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. Differentialdiagnosen ...............................................................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 Ovarialkarzinom ..............................................................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), Öosphaguskarzinom 6,2% (n=3), Prostatakarzinom 6,1% (n=11), Bronchialkarzinom 5,5% (n=7), Magenkarzinom 4,5% (n=5), Melanom 4,5% (n=2), Kolorektalcarcinom 4,4% (n=20), Nierenkarzinom 2,77% (n=3), Uteruskarzinom 2,17% (n=1), Mammakarzinom 1,9% (n=5), Ovarialcarcinom 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 Ration 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 Sagittalabmessung) 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.

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].


2.2 Geschichte


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


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.


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-

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nomenklatur für die Bezeichnung der idiopathischen inflammatorisch-fibrosierenden Störungen des mesenterialen Fettgewebes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Mesenteriale Panniculitis</td>
</tr>
<tr>
<td>Lipodystrophie</td>
</tr>
<tr>
<td>Retraktile Mesenteritis</td>
</tr>
<tr>
<td>Sklerosierende Mesenteritis</td>
</tr>
<tr>
<td>Mesenteriale Weber-Christian Erkrankung</td>
</tr>
<tr>
<td>Systemic nodular Pannikulitis</td>
</tr>
<tr>
<td>Mesenteriale Lipogranuloma</td>
</tr>
<tr>
<td>Xanthogranulomatöse mesenteritis</td>
</tr>
</tbody>
</table>


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.


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 duodenojejunaler 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 Seltenere 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].


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 rheumatoïden 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-assozierte Erkrankung (IgG4-related mesenteritis) eingeordnet [37-40]. IgG4-assozierte 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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Erkrankung</th>
<th>Literaturhinweise</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Rheumatoide Arthritis</td>
<td>[6,9]</td>
</tr>
<tr>
<td>Riedel Thyreoiditis</td>
<td>[32]</td>
</tr>
<tr>
<td>Sjögrens Syndrom</td>
<td>[9]</td>
</tr>
<tr>
<td>Spondylitis ankylosans</td>
<td>[9,33]</td>
</tr>
<tr>
<td>Arteritis temporalis</td>
<td>[36]</td>
</tr>
<tr>
<td>Sklerosierende Cholangitis</td>
<td>[32]</td>
</tr>
<tr>
<td>Systemischer Lupus erythematodes (SLE)</td>
<td>[11, 31]</td>
</tr>
<tr>
<td>Sakroilitis</td>
<td>[34]</td>
</tr>
<tr>
<td>Schönlein-Henoch Krankheit</td>
<td>[35]</td>
</tr>
<tr>
<td>Asthma bronchiale</td>
<td>[36]</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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

2.6.2 Postoperative oder posttraumatische Ursache


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

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
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


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

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.


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 Darms begrenzt, wobei eine Ausbreitung des Prozesses auf die Tunica muscularis und submucosa des Darms möglich ist [6].

2.9.Makroskopisches Erscheinungsbild der MP:

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].

2.10. Klinische Manifestation

2.10.1. Asymptomatische Form

In der Regel ist die MP asymptomatic 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 asymptomatic. 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 Nierenspender wurden typische Veränderungen für eine mesenteriale Pannikulitis bei ca.1 % der abdominellen 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].


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].


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].
2.10.3. Atypische klinische Manifestation der MP


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 Notfallopération 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].

Komplikationen der mesenterialen Pannikulitis

<table>
<thead>
<tr>
<th>Komplikation</th>
<th>Seite Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Darmobstruktion</td>
<td>7,75,79</td>
</tr>
<tr>
<td>Darmischämie</td>
<td>7,75</td>
</tr>
<tr>
<td>Darmperforation</td>
<td>7,61, 68</td>
</tr>
<tr>
<td>Thrombose der V. mesenterica superior</td>
<td>26,78</td>
</tr>
<tr>
<td>Thrombose der V. cava inferior</td>
<td>28,77</td>
</tr>
<tr>
<td>Obstruktive Uropathie</td>
<td>5,78-80</td>
</tr>
<tr>
<td>Obstruktiver Ikterus</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>Aszites</td>
<td>68, 104</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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

2.12. Diagnostik

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.


<table>
<thead>
<tr>
<th>Bildmorphologische Kriterien der MP in der Computertomographie</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diffuser milchglasartiger Dichteanstieg des mesenterialen Fettgewebes</td>
</tr>
<tr>
<td>Diffus verteilte Noduli</td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudokapsel</td>
</tr>
<tr>
<td>„Fat ring sign“</td>
</tr>
<tr>
<td>Raumfordernder Charakter mit Verlagerung bzw. Kompression der Darmschlingen</td>
</tr>
</tbody>
</table>


2.12.1.1. Dichteanstieg des Mesenteriums

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].
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].

2.12.1.4. Andere mögliche Veränderungen in der Computertomographie

Sporadisch werden Kalzifikationen in den zentralen nekrotischen Anteilen der MP beobachtet und sind als regressiven Veränderungen im Rahmen der Fettnekrose einzustufen [3, 8, 9, 50, 68, 76]. Zystische Komponenten wurden als möglicheres 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 retraktiven bzw. sklerosierenden Mesenteritis) kann es zu einer Entwicklung der sternförmig konfigurierten Weichteilmassen im verdickten Mesenterium kommen [8, 51].

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

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.


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.
2.12.3 Radiographie


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 Darmabschnitte 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 abdominellen Strukturen und/oder durch die Konstitution der Patienten limitiert.


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].
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-Fluorodeoxglucose 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:

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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modalität</th>
<th>Diagnostische Merkmale</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Computertomographie (CT)</td>
<td>➢ Dichteanstieg des Mesenteriums -40- -60 Hounsfield Einheiten ➢ Noduli ➢ Pseudokapsel</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Fat ring sign ➢ Raumfordernder Character mit Verlagerung der Darmschlingen</td>
</tr>
<tr>
<td>Magnetresonanztomographie (MRT)</td>
<td>➢ solide Masse im Mesenterium mit hypointensen Signal in der T1 und T2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Wichtung; niedriges Signal resultiert aus dem hohen Inhalt der Fibrose ➢ Noduli</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Pseudokapsel ➢ Fat ring sign ➢ Raumfordernder Character mit Verlagerung der Darmschlingen</td>
</tr>
<tr>
<td>Sonographie</td>
<td>➢ Im B-Bild Modus hypo-, bis hyperechogene Masse</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Im Doppler Flussignal der zentral gelegenen arteriellen und venösen Gefäße</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ In der Kontrastsonographie Rapide KM-Anreicherung in der arteriellen Phase ohne wash-out in der venösen Phase (zwischen 30 und 120 sekunden)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Mesenteriale Lymphadenopathie</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Tumorose Pseudokapsel und raumfordernder Character auch möglich</td>
</tr>
<tr>
<td>Radiographie</td>
<td>➢ Direkter Nachweis der MP nicht möglich</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Raumfordernder Charakter mit Verlagerung der Darmschlingen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Nachweis der Komplikation wie Ileus oder Darmperforation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>➢ Verzögerte Gastrografinpassage</td>
</tr>
<tr>
<td>PET-CT</td>
<td>➢ Fehlende Anreicherung( Uptake) der 18F-Fluorodeoxyglucose (FDG)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

2.13. Differenzialdiagnosen

Bei der Differenzialdiagnose der MP kommt eine Vielzahl der Erkrankungen, die sich in den Bildungsmodalitäten 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


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


Primäre Tumoren des Mesenteriums so z.B. das Mesotheliom, das mesenteriale Liposarcom, das Lipom und der gastrointestinal Stromatumor (GIST) sind sehr selten [19, 51,52].
2.13.2. Psudotumoröse Prozesse („Tumor like lesions“) des Mesenteriums
Zu den pseudotumorösen Veränderungen mit möglichem Befall des Mesenteriums zählen die aggressiven Fibromatose (Desmoid), der entzündliche Psuedotumor 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 zeigt 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“

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].

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabelle Nr.8. Differentialdiagnosen der MP.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Differentialdiagnosen der mesenterialen Pannikulitis</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>Neoplastische Erkrankungen</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Non-Hodgkin Lymphom</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Liposarcom</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Peritoneales Mesotheliom</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Pseudomyxoma peritonei</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Gastrointestinale Stromatumor (GIST)</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Peritonealcarcinomatose</td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudotumoröse Veränderungen (tumorlike Läsionen)</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Desmoid bzw. aggressive Fibromatose</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Inflammatorischer Pseudotumor</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Castelman-Krankheit</td>
</tr>
<tr>
<td>Mesenteriales Ödem</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Hypoalbuminemia</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Leberzirrhose</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Herzfehler</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Budd-Chiari-Syndrom</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Thrombose der V. mesenterica</td>
</tr>
<tr>
<td>Entzündliche Infiltration</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Peritonitis bei Pankreatitis, Kolitis, Divertikulitis, Appendicitis</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Tuberkulöse peritonitis</td>
</tr>
<tr>
<td>Vasculär-Ishämische Veränderungen</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Appendicitis epiploica</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Omentuminfarkt</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2.14. Therapie

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, Azatioprin, Colchicin und Pentoxyfilin 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].


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

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


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

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.


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.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Demographische Merkmale des gesamten Patientenkollektives</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Anzahl der Computertomographien = Anzahl der Patienten (N)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Patienten mit histopathologisch gesichertem Tumorleiden</td>
</tr>
<tr>
<td>Patienten ohne bekanntes Tumorleiden</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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.


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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankungen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Anzahl der Patienten ( N )</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Alter der Patienten</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Männliche Patienten</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Weibliche Patienten</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabelle Nr. 11. Patientenkollektiv ohne onkologische Erkrankung.
3.2.3 Onkologisches Patientenkollektiv

1974 (35.2%) von 5595 aller Computertomographien wurden bei Patienten mit bekanntem Tumorneiden (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: Kolorektalskarzinom 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

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

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine


**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 auszuwerten CT-Datensätze dienten elektronische Bildarchivierungssysteme (PACS) und Radiologieinformationssysteme (RIS) des Radiologischen Institutes des Westküsteklinikums Heide und Radiologie Zentrum Peine (Image Vision, Medigration).


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 Standartprotokollen durchgeführt. Die Bildakquisition erfolgte in axialer Schnittführung 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


3.6 Analyse der Lokalisation der MP
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 Sagitaldurchmesser 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 betroffen 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 en 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 perirealen 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 ± Standartabweichung (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 Westküsteklinikums 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.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Charakterisierung des gesamten Patientenkollektives mit MP</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gesamte Patientenzahl mit MP</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Weiblichen Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Patienten mit Tumorerkrankung</td>
</tr>
<tr>
<td>Patienten ohne bekannte Tumorerkrankung</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* 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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anzahl der Patienten (N)</th>
<th>36</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>%-Anteil der allen MP-Fälle</td>
<td>25,2%</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
<td>Durchschnittliches Alter</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Altersspanne</td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
<td>19 (52,8%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
<td>17 (47,2%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

### 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.


<table>
<thead>
<tr>
<th>Patientenkollektiv mit einer MP und onkologischen Erkrankungen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Anzahl der Patienten (N)</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil der allen MP-Fälle</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Alter der Patienten</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Männliche Patienten</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Weibliche Patienten</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

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

107 Fälle der MP verteilen sich auf die unterschiedlichen Tumorentitäten wie im Diagramm Nr.9 aufgeführt.
Diagramm Nr.9. Prozentuale Verteilung der MP in der onkologischen Patientengruppe (n=107).

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

Tabelle Nr. 16. Onkologische Patientengruppe mit einer MP; Auflistung der Tumorentitäten.
Tabelle Nr.17. Onkologische Patienten mit einer MP

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.

Aus den Daten unseres Kollektivs steigt mit zunehmendem Alter das Risiko für eine Pannikulitis um 24% p= 0,02 Prozent (siehe statistische Regression unten).
4.4 Charakterisierung der einzelnen Malignomgruppen mit MP

4.4.1 Lymphom:


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.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Charakterisierung der Lymphom-Patienten mit MP</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Anzahl der Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil der allen MP Fälle</td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP bei Lymphom</td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Art des Lymphoms</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* 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 |
| %-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 Prostatakarkinom

<table>
<thead>
<tr>
<th>Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Prostatakarkinom und MP</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Anzahl der Patienten (N)</td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil aller MP-Fälle</td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP beim Prostatakarkinom</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine

Tabelle Nr. 20. Patientengruppe mit Prostatakarkinom 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 Altersspane von 61 bis 84 Jahren.

### Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Pankreaskarzinom und MP

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anzahl der Patienten (N)</th>
<th>7</th>
<th>5 *</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>%-Anteil der allen MP-Fälle</td>
<td>4,89 %</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP beim Pankreaskarzinom</td>
<td>10,93 %</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
<td><strong>Durchschnittliches Alter</strong> 74 +/- 7,15 Jahre</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Altersspanne</strong></td>
<td>61 – 84 Jahre</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
<td>2 (28,58%)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
<td>5 (71,42%)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* 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   |
| %-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 Jahren und einer Altersspanne von 55 bis 78 Jahren.

| Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Mammakarzinom und MP |
|---------------------------------|---------|--------|
| Anzahl der Patienten (N)        | 5       | 3 *    |
| %-Anteil aller MP-Fälle         | 3,49 %  | 2**    |
| 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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Merkmal</th>
<th>Wert</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Anzahl der Patienten (N)</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil aller MP-Fälle</td>
<td>3,49%</td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP, Magenkarzinom</td>
<td>4,54%</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
<td>Durchschnittliches Alter: 71,4 +/- 14,34 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Altersspanne: 45 – 87 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
<td>1 (20%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
<td>4 (80%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine


#### 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.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Patientenkollektiv mit MP und Blasenkarzinom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Anzahl der Patienten (N)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil aller MP-Fälle</td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP beim Blasenkarzinom</td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* 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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anzahl der Patienten (N)</th>
<th>3</th>
<th>2 *</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>1 **</td>
</tr>
<tr>
<td>%-Anteil aller MP-Fälle</td>
<td>2,09 %</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prävalenz der MP, Ösophaguskarzinom</td>
<td>6,25 %</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alter der Patienten</td>
<td>Durchschnittlicher Alter</td>
<td>72 +/- 3,26 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Altersspanne</td>
<td>68 – 76 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td>Männliche Patienten</td>
<td>2 (66,7%)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Weibliche Patienten</td>
<td>1 (33,3%)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* WKK Heide, ** Radiologie Zentrum Peine


4.4.11 Nierenkarzinom

Demographische Merkmale des Patientenkollektives mit Nierenkarzinom und MP

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anzahl der Patienten (N)</th>
<th>3</th>
<th>0 *</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>3**</td>
</tr>
</tbody>
</table>

%-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 Prostatakarkinom 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**

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

* 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.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tumorentität</th>
<th>Geschlecht</th>
<th>Alter</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1 Dünndarmkarzinom</td>
<td>M</td>
<td>56</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Appendixkarzinom</td>
<td>M</td>
<td>65</td>
</tr>
<tr>
<td>3 Gallenblasenkarzinom</td>
<td>M</td>
<td>72</td>
</tr>
<tr>
<td>4 Gastrointestinaler Tumor (GIST)</td>
<td>M</td>
<td>83</td>
</tr>
<tr>
<td>5 Hodenkarzinom</td>
<td>M</td>
<td>49</td>
</tr>
<tr>
<td>6 Plattenepithelkarzinom des Ohrs</td>
<td>M</td>
<td>76</td>
</tr>
<tr>
<td>7 Plasmozytom</td>
<td>M</td>
<td>75</td>
</tr>
<tr>
<td>8 Astrozytom</td>
<td>M</td>
<td>81</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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 Dichte 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
Be 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 Sagitaldurchmesser 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 21,4 cm.

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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Merkmale der Mesenterialen Pannikulitis</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Lokalisation</td>
</tr>
<tr>
<td>Oberer Quadrant</td>
</tr>
<tr>
<td>Links 78,3% (n=112)</td>
</tr>
<tr>
<td>Rechts 4,2% (n=6)</td>
</tr>
<tr>
<td>bds. 6,3% (n=9)</td>
</tr>
<tr>
<td>Insgesamt 88,8% (n=127)</td>
</tr>
<tr>
<td>Periumbilical</td>
</tr>
<tr>
<td>11,2% (n=16)</td>
</tr>
<tr>
<td>Unterer Quadrant</td>
</tr>
<tr>
<td>0%</td>
</tr>
<tr>
<td>Größe</td>
</tr>
<tr>
<td>Transversaldurchmesser</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert 10,3 cm</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite 4,8 - 21,4 cm</td>
</tr>
<tr>
<td>Sagitaldurchmesser</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert 6,05 cm</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite 3,3 - 11,5 cm</td>
</tr>
<tr>
<td>Dichte</td>
</tr>
<tr>
<td>Mesenteriale Pannikulitis</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert -67</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite -97 - 24</td>
</tr>
<tr>
<td>Mesenteriales Fettgewebe</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert -102</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite -125 - -57</td>
</tr>
<tr>
<td>Subcutanes Fettgewebe</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert -109</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite -130 - -74</td>
</tr>
<tr>
<td>Durchmesser der Noduli ( mm)</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert 7,8 mm</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite 3 - 15 mm</td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudokapsel</td>
</tr>
<tr>
<td>Mittelwert 3,05 mm</td>
</tr>
<tr>
<td>Spannweite 2 – 7 mm</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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 abdominellen 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 abdominellen 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


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 Lypodystrophie 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.

Einige Autoren vermuten ein häufigeres Auftreten der MP als bisher angenommen [16, 31, 95]. Laut Akram kann eine asymptomatische MP bei 5 % der abdominellen 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].

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

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

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].


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.


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].


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.


Die MP kann also zu einem ethischen Problem eskalieren. Im Fall einer MP bei Patienten ohne bekannte Tumorerkrankung, jedoch unter der These der gehäufte 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 okkulter Tumoren unterzogen werden?


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.


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 Daskalogannaki 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 sein. Die meisten Fälle (ca. 61,5%) traten im Mesorektum auf [21]. Über Fälle der MP im Mesocolon liegen nur


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.


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

6 Zusammenfassung


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

7 Literaturverzeichnis


70. Papadaki, Helen A, Kouroumalis, Elias A, Stefanaki, Kalliopi, Roussomoustakaki,


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:


Kongressbeiträge:

