

Zytoreduktive Chirurgie für maligne Tumoren des Peritoneums

Zusatzmaterial online



Dieser Beitrag enthält ein zusätzliches Video zur Technik der parietalen und viszeralen Peritonektomie. Dieses Video finden Sie unter www.springermedizin.de/5057352

Prinzipien der Peritonektomie

Die Technik der parietalen und viszeralen Peritonektomie wurde vor mehr als 20 Jahren entwickelt [15]. Die von Paul Sugarbaker beschriebene Originaltechnik hat sich über die Jahre weiterentwickelt und verändert [4]. Zudem gibt es zahlreiche Variationen in den verschiedenen Zentren [7]. Folgende Prinzipien treffen jedoch auf alle Vorgehensweisen zu.

Zytoreduktive Chirurgie. Die zytoreduktive Chirurgie („cytoreductive surgery“, CRS) ist der wesentliche Bestandteil des multimodalen Therapieansatzes. Die komplette Resektion aller sichtbaren Tumorherde ist bei allen Tumorentitäten der stärkste Prognosefaktor [11].

Resektionsausmaß. Das Resektionsausmaß wird v. a. durch die Tumorentität und das vorgefundene Befallsmuster bestimmt. Bei primär peritonealen Malignomen wird i. d. R. eine komplette parietale Peritonektomie durchgeführt, bei metastatischem Befall des Peritoneums ist eine sog. selektive parietale Peritonektomie, d. h. die Resektion des betroffenen Areals, ausreichend. Bei ausgedehntem Befall des Peritoneum viscerale ist eine viszerale, oft

auch multiviszerale Resektion erforderlich. Perioperative Morbidität und Mortalität sowie die postoperative Lebensqualität sind primär vom Ausmaß der Organresektion abhängig. In vielen Fällen wird die Operation damit zur Gratwanderung zwischen onkologischer Notwendigkeit und negativen Operationsfolgen. Scoring-Systeme wie der „peritoneal surface disease severity score“ können eine Hilfestellung in der Nutzen-Risiko-Abwägung geben. Die klinische Einschätzung eines erfahrenen Chirurgen kann jedoch durch kein analytisch-statistisches Verfahren ersetzt werden.

Präparationsstrategie. Die Präparationsstrategie ist *zentripetal*. Die Präparation erfolgt über weite Strecken extraperitoneal bei innerhalb der Bauchhöhle geschlossenem Peritonealsack. Der Situs wird hierbei von peripher nach zentral zum Mesenterialansatz hin entwickelt. Daher werden wesentliche anatomische Strukturen erst spät im Verlauf der Operation sichtbar.

Operation. Die Operation setzt eine besondere viszeralchirurgische und onkologische Expertise voraus. Bedingt durch die weitgehend extraperitoneale Präparation ändert sich der Blickwinkel auf den Situs. Die anatomischen Verhältnisse sind durch z. T. erhebliche Tumormassen verändert. Die Präparation in allen 4 Quadranten des Bauchraumes setzt eine breite chirurgische Ausbildung und langjährige Erfahrung voraus.

Präparation. Die Präparation erfolgt überwiegend durch scharfe Dissektion mittels monopolem Strom. Da Tumoren (mit Ausnahme sehr weit fortgeschrittener Stadien) das Peritoneum als natürliche Grenze respektieren, kann nahezu die gesamte Präparation innerhalb anatomisch vorgegebener Schichten erfolgen. Die Gewebeschichten werden hierbei durch Zug und Gegenzug eröffnet.

Hochfrequenzchirurgie. Es können keine klassischen Sicherheitsabstände eingehalten werden. Tumorzellen im Randbereich der Dissektion werden durch Hochfrequenzchirurgie destruiert (sog. elektroevaporative Chirurgie). Durch den Einsatz von Hochfrequenzchirurgie wird zusätzlich eine Blutstillung erreicht. Die hierbei entstehende Rauchentwicklung muss berücksichtigt werden. Vorrichtungen zur Rauchgasabsaugung sollten vorhanden sein [14].

Interdisziplinäre Kooperation. Voraussetzung für eine erfolgreiche Zytoreduktion und hypertherme intraperitoneale Chemotherapie (HIPEC) ist eine enge interdisziplinäre Kooperation mit dem anästhesiologischen Partner. Aufgrund der langen Operationszeit sowie der großen Wundfläche und der damit verbundenen Probleme ist eine differenzierte Narkoseführung essenziell.

Technik und Ablauf der CRS sollten weitgehend standardisiert erfolgen.

Die folgende Arbeit beschreibt die Vorgehensweise der Autoren in einem

Tab. 1 Indikationen für die Durchführung einer zytoreduktiven Chirurgie in Kombination mit einer hyperthermen intraperitonealen Chemotherapie (245 Patienten, Daten des HIPEC-Registers, Zentrum Barmherzige Brüder Regensburg Februar 2011 bis Juni 2013)

Primarius	Anzahl Patienten (n)
Appendix, inkl. Pseudomyxoma peritonei	60
Kolorektales Karzinom	58
Ovarialkarzinom	45
Magenkarzinom	32
Malignes peritoneales Mesotheliom	32
Peritoneale Metastasen bei unbekanntem Primärtumor	8
Andere Entitäten, z. B. abdominale Sarkome, Small-round-cell-Tumor	10
Gesamt	245

spezialisiertem Zentrum mit einer Erfahrung von über 1000 Prozeduren.

Selektion der Patienten

Die Auswahl der Patienten ist schwierig [12]. Hauptsächlich spielen 3 Faktoren eine besondere Rolle:

- die zugrunde liegende Tumorentität,
- das Ausmaß der Erkrankung und
- die Wahrscheinlichkeit einer kompletten makroskopischen Zytoreduktion.

Hauptindikationen für die multimodale Therapie bei peritonealem Karzinom (PC) sind primäre peritoneale Tumoren wie das maligne peritoneale Mesotheliom sowie sekundäre peritoneale Absiedlungen bei kolorektalen Karzinomen und Pseudomyxoma peritonei (■ Tab. 1). Unter Studienbedingungen werden außerdem Patienten mit peritoneal metastasierten Magenkarzinomen, Ovarialkarzinomen oder Sarkomen behandelt. Extraperitoneale Tumormanifestationen wie z. B. Lungenfiliae oder eine breite retroperitoneale Infiltration stellen eine Kontraindikation für das vorgestellte Verfahren dar. Eine atypische Leberresektion bei bis zu 3 peripher gelegenen und gut resektablen Lebermetastasen ist jedoch in der Regel problemlos mit einer Peritonektomie kombinierbar. Von

Tab. 2 Durchgeführte Resektionen (Mehrfachnennungen) im Rahmen einer parietalen und viszeralen Peritonektomie bei insgesamt 245 Patienten (Daten des HIPEC-Registers, Zentrum Barmherzige Brüder Regensburg Februar 2011 bis Juni 2013). Bei allen Patienten erfolgte eine hypertherme intraoperative intraperitoneale Chemotherapie

Resektionsverfahren	Anzahl (n)	Prozent (%)
Omentektomie	157	63,6
Kolonresektion	145	58,7
Peritonektomie Becken	135	54,7
Peritonektomie rechter oberer Quadrant	119	48,1
Cholezystektomie	114	46,6
Rektumresektion	102	44,3
Peritonektomie linker oberer Quadrant	74	30
Dünndarmresektion	72	29,1
Magenresektion	43	17,8
Splenektomie	63	25,5
Hysterektomie	54	22,3
Lebersegmentresektion	52	21
Ovarektomie	47	19,4
Peritonektomie Bursa omentalis	48	19,4
Omentum-minus-Resektion	32	13,4
Pankreasschwanzresektion	14	5,7

wesentlicher Bedeutung ist außerdem ein ausreichend guter Allgemeinzustand des Patienten.

Die präoperative Beurteilung der Operabilität basiert meist auf einer Computertomographie (CT) mit oraler, rektaler und intravenöser Kontrastmittelapplikation. Der CT-Befund ist jedoch nur in Einzelfällen so eindeutig, dass eine klare Aussage zur Operabilität getroffen werden kann. Bei unklarem Befund in der bildgebenden Diagnostik kann das Ausmaß des Dünndarmbefalls – die häufigste Ursache einer inkompletten chirurgischen Zytoreduktion – mittels einer Laparoskopie bestimmt werden. Somit können Patienten mit fortgeschrittenem Tumorleiden identifiziert und damit explorative Laparotomien vermieden werden.

Die Ausdehnung des Tumorbefalls im Abdomen wird durch Scoringssysteme beschrieben. Am bekanntesten ist der semiquantitative Peritoneal Cancer Index“ (PCI). Das Abdomen wird hierbei in 13 Regionen eingeteilt, wobei jede Region, je nach Größe der Tumorknoten, mit 0 bis 3 Punkten bewertet wird. Somit ist ein maximaler Punktwert von 39 erreichbar. Der PCI-Wert hat wesentliche prognostische Bedeutung. Werte unter 20 (Kolonkarzinom) oder 10 (Magenkarzinom) sind Voraussetzungen für das Erreichen eines Langzeitüberlebens [2, 8, 10].

Tumorverteilung

Für die Planung der Resektion muss das Verbreitungsmuster der Tumorzellen berücksichtigt werden. Diese folgen der peritonealen Flüssigkeit. Zudem spielen die Schwerkraft und die Peristaltik eine Rolle. Das Muster erinnert an die Verbreitungswege bei einer Peritonitis. Es finden sich vermehrt Tumorknoten an den Zwerchfellkuppeln, subhepatisch, in der Bursa omentalis, in den parakolischen Rinnen und im Douglas-Raum. Dementsprechend müssen unterschiedliche „peritonectomy procedures“ vorgenommen werden, je nachdem welche Bereiche des Abdomens befallen sind (■ Tab. 2).

Zugang und anteriore Peritonektomie

Die Patienten werden in modifizierter Steinschnittlagerung gelagert. Der operative Zugang erfolgt über eine mediane Laparotomie vom Processus xiphoideus bis zur Symphysis pubica. Die meist vorbestehende Narbe wird samt Faszianteilen reseziert. Gelegentlich erfolgt im Rahmen der Laparotomie eine Omphalektomie, um Tumorrezidive im Nabelbereich zu vermeiden. Die Resektion des Processus xiphoideus – wie in der Originalbeschreibung von Sugarbaker – ist nur

in Einzelfällen notwendig. Nach Durchtrennung der Faszie wird die Präparation bei geschlossenem, intaktem Peritonealsack streng extraperitoneal über etwa 5–10 cm in die Flanke, nach subdiaphragmal und nach retropubisch fortgeführt. Dieser Arbeitsschritt kann durch die Fixation der Hautränder am Retraktorrahmen durch stabile Nähte und Klemmchen erleichtert werden (■ **Abb. 1**, [17]). Anschließend sollte eine Ringfolie eingesetzt werden, um eine Kontamination der Wundränder zu vermeiden. Die weitere Exposition des Situs erfolgt unter Zuhilfenahme eines Retraktorsystems (z. B. Omni-Flex®) (■ **Abb. 2**). Die subperitoneale Dissektion unter dem hinteren Rektusscheidenblatt kann dann problemlos und zügig bis in die rechte und linke parakolische Rinne fortgeführt werden (■ **Abb. 3**). Die parietale anteriore Peritonektomie wird vorwiegend mit einer monopolaren Kugelelektrode unter Verwendung einer hohen Wattzahl durchgeführt. Bei dünnem Peritoneum kann die bipolare Schere eingesetzt werden.

Wenn eine komplette Peritonektomie geplant ist, wird vor der weiteren Depertonealisierung die Operabilität über ein „peritoneal window“ überprüft. Hierzu wird das Peritoneum begrenzt eröffnet und der Dünndarm exploriert. Nach Ausschluss eines multilokulären Dünndarmbefalls wird die Präparation etappenweise zirkulär fortgeführt.

Sofern eine selektive Peritonektomie geplant ist, wird nun der Peritonealsack eröffnet. Insbesondere bei voroperierten Patienten und bei Patienten mit ausgedehntem Tumorbefall empfiehlt es sich, diesen Zugang außerhalb der Medianlinie zu schaffen, um bei Verwachsungen im Verlauf der ehemaligen Laparotomie Serosaläsionen oder transmurale Defekte zu vermeiden.

Exploration des Bauchraums

Der Situs wird durch ein selbsthaltendes Retraktorsystem eingestellt. Der Darm wird in gesamter Länge vorsichtig adhäsioyliert. Zum einen ist die komplette Adhäsioylie Voraussetzung für eine sorgfältige Exploration des gesamten Bauchraums, zum anderen ermöglicht erst das Lösen sämtlicher Verwachsungen

Chirurg 2015 · 86:38–46 DOI 10.1007/s00104-014-2724-z
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

P. Piso · H. Leebmann · L. März · M. Mayr

Zytoreduktive Chirurgie für maligne Tumoren des Peritoneums

Zusammenfassung

Die zytoreduktive Chirurgie ist der wesentliche Bestandteil des multimodalen Therapiekonzepts zur Behandlung von Peritonealmetastasen. Hauptindikationen sind primäre peritoneale Tumoren wie das maligne peritoneale Mesotheliom sowie sekundäre peritoneale Absiedlungen bei kolorektalen Karzinomen und Pseudomyxoma peritonei. Unter Studienbedingungen werden außerdem Patienten mit peritoneal metastasierten Magenkarzinomen, Ovarialkarzinomen oder Sarkomen behandelt.

Neben der Tumorentität sind die Tumormasse und die Tumorverteilung die wichtigsten Selektionskriterien. Die komplette Resektion aller sichtbaren Tumorherde ist bei allen Tumorentitäten der stärkste Prognosefaktor.

Eine komplette Zytoreduktion kann durch eine parietale und viszerale Peritonektomie erreicht werden. Die Operation sollte möglichst standardisiert erfolgen. Da der Tumorbefall alle 4 Quadranten des Bauchraums be-

treffen kann und die Präparation weitgehend extraperitoneal erfolgt, setzt der Eingriff eine besondere viszeralchirurgische und onkologische Expertise voraus.

Um die Komplikationsrate bei dieser komplexen Therapie gering zu halten, sollte die Behandlung in einem spezialisierten Zentrum erfolgen.

Die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie zertifiziert Zentren zur chirurgischen Behandlung von bösartigen Erkrankungen des Peritoneums. Die Daten der Patienten sind im zentralen HIPEC-Register dokumentiert. Der Einschluss von Patienten in laufenden Studien ist zu empfehlen.

Schlüsselwörter

Chemotherapie, regionale Perfusion · Mesotheliom · Pseudomyxoma peritonei · Colorektales Karzinom · Induzierte Hyperthermie

Cytoreductive surgery for malignant peritoneal tumors

Abstract

Cytoreductive surgery is an essential part of a multimodality treatment concept for peritoneal metastases. Indications are primary peritoneal tumors like peritoneal mesothelioma or secondaries from colorectal cancer or pseudomyxoma peritonei. Patients with gastric or ovarian carcinoma or abdominal sarcoma with peritoneal seedings can be treated within studies. Tumor entity, tumor load, and tumor distribution are the most critical issues for patient selection. Complete macroscopic cytoreduction is the strongest prognostic factor and can be achieved by parietal and visceral peritonectomy. The operation should be performed in a standardized manner. Due to possible tumor manifestation in all four quadrants of the abdomen and ex-

tensive extraperitoneal dissection, extensive surgical and oncological expertise is prerequisite. Treatment in specialized surgical oncology centers is recommended to minimize morbidity and mortality. The German Society for General and Visceral Surgery is certifying centers of competence for surgical treatment of peritoneal malignancies. Data of all patients are documented in the HIPEC register. The inclusion of patients in studies is recommended.

Keywords

Regional perfusion cancer chemotherapy · Mesothelioma · Pseudomyxoma peritonei · Colorectal cancer · Induced hyperthermia

eine gleichmäßige Verteilung der Chemotherapie-Perfusionslösung im Bauchraum. Durch die Adhäsioylie bedingte Deserosierungen müssen sehr sorgfältig übernäht werden, da Serosaläsionen insbesondere in Kombination mit HIPEC zu Dünndarmleckagen führen können.

Im Rahmen der Exploration wird grundsätzlich auch eine Omentektomie durchgeführt. Das große Netz wird hier-

zu unter Mitnahme des vorderen Mesokolonblattes vom Dickdarm abpräpariert und unter Mitnahme der gastroepiploischen Gefäßarkade reseziert. Dieser Präparationsschritt gelingt meist auch bei ausgedehnter Tumorf infiltration des Omentum majus („omental cake“) unter Erhalt des Querkolons. Die Omentektomie ermöglicht die Inspektion der Bursa omentalis, außerdem wird durch die Re-

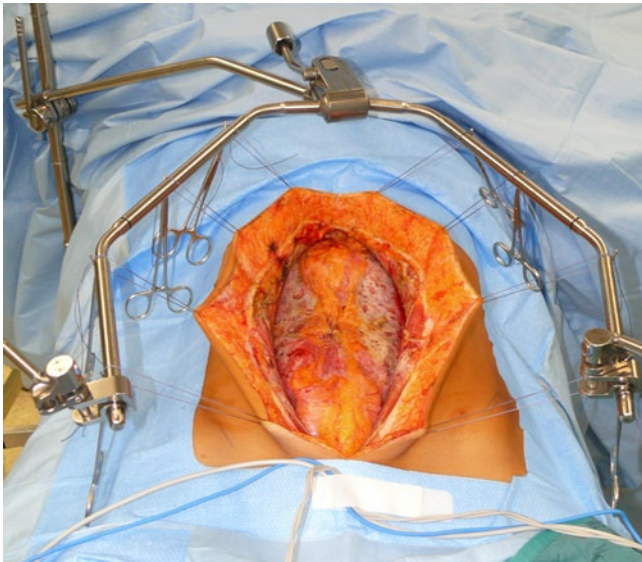


Abb. 1 ▲ Erleichterte extraperitoneale Dissektion durch Fixation der Hautränder am Retraktorrahmen. Noch keine Eröffnung des Peritonealsack



Abb. 2 ▲ Nach zirkulärer Freilegung der Faszie Positionierung einer Ringfolie und Optimierung der Exposition des Situs mittels Retraktorsystem

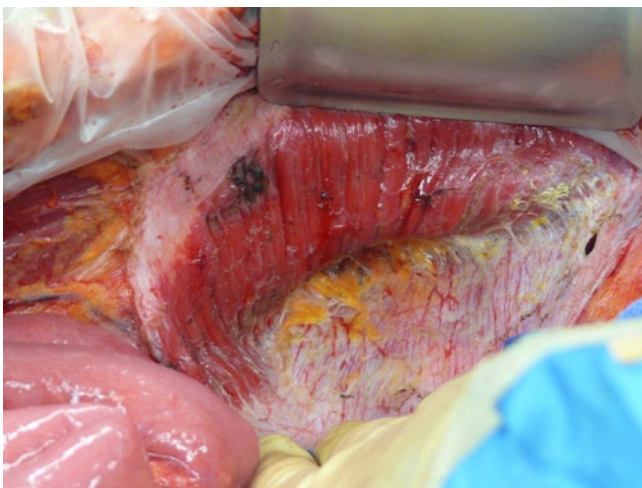


Abb. 3 ◀ Fortführung der subperitonealen Dissektion unter dem hinteren Rektusscheidenblatt (parietale anteriore Peritonektomie) von lateral bis in die rechte und linke parakolische Rinne

sektion des großen Netzes und die Eröffnung der Bursa omentalis die Zirkulation der intraperitonealen Chemotherapie begünstigt.

Auf keinen Fall darf vor kompletter Exploration des Bauchraums eine vorzeitige Darmresektion vorgenommen werden. Erst nach vollständiger Adhäsilyse kann entschieden werden, ob eine optimale Zytoreduktion zu erreichen ist. Für die Entscheidung über das weitere Vorgehen müssen die Tumorentität und Parameter wie Tumordifferenzierung, -last und -verteilung berücksichtigt werden. Bei einem PCI-Wert größer 20 ist bei den meisten Tumorentitäten auch nach kompletter Resektion keine wesentliche Prognoseverbesserung zu erwarten. Ein weite-

res wesentliches Kriterium für eine sinnvolle zytoreduktive Operation ist die Ausdehnung des Dünndarmbefalls. Im eigenen Vorgehen wird versucht, mindestens 200 cm Dünndarm zu erhalten. Dickdarmresektionen werden je nach onkologischer Notwendigkeit vorgenommen. Dabei sollten nach Möglichkeit Colon transversum und Colon descendens erhalten werden, um eine Rekonstruktion nach häufig notwendiger Rektosigmoidresektion zu ermöglichen. Jegliche Resektion sollte erst nach definitiver Entscheidung über das weitere Vorgehen (CRS und HIPEC vs. palliative Operation vs. explorative Laparotomie) erfolgen.

Rechter oberer Quadrant

Der rechte obere Quadrant ist häufig Hauptmanifestationsort der Peritonealkarzinose. Der metastatische Befall des Zwerchfellperitoneums sowie des retro- und subhepatischen Peritoneums mit Infiltration der Leberkapsel, des Zwerchfells, des Lig. hepatoduodenale und des Lig. teres hepatis bedingen, dass die Peritonektomie des rechten oberen Quadranten meist die technisch schwierigste Prozedur der CRS ist.

Die subdiaphragmale Peritonektomie gelingt am besten, wenn das Bauchfell unter kontinuierlichem Zug komplett als ein Präparat disseziert wird (■ **Abb. 4**). Problematisch ist die Präparation v. a. im Bereich des Centrum tendineum, da die anatomischen Schichten zwischen Peritoneum und Zwerchfell hier nahezu aufgehoben sind. Um eine Tumorkontamination der Pleurahöhle zu vermeiden, sollten eventuelle Zwerchfellperforationen umgehend versorgt werden. Sollten im Rahmen der parietalen Peritonektomie Zwerchfellteilresektionen notwendig sein, macht es Sinn, diese mit einem Stapler durchzuführen. Im eigenen Vorgehen wird die Klammernaht mit einer resorbierbaren Naht verstärkt. Die parietale Peritonektomie im rechten Oberbauch kann unter vollständiger extraperitonealer Mobilisierung der Leber bis nach retrohepatisch zur V. cava fortgeführt wer-

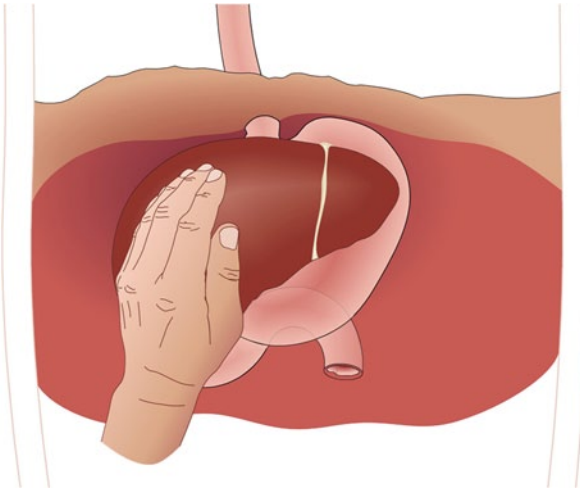


Abb. 4 ▲ Bei parietaler Peritonektomie im rechten Oberbauch komplette extraperitoneale Mobilisierung der Leber und Hervorluxierung durch Zug nach ventromedial. Intaktes Präparat erleichtert Dissektion

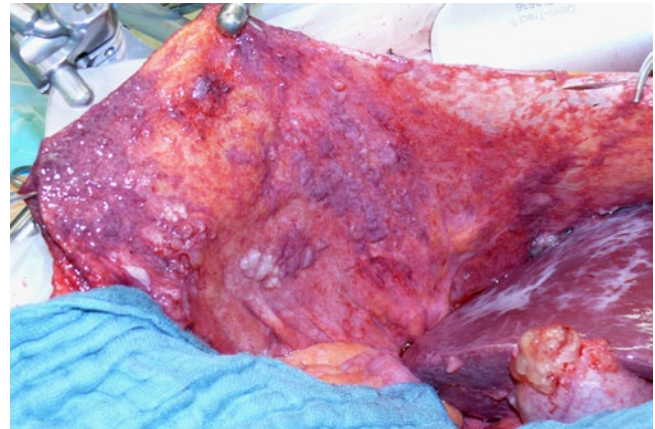


Abb. 5 ▲ Befallenes Peritoneum des rechten oberen Quadranten nach parietaler Peritonektomie, an Leberkapsel und Gallenblase weitere peritoneale Metastasen

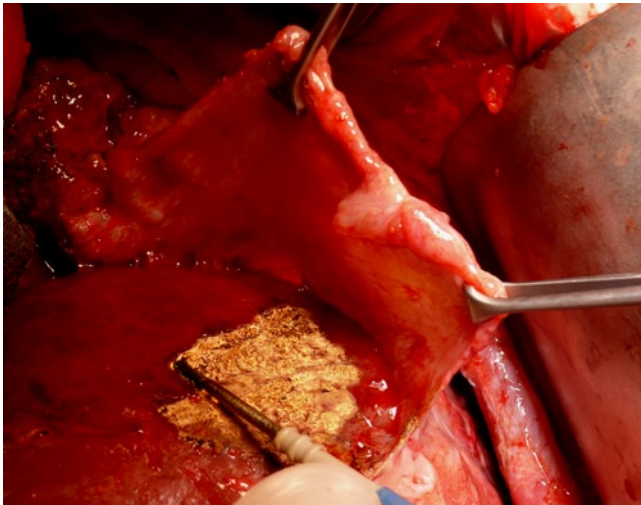


Abb. 6 ◀ Infiltration der Leberkapsel durch Metastasen an Leberoberfläche. Resektion mittels Dekapsulierung der Leber. Sorgfältige Blutstillung mit monopolarer Kugelektrode

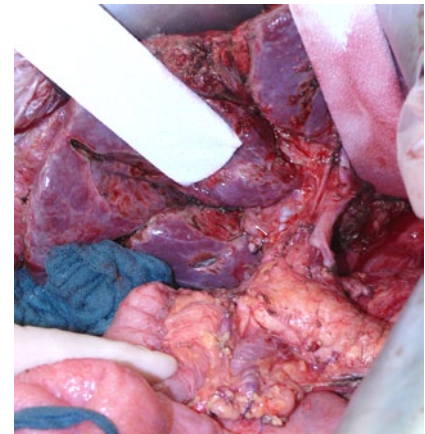


Abb. 7 ▲ Peritonektomie des Lig. hepatoduodenale mit Cholezystektomie, i. d. R. anterograd durchgeführt, sowie Entfernung des vorderen und hinteren Peritoneumblatts. Entfernung des Lig. teres hepatis bis zur Verbindung zum linken Pfortaderast wichtig

den (■ **Abb. 5**). Dabei wird das Lig. falciforme hepatis am Leberoberrand durchtrennt und komplett reseziert.

In etwa 20% der Fälle liegt eine direkte Infiltration der Leberkapsel vor. Diese sollte dann en bloc reseziert werden. Die Dekapsulierung der Leber muss von lateral nach medial erfolgen, um eine „liver fracture“ durch Zug an dem Organ zu vermeiden. Ist ein „stripping“ der Leberkapsel nicht möglich, kann der Tumor unter Anwendung der Kugelektrode oder ggfs. auch des Argonbeamers fulguriert werden (■ **Abb. 6**). Als nächster Schritt bietet sich die Cholezystektomie an, die i. d. R. anterograd durchgeführt wird. Ob grundsätzlich eine Cholezystektomie (auch bei blander Gallenblase) durchgeführt wer-

den sollte, ist strittig. Uns erscheint dieser Operationsschritt jedoch sinnvoll, da durch die Dissektion des Lig. hepatoduodenale und die Resektion des Omentum minus die zur Gallenblase ziehenden Äste des N. vagus durchtrennt werden.

Unter Schonung von Gefäßen und Gallengängen erfolgt dann die Entfernung des Peritoneums im Lig. hepatoduodenale. Dieser Schritt ist technisch anspruchsvoll, da häufig dicke Tumorschichten bis in den Leberhilus reichen. Wichtig ist, das Lig. teres hepatis komplett (fast) bis zu seiner Verbindung zum linken Pfortaderast zu dissezieren. Oft muss hierfür die Parenchymbrücke über dem Ligament („pont hepaticus“) durchtrennt werden (■ **Abb. 7**, [18]). Auch nach aus-

gedehnter Dekapsulierung der Leber und Dissektion des Leberhilus/Lobus caudatus sind Galleleckagen mit weniger als 2% sehr selten.

Nach passagerer Bauchtuchtamponade des rechten Oberbauchs wird das Omentum minus reseziert. Dieser Operationsschritt wird von uns auch bei makroskopisch unauffälligem Netz obligat durchgeführt, um die Zirkulation der Chemotherapie-Perfusionslösung zu verbessern. Bei „stripping“ der Bursa omentalis sollte besonders auf A. gastrica sinistra geachtet werden, da die Verletzung des Gefäßes zu einer totalen Gastrektomie führen kann (die A. gastrica sinistra ist nach Omentektomie und Splenektomie die einzig verbleibende magenversorgende Arte-

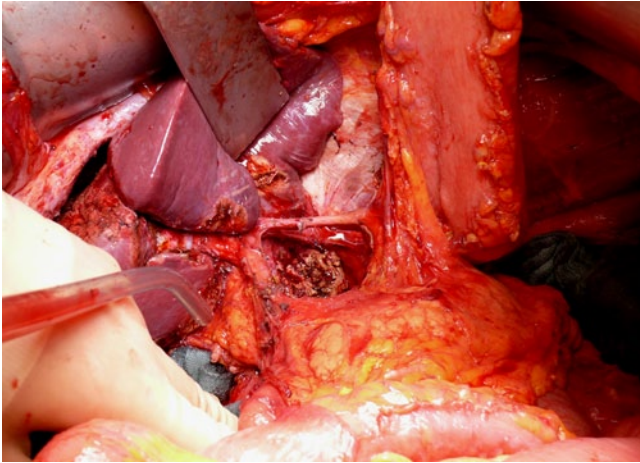


Abb. 8 ◀ Resektion des kleinen Netzes u. U. sehr mühsam, da Infiltrierung des Lobus caudatus vom parakavalen Tumorgewebe, abgebildet ist geschonte akzessorische linke Leberarterie aus der A. gastrica sinistra

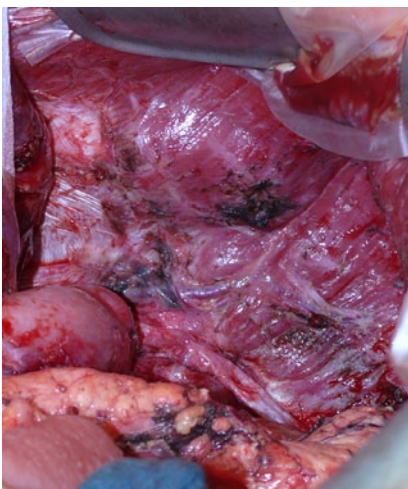


Abb. 9 ▲ Häufige Kombination von parietaler Peritonektomie im linken oberen Quadranten mit Splenektomie und seltener mit partieller Magenresektion. Traumatisierung des Pankreaschwanz oft durch Manipulationen, Kapselresektion und thermische Koagulation

rie, **Abb. 8**). Die V. gastrica sinistra hat einen variablen Verlauf und kann nicht immer erhalten werden. Der Magen ist zwar danach venös gestaut, muss aber nicht reseziert werden. Die Schonung des N. vagus ist bei Tumorinfiltration des Omentum minus nicht sicher zu realisieren. Magenentleerungsstörungen werden trotzdem nur selten beobachtet und sind nahezu immer passager. Im eigenen Vorgehen wird deshalb auf die prophylaktische Durchführung einer Pyloromyotomie verzichtet.

In weniger als 15% der Fälle ist das Magenantrum von Tumor befallen, sodass eine Antrektomie notwendig wird. Ausgangspunkt für diese Tumorinfiltration ist meist der subpylorische Raum. Dieser

entspricht dem tiefsten Punkt der Bursa omentalis, an dem Flüssigkeit stagniert und Tumorknoten wachsen können [16]. Die Durchführung einer simultanen Magenresektion erhöht die Morbidität nicht [13].

Eine Gastrektomie sollte nur in ausgewählten Einzelfällen durchgeführt werden, da dieser Eingriff, insbesondere in Kombination mit weiteren Dünn- und Dickdarmresektionen, die Lebensqualität der Patienten erheblich kompromittiert.

Um den Blutverlust zu minimieren, sollte die gesamte Präparation im rechten oberen Quadranten bei niedrigem zentralem Venendruck, normothermem Patienten und guter Gerinnung erfolgen. Da diese Situation am ehesten zu Beginn einer Operation zu realisieren und zudem der rechte obere Quadrant technisch am schwierigsten ist, wird im eigenen Vorgehen die Peritonektomie meist hier begonnen.

Linker oberer Quadrant

Die Peritonektomie im linken oberen Quadranten ist in der Regel einfacher als auf der rechten Seite. Meist befinden sich linksseitig weniger tumoröse Absiedlungen als rechts, zudem ist die Übersicht hier, v. a. nach erfolgter Omentektomie, deutlich besser. Die parietale Peritonektomie erfolgt links analog zum Vorgehen auf der rechten Seite. Bei ausgedehntem subdiaphragmalem Tumorbefall kann die Peritonektomie durch Mobilisation von Milz und Pankreas auf der Gerota'schen Faszie erleichtert werden. Meist ist in dieser Situation auch die Milz bzw. der Milz-

hilus tumorbefallen. Die Splenektomie wird dann in typischer Art und Weise vorgenommen (**Abb. 9**).

Nach Peritonektomie des rechten und/oder linken oberen Quadranten werden oft Thoraxdrainagen eingelegt, da nach Deperitonealisierung des Zwerchfells zum einen kleine Leckagen vorhanden sein können, die während der intraperitonealen Chemotherapie zu einem Erguss durch das Chemoperfusat führen; zum anderen kann die Manipulation am Zwerchfell selbst zu Pleuraergüssen führen, die die Lungenfunktion beeinträchtigen.

Peritonektomie im Unterbauch/ kleines Becken

Die Excavatio rectouterina bzw. die Excavatio rectovesicalis (Douglas-Raum) sowie die linke und rechte parakolische Rinne am Beckeneingang sind häufige Manifestationsorte für eine Peritonealkarzinose. Sofern nur vereinzelte Tumorknoten vorliegen, kann hier eine lokale Exzision erfolgen oder eine sog. rektumerhaltende Douglas-Raum-Resektion durchgeführt werden. Die Dissektion erfolgt dann im perirektalen Fett zwischen Rektumvorderwand und Douglas-Peritoneum.

Oft finden sich hier jedoch größere Tumorformationen, die eine komplette Peritonektomie des Beckens erforderlich machen. Bei Frauen ist hierzu meist eine Hysterektomie und Adnexektomie beidseits notwendig. Bei Frauen in der Postmenopause führen wir obligat eine beidseitige Adnexektomie durch, da auch bei makroskopisch unauffälligen Adnexen mikroskopisch häufig ein Tumorbefall nachgewiesen werden kann.

Analog zum Vorgehen in den anderen Regionen wird auch im Unterbauch zunächst das Peritoneum vom hinteren Blatt der Rektusscheide nach lateral und distal bis zum Harnblasendach abpräpariert. Die sorgfältige Darstellung der anatomisch korrekten Präparationsschicht am Blasendach erleichtert die weitere Präparation deutlich. Die Präparationsschicht ist dabei am einfachsten aufzufinden, indem man dem Urachus zum Blasendach folgt (**Abb. 10**). Das Füllen der Harnblase über den liegenden Dauerkatheter kann bei schwierigem Situs die Identifika-



Abb. 10 ▲ Hochfrequenzchirurgie mit monopolarer Kugelelektrode zur Dissektion. Berücksichtigung entstehender Rauchentwicklung – Rauchgasabsaugung ist dargestellt. Präparation vom Urachus (mit Klemme angefasst) nach caudal am Blasendach entlang

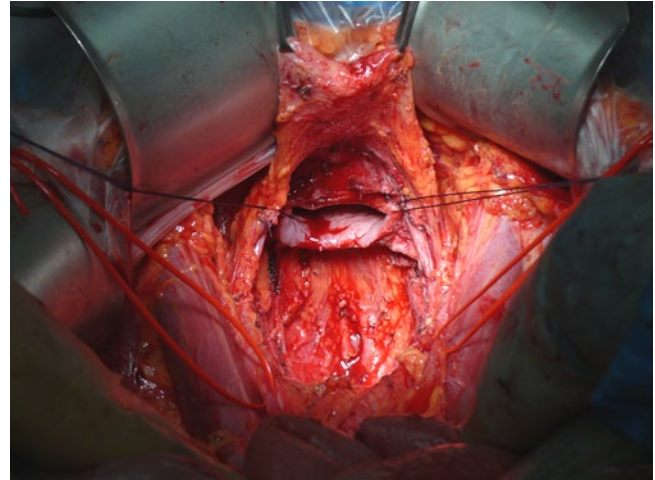


Abb. 11 ▲ Peritonektomie des weiblichen Beckens mit Hysterektomie (Vaginalstumpf offen abgebildet) in Kombination mit Adnexektomie und Rektumresektion. Ureteren beidseits angeschlungen

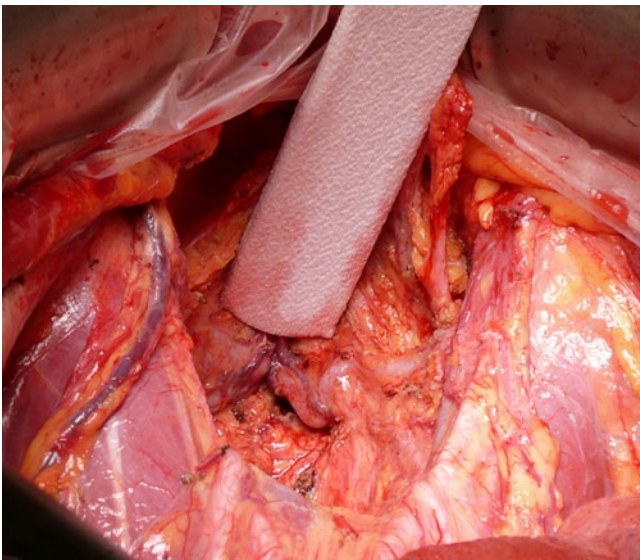


Abb. 12 ◀ Situs nach Peritonektomie eines männlichen Pelvis inklusive tiefer Rektumresektion. Resektion der Vasa spermatica auf rechter Seite. Präparationsschicht am Urachus beginnend, dann Blasendach gefolgt vom Lig. umbilicale laterale beidseits (rechts angespannt)

tion der richtigen Präparationsschicht erleichtern. Lateral können dann als nächste anatomische Orientierungspunkte die Lig. umbilicale mediale identifiziert werden. Schließlich kann das Peritoneum vom Blasendach disseziert werden. Auch hier erfolgt die Präparation überwiegend mit der Kugelelektrode. Bei Frauen wird die Präparation zunächst bis zur Cervix uteri fortgeführt, bei Männern bis zu den Samenbläschen. Die durch partielle Denervierung der Blase bedingten, postoperativ häufig zu beobachtenden Blasenentleerungsstörungen sind meist passager. Nach Deperitonealisierung der lateralen Bauch- und Beckenwand wird das Colon sigmoideum über einem Klammernahtgerät durchtrennt. Nach Absetzen des Mesokolons sowie der A. und V. mesen-

terica inferior wird das Colon descendens zusammen mit dem Dünndarmkonvolut in den Oberbauch verlagert. Im Folgenden wird das Rektum unter Schonung des Plexus hypogasticus superior und der beiden Nn. hypogastices zwischen Fascia parietalis und Fascia visceralis recti bis zum muskulären Beckenboden mobilisiert. Die Präparation entspricht hier dem Vorgehen bei der totalen mesorektalen Exzision. Beide Ureteren werden im Verlauf bis zur Einmündung in die Harnblase dargestellt. Bei Frauen werden die Vv. ovaricae zwischen Ligaturen durchtrennt, die Lgg. teres uteri werden am inneren Leistenring abgesetzt. Die Aa. und Vv. uterinae können unter Sicht und sicherer Schonung der Ureteren extraperitoneal abgesetzt werden. Die Vagina kann dann

infrazervikal durchtrennt werden. Nach Eröffnen des Spatium rectovaginale kann der geschlossene Douglas-Raum im prärektalen Fett einige Zentimeter nach oral-seitig mobilisiert werden. Somit gewinnt man bis zu 4 cm Rektumlänge und die Anastomose kommt später zum 8–9 cm ab ano zu liegen. Die Insuffizienzrate kann dadurch niedrig gehalten werden. Das Rektum wird meist tief, d. h. unterhalb des Douglas-Raums mit Hilfe eines Klammernahtgeräts abgesetzt. Das Präparat bestehend aus Unterbauch- und Beckenperitoneum, Uterus, Adnexen und Rektosigmoid kann dann en bloc entnommen werden (■ Abb. 11, 12).

Dissektion des Mesenteriums

Problematisch kann die Dissektion im Mesenterium sein. Hier hilft eine sog. Aquadissektion wobei unterhalb des Peritoneums Kochsalzlösung unter leichtem Druck instilliert wird. Das Peritoneum kann dann mit der bipolaren Schere disseziert werden. Alternativ kann eine Fulguration mit der monopolaren Kugelelektrode vorgenommen werden. Nahe am Mesenterialansatz liegende Knoten können mit der Schere exzidiert werden. Der Defekt wird mit seromuskulären Nähten versorgt (■ Abb. 13, 14, [1]).



Abb. 13 ◀ Spezielle Bedeutung der Resektion von Tumorknoten am Mesenterium beim Mesotheliom. Resektion dauert oft bis zu einer Stunde, postoperativ mit protrahierter Darmparalyse verbunden

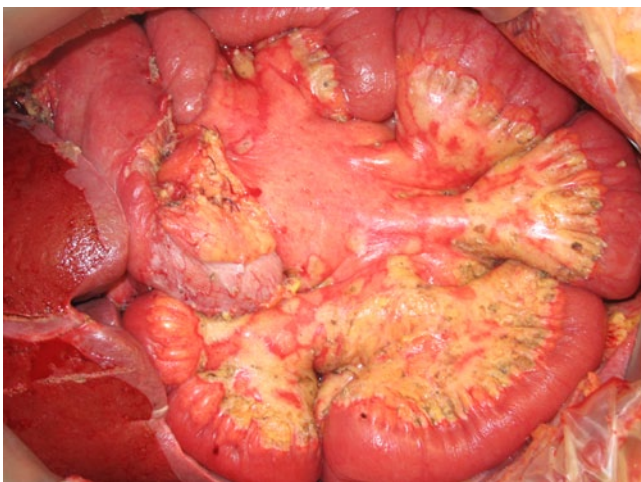


Abb. 14 ◀ Dissektion des Peritoneum mit bipolarer Schere möglich. Alternativ auch Fulguration mit monopolarer Kugelelektrode. Exzision von nahe am Mesenterialansatz gelegenen Knoten mit Schere oder Zerstörung mit Argonbeam

Rekonstruktion

Nach Abschluss der Resektionsphase wird der Bauchraum mit Aqua destillata gespült. Dadurch werden kleinere Blutungen evident und mechanisch Gewebreste und Tumorzellen entfernt. Der gesamte Dünn- und Dickdarm wird minutiös auf Serosaläsionen untersucht.

Hilfreich kann es sein, den Darm vor der Anastomosierung mit Kochsalz aufzufüllen. Somit lassen sich sonst nur schwer sichtbare Deserosierungen darstellen und kleine Leckagen detektieren. Sämtliche Serosaläsionen werden übernäht. Dieser Operationsschritt wird im eigenen Vorgehen besonders akkurat durchgeführt, da die Kombination aus verzögerter Heilung und postoperativer Paralyse mit konsekutiver Darmdistension (bedingt durch die HIPEC) bei nicht erkannten bzw. versorgten Darmläsionen zu einer erhöhten Rate an Dünndarmfisteln führt.

Als Technik für Dünn- und Dickdarmanastomosen hat sich die laterolaterale Anastomose in einreihiger fortlaufender Nahttechnik bewährt. Die Deszendorektostomie wird mittels eines zirkulären Klammernahtgeräts angelegt. Die Wiederherstellung der Darmkontinuität wird – sofern technisch möglich – immer angestrebt. Bei ausreichender Dünndarmlänge stellen wir dann aber, insbesondere nach aufwendigen Operationen, die Indikation zur Anlage einer protektiven Ileostomie relativ großzügig.

Bauchdeckenverschluss

Vor dem Bauchdeckenverschluss wird der Bauchraum erneut mit mehreren Litern Aqua destillata gespült. Im Anschluss werden die Drainagen zur Durchführung der intraperitonealen Chemotherapie eingelegt [3]. Die gängigen Perfusionssysteme bestehen aus einer Zulauf- und mehre-

ren Ablaufdrainagen. Die Inflowdrainage wird in das Epigastrium positioniert, die Outflowdrainagen kommen links und rechts subphrenisch und im kleinen Becken zu liegen. Die HIPEC ist im OP unter Berücksichtigung der vorhandenen Sicherheitsbestimmung standardisiert durchführbar [6]. Der Bauchdeckenverschluss erfolgt mittels fortlaufender resorbierbarer Fasziennaht mit geringen Stichabständen.

Das klassische Beispiel für eine Peritonektomie ist das Pseudomyxoma-peritonei-Syndrom mit Befall aller 4 Quadranten [9]. Der Eingriff beinhaltet eine gewisse Systematik. Zunächst wird eine Peritonektomie des rechten Oberbauches vorgenommen, gefolgt von einer Leberkapselresektion, Cholezystektomie, Peritonektomie des Lig. hepatoduodenale und Resektion des kleinen Netzes. In einer zweiten Etappe folgt die En-bloc-Resektion mit Omentektomie, Peritonektomie linker Oberbauch und Splenektomie. Zuletzt wird die En-bloc-Resektion mit Peritonektomie des kleinen Beckens, Resektion des Rektosigmoids, des rechten Hemikolons und ggfs. weiblicher Genitalia durchgeführt.

Zentrenbildung

Diese komplexe Behandlung ist mit einer langen Lernkurve verbunden. Dabei muss nicht nur die OP-Mannschaft sondern das gesamte Team berücksichtigt werden (Anästhesie, Intensivstation, Pflege auf der Normalstation, usw.). Eine akzeptable Komplikationsrate und optimale onkologische Ergebnisse sind nur durch Zentrumsbildung zu erreichen. Die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie unterstützt dies durch die Zertifizierung von Zentren zur chirurgischen Behandlung von bösartigen Erkrankungen des Peritoneums. Die Daten der Patienten sind im zentralen HIPEC-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie dokumentiert. Der Einschluss von Patienten in laufenden Studien (z. B. COMBATAC-Studie) ist zu empfehlen [5].

Akzeptanz in der „onkologischen Community“

Die Kombination aus CRS, perioperativer intraperitonealer Chemotherapie und begleitender systemischer Chemotherapie stellt derzeit den Therapieansatz mit der größten Erfolgsaussicht auf langfristige Tumorkontrolle bei primären peritonealen Malignomen oder bei Peritonealkarzinose eines kolorektalen Karzinoms dar. In die aktuelle S3-Leitlinie für kolorektale Karzinome wurde die multimodale Therapie der Peritonealkarzinose als Empfehlung aufgenommen – mit direkten Implikationen für den Alltag der Tumorboards zertifizierter Darmkrebszentren oder onkologischer Zentren.

Fazit für die Praxis

- Die parietale und viszerale Peritonektomie stellt als Teil eines multimodalen Therapiekonzepts zur Behandlung ausgewählter Patienten mit einer Peritonealkarzinose ein innovatives Konzept dar.
- Die Technik beinhaltet viele besondere Aspekte, die erlernt werden müssen. Die multimodale Therapie der Peritonealkarzinose ist mit einer langen Lernkurve verbunden.
- Die Durchführung in Zentren mit Expertise auf dem Gebiet ist sinnvoll, um Letalität des Eingriffes niedrig zu halten und das optimale onkologische Ergebnis zu erreichen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. P. Piso

Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie,
Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg,
Prüfening Str. 86, 93049 Regensburg
pompiliu.piso@barmherzige-regensburg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. P. Piso, H. Leebmann, L. März und M. Mayr geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Bijelic L, Sugarbaker P (2008) Cytoreduction of the small bowel surfaces. *J Surg Oncol* 97:176–179
2. Brücher BL, Piso P, Verwaal V et al (2012) Peritoneal carcinomatosis: cytoreductive surgery and HIPEC – overview and basics. *Cancer Invest* 30:209–224
3. Dahlke MH, Schlitt HJ, Piso P (2007) Continuous peritoneal perfusion: techniques, methods and applications. *Cancer Treat Res* 134:265–273
4. Deraco M, Baratti D, Kusamura S et al (2009) Surgical technique of parietal and visceral peritonectomy for peritoneal surface malignancies. *J Surg Oncol* 100:321–328
5. Glockzin G, Rochon J, Arnold D et al (2013) A prospective multicenter phase II study evaluating multimodality treatment of patients with peritoneal carcinomatosis arising from appendiceal and colorectal cancer: the COMBATAC trial. *BMC Cancer* 13:67
6. Jähne J, Piso P, Schmoll E et al (1997) Intraoperative (hyperthermic) chemotherapy – considerations and aspects of safe intra- and postoperative treatment with cytostatic drugs. *Langenbecks Arch Chir* 382:8–14
7. Lang SA, Glockzin G, Dahlke et al (2009) The techniques of peritonectomy and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *Zentralbl Chir* 134:443–449
8. Piso P, Werner U, Bektas H et al (2000) Peritoneal carcinosis in appendiceal carcinoma – at what price can the prognosis be improved? *Dtsch Med Wochenschr* 125:1283–1287
9. Piso P (2003) Pseudomyxoma peritonei – neue Hoffnungen durch innovatives Behandlungskonzept. *Viszeralchirurgie* 38:149–154
10. Piso P, Heiss A, Schlag PM (2008) Primäre und sekundäre peritoneale Tumore. In: Gnant M, Schlag M (Hrsg) *Chirurgische Onkologie*. Springer, S 297–314
11. Piso P, Arnold D (2011) Multimodal treatment approaches for peritoneal carcinosis in colorectal cancer. *Dtsch Arztebl Int* 108:802–808
12. Piso P, Glockzin G, Breitenbuch P von (2009) Patient selection for a curative approach to carcinomatosis. *Cancer J* 15:236–242
13. Piso P, Slowik P, Popp F et al (2009) Safety of gastric resections during cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for peritoneal carcinomatosis. *Ann Surg Oncol* 16:2188–2194
14. Sugarbaker PH (1994) Dissection by electrocautery with a ball tip. *J Surg Oncol* 56:246–248
15. Sugarbaker PH (1995) Peritonectomy procedures. *Ann Surg* 221:29–42
16. Sugarbaker PH (2002) The subpyloric space: an important surgical and radiologic feature in pseudomyxoma peritonei. *Eur J Surg Oncol* 28:443–446
17. Sugarbaker PH (2008) Circumferential cutaneous traction for exposure of the layers of the abdominal wall. *J Surg Oncol* 98:472–475
18. Sugarbaker PH (2010) Pont hepatic (hepatic bridge) an important anatomic structure in cytoreductive surgery. *J Surg Oncol* 101:251–252



Weitere Infos auf
springermedizin.de

Video zum Beitrag

Online steht Ihnen ein Video zur Technik der parietalen und viszeralen Peritonektomie zur Verfügung.

Dieses finden Sie unter

▶ www.springermedizin.de/5057352

Um das Video auf Ihrem Smartphone anzuschauen benötigen Sie eine geeignete App, mit der Sie den nebenstehenden QR-Code einscannen.

