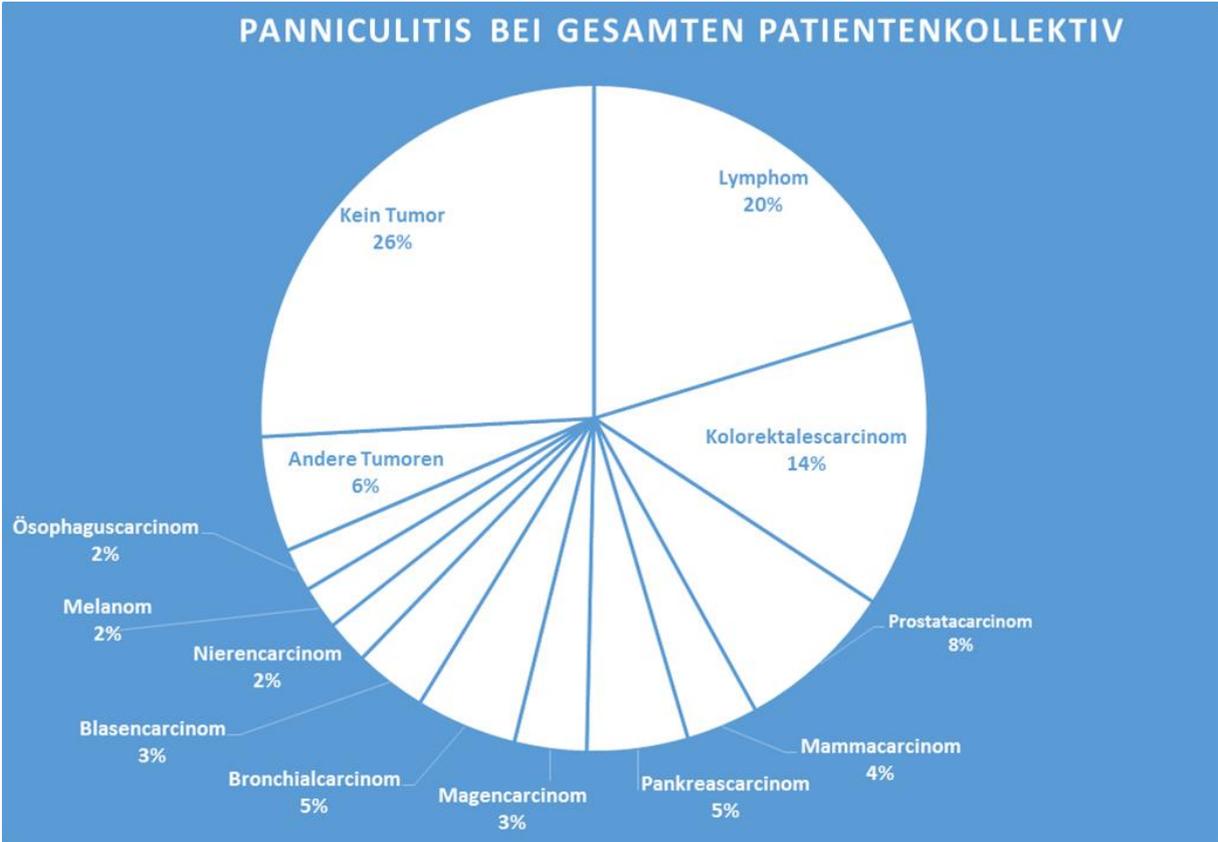


Diagramm Nr. 6. Prozentuale Verteilung der MP-Fälle im gesamten Patientenkollektiv

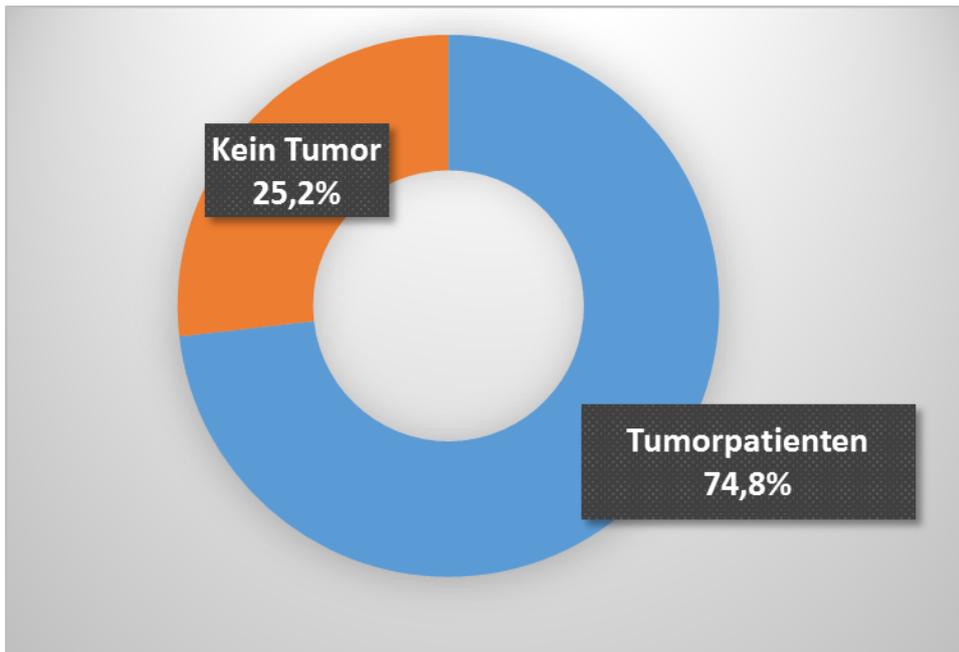


Diagramm Nr. 7. Schematische Darstellung der Verteilung der MP-Fälle bei onkologischen Patienten (74,8%) versus MP-Fälle bei Patienten ohne bekannte onkologische Erkrankung (25,2%).

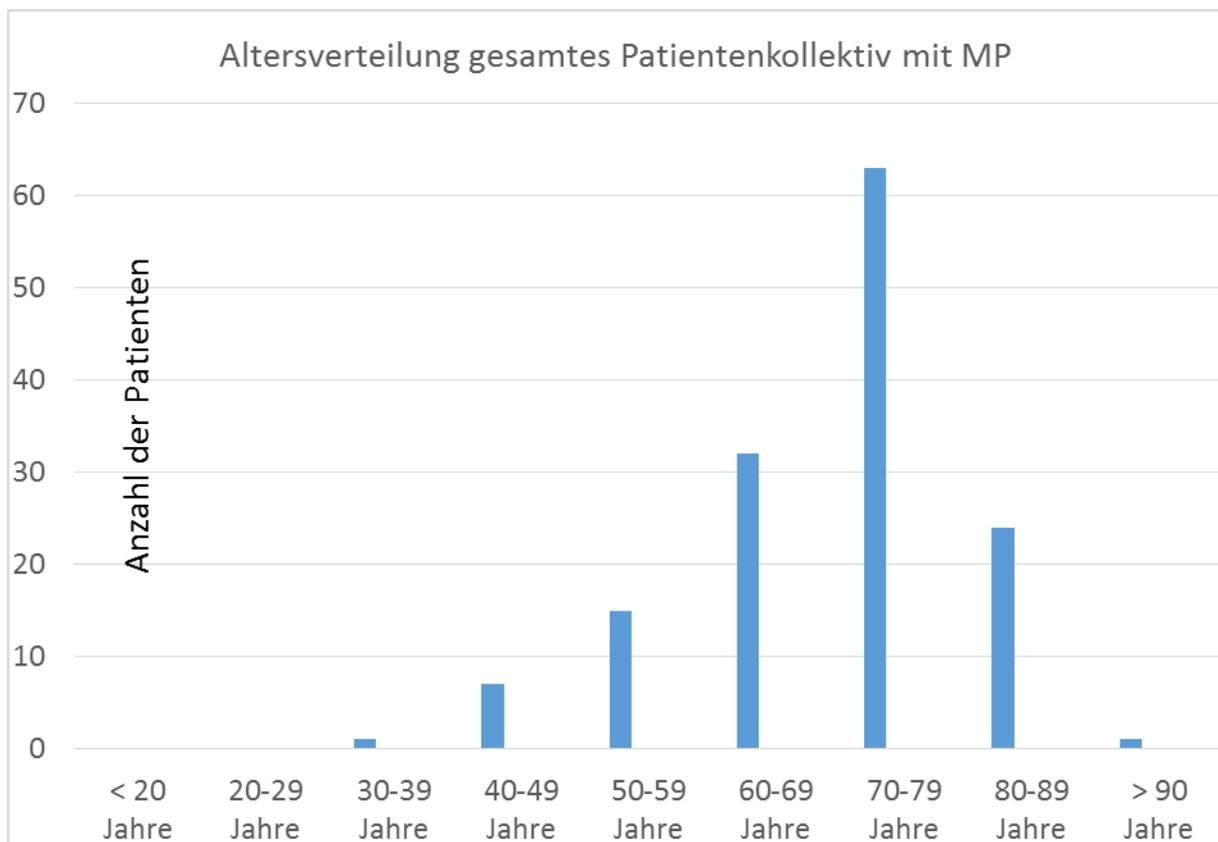


Diagramm Nr. 8. Altersverteilung im gesamten Kollektiv mit MP (n=143).

4.2 Patientenkollektiv mit einer MP ohne onkologische Erkrankung

36 (25,2%) von 143 Patienten mit einer MP hatten keine onkologische Erkrankung. Das Durchschnittsalter der Patienten in dieser Gruppe betrug 69,8 +/- 11,13 Jahre bei einer Altersspanne von 49 bis 92 Jahren. Das Geschlechterverhältnis verteilte sich in der Gruppe mit 19 (52,8%) Männern und 17 (47,2%) Frauen beinahe gleichmäßig.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit einer MP ohne onkologische Erkrankung		
Anzahl der Patienten (N)	36	20 *
		16**
%-Anteil der allen MP-Fälle	25,2 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	69,8 +/- 11,13 Jahre
	Altersspanne	49 – 92Jahre
Männliche Patienten	19 (52,8%)	
Weibliche Patienten	17 (47,2%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr.14. Gesamtes Patientenkollektiv mit einer MP ohne Tumorleiden, Demographische Charakterisierung.

4.3 Patientenkollektiv mit einer MP und einer onkologischen Erkrankung

107 (74,8%) von 143 Patienten mit einer MP hatten eine bekannte onkologische Erkrankung. Das gesamte onkologische Patientenkollektiv bestand aus 71 Männern und 36 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 69,9 Jahren +/- 10,48 und einer Altersspanne von 32 bis 88 Jahre.

67 Patienten, darunter 45 Männer und 22 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 71,8 Jahren +/-9,3 wurden in der CT-Datenbank des Radiologischen Instituts des Westküstenklinikums Heide nachgewiesen. Weitere 40 Patienten, darunter 26 Männer und 14 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 66,8 Jahren +/- 11,55 setzten sich aus der Analyse der Computertomographien in der Radiologischen Praxis zusammen.

Patientenkollektiv mit einer MP und onkologischen Erkrankungen		
Anzahl der Patienten (N)	107	67 *
		40**
%-Anteil der allen MP-Fälle	74,8 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	69,9 +/- 10,48 Jahre
	Altersspanne	32 – 88Jahre
Männliche Patienten	71(66,35%)	
Weibliche Patienten	36 (33,65%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr.15. Demographische Charakterisierung des onkologischen Patientenkollektives mit einer MP.

107 Fälle der MP verteilten sich auf die unterschiedlichen Tumorentitäten wie im Diagramm Nr.9 aufgeführt.

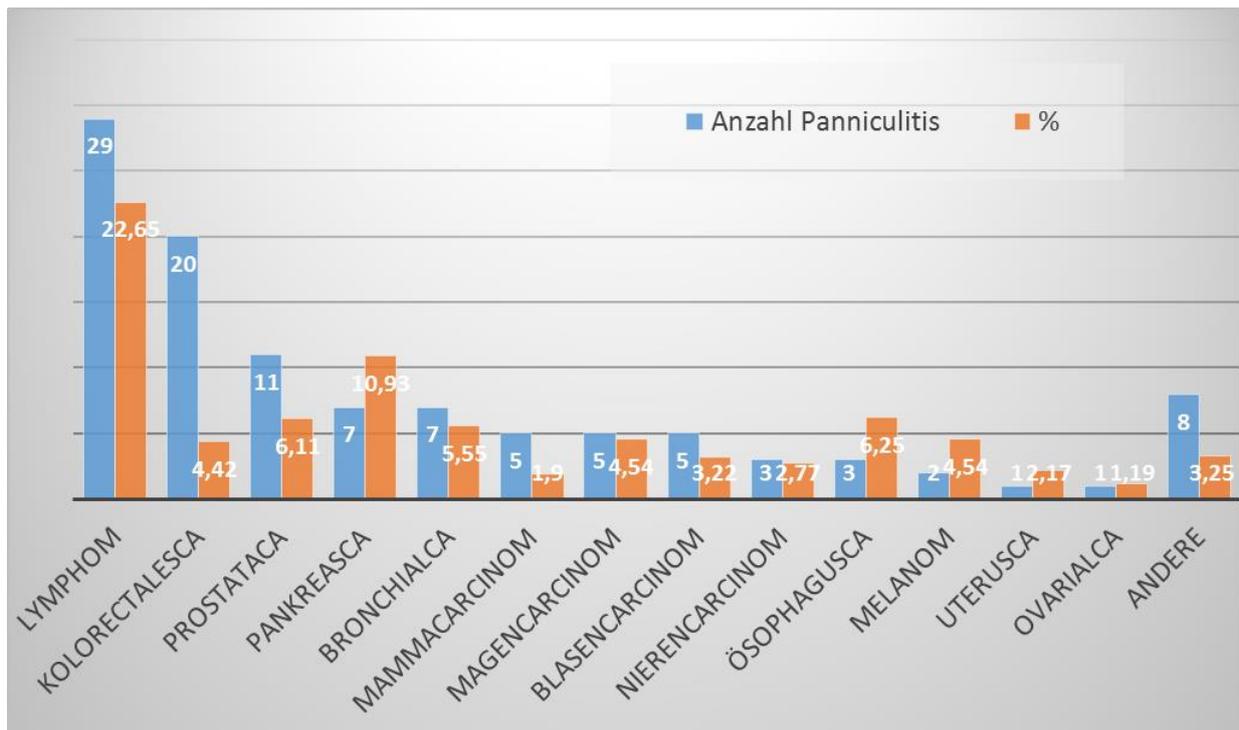


Diagramm Nr.9. Prozentuale Verteilung der MP in der onkologischen Patientengruppe (n=107).

Tumorentität	Patientenzahl	% des ges. Patientenkollektives	Fälle der Pannikulitis	%	%-Anteil aller Pannikulitis
Lymphom	128	2,26	29	22,65	20,27
Kolorektaleskarzinom	452	8,07	20	4,42	13,98
Prostatakarzinom	180	3,21	11	6,11	7,69
Mammakarzinom	262	4,68	5	1,90	3,49
Pankreaskarzinom	64	1,14	7	10,93	4,89
Magenkarzinom	110	1,96	5	4,54	3,49
Nierenkarzinom	108	1,93	3	2,77	2,09
Bronchialkarzinom	126	2,25	7	5,55	4,89
Blasenkarzinom	79	1,41	5	6,32	3,49
Melanom	44	0,78	3, 2	6,25	2,09
Ösophaguskarzinom	48	0,85	3	6,25	2,09
Uteruskarzinom	46	0,66	1	2,17	0,69
Ovarialkarzinom	84	1,50	1	1,19	0,69
Andere	246	4,39	8	3,25	5,59

Tabelle Nr. 16. Onkologische Patientengruppe mit einer MP; Auflistung der Tumorentitäten.

Pannikulitis bei anderen Tumorentitäten n=8	
Dünndarmkarzinom	
Appendixkarzinom	
Gallenblasenkarzinom	
GIST	
Hodenkarzinom	
Plattenepithelkarzinom des Ohres	
Plasmozytom	
Astrozytom	

Tabelle Nr.17. Onkologische Patienten mit einer MP

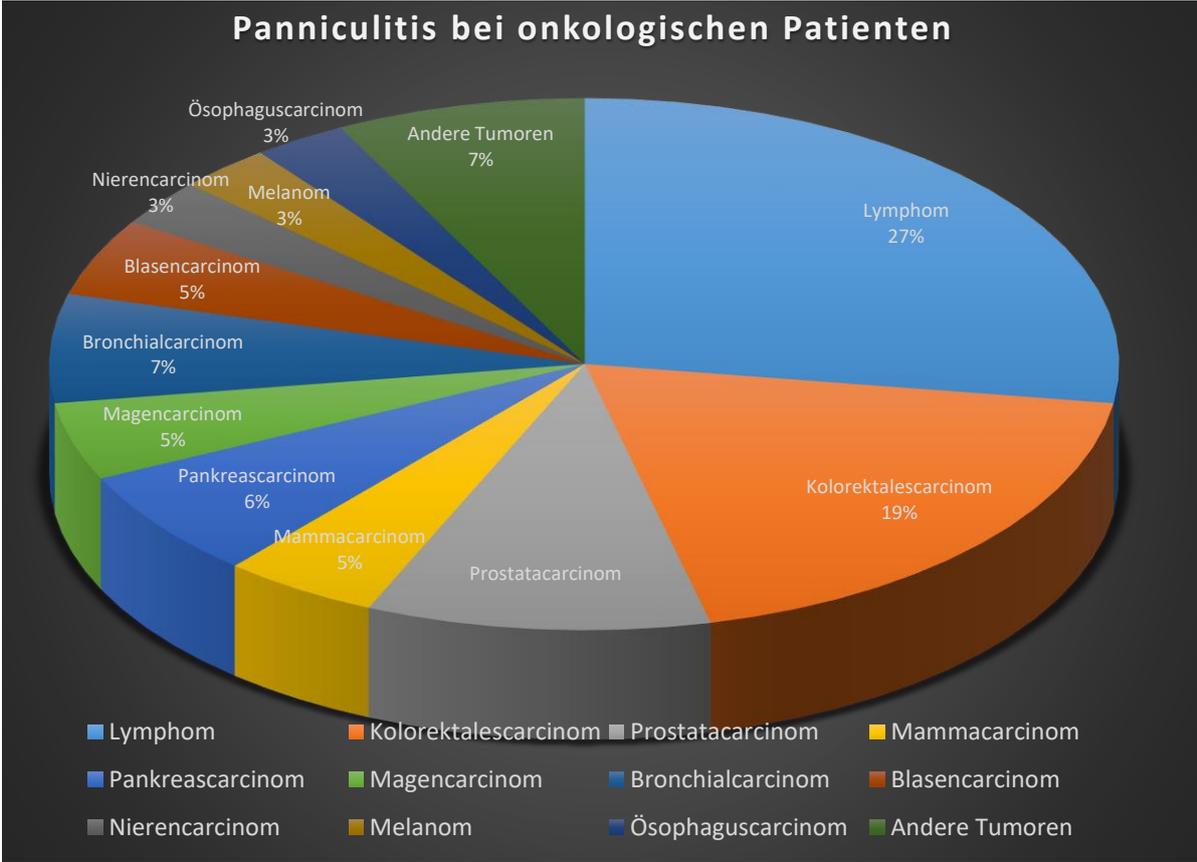


Diagramm Nr.10. Häufigkeit der MP im onkologischen Patientenkollektiv (n=107). Graphische Darstellung unter Berücksichtigung der einzelnen Tumorgruppen.

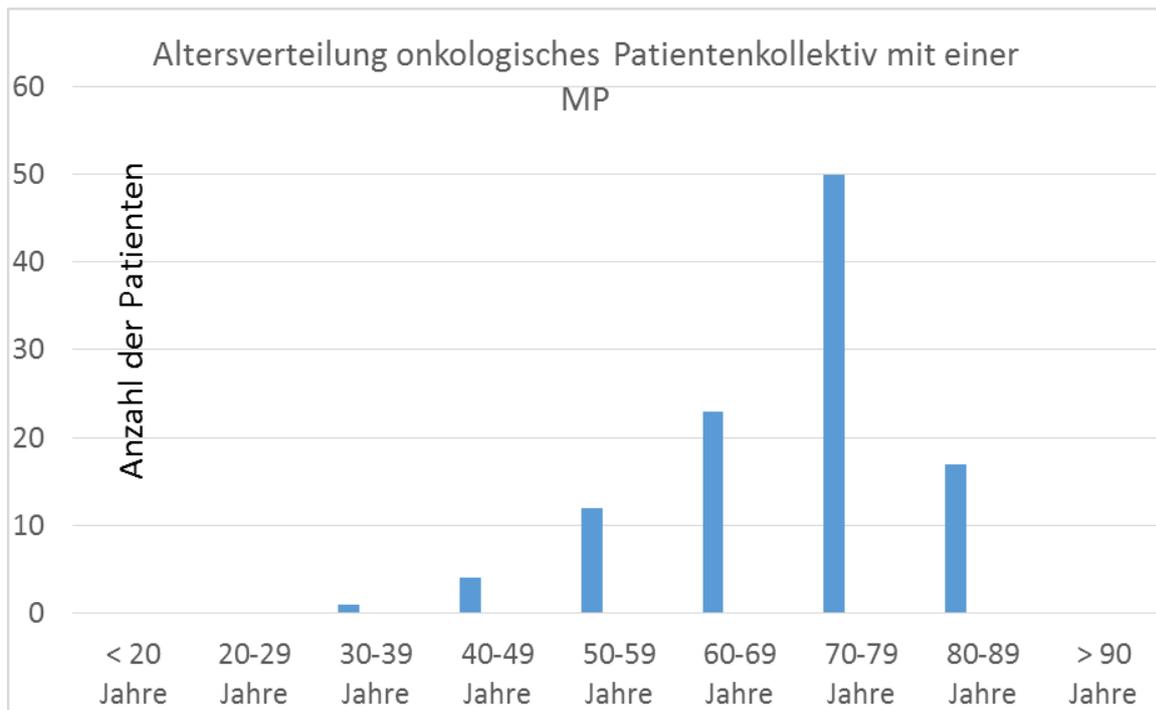


Diagramm Nr.11. Altersverteilung im onkologischen Patientenkollektiv mit einer MP.

Bei Vorliegen einer MP ist das Risiko auf ein assoziiertes Tumorleiden in unserem Patientenkollektiv statistisch signifikant. Das statistisch berechnete Risiko für einen Tumor liegt 5,211 (CI 95% 3,549 – 7,651) mal so hoch bei Vorliegen einer MP.

	RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für EXP(B)		
							Unterer Wert	Oberer Wert	
Schritt 1	Panniculitis(1)	1,651	,196	70,972	1	,000	5,211	3,549	7,651
	Geschlecht(1)	,070	,057	1,489	1	,222	1,072	,959	1,199
	Alter	,020	,002	103,863	1	,000	1,020	1,016	1,024
	Konstante	-2,004	,138	211,382	1	,000	,135		

Aus den Daten unseren Kollektivs steigt mit zunehmendem Alter das Risiko für eine Pannikulitis um 24% $p = 0,02$ Prozent (siehe statistische Regression unten).

	RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp(B)	
Schritt 1	Alter	,022	,007	9,493	1	,002	1,022
	Geschlecht	,575	,177	10,545	1	,001	1,777
	Tumor	1,655	,196	71,289	1	,000	5,232
	Konstante	-6,903	,583	140,258	1	,000	,001

4.4 Charakterisierung der einzelnen Malignomgruppen mit MP

4.4.1 Lymphom:

29 (22,65%) von 128 Patienten mit einem Lymphom zeigten in der Computertomographie Zeichen einer MP. Das Durchschnittsalter der Lymphom-Patienten mit einer MP betrug 67,6 +/- 11,92 Jahre bei einer Altersspanne von 32 -88 Jahren.

16 (55,2%) Patienten waren männlichen und 13 (44,8%) weiblichen Geschlechts.

Bei 26 (82,7%) Patienten handelte es sich um Non-Hodgkin Lymphome. 2 Patienten hatten B-Zell-Lymphome und weitere 2 Patienten eine chronische lymphatische Leukämie (CLL). In 22 Fällen der NHL-Lymphome war eine Bestimmung des Lymphom-Subtypes anhand der Informationen aus dem radiologischen Datensystem (RIS) nicht möglich. In 3 Fällen war der Lymphom-Typ histopathologisch nicht näher bezeichnet.

Charakterisierung der Lymphom-Patienten mit MP			
Anzahl der Patienten	29	14 *	
		15 **	
Alter	Durchschnittsalter	67,6 +/- 11,92 Jahre	
	Altersspanne	32-88 Jahre	
%-Anteil der allen MP Fälle	20,27%		
Prävalenz der MP bei Lymphom	22,65%		
Männliche Patienten	16 (55,2%)		
Weibliche Patienten	13 (44,8%)		
Art des Lymphoms	Non-Hodgkin- Lymphom	k.A.	22
		B-Zell Lymphom	2
		Chronische lymphatische Leukämie (CCL)	2
	Hodgkin-Lymphom	0	
	Nicht. näher klassifiziert	3	

* Wkk Heide **Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 18. Lymphom-Patienten mit einer MP (n=29).

4.4.2 Kolorektales Karzinom

Bei 452 Patienten mit kolorektalem Karzinom konnte eine MP bei 20 Patienten (4,42%) festgestellt werden. Patienten mit kolorektalem Karzinom machten etwa 18,7 % aller Fälle der MP aus.

Das Durchschnittsalter der Patienten mit kolorektalem Karzinom (n=20) betrug 69,3 +/- 9,6 Jahre bei einer Altersspanne von 51 bis 86 Jahre. In der Gruppe waren 17 Männer (85%) und 3 (15%) Frauen.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit kolorektalem Karzinom und MP		
Anzahl der Patienten (N)	20	16 *
		4**
%-Anteil der allen MP-Fälle	13,98%	
Prävalenz der MP beim kolorektalen Karzinom	4,42 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	69,3 +/- 9,6 Jahre
	Altersspanne	51 – 86 Jahre
Männliche Patienten	17(85%)	
Weibliche Patienten	3 (15%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr.19. Patientengruppe mit kolorektalem Karzinom und MP.

4.4.3 Prostatakarzinom

Von 180 Männern mit Prostatakarzinom zeigten 11 Patienten (6,11%) eine MP, das einem Anteil von 7,69 % aller MP-Fälle entspricht. Das Durchschnittsalter lag bei 74,36 Jahren mit einer Standardabweichung von +/- 7,96 Jahren und einer Altersspanne von 58 bis 86 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Prostatakarzinom und MP		
Anzahl der Patienten (N)	11	5 *
		6**
%-Anteil aller MP-Fälle	7,69 %	
Prävalenz der MP beim Prostatakarzinom	6,11%	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	74,36 +/- 7,96 Jahre
	Altersspanne	58 – 86 Jahre

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 20. Patientengruppe mit Prostatakarzinom und MP.

4.4.5 Pankreaskarzinom

Bei 7 (10,93%) von 64 Patienten mit gesichertem Pankreaskarzinom traten Zeichen einer MP auf. Insgesamt entsprach dies 4,89 % der gesamten Pannikulitiden.

In der Patientengruppe zeichnete sich eine Dominanz des weiblichen Geschlechtes ab. Die Gruppe bestand aus 5 (71,42%) Frauen und 2 (28,58%) Männern mit einem Durchschnittsalter von 74 Jahren, Standardabweichung von +/- 7,15 Jahren und einer Altersspanne von 61 bis 84 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Pankreaskarzinom und MP		
Anzahl der Patienten (N)	7	5 *
		2**
%-Anteil der allen MP-Fälle	4,89 %	
Prävalenz der MP beim Pankreaskarzinom	10,93 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	74 +/- 7,15 Jahre
	Altersspanne	61 – 84 Jahre
Männliche Patienten	2 (28,58%)	
Weibliche Patienten	5 (71,42%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 21. Patientengruppe mit Pankreaskarzinom und MP.

4.4.6 Bronchialkarzinom

7 (5,55%) von 126 Patienten mit gesichertem Bronchialkarzinom zeigten in der CT Zeichen einer MP. In der Gruppe waren 6 Männer (85,7%) und eine (14,3%) Frau. Alle mit Bronchialkarzinom assoziierten MP Fälle wurden in der Datenbank des Radiologischen Institutes des WKK diagnostiziert. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 67,28 Jahre bei einer Standardabweichung von 9,14 Jahren und Altersspanne von 56 bis 80 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Bronchialkarzinom und MP		
Anzahl der Patienten (N)	7	7 *
		0**
%-Anteil aller MP-Fälle	4,89 %	
Prävalenz der MP beim Bronchialkarzinom	5,55 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	67,28 +/- 9,14 Jahre
	Altersspanne	56 – 80 Jahre
Männliche Patienten	6 (85,7%)	
Weibliche Patienten	1 (14,3%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 22. Patientengruppe mit Bronchialkarzinom und MP.

4.4.7 Mammakarzinom

5 (1,9%) von 262 Frauen mit bekanntem Mammakarzinom hatten in der CT Zeichen einer MP. In der gesamten Patientengruppe mit einer MP machten Patienten mit einem Mammakarzinom 3,49% aller Fälle aus.

Das Durchschnittsalter der 5 Frauen mit Mammakarzinom und MP betrug 68,6 Jahre mit einer Standardabweichung von 8,86 Jahre und einer Altersspanne von 55 bis 78 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Mammakarzinom und MP		
Anzahl der Patienten (N)	5	3 *
		2**
%-Anteil aller MP-Fälle	3,49 %	
Prävalenz der MP beim Mammakarzinom	1,9 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	68,6 +/- 8,86 Jahre
	Altersspanne	55 – 78 Jahre

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 23. Patientengruppe mit Mammakarzinom und MP.

4.4.8 Magenkarzinom

Von 110 Patienten mit bekanntem Magenkarzinom hatten 5 (4,54%) Patienten Zeichen einer MP in der CT. In der Gruppe waren 4 Frauen (80%) und ein Mann (20%) mit einem Durchschnittsalter von 71,4 Jahren, Standardabweichung von 14,34 Jahren und Altersspanne von 45 bis 87 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Magenkarzinom und MP

Anzahl der Patienten (N)	5	4 *
		1 **
%-Anteil aller MP-Fälle	3,49%	
Prävalenz der MP, Magenkarzinom	4,54 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	71,4 +/- 14,34 Jahre
	Altersspanne	45 – 87 Jahre
Männliche Patienten	1 (20%)	
Weibliche Patienten	4 (80%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 24. Patientengruppe mit Magenkarzinom und MP. Demographische Charakterisierung.

4.4.9 Blasenkarzinom

5 (6,32%) von 79 Patienten mit bekanntem Blasenkarzinom hatten Zeichen einer MP. In der Gruppe waren 4 Männer (80%) und eine Frau (20%) mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren, Standardabweichung von +/- 6,29 Jahren und eine Altersspanne von 65 bis 84 Jahren.

Patientenkollektiv mit MP und Blasenkarzinom

Anzahl der Patienten (N)	5	4 *
		1 **
%-Anteil aller MP-Fälle	3,49 %	
Prävalenz der MP beim Blasenkarzinom	6,32%	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	75 +/- 6,29 Jahre
	Altersspanne	65 – 84 Jahre
Männliche Patienten	4 (80%)	
Weibliche Patienten	1 (20%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 25. Patientenkollektiv mit Blasenkarzinom und MP. Demographische Charakterisierung.

4.4.10 Ösophaguskarzinom

3 (6,25%) von 48 Patienten mit bekanntem Ösophaguskarzinom zeigten typische Veränderungen einer MP in der Computertomographie. Davon waren 2 Männer (66,7 %) und eine Frau (33,3 %) mit einem Durchschnittsalter von 72 Jahren bei einer Standardabweichung von 3,26 Jahren und einer Altersspanne von 69 bis 76 Jahren.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Ösophaguskarzinom und MP

Anzahl der Patienten (N)	3	2 *
		1 **
%-Anteil aller MP-Fälle	2,09 %	
Prävalenz der MP, Ösophaguskarzinom	6,25 %	
Alter der Patienten	Durchschnittlicher Alter	72 +/- 3,26 Jahre
	Altersspanne	68 – 76 Jahre
Männliche Patienten	2(66.7%)	
Weibliche Patienten	1 (33,3%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr.26. Patientengruppe mit Ösophaguskarzinom und MP, Demographische Charakterisierung.

4.4.11 Nierenkarzinom

Bei 3 (2,77%) von 108 Patienten mit bekanntem Nierenkarzinom konnten Zeichen einer MP in der CT gefunden werden. In der Gruppe waren nur Männer mit einem Durchschnittsalter von 62,6 Jahren, einer Standardabweichung von 9,84 Jahren und einer Altersspanne von 50 bis 74 Jahren. Alle Fälle der MP bei Patienten mit Nierenkarzinom waren aus der Datenbank der Radiologischen Praxis (Radiologie-Zentrum Peine) und machten 2,09% aller MP-Fälle aus.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Nierenkarzinom und MP

Anzahl der Patienten (N)	3	0 *
		3**
%-Anteil aller MP-Fälle	2,77 %	
Prävalenz der MP, Nierenkarzinom	2,09 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	62,6 +/- 9,84 Jahre
	Altersspanne	50 – 74 Jahre
Männliche Patienten	3(100 %)	
Weibliche Patienten	0(0%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 27. Patientengruppe mit Nierenkarzinom und MP, Demographische Charakterisierung.

4.4.12 Melanom

Von den 48 Patienten mit Melanom hatten 3 (6,25%) Patienten Zeichen einer MP. 2 Patienten waren weiblich (66,7 %) und einer männlich (33,3%). Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 78,3 Jahre bei einer Standardabweichung von 2,35 Jahren und einer Altersspanne von 75 bis 80 Jahren. Bei einem Patienten war neben dem Melanom auch ein Prostatakarzinom diagnostiziert. Alle Fälle der mit einem Melanom assoziierten MP waren aus der CT-Datenbank des Radiologischen Institutes des WKK.

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Melanom und MP

Anzahl der Patienten (N)	3	3 *
		0**
%-Anteil aller MP-Fälle	2,09 %	
Prävalenz der MP, Melanom	6,25 %	
Alter der Patienten	Durchschnittliches Alter	78,3 +/- 2,35 Jahre
	Altersspanne	75 – 80 Jahre
Männliche Patienten	1(33,3 %)	
Weibliche Patienten	2(67,3%)	

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 28. Patientengruppe mit Melanom und MP, Demographische Charakterisierung.

4.4.13 Ovarialkarzinom

Von den 84 Patienten mit gesichertem Ovarialkarzinom zeigte nur eine Patientin (1,19%) im Alter von 61 Jahren für eine MP typische Veränderung in der CT. Dies machte 0,69% aller Fälle mit MP aus.

4.4.14 Uteruskarzinom

Von den 46 Frauen mit bekanntem Uteruskarzinom konnte eine MP bei einer Frau (2,17%) im Alter von 64 Jahren festgestellt werden.

4.4.15 Andere Tumoren

In der Patientengruppe mit einer MP und anderen Tumorarten waren ausschließlich 8 Männer (Durchschnittsalter 69,6 +/- 11,26 Jahre) mit einem Dünndarmkarzinom, einem Appendixkarzinom, einem Gallenblasenkarzinom, einem gastrointestinalen Stromatumor

(GIST), einem Hodenkarzinom, einem Plattenepithelkarzinom des Ohrs, einem Plasmozytom und einem Astrozytom.

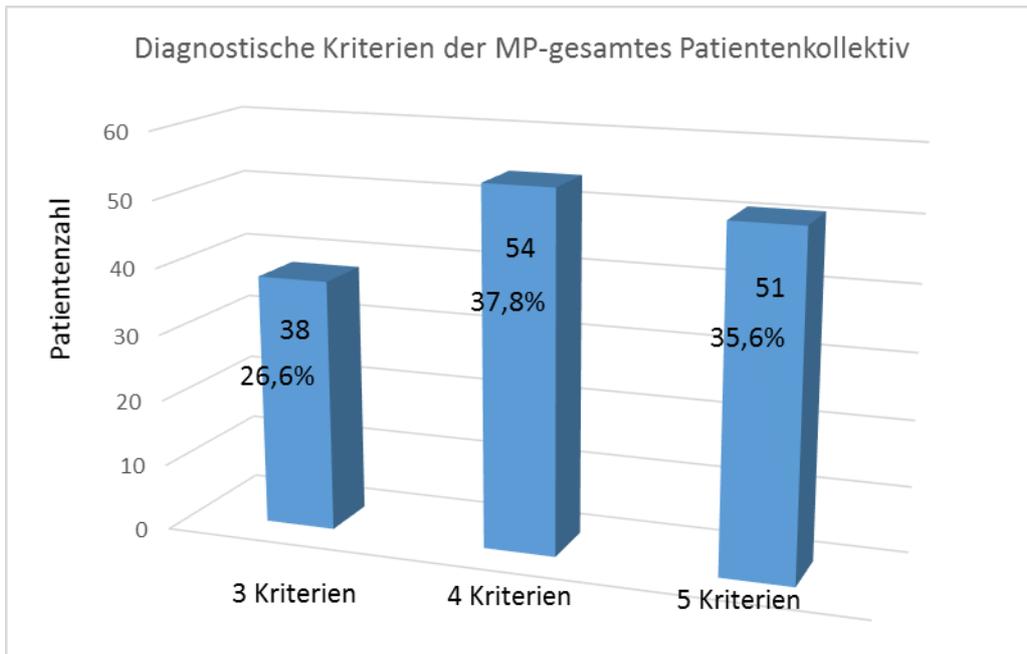
	Tumorentität	Geschlecht	Alter
1	Dünndarmkarzinom	M	56
2	Appendixkarzinom	M	65
3	Gallenblasenkarzinom	M	72
4	Gastrointestinaler Tumor (GIST)	M	83
5	Hodenkarzinom	M	49
6	Plattenepithelkarzinom des Ohrs	M	76
7	Plasmozytom	M	75
8	Astrozytom	M	81

Tabelle Nr. 29. Demographische Charakterisierung der Patienten mit einer MP und anderen Tumoren.

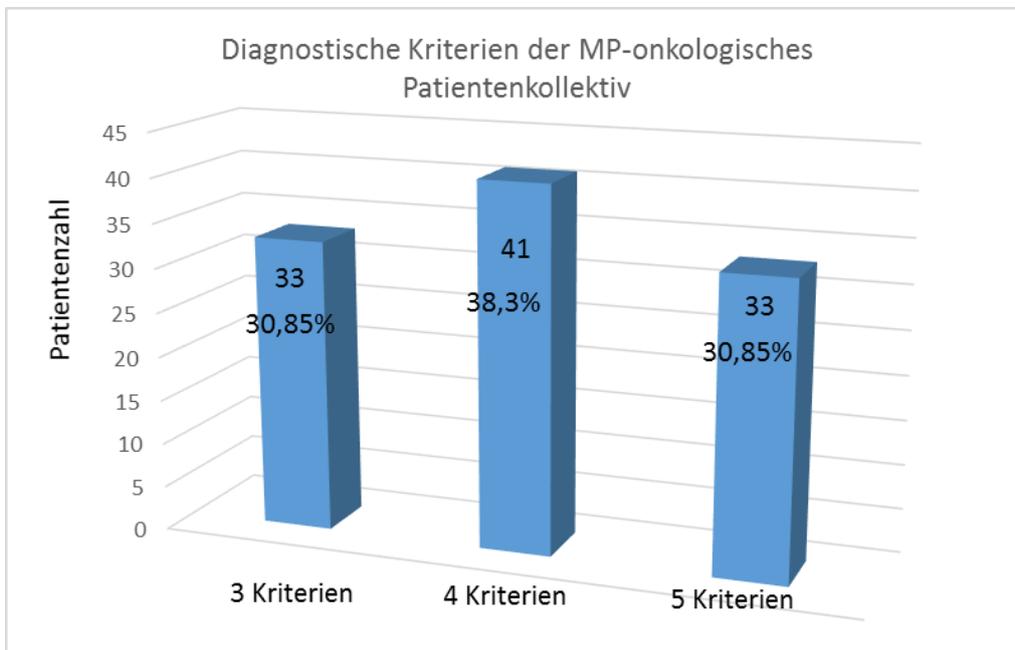
4.5 Diagnostische Kriterien der MP in der Computertomographie

In der Auswertung der Computertomographien waren mindestens 3 von 5 Kriterien notwendig, um die Diagnose der MP zu stellen. Zu den Kriterien zählten ein Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes, Noduli, eine Verdrängung der benachbarten Darmschlingen, ein Halo-sign und eine Pseudokapsel.

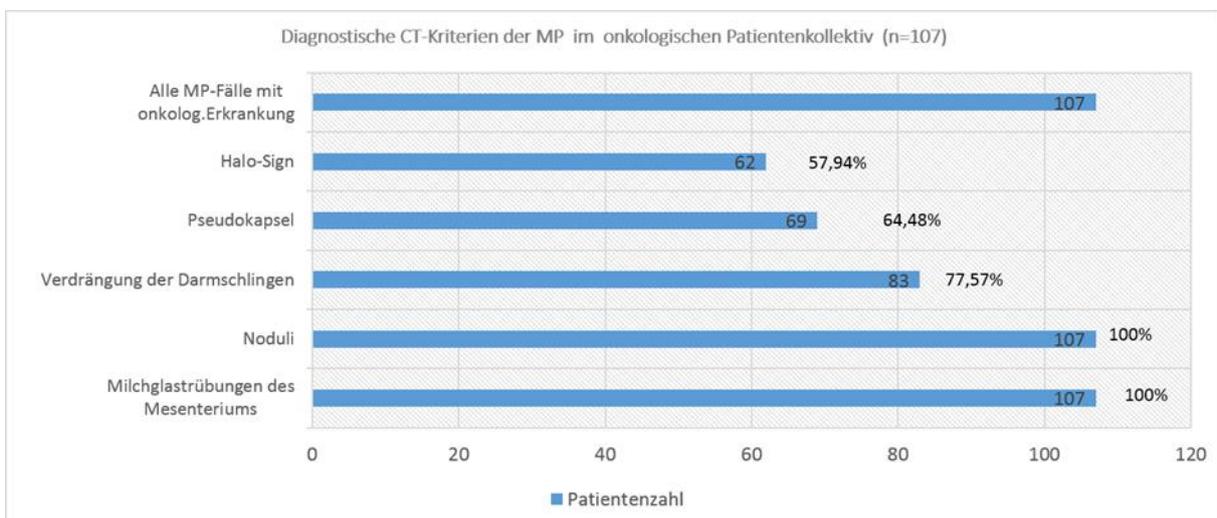
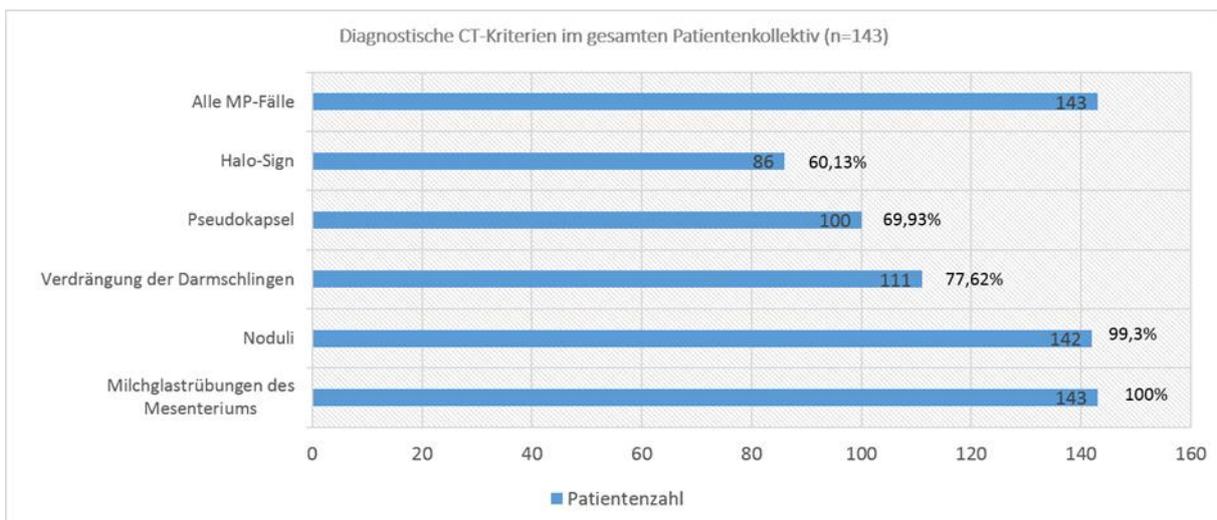
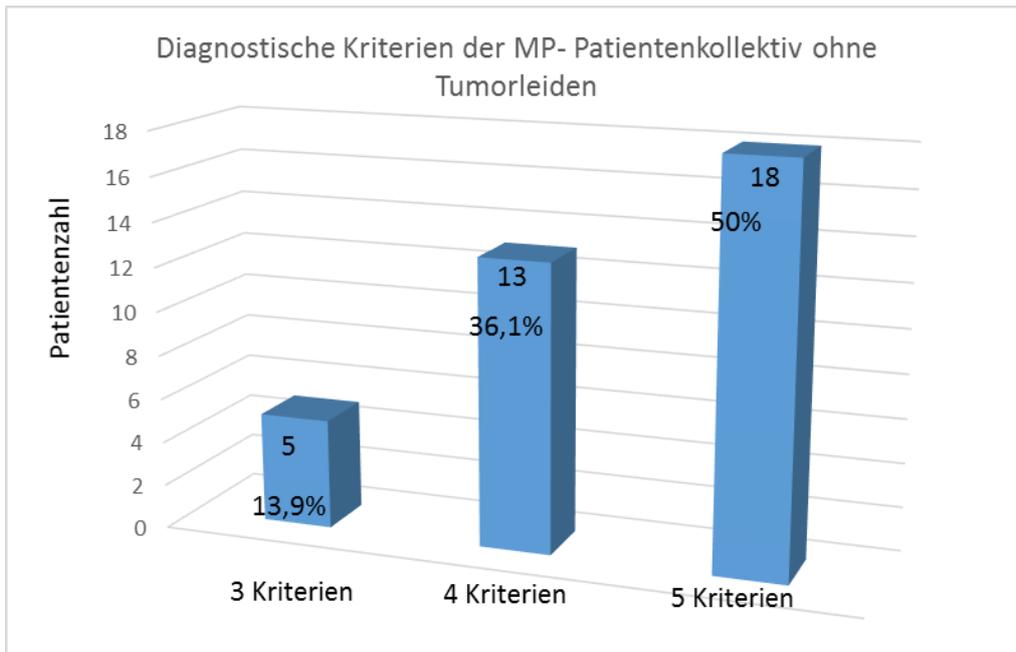
In der Gesamtgruppe der 143 MP-Fälle waren bei 38 Patienten (26,6%) 3 diagnostische Kriterien, bei 54 Patienten (37,8%) 4 Kriterien und bei 51 Patienten (35,6%) alle 5 diagnostische Kriterien erfüllt.



In der onkologischen Patientengruppe mit einer MP (n=107) waren 3 Kriterien bei 33 Patienten (30,85%), 4 Kriterien bei 41 Patienten (38,3%) und 5 Kriterien bei 33 Patienten (30,85%) erfüllt.



Von 36 Patienten mit einer MP ohne Neoplasie haben 5 Patienten (13,9%) 3 diagnostische Kriterien, 13 Patienten (36,1%) 4 und 18 Patienten (50%) alle 5 Kriterien erfüllt.



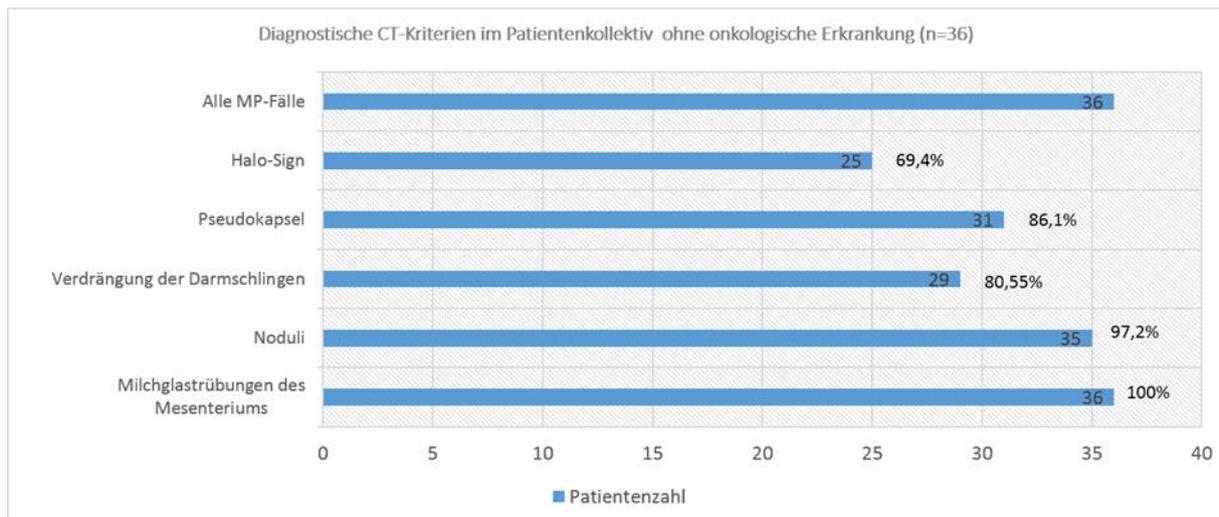


Diagramm Nr.12. Diagnostische Kriterien im gesamten Kollektiv, im onkologischen Kollektiv und im Kollektiv ohne onkologische Erkrankung.

4.5.1 Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes

Die diffuse milchglasartige Dichteerhöhung des mesenterialen Fettgewebes wurde bei allen 143 Fällen (100%) der MP registriert.

Die Erhöhung der CT-Densität des betroffenen Mesenteriums, gemessen an repräsentativer Stelle als Mittelwert im kreisförmigen Areal, betrug im Mittelwert -67 Hounsfield Einheiten (HU) bei einer Spannweite von -97 bis 24 HU und einer Standardabweichung von 19,64 HU.

Die Densität des normalen mesenterialen Fettgewebes lag im Mittelwert bei - 102 HU, Standardabweichung 11,10 HU und Spannweite von -125 bis -57 HU und somit niedriger als bei einer MP.

Die Dichte des subkutanen Fettgewebes bei den Messungen im Lumbalbereich hatte einen Mittelwert von -109 HU, Standardabweichung von 8,99 HU und Spannweite von -130 bis -74 HU.

4.5.2 Noduli

Bei 142 Patienten (99,3%) von 143 Patienten mit MP waren zahlreiche Noduli diffus im Bereich der Verdichtungen des Mesenteriums und überwiegend entlang der mesenterialen Gefäße vorhanden.

Im onkologischen Kollektiv waren bei allen 107 Patienten (100%), im nicht onkologischen Kollektiv bei 35 von 36 Patienten (97,2%) typische Noduli gut darstellbar.

Die Größe der Noduli gemessen im größten Längsdurchmesser betrug im Mittelwert 7,8 mm bei einer Standardabweichung von 4,09 mm und einer Spannweite von 3 bis 15 mm.

4.5.3 Verdrängung der benachbarten Darmschlingen

Bei 111 (77,6%) Patienten von allen 143 Patienten zeigten die mesenterialen Veränderungen einen raumfordernden Charakter mit Verdrängung bzw. Verlagerung der benachbarten Strukturen.

Im onkologischen Patientenkollektiv war die verdrängende Wirkung der anliegenden Darmstrukturen bei 83 Patienten (77,57%) von 107 Patienten vorhanden.

In der nicht-onkologischen Patientengruppe zeigte die MP eine Verdrängung der Darmschlingen bei 29 Patienten (80,55%) von insgesamt 36 Patienten.

4.5.4 Halo-sign

Im Gesamtkollektiv von 143 Patienten mit einer MP war bei 86 (60,13%) Patienten ein hypodenser Saum um die mesenterialen Gefäße bzw. Noduli im betroffenen Areal des Mesenteriums nachweisbar, der sog. Halo-sign.

62 Patienten (57,94 %) von 107 Patienten mit einer MP und einem Tumorleiden zeigten ein Halo-sign.

In der nicht-onkologischen Patientengruppe war ein Halo-sign bei 25 Patienten (69,4%) von 36 Patienten nachweisbar.

4.5.5 Pseudokapsel

Bei 100 (69,93%) von 143 Fällen mit einer MP wurden die Veränderungen des mesenterialen Fettgewebes durch spezifische, zarte bandförmige fibröse Verdichtungen, sogenannte Pseudokapseln, vom normalen Gewebe separiert.

In der onkologischen Patientengruppe hatten 69 (64,48%) von 107 Patienten diese typische Pseudokapsel.

Bei den nicht onkologischen Fällen der MP wurden Pseudokapseln bei 31 (86,1%) von 36 Patienten nachgewiesen.

Die Dicke der Pseudokapsel betrug im Mittelwert 3,16 mm bei einer Spannweite von 2 bis 6 mm und einer Standardabweichung von 2,44 mm.

4.5.6 Größe der mesenterialen Veränderungen

Es wurden der maximale Transversal-, und Sagittaldurchmesser der repräsentativen Veränderungen des Mesenteriums in jedem der 143 Fälle der MP auf den axialen CT-Bildern gemessen.

Der maximale Transversaldurchmesser der MP betrug im Mittelwert 10,36 cm bei einer Standardabweichung von 2,31 cm und einer Spannweite von 4,8 cm bis 21,4cm.

Der maximale Sagittaldurchmesser der MP betrug 6,05 cm mit einer Standardabweichung von 1,45 cm und einer Spannweite von 3,3 cm bis 11,5 cm.

Merkmale der Mesenterialen Pannikulitis					
Lokalisation	Oberer Quadrant	Links 78,3% (n=112)	Rechts 4,2% (n=6)	bds. 6,3%(n=9)	Insgesamt 88,8% (n=127)
	Periumbilical	11,2 % (n=16)			
	Unterer Quadrant	0%			
Größe	Transversaldurchmesser	Mittelwert	10,3 cm		
		Spannweite	4,8 - 21,4 cm		
	Sagittaldurchmesser	Mittelwert	6,05 cm		
		Spannweite	3,3- 11,5 cm		
Densität (Hounsfield Einheiten)		Mesenteriale Pannikulitis	Mesenteriales Fettgewebes	Subcutanes Fettgewebe	
	Mittelwert	-67	-102	-109	
	Spannweite	-97 - 24	-125 - -57	-130 - -74	
Durchmesser der Noduli (mm)	Mittelwert	7,8 mm			
	Spannweite	3 - 15 mm			
Pseudokapsel	Mittelwert	3,05 mm			
	Spannweite	2 – 7 mm			

Tabelle Nr.30. Zusammenstellung der CT-morphologischen Merkmale der MP anhand der Auswertung der 143 Fälle mit MP.

4.6 Lokalisation der MP

Bei 127 (88,8%) von 143 Patienten waren typische für eine MP Veränderungen in den oberen Abdomenquadranten lokalisiert, davon bei 112 (78,3%) Patienten im linken oberen Quadranten, bei 6 Patienten (4,2%) im rechten oberen Quadrant und bei 9 Patienten (6,3%) gleichzeitig im rechten und linken oberen Quadrant.

Bei 16 Patienten (11,2%) waren die Veränderungen in der Umbilikalregion lokalisiert.

Die Lokalisation der MP in den unteren Abdomenquadranten konnte nicht festgestellt werden.

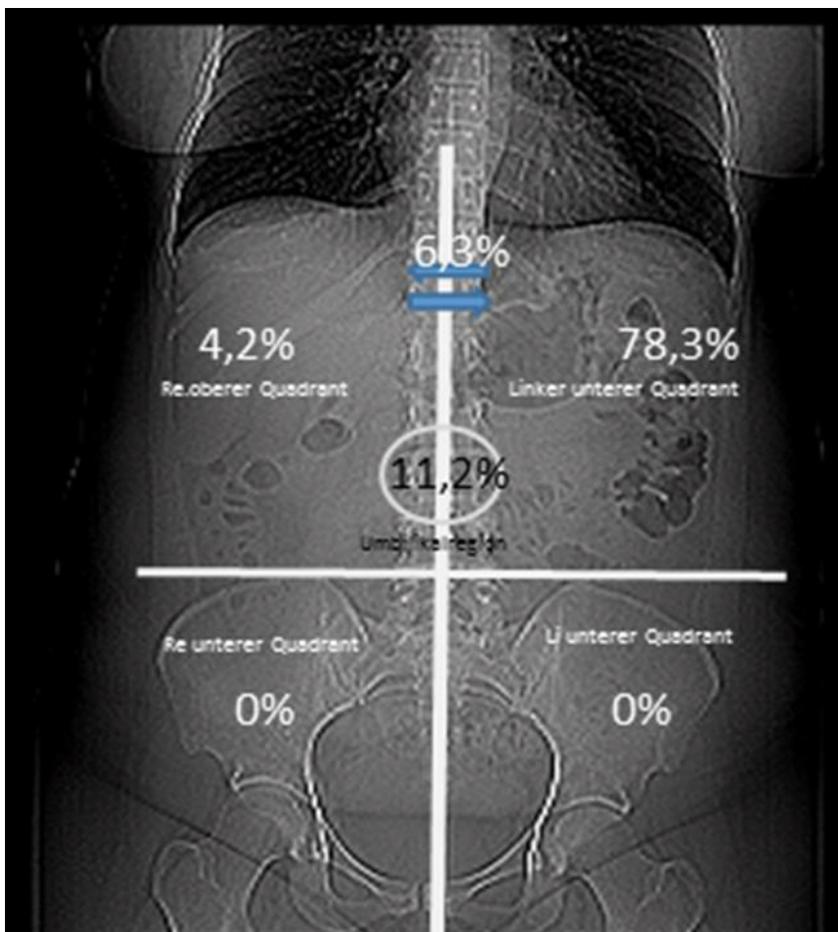


Abbildung Nr.15. Lokalisation der MP in den einzelnen Abdomenquadranten in Projektion auf einen CT-Scout. Auswertung der 143 CT-Datensätze mit MP.

4.7 Treffsicherheit der MP-Diagnose in den radiologischen Befunden

Bei 44 (30,7%) von 143 Fällen wurde die richtige Diagnose der MP anhand der Veränderungen in der abdominalen CT im radiologischen Befund gestellt. Bei 99 (70%) Fällen gab es in den radiologischen Befunden der Computertomographien weder eine Beschreibung der mesenterialen Veränderungen noch die richtige Diagnose der MP.

In der radiologischen Klinik des WKK wurde die Diagnose der MP bei 37 (42,5%) von 87 Fälle richtig gestellt. In der Radiologischen Praxis wurde die MP im radiologischen Befund nur bei 7 (12,5%) von 56 Patienten erwähnt.

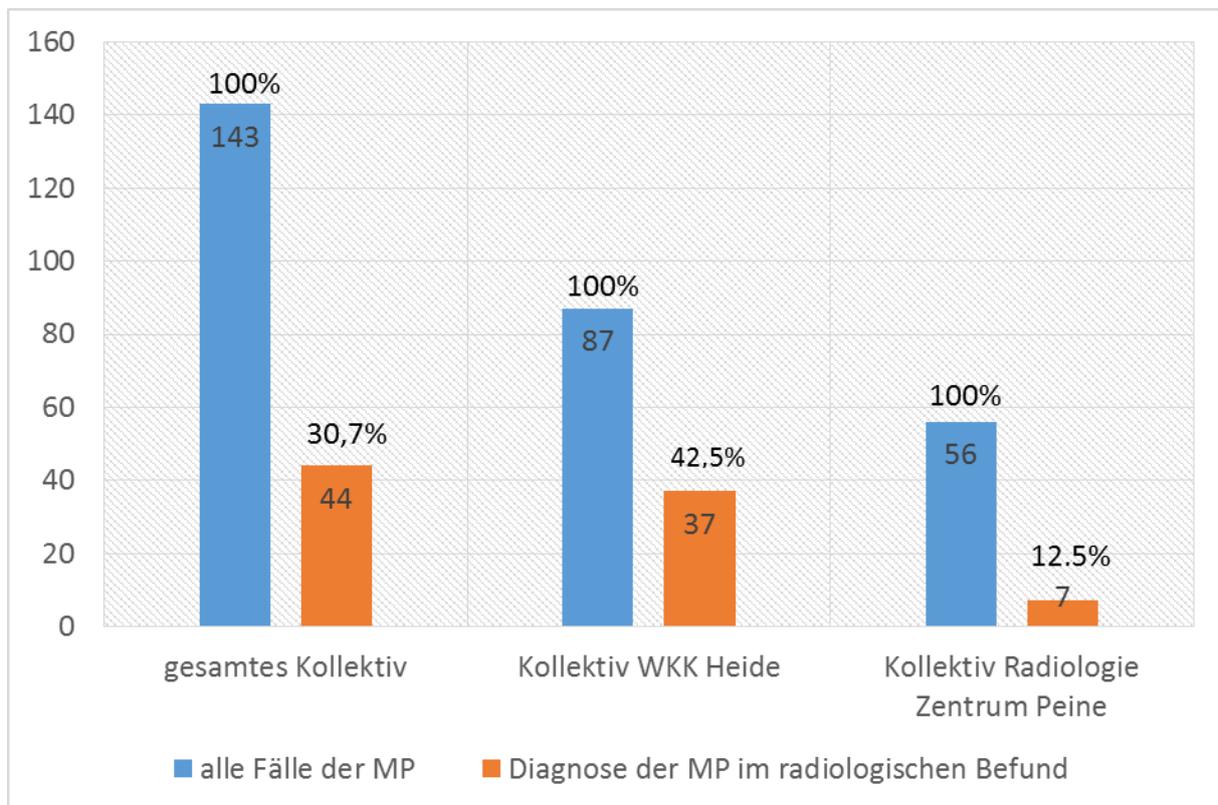


Diagramm Nr.13. Richtige Diagnosen der MP in retrospektiver Auswertung der radiologischen Befunde der abdominalen Computertomographien im gesamten Kollektiv (n=143). Im Kollektiv des Radiologischen Institutes des WKK Heide (n=87) und im Kollektiv der Radiologie Zentrum Peine (n=56).

5 Diskussion

Die MP beschreibt einen seltenen entzündlichen Prozess des mesenterialen Fettgewebes und stellt sich neben der retraktilen Mesenteritis und der Lipodystrophie als eines der drei Verlaufsstadien derselben Entität dar, in der Inflammation, Nekrose und Fibrose des Fettgewebes in unterschiedlichen Proportionen dominieren. Die zugrunde liegenden Ursachen der Erkrankung bleiben unklar.

In der Literatur überwiegen Fallberichte über die Entität der MP. In einigen aktuelleren veröffentlichten Studien mit größeren Patientenkollektiven lässt sich in der Häufigkeit des Auftretens der MP eine deutliche Spanne von 0,16% bis 7,83 % finden (Tabelle Nr. 31). Daskalogiannaki et al. konnten in einer prospektiven Studie mit 7620 Patienten bei 0,6 % der Patienten typische Veränderungen der MP finden [11]. Kuhrmeier fand bei 9 von 712 Autopsien (1,26%) eine mesenteriale Lipodystrophie mit typischen makroskopischen und histopathologischen Veränderungen des mesenterialen Fettgewebes [15]. In der retrospektiven Studie von Gögebakan et al. wurde die MP nur bei 0,58% von 13485 Patienten festgestellt [12]. Eine ähnlich niedrige Prävalenz der MP von nur 0,16% zeigte eine Studie am großen Patientenkollektiv von Wilkes et al. [1]. Ursache für diese niedrige Häufigkeit lag möglicherweise in der Suchmethode der Fälle mit MP. In beiden Studien erfolgte die Suche nach einer MP in der elektronischen Datenbank mit mehreren tausend Patienten unter Filterung der radiologischen Befunde mittels Suchbegriff „mesenteriale Pannikulitis“. Hier liegt möglicherweise ein Bias aufgrund der fehlenden und gezielten Auswertung der Computertomographien in Hinblick auf die Häufigkeit einer MP.

Eine erstaunlich hohe Prävalenzrate mit 7,83% konnte die Arbeitsgruppe von Coulier in einer prospektiven Auswertung der Computertomographien von 613 Patienten nachweisen [14]. Für die Erklärung dieser deutlich höheren Prävalenz der MP im Vergleich mit früheren Studien gaben die Autoren Fortschritte in der CT-Technologie mit zunehmendem Einsatz der Multidetektor-Computertomographie in der letzten Dekade an.

In der vorliegenden Arbeit wurden abdominelle Computertomographien aus einer repräsentativen Gruppe von 5595 Patienten aus 2 radiologischen Zentren ausgewertet. Jeder CT-Datensatz wurde auf ein Vorhandensein der MP unter Berücksichtigung der diagnostischen CT Kriterien analysiert. In dieser retrospektiven Analyse konnte die MP bei 2,55% aller Patienten festgestellt werden. Ein ähnliches Ergebnis von 2,43% konnte die Arbeitsgruppe von Canyigit in der retrospektiven Auswertung der Computertomographien von 2100 Patienten nachweisen [13].

Einige Autoren vermuten ein häufigeres Auftreten der MP als bisher angenommen [16, 31, 95]. Laut Akram kann eine asymptomatische MP bei 5 % der abdominalen Computertomographien, bei 3 % intraoperativ und bei 1 % der Autopsien inzidentell gefunden werden [9]. Die Entität ist häufig unbekannt und wird nicht diagnostiziert. Nicholson et al. berichteten, dass in seiner Klinik nur einem von 12 Radiologen und keinem von 10 Chirurgen der Begriff der MP bekannt war [95].

Autor, Jahr	Studienart	Patientenkollektiv	N Fälle der MP	Assoziation MP mit Tumoren	% Anteil MP bei Tumoren	Tumorentitäten
Akram et al 2007 [9]	Retrospektive Analyse	diagnostizierte Fälle der MP im Jahr 1982-2005	92	ja	13%	NHL Prostatakarzinom Ovarialkarzinom Endometriumkarzinom
Canyigit et al 2011 [13]	Retrospektive Analyse	2100 Patienten	51 (2,43%)	ja	17,6%	Kolonkarzinom Prostatakarzinom Mammakarzinom Mesotheliom Seminom Harnblasenkarzinom Neuroendokriner Tumor
Daskalogiannaki et al 2000 [11]	Prospektive Analyse	7620 Patienten	49 (0,6%)	ja	69,4 %	NHL Mammakarzinom Bronchialkarzinom Melanom Sigmakarzinom Prostatakarzinom HCC Cervixkarzinom Nierenkarzinom Angiosarkom der unteren Extremitäten Pudendalkarzinom Magenkarzinom
Wilkes et al 2012 [1]	Retrospektive Analyse	Recherche in der CT-Datenbank Suchbegriff: mesenteriale Panniculitis	118 (0,16%)	ja	38%	Kolonkarzinom Lymphom Genitourinare Tumoren Mammakarzinom Pankreatobiliäre-Tumoren Hauttumoren Tumoren des Nervensystems Bronchialkarzinom Knochentumoren
Kipfer et al 1974 [32]	k.A	k.A	53	ja	30%	k.A
Gögebakan et al 2013 [12]	Retrospektive Analyse	Recherche in der CT-Datenbank mit Suchbegriff 13485 CTs	77 (0,58%)	ja	50%	Kolorektalkarzinom Bronchialkarzinom Lymphom
Coulier et. al 2011 [14]	Prospektive Analyse	613 Patienten	48 (7,83%)	ja	K.A	k.A

Tabelle Nr.31. Literaturübersicht zu den wichtigsten Publikationen bezüglich einer Assoziation der MP mit Malignomen.

Die MP wird überwiegend bei älteren Menschen in der 6. -7. Lebensdekade beobachtet. Es gibt eine leichte Prädominanz des männlichen zum weiblichen Geschlecht bei einem Verhältnis von 2:1 [9,13, 56, 95]. Ogden konnte in seiner Arbeit bei der Auswertung von 27 Fällen einer MP ein Verhältnis des männlichen zum weiblichen Geschlecht von 3:1 feststellen [16]. In der Studie zeichneten sich Patienten mit einer MP durch ähnliche demographische Merkmale aus. Von 143 Patienten mit einer MP waren 92 Patienten (66,4%) in der 6.-7. Lebensdekade bei einem Verhältnis des männlichen zum weiblichen Geschlecht von 2:1.

In der Kindheit wird die MP sehr selten diagnostiziert. Aktuell sind nur einzelne kasuistische Berichte über eine MP bei Kindern in der Literatur beschrieben. Das seltene Auftreten der MP in der Kindheit liegt vermutlich am niedrigeren Fettgehalt im Mesenterium bei Kindern [95].

In der Arbeit konnte ein signifikant häufigeres Auftreten der MP bei onkologischen Patienten beobachtet werden. Bei der konsekutiven Auswertung der abdominalen Computertomographien von 5595 Patienten wurden 143 Fälle einer MP entdeckt, davon 107 Fälle (74,8%) bei Patienten mit histopathologisch gesichertem Tumorleiden. In der Studie von Daskalogiannaki et al. mit 7620 Patienten konnte eine MP bei 49 Patienten diagnostiziert werden, davon litten 69,4 % (34 von 49 Patienten) an einer Tumorerkrankung [11]. In der Studie von Gögebakan et al. hatten 50% von 77 Patienten mit einer MP eine onkologische Erkrankung [12]. In den Arbeiten von Wilkes et al. und Kuhrmeir et al. litten entsprechend 38% und 30% aller MP-Fälle an eine Tumorerkrankung [1,15]. Eine relativ niedrige prozentuale Quote der MP bei onkologischen Patienten von 17,6% und 13% zeigten Studien von Canyigit und Akram [9,13].

Das Auftreten der MP im onkologischen Patientenkollektiv war 5 mal- häufiger als im Vergleich mit dem Patientenkollektiv ohne ein bekanntes Tumorleiden. So betrug die Prävalenz der MP in der onkologischen Gruppe 5,4 % (107/1974) und war im Vergleich zu 1 % in der nicht-onkologischen Gruppe statistisch signifikant höher.

Am häufigsten war die MP mit einem Non-Hodgkin Lymphom assoziiert. Typische Veränderungen für die MP wurden bei 22,6 % der Patienten (29/128) mit bekanntem Lymphom gesehen. In den meisten Fällen handelte es sich um eine Koexistenz der mesenterialen Lymphommassen mit einer MP. Bei Verlaufskontrollen unter Chemotherapie zeigte sich die Entstehung einer MP. Auf eine Assoziation der MP mit Lymphomen, insbesondere mit dem Non-Hodgkin Lymphom verweisen mehrere Publikationen [9,11,17, 30].

Grundsätzlich sind mesenteriale Alterationen beim Non-Hodgkin- Lymphom zu finden. Ein Beweis für diese Theorie war eine durch die Arbeitsgruppe von Joerger et al. durchgeführte retrospektive Analyse der CT-Datensätze von 120 Patienten mit einem Non-Hodgkin Lymphom. Mesenteriale Veränderungen in Form der diffusen sowie der nodulären

Infiltrationen mit Dichteerhöhung des mesenterialen Fettgewebes konnten bei 17,5 % aller Non-Hodgkin Patienten beobachtet werden [96]. Zudem hatten Non-Hodgkin Patienten mit begleitenden mesenterialen Alterationen statistisch signifikant bessere 4 Jahres Überlebensraten im Vergleich mit den Patienten ohne mesenteriale Veränderungen [96].

Als kasuistischer Fall wurde eine MP bei einem Patienten mit aggressiver Verlaufsform des Plasmozytoms mit fatalem Outcome beschrieben [49].

In der vorliegenden Arbeit war die MP gehäuft mit einem Pankreaskarzinom vergesellschaftet. Bei 10,93 % der Patienten mit einem Pankreaskarzinom konnte eine MP festgestellt werden. Beim Melanom, Bronchialkarzinom, Tumoren des Verdauungstraktes, Prostatakarzinom, Blasenkarzinom lag die Häufigkeit der MP von 4,4 bis 6,32%. Selten war eine MP mit gynäkologischen Tumoren wie dem Mammakarzinom (1,9%), Ovarialkarzinom (1,19%) und Uteruskarzinom (2,17%) vergesellschaftet. Ein relativ hoher prozentualer Anteil der gynäkologischen Tumoren (Ovarialkarzinom und Endometriumkarzinom) in der onkologischen Patientengruppe mit einer MP zeichnete sich in der Arbeitsgruppe von Akram et al. ab [9].

Es ist unklar, ob eine MP eine Reaktion auf ein bereits vorliegendes Malignom oder nur ein Zufallsbefund ohne Einfluss auf die Tumorentstehung ist. Die Meinungen der Autoren bezüglich der Assoziation der MP mit Malignomen sind geteilt. Die Pathogenese der MP bei Tumorerkrankungen ist unklar und kontrovers diskutiert. Kipfer et al. suggerierten, dass die MP eine unspezifische Reaktion auf ein abdominelles Malignom sein könnte [32]. Die Ergebnisse der Arbeit von Daskalogiannaki mit 55,8 % MP Fälle und einer extraabdominellen Tumorkomplexion bestreiten diese Hypothese [11]. Wilkens et al. beobachteten ein häufiges Auftreten der MP bei Tumorerkrankungen und formulierten die These der MP als mögliches paraneoplastisches Syndrom [1]. Daskalogiannaki et al. haben ein Malignom bei 69,4 % aller MP-Fälle nachgewiesen und dadurch die These der MP als Prädiktor für ein Malignom bestätigt [11]. Gögebakan et al. konnten die These nicht bestätigen [12]. Allerdings ist diese retrospektive Arbeit mit über 13000 Computertomographien durch eine automatische Volltextsuche in den radiologischen Befunden mit dem Schlüsselwort „mesenteriale Pannikulitis“ limitiert.

Auch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, in der eine MP 5-mal häufiger bei einem Malignom vorkommt, erlaubt die These des paraneoplastischen Syndroms der MP.

Bei den Patienten mit einer MP könnte ein gewisses Risiko für eine Erkrankung an einem Malignom in der Zukunft, insbesondere einem Lymphom vorliegen. Akram et al. haben in der Nachbeobachtung von 92 Patienten mit MP 3 Neuerkrankungen an einem Malignom, darunter ein Plasmozytom, ein B-Zell Lymphom und eine akute Leukämie innerhalb von den ersten 5 Jahren ab der Diagnose der MP diagnostiziert [9]. Auch Ogden konnte bei Follow-up

Untersuchungen der 27 Patienten mit einer MP 2 Neuerkrankungen an Lymphomen feststellen [17]. Wilkes et al. konnten Malignome nach der Diagnose der MP bei 31% der Patienten feststellen [1]. In einigen Studien wurde in der Nachbeobachtung der Patienten mit einer MP kein signifikant erhöhtes Risiko für Neuerkrankungen an Malignomen beschrieben [11, 12].

Die MP kann also zu einem ethischen Problem eskalieren. Im Fall einer MP bei Patienten ohne bekannte Tumorerkrankung, jedoch unter der These der gehäuften Assoziation dieser Erkrankung mit Malignomen, steht man vor einem diagnostischen Dilemma. Sollen solche Patienten über ein mögliches Risiko der Tumorentstehung in der Zukunft informiert werden und einer systematischen Kontrolle zur früheren Entdeckung möglicher okkulten Tumoren unterzogen werden?

Die Ätiologie der MP ist unklar. Als mögliche Ursachen werden neben malignen Erkrankungen, posttraumatische und postoperative Zustände, Hypoxie, Medikamente, autoimmunologische Prozesse und Infektionen diskutiert [6, 9, 11]. In den letzten Jahren haben einige Autoren die Zugehörigkeit der MP zu den IgG4-assoziierten Erkrankungen postuliert. Bei den IgG4-assoziierten Erkrankungen handelt sich um fibrös-entzündliche, autoimmunologische Prozesse, zu denen z.B. die Riedel Thyroiditis, die retroperitoneale Fibrose (Morbus Ormond) oder der orbitale entzündliche Pseudotumor zählt [37-42]. Der Einfluss von Operationen als traumatisches Ereignis für die Entstehung einer MP wurde diskutiert. Kasuistische Fälle der MP im Zusammenhang mit einem Trauma [45-47] oder infektiösen Krankheiten wie Tuberkulose [98] oder HIV-Infektion [99] wurden publiziert. Auch auf eine mögliche Korrelation der MP mit Alkoholkonsum und Nikotinabusus wurde hingewiesen [13].

Meistens wird eine MP als Zufallsbefund in der Schnittbilddiagnostik bei asymptomatischen Patienten diagnostiziert. Bei mehr als der Hälfte der Patienten wird eine MP zufällig während einer abdominalen Operation entdeckt [58]. Bei der manifesten Form der MP klagen Patienten über Schmerzen im oberen und mittleren Abdomen und während der klinischen Untersuchung kann eine abdominelle Resistenz bzw. Masse palpabel sein. Abdominelle Schmerzen konnten bei bis zu 70 % und palpable abdominelle Massen bei bis zu 50 % der Patienten mit MP in der Studie von Akram et al. beobachtet werden [9]. Zu den seltenen unspezifischen Beschwerden zählen unter anderem Völlegefühl, Erbrechen, Gewichtsabnahme, Appetitlosigkeit, Obstipationen, Durchfälle, Fieber und gastrointestinale Blutungen. Über atypische klinische Manifestationen der MP mit langeandauerndem Fieber unklarer Genese, Malabsorptionssyndrom oder hämolytische Anämie wurde in der Literatur berichtet [65-70].

In der Diagnostik der MP spielen Schnittbildmodalitäten wie die Computertomographie und die Magnetresonanztomographie die wichtigste Rolle. Bildmorphologisch sind für die MP insbesondere in der CT typische Zeichen charakteristisch, die auch auf die MR- Bildgebung

übertragbar sind. Von 5 CT-Bildmorphologischen Kriterien sollten mindestens 3 Kriterien erfüllt werden, um die Diagnose zu stellen.

Der diffuse Dichteanstieg des betroffenen Mesenteriums wurde in der Arbeit bei allen und eingelagerte Noduli bei fast allen Patienten mit MP diagnostiziert, sodass diese bildmorphologischen Merkmale obligatorisch für eine MP erscheinen. Eine Pseudokapsel wurde bei 69,93 % und ein Halo-Zeichen (fat-ring-sign) bei 60,13% der Fälle mit MP gesehen. Ähnliche Ergebnisse zeigten andere Studien [5,11]. Die spezifische Pseudokapsel konnte in den Studien von Daskalogiannaki und Sabate bei 50 % und ein Halo-Sign bei bis zu 75-85 % aller Fälle festgestellt werden [5,11]. Beide bildmorphologischen Kriterien sind bei der Differenzierung der MP mit Malignomen, insbesondere mit Lymphomen hilfreich. Eine Pseudokapsel stellte sich sowohl in der Studie als auch in den vorliegenden Publikationen als eine zarte, bandförmige Begrenzung der mesenterialen Veränderungen bei durchschnittlicher Dicke von ca. 3 mm [11-13] dar. Diffus im betroffenen Mesenterium verteilte kleine Noduli mit durchschnittlicher Größe von weniger als 10 mm werden bei den meisten Patienten beobachtet. Bei den Noduli handelt es sich am ehesten um mesenteriale Lymphknoten. Wilkes et al. suggerierten, dass es bei Noduli größer als 12 mm und gleichzeitig fehlendem Halo-Zeichen ein erhöhtes Risiko für ein Vorliegen eines okkulten Malignoms besteht [1]. Es lagen Übereinstimmungen auch in anderen bildmorphologischen Merkmalen der MP wie Größe, Dichteerhöhung und raumfordernden Charakter der mesenterialen Veränderungen zwischen den Ergebnissen in der Arbeit und anderen Publikationen vor [5,11,13]. In der Computertomographie war die Dichte (Densität) des betroffenen Mesenteriums (- 67HU) signifikant höher als des retroperitonealen (-102 HU) und subcutanen Fettgewebes (-109HU) und nahezu identisch mit den Ergebnissen aus vergleichbaren Studien [11,12].

Die häufigste Lokalisation der MP ist im oberen linken Abdominalquadranten, dies entspricht dem anatomischen Verlauf der Mesenterialwurzel. In der vorliegenden Arbeit waren bei fast 80% der MP Fälle Veränderungen im linken oberen Quadrant lokalisiert. Ähnliche Ergebnisse bezüglich der bevorzugten Lokalisation der MP im oberen Abdominalquadranten ergaben vorliegende Studien. Die Studie von Wilkes et al. bezifferten 80% und die Studie von Daskalogianniaki et. al. sogar 97,7% der MP Fälle im linken oberen Abdominalquadrant [1,11]. Von allen 27 operierten Patienten mit einer MP in der Studie von Ogden et al. waren alle Veränderungen im linken oberen Abdominalquadrant vorhanden, darunter waren bei 26 Patienten Veränderungen an der Mesenterialwurzel und in einem Fall im Omentum lokalisiert [17].

In etwa 10 bis 20% der Fälle kann eine MP im Mesocolon lokalisiert sei. Die meisten Fälle (ca. 61,5%) traten im Mesorektum auf [21]. Über Fälle der MP im Mesocolon liegen nur

kasuistische Fallberichte vor. Über 90% der Fälle mit dem Befall des Mesocolons werden erst bei der Laparoskopie diagnostiziert [21]. Dies kann erklärend sein, dass in der vorliegenden retrospektiven Auswertung der Computertomographien und ähnlichen publizierten Studien [11,13] keine Fälle der MP mit Befall des Dickdarmes festgestellt wurden. Eine sehr seltene Lokalisation der MP ist das Omentum, die Mesoappendix oder das kleine Becken. In der Studie konnten keine solchen Lokalisationen nachgewiesen werden.

Eine MP kann fälschlicherweise als Malignom interpretiert werden. Sowohl in der Computertomographie als auch intraoperativ stellt sich die MP als pseudotumoröse Masse dar. Dieses makroskopische Erscheinungsbild des raumfordernden Charakters der MP mit Kompressionen der anliegenden Darmstrukturen und unspezifischen Beschwerden können abdominelle Tumoren ebenfalls zeigen. In den meisten Fällen werden explorative Laparotomien mit dem Verdacht auf ein Vorliegen eines abdominellen Tumors durchgeführt. Bei Befall des Mesokolons kann die MP anhand des klinischen Bildes von einem szirrothischen Kolonkarzinom schwer differenziert werden [22]. Es liegen mehrere kasuistische Fallberichte vor, in denen eine MP aufgrund der klinischen Symptome und des Erscheinungsbildes in der Computertomographie einen Pankreastumor [100,101] oder eine Pankreatitis imitierten [102]. Bei Frauen wurden kasuistische Fälle der MP unter dem klinischen Bild eines Ovarialkarzinoms beschrieben [103, 104]. Mesenteriale pseudotumoröse Massen können in seltenen Fällen große retroperitoneale Tumoren vortäuschen [55]. Bei Kindern und Jugendlichen kann sich eine MP als akutes Abdomen manifestieren und dabei als Appendizitis [46,106] oder Morbus Crohn [107] fehlinterpretiert werden.

Verdachtsdiagnose	Publikationen
Darmtumor	Ali FN et al.2000
Teratom	Gu GL et al. 2008
Pankreastumor	Scudiere JR et al. 2010 Lawler LP et al. 2002 Phillips RH et al. 1999 Sheikh RA et al.1999
Pankreatitis, Pankreaspseudozyste oder NPL des Magentraktes	Herrington JI et al.1961
Pankreatitis oder Pankreaspseudozyste	Ogden WW et al.1960
Mesenteriales Lipom	Vettoretto N et al.2007
Liposarkom	Zafar AM et al.2008
Lymphom	Lawler LP et al.2002
Kolonkarzinom	Popkharitov AI et al.2007 Nicholson JA et al.2010
Appendizitis	Rumman N et al.2014 Cakmak O et al.1986 Parampalli U et al. 2011
Morbus Crohn oder Darmtumor	Mazure R et al.1998
Ovariakarzinom	Rees JR, Burgess P et al.2010 Malter W et al.2007
Retroperitonealer Tumor	Mysorekar VV et al. 2000 Kornprat P et al. 2000
Mesenteriale Metastasen	Matsuki M et al. 2006

Tabelle Nr. 32. Literaturübersicht zu den präoperativen Verdachtsdiagnosen bei einer MP.

Die MP ist eine diagnostische Herausforderung für Kliniker, weil das klinische und radiologische Bild zahlreiche Erkrankungen imitieren können, bei denen jedoch unterschiedliche Therapiestrategien notwendig sind [58]. Bei der Differenzialdiagnose müssen zahlreiche benigne und maligne Erkrankungen mit dem radiologischen Aspekt des „misty mesenteriums“ berücksichtigt werden. Neben den malignen Prozessen wie einem Lymphom, Liposarkom, Karzinoidtumor und einer Peritonealkarzinomatose zählen auch durch entzündliche Infiltrationen und Hämorrhagien hervorgerufene Veränderungen des Mesenteriums zu den möglichen Differentialdiagnosen der MP [3]. Das Non-Hodgkin Lymphom stellt sich als häufige und wichtigste Differenzialdiagnose der MP dar. Zum Ausschluss eines Lymphoms in der Differentialdiagnose zur MP hat sich das PET-CT bewährt. [28, 57,81]. Die MP zeigt im Gegenteil zum Lymphom und anderen malignen Läsionen keine Anreicherung (up-take) der 18F-Fluorodesoxyglukose (FDG) in der PET-CT. Wichtig für die Differenzierung der MP zu Malignomen sind spezifische bildmorphologische Zeichen wie das Halo-Zeichen („ fat-ring-sign“) und die Pseudokapsel.

In der Regel wird die Diagnose der MP retrospektiv, erst nach histopathologischer Untersuchung der operativ gewonnenen Präparate gestellt. Dennoch sind einige Autoren der Meinung, dass eine MP bereits anhand der typischen Veränderungen in der Computertomographie diagnostiziert werden kann [6,85]. Bei der Erfüllung von mindestens 3 von 5 bildmorphologischen Kriterien in der Computertomographie besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit auf eine MP [12]. Die Pseudokapsel und das Halo-Zeichen („fat-ring sign“) gelten als spezifische bildmorphologische Zeichen der MP und sind von großer Bedeutung bei der Diagnosestellung und Differenzierung der MP zu Malignomen. Die Magnetresonanztomographie ist zur Diagnostik der MP unter Berücksichtigung derselben bildmorphologischen Kriterien aus der Computertomographie gut geeignet. Die Sonographie und die Projektionsradiographie haben in der Diagnostik der MP keinen großen Stellenwert.

Einige Autoren behaupten, dass die MP unterdiagnostiziert ist [16, 95, 106]. Der Begriff der MP ist z.T. den Klinikern nicht bekannt, sodass diese Entität der frühzeitigen Diagnose entgehen kann. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Arbeit. Lediglich bei 30,7% der Computertomographien (44/143) mit MP wurde diese Entität im schriftlichen radiologischen Befund erwähnt. Dabei gab es Unterschiede bezüglich der Treffsicherheit der Diagnose zwischen beiden radiologischen Zentren. Im Radiologischen Institut des WKK Heide, wurde die Diagnose bei 42,5% aller Computertomographien richtig gestellt. In der Auswertung der Computertomographie aus dem Radiologie Zentrum Peine wurde die richtige Diagnose der MP bei nur 12,5 % aller Fälle erkannt.

Eine bildmorphologisch anerkannte Diagnose einer MP könnte in vielen Fällen belastende Operationen vermeiden. Die operative Therapie sollte nur auf Fälle der MP mit schwerwiegenden Komplikationen wie einem Darmverschluss, einer Ischämie oder einer Perforation beschränkt werden. Komplette Resektionen der mesenterialen pseudotumorösen Massen sind in den meisten Fällen nicht möglich [6, 9,11]. Trotz einer Operation kann es zur klinischen Verschlechterung oder zum Rezidiv der Erkrankung kommen [63,89].

Bei unkomplizierten symptomatischen Fällen der MP hat sich eine medikamentöse Therapie bewährt. Die medikamentöse Therapie basiert auf entzündungshemmenden, immunsuppressiven und immunmodulierenden Wirkstoffen. Als optimale Therapie wird eine Kombination der Kortikosteroide mit Tamoxifen beschrieben [9]. Darüber hinaus wird die Therapie mit anderen Medikamenten u.a. mit Thalidomid, Azathioprin, Colchicin, Pentoxifylin sowie mit Anti-Tumor Necrosis Factor alfa (Infliximab) und Progesteron mit guten Ergebnissen verwendet [4, 6, 7,18, 54, 67, 87-91]. Unter medikamentöser Therapie wird in der Regel eine rasche klinische Verbesserung der Patienten beobachtet. Nach Therapieabschluß kann man bei den meisten asymptomatischen Patienten nur eine minimale Größenabnahme der

mesenterialen Veränderungen erwartet werden. Aus diesem Grund werden Entzündungsparameter (CRP, Leukozyten, Erythrozytensedimentationsrate), als Indikatoren auf ein Therapieansprechen verwendet.

Die Prognose der MP ist in den meisten Fällen gut. Bei symptomatischen Verläufen der MP klagen Patienten über milde bis mäßiggradige Oberbauchschmerzen rezidivierender Natur. Nicht selten werden aber auch operationspflichtige Fälle der MP unter dem klinischen Bild eines akuten Abdomens beschrieben. In der Literatur wurden klinisch schwer verlaufende Fälle der MP mit einem letalen Ausgang beschrieben [9, 30, 43, 68]. Meistens zeigt die MP jedoch einen milden, selbstlimitierenden Verlauf. Über mögliche spontane Remissionen der MP wurde in Fallberichten in der Literatur berichtet [60,77].

6 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen im untersuchten Patientenkollektiv ein signifikant häufigeres Auftreten der MP bei onkologischen Patienten. Bei Vorliegen einer MP in der Computertomographie ist die Assoziation mit einer Tumorerkrankung 5-mal so hoch als bei einem unauffälligen Mesenterium. Insbesondere eine Assoziation mit dem Non-Hodgkin Lymphom und Pankreaskarzinom ist gehäuft beobachtet worden. So konnte bei fast 23% Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphom eine MP festgestellt werden. Beim Pankreaskarzinom, Tumoren des gastrointestinalen Traktes, Bronchialkarzinom, Melanom und Blasenkarzinom ist die Prävalenz im untersuchten Kollektiv niedriger aber statistisch signifikanter im Vergleich zu Patienten ohne bekanntes Malignom.

Die Arbeit bestätigt die von einigen Autoren postulierte These der MP als mögliches paraneoplastisches Syndrom. Die häufigere Assoziation einer MP mit Malignomen erlaubt die MP als möglichen Prädiktor für okkulte Malignome zu diskutieren.

Die Arbeit zeigt eine höhere Prävalenz der MP in der gesamten Population von etwa 2,5 % und liegt damit über den bisher angegebenen Prävalenzen. Demographische Merkmale der MP mit häufigerem Auftreten der MP beim männlichen Geschlecht und in der 6.-7. Lebensdekade sowie bildmorphologische Aspekte der MP deckten sich in dieser Arbeit mit denen vergleichbarer Studien.

Die Diagnose der MP kann mittels Computertomographie anhand der typischen bildmorphologischen Kriterien gestellt werden. Dabei spielen eine tumoröse Pseudokapsel und Halo-Zeichen (sog. „fat-ring-sign“) eine wichtige Rolle und sind bei der Differenzierung zu den benignen und malignen Erkrankungen des Mesenteriums mit dem Bild eines „misty“ Mesenterium hilfreich.

Die MP wird als Entität häufig unterdiagnostiziert oder fehlinterpretiert. Lediglich ein Drittel der MP-Fälle des untersuchten Kollektivs wurde in den analysierten schriftlichen Befunden richtig bewertet.

Die Prognose der MP ist gut. In den meisten Fällen bleibt eine MP asymptomatisch und stellt sich als Zufallsbefund in der Schnittbilddiagnostik dar. Bei klinischer Manifestation der MP steht die medikamentöse antientzündliche und immunsupprimierende Therapie im Vordergrund. Chirurgische Therapien sollten nur auf Fälle mit schwerwiegenden Komplikationen beschränkt bleiben.

7 Literaturverzeichnis

1. **Wilkes A, Griffin N, Dixon L, Dobbs B, Frizelle FA.** Mesenteric panniculitis: a paraneoplastic phenomenon? *Dis Colon Rectum.* 2012; 55 (7): 806-9.
2. **Ali FN, Ishaque S, Jamil B, Nasir-Ud-Din, Idris M.** Sclerosing mesenteritis as a cause of abdominal mass and discomfort in an elderly patient: a case report and literature review. *Case Rep Med.* 2010; 2010: 625321. doi: 10.1155/2010/625321.
3. **Horton KM, Lawler L, Fishman EK.** CT findings in sclerosing mesenteritis (panniculitis): spectrum of disease. *Radiographics.* 2003; 23 (6): 1561-7.
4. **Issa I, Baydoun H.** Mesenteric panniculitis: various presentations and treatment regimens. *World J Gastroenterol.* 2009; 15 (30): 3827-30.
5. **Sabaté JM, Torrubia S, Maideu J, Franquet T, Monill JM, Pérez C.** Sclerosing Mesenteritis: Imaging Findings in 17 Patients. *AJR Am J Roentgenol.* 1999; 172 (3): 625-9.
6. **Vlachos K, Archontovasilis F, Falidas E, Mathioulakis S, Konstandoudakis S, Villias C.** Sclerosing Mesenteritis: Diverse clinical presentations and dissimilar treatment options. A case series and review of the literature. *Int Arch Med.* 2011; 4: 17.
7. **Chawla S, Yalamarathi S, Shaikh IA, Tagore V, Skaife P.** An unusual presentation of Sclerosing mesenteritis as pneumoperitoneum: case report with a review of the literature. *World J Gastroenterol.* 2009; 15 (1): 117-20.
8. **Kronthal AJ, Kang YS, Fishman EK, Jones B, Kuhlman JE, Tempny CM.** MR-Imaging in sclerosing mesenteritis. *AJR Am J Roentgenol.* 1991; 156 (3): 517-9.
9. **Akram S, Pardi DS, Schaffner JA, Smyrk TC.** Sclerosing mesenteritis: clinical features, treatment, and outcome in ninety-two patients. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2007; 5 (5): 589-96.
10. **Herrington JI, Edwards WH, Grossman LA.** Mesenteric manifestation of Weber-Christian disease. *Annals of Surgery.* 1961; 154 (6): 949-55.
11. **Daskalogiannaki M, Voloudaki A, Prassopoulos P, Magkanas E, Stefanaki K, Apostolaki E, Gourtsoyiannis N.** CT Evaluation of mesenteric panniculitis: prevalence and associated diseases. *AJR Am J Roentgenol.* 2000; 174 (2): 427-31.
12. **Gögebakan Ö, Albrecht T, Osterhoff MA, Reimann A.** Is mesenteric panniculitis truly a paraneoplastic phenomenon? A matches pair analysis. *Eur J Radiol.* 2013; 82 (11): 1853-9.

13. **Canyigit M, Koksal A, Akgoz A, Kara T, Sarisahin M, Akhan O.** Multidetector-row computed tomography findings of sclerosing mesenteritis with associated diseases and its prevalence. *Jpn J Radiol.* 2011; 29 (7): 495-502.
14. **Coulier B.** Mesenteric panniculitis. Part 2: prevalence and natural course: MDCT prospective study. *JBR-BTR.* 2011; 94 (5): 241-6.
15. **Kuhrmeier A.** Mesenteric lipodystrophy. *Schweiz Med Wochenschr.* 1985; 115 (36): 1218-24.
16. **Ogden WW, Bradburn DM, Rives JD.** Panniculitis of the mesentery. *Annals of Surgery* 1960; 151 (5): 659-65.
17. **Ogden WW, Bradburn DM, Rives JD.** Mesenteric panniculitis: Review of 27 Cases. *Ann Surg.* 1965; 161 (6): 864-75.
18. **Viswanathan V, Murray KJ.** Idiopathic sclerosing mesenteritis in paediatrics: Report of a successfully treated case and a review of literature. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2010; 8: 5.
19. **Mindelzun RE, Jeffrey RB Jr, Lane MJ, Silverman PM.** The misty mesentery on CT: differential diagnosis. *AJR Am J Roentgenol.* 1996; 167 (1): 61-5.
20. **Okino Y, Kiyosue H, Mori H, Komatsu E, Matsumoto S, Yamada Y, Suzuki K, Tomonari K.** Root of the small-bowel mesentery: correlative anatomy and CT features of pathologic conditions. *Radiographics.* 2001; 21(6): 1475-90.
21. **Ikoma A, Tanaka K, Komokata T, Ohi Y, Taira A.** Retractable mesenteritis of the large bowel: report of a case and review of the literature. *Surg Today.* 1996; 26 (6): 435-8.
22. **Popkharitov AI, Chomov GN.** Mesenteric panniculitis of the sigmoid colon: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep.* 2007; 1: 108.
23. **Nobili C, Degrate L, Caprotti R, Franciosi C, Leone B E, Romano F, Dinelli M, Uggeri F.** Extensive sclerosing mesenteritis of the rectosigmoid colon associated with erosive colitis. *Gastroenterol Res Pract.* 2009; 2009: 176793. doi: 10.1155/2009/176793.
24. **Han SY, Koehler RE, Keller FS, Ho KJ, Zornes SL.** Retractable mesenteritis involving the colon: pathologic and radiologic correlation (case report). *AJR Am J Roentgenol.* 1986; 147 (2): 268-70.
25. **Lange JF, Morino M, Bismuth H.** Mesenteric panniculitis of the mesoappendix. *Int Surg.* 1989; 74 (3): 201-2.
26. **Scudiere JR, Shi C, Hruban RH, Herman JM, Fishman EK, Schulick RD, Wolfgang CL, Makary MA, Thornton K, Montgomery E, Horton KM.** Sclerosing mesenteritis involving the pancreas: a mimicker of pancreatic cancer. *Am J Surg Pathol.* 2010; 34 (4): 447-53.
27. **Luther J, Faje AJ, Al-Hawary M, Kao JY.** Anaplastic lymphoma masquerading as sclerosing mesenteritis: a case report. *J Gastrointest Cancer.* 2012; 43 (2): 364-6.

28. **Amor F, Farsad M, Polato R, Pernter P, Widmann J, Mazzoleni G, Osele L, Wiedermann CJ.** Mesenteric panniculitis presenting with acute non-occlusive colonic ischemia. *Int Arch Med.* 2011; 4: 22.
29. **Katz ME, Heiken JP, Glazer HS, Lee JK.** Intraabdominal panniculitis: clinical and CT features. *AJR Am J Roentgenol.* 1985; 145 (2): 293-6.
30. **Hiridis S, Hadgigeorgiou R, Karakitsos D, Karabinis A.** Sclerosing mesenteritis affecting the small and the large intestine in a male patient with non-Hodgkin lymphoma: a case presentation and review of the literature. *J Med Case Rep.* 2008; 2: 388.
31. **Pahuja D, Eustace M, Chadha P.** Mesenteric Panniculitis: An Unusual Initial Presentation Of Systemic Lupus Erythematosus (SLE). *The Internet Journal of Rheumatology.* 2005; 2 (1): 1-5.
32. **Kipfer RE, Moertel CG, Dahlin DC.** Mesenteric lipodystrophy. *Ann Intern Med.* 1974; 80 (5): 582-8.
33. **Tejón Menéndez P, Alonso S, Alperi M, Ballina J.** Mesenteric panniculitis in a patient with ankylosing spondylitis. *Reumatol Clin.* 2013; 9 (3): 197-8.
34. **Rothlein LR, Shaheen AW, Vavalle JP, Smith SV, Renner JB, Shaheen NJ, Tarrant TK.** Sclerosing mesenteritis successfully treated with a TNF antagonist. *BMJ Case Rep.* 2010; 2010: bcr0720103145. doi:10.1136/bcr.07.2010.3145.
35. **Martín-Suñé N, Ríos-Blanco JJ, Díaz-Menéndez M, Alvarez-Pellicer J, Lamarca-Lete A, Barbado-Hernández FJ, Rodríguez JJ.** Mesenteric panniculitis as a first manifestation of Schönlein-Henoch disease. *J Postgrad Med.* 2010; 56 (4): 303-4.
36. **Hillemand Christopher G P, Clarke Rosemary, Murphy Seamus J.** Abdominal pain from sclerosing mesenteritis. *Clinical gastroenterology and hepatology: the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association,* 2011; 9 (4): 22.
37. **Chen TS, Montgomery EA.** Are tumefactive lesions classified as sclerosing mesenteritis a subset of IgG4-related sclerosing disorders? *J Clin Pathol.* 2008; 61 (10): 1093-7.
38. **Minato H, Shimizu J, Arano Y, Saito K, Masunaga T, Sakashita T, Nojima T.** IgG4-related sclerosing mesenteritis: a rare mesenteric disease of unknown etiology. *Pathol Int.* 2012; 62 (4): 281-6.
39. **Kim EJ, Kim EY, Song JE, Lee HC, Bae GH, Oh HK, Lee TS.** A case of IgG4-related sclerosing mesenteritis associated with Crohn's disease. *Korean J Gastroenterol.* 2014 ; 63 (3): 176-82.
40. **Al Zahrani H, Kyoung Kim T, Khalili K, Vlachou P, Yu H, Jang HJ.** IgG4-related disease in the abdomen: a great mimicker. *Semin Ultrasound CT MR.* 2014; 35 (3): 240-54.
41. **Haitao Du, Yinqiao Wu, Li Yan, Benyan Wu, Jun Wan.** IgG4-related disease and the current status of diagnostic approaches. *EXCLI Journal* 2012; 11: 651-658.

42. **Stone JH, Khosroshahi A, Deshpande V, Chan JK, Heathcote JG, Aalberse R, Azumi A, Bloch DB, Brugge WR, Carruthers MN, Cheuk W, Cornell L, Castillo CF, Ferry JA, Forcione D, Klöppel G, Hamilos DL, Kamisawa T, Kasashima S, Kawa S, Kawano M, Masaki Y, Notohara K, Okazaki K, Ryu JK, Saeki T, Sahani D, Sato Y, Smyrk T, Stone JR, Takahira M, Umehara H, Webster G, Yamamoto M, Yi E, Yoshino T, Zamboni G, Zen Y, Chari S.** Recommendations for the nomenclature of IgG4-related disease and its individual organ system manifestations. *Arthritis Rheum.* 2012; 64 (10): 3061-7.
43. **Koneth I, Zaunbauer W, Binet I.** Retractable mesenteritis in living kidney donors: difficult decision-making. *Transpl Int.* 2011; 24 (4): 38-9.
44. **Lee KJ, Ehrenpreis ED, Greenberg J, Yang GY, Horowitz J.** Mesenteric panniculitis following colonoscopy, polypectomy, and epinephrine injection. *Endoscopy.* 2010; 42 (2): 44-5.
45. **Michael P, Gratiot J.** Mesenteric panniculitis associated with trauma. *Calif Med.* 1964; 100: 285-7.
46. **Rumman N, Rumman G, Sharabati B, Zagha R and Disi N.** Mesenteric panniculitis in a child misdiagnosed as appendicular mass: a case report and review of literature. *Springer Plus.* 2014; 3:73
47. **Van der Hulst RW, Rauws EA, Tytgat GN.** Mesenteritis secondary to the use of a pneumatic jackhammer. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 1995; 7 (6): 573-5.
48. **Harris RJ, van Stolk RU, Church JM, Kavuru MS.** Thoracic mesothelioma associated with abdominal mesenteric panniculitis. *Am J Gastroenterol.* 1994; 89 (12): 2240-2.
49. **Goh J, Otridge B, Brady H, Breatnach E, Dervan P, MacMathuna P.** Aggressive multiple myeloma presenting as mesenteric panniculitis. *Am J Gastroenterol.* 2001; 96 (1): 238-41.
50. **Gu GL, Wang SL, Wei XM, Ren L, Li DC, Zou FX.** Sclerosing mesenteritis as a rare cause of abdominal pain and intraabdominal mass: a cases report and review of the literature. *Cases J.* 2008; 1 (1): 242.
51. **Ba-Ssalamah A, Uffmann M, Bastati N, Schima W.** Erkrankungen von Peritoneum und Mesenterium. *Radiologe* 2009; 49: 637-654.
52. **McLaughlin PD, Filippone A, Maher MM.** The "misty mesentery": mesenteric panniculitis and its mimics. *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 200 (2): 116-23.
53. **Sivrioglu AK, Saglam M, Deveer M, Sonmez G.** Another reason for abdominal pain: mesenteric panniculitis. *BMJ Case Rep.* 2013; 10: 1136.
54. **Ferrari TC, Couto CM, Vilaça TS, Xavier MA, Faria LC.** An unusual presentation of mesenteric panniculitis. *Clinics (Sao Paulo).* 2008; 63 (6): 843-4.
55. **Mysorekar VV, Dandekar CP, Rao SG.** Mesenteric panniculitis presenting as a huge retroperitoneal mass-a case report. *Indian J Med Sci.* 2000; 54 (3): 95-7.

56. **Azzam I, Croitoru S, Naschitz JE.** Sclerosing mesenteritis: a diagnostic challenge. *Isr Med Assoc J.* 2004; 6 (9): 567-8.
57. **Ehrenpreis ED, Rao AS, Aki R, Brown H, Pae T, Boiskin I.** Normal Positron Emission Tomography-Computerized Tomogram in a Patient with Apparent Mesenteric Panniculitis: Biopsy Is Still the Answer. *Case Rep Gastroenterol.* 2009; 3 (1): 131-137.
58. **Vettoretto N, Diana DR, Poiatti R, Matteucci A, Chioda C, Giovanetti M.** Occasional finding of mesenteric lipodystrophy during laparoscopy: a difficult diagnosis. *World J Gastroenterol.* 2007;13 (40): 5394-6.
59. **Khachaturian T, Hughes J.** Mesenteric panniculitis. *West J Med.* 1988; 148 (6): 700-1.
60. **Hasbahçeci M, Başak F, Seker M, Canbak T, Kiliç A, Alımoğlu O.** Spontaneous remission of sclerosing mesenteritis. *Turk J Gastroenterol.* 2012; 23 (4): 378-80.
61. **Mathew J, McKenna F, Mason J, Haboubi NY, Borghol M.** Sclerosing mesenteritis with occult ileal perforation: report of a case simulating extensive intra-abdominal malignancy. *Colon Dis Rectum.* 2004; 47 (11): 1974-7.
62. **Nieuwdorp M, Nio CY, Bartelsman JF, Hoekstra JB.** Intermittent umbilical pain, fever and weight loss in an otherwise healthy 65-year-old male. *Neth J Med.* 2009; 67 (8): 334-5.
63. **Allen PB, De Cruz P, Efthymiou M, Fox A, Taylor AC, Desmond PV.** An Interesting Case of Recurrent Small Bowel Obstruction. *Case Rep Gastroenterol.* 2009; 3 (3): 408-413.
64. **Holzberger P, Türtscher M, Stoss F.** Retraktile Mesenteritis nach Resektion eines Meckelschen Divertikels. *Dtsch Med Wochenschr.* 2000; 125 (7): 182-5.
65. **Avelino-Silva VI, Leal FE, Coelho-Netto C, Cotti GC, Souza RA, Azambuja RL, Rocha Mde S, Kallas EG.** Sclerosing mesenteritis as an unusual cause of fever of unknown origin: a case report and review. *Clinics (Sao Paulo).* 2012; 67 (3): 293-5.
66. **Sans M, Varas M, Anglada A, Esperanza Bachs M, Navarro S, Brugués J.** Mesenteric panniculitis presenting as fever of unknown origin. *Am J Gastroenterol.* 1995; 90 (7): 1159-61.
67. **Kapsoritakis AN, Rizos CD, Delikoukos S, Kyriakou D, Koukoulis GK, Potamianos SP.** Retractable mesenteritis presenting with malabsorption syndrome. Successful treatment with oral pentoxifylline. *J Gastrointest Liver Dis.* 2008; 17 (1): 91-4.
68. **Kida T, Suzuki K, Matsuyama T, Okita M, Isozaki Y, Matsumoto N, Miki S, Nagao Y, Kawabata K, Kohno M, Oyamada H.** Sclerosing mesenteritis presenting as protein losing enteropathy: a fatal case. *Intern Med.* 2011; 50 (22): 2845-9.
69. **Rajendran B, Duerksen DR.** Retractable mesenteritis presenting as protein-losing gastroenteropathy. *Can J Gastroenterol.* 2006; 20 (12): 787-9.
70. **Papadaki, Helen A, Kouroumalis, Elias A, Stefanaki, Kalliopi, Roussomoustakaki,**

- Maria, Daskalogiannaki, Maria E, Reppa Despina, Eliopoulos George D.** Retractable Mesenteritis Presenting as Fever of Unknown Origin and Autoimmune Haemolytic Anaemia. *Digestion - International Journal of Gastroenterology*. 2000; 61 (2):145–148.
71. **Arora M, Dubin E.** A clinical case study: sclerosing mesenteritis presenting as chylous ascites. *Medscape J Med*. 2008; 10 (2): 30.
 72. **Rice BL, Stoller JK, Heresi GA.** Transudative chylothorax associated with sclerosing mesenteritis. *Respir Care*. 2010; 55 (4): 475-7.
 73. **Zafar AM, Rauf MA, Chawla T, Khanda G.** Mesenteric panniculitis with pedal edema in a 33- year-old Pakistani man: a case report and literature review. *J Med Case Rep*. 2008; 2:365.
 74. **Durst AL, Freund H, Rosenmann E, Birnbaum D.** Mesenteric panniculitis: review of the literature and presentation of cases. *Surgery*. 1977; 81 (2): 203-11.
 75. **Duman M, Koçak O, Fazli O, Koçak C, Atici AE, Duman U.** Mesenteric panniculitis patients requiring emergency surgery: report of three cases. *Turk J Gastroenterol*. 2012; 23 (2): 181-4.
 76. **Lawler LP, McCarthy DM, Fishman EK, Hruban R.** Sclerosing mesenteritis: depiction by multidetector CT and three-dimensional volume rendering. *AJR Am J Roentgenol*. 2002; 178 (1): 97-9.
 77. **Seo M, Okada M, Okina S, Ohdera K, Nakashima R, Sakisaka S.** Mesenteric panniculitis of the colon with obstruction of the inferior mesenteric vein: report of a case. *Dis Colon Rectum*. 2001; 44 (6): 885-9.
 78. **Pérez-Fontán FJ, Soler R, Sanchez J, Iglesias P, Sanjurjo P, Ruiz J.** Retractable mesenteritis involving the colon: barium enema, sonographic, and CT findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1986; 147 (5): 937-40.
 79. **Hassan T, Balsitis M, Rawlings D, Shah AA.** Sclerosing mesenteritis presenting with complete small bowel obstruction, abdominal mass and hydronephrosis. *Ir J Med Sci*. 2012; 181 (3): 393-5.
 80. **Lim CS, Singh Ranger G, Tibrewal S, Jani B, Jeddy TA, Lafferty K.** Sclerosing mesenteritis presenting with small bowel obstruction and subsequent retroperitoneal fibrosis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2006; 18 (12): 1285-7.
 81. **Zissin R, Metser U, Hain D, Even-Sapir E.** Mesenteric panniculitis in oncologic patients: PET- CT. *Br J Radiol*. 2006; 79 (937): 37-43.
 82. **Badea R, Chiorean L, Damian D, Molnar G, Anton O.** Ultrasound aspect of mesenteric panniculitis. Case report. *Med Ultrason*. 2013; 15 (3): 247-9.
 83. **Ghanem N, Pache G, Bley T, Kotter E, Langer M.** MR findings in a rare case of sclerosing mesenteritis of the mesocolon. *J Magn Reson Imaging*. 2005; 21 (5): 632-6.

84. **B. J. Krause, T. Beyer, A. Bockisch, D. Delbeke, J. Kotzerke, V. Minkov, M. Reiser, N. Willich.** Arbeitsausschuss Positronenemissionstomographie der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin. FDG-PET/CT in der Onkologie. Leitlinie. *Nuklearmedizin* 2007; 46 (6): 291-301.
85. **Gunduz Y, Tatli AP, Kara RO.** Mesenteric panniculitis: a case report and review of the literature. *Maedica (Buchar)*. 2012; 7 (4): 344-7.
86. **Pickhardt PJ, Bhalla S.** Unusual nonneoplastic peritoneal and subperitoneal conditions: CT findings. *Radiographics*. 2005; 25 (3): 719-30.
87. **Bala A, Coderre SP, Johnson DR, Nayak V.** Treatment of sclerosing mesenteritis with corticosteroids and azathioprine. *Can J Gastroenterol*. 2001; 15 (8): 533-5.
88. **Miyake H, Sano T, Kamiya J, Nagino M, Uesaka K, Yuasa N, Oda K, Nimura Y.** Successful steroid therapy for postoperative mesenteric panniculitis. *Surgery*. 2003; 133 (1): 118-9.
89. **Tytgat GN, Roozendaal K, Winter W, Esseveld MR.** Successful treatment of a patient with retractile mesenteritis with prednisone and azathioprine. *Gastroenterology*. 1980; 79 (2): 352-6.
90. **Fasoulas K, Beltsis A, Katsinelos T, Dimou E, Arvaniti M, Charsoula A, Gourvas V, Atmatzidis S, Chatzimavroudis G, Katsinelos P.** Efficacy of colchicine in the treatment of mesenteric panniculitis in a young patient. *Saudi J Gastroenterol*. 2012; 18 (2): 146-8.
91. **Ginsburg PM, Ehrenpreis ED.** A pilot study of thalidomide for patients with symptomatic mesenteric panniculitis. *Aliment Pharmacol Ther*. 2002; 16 (12): 2115-22.
92. **Mazure R, Fernandez Marty P, Niveloni S, Pedreira S, Vazquez H, Smecuol E, Kogan Z, Boerr L, Mauriño E, Bai JC.** Successful treatment of retractile mesenteritis with oral progesterone. *Gastroenterology*. 1998; 114 (6): 1313-7.
93. **Ehrenpreis ED, Kane SV, Cohen LB, Cohen RD, Hanauer SB.** Thalidomide therapy for patients with refractory Crohn's disease: an open-label trial. *Gastroenterology*. 1999; 117 (6): 1271-7.
94. **Kornprat P, Liegl-Atzwanger B, Portugaller H, Bernhardt GA, Mischinger HJ.** Sclerosing mesenteritis, a rare cause of a retroperitoneal tumor. *Wien Klin Wochenschr*. 2010; 122 (56): 179-83.
95. **Nicholson JA, Smith D, Diab M, Scott MH.** Mesenteric panniculitis in Merseyside: a case series and a review of the literature. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010; 92 (6): 31-4.
96. **Joerger M, Nuessli DF, Henz S, Zaunbauer W, Cerny T, Cogliatti SB, Gillessen S.** CT-diagnosed mesenteric alterations in patients with non-Hodgkin's lymphoma: a population-based study. *Onkologie*. 2008; 31 (10): 514-9.
97. **Emory TS, Monihan JM, Carr NJ, Sobin LH.** Sclerosing mesenteritis, mesenteric panniculitis and mesenteric lipodystrophy: a single entity? *Am J Surg Pathol*. 1997;

21:392-398.

98. **Ege G, Akman H, Cakiroglu G.** Mesenteric panniculitis associated with abdominal tuberculous lymphadenitis: a case report and review of the literature. *Br J Radiol.* 2002; 75 (892): 378-80.
99. **Venkataramani A, Behling CA, Lyche KD.** Sclerosing mesenteritis: an unusual cause of abdominal pain in an HIV-positive patient. *Am J Gastroenterol.* 1997; 92 (6):1059-60.
100. **Phillips RH, Carr RA, Preston R, Pereira SP, Wilkinson ML, O'Donnell PJ, Thompson RP.** Sclerosing mesenteritis involving the pancreas: two cases of a rare cause of abdominal mass mimicking malignancy. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 1999; 11 (11): 1323-9.
101. **Sheikh RA, Prindiville TP, Arenson D, Ruebner BH.** Sclerosing mesenteritis seen clinically as pancreatic pseudotumor: two cases and a review. *Pancreas.* 1999; 18 (3): 316-21.
102. **McMenamin DS, Bhuta SS.** Mesenteric panniculitis versus pancreatitis: a computed tomography diagnostic dilemma. *Australas Radiol.* 2005; 49 (1): 84-7.
103. **Rees JR, Burgess P.** Benign mesenteric lipodystrophy presenting as low abdominal pain: a case report. *J Med Case Reports.* 2010; 4: 119
104. **Malter W, Behrens, Bach D, Gokel J M, Baltzer J.** Mesenteriale Pannikulitis unter dem klinischen Bild eines Ovarialkarzinoms mit Aszitesbildung. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2007; 67 (3): 268-271.
105. **Matsuki M, Inada Y, Nakai G, Tatsugami F, Tanikake M, Narabayashi I, Nishimura H, Iwamoto M, Hiramatsu M, Tanigawa N, Kurisu Y, Tsuji M.** CT and MR features of sclerosing mesenteritis mimicking a mesenteric metastasis from the carcinoid tumor. *Radiat Med.* 2006; 24 (3): 220-3.
106. **Cakmak O, Tanyel F C, Cağlar M, Gögüş S.** Mesenteric panniculitis mimicking acute abdomen in a 4-year-old child. *Z Kinderchir.* 1986; 41(5): 313-4.
107. **Parampalli U, Banerjee S, Dey SR, Saeed I, Khoo DE.** An unusual presentation of sclerosing mesenteritis mimicking inflammatory bowel disease in a teenager. *JRSM Short Rep.* 2011;2(3):16.
108. **Adachi Y, Mori M, Enjoji M, Ueo H, Sugimachi.** Mesenteric panniculitis of the colon. Review of the literature and report of two cases. *Dis Colon Rectum.* 1987; 30 (12): 962-6.
109. **Rosón N, Garriga V, Cuadrado M, Pruna X, Carbó S, Vizcaya S, Peralta A, Martinez M , Zarcero M , Medrano S.** Sonographic findings of mesenteric panniculitis: correlation with CT and literature review. *J Clin Ultrasound.* 2006; 34 (4):169-76.

110. **Scheer F, Kamusella P, Andresen R.** Exacerbated retractile mesenteritis - rare case of abdominal pain. Fortschr Röntgenstr. 2015; 187 (4): 291-293.

8. Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. Reimer Andresen danke ich für die Überlassung des Themas sowie für seine außerordentliche Unterstützung im Verlauf der Arbeit. Insbesondere danke ich Herrn Prof. Dr. Andresen für seine ständige Begleitung in meinem beruflichen Werdegang.

Herrn Dr. med. Fabian Scheer danke ich für die hervorragende Betreuung, viele wertvolle Anregungen und ständige Hilfsbereitschaft, die wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Herrn PD Dr. med. Philipp Wiggermann möchte ich ganz herzlich für die hilfreiche Beratung bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse danken.

Meiner geliebten Frau möchte ich für ihr großes Verständnis und ihre beständige Unterstützung danken und dafür, dass sie immer für mich da ist.

9. Veröffentlichungen und Kongressbeiträge von Teilergebnissen aus der vorliegenden Arbeit

Veröffentlichungen:

1. Scheer F, Spunar P, Andresen R. Persistierende mesenteriale Pannikulitis nach Cholezystektomie bei chronischer Cholezystitis. Fortschr Röntgenstr 2016; 188 (1): 89-91.
2. Scheer F, Spunar P, Wiggermann P, Wissgott C, Andresen R. Mesenteric panniculitis (MP) in CT: A predictor of malignancy? Fortschr Röntgenstr 2016; 188 (10): 926-932.

Kongressbeiträge:

1. Spunar P, Scheer F, Wiggermann P, Zeman F, Kamusella P, Andresen R. Mesenteriale Pannikulitis (MP) in der Computertomographie (CT): Ein Prädiktor für Malignome? 96. Deutscher Röntgenkongress, 28. Mai - 31. Mai 2015, Congress Centrum in Hamburg. Fortschr Röntgenstr 2015; 187 Suppl 1: 68-69.
2. Spunar P, Scheer F, Andresen R. Zapalenie Tkanki Tłuszczowej Krezki Jelita Cienkiego (Mesenteric Panniculitis) w Retrospektywnej Analizie Tomografii Komputerowej (TK) Jamy Brzusznej; Możliwy Wskaznik na Obecność Chłoniaka Nieziarniczego (Non-Hodgkin Lymphoma, NHL). (Mesenteric Panniculitis (MP) in the retrospective analysis of abdominal Computed Tomography (CT); a possible indicator for presence of Non-Hodgking Lymphoma (NHL)). 41. Zjazd Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, 2-4 Czerwca 2016, Krakow, Polen. Buch Abstract / Abstracts – Sessions und wissenschaftliche Poster, Seite 98.
3. Spunar P, Scheer F, Andresen R. Zapalenie Tkanki Tłuszczowej Krezki Jelita Cienkiego (Mesenteric Panniculitis) - Ocena Pod Względem Najczystszej Lokalizacji w Tomografii Komputerowej (TK) Jamy Brzusznej. (Mesenteric Panniculitis (MP) – Evaluation of preferred localization in abdominal Computed Tomography (CT)). 41. Zjazd Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, 2-4 Czerwca 2016, Krakow, Polen. Buch Abstract / Abstracts – Sessions und wissenschaftliche Poster, Seite 104.