

Allgemein- und Viszeralchirurgie

up2date



3

August 2025
Seite 197–292
19. Jahrgang



CME-Fortbildung

- Optimierte perioperative Management
- Ernährungstherapie bei Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes
- Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie
- Therapie des primären Hyperparathyreoidismus

Schritt für Schritt

- Choledochusrevision



PULSE

Expert Panel



Jetzt mitmachen!

Teilen wir unsere Ideen. Für eine bessere Medizin.

PULSE bringt viele Perspektiven zusammen – inzwischen von fast 3.000 registrierten Expertinnen und Experten aus dem Gesundheitswesen. Alle zusammen sind der Schlüssel zu innovativen Lösungen. Lösungen, die Ihren Klinik- und Praxisalltag erleichtern, die Aus- und Fortbildung voranbringen und die Patientenversorgung verbessern.

Werden auch Sie Teil von PULSE und machen Sie bei unseren regelmäßigen Online-Umfragen mit! Ihre Vorteile? Spannendes Insider-Wissen und attraktive Prämien – nur für Sie.



pulse.thieme.de



Thieme

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date

3 · 2025

August 2025 · 19. Jahrgang · Seite 197–292



1 Perioperative Medizin

199 In eigener Sache · 201 Herausgeberboard · 204 Studienreferate
209 Choledochusrevision – Schritt für Schritt · 214 Impressum

217

Optimiertes perioperatives Management bei elektiven kolorektalen Resektionen

*Melanie Camilla Langheinrich, Grit Gebhardt, Stephan Kersting,
Wolfgang Schwenk*

2 Oberer Gastrointestinaltrakt

237

Magen- und Ösophaguskarzinom

Maria Wobith, Arved Weimann

3 Leber, Galle, Pankreas, Milz

257

Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie

Asmus Heumann, Kijan Afshar-Bakshloo

10 Endokrine Chirurgie

277

Chirurgische Therapie des primären Hyperparathyreoidismus

Theresia Weber

Titelbild:

Covergestaltung: © Thieme

Bildnachweis Cover: © lenetsnikolai/stock.adobe.com. Edited by Thieme.



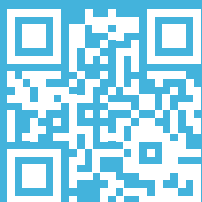
Die Übersicht über alle Rubriken
Ihrer up2date erhalten Sie unter:
<https://eref.thieme.de/RIACW>

eRef

Mehr wissen. Besser entscheiden.
Ein Mediziner*innen-Leben lang.

Die medizinische Wissensplattform eRef unterstützt Sie ab Tag 1 der Weiterbildung, während Klinik-Rotationen bis zur bestandenen Facharztprüfung und darüber hinaus.

Mit intelligent verknüpften, interdisziplinären und leitlinienbasierten Inhalten. Am PC, Tablet und Smartphone. Angepasst an Ihr individuelles Wissenslevel. Für den gezielten und nachhaltigen Aufbau Ihres Fachwissens – ein Mediziner*innen-Leben lang.



Sie möchten eRef in einer
geführten Tour kennenlernen
oder an Ihrer Klinik testen?

thieme.com/eRef



Thieme

Unverzichtbar für die Fort- und Weiterbildung

Thieme-Umfrage zeigt: Medizinische Fachzeitschriften stehen an erster Stelle

Medizinische Fachzeitschriften bleiben für die Fort- und Weiterbildung das wichtigste Medium. Dies ergab eine umfassende Marktforschung, die Thieme 2024 unter über 1400 Fachärzt*innen, Ärzt*innen in Weiterbildung und medizinischem Fachpersonal durchgeführt hat. Die Studie zeigt deutlich: Trotz des Anstiegs digitaler Angebote sind klassische Fachzeitschriften für die Zielgruppen in allen Altersstufen nach wie vor essenziell.

Zunächst aber ein herzlicher Dank an Sie, liebe Leserinnen und Leser. Viele von Ihnen haben an unserer Befragung teilgenommen. Ihre Rückmeldungen sind von unschätzbarem Wert und helfen uns, unsere Angebote kontinuierlich zu verbessern und optimal auf Ihre Bedürfnisse abzustimmen.

Fachgesellschaften und Berufsverbände im Fokus

Im Fokus der Befragung standen Ihre Bedürfnisse, Erwartungen und Wünsche – und zwar hinsichtlich der Leistungen von Fachgesellschaften und Berufsverbänden. Unser Ziel war es, herauszufinden, wie wir bei Thieme diese Organisationen und damit auch Sie als Ärztin oder Arzt, als medizinisches Fachpersonal oder als Person in Aus- und Weiterbildung bestmöglich mit unseren Angeboten unterstützen können.

Befragt wurden Fachärzt*innen, Ärzt*innen in Weiterbildung sowie medizinisches Fachpersonal. Im Mittelpunkt der Befragung standen Fragen wie: Welche Angebote und Serviceleistungen von Fachgesellschaften und Berufsverbänden sind besonders attraktiv? Welche sind unverzichtbar für die Mitglieder? Und welche Angebote würden die Bedürfnisse und Interessen von neuen Mitgliedern treffen? Mit über 1400 Rückmeldungen haben wir eine belastbare Datenbasis erhalten.

Fachzeitschriften: Essenziell für Fort-/Weiterbildung

Die Ergebnisse sind deutlich: Das wichtigste Angebot von Fachgesellschaften und Berufsverbänden sind Angebote zur persönlichen Fort- und Weiterbildung der Mitglieder. Dafür nutzen viele dieser Organisationen Fachzeitschriften als zentrales Instrument. Doch ist dies noch zeitgemäß? Ja! Die aktuelle Umfrage bestätigt, dass dieser Weg unverändert richtig ist: Unter den verschiedenen Angeboten zur persönlichen Fort- und Weiterbildung stehen medizinische Fachzeitschriften auf Platz 1 – noch vor digitalen Wissensportalen und Online-Webinaren on demand auf Platz 2 und 3 (siehe ► **Abb. 1**).

Es freut uns sehr, dass Fachzeitschriften unverändert eine tragende Säule der ärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung sind – und die Bedürfnisse der Ärztinnen und Ärzte auch weiterhin optimal erfüllen. Das bestätigt, wie wertvoll hier die enge Zusammenarbeit von Thieme mit über 140 Fachgesellschaften und Berufsverbänden ist. Besonders bemerkenswert ist übrigens: Auch bei den Ärzt*innen in Weiterbildung – also der kommenden Generation – rangieren Fachzeitschriften ganz oben.

Ein entscheidender Faktor für die Mitgliedschaft

Die Umfrage zeigt auch eindrucksvoll, wie stark die Bindung der Mitglieder an die Verbände mit dem Zugang zu Fachzeitschriften verknüpft ist. 43% der befragten Mitglieder gaben an, dass sie ohne den Bezug der Fachzeitschrift potenziell ihre Mitgliedschaft kündigen würden. Fast die Hälfte der bisherigen Nichtmitglieder würde sich durch eine Fachzeitschrift zur Mitgliedschaft motivieren lassen. Fachzeitschriften vermitteln also nicht nur Wissen, sondern stärken auch die Mitgliederbindung. Gleichzeitig können sie neue Mitglieder erschließen – das macht sie für Fachgesellschaften und Berufsverbände so wertvoll.

Begleitung auf dem Weg zur fachärztlichen Prüfung

Für die ärztliche Weiterbildung erwarten die Befragten zudem Angebote für die Vorbereitung auf die Facharztprüfung, wie Prüfungsprotokolle oder Prüfungsfragen inkl. Antworten sowie Curricula (siehe ► **Abb. 2**). Bei Thieme begleiten wir Ärztinnen und Ärzte aus vielen Fachgebieten mit unseren Curricula durch die Weiterbildung – von Tag 1 an bis zur Facharztprüfung. Oft arbeiten wir hier ebenfalls eng mit der jeweiligen Fachgesellschaft oder dem Berufsverband zusammen.

Orientierung/Sichtbarkeit

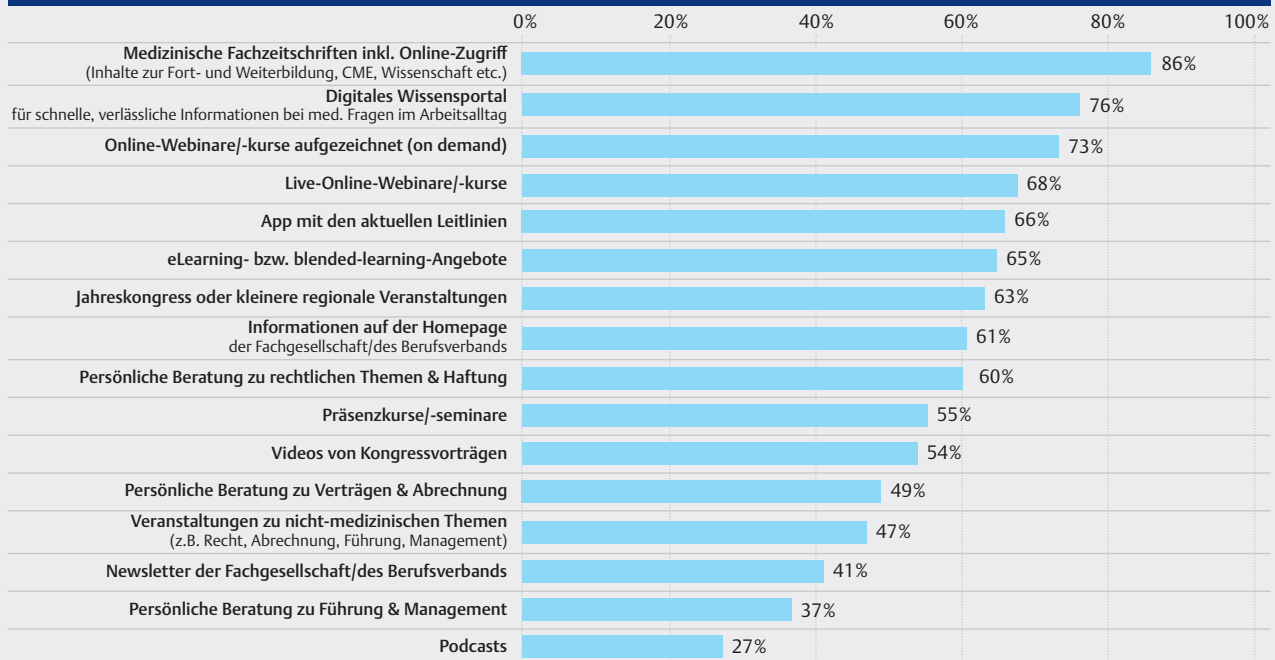
Neben dem Bereitstellen von Fort- und Weiterbildungsangeboten erwarten Ärztinnen und Ärzte von Fachgesellschaften und Berufsverbänden vor allen Dingen auch die Erstellung von Leitlinien sowie die Vertretung des Fachs in der Politik und das Sichtbarmachen in der Öffentlichkeit. Aus Sicht der Befragten sind dies die zentralen Aufgaben von Fachgesellschaften und Berufsverbänden.

Gemeinsam stark: Passgenaue Lösungen entwickeln

Insgesamt hat die Befragung klar gezeigt, wie wichtig es ist, sich auf die wichtigsten Angebote und Aufgaben zu fokussieren und Lösungen für die Herausforderungen im medizinischen Berufsalltag zu bieten. Denn damit unterstützen wir Sie alle, die sich täglich für eine gute Patient*innenversorgung einsetzen, in Ihrer Fort- und Weiterbildung und in Ihrer Arbeit mit den Patient*innen. Gleichzeitig stärken wir damit die Fachgesellschaften und Berufsverbände in ihrer Rolle als Interessenvertretungen. Daher wollen wir gemeinsam mit den Verbänden unsere Angebote passgenau weiterentwickeln – auf Basis belastbarer Daten und im engen Austausch.

Katrin Stauffer, Senior Director
Medical Publishing & Information
Services Medicine, Thieme

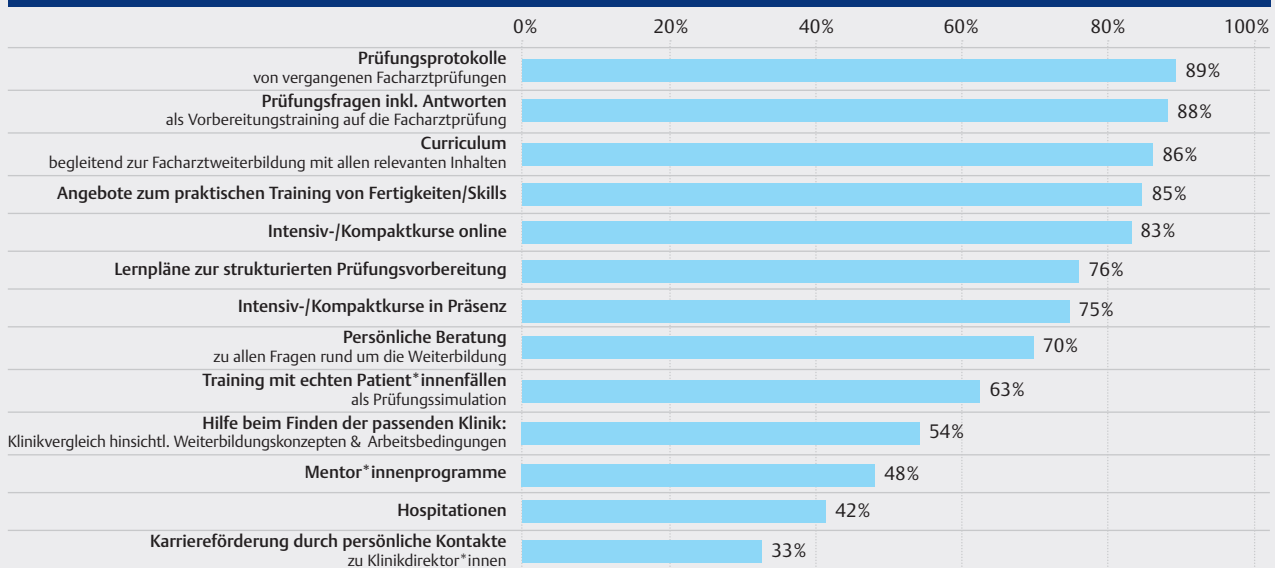
Das wichtigste Angebot für die berufliche Fort- und Weiterbildung von Ärztinnen und Ärzten



„Schauen wir uns nun konkrete Angebote für die berufliche Fort- und Weiterbildung an, die von einigen Fachgesellschaften oder Berufsverbänden z.T. kostenlos bzw. vergünstigt angeboten werden. Bitte geben Sie für jedes Angebot an, wie wichtig es Ihnen ist bzw. wäre, sollte es Ihre Gesellschaft nicht anbieten.“ Skala von 1 = überhaupt nicht wichtig bis 5 = sehr wichtig. Es sind die Top2-Werte (Skalenwert 4 & 5) angegeben. Ausgewertet ist die Subgruppe der ärztlich tätigen Personen (n = 665).

► **Abb. 1** Medizinische Fachzeitschriften stehen auf Platz 1 unter den Angeboten von Fachgesellschaften und Berufsverbänden für die Fort- und Weiterbildung der Ärztinnen und Ärzte. 86% der Befragten geben an, dass ihnen dieses Angebot sehr wichtig oder wichtig (Top2-Box) ist.

Das wichtigste Angebot für die ärztliche Weiterbildung zur Fachärztin/zum Facharzt



„Manche Fachgesellschaften oder Berufsverbände bieten für Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung eigene Angebote z.T. kostenlos bzw. vergünstigt an. Bitte geben Sie für jedes dieser Angebote an, wie wichtig es Ihnen ist bzw. wäre, sollte es Ihre Gesellschaft nicht anbieten.“ Skala von 1 = überhaupt nicht wichtig bis 5 = sehr wichtig. Es sind die Top2-Werte (Skalenwert 4 & 5) angegeben. Ausgewertet ist hier die Subgruppe der Medizin-Studierenden sowie Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung (n = 131).

► **Abb. 2** Für die ärztliche Weiterbildung wünschen sich die Befragten Angebote zur Vorbereitung auf die Facharztprüfung, wie Prüfungsprotokolle, Prüfungsfragen oder Intensiv-/Kompaktkurse online und begleitende Curricula sowie Angebote zum praktischen Training. Mehr als 80% der Befragten geben an, dass ihnen diese Angebote sehr wichtig oder wichtig (Top2-Box) sind.

Herausgeber



Prof. Dr. med. Jakob Izbicki

1974–1979 Studium der Humanmedizin an den Universitäten Köln und Bonn. 1979–1980 Predoctoral Fellow an der Johns Hopkins University in Baltimore, USA. Weiterbildungszeit in Hannover, Bonn, Köln und München. 1998 kommissarischer Direktor, 2002 bis zu seiner Emeritierung 2023 Direktor der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie der Chirurgischen Klinik und Poliklinik am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Jakob Izbickis wissenschaftliche Spezialgebiete sind die chirurgische Onkologie, chirurgische Gastroenterologie sowie hepatopankreatobiliäre Chirurgie, Thorax- und Ösophaguschirurgie.

Editorial Assistant



PD Dr. med. Alexandra M. König

Seit September 2016 Direktorin des Zentrums für Chirurgie, Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, Gefäß- und Unfallchirurgie im Klinikum Wilhelmshaven. Ihre chirurgische Laufbahn begann sie nach dem Medizinstudium an der Johannes Gutenberg Universität Mainz 2002 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf unter der chirurgischen Leitung von Prof. Dr. Izbicki, wo sie sich auch im Rahmen ihrer Forschung insbesondere für die große onkologische Viszeralchirurgie, die Thorax- und endokrine Chirurgie engagierte.

Rubrikherausgebende

Allgemeine Chirurgie



Prof. Dr. med. Tobias Keck

1990–1997 Studium Humanmedizin FAU Erlangen Nürnberg und UCSD, San Diego, USA, 1999–2002 Harvard Medical School, Boston, USA. Weiterbildungszeit in Heidelberg und Freiburg i.Br. Seit 2012 Universitätsprofessor und Lehrstuhlinhaber für Chirurgie an der Universität zu Lübeck und Direktor der Klinik für Chirurgie des Universitätsklinikums Schleswig Holstein, Campus Lübeck. Wissenschaftlich-klinische Spezialgebiete sind die chirurgische Onkologie, hepato-pankreatobiliäre Chirurgie, minimal-invasive und robotergestützte Chirurgie.



PD Dr. med. Nicolas T. Schwarz

Medizinstudium an der Université Catholique de Louvain, Belgien, und der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. 1991 Promotion in Tübingen. Weiterbildungszeit in Tübingen und Bonn. 1998–2000 Research Fellow an der University of Pittsburgh, Medical Center Pittsburgh, USA. 2002 Habilitation in Bonn. Seit 2005 Chefarzt der Chirurgischen Klinik, Friedrich-Ebert-Krankenhaus GmbH, Neumünster.

Perioperative Medizin



Prof. Dr. med. Clemens Schafmayer

1995–2002 Studium der Humanmedizin an der Albrecht-Ludwigs-Universität zu Freiburg und der Christian-Albrechts-Universität Kiel. 2003–2010 Ausbildung an der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Schleswig Holstein (UKSH), Campus Kiel. Seit 2014 Koordinator des zertifiziertem Darm- und Pankreaskrebszentrums. Seit 2019 Direktor der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, Gefäß- und Transplantationschirurgie.



Prof. Dr. med. Wolfgang Schwenk

1982–1989 Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf. Weiterbildungszeit in Düsseldorf und Berlin. 1997 Habilitation für das Fach Chirurgie an der Charité Berlin. 2002 Geschäftsführender Oberarzt und stellvertretender Klinikdirektor an der Universitätsklinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Universitätsmedizin Berlin. 2009–2017 Chefarzt der Allgemein- und Viszeralchirurgie – Zentrum für minimalinvasive und onkologische Chirurgie der Asklepios Klinik Altona, Hamburg. 2017–2021 Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des städtischen Klinikums Solingen. Seit 2021 Geschäftsführer, Gesellschaft zur Optimierung des perioperativen Managements – GOPOM GmbH in Düsseldorf.

Notfallchirurgie



Prof. Dr. med. Michael Betzler

Medizinisches Staatsexamen an der Technischen Universität München. Promotion und Habilitation an der Universität Ulm und Venia Legendi für das Fach Chirurgie. Umhabilitation und Erteilung der Venia Legendi für das Fach Chirurgie durch die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Verleihung der Bezeichnung „apl. Professor“. 1974–1981 Department für Chirurgie der Universität Ulm. 1981–1990 Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg. 1991–2012 Chefarzt der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Unfallchirurgie und Gefäßchirurgie am Alfried Krupp von Bohlen und Halbach Krankenhaus gem. GmbH, Essen.



PD Dr. med. Matthias Reeh

2002–2008 Studium der Humanmedizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Weiterbildung an der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Facharzt für Viszeralchirurgie, Thoraxchirurgie, onkologische Chirurgie und chirurgische Intensivmedizin. Seit 2018 Oberarzt und von 2020 bis 2023 geschäftsführender Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Leiter des Bereiches „Chirurgie des oberen Gastrointestinaltraktes“ und robotischer Chirurgie. Seit 2023 Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Katholischen Marienkrankenhaus Hamburg.

Endokrine Chirurgie



Prof. Dr. med. Peter E. Goretzki

Staatsexamen und Promotion an der Universität Heidelberg. Weiterbildungszeit in Duisburg, Mannheim, Marburg und Düsseldorf. Seit 2011 Chefarzt der Chirurgischen Klinik 1 (Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie) der Städtischen Kliniken Neuss – Lukaskrankenhaus mit Ausbau der onkologischen Viszeralchirurgie (Leber, Pankreas, Ösophagus) und endokrinen Chirurgie (Nebenniere, Neuroendokrine Tumoren) sowie Aufbau einer allgemeinen Thoraxchirurgie. 2018–2021 Bereichsleitung „Endokrine Chirurgie und Chirurgie Neuroendokriner Tumore“ der Charité, CCM und CVK, Universitätsmedizin Berlin, 2021–2023 in Kooperation mit Frau PD Dr. M. Mogl.



Prof. Dr. med. Arnold Trupka

1982–1988 Studium der Humanmedizin an der LMU in München und der Harvard Medical School in Boston/USA. Weiterbildung zum Facharzt für Chirurgie, Spezieller Viszeralchirurgie und Unfallchirurgie an der Chirurgischen Klinik der LMU in München 1989–2002. Promotion 1995, Habilitation 1999. Ab 2002 Chefarzt der Chirurgischen Klinik (Allgemein- und Viszeralchirurgie, Endokrine Chirurgie, Unfallchirurgie und Orthopädie), seit 2023 Chefarzt der Klinik für Endokrine Chirurgie am Klinikum Starnberg, 2010–2022 Ärztlicher Direktor am Klinikum Starnberg, seit 2023 stellv. Ärztlicher Direktor. Wissenschaftliches und klinisches Spezialgebiet: Endokrine Chirurgie, seit 2011 Leitung des von der DGAV zertifizierten Referenzzentrums für Schild- und Nebenschilddrüsenchirurgie in Starnberg.

Oberer Gastrointestinaltrakt



Prof. Dr. med. Albrecht Stier

1978–1985 Studium der Humanmedizin in Göttingen. 1985–1986 Mitarbeiter am Pathologischen Institut der TU München. 1986–2000 Weiterbildung an der Chirurgischen Klinik Klinikum rechts der Isar der TU München. 1993 Facharzt für Chirurgie, es folgen der Facharzt für Spezielle Chirurgische Intensivmedizin sowie für Viszeral- und Thoraxchirurgie. 2001 Wechsel an die Chirurgische Klinik der Universität Greifswald als Leitender Oberarzt. 2008–2023 Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Helios Klinikum Erfurt.



Prof. Dr. med. Stefan P. Mönig

Studium der Humanmedizin an der WWU Münster. 1992–2016 an der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie der Universität zu Köln tätig. Seit 5/2016 Leitender Arzt für die Chirurgie des oberen Gastrointestinaltrakts am Service de chirurgie viscérale der Universitätsklinik Genf, Schweiz. Schwerpunkte: Chirurgie benignen und malignen Erkrankungen der Speiseröhre und des Magens.

Leber, Galle, Pankreas, Milz



Prof. Dr. med. Ulf P. Neumann

Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin. 1994 Dissertation. 2003 Habilitation für das Fach Chirurgie an der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. 2002 Oberarzt und 2006 stellvertretender Klinikdirektor Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie Charité Berlin. 2010–2023 Direktor der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie am Universitätsklinikum Aachen. 2016 Direktor der Abteilung Allgemeine Chirurgie, Maastricht UMC, Niederlande. Seit 2023 Direktor der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie am Universitätsklinikum Essen.



Prof. Dr. med. Waldemar Uhl

1981–1987 Studium der Humanmedizin an der Universität Ulm. Klinische und wissenschaftliche Tätigkeit an der Universitätsklinik Ulm, am Universitätsspital Bern und an der Chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg. 2004 Berufung an die Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des St. Josef-Hospitals in Bochum, Klinik der Ruhr-Universität.

Seine klinisch-wissenschaftlichen Schwerpunkte umfassen die Erkrankungen des Pankreas und hepatobiliären Systems.

Interventionelle und diagnostische Endoskopie



Prof. Dr. med. Georg Kähler

1985 Approbation Friedrich-Schiller-Universität Jena. 1987 Promotion. 1989 Facharztausbildung für Chirurgie (Jena). 2003 Leiter der Sektion Endoskopie der Chirurgischen Universitätsklinik Mannheim. 2007 Habilitation. 2010 außerplanmäßiger Professor. 2010–2021 Leiter der Zentralen Interdisziplinären Endoskopie des Universitätsklinikum Mannheim GmbH, Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg. 2021–2023 stellvertretender Leiter.



PD Dr. med. Dipl.-Phys. Anjali A. Röth

Studium der Humanmedizin an der RWTH Aachen. Parallel Studium der Physik mit Diplom-Abschluss. 2009 Dissertation. Weiterbildung zur Viszeralchirurgin in Aachen. 2012–2013 Forschungsaufenthalt am Dana-Farber Cancer Institute der Harvard Medical School in Boston. 2014 Fachärztin für Viszeralchirurgie. Von 2013–2019 im Vorstand der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft „Junge Chirurgen“ (CAJC) der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), davon von 2016–2019 als 1. Vorsitzende. Seit 2019 Sprecherin der Arbeitsgruppe „Zukunftsdialog – Förderer der CAJC“ der DGAV. Seit 2017 klinische und wissenschaftliche Tätigkeit im European Surgical Center Aachen Maastricht mit Ausrichtung auf Endoskopie und translationale onkologische Forschung.

Unterer Gastrointestinaltrakt, Koloproktologie



Prof. Dr. med. Stephan Kersting, MBA

1993–1995 Studium der Humanmedizin an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und 1995–1999 an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 1999–2000 AiP in der Anatomie der LMU München, 2000–2014 Assistenz, später Oberarzt, Habilitation an der Uniklinik Dresden. 2004/2005 Forschungsaufenthalt am Diabetes Research Institute, Miami, FL, USA. 2014–2017 Chirurgischer Chefarzt und Ärztlicher Direktor am St. Josefs-Krankenhaus Freiburg. Apl. Professur an der TU Dresden. 2017–2020 Stv. Klinikdirektor und Leitender Oberarzt der Chirurgischen Klinik am Universitätsklinikum Erlangen. Seit 10/2020 Ordinarius und Direktor der Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie an der Universitätsmedizin Greifswald.



Prof. Dr. med. Martin Wolff

Nach dem Medizinstudium Assistent an den Chirurgischen Universitätskliniken Essen, Köln und Physiologisches Institut Universität Bonn. 1991–2006 Chirurgische Klinik Universität Bonn. 1999 Habilitation, 2005 apl. Professur. 2006–2012 Direktor der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Klinikum Hanau. 2012–2016 Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein gGmbH, St. Elisabeth-Krankenhaus Mayen. Ab 2017 Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, St. Nikolaus-Stiftshospital Andernach. Klinische Schwerpunkte: Kolorektale, Endokrine und Hepatobiliäre Chirurgie, Klinische Pathophysiologie.

Viszerale Transplantationen



Prof. Dr. med. Wolf O. Bechstein

1977–1983 Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover und am King's College Hospital Medical School in London, UK. Anschließend Tätigkeit in Hannover und Berlin. 1994 Habilitation an der Freien Universität Berlin. 2000–2002 Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik, Knappschafts-Krankenhaus Bochum-Langendreer. Seit 2002 Direktor der Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Transplantations- und Thoraxchirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt am Main.



Prof. Dr. med. Thomas Becker

1985–1991 Studium der Humanmedizin an der Universität Frankfurt a.M. und Düsseldorf. Weiterbildungszeit in Hannover und Bochum. 1998 Facharzt für Chirurgie. 1999 Oberarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover. 2007 Habilitation. 2011 Ruf an die Christian Albrechts Universität Kiel als W3-Professur, Direktor der Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel.

Recht, Begutachtung, Qualitätssicherung

Prof. Dr. med. Michael Betzler



Prof. Dr. med. Norbert Senninger

1971–1977 Studium der Humanmedizin (Studienstiftung des Deutschen Volkes) in Heidelberg und Newcastle upon Tyne, GB. 1977 Promotion (DKFZ Heidelberg) und Approbation. 1978–1979 Stabsarzt Bundeswehr. 1982–1984 Research Fellow mit DFG in Salt Lake City und Houston, USA. Facharzt diplome 1988 Chirurgie, 1991 Unfallchirurgie, 1996 Viszeralchirurgie und Chirurgische Intensivmedizin. 1989 Habilitation. 1990 Oberarzt Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg, 1994–1996 Leitender Oberarzt hir. Universitätsklinik Heidelberg. 1996–2018 Direktor der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des UK Münster (C4-Professur). 2018–2019 Kommissarischer Direktor der Universitätsklinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie in Oldenburg, Niedersachsen. Schwerpunkte: Onkologische Chirurgie, Transplantationschirurgie, Gutachten- und Beratungswesen.

Bariatrische und metabolische Chirurgie



PD Dr. med. Claudia Läßle

2006–2012 Studium der Humanmedizin in München und Freiburg. Seit 2013 Facharztausbildung und wissenschaftliche Angestellte Universitätsklinikum Freiburg. 2012 Promotion. 2023 Habilitation. Seit 2024 Oberärztin Zentrum für Adipositaschirurgie Offenburg, Lehrkrankenhaus Universität Freiburg.



Prof. Dr. med. Christine Stroh

Studium der Humanmedizin an der Friedrich-Schiller-Universität Jena (1988–1994). Tätigkeit an der FSU Jena in der Klinik für Kinderchirurgie und an der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie am SRH Wald-Klinikum Gera. Seit 2001 Fachärztin für Allgemein Chirurgie, seit 2006 Fachärztin für Spezielle Viszeralchirurgie, 2006 Zusatzbezeichnung Proktologie und Ernährungsmedizin. 2011 Habilitation an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg. Seit 1995 Tätigkeit in der Adipositaschirurgie. Seit 2018 Chefarztin der Klinik für Adipositas und Metabolische Chirurgie am SRH Wald-Klinikum Gera.

Fokus Karriere

Prof. Dr. med. Jakob Izbicki

PD Dr. med. Alexandra König

PD Dr. med. Dipl.-Phys. Anjali A. Röth

Unerwünschte Ereignisse im Zusammenhang mit der endoskopischen retrograden Cholangiopankreatografie (ERCP)

Bishay K et al. Adverse Events Associated With Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology* 2025; 168: 568–586. DOI: 10.1053/j.gastro.2024.10.033

Unerwünschte Ereignisse im Zusammenhang mit der ERCP sind mit erheblicher Morbidität, Mortalität und hohen Gesundheitskosten verbunden. Ziel dieser Studie war es, die Inzidenzen von ERCP-Komplikationen zu analysieren und zu vergleichen.

Die endoskopische retrograde Cholangiopankreatografie (ERCP) ist ein häufig durchgeführtes Verfahren zur Behandlung pankreatobiliärer Erkrankungen und technisch anspruchsvoll. Wenig überraschend ist die ERCP mit einer hohen Rate an unerwünschten Ereignissen (AEs) verbunden. Trotz der Einführung alternativer endoskopischer Methoden mit geringeren Komplikationsraten sind die ERCP-Fallzahlen in den USA über die Zeit stabil geblieben. Dies unterstreicht nicht nur die anhaltende Bedeutung der ERCP, sondern weist auch auf eine potenzielle Übernutzung hin. Die ERCP wird sowohl von Ärzten mit niedrigen als auch mit hohen Fallzahlen sowie in Zentren mit unterschiedlichem Patientenaufkommen durchgeführt, was zu einer erheblichen Variabilität der berichteten Komplikationsraten führt. Zu den ERCP-bedingten unerwünschten Ereignissen gehören Post-ERCP-Pankreatitis (PEP), Blutungen, Cholangitis, Cholezystitis, Perforationen und sogar Todesfälle. Die Gesamtinzidenz von ERCP-assoziierten Komplikationen übersteigt 10%, wobei PEP am besten untersucht wurde. Trotz umfassender Bemühungen zur Verbesserung der ERCP-Qualität, Identifizierung von Risikofaktoren für PEP und Implementierung präventiver Maßnahmen steigt die mit PEP verbundene Sterblichkeit weiterhin an. Angesichts der hohen Inzidenz und der erheblichen gesundheitlichen sowie wirtschaftlichen Auswirkungen von ERCP-bedingten Kom-

plikationen sind zeitgemäße, qualitativ hochwertige gepoolte Schätzungen notwendig, um Patienten, Ärzte und weitere Akteure über die Risiken des Eingriffs zu informieren. Ziel dieser Untersuchung war es, diese wesentlichen Lücken zu schließen, indem eine umfassende systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse zu ERCP-Komplikationen sowohl aus RCTs als auch aus Beobachtungsstudien durchgeführt wurde.

Eingeschlossen wurden Studien ab dem Jahr 2000, die ERCP-assoziierte AEs berichteten und bis zum 12. März 2024 in Datenbanken erfasst wurden. Die untersuchten Komplikationen umfassten Pankreatitis, Blutungen, Cholangitis, Cholezystitis, Perforationen und Todesfälle.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 380 Studien einbezogen. Die Inzidenz von Todesfällen aufgrund von ERCP betrug 0,2% (n = 47 258). Die Gesamtinzidenz der Post-ERCP-Pankreatitis lag bei 4,6% (n = 293 378) bei allen Patienten und 6,5% (n = 88 809) bei Erstpatienten. Die Inzidenz der Pankreatitis blieb zwischen 2000 und 2023 stabil (durchschnittliche jährliche prozentuale Veränderung: 0,06; 95%-KI: -0,27–0,39). Die Gesamtinzidenzen weiterer ERCP-assoziiierter Komplikationen betrugen: Blutungen: 1,5% (n = 229 655), Cholangitis: 2,5% (n = 121 619), Cholezystitis: 0,8% (n = 7799), Perforationen: 0,5% (n = 306 378).

FAZIT

ERCP-assoziierte Komplikationen treten weiterhin häufig auf. Trotz technischer Fortschritte, verbesserter Präventionsmaßnahmen und früherer Erkennung blieb die Inzidenz der Post-ERCP-Pankreatitis über die Jahre hinweg stabil. Diese Ergebnisse sind von Bedeutung für Patienten, Endoskopiker und Gesundheitspolitiker, um das Aufklärungsmanagement zu verbessern und bestehende Strategien zur Risikominderung konsequenter umzusetzen.

Prof. Dr. med. Steffen Manekeller, Bonn

Frühe postoperative Komplikationen in Abhängigkeit vom Geschlecht des Chirurgen

Caturegli I et al. Surgeon Gender and Early Complications in Elective Surgery A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg* 2025; 281: 404–416. DOI: 10.1097/SLA.0000000000006450

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Geschlecht des Chirurgen und frühen postoperativen Komplikationen, einschl. 30-Tage-Mortalität und Wiederaufnahme nach elektiven Operationen.

Mit der steigenden Anzahl von Frauen in der Medizin nehmen auch geschlechtsspezifische Ungleichheiten und Vorurteile zu. Diese Disparitäten zeigen sich in verschiedenen Bereichen wie Ausbildung, Vergütung und beruflicher Praxis. Darüber hinaus bestehen Unterschiede in den Behandlungsmustern und den klinischen Ergebnissen zwischen männlichen und weiblichen Ärzten. Trotz dieser Ungleichheiten zeigen Studien, dass Patienten, die von Ärztinnen behandelt werden, außerhalb des chirurgischen Bereichs bessere klinische und therapeutische Ergebnisse erzielen sowie geringere Mortalitäts- und Wiederaufnahmeraten aufweisen. Auch innerhalb der Chirurgie unterscheiden sich die Operationsverfahren zwischen weiblichen und männlichen Chirurgen, wobei Patientinnen und Patienten, die von Chirurginnen behandelt werden, häufiger leitliniengerechte Versorgung erhalten. Mögliche Gründe für diese Unterschiede könnten Unterschiede in der Ausbildung, die Bereitschaft zur Annahme von Feedback, Kommunikationsstil, Entscheidungsfindung und chirurgische Technik sein. Ziel dieser systematischen Überprüfung und Metaanalyse war es, verfügbare Daten zur Assoziation zwischen dem Geschlecht des Chirurgen und frühen (30 Tage) postoperativen Komplikationen, einschl. Mortalität und Wiederaufnahme, zu bewerten. Dabei wurden elektive Operationen unter Allgemein- oder Regionalanästhesie in verschiedenen chirurgischen Fachbereichen untersucht, sodass die Ergebnisse auf die Mehrheit der prakti-

zierenden Chirurgen übertragbar sind. Diese Studie soll wertvolle Erkenntnisse für die wissenschaftliche Gemeinschaft, politische Entscheidungsträger und Patienten liefern, um die Patientensicherheit und Versorgungsqualität zu verbessern und gleichzeitig geschlechtsspezifische Ungleichheiten im chirurgischen Bereich zu adressieren.

Medline und Embase wurden im Oktober 2023 nach Beobachtungsstudien durchsucht, die Patienten einschlossen, die sich einer elektiven Operation unter Allgemein- oder Regionalanästhesie in verschiedenen chirurgischen Fachbereichen unterzogen. Unabhängige, verblindete Gutachter führten die Datenauswahl, Extraktion und Qualitätsbewertung gemäß den PRISMA-, MOOSE- und Newcastle-Ottawa-Skalen-Richtlinien durch.

Ergebnisse

Von 944 gesichteten Abstracts wurden 11 Studien in die systematische Überprüfung und Metaanalyse eingeschlossen. Insgesamt wurden 4440740 postoperative Patienten hinsichtlich des primären kombinierten Endpunkts – Mortalität, Wiederaufnahme und andere Komplikationen innerhalb von 30 Tagen nach einer elektiven Operation – analysiert. Dabei wurden 325712 (7,3%) der Operationen von 7072 (10,9%) Chirurgen durchgeführt. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht des Chirurgen und dem kombinierten Endpunkt aus Mortalität, Wiederaufnahme und/oder Komplikationen festgestellt werden.

FAZIT

Die Ergebnisse zeigen, dass das Geschlecht des Chirurgen nicht mit frühen postoperativen Ergebnissen, einschl. Mortalität, Wiederaufnahme oder anderen Komplikationen nach elektiven Operationen, in Zusammenhang steht. Diese Erkenntnisse ermutigen Patienten, medizinisches Fachpersonal und Entscheidungsträger, das Geschlecht eines Chirurgen nicht als Risikofaktor für postoperative Komplikationen zu betrachten.

Prof. Dr. med. Steffen Manekeller, Bonn

Tirzepatid zur Adipositasbehandlung und Diabetesprävention

Jastreboff AM et al. Tirzepatide for Obesity Treatment and Diabetes Prevention. N Engl J Med 2025; 392: 958–971. DOI: 10.1056/NEJMoa2410819

Adipositas ist eine chronische Erkrankung und ein ursächlicher Vorläufer zahlreicher weiterer Erkrankungen, einschließlich Typ-2-Diabetes. Eine frühere Analyse der SURMOUNT-1-Studie zeigte, dass Tirzepatid über einen Zeitraum von 72 Wochen zu erheblichen und anhaltenden Gewichtsreduktionen bei Personen mit Adipositas führte. In der vorliegenden Untersuchung wird über die 3-Jahres-Sicherheitsdaten von Tirzepatid sowie über dessen Wirksamkeit bei der Gewichtsreduktion und der Verzögerung der Progression zu Typ-2-Diabetes bei Personen mit Adipositas und Prädiabetes berichtet.

Die Verbesserung der Gesundheit ist das übergeordnete Ziel der Adipositasbehandlung. Weltweit leben fast 1 Mrd. Menschen mit Adipositas und von diesen haben etwa $\frac{2}{3}$ Prädiabetes. Prädiabetes erhöht das Risiko, im Laufe des Lebens an Typ-2-Diabetes zu erkranken, um bis zu 70%. Adipositas ist eine chronische neuroendokrine Erkrankung und ein wesentlicher Risikofaktor für sowohl Prädiabetes als auch Typ-2-Diabetes. Frühere Studien mit Personen, die sowohl an Adipositas als auch an Prädiabetes litten, untersuchten, ob Lebensstilinterventionen, pharmakotherapeutische Behandlungen oder bariatrische Chirurgie den Ausbruch von Typ-2-Diabetes verhindern oder verzögern können. Spätere Untersuchungen konzentrierten sich auf die Rückkehr zur Normoglykämie, da Prädiabetes selbst mit zahlreichen gesundheitlichen Risiken verbunden ist, darunter mikro- und makrovaskuläre Komplikationen. Pharmakotherapeutische Ansätze, die sowohl Adipositas als auch Dysglykämie gezielt adressieren, können besondere Vorteile bieten. Eine klinisch bedeutsame und nachhaltige Gewichtsreduktion verbessert die Insulinsensitivität, während die direkten Effekte auf die pankreatischen Inselzellen die glukoseabhängige Insulinsekretion fördern. Diese

beiden Mechanismen wirken zusammen, um die metabolische Homöostase zu verbessern. Solche pharmakologischen Interventionen können zur Behandlung von Adipositas eingesetzt werden, das Fortschreiten von Prädiabetes zu Typ-2-Diabetes verhindern und die Möglichkeit einer Rückkehr zur Normoglykämie bieten und damit die gesundheitlichen Vorteile maximieren. Tirzepatid ist ein einzigartiger dualer Agonist des glukoseabhängigen insulinotropen Polypeptids (GIP) und des glukagonähnlichen Peptids-1 (GLP-1). Die Therapie mit Tirzepatid führte zu einer signifikanten Gewichtsreduktion, einer besseren glykämischen Kontrolle und Verbesserungen weiterer metabolischer Parameter bei Personen mit Adipositas – sowohl mit als auch ohne Typ-2-Diabetes.

Während der ersten 72 Wochen der SURMOUNT-1-Studie (der primären Studienphase) verloren Teilnehmende mit Adipositas, die eine 15-mg-Dosis Tirzepatid erhielten, im Durchschnitt mehr als 20% ihres Körpergewichts. Zudem sank ihr HbA_{1c}-Wert um 0,51%. In der vorliegenden Veröffentlichung berichten die Kollegen über die 3-Jahres-Daten zur Sicherheit und Wirksamkeit von Tirzepatid, einschl. seiner Effekte auf die langfristige Gewichtsreduktion sowie die Prävention von Typ-2-Diabetes bei Teilnehmenden, die zu Studienbeginn Prädiabetes hatten.

Es wurde eine Phase-III-Studie durchgeführt, die doppelblind, randomisiert und kontrolliert war. In dieser wurden 2539 Teilnehmende mit Adipositas – darunter 1032 mit zusätzlichem Prädiabetes – im Verhältnis 1:1:1:1 randomisiert und erhielten entweder Tirzepatid in einer einmal wöchentlichen Dosis von 5 mg, 10 mg oder 15 mg oder ein Placebo. Die aktuelle Analyse konzentrierte sich auf die Teilnehmenden mit sowohl Adipositas als auch Prädiabetes. Sie erhielten ihre zugewiesene Dosis Tirzepatid oder Placebo über insgesamt 176 Wochen, gefolgt von einer 17-wöchigen Off-Treatment-Phase. Die 3 wichtigsten sekundären Endpunkte, die hinsichtlich eines Typ-1-Fehlers kontrolliert wurden, waren die prozentuale Veränderung des Körpergewichts vom Ausgangswert bis Woche 176 sowie das Auftreten von Typ-2-Diabetes während der 176- und 193-Wochen-Perioden.

Ergebnisse

Nach 176 Wochen betrug die mittlere prozentuale Veränderung des Körpergewichts bei den Teilnehmenden, die Tirzepatid erhielten: 12,3% mit der 5-mg-Dosis, 18,7% mit der 10-mg-Dosis, 19,7% mit der 15-mg-Dosis im Vergleich zu – 1,3% in der Placebogruppe ($p < 0,001$ für alle Vergleiche mit Placebo). Weniger Teilnehmende erhielten in den Tirzepatid-Gruppen eine Diagnose von Typ-2-Diabetes als in der Placebogruppe (1,3% vs. 13,3%; $p < 0,001$). Nach 17 Wochen ohne Behandlung oder Placebo lag die Inzidenz von Typ-2-Diabetes bei 2,4% in der Tirzepatid-Gruppe und 13,7% in der Placebogruppe ($p < 0,001$). Abgesehen von COVID-19 waren die häufigsten unerwünschten Ereignisse gastrointestinale Beschwerden, die überwiegend mild bis moderat ausgeprägt waren und hauptsächlich in den ersten 20 Wochen der Studie während der Dosissteigerung auftraten.

FAZIT

Eine 3-jährige Behandlung mit Tirzepatid bei Personen mit Adipositas und Prädiabetes führte zu einer erheblichen und anhaltenden Gewichtsreduktion sowie zu einem deutlich geringeren Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes im Vergleich zu Placebo.

Prof. Dr. med. Steffen Manekeller, Bonn

Was beeinflusst das kumulative Alter einer transplantierten Leber?

Wehrle CJ et al. Age Matters: What Affects the Cumulative Lifespan of a Transplanted Liver? Ann Surg 2025; 281: 485–495. DOI: 10.1097/SLA.0000000000006259

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Faktoren zu untersuchen, die die kumulative Lebensdauer einer transplantierten Leber beeinflussen. Das Altern der

Leber unterscheidet sich von dem anderer solider Organe. Es ist bislang unklar, wie alt eine Leber nach einer Transplantation tatsächlich werden kann.

Die Prävalenz der Leberzirrhose nimmt zu, ebenso wie die steigende Häufigkeit von alkoholischer und metabolisch assoziierter Fettlebererkrankung. Nicht überraschend steigt die Anzahl der Patienten auf der Warteliste und die jährlichen Transplantationen sowohl in den Vereinigten Staaten als auch weltweit. Es besteht ein eindeutiger Bedarf, die Nutzung von marginalen Spenderorganen sowie neuartiger Technologien und Lebensfähigkeitstests zu verbessern. Das Alter von Spendern und Empfängern wurde bereits ausführlich untersucht, und neuere Berichte unterstützen die vermehrte Verwendung von Organen älterer Spender. Die vorliegenden Studien berichten über kurz- und mittelfristige Ergebnisse, wie bspw. die 5-Jahres-Überlebensraten von Organen und Patienten nach LT. Die negativen Auswirkungen verschiedener Faktoren, wie längere Kalt- und Warmischämiezeiten, der Einsatz von marginalen Organen und das erhöhte Risiko bei Empfängern, sind gut belegt, ebenso wie deren Einfluss auf das Organüberleben nach der Transplantation. Da das Überleben des Organs als fortdauerndes Leben der Leber nach dem Tod des Spenders betrachtet werden kann, bleibt der Einfluss der Transplantation auf die kumulative Lebensdauer des transplantierten Organs unerforscht. Im Wesentlichen ist bislang unbekannt, welchen Effekt ein „Hauswechsel“ auf die Lebensdauer der transplantierten Leber haben könnte. Aus diesem Grund zielt die vorliegende Studie darauf ab, zu untersuchen, was in Bezug auf die Lebensdauer der Leber selbst erreicht werden kann und welche Faktoren zu einem reduzierten kumulativen Leberalter nach der Transplantation führen. Dafür wurden Lebertransplantationen von verstorbenen Spendern aus den Jahren 1988 bis 2021 aus dem UNOS-Register der Vereinigten Staaten abgefragt. Das kumulative Leberalter wurde als Summe aus dem Spenderalter und der Überlebensdauer des Transplantats nach Transplantation berechnet.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 184515 Lebern in die Analyse einbezogen, wobei die Mehrheit von hirntoten Spendern stammte ($n = 175343$). Der Anteil der Lebern, die ein kumulatives Alter von über 70, 80, 90 und 100 Jahren erreichten, lag bei 7,8% ($n = 14392$), 1,9% ($n = 3576$), 0,3% ($n = 528$) und 0,01% ($n = 21$). Das jüngste Spenderalter, das zu einem kumulativen Leberalter von mehr als 90 Jahren beitrug, lag bei 59 Jahren, verbunden mit einer Überlebensdauer nach Transplantation von 34 Jahren. Bei pädiatrischen Empfängern überlebten insgesamt 736 Lebern (4,4%) mehr als 50 Jahre und 282 Lebern (1,7%) mehr als 60 Jahre. Transplantierte Lebern erreichten ein kumulatives Alter von über 90 Jahren in 2,86 pro 1000 Fällen und über 100 Jahren in 0,1 pro 1000 Fällen. In der allgemeinen US-Bevölkerung liegt der Anteil der Personen mit einem kumulativen „Leberalter“ von über 90 Jahren bei 5,35 pro 1000 und von über 100 Jahren bei 0,2 pro 1000. Lebern, die bei der Transplantation älter als 60 Jahre waren, zeigten sowohl eine verbesserte kumulative Überlebensrate als auch ein verbessertes Überleben nach Transplantation. Eine warme Ischämiezeit des Empfängers von über 30 min war insgesamt der stärkste Prädiktor für ein vermindertes kumulatives Leberüberleben, auch bei Ausschluss von Patienten, die in den ersten 6 Monaten verstarben.

FAZIT

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass transplantierte Lebern, trotz Schäden bedingt durch Ischämie und Reperfusion sowie Immunsuppression, häufig ein ähnliches Alter erreichen wie Lebern in der Durchschnittsbevölkerung. Die präsentierten Ergebnisse rechtfertigen den Einsatz älterer Spenderlebern, unabhängig vom Spendentyp, selbst bei schwerer erkrankten Empfängern mit begrenzten Alternativen.

Prof. Dr. med. Steffen Manekeller, Bonn

Segmentektomie vs. Lobektomie bei zentralem Non-Small Cell Lung Cancer (N0)

Tsubokawa N et al. Feasibility and comparative prognosis of segmentectomy versus lobectomy in centrally located small and solid dominant cN0 non-small cell lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 2025; 169: 427–435.e2. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2024.06.016

Lange Jahre galt bei einem NSCLC im Frühstadium (IA, Tumor ≤ 2 cm) eine Lobektomie als Methode der 1. Wahl. In letzter Zeit haben aber einige Studien gezeigt, dass zumindest bei peripherer Lokalisation diese Tumoren auch über eine Segmentresektion entfernt werden können, mit dem Vorteil von mehr erhaltenem Lungengewebe. Eine japanische Gruppe hat nun untersucht, ob das möglicherweise auch bei weiter zentral gelegenen Tumoren in Frage kommt.

Tsubokawa und Kollegen suchten in ihren klinikeigenen Datenbanken nach Patienten, die zwischen 2010 und 2022 wegen eines NSCLC operiert worden waren, und zwar entweder über eine Lobektomie oder eine Segmentektomie. Einschlussbedingungen in die Studie umfassten einen Tumordurchmesser ≤ 2 cm, eine CTR von $> 50\%$ (CTR: Consolidation to Tumor Ratio) und einen Lymphknotenstatus N0. Darüber hinaus definierten die Wissenschaftler „zentral“ als die beiden inneren Drittel der Lunge (vs. einer peripheren Lokalisation im äußeren Drittel). Bei allen Patienten erfolgten präoperativ u. a. eine Positronenemissionstomografie-CT (PET-CT) mit Bestimmung der maximalen Standard Uptake Value (SUVmax) sowie Lungenfunktionstests. Patienten mit einer neoadjuvanten Therapie waren ausgeschlossen.

Die Auswertung zeigte, dass

- eine Segmentresektion bei 121 Patienten und
- eine Lobektomie bei 178 Patienten erfolgt war.

Ein Patient war innerhalb der ersten 30 Tage nach einer Lobektomie gestorben, wobei die Todesursache unklar blieb.

Über eine Nachbeobachtungszeit von 49 Monaten zeigten die Analysen in der Gesamtkohorte keine signifikanten Unterschiede bei den rezidivfreien Überlebensraten (84,8% nach Segmentresektion vs. 80,1% nach Lobektomie) und bei den Gesamtüberlebensraten (88,9% vs. 88,2%). Lokalrezidive traten bei 4 Patienten der Segmentektomie-Gruppe und bei 5 Patienten der Lobektomie-Gruppe auf.

Auch die Tumorzusammensetzung beeinflusste weder das rezidivfreie noch das Gesamtüberleben (ausschließlich vs. nur teilweise solider Tumor). In der multivariaten Analyse waren mit schlechteren Ergebnissen verbunden

- höheres Alter (Hazard Ratio [HR] 1,09 für das Gesamtüberleben)
- männliches Geschlecht (HR 4,27) und
- eine höhere SUVmax bei der präoperativen PET (HR 1,10).

Anschließend führten die Forscher eine Propensity-Score-Analyse durch, um die Unterschiede zwischen den Gruppen weitgehend auszugleichen. In diese Analyse gingen ein: Alter, Geschlecht, solider Tumoranteil (≤ 1 cm vs. > 1 cm), konsolidierter Tumoranteil (0,5– < 1) und die SUVmax (kontinuierlich). Dabei erhielten die Mediziner 93 Paare, bei denen sich aber weder rezidivfreie noch Gesamtüberlebensraten signifikant unterschieden und die Art der OP keinen Einfluss ausübte.

FAZIT

Nach diesen Ergebnissen könnte bei sorgfältig ausgewählten Patienten mit NSCLC in den proximalen Anteilen der Lungen und einem N0-Status eine Segmentresektion ausreichend sein, fassen die Autoren zusammen. Sie wollen ihre Daten aber vorsichtig verstanden wissen, eher als hypothesengenerierend statt als harte Belege. Eine prospektive randomisierte Studie muss diese Daten bestätigen.

Dr. Elke Ruchalla, Bad Dürkheim

Non-Small Cell Lung Cancer: optimale Entfernung des Tumors vom Absetzungsrand

Huang L et al. Impact of Margin Distance on Locoregional Recurrence and Survival After Thoracoscopic Segmentectomy. Ann Thorac Surg 2025; 119: 316–324. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2024.07.012

Fachgesellschaften haben nach verschiedenen Studien in den letzten Jahren immer wieder bei einem kleinen peripheren NSCLC (Non-Small Cell Lung Cancer) die Segmentektomie als machbare Alternative zur Lobektomie diskutiert. Dabei geht es aber auch um die Frage, ob eine Segmentektomie einen ausreichenden Abstand zwischen Tumorrändern und Absetzungsrand im gesunden Gewebe ermöglicht.

Dies auch vor dem Hintergrund von Studien, nach denen sich bei den entsprechenden Patienten die Gefahr von Lokalrezidiven deutlich erhöhen und sogar verdoppeln kann.

Lin Huang und René Horsleben Petersen haben das nun retrospektiv bei 155 konsekutiven Patienten (Durchschnittsalter 70 Jahre, 63,9% Frauen) untersucht, bei denen zwischen Januar 2008 und Februar 2023 in ihrem Haus eine thorakoskopische Segmentresektion bei einem NSCLC durchgeführt worden war. Eine systematische Lymphknotendisektion erfolgte dabei routinemäßig, die hilären Lymphknoten wurden inspiziert, falls ggf. eine Lobektomie nötig gewesen wäre und der Patient dafür in einem ausreichenden Allgemeinzustand war. Gewebe für Gefrierschnitte wurden entnommen, wenn makroskopisch eine Einschätzung der Distanz zwischen Malignom und gesundem Gewebe nicht möglich war.

Nach der klinischen Beurteilung befanden sich gut $\frac{3}{4}$ der Tumoren in einem Frühstadium (IA1–2: 77,4%), es folgten 14,8% IA3-Tumoren und 7% IB-Tumoren). Der durchschnittliche maximale Standard Uptake Value (SUVmax) bei der Staging-Positronenemissionstomografie betrug 4,2.



Erste Hilfe.



Selbsthilfe.

Wer sich selbst ernähren kann, führt ein Leben in Würde. **brot-fuer-die-welt.de/selbsthilfe**



Würde für den Menschen.

Mitglied der **actalliance**

Postoperativ fand die Pathologie ein Stadium IA1–2 bei nahezu $\frac{3}{4}$ der Patienten (63,3%), ein Stadium IA3 bei 12,3% der Patienten, ein Stadium IB bei 14,8% der Patienten und ein Stadium IIA–IIIA bei 9,7% der Patienten. Der Resektionsrand war in allen Fällen tumorfrei (R0).

Über eine Nachbeobachtungszeit von 39,4 Monaten kam es bei 22 Patienten (14,2%) zu einem Lokalrezidiv, die mediane Dauer bis zu dessen Auftreten betrug 17,1 Monate. Weiter distal gelegene Rezidive fanden sich bei 11 Patienten (7,1%).

Bei der multivariaten Analyse errechneten sich

- ein Zusammenhang des Abstands zwischen Tumorrund und Absetzungsrand (Hazard Ratio [HR] 0,92 pro 1 mm zusätzliche Entfernung)
- ein Zusammenhang der SUVmax mit dem Risiko eines Lokalrezidivs (HR 1,13 pro Zunahme um 0,1)

Nach Adjustierung für Störfaktoren zeigte sich ein Schwellenwert von 19,8 mm zwischen Tumor- und Absetzungsrand. So kam es bei einer Distanz von 15 mm (vs. 20 mm) zu einer Zunahme der Lokalrezidivrate um nahezu $\frac{2}{3}$; umgekehrt sank die Rezidivrate bei größeren Absetzungsrandern, wobei ein Ceiling-Effekt bei ca. 28 mm zu bestehen scheint.

In der Gesamtkohorte ergab sich bei der Kaplan-Meier-Analyse

- eine 5-Jahre-Gesamtüberlebensrate von 65,5% und
- eine Lokalrezidiv-freie Überlebensrate von 64,4%

Bei einem Grenzwert für den Absetzungsrand von 20 mm betrug die

- 5-Jahre-Gesamtüberlebensrate 75,7% (vs. 56,6% bei schmalere Absetzungsrandern) und
- eine lokalrezidivfreie Überlebensrate von 79,7% (vs. 47,4%)

FAZIT

Demnach vermindert eine Distanz von ≥ 20 mm zwischen einem peripheren NSCLC und dem Gewebeabsetzungsrand die Lokalrezidivrate, und nach Kaplan-Meier steigt mit diesem Wert auch die 5-Jahre-Überlebensrate, fassen die Autoren zusammen. Einschränkend gelten allerdings das monozentrische retrospektive Design und ein Vergleich der Lokalrezidivraten zwischen Segmentektomien und Lobektomien.

Dr. Elke Ruchalla, Bad Dürkheim

PREISANPASSUNG

Die Bezugspreise für die Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date werden zum 1. Januar 2026 wie folgt angepasst: Der persönliche Jahresbezugspreis mit 290,00 €, der institutionelle Jahresbezugspreis mit 453,00 €, jeweils inklusive Versandkosten, das Einzelheft mit 92,00 €.

Choledochusrevision – Schritt für Schritt

Volker Schumpelick, Reinhard Kasperk, Michael Stumpf, Horst Schmidt



Indikation

Elektiv: prä- oder intraoperativ nachgewiesenes Abflusshindernis im Bereich der Gallengänge.

Alternativverfahren: endoskopische oder perkutane transhepatische Techniken (ERC/EPT bzw. PTC/PTD).

Operationsvorbereitung

Präoperative Diagnostik: Sonografie, Cholangiografie (i. v. oder intraoperativ), ggf. Computertomografie, ERCP, MRCP.

Patientenvorbereitung: perioperative Antibiotikaprophylaxe (auch ERCP) bzw. -therapie. Kontrolle und ggf. Stützung von Gerinnung und Diurese.

Spezielle Risiken, Aufklärung

- Belassener Stein,
- Gallenleck, Peritonitis,
- Gallengangverletzung,
- Gallengangstenose,
- Gefäßverletzung (A. hepatica, V. portae),
- Leberverletzung, Blutung,
- Cholangitis,
- Pankreatitis.

Anästhesie

Intubationsnarkose.

Lagerung

Rücken, Röntgentisch.

Zugang

Rippenbogenrand; quere rechtsbetonte Oberbauchlaparotomie.

Operationsschritte

1. Hautschnitt.
2. Freilegung des Ductus choledochus.
3. Längsspaltung des Ductus choledochus.

4. Steinextraktion durch Zange.
5. Steinextraktion durch Fogarty-Katheter.
6. Spülung des Gallengangs.
7. Prinzip der T-Drainage.
8. Verschluss des Gallengangs über der T-Drainage.

Relevante Anatomie, Gefahren, Tricks

- Gallengang bildet meist die rechte Begrenzung des Lig. hepatoduodenale, A. hepatica medioventral und V. portae mediodorsal davon gelegen.

Cave

Atypische Arterien, z. B. A. hepatica dextra aus A. mesenterica superior: Verlauf ggf. lateroventral oder -dorsal des Ductus choledochus.

- Vor Gallengangexploration immer Kocher-Manöver.
- Bei unklarer Anatomie ggf. Punktion des vermuteten Gallengangs mit feiner Kanüle.

Cave

Schaffung einer Via falsa durch forcierte Exploration des Gallengangs mit Sonden, Zangen usw.

- Bei der perkutanen Ausleitung des T-Drains auf ausreichende intraabdominell verbleibende „Reservelänge“ des Schlauches achten. Eine eventuelle postoperative Atonie mit Distension der Bauchdecke könnte sonst zur Dislokation des T-Drains führen.

Maßnahmen bei speziellen Komplikationen

- Postoperatives Galleleck: schließt sich spontan bei unbehindertem Abfluss über Gallengang, ggf. EPT oder nasobiliäre Sonde. Bei Zeichen der Peritonitis operative Revision.
- Belassener Stein: endoskopische Extraktion oder nach ca. 6 Wochen (T-Drain belassen!) Entfernung über T-Drain-Kanal.
- Intraoperative Gallengangverletzung: wenn zugänglich Nahtverschluss, wenn nicht, nur großkalibriges T-Drain und Zieldrainage.

Nachsorge

Medizinische Nachbehandlung: subhepatische Drainage ex 3.–5. Tag. T-Drain-Darstellung nach 7–10 Tagen: wenn Abfluss unauffällig, T-Drain zunächst hoch hängen, abklemmen und dann ziehen. Bei Problemen (Fieber, Labor, Schmerzen) T-Drain sofort öffnen. Bei erheblichem Ikterus auf gute Diurese achten; Antibiotikatherapie bei intraoperativ deutlicher Cholangitis für mindestens 5 Tage; engmaschige Kontrolle von Serumamylase und -lipase, Bilirubin und alkalischer Phosphatase.

Kostaufbau: ab 1. Tag leichte Kost.

Mobilisation: sofort.

Krankengymnastik: Atemgymnastik.

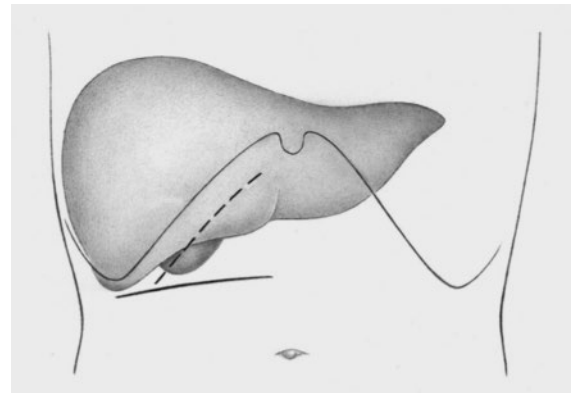
Arbeitsunfähigkeit: 2 Wochen.

Operationstechnik

1. Hautschnitt.
2. Freilegung des Ductus choledochus.
3. Längsspaltung des Ductus choledochus.
4. Steinextraktion durch Zange.
5. Steinextraktion durch Fogarty-Katheter.
6. Spülung des Gallengangs.
7. Prinzip der T-Drainage.
8. Verschluss des Gallengangs über der T-Drainage.

Schritt 1 Hautschnitt

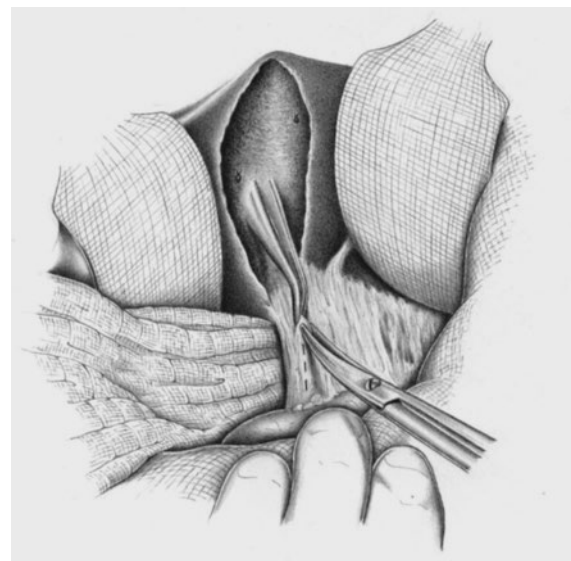
Die operative Choledochusrevision ist heutzutage die Ausnahme in der Behandlung der Choledocholithiasis. Therapie der Wahl ist die endoskopische Gallengangsanierung. Eine operative Choledochusrevision ist nur noch bei endoskopischem Therapieversagen (z.B. Billroth-II-Magen), inkrustierten Steinen, Verdacht auf Malignität und bei jungen Patienten (<50 Jahre) mit Gallenblasensteinen indiziert, bei denen gleichzeitig eine Choledocholithiasis vorliegt. Der Hautschnitt entspricht dem der Gallenblasenoperation, d.h. er kann als rechtsseitiger Oberbauchquerschnitt oder als Rippenbogenrandschnitt erfolgen (► Abb. 1).



► Abb. 1 Hautschnitt.

Schritt 2 Freilegung des Ductus choledochus

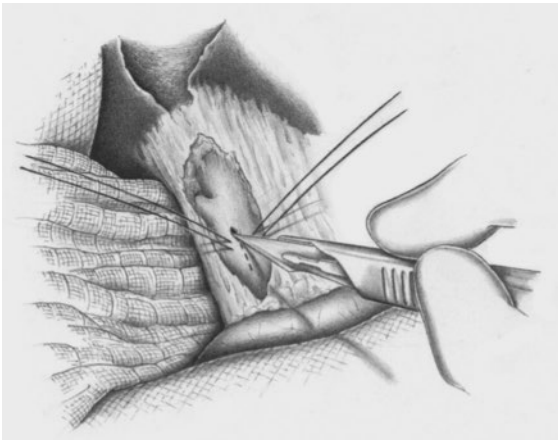
Nach Darstellung des Calot-Dreiecks wird der Choledochus durch Längsspaltung des peritonealen Überzugs freigelegt. Durch stumpfe Präparation gelingt es, den am lateralen Rand des Lig. hepatoduodenale ventral gelegenen Gallengang darzustellen. Eine gute Leitschiene ist der Ductus cysticus (► Abb. 2).



► Abb. 2 Freilegung des Ductus choledochus.

Schritt 3 Längsspaltung des Ductus choledochus

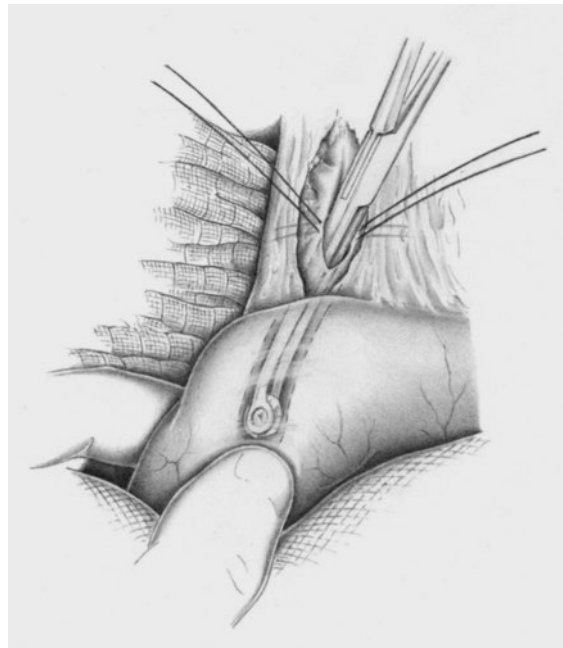
Ist der Ductus choledochus eindeutig identifiziert und freigelegt, erfolgt die Eröffnung zwischen Haltefäden. Hierzu werden in Querrichtung 2 Haltefäden (PDS der Stärke 4 × 0) angebracht und der Choledochus auf einer Länge von ca. 1–1,5 cm eröffnet. Ist man sich über die anatomische Lokalisation nicht vollständig im Klaren (Rezidivoperationen), so sollte eine Probepunktion des Ductus choledochus (Zer-Kanüle) der Eröffnung vorangehen (► Abb. 3).



► Abb. 3 Längsspaltung des Ductus choledochus.

Schritt 4 Steinextraktion durch Zange

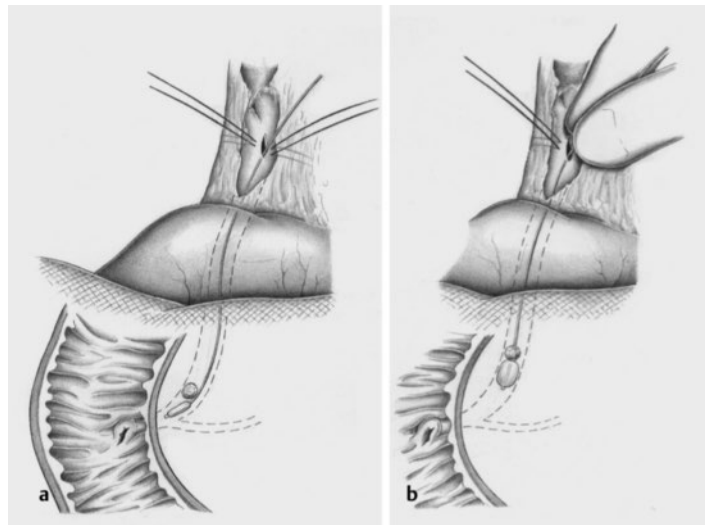
Nach Eröffnung des Choledochus wird mit der rechten Hand eine Gallensteinfazzange eingeführt und unter bidigitaler Kontrolle des Duodenums zwischen Zeigefinger und Daumen der linken Hand des Operators bis in die Papille vorgeschoben. Etwaige Steine lassen sich so meist gut tasten. Die Papille kann man durch Mobilisation des Duodenums nach Kocher ggf. noch besser darstellen. Wichtig ist vor allem das vorsichtige Vorgehen, um eine Verletzung des retroperitonealen Anteils des Choledochus und die Schaffung einer Via falsa zu vermeiden (► Abb. 4).



► Abb. 4 Steinextraktion durch Zange.

Schritt 5 Steinextraktion durch Fogarty-Katheter

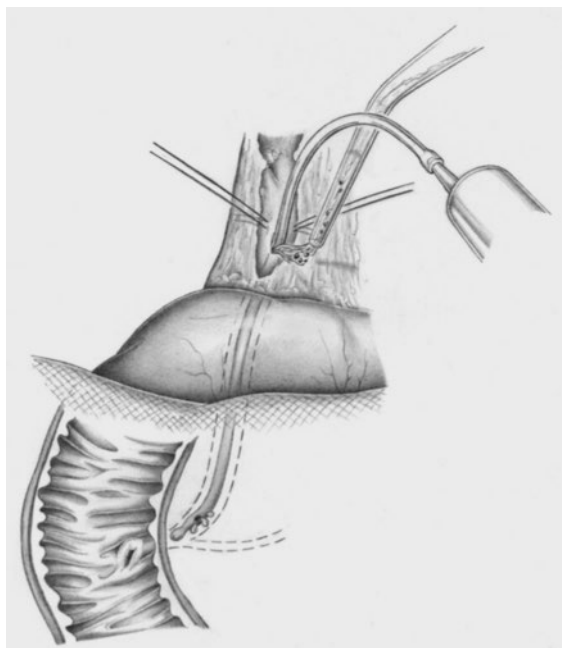
Gelingt die Extraktion mit der Zange nicht, so kann man am Stein vorbei einen Fogarty-Katheter legen (► Abb. 5a) und nach Aufblasen des Ballons den Stein retrograd extrahieren (► Abb. 5b).



► Abb. 5 Steinextraktion durch Fogarty-Katheter.

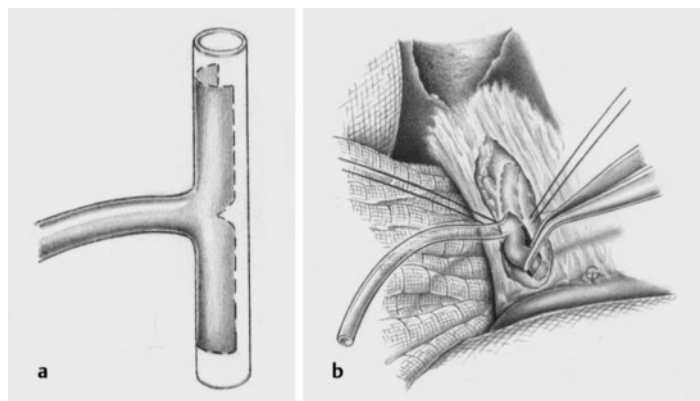
Schritt 6 Spülung des Gallengangs

Liegen multiple Steintrümmer im Gallengang vor, sollte man den Gallengang spülen, um auch kleinere Fragmente aus dem Gallengang zu entfernen. Noch sicherer ist die intraoperative Choledochoskopie durch flexible oder starre Geräte, die bis zur Papille und auch intrahepatisch die Steine identifizieren und ggf. über Dormia-Körbchen entfernen können (► **Abb. 6**).



► **Abb. 6** Spülung des Gallengangs.

Schritt 7 Prinzip der T-Drainage

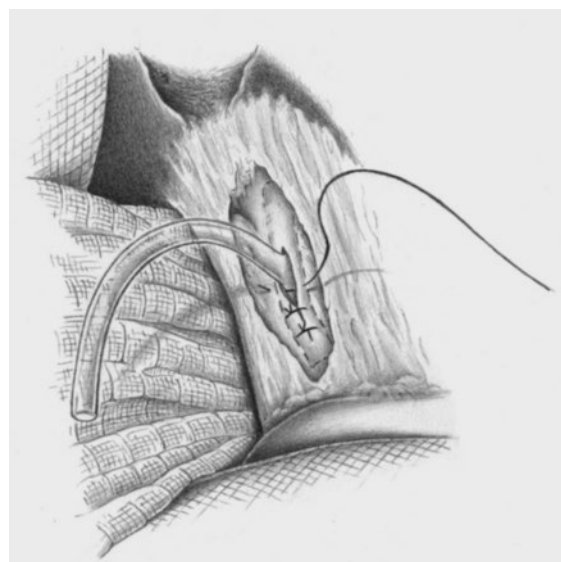


► **Abb. 7** Prinzip der T-Drainage.

Der inspizierte und ausgeräumte Gallengang sollte über einer druckentlastenden T-Drainage vernäht werden. Bei guten Abflussverhältnissen und sicherer Steinfreiheit kann ein T-Drain unterbleiben. Im Zweifelsfall ist allerdings dem T-Drain der Vorzug zu geben. Hierzu wird ein T-förmiger Gummidrain entsprechend rinnenförmig zugeschnitten (► **Abb. 7 a**) und im Gallengang platziert (► **Abb. 7 b**).

Schritt 8 Verschluss des Gallengangs über der T-Drainage

Über der T-Drainage wird der Gallengang mit PDS-Nähten der Stärke 4 × 0 (Einzelknopf oder fortlaufend) verschlossen. Die Naht sollte wasserdicht und blut trocken sein. Die Dichtigkeit der Naht wird mit Instillation von Kochsalzlösung über das T-Drain überprüft. Die Zieldrainage des Operationsfelds und der Bauchdeckenverschluss beenden den Eingriff (► **Abb. 8**).



► **Abb. 8** Verschluss des Gallengangs über der T-Drainage.

Autorinnen/Autoren

Prof. Dr. med. Volker Schumpelick

Ehemals Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik Aachen.

Prof. Dr. med. Reinhard Kasperk

Chefarzt Chirurgische Klinik, Luisenhospital Aachen.

Prof. Dr. med. Michael Stumpf

Klinikdirektor für Allgemein- und Viszeralchirurgie
der Helios Dr. Horst Schmidt-Kliniken Wiesbaden.

Zitierweise für diesen Artikel

Schumpelick V, Kasperk R, Stumpf M. Choledochusrevision. In: Schumpelick V, Kasperk R, Stumpf M, Hrsg. Operationsatlas Chirurgie. 5., unveränderte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2020. doi:10.1055/b000000458

Bibliografie

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19: 209–213
DOI 10.1055/a-2477-8251
ISSN 1611-6437
© 2025. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Anzeige

Beruflich weiterkommen!

Ausgewählt und exklusiv:

- Fortbildungsbeiträge und Studienübersichten
- Neues aus der Welt der digitalen Wissensplattformen
- aktuelle Literaturempfehlungen

1



**Kostenlos
in Ihr Postfach!**



thieme.com/newsletter



Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date
19. Jahrgang
Die Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date
erscheint zweimonatlich.
ISSN (Print): 1611-6437
eISSN: 1611-6461

Copyright & Ownership

Wenn nicht anders angegeben: © 2025, Thieme.
All rights reserved. Die Zeitschrift Allgemein- und
Viszeralchirurgie up2date ist Eigentum von Thieme.
Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Verantwortlich für die Schriftleitung

Prof. Dr. med. Jakob Izbicki
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Klinik und Poliklinik für Allgemein-,
Viszeral- und Thoraxchirurgie
Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Die Herausgebenden sind nicht verantwortlich für in
der Zeitschrift enthaltene Anzeigen und Beilagen.

Verlag

Georg Thieme Verlag KG
Oswald-Hesse-Straße 50, 70469 Stuttgart oder
Postfach 30 11 20, 70451 Stuttgart
Tel.: + 49 711 89 31-0, Fax: + 49 711 89 31-298
www.thieme.com, www.thieme.de/avc-u2d
www.thieme-connect.de/products
Web-App: www.thieme.de/eref-app
kundenservice.thieme.de/de/produktsicherheit.htm

Umsatzsteuer-ID

DE147638607

Handelsregister

Sitz und Handelsregister Stuttgart, Amtsgericht
Stuttgart HRA 3499, Verkehrsnummer 16427

Redaktion

Sie erreichen die Redaktion unter:
avc-u2d.impressum@thieme.de
V. i. S. d. P.:
Sabine Görlich, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart

Verantwortlich für den Anzeigenteil

Thieme Media
Pharmmedia Anzeigen- und Verlagsservice GmbH
Conny Winter
Tel.: + 49 711 89 31-509
E-Mail: conny.winter@thieme-media.de

Produktionsmanagement

Tel.: + 49 711 89 31-542
E-Mail: steffen.krauss@thieme.de

Abo-Service

Wir bitten unsere Abonnierenden, Adressänderungen
dem Abo-Service mitzuteilen, um eine reibungslose
Zustellung der Zeitschrift zu gewährleisten.
Tel.: + 49 711 89 31-321, Fax: + 49 711 89 31-422,
https://kundenservice.thieme.de

Unter dieser Adresse können Abonnierende der
Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date kostenlos
einen neuen Archivierungs-Ordner bestellen. Bitte
geben Sie Ihre Anschrift und Abo-Nummer an.
Die Inhalte der Zeitschrift stehen online in Thieme
connect zur Verfügung (www.thieme-connect.de/
products). Der Zugang ist für persönliche Abonne-
rende im Preis enthalten.

Über kostenpflichtige Zugangsmöglichkeiten und
Lizenzen für Institutionen (Bibliotheken, Kliniken, Fir-
men etc.) informiert Sie gerne unser Institutional
Sales Team, E-Mail: esales@thieme.de

Warenbezeichnungen und Handelsnamen

Marken, geschäftliche Bezeichnungen oder Handels-
namen werden nicht in jedem Fall besonders kennt-
lich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinwei-
ses kann nicht geschlossen werden, dass es sich um
einen freien Handelsnamen handelt.

Informationen für unsere Autor*innen

Manuskriptrichtlinien und andere Informationen für
Autor*innen entnehmen Sie bitte den Hinweisen für
Autor*innen unter dem Reiter „Autoren“ auf www.
thieme.de/avc-u2d. Grundsätzlich werden nur solche
Manuskripte angenommen, die noch nicht anderweitig
veröffentlicht oder zur Veröffentlichung einge-
reicht worden sind.

Bitte beachten Sie: Wir können keine Abbildungen
annehmen, die bereits in Büchern, Zeitschriften oder
elektronischen Produkten anderer Anbieter*innen
publiziert worden sind oder an denen Dritte Nut-
zungsrechte haben (z.B. Arbeitgeber*innen). Der
Grund: Auch gegen Lizenzgebühr ist es kaum noch
möglich, die Nutzungsrechte in dem für uns erforder-
lichen Umfang zu erhalten. Bitte zahlen Sie deshalb
keine Lizenzgebühren (z.B. bei „RightsLink“/Copy-
right Clearance Center) – auch die Standard-Lizenz-
verträge von „Creative Commons“ sind für eine Publi-
kation leider nicht ausreichend.

For users in the USA

Authorization of photocopy items for internal or per-
sonal use, or the internal or personal use of specific
clients, is granted by Georg Thieme Verlag Stuttgart.
New York for libraries and other users registered with
the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional
Reporting Service; www.copyright.com. For reprint
information in the USA, please contact: journals@
thieme.com

Wichtiger Hinweis

Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Ent-
wicklungen unterworfen. Forschung und klinische Er-
fahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere
was Behandlung und medikamentöse Therapie anbe-
langt. Soweit in diesem Heft eine Dosierung oder eine
Applikation erwähnt wird, dürfen die Lesenden zwar
darauf vertrauen, dass Autor*innen, Herausgebende
und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben,
dass diese Angabe dem Wissensstand bei Fertigstel-
lung der Zeitschrift entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Ap-
plikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Ge-
währ übernommen werden. Benutzende sind ange-
halten, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel
der verwendeten Präparate und ggf. nach Konsulta-

tion eines/r Spezialist*in festzustellen, ob die dort ge-
gebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beach-
tung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe
in dieser Zeitschrift abweicht. Eine solche Prüfung ist
besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten
oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden
sind.

Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene
Gefahr der Benutzenden. Autor*innen und Verlag ap-
pellieren an alle Benutzenden, ihnen etwa auffallende
Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Errata unter thieme.com/errata

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen
Beiträge und Abbildungen sind für die Dauer des Ur-
heberrechts geschützt. Jede Verwertung außerhalb
der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist
ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und straf-
bar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung und
Verbreitung in gedruckter Form, Übersetzung, Über-
tragung und Bearbeitung in andere Sprachen oder
Fassungen sowie die Einspeicherung und Verbreitung
in elektronischen Medienformen (z.B. CD-ROM, DVD,
USB-Speicher, Datenbank, Cloud-basierter Dienst, E-
Book und sonstige Formen des Electronic Publishing)
und auch öffentlicher Zugänglichmachung (z.B. In-
ternet, Intranet oder andere leitungsgebundene oder
-ungebundene Datennetze), u.a. durch Wiedergabe
auf stationären oder mobilen Empfangsgeräten, Mo-
nitoren, Smartphones, Tablets oder sonstigen Emp-
fangsgeräten per Download (z.B. PDF, ePub, App)
oder Abruf in sonstiger Form etc.

Datenschutz

Wo datenschutzrechtlich erforderlich, wurden die Na-
men und weitere Daten von Personen redaktionell
verändert (Tarnnamen). Dies ist grundsätzlich der Fall
bei Patient*innen, ihren Angehörigen und ihrem
Freundeskreis, z.T. auch bei weiteren Personen, die
z.B. in die Behandlung von Patient*innen eingebun-
den sind.

Wertschätzende Sprache und geschlechtergerechter Sprachgebrauch

Thieme Publikationen streben nach einer fachlich
korrekten und unmissverständlichen Sprache. Dabei
lehnt Thieme jeden Sprachgebrauch ab, der Men-
schen beleidigt oder diskriminiert, beispielsweise auf-
grund einer Herkunft, Behinderung oder eines Ge-
schlechts.

Thieme wendet sich zudem gleichermaßen an Men-
schen jeder Geschlechtsidentität. Die Thieme Recht-
schreibkonvention nennt Autor*innen mittlerweile
konkrete Beispiele, wie sie alle Lesenden gleichbe-
rechtigt ansprechen können. Die Ansprache aller
Menschen ist ausdrücklich auch dort intendiert, wo
im Text (etwa aus Gründen der Leseleichtigkeit, des
Textumfangs oder des situativen Stilempfindens) z.B.
nur ein generisches Maskulinum verwendet wird.

Printed in Germany

Satz: Ziegler und Müller, text form files,
Kirchentellinsfurt
Druck und Bindung: Grafisches Centrum Cuno
GmbH & Co. KG, Calbe (Saale)



Bezugspreise 2026*	Abo
persönlicher Jahresbezugspreis	290,00
Vorzugspreis für Ärzte in der Weiterbildung	229,00
institutioneller Jahresbezugspreis	453,00**

* Jährliche Bezugspreise in € (unverbindlich empfohlene Preise) inkl.
der gesetzl. MwSt. und inkl. der Versand- und Handlingkosten.
Preisänderungen vorbehalten. Nach einer Mindestlaufzeit von
12 Monaten verlängert sich das persönliche Abonnement unbe-
fristet und kann jederzeit mit Wirksamkeit zum Monatsende des
folgenden Monats gekündigt werden. Für institutionelle Abon-
nements gilt eine Kündigungsfrist von 3 Monaten zum Kalender-
jahresende.

** Der institutionelle Jahresbezugspreis inkludiert Online-Zugriff
für 1 Standort. Weitere Informationen finden Sie unter
<https://ip.thieme.de/fachzeitschriften/ijbp/>

Call for Videos

Sie haben einen lehrreichen Film? Wir bieten Ihnen das Publikum!



Sechs gute Gründe Ihr Video im **Zentralblatt für Chirurgie** zu publizieren:

1. **Internationale Sichtbarkeit** durch Listungen in allen wichtigen Datenbanken
2. **Impact Factor:** Ihre Arbeit wird zitiert
3. **E-First:** Ihr Beitrag ist schon vor dem Druck der Zeitschrift online
4. **Erstklassiger Peer-Review**
5. **Chance auf den Edgar-Ungeheuer-Preis** für wissenschaftlich und didaktisch besonders wertvolle Lehrvideos
6. **Publikation auch auf Englisch möglich**

Reichen Sie Ihren Videobeitrag beim **Zentralblatt für Chirurgie** ein und Ihr Video wird Teil der Mediathek der Deutschen und Österreichischen Gesellschaft für Chirurgie.

Film ab – wir freuen uns auf Ihre Videos!



Jetzt einreichen unter

thieme.com/my-video-zbc



100% Fortbildung

Seit 20 Jahren.



6 AUSGABEN
PRO JAHR

inkl. DIGITALZUGANG
aktuelle Ausgabe
und Archiv

Genau das, was Sie im medizinischen Alltag brauchen: kontinuierliche Fortbildung ausgerichtet am Curriculum Ihres Fachs. Wir aktualisieren mit System – Sie bleiben automatisch dran. Und sammeln bis zu 72 CME-Punkte pro Jahr.

Bewusst entscheiden, souverän handeln: Evidenzbasiertes Fachwissen, das Sie direkt anwenden können – CME-Beiträge, Schritt-für-Schritt-Anleitungen, Fallbeispiele und SOPs /Arbeitsabläufe zur Qualitätssicherung.

Entspannt weiterkommen: Die klare Sprache und Gestaltung der Beiträge sorgt für hohen Lesekomfort und hilft, Inhalte leichter zu verstehen und im Kopf zu behalten.



Jetzt zum Einstiegspreis!
shop.thieme.de

 **Thieme**

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date

3 · 2025

Perioperative Medizin 1

Optimiertes perioperatives Management bei elektiven kolorektalen Resektionen

*Melanie Camilla Langheinrich
Grit Gebhardt
Stephan Kersting
Wolfgang Schwenk*

VNR: 2760512025167572432

DOI: 10.1055/a-2563-1075

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19 (3): 217–236

ISSN 1611-6437

© 2025 Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Perioperatives Management der oralen Antikoagulation

T. Thiele, F. Langer Heft 1/2024

Perioperative Schmerztherapie bei Kindern

F. Oppitz, A. Hindriks-Keegstra, J. Kaufmann Heft 5/2023

Vermeidung postoperativer Wundinfektionen

P. V. Stropnický, T. Becker, J. Pochhammer, A. Kramer Heft 4/2023

Kulturelle Kompetenz in der Chirurgie

M. K. Sammons, H. El Youzouri, T. Schreckenbach, W. O. Bechstein Heft 2/2023

Akutschmerztherapie in der Chirurgie

S. M. Freys Heft 1/2023

Optimierung der perioperativen Behandlung durch Fast-Track und ERAS

W. Schwenk, J.-P. Ritz Heft 4/2022

Patient Blood Management in der Allgemein- und Viszeralchirurgie

P. Meybohm, K. Zacharowski, S. Choorapoikayil Heft 1/2020

Perioperative Infusionstherapie: weniger ist mehr

R. Wildenauer Heft 5/2018

Portkatheteranlage, -pflege und -komplikationen

L. Haeder Heft 4/2018

Schmerztherapie nach thoraxchirurgischen Eingriffen

H. Hendrix, V. Kamlak, G. Prisadov, K. Welcker Heft 2/2018

Perioperativer Umgang mit Antikoagulanzen und Plättchenhemmern bei allgemeinchirurgischen Eingriffen

P. Lauten, C. Salomon, H. Lapp Heft 5/2017

Checklisten & Co.: Instrumente zur Förderung der Patientensicherheit in der Chirurgie

T. Manser, D. Berning, S. Huckels-Baumgart Heft 5/2016

Vermeidung postoperativer Wundinfektionen

J. Pochhammer, J.-C. Harnoss, P. Walger, C. – D. Heidecke, S. Maier, A. Kramer Heft 4/2016

Risikoadjustierte Komplikationserfassung und -dokumentation

F. Grass, N. Demartines, M. Hübner Heft 4/2016

Perioperative Gefäßverletzungen

G. Bischoff, M. Bischoff, K. Orend Heft 6/2015

Analgesie und Sedierung bei Intensivpatienten

R. Wildenauer Heft 3/2015

Management häufiger postoperativer Probleme und Komplikationen. Teil 2

C. Krones, C. Klink, A. Lambertz Heft 2/2015

Management häufiger postoperativer Probleme und Komplikationen. Teil 1

C. Krones, C. Klink, A. Lambertz Heft 1/2015

Ernährungstherapie

M. Hausdörfer, M. Fedders, A. Weimann Heft 6/2014

Krankenhaushygienische Herausforderungen durch multiresistente Erreger in der Chirurgie

D. Exner, J. Kalff, S. Engelhart, M. Exner Heft 6/2014

Entlassungs- und Überleitungsmanagement

M. Mille, A. Stier Heft 3/2014

Akutschmerztherapie in der Chirurgie

S. Freys, M. Mohr Heft 1/2014

Rationale Risikoevaluation vor elektiven viszeralchirurgischen Operationen

W. Schwenk, P. Hoffmann Heft 6/2013

Kommunikation in der Chirurgie

W. Langewitz Heft 6/2013

Perioperative Infusionstherapie

S. Achatz, M. Jacob Heft 5/2013

Perioperatives Management bei Patienten mit Hämophilie A und B sowie Von-Willebrand-Syndrom

P. Lingohr, G. Goldmann, S. Horneff, J. Oldenburg, J. Kalff Heft 5/2013

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! <https://eref.thieme.de/IBTLA>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem! Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter: <https://eref.thieme.de/TNFI1>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt:

www.thieme.de/eref-registrierung

Optimiertes perioperatives Management bei elektiven kolorektalen Resektionen

Praktisches Vorgehen und Ergebnisse in 18 deutschen Krankenhäusern

Melanie Camilla Langheinrich, Grit Gebhardt, Stephan Kersting, Wolfgang Schwenk



Das optimierte perioperative Management (oPOM, ERAS, FAST-TRACK) bei elektiven kolorektalen Resektionen ist weltweit als evidenzbasiertes, interprofessionelles Behandlungskonzept akzeptiert. Klinische Erfahrungen aus Deutschland liegen bislang nur vereinzelt vor. Dieser Artikel zeigt, wie 18 deutsche Kliniken das Konzept erfolgreich implementiert haben und welche Vorteile es für Patienten und Kliniken bringt.

Evidenzbasierte Konzepte zur perioperativen Behandlung bei kolorektalen Resektionen sind unter Begriffen wie FAST-TRACK, ERAS, Enhanced Recovery after Surgery oder multimodales perioperatives Management (mPOM) bzw. optimiertes perioperatives Management (oPOM) bereits seit Jahren bekannt und in vielen Ländern der Welt als Standard etabliert. Da der Begriff ERAS rechtlich geschützt ist und der Terminus „multimodal“ bereits für spezielle perioperative onkologische Therapien verwendet wird, verwenden die Autoren im vorliegenden Artikel den produktneutralen Begriff „optimiertes perioperatives Management“ oder oPOM. In Deutschland erfolgte die klinische Umsetzung derartiger Konzepte zum optimierten perioperativen Management nur zurückhaltend, sodass bislang nur Berichte einzelner deutscher Kliniken zu den Ergebnissen dieses evidenzbasierten Behandlungskonzeptes vorlagen [1, 2].

Die Grundprinzipien des multimodalen perioperativen Managements bei elektiven kolorektalen Resektionen wurden in dieser Zeitschrift bereits dargestellt [3]. Im Folgenden werden die klinischen Resultate und die Veränderungen der perioperativen Behandlung durch Einführung eines oPOM-Protokolls in 18 deutschen Krankenhäusern beschrieben (► **Tab. 1**). In allen Kliniken erfolgte eine strukturierte Implementierung eines oPOM, sodass sich die klinischen Ergebnisse vor und nach Abschluss der Implementierungsphase als „traditionelles“ und „optimiertes“ perioperatives Management darstellen lassen. Gegenüber randomisierten, kontrollierten Studien weist eine derartige prospektive Kohortenstudie verschiedene Bias-Formen auf, die zu einem deutlich niedrigeren Evidenzniveau führen. Die klinische Effektivität von oPOM-, ERAS- oder Fast-Track-Konzepten ist in randomisierten, kontrol-

lierten Studien bereits vor Jahren hinlänglich belegt worden [4]. Die vorliegenden Daten sollen dagegen zeigen, inwiefern die Umsetzung in deutschen Kliniken und im Rahmen des G-DRG-Systems möglich ist.

Unter strukturierter oPOM-Implementierung versteht man die standardisierte Einführung des oPOM durch ein etwa 12 Monate dauerndes, extern überwacht und moderiertes Projekt. Die strukturierte oPOM-Implementierung beinhaltet folgende Schritte:

1. Zusammenstellung des interprofessionellen oPOM-Kernteams bestehend aus Chirurgie, Anästhesie, Pflege und anderen relevanten Berufsgruppen
2. Einstellung spezialisierter Mitarbeitender zur Betreuung des optimierten perioperativen Managements (sog. ERAS®-Nurse, FAST-TRACK- oder oPOM-Assistenz)
3. Schulung des oPOM-Teams und Erstellung des klinik-individuellen, an internationalen Empfehlungen orientierten oPOM-Behandlungsplans [5] in etwa 3 Monaten
4. Erfassung der traditionellen perioperativen Behandlung während der Planungsphase des oPOM in einem speziellen Auditsystem (Go INFAST, Fa. GOPOM GmbH, Düsseldorf)
5. Klinische Anwendung und Anpassung des oPOM-Behandlungspfades im klinischen Alltag über einen Zeitraum von 9 Monaten
6. Begleitende Workshops in den Kliniken in 3-monatigen Abständen
7. Kontinuierliches Monitoring des perioperativen Managements während und nach der Implementierung im interaktiven Auditsystem

► **Tab. 1** Kliniken mit strukturierter Implementierung und kontinuierlicher oPOM-Anwendung bei elektiven kolorektalen Resektionen von 2021–2024.

Krankenhaus	leitender Arzt	oPOM-Koordinator	oPOM-Implementierung	
			Beginn	Abschluss
DRK Krankenhaus Clementinenhaus, Hannover	PD Dr. med. C. Strey	PD Dr. med. C. Strey	21.05.2021	06.09.2022
St. Marien Krankenhaus, Siegen	Prof. Dr. med. F. Willeke	Dr. med. I. Darwich	11.10.2021	12.12.2022
Uniklinikum Würzburg	Prof. Dr. med. C.-T. Germer	PD Dr. med. S. Flemming	28.09.2021	28.11.2022
PROSELIS PROSPER Hospital, Recklinghausen	Dr. med. E. Berg	Dr. med. M. Girona-Flessenkämper	03.02.2022	21.03.2023
Diakonissenkrankenhaus Dresden	Dr. med. Th. Jacobi	Dr. med. W. Wendt	04.02.2022	01.03.2023
Universitätsklinikum Freiburg	Prof. Dr. med. S. Fichtner-Feigl	Prof. Dr. med. H. Neeff	26.04.2022	11.07.2023
St. Bernhard Hospital, Kamp-Lintfort	Dr. med. M. Banysch	Dr. med. K. V. Marx	07.07.2022	14.08.2023
Rheinlandklinikum Lukaskrankenhaus Neuss	Prof. Dr. med. A. Ulrich	Dr. med. S. Henn	18.08.2022	08.08.2023
Krankenhaus Buchholz in der Nordheide	Dr. med. M. Scheruhn	Dr. med. M. Scheruhn	23.08.2022	09.10.2023
RKH Klinikum Ludwigsburg	Prof. Dr. med. T. Schiedeck	Dr. med. C. Marquardt	20.09.2022	31.10.2023
St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim	Prof. Dr. med. J. Pelz	I. Sudayo	04.10.2022	23.10.2023
Klinikum Kassel	PD Dr. med. K. Homayounfar	Dr. med. G. de Haan, D. Marker	21.10.2022	14.11.2023
Klinikum Dortmund	Prof. Dr. med. M. Schmeding	Dr. med. C. Jürgens	28.03.2023	18.04.2024
Agaplesion St. Elisabethen Stift, Darmstadt	Prof. Dr. med. G. Woeste	Dr. med. M. Krauß	21.02.2023	20.03.2024
Universitätsmedizin Greifswald	Prof. Dr. med. S. Kersting	Dr. A. med. Schreiber, Dr. med. A. Glitsch	20.04.2023	16.04.2024
St. Josephs-Stift, Bremen	Prof. Dr. med. W. Sendt	Dr. med. T. Kellner	01.06.2023	10.06.2024
Ortenau-Klinikum Offenburg	Prof. Dr. med. U. Pohlen	Dr. med. D. Zanker	21.10.2023	28.10.2024
Städtisches Klinikum Karlsruhe	Prof. Dr. med. Gaedcke	Dr. med. J. Baral	25.10.2023	11.12.2024

Merke

Die strukturierte oPOM-Implementierung erlaubt innerhalb von 12 Monaten den Wandel von der traditionellen perioperativen Behandlung zum nachhaltig etablierten oPOM-Konzept.

Ein essenzieller Bestandteil der Implementierung und nachhaltigen Anwendung des oPOM ist die kontinuierliche Beachtung der Adhärenz zu empfohlenen Elementen des oPOM. Unter Adhärenz verstehen wir dabei, wie oft einzelne Elemente des oPOM im klinischen Alltag umgesetzt werden. Wenn ein empfohlenes oPOM-Element bei jedem Patienten umgesetzt wird, beträgt die Adhärenz zu diesem Element 100%. Wird das Element nur bei der Hälfte der Fälle angewendet, sinkt die Adhärenz auf 50%. Aus den Adhärenzen aller oPOM-Elemente kann man dann die Adhärenz der Behandlung berechnen. Ebenso können die Adhärenzen zu den prä-, intra- und postoperativen Elementen angegeben werden. Da die Höhe der Adhärenz mit dem klinischen Outcome der Patienten assoziiert ist, wird eine oPOM-Gesamtadhärenz von mehr als 75% angestrebt.

DEFINITION

Unter Adhärenz verstehen wir das Ausmaß der Umsetzung empfohlener oPOM-Elemente bei einzelnen Patienten.

Adhärenzen von mehr als 75% gehen bei kolorektalen Resektionen mit einer spürbar beschleunigten Genesung einher.

In der Literatur variieren Art und Anzahl der Elemente des oPOM erheblich, sodass es sinnvoll ist, diese Elemente im Einklang mit international konsentierten Empfehlungen zu definieren (► **Tab. 2**) [5]. Die Adhärenz in den 18 Kliniken zu einzelnen oPOM-Elementen unter traditioneller Behandlung oder oPOM zeigt ► **Tab. 4**. Die Adhärenz der Behandlung mit einigen oPOM-Elementen (wie z.B. Anämiescreening: hat stattgefunden oder nicht) kann einfach geprüft werden. Bei anderen oPOM-Elementen muss die Behandlung komplexere Bedingungen erfüllen (z.B. frühe Mobilisation: definierte Zeiten am OP-Tag und den Tagen 1–3), um adhärenz zu sein. Die hier verwendeten oPOM-Elemente und ihre Adhärenzbedingungen zeigt ► **Tab. 2**.

► **Tab. 2** oPOM-Elemente¹ und Bedingungen zum Erreichen der Adhärenz in 18 deutschen Kliniken.

oPOM-Element	Adhärenzbedingungen
präoperativ	
Ernährungszustand/Mangelernährung	Screening auf Mangelernährung, bei (V. a.) Mangelernährung präoperative Ernährungs-therapie
Nikotin- und Alkoholabus/-karenz	Screening auf Nikotin- oder Alkoholabus und 4-wöchige Karenz vor der Operation ²
Patientenschulung und -beratung	Schulung über perioperative Behandlung, Mitwirkungsmöglichkeiten, Erwartungen und Ziele durch oPOM-Assistenz in einem gesonderten Gespräch und mit spezifischen Materialien
Anämiediagnostik und -therapie	Screening und Differenzialdiagnostik sowie spezifische Therapie z.B. durch i.v. Eisen, Vit. B ₁₂ oder Folsäure
orale Antibiotika	orale Antibiotikagabe am Tag vor der Operation
metabolische Konditionierung	orale Applikation von 12 %iger Kohlenhydratlösung, 800 ml am Tag vor der OP, 400 ml am OP-Tag bis 2 Stunden präoperativ
Darmvorbereitung	mechanische Darmspülung nur in Kombination mit oraler Antibiose
pharmakologische Prämedikation	keine sedierende Medikation
PONV-Prophylaxe	risikoadaptierte Kombinationsprophylaxe (in der Regel Dexamethason/Setron)
intraoperativ	
systemische Antibiotikaprophylaxe	intravenöse Single-Shot-Antibiotikagabe, ggf. Wiederholung nach 3 Stunden, keine Prophylaxe nach OP-Ende
intraoperative Opiode	keine langwirksamen Opiode
adäquate Regionalanalgesie	konventionelle Operation = thorakale Periduralanalgesie, laparoskopische Operation = Transversus-abdominis-Plane- oder Quadratus-lumborum-Plane-Blockade mit langwirk-samem Lokalanästhetikum
Normothermie	aktive Wärmezufuhr durch Warmluftdecken und Wärmematten
Magensonde	keine Magensonde oder Entfernung am Ende der Operation
Drainage	keine Drainagen
MIC	laparoskopische oder robotische Operation
Flüssigkeits- und Volumentherapie ^{1 3}	balancierte Elektrolytlösungen, ≤ 3000 ml (Kolon) bzw. ≤ 3500 ml (Rektum) am Operationstag (von 7:00–7:00 Uhr)
postoperativ	
Flüssigkeits- und Volumentherapie ²	balancierte Elektrolytlösungen, ≤ 3000 ml (Kolon) bzw. ≤ 3500 ml (Rektum) am Operationstag (von 7:00–7:00 Uhr) und keine weiteren Infusionen ab 7:00 Uhr am 1. postoperativen Tag
frühe Ernährung ⁴	energie- und proteinreiche Trinklösungen (≥ 6 % Eiweiß) ≥ 200 kcal am OP-Tag, ≥ 400 kcal am 1. Tag und ≥ 600 kcal am 2. Tag, feste orale Kost am 1. Tag
Atonieprophylaxe	Gabe von Magnesium oder Laxans ab dem 1. Tag bis 3. Tag oder 1. Stuhlgang
frühe Mobilisation ⁴	aus dem Bett: OP-Tag ≥ 15 Minuten; 1. Tag > 4 Stunden; 2. Tag > 6 Stunden, 3. Tag > 8 Stunden
Blasenkatheter	Kolon: bis zum Morgen des 1. Tages entfernen; Rektum: bis zum Morgen des 2. Tages entfernen
PDK früh entfernt	falls vorhanden, am 3. Tag entfernen
Follow-up	30-Tage-Follow-up telefonisch oder persönlich
¹ in Anlehnung an Gustafsson et al. [5] ² Alkohol- und nikotinabstinente Patienten gelten als adhärenz. ³ Adhärenz erreicht, wenn die Ziele für Flüssigkeits- und Infusionstherapie 1 + 2 beide erreicht wurden. ⁴ Adhärenz nur bei Erreichen aller genannten Ziele.	

► **Tab. 3** Alter, Geschlecht, ASA-Klassifikation und Outcome traditionell oder mit oPOM behandelter Patienten: a. Gesamtpatientengut, b. Patienten > 70 Jahre, c. Patienten mit ASA III/IV.

a. Gesamtpatientengut

traditionelles perioperatives Management (n = 495)				optimiertes perioperatives Management (n = 2312)			
	Median	IQR*	Outcome	Median	IQR	Outcome	IQR
Alter	69	58–78	autonom (p. o. Tag)	67	57–67	autonom (p. o. Tag)	3
			entlassen (p. o. Tage)			entlassen (p. o. Tage)	6
	n	%		n	%		n
weiblich	234	47,3	Pat. mit Komplikation	1166	50,4	Pat. mit Komplikation	568
■ ASA-Klasse I–II	320	64,7	■ davon allgemeine	1475	63,8	■ davon allgemeine	165
■ ASA-Klasse III–IV	175	35,4	■ davon chirurgische	837	36,2	■ davon chirurgische	451
Kolonresektionen	341	68,9	verstorben	1672	72,3	verstorben	13

b. Patienten > 70 Jahre

traditionelles perioperatives Management (n = 230)				optimiertes perioperatives Management (n = 937)			
	Median	IQR	Outcome	Median	IQR	Outcome	IQR
Alter	79	75–85	autonom (p. o. Tag)	78	74–83	autonom (p. o. Tag)	3
			entlassen (p. o. Tage)			entlassen (p. o. Tage)	6
	n	%		n	%		n
weiblich	128	55,7	Pat. mit Komplikation	496	52,9	Pat. mit Komplikation	273
■ ASA I–II	118	51,3	■ davon allgemeine	428	45,7	■ davon allgemeine	101
■ ASA III–IV	112	48,7	■ davon chirurgische	509	54,3	■ davon chirurgische	206
Kolonresektionen	159	69,1	verstorben	689	73,5	verstorben	12

c. Patienten mit ASA III–IV

traditionelles perioperatives Management (n = 175)				optimiertes perioperatives Management (n = 837)			
	Median	IQR	Outcome	Median	IQR	Outcome	IQR
Alter (Jahre)	75	67–84	autonom (p. o. Tag)	74	65–82	autonom (p. o. Tag)	3
			entlassen (p. o. Tage)			entlassen (p. o. Tage)	7
	n	%		n	%		n
weiblich	81	46,3	Pat. mit Komplikation	418	49,9	Pat. mit Komplikation	247
Kolonresektionen	123	70,3	■ davon allgemeine	256	69,4	■ davon allgemeine	92
			■ davon chirurgische			■ davon chirurgische	189
			verstorben			verstorben	10

* Interquartilrange = 25.–75. Perzentile

Vorsicht

Auch wenn die Elemente des oPOM durch anerkannte Empfehlungen festgelegt sind, können die Adhärenzziele zwischen verschiedenen Implementierungsprogrammen unterschiedlich sein.

Praktische Anwendung des oPOM in deutschen Kliniken

Zwischen dem 21.03.2021 und dem 25.10.2023 wurden in 18 deutschen Kliniken strukturierte oPOM-Implementierungen durchgeführt (► **Tab. 1**). In der Planungsphase wurden für etwa 3 Monate die Daten des traditionellen perioperativen Managements bei 495 elektiv kolorektal resezierten Patienten dokumentiert. Die Implementierung endete zwischen dem 06.09.2022 und dem 11.12.2024. Die Daten der seit Abschluss der oPOM-Implementierung bis zum 31.12.2024 behandelten 2312 Fälle stellen im Folgenden die Gruppe der oPOM-Patienten dar. Die Kliniken brachten zwischen 7 und 107 traditionell behandelte Fälle und zwischen 16 und 303 oPOM-Patienten in die Analyse ein.

Patienten im optimierten perioperativen Management

Alle Patienten, die sich einer elektiven kolorektalen Resektion unterziehen müssen, sollten in ein oPOM-Programm aufgenommen werden. Alter, Geschlecht oder weitere Erkrankungen sind kein Grund zum Ausschluss aus dem oPOM. ► **Tab. 3** fasst wesentliche Ergebnisse der perioperativen Behandlung vor und nach strukturierter oPOM-Implementierung für alle Patienten, alte Menschen und Menschen mit schweren Begleiterkrankungen (ASA-Klasse III/IV) zusammen. Die Dauer bis zum Wiedererlangen der körperlichen Autonomie (Patient isst und trinkt, keine Infusionen oder i.v. Medikation, keine Sonden, Drainagen, Katheter, hat abgeführt, hat das präoperative Mobilisationsniveau [gehen mit oder ohne Hilfsmittel, Rollstuhl etc.] wieder erreicht) und die postoperative Verweildauer waren im oPOM 2 Tage kürzer als unter traditioneller Therapie. Die Quote allgemeiner postoperativer Komplikationen verringerte sich von 10,9 auf 7,2% (relative Risikoreduktion – 34%).

Während die alten und multimorbiden Patienten im traditionellen Management 6 Tage bis zum Erreichen der Autonomie benötigten, war dieses Intervall bei alten oder schwer vorerkrankten oPOM-Patienten bereits am 3. Tag erreicht (► **Tab. 3b** und **c**). Im Vergleich zu traditionell behandelten Patientengruppen wurden alte oPOM-Patienten 1,5 Tage früher entlassen und oPOM-Hochrisikopatienten 2 Tage früher (► **Tab. 3b** und **c**). Die Quote allgemeiner Komplikationen sank von 14,4 auf 10,8% (RRR: – 25%) bzw. von 14,9 auf 11,0% (RRR: – 26%).

FALLBEISPIEL

Patient/Patientin im oPOM

Bei einem 75-jährigen Patienten mit einem tiefsitzenden Rektumkarzinom erfolgte 10 Wochen nach Abschluss der neoadjuvanten Radiochemotherapie die robotisch assistierte tiefe anteriore Rektumresektion mit Anlage eines protektiven Loop-Ileostomas. Als Nebendiagnosen sind eine Adipositas und ein Vorhofflimmern bekannt. Er wurde 2 Wochen präoperativ in das Fast-Track-Programm aufgenommen und erhielt eine ausführliche Aufklärung, ein Patiententagebuch, einen Atemtrainer, ein Widerstandsband und kohlenhydratreiche Trinknahrung zur metabolischen Vorbereitung.

Die stationäre Aufnahme zur robotisch assistierten tiefen anterioren Rektumresektion erfolgte am Operationstag. Bei MIC erfolgte keine Periduralanästhesie, es wurde ein Transversus-abdominis-Plane-Block beiderseits durchgeführt. Nach der komplikationslosen Operation verbrachte er eine Nacht auf der IMC und wurde am Folgetag auf die Normalstation verlegt. Dauerkatheter und Drainage wurden am 1. Tag entfernt.

In der frühen Mobilisation erreichte der Patient folgende Ergebnisse: OP-Tag: Bettkante; 1. Tag: 5 Stunden aus dem Bett, 2. Tag: 6 Stunden aus dem Bett, 3. Tag: 8 Stunden aus dem Bett. Am 1. postoperativen Tag war der Patient vollkommen autonom, sodass kein weiterer Pflegebedarf bestand.

Nach initialem einmaligem Erbrechen am Operationstag erhielt der Patient ab dem 1. Tag feste Kost und 600 kcal enthaltende Proteindrinks täglich. Die maximale postoperative Schmerzintensität gab der Patient mit 3 von 10 auf einer numerischen Rating-skala an.

Der Patient war am 4. Tag entlassungsfähig. Die Entlassung als Selbstversorger in die häusliche Umgebung erfolgte nach endoskopischer Kontrolle der Anastomose am 5. Tag.

Merke

Patienten im höheren Alter oder mit Risikofaktoren sollten nicht vom oPOM ausgeschlossen werden, da sie besonders von der evidenzbasierten perioperativen Behandlung profitieren.

Präoperative Elemente des optimierten perioperativen Managements

Ernährungsscreening/Ernährungstherapie bei Mangelernährung

Mangelernährte Patienten weisen nach größeren Operationen eine höhere Komplikationsrate, verzögerte Genesung und höhere Sterblichkeit auf als nicht mangelernährte Patienten. Vor diesen Operationen soll daher ein Screening auf Mangelernährung und eine entsprechende Therapie erfolgen [6]. Bewährt haben sich dabei energiereiche Proteindrinks, die betroffene Patienten 7–10 Tage vor der Operation 2- bis 3-mal täglich zusätzlich zur „normalen“ Ernährung einnehmen [6]. Im oPOM stieg die Adhärenz zu diesen Empfehlungen von 41 auf 95%. In den meisten Kliniken führt die oPOM-Assistenz das Screening

prästationär durch und gibt mangelernährten Patienten die Nahrungssupplemente sofort mit.

Praxistipp

Vor jeder großen Operation sollte man z. B. mit dem NRS 2002-Fragebogen eine Mangelernährung ausschließen oder diese z. B. durch zusätzliche Ernährung mit energiereichen Proteindrinks behandeln.

► **Tab. 4** Adhärenz zu einzelnen oPOM-Elementen sowie präoperative, intraoperative, postoperative oPOM-Adhärenz bei traditioneller Therapie oder oPOM.

oPOM-Elemente	perioperative Behandlung	
	traditionell (n = 495)	oPOM (n = 2312)
präoperativ*	56 (44–67) %	100 (89–100) %
Ernährungsscreening und -therapie	41 %	95 %
Nikotin- und Alkoholabusus/-karenz	64 %	82 %
Patientenschulung	5 %	98 %
Anämie	81 %	95 %
orale Antibiotika	58 %	96 %
metabolische Konditionierung	8 %	95 %
korrekte Darmvorbereitung	85 %	99 %
keine sedierende Prämedikation	76 %	92 %
PONV-Prophylaxe	88 %	98 %
intraoperativ*	71 (71–86) %	86 (86–100) %
systemische Antibiotikaprophylaxe	98 %	100 %
kurzwirksame Opioide intraoperativ	74 %	65 %
adäquate Regionalanalgesie	14 %	86 %
Normothermie	96 %	99 %
Magensonde	95 %	99 %
Drainage	36 %	75 %
MIC	62 %	82 %
postoperativ*	29 (14–43) %	71 (57–86) %
Flüssigkeits- und Volumentherapie	28 %	70 %
Ernährung	0 %	17 %
Atonieprophylaxe	36 %	89 %
frühe Mobilisation	0 %	34 %
Blasenkatheter	56 %	87 %
PDK früh entfernt	74 %	93 %
30-Tage-Follow-up	18 %	82 %
gesamte oPOM-Adhärenz	52 (48–61) %	87 (78–91) %

* Median (Interquartilrange)

Nikotinkarenz und Alkoholkarenz

Vor elektiven kolorektalen Resektionen sollten Raucher oder Menschen, die regelmäßig Alkohol trinken, eine Abstinenz von 4 Wochen einhalten. Die Operation sollte man also um diesen Zeitraum verschieben und die Teilnahme an einem Nikotin- bzw. Alkoholentwöhnungsprogramm ermöglichen. In der Realität sind nur wenige Patienten zu diesem Schritt bereit und der Zugang zu entsprechenden Programmen ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Dennoch gelang es, die Adhärenz in diesem Bereich von 64 auf 82 % zu erhöhen. Allerdings wurde die konsequente Einhaltung der Abstinenz nicht durch laborchemische Untersuchungen objektiviert, sondern beruhte einzig auf den Patientenangaben.

Vorsicht

Die empfohlene 4-wöchige Nikotin- und Alkoholkarenz erreichen nur wenige betroffene Patienten. Da Nicht-raucher und Menschen, die keinen Alkohol trinken, als adhärenz gewertet werden, beeinflusst auch der Anteil dieser Personen die Adhärenz zu diesem oPOM-Element.

Patientenschulung und -beratung

Da sorgfältige Patientenberatungen zum optimierten perioperativen Management Ängste reduzieren, die Mitarbeit fördern, Komplikationen vermeiden und die Krankenhausverweildauer verkürzen können, empfiehlt die S3-Leitlinie zum perioperativen Management bei gastrointestinalen Tumoren (POMGAT) diese Gespräche [7]. Sie erfolgten wahrscheinlich vor allem aus Zeit- und Personalmangel nur bei 5 % der traditionell behandelten Fälle. Da diese Gespräche eine der wesentlichen Aufgaben der oPOM-Assistenz sind, wurden sie mit 98 % aller oPOM-Patienten geführt (► **Tab. 4**). Diese Gespräche erfolgen am Ende des prästationären Vorbereitungstages, um den Patienten möglichst positiv und motiviert in die Tage vor der Operation zu entlassen. Im Gespräch werden zudem klare Forderungen an die Patienten gestellt. Die perioperative Therapie wird mithilfe spezieller Informationsbroschüren besprochen und es werden Patientenziele für jeden postoperativen Tag vereinbart (► **Abb. 1**; Fragebogen).

PRAXISTIPP

Die präoperative Patientenschulung und -beratung sollte durch die oPOM-Assistenz erfolgen und durch spezifische schriftliche Informationen begleitet werden. Im Gespräch werden die Erwartungen an die Mitarbeit des Patienten und die postoperativen Ziele klar formuliert.

FRAGEBOGEN

Patientenziele

Auszug aus dem oPOM-Patiententagebuch aus Greifswald mit den Patientenzielen

Tagesziel 1: Trinken Sie 2 Portionen der eiweißreichen Trinknahrung!

Anzahl der Portionen: _____

Haben Sie genug gegessen?

- ☐ sehr gut
- ☐ gut
- ☐ schlecht
- ☐ nicht

Wie haben Sie getrunken?

- ☐ sehr gut
- ☐ gut
- ☐ schlecht
- ☐ nicht

Wie war Ihre Verdauung?

- ☐ sehr gut
- ☐ gut
- ☐ schlecht
- ☐ nicht

Ich habe Wind abgesetzt:

- ☐ ja
- ☐ nein

Ich hatte Stuhlgang:

- ☐ ja
- ☐ nein

Ich habe erbrochen:

- ☐ ja
- ☐ nein

Tagesziel 2: Sitzen Sie zu den Mahlzeiten am Tisch!

Ich habe heute zu folgenden Mahlzeiten am Tisch gegessen:

- ☐ Frühstück
- ☐ Mittagessen
- ☐ Abendessen

Ich war heute außerhalb des Bettes:

____ Std. früh
____ Std. mittags
____ Std. spät

Tagesziel 3: Halten Sie sich 8 Stunden außerhalb des Bettes auf!

Gehen Sie mindestens 3-mal über den Stationsflur.

Anzahl der Gänge über den Stationsflur _____

Anämiediagnostik und -therapie

Die Prävalenz einer Anämie ist vor kolorektalen Resektionen hoch. Die Diagnose erfolgt durch die Bestimmung des Hämoglobinwertes (Frauen: < 12 g%, Schwangere: < 11 g%, Männer < 13 g%). Bei nachgewiesener Anämie muss eine Differenzialdiagnose der Ursachen erfolgen [8]. Bei sonst anamnestisch unauffälligen Patienten vor elektiven kolorektalen Resektionen ist die Eisenmangelanämie mit weitem Abstand die häufigste Anämieform. Die hypochrome, mikrozytäre Eisenmangelanämie lässt sich durch Messung von Serum-Ferritin (erniedrigt) und löslichem Transferrin-Rezeptor (sTfR; erhöht bei Eisenverlust durch Blutung, Eisenmangel durch chronische Erkrankung) rasch diagnostizieren [8]. Sie wird durch die intravenöse Eisengabe therapiert, da orale Eisengaben in dieser Situation nicht effektiv sind. Auch kurzfristig (7–14 Tage) vor einer Operation i.v. verabreichtes Eisen hat einen positiven Effekt auf den postoperativen Verlauf, sodass die Kliniken diese Therapie typischerweise im Rahmen des prästationären Vorbereitungstages durchführten. Während nur bei 81% der traditionell behandelten Patienten ein konsequentes Anämiescreening mit nachfolgender Therapie durchgeführt wurde, stieg die Adhärenz im oPOM auf 95% (► Tab. 4).

Vorsicht

Allergische Reaktionen auf i.v. Eisenpräparate sind möglich, sodass Patienten während und ca. 30 Minuten nach der Infusion beaufsichtigt werden müssen.

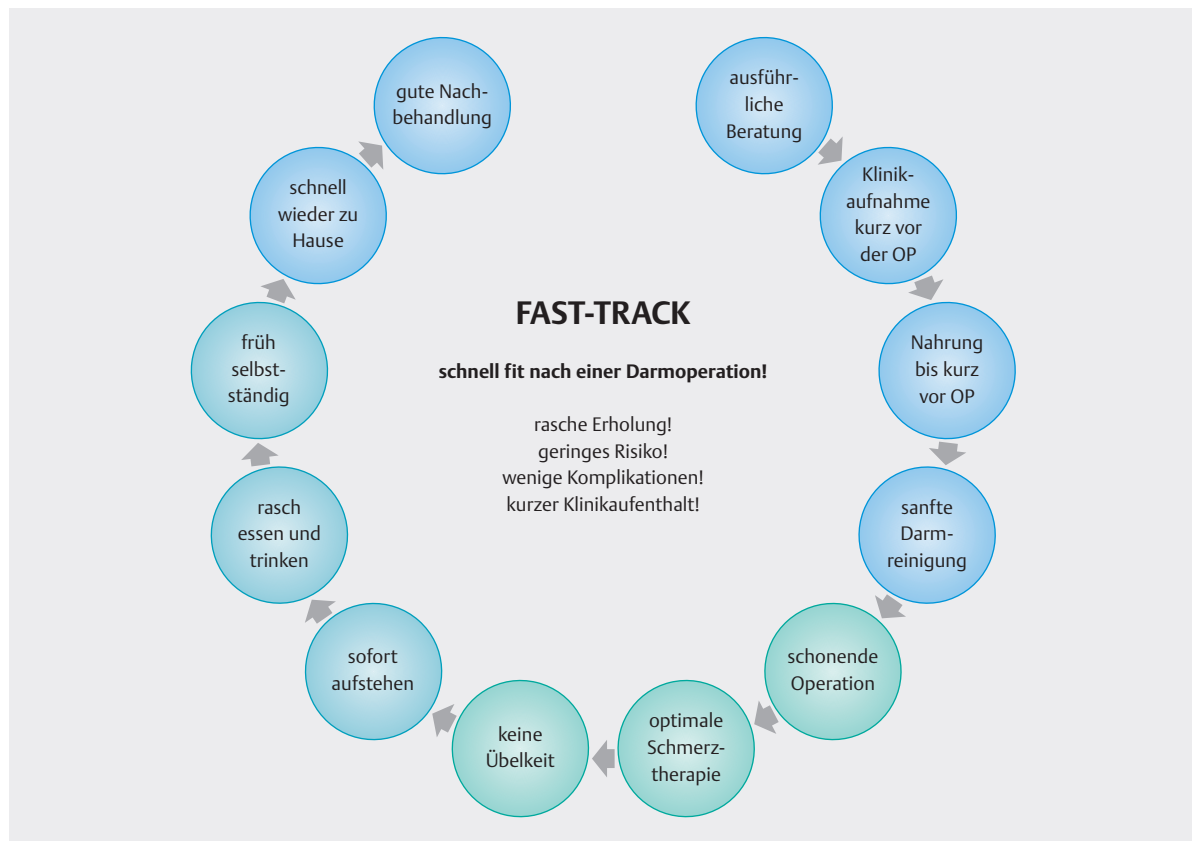
Orale Antibiotikagabe am Tag vor der Operation

Die orale Antibiotikagabe (oAB) wird in der S3-Leitlinie POMGAT empfohlen, da sie in randomisierten, kontrollierten Studien die Quote lokaler infektiöser Komplikationen reduziert hat [7]. Die Häufigkeit der oAB-Gabe stieg von 58% der traditionellen behandelten Patienten auf 96% der oPOM-Patienten (► Tab. 4).

Wirkstoffe und Dosierungen der oAB unterscheiden sich in der Literatur erheblich. In den meisten Studien wurde das nicht enteral resorbierbare Aminoglykosid Neomycin verwendet. Da dieses in deutschen Kliniken jedoch nicht immer verfügbar ist, werden alternativ auch Paromomycin oder das Makrolidantibiotikum Erythromycin angewendet. In allen Kliniken kombinierte man diese Präparate mit Metronidazol.

Vorsicht

Die orale Antibiotikagabe am Tag vor einer elektiven kolorektalen Resektion ersetzt nicht die perioperative systemische Antibiotikaphylaxe!



► Abb. 1 Auszug aus der Patienteninformation zum optimierten perioperativen Management aus Greifswald.

Nüchternheit und Kohlenhydratladung

Die Dauer der präoperativen Nüchternheit für feste Kost (6 Stunden) und klare, fettfreie Flüssigkeiten (2 Stunden) stehen seit Jahren fest [6]. Eine längere Nüchternheit für Flüssigkeiten ist für die Patienten nicht nur unangenehm, sondern wirkt sich zudem negativ auf den perioperativen Verlauf aus. Die Einnahme von 800 ml bzw. 400 ml einer kohlenhydratreichen Trinklösung (meistens 12% eines langkettigen Kohlenhydrates) am Tag vor der OP und bis 2 Stunden vor der Operation verbessert das Befinden der Patienten und beeinflusst den postoperativen Insulin- und Blutzuckerstoffwechsel positiv. Da in der unmittelbaren präoperativen Phase Proteine keine Rolle für die Optimierung des Metabolismus spielen, sollten diese vermieden werden (zu Proteindrinks bei Mangelernährung s.o.). Die Akzeptanz der Kohlenhydratdrinks ist in der Regel gut, so dass 95% aller oPOM-Patienten diese Getränke erhielten (► Tab. 4).

PRAXISTIPP

Die Verwendung von Apfel- oder Orangensaft als Alternative zu einem Kohlenhydratdrink führt wegen des hohen Glukosegehalts zu starken Blutzuckerschwankungen. Zudem kann der Fruchtzuckeranteil Beschwerden bereiten.

Vorsicht

Für Patienten, die nicht an erster Stelle, sondern erst auf Abruf an zweiter, dritter oder noch späterer Stelle im OP-Programm geplant sind, müssen Konzepte entwickelt werden, um eine noch längere präoperative Nüchternheitsdauer zu vermeiden!

Darmvorbereitung durch Darmspülung (MBP)

Die alleinige Darmvorbereitung mit sogenannten Darmspülungen („Mechanical Bowel Preparation“, MBP) senkt die Quote postoperativer Wundheilungsstörungen oder Anastomoseninsuffizienzen nicht [7]. Allerdings führt die MBP zu Flüssigkeits- und Elektrolytverschiebungen, reduziert die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und geht vor Koloskopien mit einer Komplikationsrate von 2–3% einher. Daher soll eine alleinige MBP nicht erfolgen [7]. Eine Kombination von MBP mit oAB ist dagegen oPOM-adhären, sodass 99% aller oPOM-Patienten eine alleinige oAB oder MBP mit oAB erhielten (► Tab. 4).

Merke

Eine alleinige MBP sollte vor kolorektalen Resektionen nicht durchgeführt werden. Eine MBP mit oAB kann durchgeführt werden. Nach Abschluss der MBP sollten die Patienten ausreichend Zeit haben, eventuelle Flüssigkeitsdefizite auszugleichen.

Keine sedierende Prämedikation

Sedierende Prämedikationen führen zu einer verzögerten postoperativen Rückkehr der Vigilanz und bei älteren Patienten zu einer höheren Inzidenz des postoperativen Delirs. Daher sollte auf diese Form der Vorbehandlung unbedingt verzichtet werden. Vor allem die Gabe von Benzodiazepinen ist vor einer Operation unbedingt zu vermeiden. Eine Ausnahme stellen Patienten mit vorbestehend diagnostizierten Angststörungen dar. Diese Vorgaben wurden unter traditionellem Management nur bei 76% der Patienten umgesetzt, im oPOM dagegen bei 92% (► Tab. 4).

PONV-Prophylaxe und -therapie

Alle Patienten mit elektiven kolorektalen Resektionen haben mindestens 2 Risikofaktoren (weibliches Geschlecht, Nichtraucher, perioperative Opioidgabe, OP-Dauer > 1 Stunde, bekanntes PONV-Syndrom oder Reisekrankheit), sodass eine effektive Prophylaxe gegen postoperative Übelkeit und Erbrechen indiziert ist. Die Gabe von 4–8 mg Dexamethason und einem 5 HT3-Antagonisten oder die Durchführung einer total intravenösen Anästhesie (TIVA) ist daher indiziert. Die bereits unter traditioneller Therapie mit 88% hohe Adhärenz stieg im oPOM auf 98% (► Tab. 4).

Vorsicht

Wenn trotz Doppelprophylaxe ein manifestes PONV-Syndrom auftritt, sollte die Therapie mit einer nicht zur Prophylaxe verwendeten Substanz erfolgen, da die erneute Gabe der bereits verwendeten Substanzen wahrscheinlich keine Wirkung haben wird.

Intraoperative oPOM-Elemente

Systemische Antibiotikaprophylaxe

Die perioperative Antibiotikaprophylaxe ist eine wesentliche Maßnahme zur Reduktion postoperativer Wundinfektionen. Durch die Anwendung der WHO-Sicherheitscheckliste und das präoperative Team-Time-out sollte es nicht mehr zu einer Hautinzision kommen, bevor die perioperative Antibiotikaprophylaxe verabreicht wurde. Verspätete Antibiotikagaben nach Hautschnitt haben nämlich keine relevante Wirkung auf die Wundinfektionsraten! Während das Cephalosporin aufgrund seiner Halbwertszeit bei länger dauernden Operation nach 3 Stunden erneut gegeben werden muss, ist eine Gabe von Metronidazol intraoperativ zur Prophylaxe ausreichend [9]. Diese Prinzipien der systemischen Antibiotikaprophylaxe wurden bei 98% der traditionellen und 100% der oPOM-Fälle befolgt (► Tab. 4).

PRAXISTIPP

Die Fortsetzung der intravenösen Antibiotikagabe als Prophylaxe nach Ende der Operation (z. B. für 24 Stunden) hat keinen positiven Einfluss auf die Wundinfektionsraten, geht aber mit einem erhöhten Risiko einer Infektion mit Clostridien einher und soll daher unbedingt unterlassen werden [9].

Intraoperativ keine langwirksamen Opiode

Da Opiode Übelkeit, Obstipation und Schläfrigkeit verursachen können, soll die intra- und postoperative Analgesie im oPOM die perioperative Opioiddosis reduzieren. Um die Aufwachphase so kurz wie möglich zu gestalten, soll man während der Narkose auf mittel- oder langwirksame Opiode (z. B. Piritramid oder repetitive Gaben von Fentanyl) verzichten. Natürlich dürfen diese Medikamente beim wachen Patienten und hohem Schmerzscore appliziert werden. Da einige Kliniken mit hoher oPOM-Fallzahl intraoperativ repetitiv Fentanyl gaben oder vor der Ausleitung „prophylaktisch“ Piritramid injizierten, sank die Adhärenz als einziges bei diesem oPOM-Element von traditionellen 74% auf 65% nach oPOM-Implementierung (► Tab. 4).

Adäquate Regionalanalgesie (thorakale Periduralanalgesie bei offener Chirurgie; Bauchwandblockaden bei MIC)

Bei offenen kolorektalen Operationen mit Laparotomie kommt man unter Nutzen-Risiken-Abwägung zu einer positiven Bewertung der thorakalen Periduralanalgesie (thPDA). Die höhere Inzidenz von Hypotonien und Blasenentleerungsstörungen wird aufgrund der hervorragenden analgetischen Wirkung der thPDA akzeptiert [7, 10]. Die thPDA sollte in der Regel am 3. Tag nach offenen Operationen unter überlappender systemischer Analgesie beendet werden. Bei minimalinvasiven Operationen erzielen regionale Bauchwandblockaden (Transversus-abdominis-Plane-Block oder Quadratus-lumborum-Block) ohne die genannten Nebenwirkungen der thPDA auch eine gute Analgesie. Daher wird die Anwendung des TAP- oder QL-Blocks bei laparoskopischen Operationen im oPOM empfohlen, eine thPDA sollte in diesen Fällen nicht erfolgen [7]. Der Verzicht auf die thPDA und die Verwendung von Bauchwandblockaden stellt die wesentliche Veränderung der Schmerztherapie beim Wandel von der traditionellen Behandlung zum oPOM dar. Die Adhärenz stieg dadurch von nur 14% auf 86% (► Tab. 4).

PRAXISTIPP

Ein beidseitiger Transversus-abdominis-Plane-Block mit einem langwirksamen Lokalanästhetikum stellt eine gute, preiswerte und rasch durchzuführende Anästhesie bei laparoskopischen kolorektalen Resektionen dar. Man kann sie unter Beachtung der Höchstdosen am Ende länger dauernder Operationen vor der Entfernung der Trokare erneuern.

Normothermie

Patienten sollen während kolorektalen Resektionen aktiv durch Wärmematten und/oder Warmluftdecken gewärmt werden. Die Gabe warmer Infusionslösungen zeigt erst ab einem Infusionsvolumen von mehr als 500 ml/h einen positiven Effekt und muss daher nicht unbedingt erfolgen. In deutschen Kliniken ist der Normothermieerhalt bereits im traditionellen Management fest verankert, sodass der Unterschied zum oPOM mit 96 vs. 99% nur gering war (► Tab. 4).

Keine Magensonde

Nasogastrale Sonden sind schmerzhaft, verzögern das In-gangkommen einer propulsiven postoperativen Darmtätigkeit und gehen mit Mikroaspirationen und höheren Raten von Atemwegsinfekten einher. Daher soll man auf Magensonden bei elektiven kolorektalen Resektionen entweder ganz verzichten oder die Magensonde soll am Ende der Operation entfernt werden. Dieses Konzept hatten 95% der Kliniken bereits unter traditionellem Regime beachtet, die Differenz zum oPOM (99%) war klein (► Tab. 4).

Keine intraabdominellen Drainage

Nach elektiven Kolon- und Rektumresektionen soll auf die Einlage von Drainagen verzichtet werden, da sie keinen Einfluss auf Häufigkeit, Art, Diagnosezeitpunkt oder Therapie von Wundinfektionen oder Anastomoseninsuffizienzen haben. Trotz dieser eindeutigen Empfehlung, z.B. durch die S3-POMGAT-Leitlinie [7], fällt es Chirurgen auch im oPOM schwer, auf diese Maßnahme zu verzichten. Der Anteil der Operationen ohne Drainage stieg aber von 36 auf 75% (► Tab. 4). Während unter traditioneller Behandlung noch bei 79% der Rektumresektionen und 57% der Kolonresektionen Drainagen eingelegt wurden, reduzierten sich diese Anteile im oPOM auf 18% nach Kolonresektionen, betrug aber bei Rektumresektionen noch immer 41%.

Minimalinvasive Chirurgie

Laparoskopische kolorektale Resektionen werden bei geeigneter Indikation auch für die onkologische Resektion kolorektaler Karzinome empfohlen [11]. Die vorliegenden Daten zeigen einen steigenden Anteil laparoskopischer manueller (von 47,9 auf 62,0% und robotischer Operatio-

nen (von 14,3 auf 19,7% im oPOM (► Tab. 5). Sowohl vor als auch nach oPOM-Implementierung waren offen resezierte Patienten älter und der Anteil der ASA-Klasse III/IV-Patienten höher als bei MIC-Patienten. Der geringere Anteil offen operierter Patienten in der oPOM-Gruppe (18,2 vs. 37,6%) weist darauf hin, dass dieser Selektionsprozess sich in den Kliniken weiter verstärkt hat. Allerdings profitieren auch offen operierte Patienten vom oPOM, da sie 2 Tage früher autonom sind und 2,5 Tage früher entlassen werden als unter traditioneller Behandlung. Die rascheste Genesung und die geringsten Komplikationsquoten zeigten sich bei laparoskopischer oder robotischer Operation im oPOM (► Tab. 5).

Merke

Auch konventionell operierte Patienten können im oPOM eine beschleunigte Genesung erfahren und nach wenigen Tagen aus dem Krankenhaus entlassen werden. Der Behandlungsaufwand ist aber im Vergleich zu laparoskopisch operierten Patienten erhöht.

Intraoperative Flüssigkeits- und Volumentherapie

Die individuelle Infusions- und Flüssigkeitsmenge, die ein Patient während einer elektiven kolorektalen Resektion erhalten soll, ist bis heute nicht genau bekannt. Im vergangenen Jahrzehnt hat sich ein gewisser Wandel von einer sogenannten „liberalen“ zu einer eher „restriktiven“ intraoperativen Infusionstherapie eingestellt. Allerdings sind die Begriffe „liberal“ und „restriktiv“ nur unzureichend geeignet, das Infusionsregime zu beschreiben, da sich die Infusionsmengen beider Gruppen in Studien zum Teil erheblich überschneiden. Vor allem im angloamerikanischen Sprachraum werden als weitere Form des intraoperativen Flüssigkeits- und Volumenmanagements bei Risikopatienten „zielgerichtete“ Infusionsregimes propagiert, die sich an der Änderung der Herzleistung nach Infusionsboli richten [12]. Die S3-Leitlinie zur intravasalen Volumentherapie [12] empfiehlt, periinterventionell keine 0,9%ige NaCl-Lösung zu infundieren, sondern nur balancierte Elektrolytlösungen.

Wir haben uns zu einem pragmatischeren und einfach zu messenden Ziel für die Adhärenz zu diesem oPOM-Element entschieden:

- keine Infusion von 0,9% NaCl-Lösung
- Verwendung balancierter Elektrolytlösungen
- Infusionsmenge von Einleitung der Narkose bis zum nächsten Morgen (7:00 Uhr) bei Kolonresektionen ≤ 3000 ml, bei Rektumresektionen ≤ 3500 ml

Die perioperativen Infusionsmengen sanken nach Implementierung der oPOM im Vergleich zur traditionellen Behandlung (► Tab. 6) und der Anteil der Patienten, bei denen die genannten Infusionsmengen am OP-Tag eingehalten wurden, stieg von 39 auf 71% (► Tab. 6).

► **Tab. 5** Alter, Geschlecht, ASA-Klassifikation und Outcome traditionell oder mit oPOM behandelter offen, laparoskopisch oder robotisch operierter Patienten.

traditionelle perioperative Behandlung (n = 494) ¹				optimiertes perioperatives Management (n = 2312)								
	offen (n = 186–37,6%)		laparoskopisch (n = 237–47,9%)		robotisch (n = 71–14,3%)		offen (n = 421–18,2%)		laparoskopisch (n = 1434–62,0%)		robotisch (n = 456–19,7%)	
	Median	IQR*	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR
Alter	72,5	62–82	66	55,5–75,5	67	57–76	71	61–79	67	57–75	66	56–75
	n	%	n	%	n	%	n	%	%	n	%	n
weiblich	83	44,6	115	48,5	36	50,7	203	48,2	730	50,9	232	50,9
▪ ASA-Klasse III – IV	87	46,8	64	27,0	23	32,4	223	53,0	432	30,1	836	36,2
Kolonresektionen	143	76,9	161	67,9	37	52,1	310	73,6	1079	75,2	283	62,1
	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR	Median	IQR
autonom (p. o. Tag)	6	4–9	5	2–6	4	3–7	4	2–7	3	2–4	3	1–4
entlassen (p. o. Tag)	9,5	7–15	7	5–9	6	4–8	7	6–12	5	4–8	5	4–7
Pat. mit Komplikation	68	36,6	48	20,3	19	26,8	165	39,2	1140	20,5	109	23,9
▪ davon allgemeine	22	11,8	22	9,3	10	14,1	59	14,0	80	5,6	26	5,7
▪ davon chirurgische	51	27,4	35	14,8	13	18,3	133	31,6	225	15,7	93	20,4
verstorben	0	0	1	0,4	1	1,4	5	1,2	7	0,5	1	0,2

¹ 1 Patient ohne Angabe der Operationstechnik
 * Interquartilrange = 25.–75. Perzentile

► **Tab. 6** Daten zur perioperativen Flüssigkeits- und Infusionstherapie unter traditioneller Therapie oder oPOM.

	perioperative Behandlung			
	traditionell (n = 495)		oPOM (n = 2312)	
	Median	IQR*	Median	IQR
intraoperativ				
▪ kristalloide Lösungen (ml)	2500	2000–3000	1500	1240–2000
▪ kolloidale Lösungen (ml)	0	0–0	0	0–0
▪ Gesamtinfusionsmenge (ml)	2500	2000–3000	1600	1400–2200
postoperativ				
▪ Infusionsmenge OP-Ende bis 7:00 Uhr 1. Tag	615	300–1000	100	0–500
OP-Tag				
▪ Infusionsmenge Einleitung bis 7:00 Uhr 1. Tag	3000	2500–4200	2000	1500–3000
	n	%	n	%
Patienten mit ≤ 3000/3500 ml am OP-Tag	189	38,9	1645	71,2
Infusionstherapie am 1. Tag beendet	100	20,6	1584	68,5

* Interquartilrange = 25.–75. Perzentile

PRAXISTIPP

Bei einer komplikationslos verlaufenden elektiven kolorektalen Resektion soll in einem oPOM-Konzept die Infusionstherapie nicht anhand der intra- oder postoperativen Diuresemenge gesteuert werden. Für diese Patienten sind Mindestmengen der Diurese (z. B. 50 ml/h) nicht sinnvoll und sollen nicht angewendet werden.

Postoperative oPOM-Elemente**Postoperative Flüssigkeits- und Volumentherapie**

In einem gut etablierten oPOM-Konzept mit hoher prä- und intraoperativer Adhärenz besteht nach elektiven kolorektalen Resektionen keine Indikation zu weiteren Infusionsbehandlungen. Ein wacher und orientierter Patient ohne Erbrechen soll postoperativ keine weiteren Infusionen erhalten und „Restinfusionen“ aus dem Operationssaal sollen verworfen werden. Der Anteil der Patienten, bei denen die Infusionstherapie am 1. Tag beendet wurde, stieg durch die oPOM-Implementierung in den Kliniken von 21 auf 70 % (► **Tab. 6**).

Frühe Ernährung

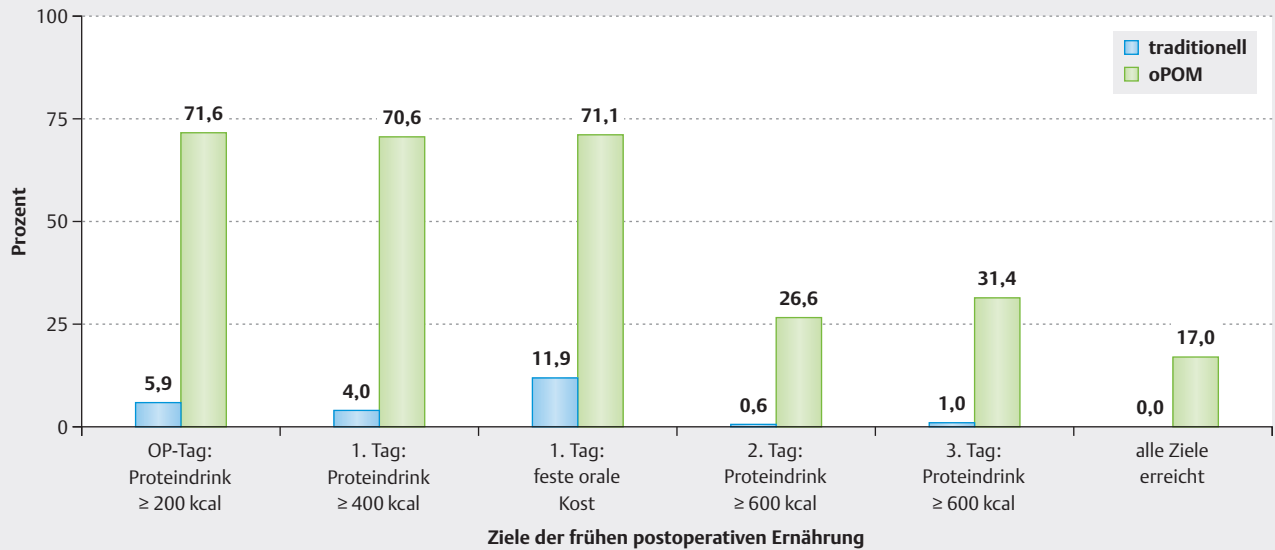
Nach elektiven kolorektalen Resektionen sollten Patienten ohne PONV so früh wie möglich nach dem Aufwachen orale Kost zu sich nehmen [6]. Zur kontrollierten Zufuhr energie- und eiweißreicher Kost haben sich industriell gefertigte Trinklösungen bereits am Tag der Operation bewährt. Zudem sollten die Patienten spätestens am Morgen nach der Operation „normale“ Krankenhauskost erhalten. Ein schrittweiser Kostaufbau über tradierte Stufen

wie „Tee, Suppe, Joghurt“, „Suppen“ oder „pürierte Kost“ ist nicht erforderlich, geschmacklich meist nicht akzeptabel und psychologisch ungünstig. Feste orale Kost wurde unter traditioneller Therapie im Median nach 2 (IQR: 1–4) Tagen vertragen, unter oPOM bereits am 1 (1–2) Tag.

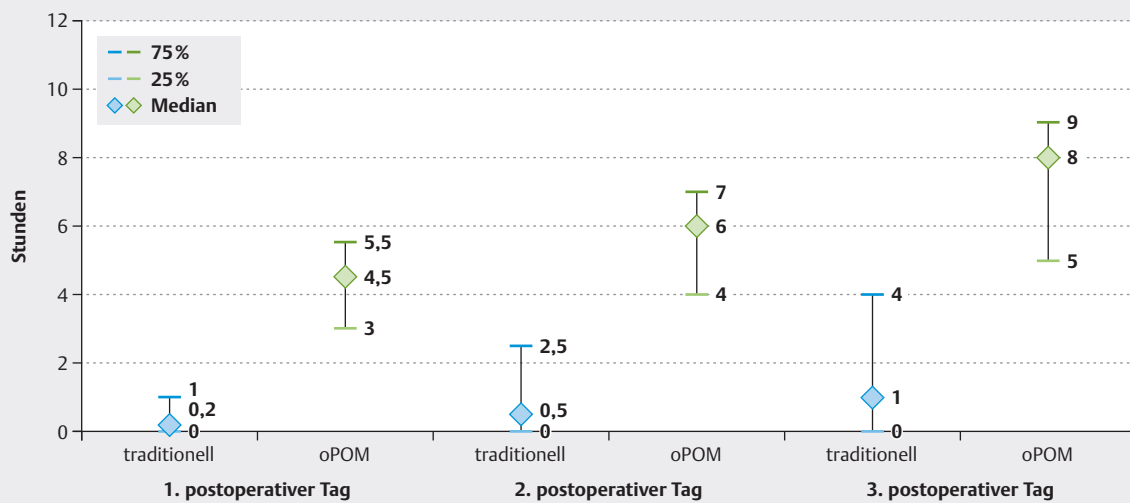
Während Proteindrinks unter traditioneller Therapie nur in geringem Umfang verwendet wurden, nahm der Anteil der Patienten, die diese energie- und proteinreiche Trinknahrung zusätzlich zur Krankenhauskost erhielten, deutlich zu. oPOM-Patienten nahmen am OP-Tag zu 83,6%, am 1. Tag zu 90,0%, am 2. Tag zu 89,9% und am 3. Tag zu 86,4% Proteindrinks ein. Allerdings erreichten nur 17% der Patienten alle Ziele der frühen postoperativen frühen Ernährung (► **Abb. 2**). Individuell im Krankenhaus hergestellte Protein-Joghurts erzielten in einer teilnehmenden Klinik aufgrund des besseren Geschmacks wesentlich bessere Ergebnisse. Alternativ kann man mehrere Trinklösungen verschiedener Anbieter und auch proteinreiche Joghurts, Puddings oder Riegel anbieten.

Atonieprophylaxe

Regelmäßiges Kaugummikauen (3 × 15 min tgl.) und Kaffeekonsum (auch bereits im Aufwachraum) gehen mit einer kürzeren postoperativen Atoniedauer einher. Weiterhin wird die Gabe von einfachen Laxanzien im postoperativen Verlauf empfohlen, da diese das Intervall zwischen Operation und erstem Stuhlgang verkürzen. Die Akzeptanz oraler Laxanzien war in den Kliniken gut, sodass die Adhärenz von 36 auf 89% stieg (► **Tab. 4**). Allerdings sind zahlreiche traditionell zur Atonieprophylaxe eingesetzte Mittel wirkungslos und man sollte sie daher nicht anwenden [7].



► Abb. 2 Erreichen der oPOM-Ernährungsziele bei traditionell behandelten Patienten und im oPOM.



► Abb. 3 Zeit außerhalb des Bettes vom OP-Tag bis zum 3. postoperativen Tag bei traditioneller Behandlung oder oPOM.

PRAXISTIPP

Folgende Substanzen sind in der Prophylaxe der postoperativen Darmatonie wirkungslos und sollen daher nicht eingesetzt werden:

- Metoclopramid
- Methylnatrexon
- Propanolol
- Erythromycin
- Simethocin
- osmotisches Kontrastmittel
- Prucalprid

Frühe Mobilisation

Bis heute verbinden Laien die Genesung von Operationen oder Erkrankungen im Krankenhaus immer noch mit Bett-ruhe (der Patient „liegt im Krankenhaus“!). Die „enforced Mobilisation“ („erzwungene Mobilisation“) ist wesentlicher Bestandteil des oPOM-Konzeptes und wird auch in der S3-Leitlinie POMGAT empfohlen [7]. Wir haben die in anderen Ländern geltenden oPOM-Empfehlungen zur frühen Mobilisation an die Besonderheiten deutscher Krankenhäuser mit chronischem Pflegepersonalmangel angepasst, aber dennoch sehr ambitioniert formuliert (aus dem Bett: 15 Minuten am OP-Tag sowie 4, 6 und 8 Stunden an den Tagen 1–3). ► Abb. 3 zeigt die erheblich ge-



► Abb. 4 Patient am 5. Tag nach elektiver kolorektaler Resektion im Mobilisationsparcours.

stiegenen Mobilisationszeiten am 1., 2. und 3. postoperativen Tag nach Implementierung des oPOM-Konzeptes im Vergleich zur traditionellen Therapie. Nur Patienten, die alle Ziele an allen Tagen erreichen, gelten als früh mobilisiert. Die Adhärenz zu diesem Element beträgt daher auch nach der oPOM-Implementierung nur 34%. Spezielle Initiativen wie Mobilisationsparcours (► Abb. 4), Schrittzähler, physiotherapeutische Gruppenübungen oder zentrale Essensräume unterstützen die frühe Mobilisation erheblich und wurden in vielen oPOM-Kliniken eingeführt.

Vorsicht

Die niedrige Adhärenz zum oPOM-Element frühe Mobilisation beruht auf den hochgesteckten Mobilisationszielen. 75% der oPOM-Patienten hielten sich am 1. Tag ≥ 2 Stunden, am 2. Tag ≥ 4 und am 3. Tag ≥ 5 Stunden außerhalb des Bettes auf.

Blasenkatheter

Nach elektiven kolorektalen Resektionen sollte der Blasen-katheter so früh wie möglich (Kolon: bei Narkoseende oder spätestens am 1. Tag; Rektum: am 2. Tag) entfernt werden [7], um katheterassoziierte Beschwerden und Harnwegsinfekte zu vermeiden und die Mobilisation zu erleichtern. Tatsächlich wurde der Blasen-katheter nur bei 56% der traditionellen behandelten Patienten frühzeitig entfernt, während dies bei 87% der oPOM-Patienten der Fall war (► Tab. 4). Im oPOM wurde dieses Ziel dabei nach 80,5% der Rektumresektionen und sogar nach 88,8% der Kolonresektionen erreicht.

PDK früh entfernt

Bei konventionell operierten Patienten sollte man die thPDA am 3. Tag unter überlappender systemischer Analgesie (bei Bedarf auch mit Opioiden) beenden. Mit 93% wurde bei den oPOM-Patienten eine sehr hohe Adhärenz zu diesem Ziel erreicht (traditionell: 74%; ► Tab. 4).

Follow-up

Ein regelmäßiges Follow-up der früher als bisher entlassenen Patienten ist wesentlicher Bestandteil des oPOM. Um zu vermeiden, dass poststationäre Komplikationen dem oPOM-Team nicht bekannt werden, weil sie beim Hausarzt behandelt werden oder zur stationären Aufnahme in einem anderen Krankenhaus führen, soll bei allen oPOM-Patienten nach 30 Tagen ein telefonischer Follow-up-Termin durch die oPOM-Assistenz erfolgen. In 82% der oPOM-Fälle wurde dieses Ziel erreicht, während ein derartiges Follow-up unter traditioneller Therapie die Ausnahme darstellte.

Merke

Das konsequente Follow-up der Patienten dient auch der sicheren Diagnose poststationär aufgetretener Komplikationen und erneuter stationärer Behandlungen.

Fazit/Schlussfolgerung

Ein optimiertes perioperatives Management lässt sich nachweislich auch unter den herausfordernden Bedingungen des chronischen Pflegepersonal- und Fachkräftemangels in deutschen Kliniken etablieren. Patienten aus den

hier dargestellten Kliniken profitierten durch ein rascheres postoperatives Wiedererlangen der körperlichen Autonomie und einen kürzeren Krankenhausaufenthalt von der oPOM-Behandlung. Diese Vorteile ließen sich im Gesamtpatientengut, bei Patienten mit schweren Begleiterkrankungen in den ASA-Klassen III–IV, bei Patienten im Alter über 70 Jahren und auch für die Untergruppen der laparoskopisch oder offen operierten Patienten nachweisen. Die Betreuung durch spezialisierte oPOM-Assistenten und die kontinuierliche Überwachung durch interaktive Auditsysteme sind zwingende Voraussetzung für die nachhaltige Implementierung des oPOM in jeder Klinik. Wie in der S3-Leitlinie zum perioperativen Management empfohlen, sollten Patienten mit elektiven kolorektalen Resektionen in einem oPOM-Programm behandelt werden.

KERNAUSSAGEN

- oPOM ist ein perioperatives, evidenzbasiertes, multimodales und interprofessionelles Konzept zur schnelleren postoperativen Genesung der Patienten.
- In deutschen Kliniken werden derzeit nur etwa 45–60 % der im oPOM empfohlenen Maßnahmen konsequent umgesetzt; klinische Erfahrungen mit der Umsetzung des oPOM in Deutschland sind nur vereinzelt veröffentlicht.
- Die strukturierte oPOM-Implementierung erlaubt innerhalb von 12 Monaten den Wandel von der traditionellen perioperativen Behandlung zum nachhaltig etablierten oPOM-Konzept.
- oPOM-Adhärenzen von mehr als 75 % gehen bei kolorektalen Resektionen mit einer spürbar beschleunigten Genesung einher.
- Patienten im höheren Alter oder mit Risikofaktoren profitieren besonders von der evidenzbasierten perioperativen oPOM-Behandlung.
- oPOM-Elemente reichen von der präoperativen Optimierung bestehender Risikofaktoren über die adäquate OP-Vorbereitung und intraoperative und anästhesiologische Maßnahmen bis zu postoperativen Elementen.
- Vorteile des oPOM sind ein rascheres postoperatives Wiedererlangen der körperlichen Autonomie und ein kürzerer Krankenhausaufenthalt.
- Die Vorteile des oPOM ließen sich im Gesamtpatientengut, bei Subgruppen mit besonderen Risikofaktoren und bei laparoskopisch oder offen operierten Patienten nachweisen.
- Bei elektiven kolorektalen Resektionen sollte oPOM mit nachgewiesener Adhärenz von mehr als 75 % heute der Standard im perioperativen Management sein.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): ja; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Wolfgang Schwenk ist geschäftsführender Gesellschafter der GOPOM GmbH und hat in dieser Funktion die strukturierte Implementierung des optimierten perioperativen Managements in den Kliniken durchgeführt, deren Daten im vorliegenden Manuskript dargestellt werden.

Wolfgang Schwenk hat als Gegenleistung für wissenschaftliche Vorträge, Schulungen und Konsultationsleistungen ein Honorar der Firma Johnson & Johnson Med Tech erhalten.

Melanie Camilla Langheinrich, Stephahn Kersting und Grit Gebhardt haben keine Interessenskonflikte.

In folgenden Kliniken wurde die strukturierte Implementierung des optimierten perioperativen Managements durch ein bezahltes Projekt in Kooperation mit der Firma Johnson & Johnson MedTech GmbH, Norderstedt durchgeführt: DRK Krankenhaus Clementinenhaus Hannover; PROSELIS PROSPER Hospital, Recklinghausen, Diakonissenkrankenhaus Dresden; Universitätsklinikum Freiburg; St. Bernhard Hospital, Kamp-Lintfort; Rheinlandkrankenhaus Lukaskrankenhaus Neuss; Krankenhaus Buchholz in der Nordheide; RKH Klinikum Ludwigsburg; Klinikum Kassel; Agaplesion St. Elisabethen-Stift, Darmstadt; Universitätsmedizin Greifswald; St. Josephs-Stift Bremen; Ortenau-Klinikum Offenburg; Städtisches Klinikum Karlsruhe.

Autorinnen/Autoren



Dr. med. Melanie Camilla Langheinrich

Oberärztin Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie an der Universitätsmedizin Greifswald. 2001–2007 Studium der Humanmedizin Universität Greifswald, 2008–2020 Chirurgische Klinik am Universitätsklinikum Erlangen, seit 10/2020

Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie – Universitätsmedizin Greifswald.



Grit Gebhardt

Jahrgang 1976. Pflegefachkraft/Fast Track Nurse. Freiwilliges soziales Jahr Diakonisches Werk, Katharinen-Stift. 1993–1996 Fachschulstudium Krankenpflege mit Examen. 1996–2013 Innere Medizin Nephrologie. 2013–2020 Allgemeine Chirurgie. 2020–2023 Augenheilkunde, 2023–2024 Fast-Track Nurse Allgemeine Chirurgie, 2024 Fast Track Schulung.


Prof. Dr. med. Stephan Kersting

Ordinarius und Direktor der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie an der Universitätsmedizin Greifswald. 1993–1999 Studium der Humanmedizin in Freiburg und München, 2000–2014 Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Dresden, 2014–2017 Chirurgischer Chefarzt und Ärztlicher Direktor am St. Josefskrankenhaus Freiburg, 2017–2020 Stv. Klinikdirektor und Leitender Oberarzt der Chirurgischen Klinik am Universitätsklinikum Erlangen, seit 10/2020 Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie – Universitätsmedizin Greifswald.


Prof. Dr. med. Wolfgang Schwenk

1982–1989 Studium der Humanmedizin, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf; 1989–1995 Weiterbildung Facharzt für Chirurgie; 2001 Gefäßchirurg; 2002 Viszeralchirurg; 2002–2009 Stellvertretender Klinikdirektor, Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie Charité – Universitätsmedizin Berlin; 2009–2017 Chefarzt Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Asklepios Klinik Altona; seit 2017 Chefarzt Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie Städtisches Klinikum Solingen gGmbH Schwerpunkte: Minimal-invasive und onkologische Chirurgie, perioperative Medizin.

Korrespondenzadresse
Prof. Dr. med. Wolfgang Schwenk

Gesellschaft für Optimierte Perioperative Management mbH – GOPOM GmbH
Oberlörcker Straße 390B
40547 Düsseldorf
Deutschland
schwenk@gopom.de

**Wissenschaftlich verantwortlich
gemäß Zertifizierungsbestimmungen**

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen: Prof. Dr. med. Wolfgang Schwenk, Düsseldorf

Literatur

- [1] Schwenk W, Lang I, Huhn M. Elektive kolorektale Fast-track-Resektionen – Behandlungsadhärenz bei Koordination durch spezialisierte Fast-track-Assistenz. *Chirurg* 2022; 93: 499–508. DOI: 10.1007/s00104-021-01484-9
- [2] Koch F, Green M, Dietrich M et al. Achtzehn Monate als zertifiziertes ERAS(R)-Zentrum für kolorektale Resektionen: „Lessons learned“ und Ergebnisse der ersten 261 Patienten. *Chirurg (Heidelberg)* 2022; 93: 687–693
- [3] Schwenk W, Ritz J-P. Optimierung der perioperativen Behandlung durch Fast-Track und ERAS. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date* 2022; 16: 333–353

- [4] Azhar H, Hafeez MH, Ahmed SZ; Waseem T. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) versus traditional care in patients hospitalized for colorectal surgery: A meta-Analysis. *Arch Surg Res* 2021; 2: 12–23
- [5] Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society Recommendations: 2018. *World J Surg* 2019; 43: 659–695. DOI: 10.1007/s00268-018-4844-y
- [6] Weimann A, Breitenstein S, Gabor S et al. S3-Leitlinie Klinische Ernährung in der Chirurgie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V. Aktuelle Ernährungsmedizin 2023; 48: 237–290
- [7] Vilz T, Post S, Willis MA. S3-Leitlinie Perioperatives Management bei gastrointestinalen Tumoren (POMGAT) Langversion-Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF), AWMF-Registernummer: 088–010OL, AWMF. 2023. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/008-010OL_S3_Perioperatives-Management-bei-gastrointestinalen-Tumoren-POMGAT_2023-12.pdf
- [8] Kaufner L, von Heymann C. S3-Leitlinie Präoperative Anämie, AWMF Registernummer 001–0024, AWMF. 2018. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-024>
- [9] Abele-Horn M, Novotny A, Bader L et al. S3-Leitlinie: Klassen-Upgrade Perioperative und Periinterventionelle Antibiotikaprophylaxe, AWMF-Registernummer: 067–009, AWMF. 2024. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/067-009I_S3_PAP_2024-12.pdf
- [10] Pogatzki-Zahn E, Meißner W. S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen, AWMF-Register Nr. 001/025, AWMF. 2021. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-025>
- [11] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF). S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom, AWMF-Registernummer: 021/007OL. 2019. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/021-007OL>
- [12] AWMF. S3-Leitlinie Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen, AWMF-Registernummer 001–020. 2020. Zugriff am 26. Mai 2025 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001-020>

Bibliografie

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19: 217–236
DOI 10.1055/a-2563-1075
ISSN 1611-6437
© 2025, Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Die Teilnahme an dieser Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate möglich, solange ein aktives Abonnement besteht. Unter <https://eref.thieme.de/CXQG699> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests und zum Artikel. Sie finden dort auch den genauen Einsendeschluss. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung.

Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

VNR 2760512025167572432



Frage 1

Welche der nachfolgenden Aussagen ist zutreffend?

- A Mangelernährung ist nur bei Tumorpatienten ein klinisch relevantes Problem.
- B Die Erkennung einer Mangelernährung erfordert komplexe klinische und laborchemische Untersuchungen.
- C Patientinnen und Patienten sind vor großen Operationen fast immer bereit und in der Lage, einen regelmäßigen Nikotin- und/oder Alkoholkonsum für 4 Wochen zu unterlassen, wenn sie darum gebeten werden.
- D Mangelernährte Patienten haben nach größeren Operationen häufiger Komplikationen, eine verzögerte Genesung und eine höhere Sterblichkeit.
- E Die im Rahmen der üblichen Operationsaufklärung durch Anästhesie und Chirurgie geführten Aufklärungsgespräche sind ausreichend, um Patientinnen und Patienten möglichst optimal zur Mitarbeit zu motivieren.

Frage 2

Welche intraoperativen Maßnahmen sollten durchgeführt werden?

- A Intravenöse systemische Antibiotikaphylaxe vor Durchführung der Hautinzision.
- B Verwendung langanhaltender Opiode, damit auch postoperativ eine Schmerzarmut garantiert ist.
- C Einlage intraabdomineller Drainagen, da diese Häufigkeit, Schweregrad, Diagnosezeitpunkt und Therapie von Wundinfektionen oder Nahtinsuffizienzen positiv beeinflussen.
- D Wenn möglich immer eine thorakale Periduralanalgesie, da diese die Anastomoseninsuffizienzraten aufgrund der besseren Durchblutung des Darmes reduziert.
- E Liberale Infusionsprotokolle mit Gabe von mehr als 3000 ml Elektrolytlösungen innerhalb der ersten beiden OP-Stunden, um ein postoperatives Nierenversagen zu vermeiden.

Frage 3

Welche der nachfolgenden Aussagen ist zutreffend?

- A Postoperative Infusionen sind nach allen elektiven kolorektalen Resektionen erforderlich, da die Patientinnen und Patienten in den ersten 24 Stunden nicht ausreichend trinken können.
- B Die frühe Ernährung beruht in oPOM-Konzepten auf einem schrittweisen und sehr differenzierten Kostaufbau, der mindestens die Koststufen „Klare Flüssigkeiten“, „Tee – Suppe – Joghurt“, „pürierte Kost“ und „ballaststofffreie Kost“ beinhalten sollte.
- C Zahlreiche Medikamente zeigen eine hervorragende Wirkung auf die postoperative Darmatonie.
- D Im oPOM benötigen die meisten Patientinnen und Patienten nach Ende der Narkose keine weiteren Infusionen.
- E Regelmäßige Gaben von Erythromycin oder Metoclopramid sind Eckpfeiler der Atonieprophylaxe im oPOM.

Frage 4

Was ist ein wesentlicher Bestandteil der strukturierten Implementierung des optimierten perioperativen Managements (oPOM)?

- A Einführung eines neuen Antibiotikaregimes
- B Schulung des Pflegepersonals in Wundversorgung
- C Reduktion der OP-Zeit auf unter 60 Minuten
- D Bildung eines interprofessionellen Kernteams
- E Einführung eines neuen OP-Schemas

Frage 5

Welche Aussage zur Adhärenz im oPOM trifft zu?

- A Eine Adhärenz > 75 % ist mit einer verbesserten klinischen Genesung assoziiert.
- B Die Adhärenz wird ausschließlich für präoperative Maßnahmen berechnet.
- C Eine Adhärenz von 50 % bedeutet, dass alle Patienten die Hälfte der oPOM-Elemente erhalten haben.
- D Die Adhärenz ist unabhängig vom klinischen Outcome.
- E Die Adhärenz wird nur bei Patienten mit ASA-Klasse III/I V erfasst.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 6

Welche Aussage beschreibt den Nutzen des oPOM für ältere oder multimorbide Patienten korrekt?

- A Diese Patientengruppe wurde im oPOM aus Sicherheitsgründen ausgeschlossen.
- B Die postoperative Autonomie wurde bei diesen Patienten im oPOM durchschnittlich 6 Tage später erreicht.
- C Die Entlassung erfolgte bei oPOM-Patienten mit Risikofaktoren im Durchschnitt 2 Tage früher.
- D Die Komplikationsrate stieg bei älteren Patienten im oPOM signifikant an.
- E Die oPOM-Implementierung hatte keinen Einfluss auf die Verweildauer dieser Patientengruppe.

Frage 7

Welche Maßnahme wurde im Rahmen des oPOM zur Behandlung von Mangelernährung typischerweise durchgeführt?

- A orale Proteingabe ausschließlich am Operationstag
- B intravenöse Ernährung ab dem Vortag der Operation
- C Verzicht auf Ernährungstherapie bei älteren Patienten
- D Supplementierung mit energiereichen Proteindrinks 7–10 Tage präoperativ
- E Durchführung des Screenings ausschließlich am Aufnahmetag

Frage 8

Warum wird eine alleinige mechanische Darmspülung (MBP) im oPOM *nicht* empfohlen?

- A Sie erhöht die Rate an Anastomoseninsuffizienzen.
- B Sie führt zu einer signifikanten Verkürzung der OP-Dauer.
- C Sie senkt die Komplikationsrate nur bei Rektumresektionen.
- D Sie ersetzt die systemische Antibiotikaprophylaxe vollständig.
- E Sie verursacht Flüssigkeits- und Elektrolytverschiebungen ohne Nutzen.

Frage 9

Warum soll laut Artikel die intravenöse Antibiotikaprophylaxe nach der Operation *nicht* fortgesetzt werden?

- A Sie ist zu teuer.
- B Sie erhöht das Risiko für Clostridieninfektionen.
- C Sie verlängert die OP-Zeit.
- D Sie verursacht postoperative Hypotonie.
- E Sie ist bei Kolonresektionen kontraindiziert.

Frage 10

Welche Aussage zur Schmerztherapie im oPOM bei laparoskopischen Eingriffen trifft zu?

- A Eine thorakale PDA ist bei MIC weiterhin Standard.
- B TAP-Blockaden werden nur bei älteren Patienten empfohlen.
- C TAP-Blockaden ersetzen bei MIC die thorakale PDA.
- D TAP-Blockaden sind nur bei offener Chirurgie wirksam.
- E TAP-Blockaden werden intraoperativ nicht durchgeführt.

Allgemein- und Viszeralchirurgie *up2date*

3 · 2025

Oberer Gastrointestinaltrakt 2

Magen- und Ösophaguskarzinom

*Maria Wobith
Arved Weimann*

VNR: 2760512025167572424

DOI: 10.1055/a-2567-2693

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19 (3): 237–255

ISSN 1611-6437

© 2025 Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Therapie des Ösophaguskarzinom B. Moeckli, M. Chevallay, N. Niclauss, A. M. König, J. R. Izbicki, S. P. Mönig Heft 5/2024

Endoskopische Palliation von Obstruktionen im oberen Gastrointestinaltrakt J.-O. Jung, S.-H. Chon Heft 4/2024

Adenokarzinome des ösophagogastralen Übergangs P. S. Plum, I. Gockel Heft 3/2024

Postoperative Syndrome und Lebensqualität nach Eingriffen am Magen M. Kist, R. Hummel, J. Höppner Heft 2/2023

Benigne Erkrankungen von Magen und Duodenum K. Ludwig, D. Möller, H. Kolp, T. Pickartz Heft 1/2022

Magenkarzinom-Update S. P. Mönig, S. Schneider-Koriath, M. K. Jung, M. Chevallay, M. Möhler, K. Ludwig Heft 5/2021

Multimodale Therapie des Ösophaguskarzinoms C. Mann, M. Möhler, P. Grimminger Heft 1/2021

Funktionsstörungen und Lebensqualität nach Ösophagusresektion K. Ukegini, C. A. Gutschow Heft 1/2021

Hiatushernie und interventionelle bzw. neue operative Therapien der GERD S. M. Freys, J. Heimbucher, F. Willeke Heft 4/2019

Gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) S. M. Freys, J. Heimbucher Heft 4/2019

Achalasie und Ösophagusdivertikel B. H. A. von Rahden Heft 2/2018

Minimalinvasive Chirurgie des Ösophaguskarzinoms C. Wullstein Heft 6/2017

Ösophaguskarzinom Update N. Niclauss, A. M. König, J. Izbicki, S. P. Mönig Heft 5/2017

Rekonstruktionsverfahren nach resezierenden Eingriffen am Ösophagus F. Graupe, E. Yekebas Heft 2/2017

Postoperative Komplikationen nach Magenteilresektion und Gastrektomie R. Mennigen, M. Laukötter, N. Senninger, D. Palmes Heft 1/2017

Therapiekonzepte beim metastasierten Magenkarzinom T. O. Götze, L. M. Schiffmann, S.-E. Al-Batran, S. P. Mönig Heft 1/2017

Multimodale Therapie des Ösophaguskarzinoms: Pro und Kontra A. Hölscher, U. Fetzner, F. Uzunoğlu, J. Izbicki Heft 3/2014

Gastrointestinale Stromatumoren (GIST) J. Schütte, A. Beham, M. Ghadimi Heft 6/2013

Komplikationsmanagement nach Ösophagusresektion M. Angele, S. Pratschke, K. Jauch, C. Bruns Heft 2/2013

Chirurgie der extremen Adipositas und metabolischer Störungen S. Wolter, J. Aberle, O. Mann Heft 1/2013

Postoperative Syndrome und Lebensqualität nach Eingriffen am Ösophagus C. Hanselmann, J. Izbicki, A. König Heft 6/2012

Gastroösophageale Refluxkrankheit und Hiatushernien S. Freys, J. Heimbucher Heft 5/2012

Rekonstruktion nach Gastrektomie und Magenresektion A. Novotny, D. Reim, H. Friess, C. Schuhmacher Heft 5/2012

Postoperative Syndrome und Lebensqualität nach Eingriffen am Magen T. Franzke, J. Jähne Heft 3/2012

Barrett-Ösophagus A. König, S. Groth, A. Quaas, G. Cataldegirmen, H. Kahl, A. Kutup, E. Yekebas, T. Rösch, J. Izbicki Heft 1/2011

Magenkarzinom H.-J. Meyer, G. Opitz, H. Wilke Heft 6/2010

GIST – Chirurgische und multimodale Therapie P. Hohenberger, U. Ronellenfitsch, J. Jakob, D. Dinter, P. Ströbel, E. Wardelmann Heft 3/2010

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil,

alle bereits erschienenen Artikel.

Für Abonnenten kostenlos!

<https://eref.thieme.de/IBTLA>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem!

Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter:

<https://eref.thieme.de/TNFI1>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet?

Ein Klick genügt:

www.thieme.de/eref-registrierung

Magen- und Ösophaguskarzinom

Was ist wichtig für das perioperative Management hinsichtlich Ernährungsstatus und -therapie?

Maria Wobith, Arved Weimann



Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie frühzeitig den Ernährungsstatus beeinflussen und noch immer mit erheblichen Komplikationsraten einhergehen. Dieser Artikel beleuchtet die Bedeutung eines strukturierten Ernährungsmanagements, gibt praxisnahe Empfehlungen zur Erfassung des Ernährungsstatus und zeigt auf, wie gezielte Ernährungstherapie und Prähabilitation das Outcome der Patienten verbessern können.

ABKÜRZUNGEN

AEG	Adenokarzinom des ösophagogastralen Überganges
AI	Artificial Intelligence (künstliche Intelligenz)
BIA	bioelektrische Impedanzanalyse
DEXA	Dual-Röntgen-Absorptiometrie
DiGA	digitale Gesundheitsanwendungen
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
FKJ	Feinnadelkatheterjejunostomie
GLIM	Global Leadership Initiative on Malnutrition
95 %-KI	95 %-Konfidenzintervall
MD	Mean Difference
MNA-SF	Mini Nutritional Assessment Short Form
MST	Malnutrition Screening Tool
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
NRI	Nutritional Risk Index
NRS-2002	Nutritional Risk Screening
OA	Oberarzt
ÖGD	Ösophagogastroduodenoskopie
ONS	orale Nahrungssupplemente
OR	Odds Ratio
PG-SGA	Patient-Generated Subjective Global Assessment
POMGAT	perioperatives Management bei gastrointestinalen Tumoren
RCT	Randomized Controlled Trial
SGA	Subjective Global Assessment
SOP	Standard Operating Procedure
SSI	Surgical Site Infection

Herausforderungen bei Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes, perioperative Risiken und Einflussfaktoren

Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes können die Nahrungsaufnahme und Verdauung frühzeitig beeinflussen und so den Ernährungsstatus der Patienten bereits bei Diagnosestellung beeinträchtigt haben, dies im Gegensatz zu Tumoren des unteren Gastrointestinaltraktes [1]. So erleben Patienten mit Ösophaguskarzinom aufgrund mechanischer Behinderungen der Nahrungspassage häufig frühzeitigen Gewichtsverlust, der in vielen Fällen bereits bei der stationären Aufnahme signifikant ist. Etwa 40 % der Patienten verlieren mehr als 10 % ihres gewohnten Körpergewichts, während 30 % ein Serumalbumin von < 30 g/l aufweisen [1].

Dennoch kann dieser Gewichtsverlust in einer überernährten Gesellschaft klinisch inapparent sein.

Cave

Ein normaler oder sogar erhöhter BMI sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass ein krankheitsbedingter Gewichtsverlust die Körperzusammensetzung negativ beeinflusst und das metabolische Risiko erhöht [1].

Sowohl die Tumorerkrankung selbst als auch eine multimodale Therapie führen zusätzlich zu gastrointestinalen Symptomen und Nebenwirkungen. Dies betrifft auch die neoadjuvante Chemo- oder Radiochemotherapie sowie die perioperative Chemotherapie, deren Durchführung Standard bei fortgeschrittenen Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes ist. Diese Behandlungen haben das Potenzial, den Ernährungsstatus und die Körperzusammensetzung zusätzlich zu verschlechtern [2]. Daher liegt

die Prävalenz von Mangelernährung bei betroffenen Patienten prä- und postoperativ bei bis zu 70 % [3].

Risikofaktoren sind neben einer Mangelernährung die Sarkopenie als Kombination aus reduzierter Muskelmasse und reduzierter Muskelkraft, aber auch die sarkopene Adipositas, (verminderte Muskelmasse kombiniert mit einer erhöhten Fettmasse). Als Kachexie wird die Mangelernährung/Sarkopenie in Verbindung mit einer Inflammation definiert.

All diese metabolischen Faktoren haben Einfluss auf das kurz- und langfristige Patientenergebnis, etwa

- längere Krankenhausaufenthalte,
- erhöhte Komplikationsraten und
- höhere Mortalität [3].

Diese Risikofaktoren können identifiziert werden und sind potenziell durch geeignete Interventionen modifizierbar.

Cave

Unabhängig vom präoperativen Ernährungsstatus haben Resektionen des oberen Gastrointestinaltraktes wie Gastrektomie und Ösophagektomie ein nach wie vor hohes Komplikationsrisiko und gehen mit langfristigen metabolischen Veränderungen einher (bariatrischer Effekt).

Diese Übersicht betont die Bedeutung eines guten Ernährungsmanagements und bietet praxisorientierte Empfehlungen bei der Bestimmung des Ernährungsstatus und der Ernährungstherapie, die das Ziel verfolgen, diesen Risikofaktoren in der perioperativen, multimodalen Therapie entgegenzuwirken.

FALLBEISPIEL

Herr M., 71 Jahre, stellt sich bei seinem Hausarzt vor mit seit einigen Wochen bestehender Dysphagie und Unwohlsein. Er schlafe schlecht und habe auch wenig Appetit. Auf Nachfrage gibt Herr M. an, dass er allein im letzten Monat 5 kg Gewicht verloren habe, er wiege jetzt nur noch 76 kg bei einer Größe von 1,75 m (BMI 24,8 kg/m²). Der Hausarzt sieht im Blutbild eine Anämie und stellt eine Überweisung zur Ösophagogastroduodenoskopie (ÖGD) aus.

Die ÖGD zeigt einen exophytischen Tumor im Bereich des gastro-ösophagealen Übergangs, der als AEG II klassifiziert wird. Die histologische Untersuchung bestätigt ein Adenokarzinom. Das nachfolgende CT-Abdomen/CT-Thorax zeigt keine Fernmetastasierung, lediglich vergrößerte regionale Lymphknoten. Im Tumorboard wird aufgrund des Tumorstadiums cT4 cN+ die Empfehlung zur perioperativen Chemotherapie und Gastrektomie gestellt. Vorher soll eine Staging-Laparoskopie sowie für die Chemotherapie eine Portimplantation erfolgen. Herr M. bekommt daraufhin eine Überweisung für die chirurgische Sprechstunde von OA Schneider.

HINWEIS

In einem Fallbeispiel wollen wir unseren fiktiven Patienten Herrn M. durch seinen Behandlungsweg begleiten und Anstöße geben, wie die besprochenen Inhalte im klinischen Alltag umgesetzt werden könnten.

Erfassung des Ernährungsstatus

Eine frühzeitige Erfassung des Ernährungsstatus ist essenziell, um Risikopatienten zu identifizieren und gezielte Interventionen zu planen. Es stehen verschiedene Tools zur Verfügung, um das Screening und Assessment des Ernährungsstatus durchzuführen. Im Folgenden werden wir näher auf deren Anwendung eingehen.

Merke

Wichtig ist vor allem, dass der Ernährungsstatus frühzeitig nach Diagnosestellung und wiederholt im Behandlungsverlauf erfasst und verfolgt wird.

Eine Implementierung dieser Erfassung in die Routine sowie Standards zum Ernährungsmanagement werden bei Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes sowohl im ambulanten als auch im stationären Setting in allen verfügbaren Leitlinien empfohlen.

Screening auf Mangelernährung

Die Erfassung des Ernährungsstatus sollte immer mit einem Screening auf Mangelernährung beginnen, das bereits mit Diagnosestellung durchgeführt und sowohl ambulant als auch stationär etabliert sein sollte. Wichtig ist, dass dieses Screening auf Mangelernährung bei einmalig unauffälligem Ergebnis im weiteren Krankheits- und Behandlungsverlauf wiederholt wird, da sich aufgrund der Erkrankung selbst, aber auch aufgrund von Nebenwirkungen einer möglichen Chemotherapie der Ernährungsstatus verändern kann.

Im chirurgischen Setting bewährt hat sich das Nutritional Risk Screening-2002 (NRS-2002), das schnell, einfach und wiederholt durchgeführt werden kann. Weitere Screeninginstrumente sind

- das Malnutrition Universal Screening Tool (MUST),
- die kurze Version des Mini Nutritional Assessment (MNA-SF),
- der Nutritional Risk Index (NRI),
- das Malnutrition Screening Tool (MST) sowie die komplexeren
- Subjective Global Assessment (SGA) und
- Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA).

► **Tab. 1** Überblick über verschiedene Instrumente zum Screening und Assessment der Mangelernährung und die wichtigsten berücksichtigten Aspekte.

Screening Instrument	Kennzeichen	Literatur
Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA-SF)	- Nahrungsaufnahme - Gewichtsverlust - Mobilität - akute Erkrankung oder psychischer Stress in den letzten 3 Monaten - neuropsychologischer Stress - BMI	[4]
Malnutrition Universal Screening Test (MUST)	- BMI - ungewollter Gewichtsverlust - akute Erkrankung und fehlende Nahrungsaufnahme für mehr als 5 Tage	[5]
Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002)	- BMI - Gewichtsverlust - veränderte Nahrungsaufnahme in den letzten 7 Tagen - Schwere der Erkrankung - Alter über 70 Jahre	[6]
Malnutrition Screening Tool (MST)	- Appetitverlust - ungewollter Gewichtsverlust in den letzten 6 Monaten	[7]
Nutritional Risk Index (NRI)	- Albumin - Gewichtsverlust	[8]
Subjective Global Assessment (SGA)	- Gewichtsverlust - Veränderung der Nahrungsaufnahme - gastrointestinale Symptome - funktioneller Status - klinische Untersuchung (Verlust an Muskelmasse, Verlust von Fettgewebe, Ödeme und Aszites)	[9]
Patient-Generated- Subjective Global Assessment (PG-SGA)	- alle SGA-Parameter (s. o.) - Symptombelastung - Selbsteinschätzung des Patienten zur Ernährungssituation - Nahrungsaufnahme - physische Aktivität und Lebensqualität - Punktesystem zur Selbsteinschätzung der Dringlichkeit zur Ernährungstherapie	[10]

Abkürzung: BMI = Body-Mass-Index

► **Tab. 1** gibt einen Überblick über einige Screeninginstrumente und welche Aspekte diese jeweils berücksichtigen.

Ohne Durchführung einer aufwendigeren Diagnostik können die Ergebnisse in der ESPEN-Definition eines schweren metabolischen Risikos (s. Übersicht) zusammengeführt werden.

ÜBERSICHT

ESPEN-Definition eines hohen metabolischen Risikos

- BMI < 18,5 kg/m²
- Gewichtsverlust > 10–15 % innerhalb von 6 Monaten
- Serumalbumin < 30 g/l (Ausschluss Leber und/oder Nierenerkrankung)
- SGA Grad C, NRS > 5

(nach European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN [11])

FALLBEISPIEL

In der prästationären Sprechstunde wird zunächst ein Screening auf Mangelernährung durchgeführt. Dieses ist bereits aufgrund des Gewichtsverlusts positiv. Bei der genaueren Erfassung ergibt sich ein NRS-Score von 6, d. h. ein hohes metabolisches Risiko:

- Gewichtsverlust > 5 % in 1 Monat = 3 Punkte,
- Krankheitsschwere große Bauchchirurgie = 2 Punkte,
- Alter > 70 Jahre = 1 Punkt.

Danach werden die Befunde vom chirurgischen Oberarzt Dr. Schneider mit Herrn M. besprochen und das weitere Vorgehen geplant, das eine Operation nach Chemotherapie vorsieht. Zunächst soll jedoch die Staging-Laparoskopie mit simultaner Chemoportimplantation erfolgen.

Assessment des Ernährungsstatus

Besteht gemäß Screening ein Risiko für eine Mangelernährung, sollte sich ein weiterführendes Assessment anschließen.

TIPP

Bei diesen Patienten mit per se schon erhöhtem metabolischen Risiko muss ein weiterführendes Assessment auch bei negativem Screening empfohlen werden [12].

Für die Erhebung des Ernährungsstatus gibt es mehrere Ansätze, die je nach Ressourcen und Expertise gewählt werden können. Im Folgenden soll auf einige Aspekte eingegangen werden:

Ein Tool, das sowohl in der klinischen Praxis in Teilen verbreitet ist, aber vor allen in Studien genutzt wird, ist das Subjective Global Assessment (SGA) durch einen erfahrenen Untersucher oder das vom Patienten mit Selbstauskunft zu einem Fragebogen begonnene Patient-Generated SGA (PG-SGA). Neben anamnestischen Parametern wie Gewichtsverlust, Nahrungsaufnahme, gastrointestinalen Symptomen und dem funktionellen Status werden Aspekte aus der klinischen Untersuchung wie z.B. das Vorhandensein von Ödemen einbezogen (s. ► **Tab. 1**).

Die Kriterien der Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM-Kriterien), die 2019 von internationalen Fachgesellschaften zur standardisierten Diagnostik der Mangelernährung entwickelt wurden, sind in Deutschland noch nicht vollständig implementiert. Die Diagnose der Mangelernährung wird hierbei von vornherein durch ein 2-stufiges Vorgehen gestellt, wonach zunächst ein Screening auf Mangelernährung erfolgt und sich bei auffälligem Ergebnis das Assessment anschließt [13]. Für das Screening kann nach den GLIM-Kriterien ein selbst gewähltes Tool, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, gewählt werden.

Für das nachfolgende Assessment werden phänotypische und ätiologische Kriterien unterschieden:

- Zu den phänotypischen Kriterien gehören
 - ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust,
 - ein niedriger BMI und
 - eine reduzierte Muskelmasse.
- Die ätiologischen Kriterien bestehen aus
 - reduzierter Nahrungsaufnahme oder Malabsorption und
 - der Krankheitslast bzw. vorhandener Entzündung.

Ist jeweils ein ätiologisches und ein phänotypisches Kriterium erfüllt, so kann eine Mangelernährung diagnostiziert werden. Dabei sind Cut-off-Werte nur für einige der Kriterien bisher standardisiert, wie für BMI (je nach Alter) oder Gewichtsverlust (je nach betrachtetem Zeitraum). Für Pa-

rameter wie die Muskelmasse hingegen werden verschiedene Messmethoden vorgeschlagen, aber nicht für alle Methoden werden entsprechende Grenzwerte festgelegt.

Zur Muskelmassenmessung vorgeschlagen werden die Computertomografie (CT), die Magnetresonanztomografie (MRT) und die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DEXA) sowie die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) und als Alternativen anthropometrische Methoden (Wadenumfangsmessung oder Arm-Muskel-Umfang) und die Handgriffstärke, wenn keine der vorher genannten Verfahren verfügbar ist. Goldstandard für die Messung der Muskelmasse ist die CT, wobei diese selbstverständlich nicht eigens für eine Analyse der Körperzusammensetzung angefertigt wird.

Neben der diagnostischen Aussage bedeutet die Analyse des Körperkompartiments einen zusätzlichen Aufwand. Vor allem bei onkologischen Patienten ist eine CT-Diagnostik allerdings Standard und häufig zu mehreren Zeitpunkten vorhanden und damit auch problemlos für die Messung der Muskelmasse und Muskeldichte verfügbar. Eine pragmatische Alternative im klinischen Alltag ist die BIA, die bettseitig und kostengünstig zur Verfügung steht und deren Vorteil vor allem die Wiederholbarkeit im Behandlungsverlauf ist. Die CT bzw. die BIA haben natürlich auch abseits der GLIM-Kriterien ihre Berechtigung und können zur Bestimmung der Körperzusammensetzung hilfreiche Hinweise für die Risikostratifizierung geben.

Ergänzend ist die Bestimmung des Serumalbumins prädiaktiv für das Risiko von postoperativen Komplikationen. Dieses ist weniger Ausdruck des Ernährungsstatus als der Inflammation, die Aussagekraft ist aber insbesondere bei Leber- oder Nierenfunktionsstörungen eingeschränkt.

Sehr viele Studien haben die Beziehung zwischen verschiedensten Assessmentinstrumenten mit Outcomefaktoren untersucht. Hierbei variieren die Ergebnisse sowie Sensitivitäten und Spezifitäten reichlich, auch innerhalb der gleichen Tools, was beispielsweise die Vorhersage von Komplikationen angeht [14].

Merke

Wichtig ist, dass der Ernährungsstatus vor der Operation erhoben wird und Patienten mit hohem Risikoprofil identifiziert werden, um eine entsprechende Therapie frühzeitig einzuleiten.

TAKE HOME MESSAGE

Ein Screening auf Mangelernährung soll in jedem Fall frühzeitig erfolgen und im Verlauf der Behandlung wiederholt werden. Ein anschließendes Assessment des Ernährungsstatus ist ebenfalls zu empfehlen.

Ernährungstherapie

FALLBEISPIEL

Aufgrund des hohen metabolischen Risikos soll der Ernährungszustand mit bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA) der Körperzusammensetzung und Handgriffstärke nach den GLIM-Kriterien noch genauer erhoben werden. Zudem soll Herr M. eine Ernährungsberatung erhalten. Dr. Schneider überlegt kurz, ob man nicht bereits im Tumorboard das CT hinsichtlich der Muskelmasse hätte auswerten können.

Nachdem bei der Staging-Laparoskopie eine Peritonealkarzinose ausgeschlossen wurde, wird ein Termin zur stationären Aufnahme in die Klinik für Onkologie vereinbart. Nach den GLIM-Kriterien liegt eine schwere Mangelernährung vor. Das Ernährungsteam, das eine BIA und Ernährungsberatung durchgeführt hat, wird den Patienten im weiteren Verlauf begleiten und den Ernährungsstatus wiederholt kontrollieren.

Um den einleitend erläuterten Problemen entgegenzuwirken, steht eine medizinische Ernährungstherapie zur Verfügung. Ernährungstherapie schließt den „Support“ vor und während einer Behandlung über den Einsatz oraler Trinklösungen und die Supplementierung einzelner Nährstoffe bis hin zur enteralen und parenteralen Ernährung ein.

Merke

Die Indikation zur medizinischen Ernährungstherapie ist so früh wie möglich im Behandlungsablauf zu prüfen und sollte dann unverzüglich begonnen werden.

Sprechen wir von der Ernährungstherapie vor einem operativen Eingriff, so verfolgt diese das klassische Ziel einer Konditionierung, die auch als Prähabilitation bezeichnet wird. Dies schließt bereits den Zeitraum der neoadjuvanten Therapie mit ein, in dem eine Ernährungsberatung als Minimum anzusehen ist. Natürlich kann eine Ernährungstherapie auch Teil einer systemischen Therapie sein und nicht zwangsläufig im Rahmen eines strukturierten Prähabilitationsprogrammes durchgeführt werden.

Hervorzuheben ist, dass die Ernährungstherapie ein zentrales Element von Enhanced Recovery After Surgery (ERAS-)Programmen ist. Insbesondere die Prähabilitation ist somit nicht nur als eigenständiges Konzept anzusehen, sondern als Erweiterung von ERAS auf die Wochen vor der Operation, um den metabolischen Zustand zu optimieren, gastrointestinale Symptome zu verbessern und die perioperative Adhärenz zu ERAS-Protokollen zu steigern.

Warum beginnen wir bereits präoperativ und welche Evidenz liegt dazu vor?

Eine Ernährungstherapie soll den Patienten optimal auf den operativen Eingriff vorbereiten, indem

- der Ernährungsstatus optimiert wird,
- weitere Ernährungsdefizite präoperativ vermieden werden und
- um den Patienten bei der Bewältigung des hohen katabolen Stresses während und nach der Operation zu unterstützen.

Für Patienten mit Ösophaguskarzinom konnte gezeigt werden, dass eine frühzeitige, sorgfältig geplante und individuell angepasste Ernährungstherapie einen signifikanten präoperativen Gewichtsverlust und eine perioperative Funktionsminderung verhindern kann [15].

Eine eindeutige Empfehlung zur exakten Durchführung einzelner Interventionen im Rahmen der Prähabilitation sowie deren Dauer ist aktuell nicht möglich. Die Heterogenität der Studien hinsichtlich Art der Intervention, Dauer und Patientenkohorten ist groß und die Vergleichbarkeit auch aufgrund verschiedenster Studienprotokolle mit unterschiedlichen Outcomeparametern sehr schwer, weshalb auch die Durchführung von Metaanalysen herausfordernd ist.

Grundsätzlich kann man zwischen uni- und multimodaler Prähabilitation unterscheiden.

Merke

Die multimodale Prähabilitation umfasst als typische Säulen Ernährung, Bewegung und mentale Unterstützung. Aus physiologischer Sicht ist die Ernährungstherapie im Rahmen einer multimodalen Prähabilitation unerlässlich, da Ernährung und Bewegung synergistische Effekte haben.

Eine Metaanalyse zur ernährungstherapeutischen Prähabilitation bei Magen- und Ösophaguskarzinom untersuchte in 5 randomisiert-kontrollierten Studien (RCTs) und 3 Kohortenstudien die Effekte einer entweder unimodalen Prähabilitation mit Ernährungstherapie oder multimodalen Prähabilitation mit Ernährungstherapie und/oder Bewegungstherapie sowie psychologischer Unterstützung [3]. Hier konnte durch eine unimodale Ernährungstherapie keine signifikante Reduktion der Komplikationsrate gezeigt, jedoch die präoperative Gewichtsstabilität unterstützt werden. Hingegen führte eine Prähabilitation, egal welcher Art, zu einer Reduktion der Komplikationen um 23% und einer Verkürzung der Krankenhausaufenthaltsdauer um 0,77 Tage. Eine multimodale Prähabilitation führte zu einer signifikanten Reduktion der postoperativen Komplikationen, pulmonaler Komplikationen um 37% und schwerer Komplikationen Clavien-Dindo ≥ 3 um 34%. Auch Daten aus 4 randomisiert-kontrollierten Studien zur

Prähabilitation bei Patienten mit ösophagogastrischen Tumoren aus Großbritannien und Irland konnten eine signifikante Reduktion der schweren postoperativen Komplikationen (Clavien-Dindo ≥ 3) nachweisen (19% versus 34%, $p = 0,038$) [16].

Merke

Bereits in der Tumorkonferenz kann bei entsprechendem Risikoprofil der frühzeitige Beginn einer Prähabilitation während der neoadjuvanten Therapie besprochen werden. Einerseits können so schon frühzeitig Defizite adressiert werden, andererseits wird die Therapietoleranz möglicherweise erhöht.

Eine Prähabilitation während der neoadjuvanten Therapie bei Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes ist sicher und vorteilhaft, wie eine Metaanalyse aus dem Jahr 2024 zeigen konnte [17]. Unter den 12 eingeschlossenen Studien waren 3 RCTs, 3 Quasi-RCTs sowie je 3 prospektive Interventionsstudien und retrospektive Kohortenstudien. Die Dauer der Interventionen rangierte zwischen 4 und 16 Wochen, was verdeutlicht, wie sehr der Zeitraum der Prähabilitation ausgedehnt werden kann, wenn diese Phase bereits genutzt wird.

Des Weiteren wirken Bewegungs- und Ernährungstherapie der Symptombelastung durch eine Chemotherapie entgegen. So ist die Komplettierung der Chemotherapie wahrscheinlicher mit Prähabilitation, da die Toleranz gegenüber der Behandlung gesteigert werden konnte [16, 18]. Durch die Prähabilitation konnten in dieser Metaanalyse eine erhöhte Komplettierungsrate der neoadjuvanten Therapie sowie eine verminderte postoperative Komplikationsrate gezeigt werden. Dies beeinflusst nicht nur Wohlbefinden und Lebensqualität der Patienten sowie die „Fitness“ vor der Operation, sondern bietet auch Potenzial für ein günstigeres Langzeit-Outcome, indem auch die Chemotherapie in der Dosis verabreicht werden kann, in der sie am effektivsten ist.

Eine individuelle Metaanalyse der Daten von 800 Patienten aus 2 randomisierten Studien hat gezeigt, dass mit einer einzelnen Physiotherapiesitzung innerhalb 4 Wochen vor einer Operation, in der Übungen zur Selbstdurchführung des Atemtrainings und Mobilisation vermittelt werden, das Risiko einer postoperativen Komplikation um 47% gesenkt werden kann (adjustierte OR 0,53, 95%-KI 0,34 bis 0,85). Vor allem Patienten mit erheblicher Komorbidität profitierten von der präoperativen Physiotherapie bezüglich einer Verkürzung der Krankenhausverweildauer (adjustiert MD -3,2 Tage, 95%-KI -6,2 bis -0,3). Bereits die Gabe von ONS während einer Radiotherapie bei Ösophaguskarzinom verbessert den Ernährungsstatus und vermindert den Gewichtsverlust. Außerdem wird die Toxizität der Therapie abgemildert [19].

FALLBEISPIEL

Herr M. hat den 1. Zyklus der perioperativen Chemotherapie nicht gut vertragen, kann kaum essen und hat wenig Appetit. Das Ernährungsteam bemerkt einen weiteren Gewichtsverlust und bespricht die Problematik mit dem Patienten und den behandelnden Onkologen zur Frage einer schon während der neoadjuvanten Therapie beginnenden Prähabilitation. Zwar ist Herr M. immer fit gewesen, hat nun aufgrund des großen Gewichtsverlustes aber kaum noch Kraft, den Alltag gut zu bewältigen. Auch psychisch bereitet dies Herrn M. große Sorgen.

Immunonutrition

Der Nutzen einer perioperativen Immunonutrition bestehend aus Arginin, Omega-3-Fettsäuren und Ribonukleotiden ist viel diskutiert. Für diese Kohorte bestehen vor allem Diskrepanzen hinsichtlich der Indikation zur Immunonutrition und den Zeitraum der Gabe. In einem aktuellen systematischen Review mit Metaanalyse wurden 10 RCTs eingeschlossen, die Patienten mit Ösophagektomie untersuchten [20]. Hier konnten keine Vorteile für die perioperative Gabe einer Immunonutrition gezeigt werden.

Ein Umbrella-Review aus dem Jahr 2022 hat 22 Metaanalysen eingeschlossen, in denen Immunonutrition mit normaler Diät oder isokalorischen Drinks bei großen abdominalchirurgischen Eingriffen verglichen wurde [21]. Dabei war Immunonutrition signifikant mit weniger infektiösen Komplikationen und einer geringeren postoperativen Morbidität assoziiert. Aufgrund der Heterogenität der Studien konkludierten die Autoren, dass es weiterhin ungeklärte Fragen hinsichtlich des Timings der Immunonutrition gibt und in welcher Kohorte von Patienten diese Maßnahme am wirksamsten ist.

Die Metaanalyse von Khan et al. aus 37 Studien hat sowohl für die prä- als auch für die peri- und postoperative Immunonutrition eine signifikante Senkung der postoperativen infektiösen Komplikationen bestätigt (OR 0,58, 95%-KI 0,47 bis 0,72) [22]. Diese Assoziation galt in der Subgruppenanalyse auch für die Patienten mit oberen gastrointestinalen Resektionen und war unabhängig vom Ernährungsstatus. Zudem wirkte sich die Immunonutrition günstig auf die Rate der Surgical Site Infections (SSI) (OR 0,65, 95%-KI 0,52 bis 0,81), der Anastomosensuffizienzen (OR 0,67, 95%-KI 0,47 bis 0,93) und der Krankenhausverweildauer aus (-1,94 Tage, 95%-KI -3 bis -0,87). In der nachfolgenden Metaanalyse von Matsui et al. zeigte sich für die Immunonutrition eine reduzierte Rate postoperativer Komplikationen und infektiöser Komplikationen verglichen mit einer Standardtrinklösung [23].

Was gilt es zu beachten bei der postoperativen Ernährungstherapie?

Oraler/enteraler Kostaufbau

Merke

Prinzipiell ist ein frühzeitiger oraler bzw. enteraler Kostaufbau anzustreben und immer der parenteralen Ernährung vorzuziehen.

Jedoch ist in der klinischen Praxis eine frühzeitige orale Ernährung nach Ösophagusresektion und auch Gastrektomien – mittlerweile bei der kolorektalen Chirurgie unumstritten – noch Gegenstand großer Skepsis.

Es liegen Daten für die Ösophagusresektion aus einer randomisierten Studie vor, die zeigen, dass ein oraler Kostaufbau direkt nach der Operation verglichen mit 5 Tage Nil-by-Mouth kein größeres Risiko birgt für Anastomoseninsuffizienzen oder Pneumonien. Die Morbidität in dieser Studie war vergleichbar zwischen den Gruppen, außer einer erhöhten Rate an Lymphleckagen in der Nil-by-Mouth-Gruppe [24]. Langzeitergebnisse dieser Studie legen nahe, dass das 3-Jahres-Gesamtüberleben sowie das 5-Jahres-krankheitsfreie Überleben signifikant besser sind in der Gruppe mit sofortigem oralem Kostaufbau [25]. Auch für die Gastrektomie konnte gezeigt werden, dass ein frühzeitiger oraler Kostaufbau sicher ist und nicht mit erhöhten Komplikationsraten einhergeht, sondern im Gegenteil mit einer kürzeren Krankenhausverweildauer [26, 27, 28].

In einer weiteren RCT wurde der zeitige orale Kostaufbau nach Ösophagektomie verglichen mit einem späteren oralen Kostaufbau bei frühzeitig beginnender enteraler Ernährung über eine Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) [29]. Hier wurde gezeigt, dass die Gruppe mit spätem oralem und frühem enteralem Kostaufbau über die FKJ signifikant weniger Gewicht nach 4–5 Wochen postoperativ und nach 4 Monaten verloren hat. Dementsprechend war die totale Kalorien- und Proteinaufnahme signifikant höher in der späten Gruppe sowohl nach 4–5 Wochen (1800 kcal/d versus 1100 kcal/d; $p < 0,001$) als auch nach 4 Monaten (1565 kcal/d versus 1200 kcal/d; $p = 0,010$). Nachfolgend kam es nur bei 40 % der Patienten in der späten Gruppe zur Manifestation einer Mangelernährung, im Gegensatz zu 60 % in der Gruppe ohne FKJ. Komplikationsrate und Krankenhausverweildauer hingegen waren vergleichbar.

Diese Studie verdeutlicht, dass ein frühzeitiger oraler Kostaufbau zwar sicher ist, aber dass in der Regel nicht die ausreichende Menge an Kalorien und Protein aufgenommen werden kann, sodass der Bedarf längerfristig nicht gedeckt wird. Eine supplementierende Ernährung ist daher in den meisten Fällen empfehlenswert.

FALLBEISPIEL

Interdisziplinär werden die supportiven Möglichkeiten des weiteren Vorgehens mit Herrn M. besprochen. Ziel ist es, ihn mit einer Ernährungstherapie dazu zu bringen, die von ihm benötigten Kalorien- und Proteinmengen oral einzunehmen, wobei zunächst proteinreiche, hochkalorische Trinklösungen verwendet werden sollen. Der Erfolg soll nach 1–2 Wochen kontrolliert und bei unzureichender Menge die Therapie weiter eskaliert werden. Außerdem wird Herr M. sporttherapeutisch angeleitet, regelmäßig Kräftigungsübungen zu machen und auch leichtes Ausdauertraining in seinen Alltag einzubauen. Herr M. erhält außerdem einen Atemtrainer mit Gebrauchsinformation. Auch die Psychoonkologin wird kontaktiert, um den Patienten beim Abbau von Stress und Ängsten zu unterstützen.

Ernährungssonden

Für eine frühzeitige enterale Ernährung kann die Anlage von Ernährungssonden erfolgen. Der frühzeitige orale Kostaufbau ist möglich, jedoch ist die enterale Supplementierung in vielen Situationen, insbesondere bei vorbestehender Mangelernährung, anzustreben.

Zur Sondenernährung stehen nasogastrische bzw. nasojejunale Sonden und die FKJ zur Verfügung. Eine FKJ erfordert immer eine Operation und sollte daher bei gegebener Indikation während der Tumoresektion implantiert werden. Die intraoperative Anlage einer FKJ kann den frühzeitigen postoperativen Kostaufbau fördern und ist nicht mit erhöhten Komplikationsraten vergesellschaftet [30]. Nasogastrische bzw. nasojejunale Sonden werden in der Regel ebenfalls intraoperativ platziert, können aber auch im Verlauf beim Auftreten von Komplikationen noch platziert werden. Nasojejunale Sonden sind hinsichtlich katheterassoziierter Komplikationen ähnlich zu bewerten wie die FKJ [31].

Während der Vorteil der Nasojejunalsonden in der frühen Entfernung dieser sowie dem geringen Diskomfort liegt, ist es eben auch ein Nachteil, dass eine längerfristige enterale Ernährung nicht möglich ist [31]. Jedoch ist bekannt, dass Patienten nach Operation im oberen Gastrointestinaltrakt noch lange nach der Operation und dem stationären Aufenthalt Gewicht verlieren, insbesondere wenn noch eine adjuvante Therapie erfolgt [12].

Merke

Eine vorhandene FKJ bietet den Vorteil, eine supplementierende enterale Ernährung noch nach der Entlassung, insbesondere bei adjuvanter Therapie, über Monate fortführen zu können, um so den Gewichtsverlust zu vermindern und eine Mangelernährung zu verhindern [32].

Parenterale Ernährung

Prinzipiell sind die orale und enterale Ernährung der parenteralen Nährstoffgabe stets vorzuziehen [11]. Die parenterale Ernährung kann und sollte jedoch dann zum Einsatz kommen, wenn die orale bzw. enterale Ernährung nicht möglich ist oder nicht ausreicht, um den aktuellen Kalorienbedarf zu decken. Für Patienten, die bei eingeschränkter Toleranz am 3. Tag nach Ösophagusresektion <30% des Energiebedarfs oral/enteral erhalten, war die rasche parenterale Supplementierung in einer großen randomisierten Studie signifikant günstiger für die Vermeidung nosokomialer Infektionen als ein Beginn der parenteralen Ernährung erst ab dem 8. Tag [33].

Merke

Eine frühzeitige parenterale Supplementierung kann helfen, die Kalorienziele zu erreichen und auch die Rate an infektiösen Komplikationen zu senken, besonders bei Patienten mit hohem Risiko für eine Mangelernährung oder schlechter Toleranz gegenüber enteraler Ernährung [33].

FALLBEISPIEL

Bei Herrn M. wird eine laparoskopische Gastrektomie mit transhiataler distaler Ösophagusresektion und Y-Roux-Rekonstruktion komplikationslos durchgeführt. Aufgrund der präoperativ bestehenden schweren Mangelernährung wird intraoperativ eine FKJ angelegt. Die intraoperativ angelegte Magensonde wird vor Narkoseausleitung entfernt. Am 1. postoperativen Tag wird auf der Station begonnen, die FKJ mit 10 ml/h Wasser zu bestücken, außerdem darf Herr M. klare Flüssigkeiten trinken. In den nachfolgenden Tagen wird die enterale Ernährung über die FKJ schrittweise gesteigert (10–20 ml/h pro Tag), was Herr M. gut toleriert. Mit dem oralen Kostaufbau wird ab dem 4. postoperativen Tag zunächst mit Joghurt und supziger Kost begonnen, die dann zügig gesteigert werden kann auf eine Vollkost mit 6 kleinen Mahlzeiten am Tag.

Wie lauten die aktuellen Leitlinienempfehlungen zur perioperativen Ernährungstherapie?

Verschiedene Leitlinien adressieren die perioperative Ernährungstherapie bei Magen- und Ösophaguskarzinom, deren Kernaussagen hier in einer Übersicht kurz dargestellt werden. Die S3-Leitlinie zum Ösophaguskarzinom der AWMF betont, dass die ernährungsmedizinische Versorgung von Patienten mit Ösophaguskarzinom ein integraler Bestandteil der onkologischen Diagnostik, Therapie und Nachsorge sein sollte und eine interdisziplinäre Aufgabe ist [1].

Präoperative Ernährungstherapie

Merke

Ein Screening auf Mangelernährung wird beim Magen- und Ösophaguskarzinom ab Diagnosestellung empfohlen und sollte bei jeder stationären Aufnahme sowie jedem ambulanten Patientenkontakt wiederholt werden [1, 11, 34].

Bei auffälligem Screening ist ein ernährungsmedizinisches Assessment erforderlich, um frühzeitige Interventionen einzuleiten [11, 34]. Die ERAS-Leitlinie empfiehlt ein solches Assessment explizit vor einer Ösophagektomie [35]. Zusätzlich sollten der klinische Ernährungsstatus sowie die orale Nahrungsaufnahme dokumentiert und regelmäßig Gewicht und BMI kontrolliert werden [11].

Bereits präoperativ sollte eine Ernährungsberatung erfolgen, insbesondere bei Patienten mit geplanter Chemotherapie oder umfangreichen Tumorresektionen [11]. Laut der S3-Leitlinie des Ösophaguskarzinoms sollte eine Ernährungsberatung bereits während einer neoadjuvanten Therapie erfolgen, unabhängig vom Ernährungsstatus [1].

Die S3-Leitlinie des Magenkarzinoms hebt die Bedeutung der Sarkopenie als Prognosefaktor hervor und empfiehlt die Nutzung vorhandener CT-Bilder zur Messung der Muskelmasse auf Höhe von L3 [34]. Patienten mit hohem Risiko für Mangelernährung sollten präoperativ ernährungsmedizinisch betreut werden. Liegt eine diagnostizierte Mangelernährung vor, wird eine gezielte enterale oder parenterale Ernährungstherapie empfohlen [34].

Schwer mangelernährte Patienten profitieren laut ERAS-Leitlinie von einer präoperativen Optimierung des Ernährungszustands, entweder durch orale Trinknahrung oder enterale Ernährung [36]. Die S3-Leitlinie zum Magenkarzinom empfiehlt für Patienten ohne Mangelernährung präoperativ eine bilanzierte Trinknahrung für 5–7 Tage, während Patienten mit hohem ernährungsmedizinischem Risiko für 10–14 Tage eine gezielte Ernährungstherapie erhalten sollten, auch wenn dadurch die Operation verschoben werden muss [36]. Auch die ESPEN-Leitlinie betont, dass bei Patienten mit schwerer Mangelernährung eine



Ernährungstherapie für 7–14 Tage durchgeführt werden sollte, selbst wenn dies zu einer Verschiebung der Operation führt [11].

Die ESPEN-Leitlinie empfiehlt eine präoperative parenterale Ernährung für 7–14 Tage nur bei Patienten mit Mangelernährung oder hohem ernährungsmedizinischem Risiko, falls die orale bzw. enterale Ernährung nicht ausreicht [11]. Falls Patienten nicht in der Lage sind, mindestens 50% ihres Energiebedarfs oral oder enteral zu decken, sollte präoperativ eine parenterale Ernährung erfolgen [34].

Patienten sollten zur Einnahme von oraler Trinknahrung (ONS) ermutigt werden, wenn sie ihren Kalorienbedarf nicht über die normale Ernährung decken können [11]. Bei Patienten mit Mangelernährung oder hohem perioperati-

ven Risiko, insbesondere älteren Patienten mit Sarkopenie, sollte ONS präoperativ für 5–7 Tage immer eingesetzt werden und möglichst immunmodulierend sein [11]. Die S3-Leitlinie des Magenkarzinoms empfiehlt die Verabreichung von Immunonutrition als Option, während die ERAS-Leitlinie darauf hinweist, dass ein Nutzen nicht ausgeschlossen, aber auch nicht hinreichend belegt ist [34].

Schließlich wird die frühzeitige Einbindung einer Ernährungsfachkraft vor Magen- und Ösophagusresektionen empfohlen, um die multimodale Behandlung zu begleiten und die Patienten auf die funktionellen Auswirkungen der Operation vorzubereiten [34]. ► **Abb. 1** gibt einen Überblick über die Empfehlungen der jeweiligen Leitlinien [1, 11, 34, 35, 36, 37].

Prähabilitation

Eine einheitliche Leitlinienempfehlung zur Prähabilitation existiert bislang nicht, jedoch betonen mehrere Leitlinien deren potenziellen Nutzen, insbesondere für Risikopatienten.

Die S3-Leitlinie des Magenkarzinoms empfiehlt einen multimodalen Prähabilitationsansatz, bestehend aus Bewegung, Ernährung und psychologischer Unterstützung, insbesondere vor großen chirurgischen Eingriffen [34]. Zudem wird darauf hingewiesen, dass spezielle Programme zur Prähabilitation bei Risikopatienten die postoperativen Ergebnisse verbessern können [34].

Die ERAS-Leitlinie gibt eine moderate Empfehlung für Prähabilitation vor Ösophagusresektionen und großen abdominalchirurgischen Eingriffen, auch wenn die Evidenz hierfür noch begrenzt ist [35].

Die POMGAT-Leitlinie spricht sich aufgrund unzureichender Evidenz gegen ressourcenintensive Prähabilitationsmaßnahmen aus. Eine ausgewogene Ernährung und die Förderung körperlicher Aktivität werden als Standard angesehen. Für Risikopatienten wird eine individuelle, ressourcenschonende Anleitung für zu Hause vorgeschlagen, etwa durch Physio- oder Bewegungstherapie, eine einmalige Diätberatung oder Infomaterialien [37].

TAKE HOME MESSAGE

Zusammenfassend wird die Prähabilitation als vorteilhaft insbesondere für Risikopatienten angesehen. Ein multimodaler Ansatz mit Bewegung, Ernährung und psychologischer Unterstützung hat sich als sinnvoll erwiesen. Der Ressourceneinsatz ist in der Diskussion.

Postoperative Ernährungstherapie

Die enterale Ernährung sollte der parenteralen Ernährung stets vorgezogen werden [11, 34].

Akute postoperative Phase

Merke

Eine frühzeitige enterale Ernährung wird postoperativ empfohlen, während eine parenterale Ernährung nur bei Kontraindikationen für die enterale Ernährung erfolgen sollte [11].

Nach einer Ösophagektomie wird das Belassen der Magensonde zur Dekompression zunächst empfohlen, allerdings sollte diese innerhalb von 48 h entfernt werden [35, 37]. Dies unterscheidet sich von anderen gastrointestinalen Operationen, da die beidseitige trunkuläre Vagotomie das Risiko einer verzögerten Magenentleerung erhöht und die Resektion des unteren Ösophagusphinkters eine

wichtige Refluxbarriere entfernt. Im Gegensatz dazu sollte die Magensonde nach einer Gastrektomie bereits vor der Narkoseausleitung entfernt werden, da dies das postoperative Outcome nicht beeinträchtigt, jedoch den Patientenkomfort sowie den frühzeitigen oralen Kostaufbau verbessert [36, 37].

Der orale oder enterale Kostaufbau kann innerhalb von 24 h nach Ösophagektomie oder Gastrektomie begonnen werden [34]. Sollten Patienten ihren Energiebedarf postoperativ nicht ausreichend decken, bestehen klare Empfehlungen zur weiteren Ernährungstherapie.

- Die ERAS-Leitlinie zur Gastrektomie empfiehlt eine ernährungsmedizinische Betreuung, wenn der Patient nach 6 Tagen weniger als 60 % seines Energiebedarfs erreicht [36].
- Laut ESPEN-Leitlinie sollte eine Ernährungstherapie eingeleitet werden, wenn der Patient für mehr als 5 Tage keine Nahrung aufnimmt oder für mehr als 7 Tage weniger als 50 % seines Kalorienbedarfs oral decken kann [11]. Eine parenterale Supplementierung sollte erfolgen, wenn Patienten über mindestens 7 Tage weniger als 50 % ihres Kalorienbedarfs über orale oder enterale Wege erreichen [11].
- Die S3-Leitlinie des Ösophaguskarzinoms sieht ebenfalls eine parenterale Supplementierung vor, wenn weniger als 50 % des Energiebedarfs enteral gedeckt werden können [1].

Zur Sicherstellung einer adäquaten enteralen Ernährung kann intraoperativ eine nasojejunale Sonde distal der Anastomose oder eine Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ) platziert werden [11, 34]. Die ERAS-Leitlinie für Ösophagektomie empfiehlt zudem, das Kalorienziel über die Ernährungssonde spätestens am 3.–6. postoperativen Tag zu erreichen, wenn eine nasojejunale/nasoduodenale Sonde oder FKJ zur Verfügung steht [35]. ESPEN betont den Beginn einer frühzeitigen enteralen Ernährung innerhalb von 24 h mit initial niedriger Flussrate von 10–20 ml/h, die dann schrittweise je nach Verträglichkeit gesteigert wird. In manchen Fällen kann es so jedoch bis zu 7 Tage dauern, bis das Kalorienziel vollständig erreicht wird [11].

Langzeitverlauf

Über die Akutphase hinaus sollte auch die Langzeitbetreuung des Ernährungsstatus sichergestellt werden. Die S3-Leitlinie des Ösophaguskarzinoms empfiehlt eine regelmäßige Überwachung des Ernährungsstatus in den ersten 6 Monaten nach der Operation. Falls notwendig, kann eine orale Trinknahrung oder enterale Ernährung über eine noch vorhandene FKJ fortgesetzt werden [35]. Die ESPEN-Leitlinie unterstreicht ebenfalls die Bedeutung einer ambulanten Weiterführung der Ernährungstherapie, insbesondere für Patienten, die bei Entlassung noch nicht ihren vollständigen Kalorienbedarf decken können. In solchen Fällen sollte ein regelmäßiges Assessment durch-

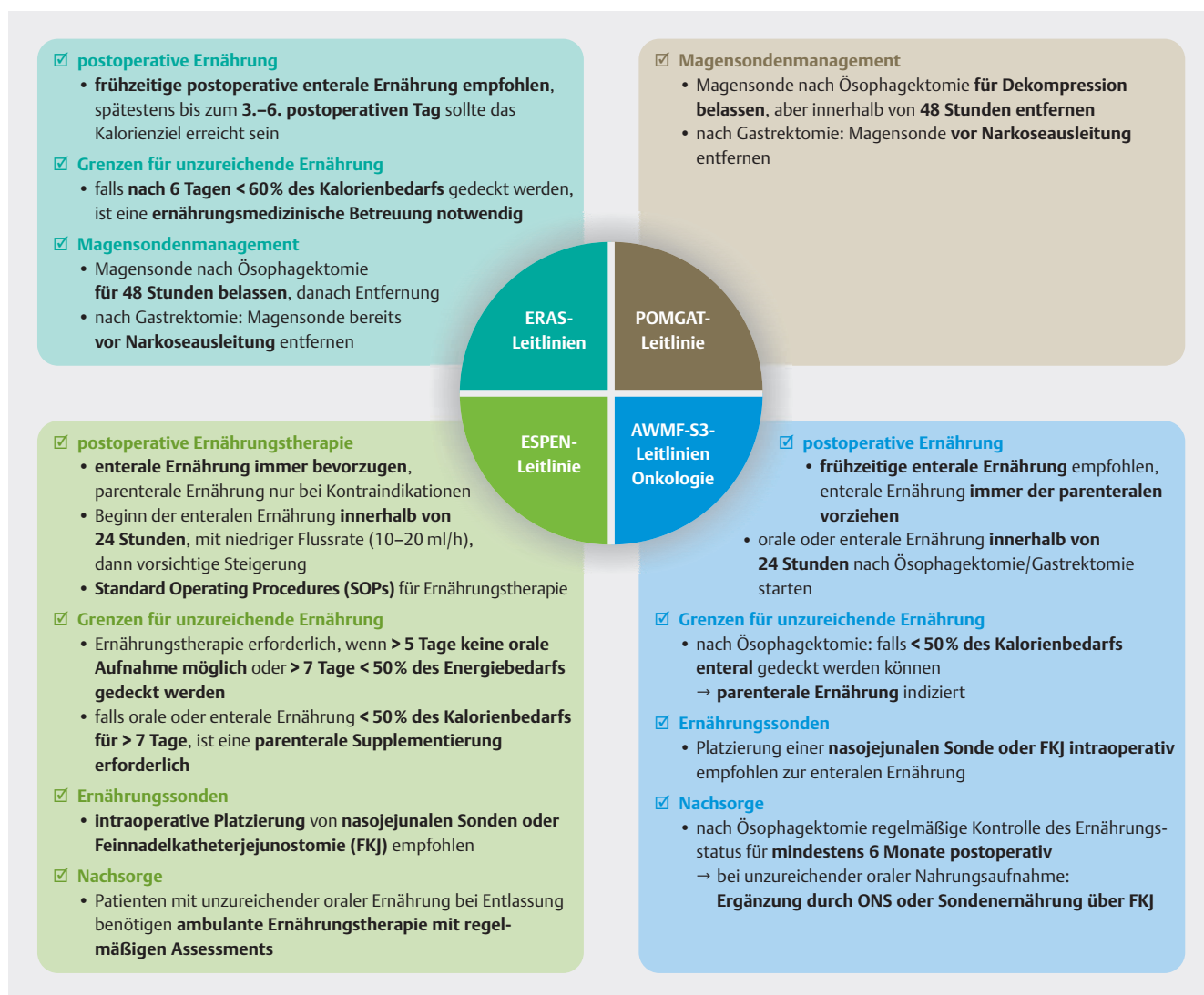
geführt werden, um die langfristige Ernährungssituation zu optimieren [11].

Darüber hinaus wird betont, dass auch postoperativ ein ernährungsmedizinisches Assessment durchgeführt werden sollte, um frühzeitig Defizite zu erkennen und gezielt gegenzusteuern [11]. Generell sollten SOPs für die Ernährungstherapie genutzt werden, um eine strukturierte, leitliniengerechte und evidenzbasierte Versorgung sicherzustellen [11].

► **Abb. 2** gibt einen Überblick über die Empfehlungen zum postoperativen Ernährungsmanagement der jeweiligen Leitlinien [1, 11, 34, 35, 36, 37].

FALLBEISPIEL

Bei Entlassung am 7. postoperativen Tag verträgt Herr M. sowohl die orale als auch die enterale Ernährung sehr gut. Allerdings kann er bisher nur ca. 50 % seines Kalorienbedarfs über seine orale Kost decken, sodass er und seine Familie im Umgang mit der FKJ angeleitet werden und diese zu Hause noch benutzt werden soll. Außerdem hatte Herr M. eine weitere Ernährungsberatung erhalten. Eine Supplementierung mit Vitamin B₁₂ 1000 µg i. m. alle 3 Monate wird begonnen.



► **Abb. 2** Übersicht über die Empfehlungen zur postoperativen Ernährungstherapie aus verschiedenen Leitlinien [1, 11, 34, 35, 36, 37].

Zukunftsperspektiven durch Einbettung digitaler Programme in die Prähabilitation und eigene Erfahrung

Prähabilitation als multimodales Konzept kann erhebliche Ressourcen erfordern, wie bereits ausgeführt, und erfordert eine gewisse Expertise. Der künftige Nutzen digitaler Technologien liegt in diesem Gebiet nahe und wurde beispielsweise für rehabilitative Zwecke bereits gezeigt [38].

Merke

Kostspielige Ressourcen können durch die Verwendung mobiler Apps oder Telemedizin geschont und einem großen Spektrum an Patienten zur Verfügung gestellt werden.

Deren Einsatz, Machbarkeit und Sicherheit konnte bereits mehrfach nachgewiesen werden, und die angestrebte Ausdehnung der DiGA in Deutschland könnte diese Entwicklung unterstützen [38]. Das gilt auch für den Einsatz der Ernährungsberatung und -therapie, welche durch Telemedizin oder Apps unterstützt und erleichtert werden können [38]. In der Zukunft könnten AI-Tools es ermöglichen, die Kalorien- und Proteinaufnahme leichter zu quantifizieren, indem diese Tools die genauen Mengen aus Fotografien der Patienten ausrechnen [38]. So wird auch ein Real-Time-Feedback durch digitale Anwendungen erleichtert, was schnelle Kommunikation und zeitnahe Eingreifen ermöglicht [38].

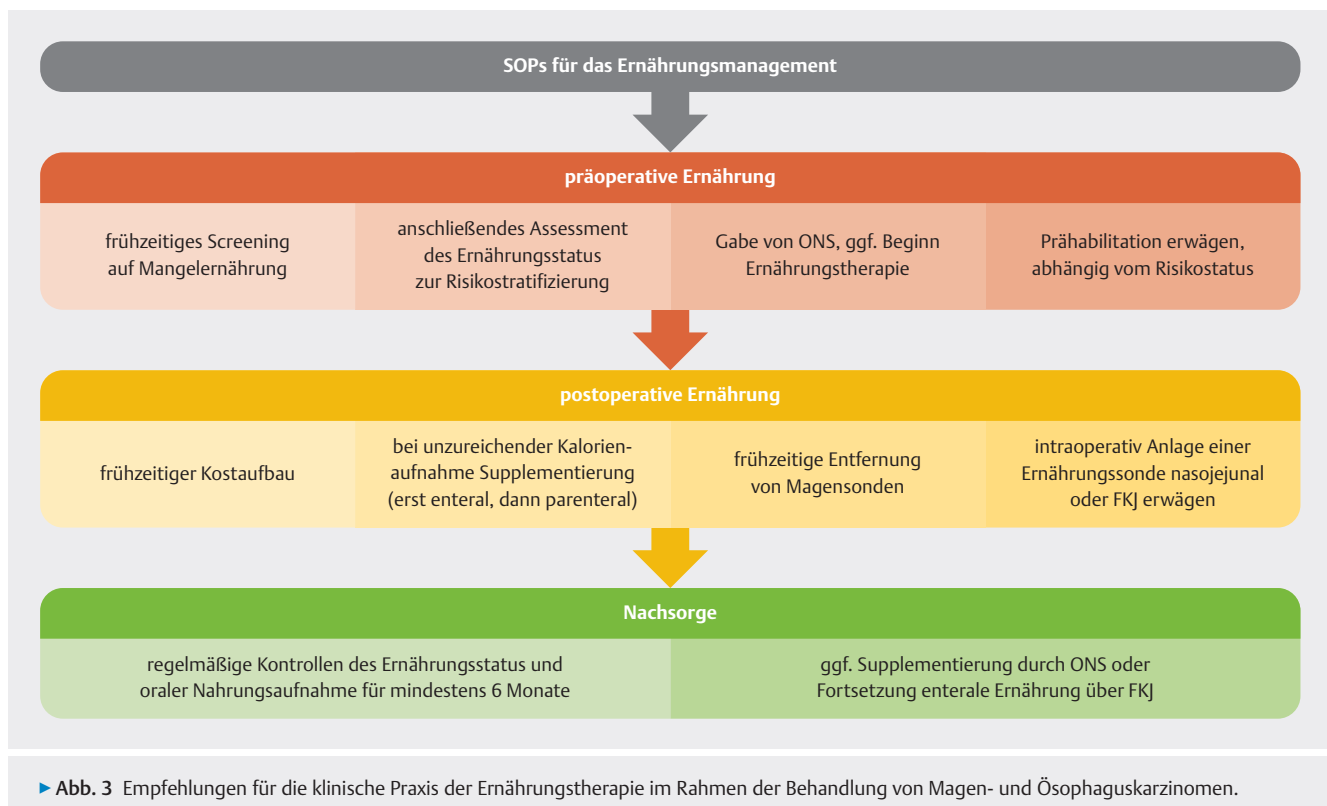
Auch bei der Identifizierung von Risikopatienten können digitale Programme und künstliche Intelligenz in Zukunft einen großen Beitrag leisten [38]. Zum Beispiel können die CTs, die zum Staging angefertigt werden, automatisch hinsichtlich der Körperzusammensetzung ausgewertet und das Ergebnis direkt in die Entscheidungsfindung bei der multimodalen Therapie im Tumorboard einbezogen werden.

FALLBEISPIEL

Bei Herrn M. wird bei dem endgültigen Tumorstadium ypT3 ypN1 M0 R0 L1 V0 Pn0 die Fortsetzung der perioperativen Chemotherapie im Tumorboard empfohlen. Während der Chemotherapie wird den Kollegen empfohlen, die orale Nahrungsaufnahme sowie den Ernährungsstatus zu kontrollieren und ggf. die enterale Ernährung anzupassen. Die chirurgisch/ernährungsmedizinische Verlaufskontrolle ist in 6 Wochen geplant. In Abhängigkeit vom Verlauf wird nach Abschluss der adjuvanten Chemotherapie entschieden, ob die FKJ entfernt werden kann oder eine erneute Verlaufskontrolle vereinbart wird.

Empfehlungen für die klinische Praxis

Empfehlungen für die klinische Praxis fasst ► **Abb. 3** zusammen.



Fazit

Ein frühzeitiges und strukturiertes Ernährungsmanagement ist essenziell für Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes. Die Kombination aus Screening, individueller Ernährungstherapie und multimodaler Prähabilitation kann Komplikationen reduzieren und die Therapieadhärenz verbessern. Zukünftig könnten digitale Technologien eine Schlüsselrolle spielen, um Ernährungstherapie effektiver und patientenfreundlicher zu gestalten.

KERNAUSSAGEN

- Früher Gewichtsverlust und Mangelernährung sind bei Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes häufig, selbst wenn der BMI unauffällig ist.
- Mangelernährung und Sarkopenie sind bedeutende Risikofaktoren für postoperative Komplikationen, verlängerte Krankenhausaufenthalte und erhöhte Mortalität.
- Ein strukturiertes Ernährungsmanagement ist essenziell und sollte bereits bei Diagnosestellung beginnen, da sowohl die Erkrankung selbst als auch die Therapie den Ernährungsstatus verschlechtern können.
- Screeninginstrumente zur Mangelernährung sollten routinemäßig eingesetzt werden, um Risikopatienten frühzeitig zu identifizieren und gezielte Interventionen einzuleiten.
- Eine multimodale Prähabilitation, insbesondere bei bestehenden Defiziten, bietet die Möglichkeit, die Patienten optimal auf den operativen Eingriff vorzubereiten.
- Frühzeitiger oraler oder enteraler Kostaufbau nach Operationen ist sicher und sollte der parenteralen Ernährung vorgezogen werden.
- Eine supplementierende Ernährung über Sonden (z. B. Feinnadelkatheterjejunostomie, FKJ) kann helfen, auch langfristig den postoperativen Ernährungsstatus zu stabilisieren und Gewichtsverluste zu vermindern.
- Ernährungsinterventionen beeinflussen nicht nur die kurzfristigen Ergebnisse, sondern können auch die langfristige Prognose durch bessere Chemotherapietoleranz und reduzierten Muskelabbau verbessern.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Dr. med. Maria Wobith

Fachärztin für Viszeralchirurgie, Jahrgang 1987. 2007–2013 Studium der Humanmedizin an der Philipps-Universität Marburg und an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Seit 02/2025 Fellowship Upper Gastrointestinal Surgery am National University Hospital in Singapore.

Schwerpunkte: perioperative Ernährung, Prähabilitation, Chirurgie des oberen Gastrointestinaltraktes, onkologische Chirurgie.



Prof. Dr. med. Arved Weimann

Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Onkologische Chirurgie mit Klinischer Ernährung, Klinikum St. Georg gGmbH Leipzig. 2008–2010 Präsident der DGEM, seit 2022 DGEM Leitlinienbeauftragter.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Maria Wobith

National University Hospital Singapore
Lower Kent Ridge Road 5
119079 Singapore
Singapur
maria.wobith@gmx.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen: Prof. Dr. med. Arved Weimann, Leipzig

Literatur

- [1] Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF. Leitlinienprogramm Onkologie: Diagnostik und Therapie des Ösophaguskarzinoms. Langversion 2.0. AWMF-Registernummer: 021/023OL. 2019. Zugriff am 03. Juni 2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/oesophaguskarzinom/>
- [2] den Boer RB, Jones KI, Ash S et al. Impact on postoperative complications of changes in skeletal muscle mass during neoadjuvant chemotherapy for gastro-oesophageal cancer. *BJS Open* 2020; 4: 847–854. DOI: 10.1002/bjs5.50331
- [3] Shen Y, Cong Z, Ge Q et al. Effect of nutrition-based prehabilitation on the postoperative outcomes of patients with esophagogastric cancer undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Med* 2024; 13: e70023. DOI: 10.1002/cam4.70023
- [4] Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A et al. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: 366–372. DOI: 10.1093/gerona/56.6.M366
- [5] Elia M. The “MUST” Report. Nutritional Screening of Adults: A Multidisciplinary Responsibility. Development and Use of the “Malnutrition Universal Screening Tool” (“MUST”) for Adults. Redditch, UK: BAPEN; 2003. . Zugriff am 03. Juni 2025 unter: <https://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must-report.pdf>
- [6] Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22: 321–326. DOI: 10.1016/S0261-5614(02)00214-5
- [7] Ferguson M, Capra S, Bauer J et al. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 1999; 15: 458–464. DOI: 10.1016/S0899-9007(99)00084-2
- [8] Buzby GP, Williford WO, Peterson OL et al. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr* 1988; 47 (Suppl 2): 357–365. DOI: 10.1093/ajcn/47.2.357
- [9] Detsky A, McLaughlin J, Baker J et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11: 8–13. DOI: 10.1177/014860718701100108
- [10] Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 779–785. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601412
- [11] Weimann A, Braga M, Carli F et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017; 36: 623–650. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.02.013
- [12] Wobith M, Lurz M, Weimann A. Malnutrition screening with Nutritional Risk Screening 2002 prior to assessment as part of GLIM criteria in patients undergoing major abdominal surgery for gastrointestinal cancer. *Ann Nutr Metab* 2024; 80: 268–275. DOI: 10.1159/000538338
- [13] Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2019; 10: 207–217. DOI: 10.1002/jcsm.12383
- [14] Phillips ME, Robertson MD, Bennett-Eastley K et al. Standard Nutritional Assessment Tools Are Unable to Predict Loss of Muscle Mass in Patients Due to Undergo Pancreatico-Duodenectomy: Highlighting the Need for Detailed Nutritional Assessment. *Nutrients* 2024; 16: 1269. DOI: 10.3390/nu16091269
- [15] Davies SJ, West MA, Rahman SA et al. Oesophageal cancer: The effect of early nutrition support on clinical outcomes. *Clin Nutr ESPEN* 2021; 42: 117–123. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.02.006
- [16] Barman S, Walker RC, Pucher PP et al. A national survey of the provision of prehabilitation for oesophagogastric cancer patients in the UK. *Ann R Coll Surg Engl* 2025; 107: 300–306. DOI: 10.1308/rcsann.2024.0092
- [17] Ikeda T, Toyama S, Harada T et al. Effectiveness of prehabilitation during neoadjuvant therapy for patients with esophageal or gastroesophageal junction cancer: a systematic review. *Esophagus* 2024; 21: 283–297. DOI: 10.1007/s10388-024-01049-9
- [18] Christodoulidis G, Halliday LJ, Samara A et al. Personalized Prehabilitation Improves Tolerance to Chemotherapy in Patients with Oesophageal Cancer. *Curr Oncol* 2023; 30: 1538–1545. DOI: 10.3390/curroncol30020118
- [19] Yang L, Gao J, Zhou Y et al. Effect of Oral Nutritional Supplements on Patients with Esophageal Cancer During Radiotherapy. *Cancer Biother Radiopharm* 2023; 38: 89–94. DOI: 10.1089/cbr.2020.3888
- [20] Zhou Y, Li TT, Yang ZL et al. The effect of perioperative immunonutrition on patients undergoing esophagectomy: a systematic review and updated meta-analysis. *Nutr Hosp* 2023; 40: 839–847. DOI: 10.20960/nh.04371
- [21] Slim K, Badon F, Vacheron CH et al. Umbrella review of the efficacy of perioperative immunonutrition in visceral surgery. *Clin Nutr ESPEN* 2022; 48: 99–108. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-053851
- [22] Khan A, Wong J, Riedel B et al. The Impact of Peri-operative Enteral Immunonutrition on Post-operative Complications in Gastrointestinal Cancer Surgery: A Meta-Analysis. *Ann Surg Oncol* 2023; 30: 3619–3631. DOI: 10.1245/s10434-023-13265-1
- [23] Matsui R, Sagawa M, Sano A et al. Impact of Perioperative Immunonutrition on Postoperative Outcomes for Patients Undergoing Head and Neck or Gastrointestinal Cancer Surgeries: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Surg* 2024; 279: 419–428. DOI: 10.1097/SLA.0000000000006116
- [24] Berkelmans GHK, Fransen LFC, Dolmans-Zwartjes ACP et al. Direct Oral Feeding Following Minimally Invasive Esophagectomy (NUTRIENT II trial): An International, Multicenter, Open-label Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 2020; 271: 41–47. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003278
- [25] Geraedts TCM, Weijs TJ, Berkelmans GHK et al. Long-Term Survival Associated with Direct Oral Feeding Following Minimally Invasive Esophagectomy: Results from a Randomized Controlled Trial (NUTRIENT II). *Cancers (Basel)* 2023; 15: 4856. DOI: 10.3390/cancers15194856
- [26] Tweed T, van Eijden Y, Tegels J et al. Safety and efficacy of early oral feeding for enhanced recovery following gastrectomy for gastric cancer: A systematic review. *Surg Oncol* 2019; 28: 88–95. DOI: 10.1016/j.suronc.2018.11.017
- [27] Xu D, Li J, Liu J et al. An updated systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of early oral feeding vs. traditional oral feeding after gastric cancer surgery. *Front Oncol* 2024; 14: 1390065. DOI: 10.3389/fonc.2024.1390065
- [28] He H, Li J, Liu J et al. Early versus delayed oral feeding after gastrectomy for gastric cancer: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2022; 126: 104120. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104120

- [29] Na KJ, Kang CH, Kim YR et al. Comparison of Clinical Outcomes and Postoperative Nutritional Status Between Early and Late Oral Feeding After Esophagectomy: An Open Labeled Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 2025; 281: 388–394. DOI: 10.1097/SLA.0000000000006441
- [30] Li K, Zeng Z, Zhang Z et al. Comparisons of nutritional status and complications between patients with and without postoperative feeding jejunostomy tube in gastric cancer: a retrospective study. *J Gastrointest Oncol* 2023; 14: 97–109. DOI: 10.21037/jgo-22-847
- [31] Agarwal L, Dash NR, Pal S et al. Single-Center Randomized Trial Comparing Feeding Jejunostomy with Nasojejunum Tube Placement in Patients Undergoing Transhiatal Esophagectomy Post-Neoadjuvant Therapy for Esophageal Cancer. *J Gastrointest Cancer* 2024; 55: 1282–1290. DOI: 10.1007/s12029-024-01080-0
- [32] Jaquet R, Rivkine E, De Souza N et al. Benefits of jejunostomy feeding in patients who underwent gastrectomy for cancer treatment. *World J Gastrointest Surg* 2024; 6: 2461–2473. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i8.2461
- [33] Gao X, Liu Y, Zhang L et al. Effect of Early vs Late Supplemental Parenteral Nutrition in Patients Undergoing Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* 2022; 157: 384–393. DOI: 10.1001/jamasurg.2022.0269
- [34] Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF. Leitlinienprogramm Onkologie: Diagnostik und Therapie des Magenkarzinoms. Langversion 2.1. AWMF-Registernummer: 032/009OL. 2021. Zugriff am 03. Juni 2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/magenkarzinom/>
- [35] Low DE, Allum W, De Manzoni G et al. Guidelines for Perioperative Care in Esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *World J Surg* 2019; 43: 299–330. DOI: 10.1007/s00268-018-4786-4
- [36] Mortensen K, Nilsson M, Slim K et al. Consensus guidelines for enhanced recovery after gastrectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Br J Surg* 2014; 101: 1209–1229. DOI: 10.1002/bjs.9582
- [37] Vilz TO, Post S, Willis M. S3-Leitlinie „Perioperatives Management gastrointestinaler Tumoren (POMGAT)“. *Passion Chirurgie* 2024; 14: Artikel 03_04
- [38] Tang HHY, Mok E, Yeung HS et al. Digital health and medical technology for perioperative sarcopenia optimisation and prehabilitation – Where to go from here? *Eur J Surg Oncol* 2024; 50: 108376. DOI: 10.1016/j.ejso.2024.108376

Bibliografie

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19: 237–255
 DOI 10.1055/a-2567-2693
 ISSN 1611-6437
 © 2025. Thieme. All rights reserved.
 Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
 70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Die Teilnahme an dieser Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate möglich, solange ein aktives Abonnement besteht. Unter <https://eref.thieme.de/CXQH89B> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests und zum Artikel. Sie finden dort auch den genauen Einsendeschluss. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung.

Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

VNR 2760512025167572424



Frage 1

Warum sind Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes häufig bereits bei Diagnosestellung mangelernährt?

- A Weil diese Tumoren häufiger Metastasen bilden als Tumoren des unteren Gastrointestinaltraktes.
- B Weil die Tumoren frühzeitig die Nahrungsaufnahme und Verdauung beeinträchtigen können.
- C Weil Patienten mit diesen Tumoren häufiger unter Nebenwirkungen von Chemotherapie leiden.
- D Weil Patienten mit diesen Tumoren häufiger ältere Menschen sind.
- E Weil diese Tumoren den Appetit stärker als andere Krebsarten reduzieren.

Frage 2

Warum kann bei Patienten mit Ösophaguskarzinom trotz normalem oder erhöhtem BMI eine Mangelernährung vorliegen?

- A Weil sich Mangelernährung ausschließlich durch den BMI definiert.
- B Weil eine unzureichende Kalorienzufuhr durch Fettreserven ausgeglichen wird.
- C Weil ein krankheitsbedingter Gewichtsverlust die Körperzusammensetzung negativ beeinflussen kann.
- D Weil ein hoher BMI mit einer besseren Muskelmasse gleichzusetzen ist.
- E Weil der BMI keine Aussage über die Körperzusammensetzung trifft und daher für onkologische Patienten ungeeignet ist.

Frage 3

Wann sollte das Screening auf Mangelernährung bei Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes durchgeführt werden?

- A nur bei stationärer Aufnahme
- B bei Auftreten klinischer Zeichen von Mangelernährung
- C bereits bei Diagnosestellung und mehrfach im Krankheitsverlauf
- D nach neoadjuvanter Therapie
- E direkt vor der Operation

Frage 4

Was umfasst die Ernährungstherapie im klinischen Setting?

- A Unter Ernährungstherapie im klinischen Setting ist nur die Gabe von hochkalorischer Trinknahrung verstanden.
- B Ernährungstherapie umfasst nur Patienten mit einer gesicherten Mangelernährung.
- C Ernährungstherapie im klinischen Setting umfasst ausschließlich die parenterale Ernährung im Krankenhaus.
- D Ernährungstherapie im klinischen Setting umfasst Unterstützung vor und während der Therapie, inklusive oraler Nahrungssupplementation, Supplementierung einzelner Nährstoffe und enteraler/parenteraler Ernährung.
- E Eine Ernährungstherapie erfolgt erst postoperativ nach der Krankenhausentlassung.

Frage 5

Warum sollte die Indikation für eine Ernährungstherapie so früh wie möglich gestellt werden?

- A Weil alle Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes künstlich ernährt werden müssen.
- B Weil eine späte Einleitung keine Vorteile für das Outcome bringt.
- C Weil Ernährungstherapie erst postoperativ beginnt und nicht präoperativ wirksam ist.
- D Weil sie nur präoperativ wirksam ist.
- E Weil sie den Ernährungsstatus stabilisiert und Defizite frühzeitig vermeidet.

Frage 6

Welche Sondenernährungsmethode bietet den Vorteil einer langfristigen enteralen Ernährung?

- A nasogastrale Sonde
- B Feinnadelkatheterjejunostomie (FKJ)
- C nasojejunale Sonde
- D keine der genannten Methoden
- E Nur parenterale Ernährung kann eine langfristige Ernährung sicherstellen.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 7

Wann sollte eine parenterale Ernährung in Betracht gezogen werden?

- A Wenn die enterale Ernährung nicht möglich oder unzureichend ist.
- B bei allen Patienten mit Ösophagus- oder Magenkarzinom präoperativ
- C ausschließlich im postoperativen Verlauf nach großen Operationen
- D Erst wenn der Patient mehr als 20% seines Körpergewichts verloren hat.
- E Nur wenn enterale Ernährung nicht innerhalb von 48 Stunden begonnen wird.

Frage 8

Welche Rolle spielt die Ernährungsberatung in der perioperativen Phase?

- A Sie sollte nur bei schwer mangelernährten Patienten erfolgen.
- B Sie ist ausschließlich postoperativ erforderlich.
- C Sie wird nur für Patienten mit geplanter Chemotherapie empfohlen.
- D Sie sollte bereits präoperativ und während einer neoadjuvanten Therapie erfolgen.
- E Sie ersetzt die enterale oder parenterale Ernährung.

Frage 9

Welche Empfehlung gibt die S3-Leitlinie des Ösophaguskarzinoms zur Immunonutrition?

- A Immunonutrition wird als Option empfohlen (der Nutzen ist jedoch nicht hinreichend belegt).
- B Immunonutrition ist für alle Patienten präoperativ verpflichtend.
- C Immunonutrition ist kontraindiziert vor einer Operation.
- D Eine präoperative Immunonutrition ist hochgradig evidenzbasiert.
- E Immunonutrition ist nur für Patienten mit Chemotherapie sinnvoll.

Frage 10

Welche Form der Prähabilitation zeigt laut Studien die besten Ergebnisse?

- A nur Ernährungstherapie
- B nur Bewegungstherapie
- C multimodale Prähabilitation mit Ernährung, Bewegung und psychologischer Unterstützung
- D digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA)
- E nur psychologische Unterstützung ohne Ernährung und Bewegung

Anzeige

Service für unsere Leser

**Schon
registriert?**

Bei Thieme CME Punkte online
einreichen und verwalten



Gleich anmelden:

www.cme.thieme.de

up2date – Fortbildung mit dem roten Faden

FÄCHERÜBERGREIFENDE FORTBILDUNG



4-MAL
JÄHRLICH

Einstiegspreis für
Neuabonnenten!

inkl. **DIGITALZUGANG**

aktuelle Ausgabe und Archiv

Fortbildung auf höchstem Niveau: Artikel führender Experten zu allen relevanten Diagnostik- und Therapieverfahren, exzellent bebildert und CME-zertifiziert.

Zeitsparend: Alle Studien auf Deutsch zusammengefasst.

Wissenschaftliche Ergebnisse, die für Ihren Klinikalltag wichtig sind: Aktuelle Studien von Spezialisten kommentiert und bewertet.

Nur das Wichtigste: Die Top-Studien zur Gefäßmedizin aus der aktuellen Fachpresse der Angiologie, Gefäßchirurgie und Radiologie, gescannt und gefiltert von Fachleuten.

shop.thieme.de



Thieme

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date

3 · 2025

Leber, Galle, Pankreas, Milz 3

Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie

*Asmus Heumann
Kijan Afshar-Bakshloo*

VNR: 2760512025167574701

DOI: 10.1055/a-2560-0962

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19 (3): 257–276

ISSN 1611-6437

© 2025 Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Pankreaskarzinom. Indikation zur arteriovenösen und multi-viszeralen Resektion N. Mibelli, J. Weitz, S. Hempel Heft 4/2024

AR und Holomedicine bei Leber- und Pankreaseingriffen unter besonderer Berücksichtigung in Aus- und Weiterbildung sowie klinischem Einsatz D. Weyhe, V. Uslar, D. Salzmann Heft 3/2024

Kuriositätenkabinett Pankreas – abseits des duktaalen Adenokarzinoms J. Strotmann, P. Höhn, W. Uhl Heft 3/2024

Komplikationen der Leberzirrhose M. Reincke, R. Thimme, M. Schultheiß Heft 2/2024

Duodenal-/Jejunaldivertikel D. Fein, W. Uhl, C. Seiler Heft 1/2023

Relevante Gefäßanatomie für die minimalinvasive Pankreaschirurgie S. Litkevych, U. F. Wellner, T. Keck Heft 6/2022

Operative Therapiestrategien bei primären Lebertumoren, hepatozellulären und Cholangio- inkl. Gallenblasenkarzinomen S. Nadalin, M. Peters, A. Königsrainer Heft 4/2022

Duodenaladenome und -karzinome: chirurgische Therapiekonzepte M. Ghadimi, J. Gaedcke Heft 3/2022

Seltene chirurgische Tumoren im biliopankreatoduodenalen Bereich M. Weniger, J. Werner Heft 1/2022

Entwicklung der Chirurgie im Wandel der multimodalen Therapien beim Pankreaskarzinom G. Wiltberger, U. P. Neumann Heft 6/2021

Zystische Leberläsionen – Diagnostik und Therapieoptionen J. Babel, S. Rademacher, T. Denecke, D. Seehofer Heft 3/2021

Chirurgie bei gutartigen soliden Lebertumoren M. S. Jusufi, V. S. A. Habbel, K. J. Oldhafer Heft 1/2021

Interventionelle und chirurgische Therapie der portalen Hypertension S. Manekeller, T. Glowka, J. C. Kalff Heft 6/2020

Laparoskopische und robotische Pankreaschirurgie U. F. Wellner, E. Petrova, T. Keck Heft 6/2020

Laparoskopische Leberchirurgie M. Schmelzle, F. Krenzien, W. Schöning, J. Pratschke Heft 6/2020

Komplikationsmanagement nach Pankreaseingriffen E. Demir, I. E. Demir, H. Friess Heft 5/2020

Interventionelle und chirurgische Therapie non-kolorektaler Lebermetastasen D. Kniepeiss, E. Talakić, P. Schemmer Heft 4/2020

Periampulläre Tumoren: Therapie und Prognose T. Herzog, W. Uhl Heft 2/2020

Periampulläre Tumoren: Epidemiologie, Klassifikation und Diagnostik T. Herzog, W. Uhl Heft 2/2020

Chronische Pankreatitis – ein Update aus Sicht der Chirurgie O. Belyaev, W. Uhl Heft 1/2020

Pankreaskarzinom – Chirurgie im Wandel der multimodalen Therapiemöglichkeiten O. Belyaev, W. Uhl Heft 6/2019

Pankreaskarzinom – Pathologie, Ätiologie und diagnostisches Vorgehen O. Belyaev, W. Uhl Heft 6/2019

Rekonstruktionsmöglichkeiten nach iatrogenen Verletzungen im Leberhilus H.-M. Tautenhahn, U. Settmacher, J. Zanow Heft 1/2019

Anatomische Varianten des Leberhilus H.-M. Tautenhahn, U. Settmacher, J. Zanow Heft 1/2019

Akute Pankreatitis – Teil 2: Therapeutisches Vorgehen B. M. Rau, G. Alsfasser, C. Schäfer Heft 6/2018

Akute Pankreatitis – Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Diagnostik B. M. Rau, G. Alsfasser, C. Schäfer Heft 6/2018

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! <https://eref.thieme.de/IBTLA>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem! Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter: <https://eref.thieme.de/TNFI1>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt:

www.thieme.de/eref-registrierung

Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie

Asmus Heumann, Kijan Afshar-Bakshloo



Trotz technischer Fortschritte bleiben Komplikationen nach Leberresektionen häufig und relevant. Dieser Beitrag beleuchtet das präventive, intra- und postoperative Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie – von Galleleckage bis Leberversagen – und gibt aktuelle Therapieoptionen.

ABKÜRZUNGEN

ALPSS	Associating Liver Partition with portal Vein Ligation for staged Hepatectomy
AP	alkalische Phosphatase
ASA-Score	Risikoscore der American Society of Anesthesiologists
CCa	cholangiozelluläres Karzinom
ChE	Cholinesterase
CO ₂	Kohlendioxid
CT	Computertomografie
DIC-CT	Tropfinfusion-Cholangiografie mit Computertomografie
ERC	endoskopische retrograde Cholangiografie
FLR	Future Liver Remnant
GLDH	Glutamat-Dehydrogenase
γGT	Gamma-Glutamyltransferase
ISGLS	International Study Group of Liver Surgery
KGR	Kinetic Growth Rate (Wachstumsrate)
MELD-Score	Model for Endstage Liver Disease
MRCP	Magnetresonananz-Cholangio-pankreatikografie
MRT	Magnetresonanztomografie
NBCA	N-Butyl-Cyanoacrylat
pCO ₂	Kohlendioxid-Partialdruck
PEEP	positiver endexpiratorischer Druck
PTCD	perkutane transhepatische Cholangiografie
PTPE	perkutane transhepatische Pfortader-embolisation
SDD	selektive Darmdekontamination
TGF	Tumor-Growth-Faktor
TIPS	transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt
TLV	totales Lebervolumen
ZVD	zentralvenöser Druck

Einführung

Die Leberchirurgie stellt ein etabliertes Standardverfahren bei der Behandlung primärer und sekundärer Leberraumforderungen dar.

Im Laufe der letzten Jahre wurde durch eine Verbesserung des Verständnisses der Leberanatomie und -physiologie sowie ausgefeiltere Resektionsstrategien die Ausweitung der Indikationsstellung erreicht. Aus diesen Gründen sowie durch das verbesserte perioperative (Komplikations-) Management konnte eine Reduktion der Morbidität und Letalität bei gleichzeitiger Zunahme an Leberresektionen erreicht werden.

Dennoch zeigen sich in Abhängigkeit des Resektionsausmaßes signifikante Morbiditäts- und Letalitätsraten. So zeigt sich gemittelt über alle deutschlandweit durchgeführten Leberresektionen eine Letalität von 5% und eine Morbidität von bis zu 35%, sodass insbesondere dem adäquaten Komplikationsmanagement eine integrale Funktion in der Versorgung jener Patienten zukommt.

Das im Folgenden thematisierte Komplikationsmanagement lässt sich in eine präventive Komponente sowie die tatsächlichen intraoperativen, frühpostoperativen und spätpostoperativen Komplikationen unterteilen.

Präventive Komponente des Komplikationsmanagements

Das adäquate Komplikationsmanagement in der Leberchirurgie beginnt präoperativ mit dem Screening, der Evaluation und potenziell mit der Behandlung bzw. Optimierung nachgewiesener Risikofaktoren.

Die Feststellung des Allgemeinzustands des Patienten (z.B. mittels ASA-Score [Risikoscore der American Society of Anesthesiologists], Charlson-Komorbiditätsindex) ist

hierzu essenziell. Von Relevanz sind das Alter des Patienten und insbesondere hepatische, renale, kardiale und pulmonale Vorerkrankungen des Patienten. Der Evaluation einer möglichen präoperativen Optimierung jener Komorbiditäten kommt demnach eine integrale Funktion zu. Auch der Grad der Vorschädigung der Leber sollte erfasst werden. Dies wird einerseits durch laborchemische Methoden mit Bestimmung der Parameter, die Hinweise auf die Syntheseleistung und die Leberbeschädigungen geben (Gesamtbilirubin, Quick-Wert, Albumin, Thrombozytenzahl, Transaminasen, Glutamat-Dehydrogenase [GLDH], Cholinesterase [ChE], Kreatinin, Gamma-Glutamyltransferase [γGT], alkalische Phosphatase [AP] und virologische Voruntersuchungen) und durch die Einbettung in Scoring-Systeme (z.B. Child-Pugh-Klassifikation und MELD-Score (MELD: Model for Endstage Liver Disease) erreicht. Andererseits bedarf es bei Auffälligkeiten der Leberfunktion weitere bildgebende Verfahren zur Evaluation der Parenchymtextur (Steatosegrad, Fibrose, Zirrhose). Sollten sich hier Auffälligkeiten zeigen, können weitere Funktionstests wie der Indocyanin-Grün-Clearance-Rate-Test oder moderne Kalkulationen des funktionellen Parenchyms (z.B. LiMAX-Test) genutzt werden.

In Einzelfällen kann auch eine Wedgedruckmessung zur Quantifizierung der portalen Hypertension sinnvoll sein, an die sich dann möglicherweise eine prophylaktische Anlage eines transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunts (TIPS) anschließt.

Merke

Die präoperative Erhebung der Anamnese dient der Beurteilung der funktionellen Operabilität eines Patienten. Sollten sich hier relevante Vorerkrankungen zeigen, so sollte eine präoperative Risikostratifizierung durchgeführt werden.

Cholestase

Eine präoperative Cholestase stellt einen Risikofaktor für die Entstehung eines akuten Leberversagens nach Durchführung einer Leberresektion dar. Dies obliegt dem Umstand, dass aufgrund der partiellen Unterbrechung des enterohepatischen Kreislaufs eine Störung der Darmintegrität besteht und konsekutiv die bakterielle Translokation von Darmbakterien erhöht wird. Somit besteht ein erhöhtes Risiko für eine postoperative Cholangiosepsis. Zum anderen hemmt die Cholestase auch direkt die Proliferation und damit die Regeneration der Leber [1].

Konsekutiv bedarf es präoperativ einer suffizienten Galleableitung. Dies sollte mittels interner Ableitung im Rahmen einer endoskopischen retrograden Cholangiografie (ERC) mit Implantation eines Stents der betroffenen Gallenwege oder mittels externer Drainage in Form einer

perkutanen transhepatischen Cholangiografie (PTCD) erfolgen. Bei interner Drainage besteht ein möglicherweise erhöhtes Infektionsrisiko. Die interne Drainage ist der externen Drainage jedoch hinsichtlich des Morbiditätsprofils überlegen.

Der akzeptable Bilirubin-Grenzwert beträgt 5 mg/dl. Bei höheren Werten sollten die Gallenwege präoperativ intern oder extern abgeleitet werden.

Ein unzureichender Abfall des Bilirubinspiegels trotz wiederholter, adäquater Stentimplantation ist indikativ für eine lokal fortgeschrittene, nicht resektable Situation. Eine Exploration und Resektion sind in aller Regel in solchen Fällen nicht sinnvoll.

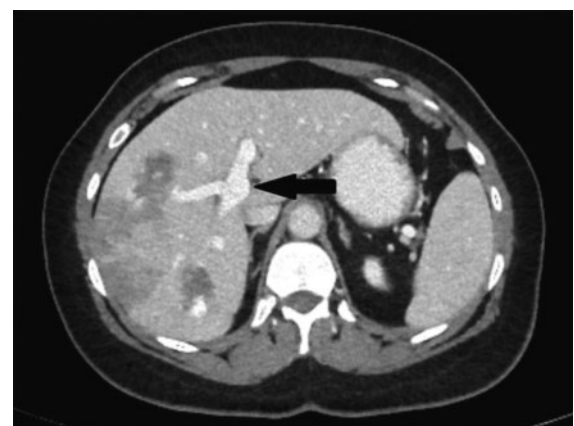
Präoperative Bildgebung

Aufgrund der Komplexität und Varianz der vaskulären Strukturen der Leber bedarf es einer exakten Beurteilung des Verlaufs jener Strukturen innerhalb der Leber, um kritische Normvarianten zu erkennen.

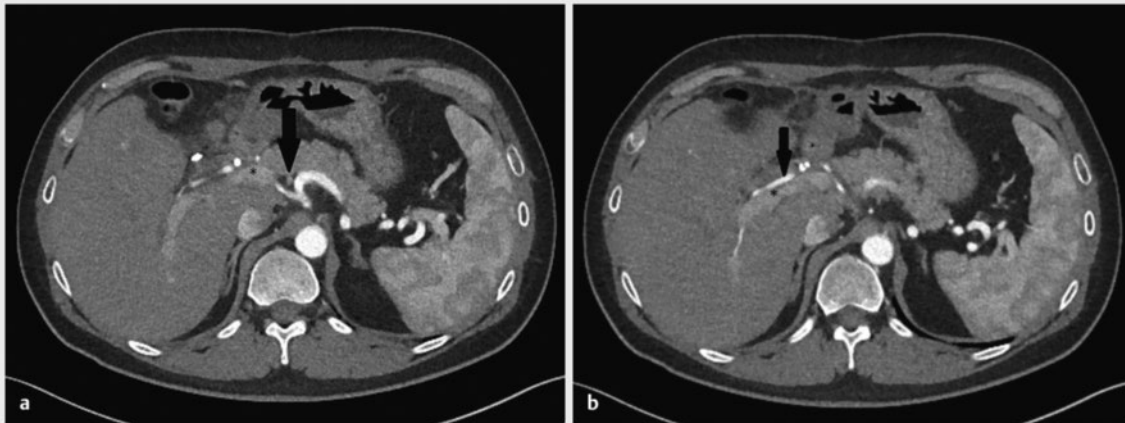
So ist die Evaluation des Verlaufs der Pfortader und der intrahepatischen Aufzweigungen in die jeweiligen Pedikel relevant, um die Resektionsstrategie präoperativ festzulegen und das Risiko einer akzidentellen intraoperativen Verletzung zu minimieren (► Abb. 1).

Ebenfalls sollte sich der Verlauf der Lebervenen und die variable Einmündung in die V. cava inferior verdeutlicht werden. Auch das Vorliegen einer aberranten oder akzesorischen Leberarterie ist bei der Festlegung der Resektionsstrategie zu bedenken (► Abb. 2).

Die intrahepatischen Gallenwege unterliegen ebenfalls einer gewissen Varianz und werden nach der Klassifikation nach Blumgart definiert.



► Abb. 1 Computertomografie des Abdomens in portal-venöser Phase mit Darstellung einer Pfortadertrifurkation (Pfeil).



► **Abb. 2** Computertomografie des Abdomens in arterieller Phase mit Darstellung einer atypisch verlaufenden Leberarterie (Pfeil) mit kreuzendem Verlauf zur Pfortader (*).

Merke

Der Verlauf der vaskulären Strukturen der Leber unterliegt einer hohen interindividuellen Varianz. Die genaue Kenntnis über kritische Normvarianten ist relevant für die Resektionsstrategie und, um das Risiko von Komplikationen zu reduzieren.

Im Rahmen der präoperativen Bildgebung durch Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT) kann auch die Größe der verbleibenden Restleber (Future Liver Remnant, FLR) mittels Volumetrie quantitativ erfasst werden, da die Möglichkeiten und Grenzen kurativer Leberresektionen von der FLR abhängen, um das Risiko eines potenziell letalen postoperativen Leberversagens zu minimieren. CT- oder MRT-gestützte Berechnungen des aktuellen totalen Lebervolumens (TLV) und die Bestimmung der Resektionsgrenzen ermöglichen die Bestimmung des erwartbaren FLR. Bei der Berechnung können Strukturen mit fehlender Funktionalität wie narbige Strukturen, vaskuläre Fissuren, das Tumolvolumen oder das Gallenblasenbett exkludiert werden.

Als Richtgröße ist vereinfacht ein Lebervolumen von 0,5 % des Körpergewichts erforderlich. Dabei wird das Volumen mit dem Gewicht gleichgesetzt – bei einer 60 kg schweren Patientin ist also ein Mindestvolumen von 300 ml (entsprechend 300 g) erforderlich.

Die postoperative Leberfunktion ist jedoch nicht exklusiv von der Größe des postoperativen Lebervolumens, sondern eben auch von der Qualität des Leberparenchyms abhängig. Zur Optimierung der Versorgung sollten bildgebende und laborchemische Verfahren zur Erkennung von funktionsrelevanten Leberparenchymerkrankungen (Steatosis, Fibrose, Zirrhose) genutzt werden.

Ferner kann eine Bestimmung der FLR-Funktion mittels nuklearmedizinischer Verfahren wie Indocyaningrün- und ^{99m}Tc -GSA-Clearance (^{99m}Tc -GSA: Technetium- 99m -labeled galactosyl serum albumin) genutzt werden, um die Sicherheit der Leberchirurgie präventiv zu erhöhen.

Die höchste Regenerationsfähigkeit und damit die höchste Kinetic Growth Rate (KGR) haben Patienten mit einem gesunden Leberparenchym. Hier sind Resektionen von bis zu 80 % der Leber möglich.

Bei Patienten mit Steatosis sind Resektionen von bis zu 70 % des Lebervolumens möglich. Bei Fibrose oder auch nach extensiver präoperativer Chemotherapie (insbesondere nach Irinotecan- oder platinbasierten Regimen) sind Resektionen von bis zu 60 % des Lebergewebes möglich [2]. Bei Vorliegen einer Leberzirrhose sind Resektionen von bis zu 50 % des Lebervolumens möglich, auch wenn die Indikation zu solchen Resektionen kritisch gestellt werden sollte.

Bei nicht ausreichendem Volumen des FLR sollte eine Leberaugmentaion durchgeführt werden. Die Leberaugmentaion kann erfolgen mittels interventioneller Pfortaderembolisation, der Durchführung einer Lebervenenembolisation oder eines ALPSS-Verfahrens (ALPSS: Associating Liver Partition with portal Vein Ligation for staged Hepatectomy).

Merke

Das prozentuale Ausmaß einer sicheren Resektion hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Grad der Steatosis, Fibrose, Zirrhose
- präoperative Systemtherapie

Interventionelle perkutan-transhepatische Pfortaderembolisation

Bei der perkutan-transhepatischen Pfortaderembolisation (PTPE) erfolgt die transhepatische Punktion eines Pfortaderastes. Es kann ein ipsilateraler Pfortaderast der Tumorseite punktiert werden, um eine retrograde Embolisation durchzuführen. Alternativ kann auch ein kontralateraler Pfortaderast punktiert werden, um über einen Voranschub zum ipsilateralen Pfortaderast eine antegrade Embolisation zu ermöglichen. Die kontralaterale Punktion bietet den Vorteil einer geordneten Embolisation und reduziert das Risiko einer Verdrängung des Embolisationsmaterials.

Die ipsilaterale Punktion wiederum bietet den Vorteil, das verbleibende FLR nicht zu punktieren, und reduziert damit relevante vaskuläre Verletzungen oder Thrombosen des nach Resektion verbleibenden Lebergewebes.

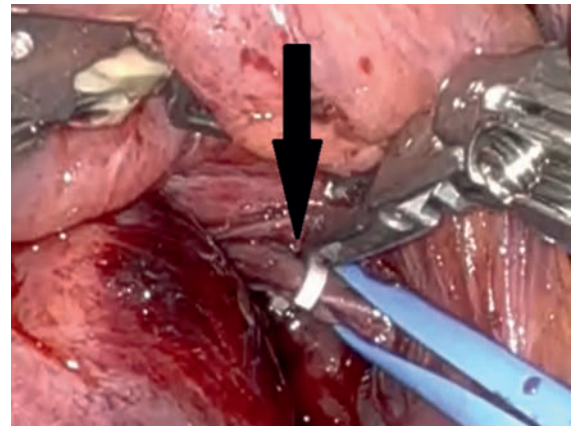
Im Rahmen der PTPE sind grundsätzlich geringe Komplikationsraten beschrieben.

Der Hauptnachteil des alleinigen Pfortaderverschlusses beruht auf der Limitation der Ausprägung und der Geschwindigkeit der Leberhypertrophie. Knapp 20% der Patienten, die eine interventionelle Pfortaderembolisation erfahren, erleiden während der Wachstumsphase einen Progress der Erkrankung oder in selteneren Fällen eine unzureichende Leberhypertrophie mit konsekutiver Irresektabilität des Lebertumors [3].

Während der Wachstumsphase nach Pfortaderembolisation kann eine fortgesetzte Systemtherapie zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit eines Wachstums des Tumors durchgeführt werden. Der Grund für einen Progress der Tumorerkrankung nach Pfortaderembolisation besteht darin, dass die Embolisation über die Induktion des Tumor-Growth-Faktors (TGF) und anderer Wachstumsfaktoren das Risiko einer Progression der Tumorerkrankung während der Wachstumsphase erhöht. Die simultane Fortführung der Systemtherapie reduziert die Progression signifikant. Ferner erfolgt durch die applizierte Systemtherapie wiederum keine Reduktion des Leberwachstums [4].

ALPSS-Verfahren

Alternativ oder additional zur interventionellen Pfortaderembolisation kann eine ALPSS durchgeführt werden. Im Rahmen einer Operation wird zum einen die Resektabilität eines Lebertumors beurteilt. Ferner erfolgt die Ligatur der tumorversorgenden Pfortader. Diese wird kombiniert mit einer partiellen oder auch totalen Parenchydissektion entlang der festgelegten Resektionslinie. Durch die zusätzlich durchgeführte Parenchydissektion wird zusätzlich der intersegmentale Einstrom durch die Pfortaderäste unterbrochen. Dies bewirkt in der Regel eine



► **Abb. 3** Intraoperative Aufnahmen im Rahmen einer ALPSS Step 1 mit chirurgischer Ligatur der rechten Pfortader (Pfeil).

ausgeprägtere Induktion der Hyperplasie im Vergleich zur alleinigen Pfortaderembolisation. Durchschnittlich steigt die FLR um 60–80% innerhalb 1 Woche. Somit stellt ein solches ALPSS-Verfahren eine etablierte Ultima Ratio bei unzureichender Hyperplasie nach Pfortaderembolisation dar.

Dabei ist aber zu beachten, dass gerade im kurzfristigen Verlauf die Leberfunktion nicht mit der Hypertrophie des FLR Schritt hält und nach ALPSS-Verfahren trotz formal ausreichenden Lebervolumen die Funktion des FLR nicht in gleichem Maß zugenommen hat.

Beim Vorliegen eines bilobären Befalls besteht die Möglichkeit zur Evaluation einer zweistufigen Hepatektomie. Hierbei erfolgt zuerst die Sanierung der Seite mit der geringeren Tumorlast und dem geringeren Resektionsausmaß. Im Rahmen der Operation kann nun die chirurgische Pfortaderligatur erfolgen, um ein adäquates Wachstum der verbliebenen Leber zu realisieren (► **Abb. 3**). Ferner kann ebenfalls eine Parenchymdurchtrennung (In-situ-Split) der festgelegten Resektionsebene erfolgen. In durchgeführten Studien zeigte sich, dass jenes Vorgehen einen deutlicheren Stimulus zur Hypertrophie bietet und Patienten nach einem Median von 9 Tagen einer Resektion zugeführt werden konnten [5].

Lebervenenendeprivation

Eine weitere Methode zur Induktion einer schnelleren Leberhypertrophie stellt die Lebervenenendeprivation dar. Hier erfolgt eine simultane Pfortaderembolisation und eine Applikation eines medizinischen Verschlusskörpers (Amplatzer-Vascular-Plug) in die Lebervenen und die Applikation einer Mischung aus N-Butyl-Cyanoacrylat und iodiertem Öl (NBCA/Lipiodol) in die kleineren Lebervenen des im Verlauf zu resezierenden Leberanteils. Hierdurch kann eine Leberhypertrophie in vergleichbarer Geschwindigkeit und Ausprägung wie beim ALPSS-Verfahren erreicht wer-

den [4]. Zu bedenken ist jedoch die deutlich ausgeprägte anatomische Varianz der Lebervenen mit ausgeprägter intersektoraler Kollateralisierung.

Überprüfung des Leberwachstums

Die Überprüfung des Leberwachstums nach Durchführung der Hypertrophieinduktion kann mittels CT- oder MRT-gestützter Volumetrie erfolgen. Alternativ oder ergänzend kann eine Leberfunktionsszintigrafie erfolgen, um neben dem Volumen auch die ausreichende Steigerung der Funktion des FLR zu beurteilen.

Üblicherweise erfolgt die erstmalige Volumetrie bei Durchführung einer PTPE nach 14–21 Tagen, da das maximale Hypertrophiepotenzial in jenem Zeitraum meist erreicht ist.

Die Volumetrie nach Durchführung einer ALPSS-Prozedur erfolgt in der Regel nach 5–9 Tagen, da die Hypertrophie beim ALPSS-Verfahren schneller erfolgt.

FALLBEISPIEL 1

Erhöhung des Future Liver Remnant

77-jährige Patientin, bei welcher im Rahmen der Staging-Untersuchung bei Erstdiagnose eines mäßig differenzierten, invasiven Mammakarzinoms eine große hepatische Raumforderung in der CT-Diagnostik auffiel (► Abb. 4). Bildmorphologisch imponierte die Raumforderung als intrahepatisches cholangiozelluläres Karzinom (CCa), sodass eine histologische Sicherung mittels CT-gesteuerter Biopsie angestrebt wurde. Hier zeigte sich das Vorliegen eines Adenokarzinoms des rechten Leberlappens. Sodann Entscheidung zur Einleitung einer neoadjuvanten Systemtherapie des histologisch gesicherten CCa mittels Gemcitabin, Cisplatin und Durvalumab. Nach 6 Zyklen zeigte sich eine deutliche Regredienz der Größe des intrahepatischen CCa, sodass im Verlauf eine Pfortaderembolisation des rechtshepatischen Pfortadersystems (Segmente IV–VIII) mit Histoacryl/Glubran zur Potenzierung des linkshepatischen Lebergewebes initiiert wurde (► Abb. 5).

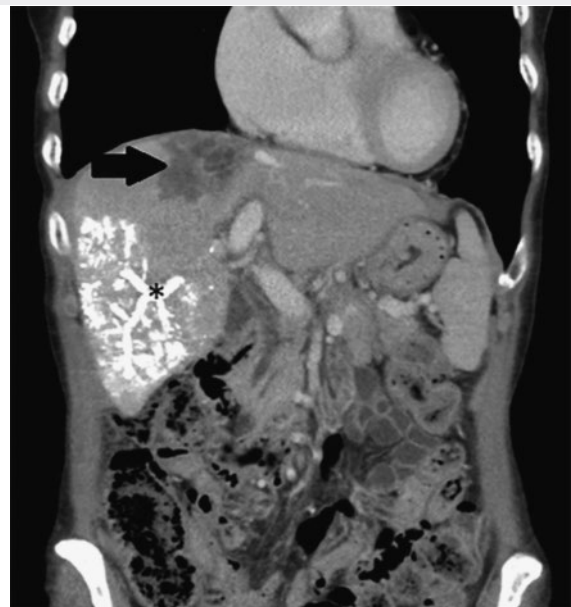
In der darauffolgenden hepatobiliären Funktionszintigrafie zeigt sich ein Volumen der Gesamtleber von 1316 cm³ und ein Volumen der FLR (S II, III) von 329 cm³.

Bei kritisch evaluierter FLR wurde die Entscheidung zum additiven ALPSS-Verfahren gefällt. Intraoperativ wurde ein selektives Absetzen eines relevanten LS-IV-Pedikels durchgeführt und der In-situ-Split zwischen den Lebersegmenten IVa/b und II/III durchgeführt.

In der darauffolgend durchgeführten CT-Lebervolumetrie zeigte sich ein Anstieg der FLR auf 419 cm³, sodass konsekutiv die Indikation zur erweiterten rechtsseitigen Hemihepatektomie gestellt wurde. Postoperativ zeigte sich kein Hinweis auf das Vorliegen einer Small-for-Size-Leber.



► Abb. 4 Computertomografie des Abdomens mit Darstellung eines großen intrahepatischen cholangiozellulären Karzinoms (Pfeil).



► Abb. 5 Computertomografie des Abdomens nach Durchführung der neoadjuvanten Systemtherapie und Pfortaderembolisation. Zur Darstellung kommt eine deutliche Größenregredienz des Tumors (Pfeil), und deutlich dichteangehoben präsentiert sich das rechtshepatisch eingebrachte Embolisat (*).

Merke

Interventionelle Pfortaderembolisationen, Lebervenen-deprivation oder die Durchführung des ALPSS-Verfahrens können das Lebert Volumen vergrößern und erhöhen hierdurch die Anzahl kurativer Leberresektionen.

Intraoperative Komplikationen

Intraoperative Blutung

In der Leberchirurgie stellt die intraoperative Blutung aufgrund der Auswirkung auf das postoperative Ergebnis und das Überleben des Patienten in Abhängigkeit von der Höhe des intraoperativen Blutverlusts eine der relevantesten Komplikationen dar. Aufgrund der dualen Blutversorgung durch V. portae und A. hepatica propria und dem Herzzeitvolumen von bis zu 25 % geht die Resektionsphase in der Leberchirurgie mit einem erwartbaren Blutverlust einher. Daher stellt die Anwendung moderner Dissektionstechniken und die genaue Kenntnis der individuellen Leberanatomie einen Meilenstein der modernen Leberchirurgie zur Reduktion des intraoperativen Blutverlustes und zur parenchymsparenden Umsetzung einer Resektion dar.

Bei jeder größeren Leberresektion bedarf es einer Einstrom- und Ausstromkontrolle. So erfolgt die allgemeine Einstromkontrolle über das Vorbereiten und der sequenziellen Anwendung des Pringle-Manövers (► **Abb. 6**).

Auch kann ein temporärer Verschluss der infrahepatischen V. cava erfolgen, um durch eine Reduktion des zentralvenösen Druckes (ZVD) Blutungen zu reduzieren.

Auch eine anästhesiologische Reduktion des ZVD mit einem Zielwert von unter 5 mmHg durch Volumenrestrik-

tion, systemischer Nitroglycerin-Infusion und Reduktion des positiven endexpiratorischen Druckes (PEEP) bewirkt geringere intraoperative Blutverluste. So zeigen Studien, dass die Transfusionsraten durch Anwendung jener ZVD-reduzierenden Maßnahmen von 48 % auf bis zu 5 % reduziert werden können [6].

Minimalinvasive Resektionstechniken (laparoskopisch oder robotisch) gehen mit einem signifikant reduzierten Blutverlust einher. Einer der Hauptgründe hierfür ist der positive Druck durch das Kapnoperitoneum, der parenchymatöse und venöse Blutungen deutlich vermindert.

Neben parenchymatösen Blutungen und Blutungen aus im Parenchym gelegenen vaskulären Strukturen stellen Blutungen bei der Dissektion des Leberhilus eine Gefahr dar. Bei hier gelegenen Blutungen ergibt sich die Gefahr von Gallengangverletzungen oder weiterer Gefäßverletzungen beim Umstechen solcher Gefäßstümpfe. Beim Vorliegen solcher hilärer Blutungen sollte eine sukzessive Freipräparation des Leberhilus mit adäquater Darstellung der Blutung und selektive Versorgung mittels monofiler Naht erfolgen, um das Risiko oben genannter Folgekomplikationen zu minimieren.

Bei akzidenteller Durchtrennung einer Hauptarterie kann diese mittels End-zu-End-Anastomose oder ggf. unter Einsatz eines Interponats (z. B. Venengraft) versorgt werden. Als Ultima Ratio kann auch eine Arterialisierung der Pfortader durch eine End-zu-Seit-arterioportale Anastomose erfolgen.

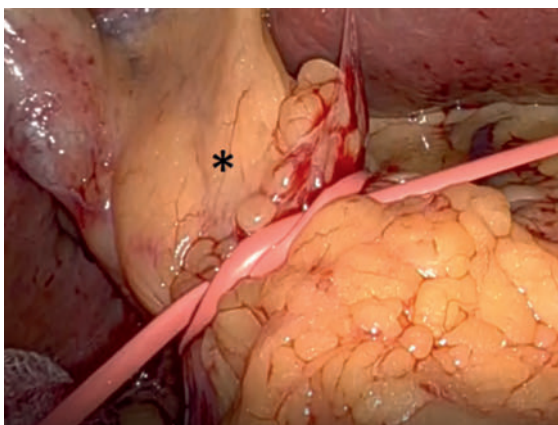
Bei ausgedehnten Operationen ist auch eine total-vaskuläre Exklusion (Pringle-Manöver + Ausklemmen des venösen Abflusses mittels infra- und suprahepatischer Cava-Klemmung) möglich. Diese kann bis zu 60 Minuten erfolgen. Längere Klemmzeiten machen hypotherme Resektionsverfahren erforderlich.

Merke

Bei jeder größeren Leberresektion kommt die Einstrom- (Pringle-Manöver, ► **Abb. 6) und ggf. die Ausstromkontrolle zum Einsatz, um intraoperative Blutungen und damit notwendige Bluttransfusionen zu reduzieren.**

Luft-/CO₂-Embolie

Im Rahmen leberchirurgischer Eingriffe besteht bei Eröffnung der Lebervenen und der V. cava inferior das Risiko der Entstehung einer Luftembolie. Der Grund hierfür liegt in der offenen Verbindung zwischen der Vene und der Außenwelt. Bei negativem Venendruck, welcher während leberchirurgischen Eingriffen zur Minimierung der intraoperativen Blutungsneigung anvisiert wird, besteht die Gefahr eines Lufteintritts. Kleinere Gasansammlungen im Venensystem können prinzipiell resorbiert werden, ohne Auftreten einer klinisch manifesten Embolie.



► **Abb. 6** Intraoperatives Bild im Rahmen einer Leberresektion. Vor Durchführung der Resektion erfolgt die Vorbereitung des Pringle-Manövers mit Anschlingen des Lig. hepatoduodenale (*).

Intraoperativ zeigt sich eine solche Luftembolie durch einen Anstieg der Herzfrequenz mit begleitender Hypotonie. Ferner zeigt sich ein Abfall des expiratorischen Kohlendioxid-Partialdruck ($p\text{CO}_2$) in der Kapnometrie aufgrund der erhöhten Totraumventilation. Folglich zeigt sich ebenfalls eine abfallende Sauerstoffsättigung und ein Anstieg des $p\text{CO}_2$ in der Blutgasanalyse.

Die Therapie der Gasembolie beruht auf der sofortigen Ursachenbehebung mit temporärem Verschluss des ursächlichen Gefäßes. Eine fortschreitende Embolisation kann durch das Durant-Manöver verringert werden. Hierfür wird der Patient in eine modifizierte Trendelenburg-Lagerung mit Kopftief- und Linksseitenlage gebracht. In der Theorie verbleibt hierdurch die Luft innerhalb der rechten Herzkammer und wird nicht Richtung Truncus pulmonalis embolisiert. Ferner kann eine Aspiration der Luft mittels eines zentralen Venenkatheters diskutiert werden.

In diesem Zusammenhang ist ebenfalls die CO_2 -Embolie im Rahmen der Anlage eines Kapnoperitoneums bei minimalinvasiven Leberresektionen zu erwähnen. Der höhere intraabdominelle Druck durch das Kapnoperitoneum und der reduzierte zentralvenöse Druck reduzieren zwar die intraoperative Blutungsneigung, stellen jedoch bei Eröffnung der Lebervenen eine Gefahr zur Entstehung einer CO_2 -Embolie dar.

Die Inzidenz dieser schweren CO_2 -Embolie liegt bei bis zu 0,02%. Jedoch besteht eine Sterblichkeitsrate von bis zu 50%. Charakteristisch ist ebenfalls die klinische Ausprägung wie bei der oben genannten Gasembolie. Sollten sich während der minimalinvasiven Resektion plötzliche hämodynamische Veränderungen, ein Abfall des endtidalen $p\text{CO}_2$ und der Sauerstoffsättigung zeigen, ohne dass relevante Blutungen erkennbar sind, so ist immer die CO_2 -Embolie als Ursache zu evaluieren.

Die Therapie einer solchen CO_2 -Embolie beruht auf der Komprimierung (mittels Komresse) und dem Verschluss der venösen Verletzung, der Reduktion bzw. Unterbrechung des Kapnoperitoneums, um eine weitere Embolisation zu reduzieren, der Durchführung des Durant-Manövers, um den Gasfluss zum Herzen zu minimieren, der Anlage eines positiven endexpiratorischen Druckes und dem Anheben des zentralvenösen Druckes. Ferner kann auch hier eine Aspiration der CO_2 -Perlen über einen einliegenden ZVK versucht werden [7, 8].

Merke

Eine Gas- bzw. CO_2 -Embolie stellt einen lebensbedrohlichen Notfall dar. Die schnellstmögliche Diagnosestellung und Einleitung der Therapie im interdisziplinären Setting sind für das Outcome essenziell.

THERAPIE

Maßnahmen zur Therapie einer Gasembolie

- Kompression/Verschluss des venösen Gefäßes
- Durant-Manöver (modifizierte Trendelenburg-Lagerung mit Kopftief- und Linksseitenlage)
- PEEP aufbauen/erhöhen
- Anhebung des ZVD
- Aspiration der Gasperlen via ZVK

Frühpostoperative Komplikationen

Zwerchfellverletzungen

Die intraoperative Zwerchfellverletzung ist insgesamt eine äußerst seltene Komplikation. Wenn sie auftritt, sind meistens Resektionen der rechtsseitigen Leber oder onkologische Resektionen bei Tumorinfiltration des Zwerchfells durchgeführt wurden. In der Regel wird eine solche Verletzung intraoperativ erkannt und bei kleineren Zwerchfellläsionen unter 2–3 cm Größe mittels Primärnaht mit nicht resorbierbarem Fadenmaterial (z. B. mittels Prolene) versorgt. Sollten sich größere Defekte zeigen, so ist die Versorgung mittels biologischer oder synthetischer Netzaugmentation durchzuführen. Äußerst selten zeigt sich bei simultanem Vorliegen einer Galleleckage eine bilio-pleurale Fistel, die in aller Regel einer operativen Revision bedarf.

Ferner besteht das Risiko eines frühen mechanischen Ileus bei Dünndarmherniation in den Zwerchfeldefekt.

Das postoperative Diagnostizieren einer Zwerchfellverletzung kann bei fehlender biliärer Fistel deutlich erschwert sein. Sollte sich im durchgeführten bildgebenden Verfahren bei entsprechender Klinik ein mechanischer Ileus mit Nachweis eines Kalibersprungs zeigen, sollte die notfallmäßige Reexploration zur operativen Versorgung des Defekts erfolgen.

Galleleckage

Die Galleleckage stellt eine häufige frühpostoperative Komplikation in der Leberchirurgie dar. Gemäß der ISGLS-Definition (International Study Group of Liver Surgery) liegt eine Galleleckage vor, wenn am oder nach dem 3. postoperativen Tag im Drainagesekret eine Bilirubin-konzentration über dem Dreifachen der Blutkonzentration gemessen wird oder eine interventionelle Drainage bzw. eine operative Therapie aufgrund einer Galleansammlung bzw. einer galligen Peritonitis notwendig wird (► **Tab. 1**).

►Tab. 1 Galleleckage.

Grading der Galleleckage	Definition	klinische Manifestation	Therapie	Letalität
Grad A	- Erfassung der Galleleckage durch die intraoperativ eingebrachten Drainagen - kontinuierliche Abnahme der Fördermenge	keine oder wenig symptomatische Beeinträchtigung	- keine weitere Intervention notwendig - ggf. antiinfektive Therapie erwägen	ca. 1 %
Grad B	- Grad-A-Leckage > 1 Woche - bildgebender Nachweis einer nicht erfassten Flüssigkeitskollektion	- AZ-Minderung, Fieber, abdominelle Beschwerden - deutlicher Anstieg der laborchemischen Infektparameter	- bei niedrigen Volumina Einlage einer perkutanen Drainage - Intervention zur Verbesserung der Galleableitung (ERC oder PTCD) - bei hochvolumigen Fördermengen unmittelbar postoperativ operative Revision - antiinfektive Therapie	ca. 5,2 %
Grad C	Galleleckage effiziert deutliche Beeinträchtigung mit septischem Krankheitsbild bis hin zum septischen MOV	Sepsis bis hin zum septischen Schock mit septischem MOV	- intensivmedizinische Betreuung - antiinfektive Therapie - niedrige Volumina der Galleleckage → perkutane Drainage, ggf. Verbesserung der Galleableitung (ERC/PTCD) - hohe Volumina der Galleleckage → operative Revision	ca. 45,4 %

ERC = endoskopische retrograde Cholangiografie; MOV = Multiorganversagen; PTCD = perkutane transhepatische Cholangiografie

Die Inzidenz der Galleleckage liegt je nach Literatur zwischen 3 und 16 %.

Es besteht eine Abhängigkeit der Inzidenz von dem durchgeführten Resektionsausmaß. So zeigt sich eine höhere Inzidenz bei größeren, nicht anatomischen Leberresektionen oder bei Linksresektionen (►Abb. 7).

Ebenfalls zeigt sich eine Abhängigkeit der Inzidenz von der resezierten Entität. So zeigt sich eine erhöhte Inzidenz bei Resektionen des cholangiozellulären Karzinoms. Postuliert wird hier als Ursache die erweiterte Hiluspräparation, die potenziell eine Beeinträchtigung der sympathischen und parasympathischen Innervation des M. sphincter Oddi mit konsekutivem Spasmus und signifikanten intrabiliären Druckanstiegen bewirkt.

Grad-A-Galleleckage

Es erfolgt gemäß ISGLS ein Grading jener Galleleckage. So zeigt sich bei einer Grad-A-Galleleckage keine oder wenig klinische Beeinträchtigung. Die Leckage mit der austretenden Galleflüssigkeit wird durch die intraoperativ eingebrachte Drainage adäquat erfasst. Es zeigt sich im zeitlichen Verlauf eine kontinuierliche Abnahme der Fördermenge und der im Sekret gemessenen Bilirubinkonzentration. Hier ist keine weitere Intervention erforderlich. Es

kommt zur Ausheilung durch ein prolongiertes Belassen der Drainagen. Ein spontanes Sistieren solcher Leckagen zeigt sich in über 70 % der Fälle in den ersten 15 Tagen postoperativ [9]. Die Gabe von N-Butylscopolamin kann in diesem Rahmen hilfreich sein, da hierdurch eine Relaxation der Papille erzielt wird und es somit zu einem besseren Galleabfluss kommt. Die Letalität einer Grad-A-Leckage liegt bei unter 1 % [10].

Grad-B-Galleleckage

Sollte sich eine Grad-A-Galleleckage für einen Zeitraum von mehr als 1 Woche etablieren, so liegt im Verlauf eine Grad-B-Galleleckage vor.

Die Grad-B-Leckage liegt ferner dann vor, wenn eine klinische Beeinträchtigung des Patienten mit Minderung des Allgemeinzustands, Fieber/Schüttelfrost, abdominelle Beschwerden, ein laborchemischer Anstieg der Infektparameter oder der bildgebende Nachweis einer durch die intraoperativ eingebrachte Drainage nicht erfassten intraabdominellen Flüssigkeitskollektion besteht. In jenem Fall besteht die Notwendigkeit einer interventionellen Therapie ohne Notwendigkeit einer operativen Revision. In aller Regel bedarf es aufgrund der assoziierten Infektsituation einer kalkulierten und im Verlauf antibiogrammgerechten Antibiose.

Die interventionelle Therapie kann in Form einer CT- bzw. Sonografie-gesteuerten perkutanen Drainage in eine nicht erfasste intraabdominelle Flüssigkeitskollektion erfolgen. Sollte die gallige Sekretion über die einliegenden Drainagen einen unzureichenden quantitativen und qualitativen Rückgang zeigen, so sollte eine Verbesserung des Galleabflusses mittels PTC oder ERC mit Papillotomie und eventuell einer zusätzlichen Stentimplantation in den Hauptgallengang erfolgen. Eine solche Verbesserung des Galleabflusses ist vor allem bei insgesamt geringerer biliöser Fördermenge über die einliegenden Drainagen erfolgversprechend.

Die interventionell eingebrachten Drainagen können mittels Natriumchlorid kontinuierlich oder mehrmals täglich gespült werden. Auch eine Spülung mit hyperosmolaren Lösungen zur narbigen Verklebung oder eine ONYX-Applikation können diskutiert werden, sofern die Galleleckage nicht sistiert.

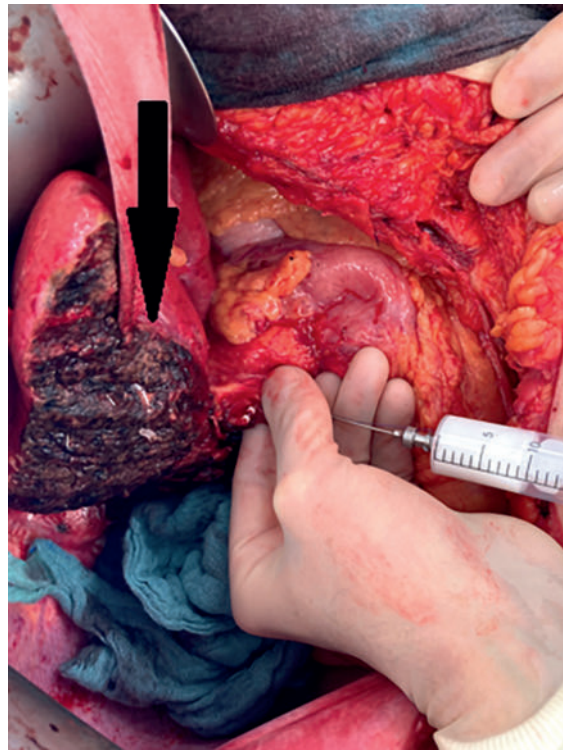
Die Grad-B-Leckage zeigt eine Letalität von ca. 5,2% [10].

Grad-C-Galleleckage

Eine Grad-C-Galleleckage ist definiert über das Vorliegen einer deutlichen klinischen Beeinträchtigung des Patienten mit septischem Krankheitsbild bis hin zum septischen Multiorganversagen. Konsekutiv benötigen jene Patienten eine intensivmedizinische Überwachung und Therapie und ferner sollte die Evaluation der Notwendigkeit einer operativen Revision erfolgen. Bei geringeren biliösen Fördermengen kann eine rein interventionelle Therapie durch Einlage einer perkutanen Drainage und durch Verbesserung des Galleabflusses mittels PTC oder ERC erfolgen. Insbesondere bei hochvolumigen Gallelecks, die sich unmittelbar postoperativ manifestieren, ist eine rein interventionelle Therapie jedoch weniger erfolgversprechend, sodass hier frühzeitig die operative Revision anvisiert werden sollte. Die operative Revision wird durchgeführt, um die Infektoci mittels Lavage zu evakuieren, die Galleleckage zu revidieren und die Neuanlage der abdominalen Drainagen durchzuführen. Bei Vorliegen zentraler Leckagen aus den extrahepatischen Gallenwegen können diese übernäht werden. Sollte der Defekt der extrahepatischen Gallenwege nicht mittels einfacher Naht zu beherrschen sein, so kann im Rahmen der operativen Revision die Anlage bzw. Neuanlage einer biliodigestiven Anastomose erfolgen, die dann auch mittels Neuhaus-Drainage gesichert werden kann. Ferner kann die zusätzliche Anlage einer T-Drainage zur Verbesserung des Galleabflusses erfolgen.

Bei peripheren Leckagen kann eine operative Revision durchgeführt werden, um eine Übernähung und ggf. auch eine Nachresektion durchzuführen.

Die Letalität einer Grad-C-Leckage liegt bei bis zu 45,4% [10].



► **Abb. 7** Intraoperatives Bild bei Durchführung des „White Test“. Es erfolgt die intraoperative Applikation von Propofol in die Gallenwege zur Kontrolle einer noch bestehenden Galleleckage nach stattgehabter Resektion. Im Bereich des Absetzungsrandes der Leber (schwarzer Pfeil) zeigt sich kein Vorliegen eines Übertritts des Propofols. Der „White Test“ wird angewandt, um das Auftreten einer postoperativen Galleleckage zu reduzieren.

Isolierte Galleleckage aus einem abgehängten Gallengang

Die isolierte Galleleckage aus einem vom restlichen Gallengangssystem abgehängten Lebersegment ist eine seltene Komplikation mit einer Inzidenz von 0,1–1%. Präventiv erfolgt eine präoperative Beurteilung der variablen Gallenganganatomie, um das Risiko einer isolierten Leckage zu reduzieren.

Zur adäquaten Darstellung des Gallengangsystems eignet sich die präoperative Beurteilung mittels ERC. Ferner kann eine intraoperative Cholangiografie durchgeführt werden, um relevante Normvarianten des Gallengangsystems auszuschließen bzw. nachzuweisen.

Die Diagnose einer isolierten Galleleckage kann mittels ERC, Tropfinfusions-Cholangiografie mit CT (DIC-CT), einer Leberfunktionsszintigrafie oder einer Magnetresonananz-Cholangiopankreatikografie (MRCP) erfolgen, um das Vorhandensein eines abgehängten Gallengangs nachzuweisen.

Hierbei sind potenziell sowohl chirurgische als auch interventionelle Behandlungsoptionen in Abhängigkeit von der Anzahl der Lebersegmente und der Relevanz für die Gesamtleberfunktion zu evaluieren. Sofern ein oder mehrere Lebersegmente keinen Anschluss an das Gallengangssystem aufweisen, sollte ein chirurgisches Verfahren diskutiert werden. Hierzu erfolgt die Anlage einer biliodigestiven Anastomose beziehungsweise die Anlage einer Fistulojejunostomie der abgehängten fistelnden Gallengänge. Sollten die betroffenen Lebersegmente für eine ausreichende Leberfunktion keine tragende Relevanz haben, so kann auch eine Resektion jener Segmente evaluiert werden.

Sofern der abgehängte Gallengang von einem Areal stammend ist, das weniger als ein Segment biliös drainiert, so ist eine nicht chirurgische Behandlung zu evaluieren. Hierfür sollte primär eine Gallengangablation erfolgen. Es erfolgt hierbei eine selektive intraduktale Ethanol-Injektion in den abgehängten Gallengang. Alternativ kann die Applikation von Fibrinkleber oder Tetrazyklinen über eine noch einliegende intraabdominelle Drainage diskutiert werden. Hierzu erfolgt bei fehlenden klinischen und laborchemischen Infektzeichen sowie einer geringfügigen galligen Sekretion von unter 50 ml/d die Applikation aus Fibrinkleber und Lipiodol bzw. die Applikation von Tetrazyklinen [11].

Merke

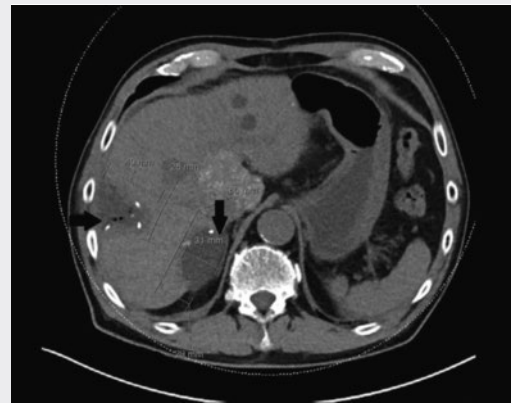
Das Vorliegen einer Galleleckage wird täglich im Rahmen der ärztlichen Visite anhand der Qualität der Sekretion der intraabdominellen Drainage evaluiert. In Abhängigkeit des Volumens der Sekretion und der klinischen Beeinträchtigung wird die notwendige Therapie festgelegt.

FALLBEISPIEL 2

Postoperatives Biliom

71-jähriger Patient mit hepatisch metastasiertem Adenokarzinom des Kolons. Nach Einleitung einer palliativen Systemtherapie wurde die Entscheidung zum Liver-First-Approach gefällt. Sodann erfolgte eine explorative Laparotomie mit fünffach atypischer Metastasenresektion in den Lebersegmenten V, VI, VII. Nach initial unauffälligem postoperativem Verlauf erfolgte nach Entlassung die Vorstellung über die Notaufnahme mit Minderung des Allgemeinzustands, Fieber und rechtsseitigen Oberbauchschmerzen. Konkordant zeigten sich laborchemisch erhöhte Infektparameter. In der durchgeführten CT-Untersuchung zeigten sich Verhalte in den Lebersegmenten V und VI mit begleitenden Lufteinschlüssen (► Abb. 8).

Am Folgetag erfolgte die CT-gestützte Einlage eines Spülkatheters in die dort befindlichen Verhalte zur Therapie und zum mikrobiologischen Sampling. Es zeigte sich klinisch und laborchemisch ein Biliom. Unter Spülung der Drainage mittels Natriumchlorid und testgerechter Antibiose zeigten sich die Infektparameter fallend. Jedoch bestand eine prolongierte biliöse Sekretion, sodass die Indikation zur ERC mit Papillotomie zur Verbesserung des Galleabflusses gestellt wurde. Hierunter zeigte sich eine rasch regrediente Fördermenge, sodass die Spüldrainage gezogen wurde und der Patient zeitnah in die Häuslichkeit entlassen werden konnte.



► Abb. 8 CT-Abdomen mit Darstellung von postoperativen Biliomen bei Z. n. mehrfachen atypischen Leberteilresektionen (Pfeile).

Pleuraerguss

Der Pleuraerguss nach Leberresektionen stellt mit ca. 10 % ebenfalls eine der häufigsten frühpostoperativen Komplikationen dar (► Abb. 9). Ätiologisch lässt sich dies auf eine rechtsseitige Reizung des Zwerchfells im Rahmen der



► Abb. 9 CT-Thorax mit Darstellung eines ausgeprägten rechtsseitigen Pleuraergusses (Pfeil).

Resektion, eine großzügige intra- und postoperative Volumentherapie zum Erhalt der hämodynamischen Stabilität und auf eine malnutritiv und resektionsbedingte Hypoproteinämie zurückführen.

In Abhängigkeit von der klinischen Beeinträchtigung des Patienten erfolgt eine konservative Therapie unter Anwendung oraler oder intravenöser Gabe von Diuretika oder die interventionelle Entlastung des Ergusses bei größerer klinischer Beeinträchtigung.

Postoperativer Ileus

Nach ausgedehnten abdominalen Operationen besteht temporär eine variabel ausgeprägte Darmatonie, und der postoperative Opioidanalgetikabedarf aggraviert jene Problematik. Die Darmatonie begünstigt über das Erbrechen eine potenzielle Aspiration mit nachfolgender Aspirationspneumonie.

Ferner führt die Darmatonie zu einer erhöhten bakteriellen Translokation von Darmerregern mit folgender Risikoerhöhung für infektiöse Komplikationen.

Bei atoniebedingter Übelkeit mit Erbrechen ist daher die Anlage einer Magensonde zur Aspirationsprophylaxe indiziert.

Ferner bedarf es einer medikamentösen Therapie. Diese kann beispielsweise mittels Parasympathikomimetika wie Neostigmin und/oder Dopaminagonisten wie Metoclopramid erfolgen.

Die präoperative Anlage eines Periduralkatheters erhöht über die reduzierte Schmerzsymptomatik die Ausdehnung der postoperativen Mobilisation und fördert so ebenfalls die Darmmotilität. Ferner kommt es durch den Einsatz des Periduralkatheters zu einer Reduktion des Opioidanalgetikabedarfs.

Leberversagen

Die Inzidenz des postoperativen Leberversagens liegt zwischen 0,7 und 9,1 % [12].

Die Inzidenz zeigt sich hierbei insbesondere abhängig von dem Resektionsausmaß, vorbestehenden Lebererkrankungen (Fibrose, Zirrhose), der Ausprägung des intraoperativen Blutverlusts, der Dauer der durchgeführten Maßnahmen zur Reduktion des Blutverlusts (Dauer des Pringle-Manövers) und hämodynamisch relevanten Komplikationen wie Nachblutungen, Hypotonien, Pfortaderthrombosen oder septischen Komplikationen.

Das postoperative Leberversagen stellt aufgrund limitierter Behandlungsmöglichkeiten die häufigste Ursache des Exitus letalis nach Leberresektionen dar [13]. Durch die Durchführung interventioneller und chirurgischer Maßnahmen zur Potenzierung des funktionellen Lebergewe-

bes und des FLR konnte eine Reduktion der Inzidenz des postoperativen Leberversagens erzielt werden.

Therapie des Leberversagens

Bei manifestem postoperativen Leberversagen ist das oberste Ziel des therapeutischen Vorgehens der Zeitgewinn bis zum Erreichen der Regeneration des Lebergewebes und die Behandlung transitorischer Faktoren, welche die Leberfunktion beeinträchtigen. Die Therapie erfolgt aufgrund der Schwere des Krankheitsbilds und der Sekundär- und Tertiärkomplikationen im intensivmedizinischen Setting.

Es empfiehlt sich die Evaluation einer (zusätzlichen) obstruktiven Ursache als Grund für eine Hyperbilirubinämie. Sollte eine solche Obstruktion vorliegen, bedarf es radiologischer oder endoskopischer Interventionen zur Beseitigung.

Ebenfalls sollte vor allem bei Durchführung einer Skelettierung des Lig. hepatoduodenale oder bei Durchführung einer arteriellen oder venösen Rekonstruktion die Möglichkeit einer vaskulären Kompression evaluiert werden. Hierfür eignet sich die Durchführung einer Duplexsonografie, eine mehrphasige Computertomografie oder eine Angiografie zur Gefäßdarstellung. Eine Kompression des vaskulären Zuflusses bzw. Abflusses bewirkt konsekutiv eine Leberischämie oder Leberstauung.

Sollte sich eine Thrombose der V. portae oder der Lebervenen zeigen, so sollte eine therapeutische Antikoagulation etabliert werden. Alternativ kann ebenfalls die Durchführung einer operativen oder interventionellen Thrombektomie oder einer Thrombolyse diskutiert werden [14].

Sofern der begleitende Verdacht auf das Vorliegen einer Infektion mit Sepsis besteht, sollte eine Abklärung des Fokus mittels mikrobiologischer Probengewinnung und bildgebender Verfahren angestrebt werden. Sollten sich in bildgebenden Verfahren das Vorliegen intraabdomineller Flüssigkeitsverhalts- oder Abszessformationen zeigen, so empfiehlt es sich, diese mittels sonografischer oder computertomografischer Punktion zu drainieren. Ferner bedarf es einer breiten antiinfektiven Therapie und balancierter Volumen- und Katecholamingaben, um den sepsisvermittelten Anteil der akuten Leberinsuffizienz zu minimieren.

Eine übermäßige Applikation inotroper Substanzen bewirkt wiederum eine Vasokonstriktion der Leberarterie mit konsekutiver Minderdurchblutung und weiterer Funktionsreduktion.

Die Applikation von N-Acetylcystein zur Zytoprotektion durch Beeinflussung des Ischämie-Reperfusionsschadens kann ebenfalls diskutiert werden, auch wenn bislang ausreichende Studien zur Verifizierung des Nutzens fehlen.

Ferner bedarf es des Ausgleichs metabolischer Störungen. Anfangs zeigt sich vor allem eine Alkalose und eine Hypokaliämie. Bei Auftreten eines hepatorenenalen Syndroms zeigt sich im Verlauf durch die verschlechterte Nierenfunktion vor allem eine Azidose und eine Hyperkaliämie.

Sollte eine mechanische Ventilation des Patienten notwendig sein, so sollte diese mit einem möglichst geringem PEEP durchgeführt werden, um den kavosystemischen Rückstau zu reduzieren.

Auch die Durchführung einer Leberdialyse kann bis zum Erreichen einer ausreichenden Regeneration erwogen werden. Eingesetzt wird hierzu die zellfreie Albumindialyse (z. B. ADVOS, MARS- oder SPA-Dialyse). Hierdurch können die Entfernung proteingebundener Toxine, welche physiologisch hepatisch eliminiert werden, flüssigkeitsgestützte CO₂-Entfernung und Blut-pH-Korrekturen erfolgen.

Ferner sollte eine selektive Darmdekontamination (SDD) erfolgen. Bei der SDD handelt es sich um eine präventive Maßnahme, die sich selektiv gegen pathogene Keime im Darm richtet, ohne die anaerobe Normalflora des Darms zu beeinträchtigen, um infektiöse Komplikationen zu reduzieren. Hierzu werden Antibiotika oral oder als Sondenapplikation verabreicht. Zu den verwendeten Wirkstoffen zählen Polymyxin B und Aminoglykoside. Die lokale Applikation kann zusätzlich mit einer kurzen systemischen Antibiotikagabe kombiniert werden.

Die Lebertransplantation ist bei einem fulminanten Leberversagen die einzige bestehende Therapieoption. Da die Mehrzahl der Patienten aus onkologischen Gründen eine Kontraindikation für die Lebertransplantation haben, ist die Prävention von fundamentaler Bedeutung.

FALLBEISPIEL 3

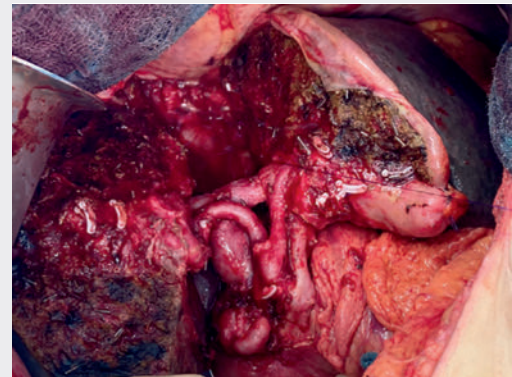
Postoperatives akutes Leberversagen

75-jährige Patientin mit dem hochgradigen, bildgebenden Verdacht eines intrahepatischen cholangiozellulären Karzinoms und eines simultanen Nierenzellkarzinoms. Sodann Entscheidung zur primären Resektion des cholangiozellulären Karzinoms. Es erfolgte eine explorative Laparotomie mit zentraler Leberresektion der Segmente I, IV, V und VIII inklusive der extrahepatischen Gallengänge und der Pfortader mit aufwendiger Rekonstruktion des Pfortadersystems im Sinne einer Re-Insertion der linken Pfortader in den Hauptstamm und einer Interposition der V. umbilicalis zwischen dem Pfortaderhauptstamm und der rechtsposterioren Pfortader (► Abb. 10).

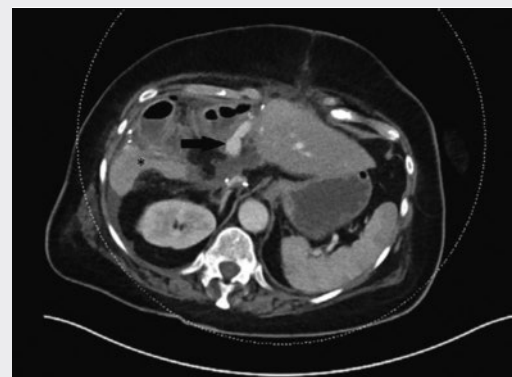
Im postoperativen Verlauf zeigte sich ein septisches Erkrankungsbild mit computertomografischem Nachweis einer fehlenden Kontrastierung der Pfortader nach rechtsposterior im Sinne eines Verschlusses, sodass die Indikation zur Reexploration gestellt wurde (► Abb. 11).

Bei Hypertrophie der linkslateralen Leber und fehlenden erfolgversprechenden Rekonstruktionsmöglichkeiten erfolgte der Entschluss zur Durchführung einer rechtsposterioren Sektorektomie. Ferner erfolgte bei punktförmiger Insuffizienz der biliodigestiven Anastomose eine Übernähung.

Durch das schwere septische Erkrankungsbild und der rechtsposterioren Sektorektomie zeigte sich im Rahmen des Intensivaufenthalts eine Small-for-Size-Leber und ein sepsisbedingtes akutes Leberversagen. Dieses zeigte sich trotz extendierter intensivmedizinischer Maßnahmen therapierefraktär mit folgendem Exitus letalis.



► Abb. 10 Intraoperatives Bild nach durchgeführter zentraler Leberresektion.



► Abb. 11 CT-Abdomen in portalvenöser Phase mit Darstellung einer regelhaft kontrastierten linkshepatischen Pfortader (Pfeil) und fehlender portalvenöser Drainage über den rechtsposterioren Sektor (*).

Therapie der hepatischen Enzephalopathie

Bei Vorliegen eines akuten Leberversagens besteht zusätzlich das Risiko eines zerebralen Ödems und der Entwicklung einer hepatischen Enzephalopathie aufgrund des erhöhten Serumammoniakspiegels. So zeigt sich der erhöhte Hirndruck als einer der Haupttodesursachen bei Patienten mit akutem Leberversagen [15]. Die kontinuierliche venovenöse Hämofiltration sollte zum Einsatz kommen, um die Ammoniakspiegel über die extrakorporale Clearance zu erniedrigen.

Ferner sollte die Gabe von Lactulose Anwendung finden. Die Lactulose wird bakteriell in Galactose und Fructose gespalten. Bei dieser Spaltung entsteht Milchsäure mit resultierender pH-Senkung. Der reduzierte pH wiederum hemmt die Urease der Darmbakterien, sodass eine verminderte intestinale Ammoniakbildung erreicht wird. Durch den erniedrigten pH-Wert wird ferner die Umwandlung des lipidlöslichen Ammoniaks in hydrophile Ammonium-Ionen begünstigt, die wiederum intestinal weniger resorbiert werden können. Ebenfalls bewirkt Lactulose eine Veränderung der Darmflora durch die Vermehrung von Bakterien, welche eine geringere Ammoniakbildung begünstigen. Abschließend zeigt sich durch die defäkationsfördernde Wirkung eine schnellere intestinale Elimination des Ammoniaks.

Orales Rifaximin, welches aufgrund einer überschaubaren Bioverfügbarkeit überwiegend intestinal wirkt, reduziert grampositive und gramnegative Bakterien im Darm und damit die Bildung des Ammoniaks.

In diesem Zusammenhang sollte vor dem Hintergrund potenziell derangierter Gerinnungssituationen auch die Prävention und ggf. Behandlung gastrointestinaler Blutungen erwähnt werden, da die Blutung einen drastischen Eiweißanfall im Kolon bewirkt und dieses wiederum die bakterielle Ammoniakbildung begünstigt.

Sollte sich eine höhergradige hepatische Enzephalopathie mit signifikantem Hirnödem manifestieren, steigt das Risiko einer Hernierung zerebraler Strukturen deutlich an. Sollte aufgrund etwaiger anderer Komplikationen noch keine Situation mit Intubation und Beatmung vorliegen, bedarf es beim Vorliegen einer Tentorialherniation der Intubation und maschinellen Beatmung sowie des Erreichens einer Hypothermie und balancierter Applikation hypertoner Kochsalzlösung.

Merke

Die Evaluation reversibler Ursachen des akuten Leberversagens und die Behandlung simultaner Komplikationen, die das Leberversagen aggravierern, sind in der Therapie essenziell.

Gefäßthrombose

Postoperative Gefäßthrombosen nach Leberresektionen können in der Pfortader, der Lebervene oder der Leberarterie auftreten.

Sollte sich in der frühpostoperativen Phase eine deutliche Verschlechterung der Leberfunktionsparameter im Sinne erhöhter Leberenzyme, Abnahme der Lebersynthese mit Abfall des Quick-Wertes, Erhöhung der Bilirubinkonzentration und ein Abfall der Serumalbuminkonzentration zeigen, so ist trotz geringer Prävalenz eine Thrombose jener Gefäßstrukturen auszuschließen.

Die Thrombose der Lebervenen stellt eine häufigere Gefäßthrombose nach Leberresektion dar. In der Regel handelt es sich um eine inkomplette Obstruktion der Lebervenen. Bei Vorhandensein einer klinisch relevanten Leberventhrombose bedarf es einer therapeutischen Antikoagulation. Die maximale Ausprägung in Form einer totalen Obstruktion im Sinne eines Budd-Chiari-Syndroms stellt eine Rarität dar. In der Literatur werden seltene Ursachen wie Abknickung [16] oder Torsion der Lebervene [17] beschrieben. Sollte sich ein kompletter Verschluss zeigen, so ist die Anlage eines TIPS indiziert.

Die Inzidenz von Pfortaderthrombosen nach einer Leberresektion liegt bei knapp 9% [18]. Das Risiko der Thrombose steigt bei notwendigen Rekonstruktionen der Pfortader, um eine Resektion in sano zu erreichen. Diagnostiziert werden kann sie durch Duplex- oder Farb-Doppler-Sonografie. Hier zeigen sich die vorliegenden Venen echogen und der Portalfluss fehlend oder verlangsamt. Alternativ zeigt die Schnittbildgebung einen Mangel an Kontrastmittelverstärkung in der portalvenösen Phase mit konsekutiven Perfusionsanomalien. Sollte eine solche Pfortaderthrombose bestehen, so ist die Therapie der Wahl ebenfalls die Durchführung einer therapeutischen Antikoagulation.

Eine postoperative Thrombose der Leberarterie ist äußerst selten (<1%). Sie kann nach einer partiellen Hepatektomie bei fortgeschrittenen hepatobiliären Malignomen wie dem hilären Cholangiokarzinom auftreten, insbesondere nach gleichzeitiger Resektion der Leberarterie mit mikrochirurgischer Rekonstruktion [19].

Eine Thrombose der Leberarterie wird vorzugsweise mit kontrastverstärkter CT in der arteriellen Phase diagnostiziert.

Postoperative Blutung

Die Inzidenz einer postoperativen Blutung nach Leberoperationen liegt allgemein bei 1–7%. Je größer das Resektionsausmaß und je fortgeschrittener die Leberschädigung, desto höher ist die Inzidenz einer postoperativen Nachblutung.

► **Tab. 2** ISGLS-Klassifikation der postoperativen Blutung.

Grad	Definition	Beispiel	Therapie
A	klinisch unbedeutende Blutung, welche keiner spezifischen Behandlung bedarf	geringvolumige Drainageblutung ohne Hb-Abfall	Beobachtung regelmäßige Kontrolle der Vitalparameter und Laborkontrollen
B	klinisch bedeutende Blutung, welche therapeutische Maßnahmen, aber keine sofortige Reoperation oder Intervention erfordert	höhervolumige Drainageblutung mit konsekutiven Hb-Abfall und Transfusionspflichtigkeit	Bluttransfusion Gerinnungsoptimierung ggf. Intensivüberwachung
C	schwere Blutungen, welche aufgrund der hämodynamischen Relevanz eine sofortige interventionelle oder chirurgische Therapie erfordern	höhervolumige Drainageblutungen mit hämodynamischer Instabilität	interventionelle Embolisation ggf. chirurgische Gefäßligatur bei fehlender Interventionsmöglichkeit

Gemäß der ISGLS-Klassifikation erfolgt eine Graduierung postoperativer Blutungen gemäß der klinischen Relevanz (► **Tab. 2**).

So liegt eine Grad-A-Blutung vor, wenn es sich um eine klinisch unbedeutende Blutung handelt, welche keiner spezifischen Behandlung bedarf.

Eine Grad-B-Blutung liegt vor, wenn therapeutische Maßnahmen aufgrund der Blutung notwendig werden, ohne dass eine Reoperation oder eine Intervention erfolgen muss.

Eine Grad-C-Blutung ist wiederum definiert als schwere Blutung, die eine interventionelle oder chirurgische Therapie erfordert.

Ferner erfolgt eine Einteilung hinsichtlich des Zeitpunkts der Blutung. Zum einen bestehen hier frühpostoperative Blutungen innerhalb der ersten 24–48 Stunden, welche in der Regel auf eine insuffiziente Hämostase im Rahmen der Operation zurückzuführen sind. Die Quelle solcher Blutungen können das Leberparenchym, vaskuläre Strukturen, Naht- oder Drainagestellen sein.

Spätpostoperative Blutungen treten typischerweise zwischen dem 7. und 21. Tag nach der Operation auf und sind auf eine häufig infektbedingte Arrosion eines Blutgefäßes zurückzuführen.

Sollte sich der klinische Verdacht auf das Vorliegen einer postoperativen Nachblutung zeigen, so ist eine regelmäßige klinische Überwachung des Patienten mit Kontrolle der Vitalparameter, die regelmäßige laborchemische Kontrolle des Hämoglobins, der Gerinnungssituation und des Laktats und die Überwachung der Drainagefördermenge und -qualität durchzuführen.

Die meisten Parenchymblutungen sind selbstlimitierend. Sollte sich keine Selbstlimitation zeigen, so ist eine CT-Angiografie zur Embolisation indiziert. Sollte eine Intervention nicht möglich sein, so ist eine Relaparotomie mit Durchführung einer chirurgischen Hämostase mittels Argon-Beamer, Naht oder Fibrinkleber indiziert. Sollte sich eine diffuse Blutung ohne Möglichkeit zur definitiven Hämostase zeigen, so ist die Durchführung eines Packings mittels Bauchtüchern zu evaluieren.

Eine Gefäßblutung (z.B. aus der A. hepatica oder der V. portae) ist häufig infektassoziiert und benötigt aufgrund der hämodynamischen Instabilität eine sofortige Therapie. Sofern möglich, sollte eine interventionelle Embolisation erfolgen. Sollte dies nicht möglich sein, so ist eine Relaparotomie mit Durchführung einer chirurgischen Gefäßligatur bzw. der Durchführung einer vaskulären Rekonstruktion indiziert.

Spätpostoperative Komplikationen

Gallenwegstenose

Die postoperative Gallenwegstenose stellt mit bis zu 70 % die häufigste Ursache benigner Gallenwegstenose dar.

Eine solche Gallenwegstenose äußert sich klinisch durch das Vorliegen eines Ikterus, einer Cholangitis bis hin zum Vorliegen einer Cholangiosepsis. Bei Vorliegen einer dieser stenosebedingten Komplikationen besteht eine klinisch relevante Stenose, welche einer Therapie bedarf.

Initial sollten endoskopisch-interventionelle Therapieverfahren gewählt werden. Mittels ERC kann eine Dilatation mit nachfolgender Platzierung einer Endoprothese über die Stenose hinweg erfolgen, um einen suffizienten Galleabfluss zu ermöglichen. Im Folgenden muss jene Endoprothese in regelmäßigen Intervallen gewechselt werden (i. d. R. alle 3 Monate), um eine Prothesenokklusion zu verhindern.

Sollte im Rahmen der initialen Leberresektion eine Veränderung der Anatomie mit Anlage einer biliodigestiven Anastomose erfolgt sein und die Region der Stenose peroral über die Papille nicht zugänglich sein, so kann auch eine perkutane transhepatische Dilatation durchgeführt werden. Auch hier kann eine Ballondilatation mit Einlage einer Plastikprothese erfolgen.

Als Ultima Ratio kann eine operative Therapie mittels Anlage bzw. Neuanlage einer biliodigestiven Anastomose diskutiert werden.

Einen Überblick über die Inzidenzen der vorgenannten Komplikationen gibt ► **Tab. 3.**

► **Tab. 3** Inzidenz der Komplikationen.

Komplikation	Inzidenz
Luftembolie bei offener Leberoperation	0,2–1,2%
CO ₂ -Embolie	< 1%
relevante intraoperative Blutung bei offener Leberresektion	5–10%
relevante intraoperative Blutung bei minimalinvasiver Leberresektion	1–5%
Zwerchfellverletzung	0,5–2%
Galleleckage	3–16%
isolierte Galleleckage aus abgehängtem Gallengang	0,1–1%
Pleuraerguss	10%
paralytischer Ileus	5–15%
Post-Hepatektomie-Leberversagen	0,7–9,1%
hepatische Enzephalopathie	< 1–5%
Thrombose der Pfortader	bis zu 10%
Thrombose der Lebervenen	1–3%
Thrombose der Leberarterie	< 1%
Gallenwegstenose	
▪ ohne biliäre Rekonstruktion	▪ 1–2%
▪ mit biliärer Rekonstruktion	▪ 10–15%

KERNAUSSAGEN

- Die Leberchirurgie ist ein essenzieller Bestandteil in der multimodalen Therapie primärer und sekundärer Leberraumforderungen.
- Im Rahmen von Leberresektionen gibt es relevante Morbiditäts- und Letalitätsraten, sodass dem Komplikationsmanagement eine integrale Funktion zukommt.
- Um die Morbiditäts- und Letalitätsraten so gering wie möglich zu halten, gibt es verschiedene präventive Maßnahmen, um die Operabilität des Patienten und die Resektabilität der Tumoren zu erhöhen.
- Die postoperative Galleleckage ist die häufigste, relevante Komplikation nach leberchirurgischen Eingriffen. Ihre Therapie richtet sich nach Ausmaß der Leckage und der klinischen Beeinträchtigung des Patienten.
- Das postoperative, akute Leberversagen zeigt die höchste Letalität hinsichtlich der postoperativen Komplikationen. Maßnahmen zur Erhöhung des FLR sind damit essenziell, um das Risiko eines akuten Leberversagens nach Resektion zu reduzieren.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Priv.-Doz. Dr. med. Asmus Heumann

Studium der Humanmedizin in Kiel und Zürich. 2007–2013 chirurgische Ausbildung in der Universitätsmedizin Mainz und am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. 2013 Facharzt für Viszeralchirurgie /spezielle Viszeralchirurgie. Seit 2017 Oberarzt an der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie. 2021 Facharzt für Thoraxchirurgie. Aktuell chirurgische Leitung des Universitären Leberzentrums Hamburg.



Kijan Afshar-Bakshloo

Studium der Humanmedizin an der Universitätsmedizin Göttingen. Seit 2024 in der Weiterbildung in der Klinik für Allgemein-, Viszeral und Thoraxchirurgie des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.

Korrespondenzadresse

Priv.-Doz. Dr. med. Asmus Heumann

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52
20251 Hamburg
Deutschland
a.heumann@uke.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen: Priv.-Doz. Dr. med. Asmus Heumann, Hamburg

Literatur

- [1] Tracy TF, jr., Bailey PV, Goerke ME et al. Cholestasis without cirrhosis after regulatory liver gene expression and inhibits hepatic regeneration. *Surgery* 1991; 110: 176–182
- [2] Vauthey JN, Pawlik TM, Ribero D et al. Chemotherapy regimen predicts steatohepatitis and an increase in 90-day mortality after surgery for hepatic colorectal metastases. *J Clin Oncol* 2006; 24: 2065–2072. DOI: 10.1200/JCO.2005.05.3074
- [3] Yamashita S, Sakamoto Y, Yamamoto S et al. Efficacy of preoperative portal vein embolization among patients with hepatocellular carcinoma, biliary tract cancer, and colorectal liver metastases: a comparative study based on single-center experience of 319 cases. *Ann Surg Oncol* 2017; 24: 1557–1568. DOI: 10.1245/s10434-017-5800-z
- [4] Fischer C, Melstrom LG, Arnaoutakis D et al. Chemotherapy after Portal Vein Embolization to Protect Against Tumor Growth During Liver Hypertrophy Before Hepatectomy. *JAMA Surg* 2013; 148: 1103–1108. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.2126
- [5] Schnitzbauer AA, Lang SA, Goessmann H et al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann Surg* 2012; 255: 405–414. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824856f5
- [6] Jones RM, Moulton CE, Hardy KJ. Central venous pressure and its effect on blood loss during liver resection. *Br J Surg* 1998; 95: 1058–1060. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1998.00795.x
- [7] Min SK, Kim JH, Lee SY. Carbon dioxide and argon gas embolism during laparoscopic hepatic resection. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 949–953. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2007.01361.x
- [8] Hou W, Zhong J, Pan B et al. Paradoxical carbon dioxide embolism during laparoscopic surgery without intracardiac right-to-left shunt: two case reports and a brief review of the literature. *J Int Med Res* 2020; 48: 1220733368. DOI: 10.1177/0300060520933816
- [9] Reed DN, jr., Vitale GC, Wrightson WR et al. Decreasing mortality of bile leaks after elective hepatic surgery. *Am J Surg* 2003; 185: 218–316. DOI: 10.1016/s0002-9610(02)01419-8
- [10] Rahbari N N, Elbers H, Koch M et al. Bilirubin level in the drainage fluid is an early and independent predictor of clinically relevant bile leakage after hepatic resection. *Surgery* 2012; 152: 821–831. DOI: 10.1016/j.surg.2012.03.012
- [11] Kubo N, Shirabe K. Treatment strategy for isolated bile leakage after hepatectomy: Literature review. *Ann Gastroenterol Surg* 2019; 4: 47–55. DOI: 10.1002/ags3.12303
- [12] van den Broek MA, Olde Damink SW, Dejong CH et al. Liver failure after partial hepatic resection: definition, pathophysiology, risk factors and treatment. *Liver Int* 2008; 28: 767–780. DOI: 10.1111/j.1478-3231.2008.01777.x
- [13] Detroz B, Sugarbaker PH, Knol JA et al. Causes of death in patients undergoing liver surgery. *Cancer Treat Res* 1994; 69: 241–257. DOI: 10.1007/978-1-4615-2604-9_20
- [14] Jaffe Y, Lygidakis NJ, Blumgart LH et al. Acute portal vein thrombosis after right hepatic lobectomy: successful treatment by thrombectomy. *Br J Surg* 1982; 69: 211. DOI: 10.1002/bjs.1800690413
- [15] Rolando N, Wade J, Davalos M et al. The systemic inflammatory response syndrome in acute liver failure. *Hepatology* 2000; 32: 734–739. DOI: 10.1053/jhep.2000.17687
- [16] Pitre J, Panis Y, Belghiti J. Left hepatic vein kinking after right hepatectomy: a rare cause of acute Budd-Chiari syndrome. *Br J Surg* 1992; 79: 798–799. DOI: 10.1002/bjs.1800790829
- [17] Di Domenico S, Rossini A, Petrocelli F et al. Recurrent acute Budd-Chiari syndrome after right hepatectomy: US color-Doppler vascular pattern and left hepatic vein stenting for treatment. *Abdom Imaging* 2013; 38: 320–323. DOI: 10.1007/s00261-012-9927-x
- [18] Yoshiya S, Shirabe K, Nakagawara H et al. Portal vein thrombosis after hepatectomy. *World J Surg* 2014; 38: 1491–1497. DOI: 10.1007/s00268-013-2440-8
- [19] Sakuraba M, Miyamoto S, Nagamatsu S et al. Hepatic artery reconstruction following ablative surgery for hepatobiliary and pancreatic malignancies. *Eur J Surg Oncol* 2012; 38: 580–585. DOI: 10.1016/j.ejso.2012.04.004

Bibliografie

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19: 257–276
DOI 10.1055/a-2560-0962
ISSN 1611-6437
© 2025. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Die Teilnahme an dieser Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate möglich, solange ein aktives Abonnement besteht. Unter <https://eref.thieme.de/CXQFE7K> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests und zum Artikel. Sie finden dort auch den genauen Einsendeschluss. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung.

Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

VNR 2760512025167574701



Frage 1

Welche Aussage zum Pringle-Manöver ist richtig?

- A Das Pringle-Manöver beschreibt das sequenzielle Abklemmen der infrahepatischen V. cava.
- B Das Pringle-Manöver findet bei allen viszeralchirurgischen Operationen Anwendung.
- C Die Länge der Anwendung des Pringle-Manövers hat keinen Einfluss auf die Leberfunktion.
- D Das Pringle-Manöver beschreibt das temporäre und sequenzielle Abklemmen des Lig. hepatoduodenale mit Tourniquet oder Gefäßloop.
- E Das Pringle-Manöver hat keinen Einfluss auf den intraoperativen Blutverlust.

Frage 2

Welche der folgenden Maßnahmen wird in der Leberchirurgie eingesetzt, um den zentralvenösen Druck zu reduzieren?

- A Erhöhung des positiven endexpiratorischen Druckes
- B Applikation systemischer Nitroglycerin-Infusionen
- C permissive Hypothermie
- D Anwendung des Pringle-Manövers
- E Erhöhung des Atemminutenvolumens

Frage 3

Welche der folgenden Veränderungen weist *nicht* auf das Vorliegen einer Gasembolie hin?

- A Abfall des expiratorischen Kohlenstoffdioxid-Partialdruckes
- B abfallende Sauerstoffsättigung
- C Abfall des Kohlenstoffdioxid-Partialdruckes in der Blutgasanalyse
- D Hypotonie
- E Tachykardie

Frage 4

Welche Aussage zur Galleleckage ist richtig?

- A Die postoperative Galleleckage nach leberchirurgischen Eingriffen ist eine äußerst seltene Komplikation.
- B Jede Galleleckage führt zu einer ausgeprägten klinischen Symptomatik.
- C Die Inzidenz der Galleleckage steht in keinem Zusammenhang mit dem Resektionsausmaß.
- D Die Inzidenz der Galleleckage steht in keinem Zusammenhang mit der resezierten Entität des Lebertumors.
- E Die postoperative Galleleckage liegt vor, wenn am oder nach dem 3. postoperativen Tag im Drainagesekret eine Bilirubin-konzentration über dem Dreifachen der Blutkonzentration gemessen wird.

Frage 5

Welche der folgenden Therapiemöglichkeiten findet *keine* Anwendung bei der Therapie von Galleleckagen?

- A Durchführung einer ERC mit Papillotomie
- B CT-gesteuerte, perkutane Drainage in eine intraabdominelle Flüssigkeitskollektion
- C Durchführung einer operativen Revision einer insuffizienten biliodigestiven Anastomose
- D Applikation hyperosmolarer Flüssigkeiten über eine einliegende Abdominaldrainage
- E Applikation von Eigenblut über eine einliegende Abdominaldrainage

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 6

Welche Aussage zur isolierten Galleleckage aus einem abgehängten Gallengang ist richtig?

- A Die präoperative Evaluation kritischer Normvarianten der intrahepatischen Gallenwege hat keinen Einfluss auf das Auftreten eines abgehängten Gallengangs.
- B Bei der isolierten Galleleckage aus einem abgehängten Gallengang bedarf es immer einer operativen Revision.
- C Ein abgehängter Gallengang kann mittels ERCP verschlossen werden.
- D Bei einem abgehängten Gallengang, welcher weniger als ein Lebersegment biliös drainiert, kann eine Gallengangablation mittels Ethanol-Injektion in den abgehängten Gallengang erfolgen.
- E Die Anlage einer Fistulojejunostomie findet bei der Therapie keine Anwendung.

Frage 7

Welche der folgenden Therapiemöglichkeiten findet bei der hepatischen Enzephalopathie *keine* Anwendung?

- A Hämofiltration zur Reduktion des Ammoniakspiegels
- B orale Gabe von Rifaximin
- C orale Gabe von Lactulose
- D Applikation von Ammoniak-Chelatoren
- E interventionelle Blutstillung gastrointestinaler Blutungen

Frage 8

Welche der folgenden Aussagen zum Resektionsausmaß in der Leberchirurgie ist richtig?

- A Bei gesundem Leberparenchym können Resektionen von 90 % des Ausgangsvolumens erfolgen.
- B Bei Patienten mit Steatosis hepatis sind Resektionen von bis zu 70 % des Lebergewebes möglich.
- C Die präoperative Gabe von Chemotherapeutika hat keinen Einfluss auf das vertretbare Resektionsausmaß.
- D Patienten mit Leberzirrhose sollten grundsätzlich keiner Leberresektion zugeführt werden.
- E Das Vorliegen einer begleitenden Niereninsuffizienz reduziert das vertretbare Resektionsausmaß.

Frage 9

Welche Aussage zur interventionellen perkutan-transhepatischen Pfortaderembolisation (PTPE) ist richtig?

- A Durch die interventionelle Pfortaderembolisation wird ein Downsizing des Lebertumors erreicht, sodass es zu einer Verkleinerung des Resektionsausmaßes kommt.
- B Während der Wachstumsphase nach Durchführung der Pfortaderembolisation sollte keine Systemtherapie mit zytostatischer Wirkung erfolgen, um ein ausreichendes Wachstum der Leber zu ermöglichen.
- C Die Pfortaderembolisation ist dem ALPPS-Verfahren hinsichtlich Geschwindigkeit und Ausmaß der Leberhypertrophie gleichwertig.
- D Eine präoperative Pfortaderembolisation sollte vor Leberresektionen immer Anwendung finden.
- E Bei der interventionellen Pfortaderembolisation wird der Blutfluss in die zu resezierenden Lebersegmente unterbrochen.

Frage 10

Welche der folgenden Behandlungsmöglichkeiten kommt bei einem postoperativen akuten Leberversagen nach Resektion eines Malignoms *am wenigsten* in Betracht?

- A Durchführung einer Lebertransplantation
- B Behandlung einer Pfortaderthrombose mittels therapeutischer Antikoagulation
- C antiinfektive Therapie einer begleitenden Sepsis
- D temporäre Anwendung einer Leberdialyse
- E Reduktion des positiven endexpiratorischen Druckes

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date

3 · 2025

Endokrine Chirurgie 10

Chirurgische Therapie des primären Hyperparathyreoidismus

Theresia Weber

VNR: 2760512025167574198

DOI: 10.1055/a-2523-4201

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19 (3): 277–291

ISSN 1611-6437

© 2025 Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
70469 Stuttgart, Germany

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Aktuelle Standards in der Diagnostik und chirurgischen Therapie pankreatischer neuroendokriner Tumoren I. Mintziras, K. Holzer Heft 1/2025

Familiäre Tumorerkrankungen D. Wirowski[†], B. J. Lammers, K. Schwarz, P. E. Goretzki Heft 3/2024

Lokal ablative Verfahren zur Behandlung von Schilddrüsenknoten C. Vorländer Heft 4/2023

Endokrine Hypertonie N. Rayes, L. Seidemann, U. Lange Heft 3/2023

Das Schilddrüsenkarzinom – Diagnostik, Therapie und klinische Bedeutung M. T. Mogl, A. Dukaczewska, P. E. Goretzki Heft 5/2022

Sekundärer Hyperparathyreoidismus C. Dotzenrath Heft 2/2016

Schilddrüsenkarzinom K. Lorenz Heft 4/2014

Minimalinvasive Chirurgie der Schilddrüse und Nebenschilddrüse D. Simon, M. Boucher, M. Lassau Heft 2/2014

Nebennierentumoren S. Perré, D. Wirowski, K. Schwarz Heft 5/2013

Primärer Hyperparathyreoidismus – Teil 1: Epidemiologie, Anatomie und Symptomatik K. Schlosser, D. Wirowski Heft 1/2013

Primärer Hyperparathyreoidismus – Teil 2: Diagnostisches und therapeutisches Vorgehen K. Schlosser, D. Wirowski Heft 1/2013

Metastasenchirurgie in endokrinen Organen S. Ebbing, T. Musholt Heft 5/2011

Chirurgie der gutartigen Struma nodosa mit Euthyreose P. Goretzki, K. Schwarz, B. Lammers Heft 1/2011

Neuroendokrine Tumoren des Gastrointestinaltrakts V. Fendrich, N. Habbe, D. Bartsch Heft 4/2010

Therapeutisches Vorgehen bei Hyperthyreose K. Schwarz, P. Kühn, B. Lammers, P. Goretzki Heft 6/2009

Familiäre Tumorerkrankungen D. Wirowski, B. Lammers, K. Schwarz, P. Goretzki Heft 4/2009

Nebennierentumoren E. Allemeyer, C. Nies Heft 1/2009

Hyperparathyreoidismus E. Karakas Heft 2/2007

Schilddrüsenkarzinom A. Frilling, F. Weber Heft 1/2007

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! <https://eref.thieme.de/IBTLA>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem! Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter: <https://eref.thieme.de/TNFI1>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt:

www.thieme.de/eref-registrierung

Chirurgische Therapie des primären Hyperparathyreoidismus

Theresia Weber



Der primäre Hyperparathyreoidismus (pHPT) ist eine endokrine Erkrankung mit vermehrter Produktion von Parathormon bei gleichzeitiger Hyperkalzämie. Die einzige kurative Therapie ist die operative Entfernung der betroffenen Nebenschilddrüse(n). Minimalinvasive, bildgebungsgesteuerte Verfahren haben sich etabliert, ergänzt durch intraoperative PTH-Messungen zur Erfolgskontrolle. Die chirurgische Erfahrung ist entscheidend für den Operationserfolg.

ABKÜRZUNGEN

DGAV	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
FHH	familiäre hypokalziurische Hyperkalzämie
HPT-JT	Hyperparathyreoidismus-Kiefertumor-Syndrom
MEN 1	multiple endokrine Neoplasie Typ 1
MIBI	Methoxy-isobutyl-isonitril
MIVAP	Minimally Invasive Video-assisted Parathyroidectomy
OMIP	Open Minimally Invasive Parathyroidectomy
PET/CT	Positronenemissionstomografie
pHPT	primärer Hyperparathyreoidismus
PTH	Parathormon
RFA	Radiofrequenzablation
StuDoQ-Register	Studien-, Dokumentations- und Qualitätsregister
TOEPVA	Transoral Endoscopic Parathyroidectomy Vestibular Approach
UKRETS	UK Registry of Endocrine and Thyroid Surgery

TIPP

Wird der PTH-Wert nicht unmittelbar nach der Blutabnahme bestimmt und die Blutprobe bei Raumtemperatur mehr als 30 min belassen, kann ein falsch niedriger Wert resultieren, sodass es sich empfiehlt, die Kalzium- und PTH-Werte präoperativ wiederholt zu bestimmen.

Zusätzlich wird empfohlen [1] Kreatinin zum Ausschluss eines renalen Hyperparathyreoidismus zu messen.

Die häufigste Ursache eines erhöhten PTH bei Normokalzämie stellt der Vitamin-D-Mangel dar, der in Deutschland vor allem in den Wintermonaten sehr verbreitet ist.

Die familiäre hypokalziurische Hyperkalzämie (FHH) ist eine autosomal-dominant vererbte Erkrankung, die meist in einer heterozygoten Manifestation auftritt und verschiedene Mutationen des Kalzium-Sensing-Rezeptor-Gens betreffen kann. Als typische Laborkonstellation wird ein erniedrigter Kalziumwert im 24-Stunden-Sammelurin (< 2,5 mmol/24 h) beschrieben, der in einer aktuellen Studie [2] jedoch nur bei 6 von 14 Patienten nachgewiesen werden konnte.

Ein erhöhtes Serumkalzium bei normwertigem oder erniedrigtem PTH wird auch bei 6 % der Patienten mit einer Sarkoidose [3] beobachtet. In diesen Fällen kommt es durch bestehende Granulome in der Lunge zu einer ektopten Produktion von Vitamin D mit nachfolgend vermehrter intestinaler Kalziumresorption, als deren Folge sogar ein Nierenversagen, bedingt durch eine Nephrokalzinose resultieren kann.

Diagnose und Differenzialdiagnosen

Bevor eine operative Therapie des pHPT geplant wird, gilt es, zunächst die Diagnose laborchemisch zu sichern. Hierzu ist der Nachweis eines erhöhten Serumkalziums (oder ionisierten Kalziums) und eines erhöhten Parathormons (PTH) erforderlich. Beim normokalzämischen pHPT befindet sich der Kalziumwert im oberen Normbereich, der Wert für das Parathormon ist erhöht. Häufig ist auch der Kalziumwert im 24-Stunden-Sammelurin erhöht.

Eine ausgeprägte ossäre Metastasierung stellt eine weitere seltene Ursache einer Hyperkalzämie bei normwertigem oder erniedrigtem PTH dar.

Hyperkalzämische Krise

DEFINITION

Hyperkalzämische Krise

Bei Serumkalziumwerten $\geq 3,5$ mmol/l spricht man von einer hyperkalzämischen Krise [1].

Eine hyperkalzämische Krise kann zu einer deutlichen Verschlechterung des Allgemeinzustandes eines Patienten führen. Klinisch bestehen eine Polyurie und Polydipsie mit nachfolgender Exsikkose, Übelkeit, Erbrechen, eine QT-Verlängerung im EKG sowie Adynamie und Muskelschwäche bis hin zu Vigilanzstörungen und Somnolenz.

Bei der hyperkalzämischen Krise besteht die Indikation zur stationären Aufnahme, einer forcierten Diurese mit Schleifendiuretika (Cave: Thiaziddiuretika sind kontraindiziert, da sie den Kalziumspiegel erhöhen) und Flüssigkeitssubstitution. Ist keine zeitnahe Senkung des Kalziumwertes möglich, kann eine Hämodialyse mit einem kalziumarmen Dialysat erfolgen. Alternativ kann als Off-Label-Use eine Anwendung von Cinacalcet versucht werden, das durch eine Steigerung der Sensibilität der Kalziumrezeptoren der Nebenschilddrüsenzellen eine verminderte Parathormonsekretion bewirkt. Eine erste Wirkung tritt bereits nach 2–4 h ein. Cinacalcet ist derzeit beim pHPT nur für Patienten zugelassen, die nicht operabel sind.

TAKE HOME MESSAGE

Grundsätzlich sollte ein Patient mit einer hyperkalzämischen Krise so rasch wie möglich stabilisiert und operiert werden.

Präoperative Lokalisationsdiagnostik

Eine positive Lokalisationsdiagnostik entscheidet beim Primäreingriff nicht über die Indikation zur Operation, diese besteht auch bei negativer Lokalisationsdiagnostik. Eine präoperativ möglichst exakte Lokalisation hyperfunktioneller Nebenschilddrüsen ermöglicht jedoch eine fokussierte Operation mit kürzeren Operationszeiten, sie verbessert die Heilungsraten und senkt das Risiko eines Hypoparathyreoidismus, der durch eine Devaskularisation gesunder Nebenschilddrüsen entstehen kann.

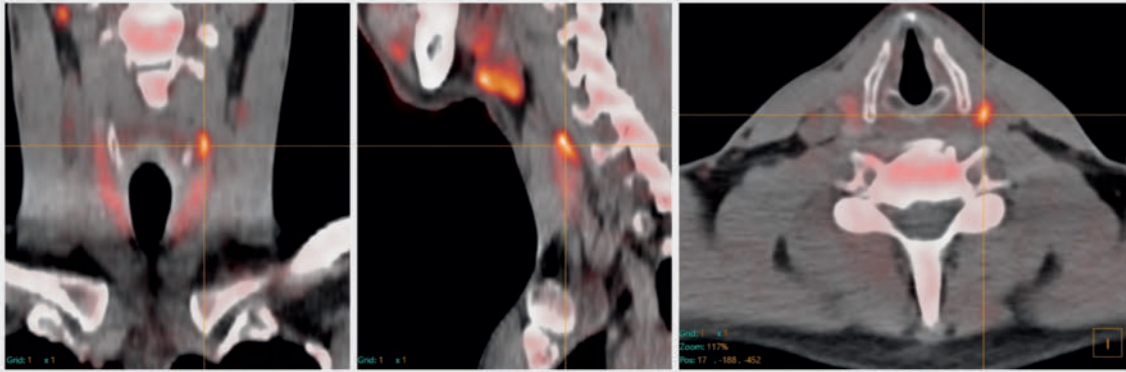
Merke

Obligat zur Operationsplanung ist die Durchführung einer Sonografie, die neben einer Darstellung vergrößerter Nebenschilddrüsen insbesondere Schilddrüsenpathologien und auch potenziell auffällige Lymphknoten darstellt.

Zeigt sich sonografisch ein klinisch weitgehend sicherer Verdacht auf eine pathologisch vergrößerte Nebenschilddrüse, kann dieses Diagnostikum zur Planung der Operation ausreichend sein (► **Abb. 1**). Eine Feinnadelpunktion zur zytologischen Sicherung von Nebenschilddrüsengewebe wird aufgrund einer möglichen Kapselruptur des Nebenschilddrüsenadenoms nicht empfohlen. Die Trefferquote der Sonografie zur Lokalisation eines Nebenschilddrüsenadenoms liegt in multizentrischen Registerstudien bei 66,8% [4] bis 67,3% (StuDoQ-Register, Daten nicht publiziert).



► **Abb. 1** Sonografische Darstellung eines echoarmen, glatt begrenzten, 1,4 cm messenden Nebenschilddrüsenadenoms links kranial sowie eines 2,1 cm messenden Nebenschilddrüsenadenoms links kaudal (Quelle: Dr. Grigo, Klinik für Radiologie, Marienhaus Klinikum Mainz).



► **Abb. 2** ^{18}F -Cholin-PET/CT bei einem männlichen Patienten mit einem pHPT-Rezidiv links kranial. Zustand nach Exstirpation eines Nebenschilddrüsenadenoms mediastinal vor 7 Jahren (Quelle: Dr. Klega, Curanosticum Nuklearmedizin & PET-CT-Zentrum Wiesbaden).

Zusätzlich kann eine SestaMIBI-Szintigrafie durchgeführt werden, die eine hyperfunktionelle Nebenschilddrüse in 69,9% [4] bis 78,6% der Fälle (StuDoQ-Register, Daten nicht publiziert) nachweist. Die Ergebnisse der MIBI-Szintigrafie korrelieren vor allem mit dem Gewicht eines Nebenschilddrüsenadenoms und auch der Höhe der präoperativen Parathormonwerte [5]. Eine negative MIBI-Szintigrafie kann ein Hinweis für ein sehr kleines Nebenschilddrüsenadenom oder auch eine Mehrdrüsenkrankung sein.

Stellen beide Untersuchungen eine auffällige Nebenschilddrüse an gleicher Position dar, gelang in der Studie von Dy et al. [6] eine erfolgreiche Operation in 97,5% der Fälle. Waren beide Untersuchungen negativ, betrug die Heilungsrate dagegen nur 89%.

Merke

Bei negativer Sonografie und MIBI-Szintigrafie kann der Primäreingriff als bilaterale Exploration geplant werden. Bei einem Rezidiveingriff oder einer vorhergehenden Schilddrüsenoperation sollte dagegen eine weitere präoperative Lokalisationsdiagnostik angestrebt werden.

In den USA erfolgt anstelle der MIBI-Szintigrafie häufig eine 4-dimensionale Computertomografie (4D-CT), die in Dünnschichttechnik unter Berücksichtigung der Kontrastmittelaufnahme und -auswaschung [1] durchgeführt wird.

Die größte Trefferquote zur Lokalisationsdiagnostik einer hyperfunktionellen Nebenschilddrüse lässt sich mit einem ^{18}F -Cholin- (► **Abb. 2**) oder alternativ einem ^{11}C -Methionin-PET/CT erzielen. In einer Serie von 776 PET/CT-Unter-

suchungen zur Lokalisation von Nebenschilddrüsenadenomen aus dem StuDoQ-Register wurde eine Sensitivität für das ^{18}F -Cholin-PET/CT von 87,9% bei einer Trefferquote von 88,5% beschrieben. Die Resultate für das ^{11}C -Methionin-PET/CT lagen bei 83,2% richtig positiven Befunden und einer Trefferquote von 85,6% [7].

Positive PET/CT-Befunde verkürzten signifikant die Operationszeiten und korrelierten mit höheren Heilungsraten (97,2% versus 93,9%). Bedauerlicherweise wird ein PET/CT beim Hyperparathyreoidismus derzeit in Deutschland nicht von den gesetzlichen Krankenversicherungen übernommen. In Österreich und in der Schweiz wird dagegen bei negativer Sonografie und MIBI-Szintigrafie oder nach erfolglosen Voroperationen aufgrund eines HPT diese Leistung von den Krankenversicherungen erstattet.

Eine weitere Möglichkeit der Lokalisationsdiagnostik beim pHPT stellt das MRT dar, dessen Trefferquote jedoch unter 50% liegt und das nur in Ausnahmeindikationen wie z. B. bei Schwangeren eingesetzt werden sollte.

Der selektive Halsvenenkatheter, der über einen venösen Zugang in der Leiste durchgeführt wird und an definierten Stellen in der Vena jugularis Blutentnahmen zur Parathormonbestimmung ermöglicht, stellt die invasivste Form der Lokalisationsdiagnostik dar, die heute nur noch selten angewendet wird. Möglich ist durch diese Untersuchung nur die Angabe eines PTH-Peaks auf einer Halsseite oder mediastinal, während eine Zuordnung zu anatomischen Strukturen wie in der Schnittbildgebung (4D-CT, MRT) und insbesondere im PET/CT nicht möglich ist.

Therapie

Operative Therapie

Merke

Eine Indikation zur Operation besteht grundsätzlich bei jedem biochemisch nachgewiesenen pHPT, wenn ein entsprechendes Einverständnis des Betroffenen vorliegt.

Da auch asymptomatische Patienten in Studien [8, 9] eine Verbesserung ihrer Lebensqualität zeigten, empfehlen die derzeit gültigen Leitlinien [1, 10] bei Diagnosestellung eines pHPT eine Vorstellung bei einem erfahrenen endokrinen Chirurgen zur „Besprechung der Möglichkeiten und Risiken einer Nebenschilddrüsenoperation“ [1].

HINTERGRUNDWISSEN

Primärer Hyperparathyreoidismus in der Schwangerschaft

Eine besondere Situation stellt ein pHPT in der Schwangerschaft dar, bei dem ein erhöhtes Risiko für eine Präeklampsie und Frühgeburten beschrieben wird [11]. In Abhängigkeit von der Höhe des Serumkalziums und dem Risikoprofil der Mutter kann eine Operation im 2. Trimenon erforderlich sein, die in enger Kooperation mit erfahrenen Gynäkologen und Anästhesisten indiziert werden sollte.

Voraussetzungen

Vor jeder Planung einer Nebenschilddrüsenoperation sollten die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein und die dargestellten chirurgischen Prinzipien eingehalten werden:

Voraussetzung für jede pHPT-Operation ist eine Kenntnis der typischen, aber auch der atypischen Lokalisationen der kranialen und kaudalen Nebenschilddrüsen. Als grundsätzliches Prinzip gilt, dass sich die kranialen Nebenschilddrüsen üblicherweise nicht nur kranial der A. thyroidea inferior befinden, sondern in der Regel auch dorsal des N. recurrens liegen, während die kaudalen Nebenschilddrüsen sich meist ventral des N. recurrens befinden.

Eine intraoperative Schnellschnittuntersuchung kann im Bedarfsfall Nebenschilddrüsenengewebe identifizieren und gegenüber Schilddrüsenengewebe oder exstirpierten Lymphknoten differenzieren.

Eine Parathormonbestimmung kann durch einen entsprechenden Abfall des PTH bereits intraoperativ mit hoher Wahrscheinlichkeit (> 95 %) den Erfolg der Operation bestätigen bzw. bei weiterhin erhöhtem PTH-Wert auf eine Mehrdrüsenenerkrankung hinweisen.

Die Entfernung einer hyperfunktionellen Nebenschilddrüse muss vollständig und mit intakter Kapsel erfolgen, um ein sog. Seeding (= Zurückbleiben von Nebenschilddrüsenengewebe, das postoperativ zu einer Persistenz oder einem Rezidiv führt) zu verhindern.

Normal imponierende Nebenschilddrüsen sollten belassen und auch möglichst nicht biopsiert werden, um einen postoperativen Hypoparathyreoidismus zu vermeiden.

Postoperativ sollte eine Nachbeobachtung der Patienten für mindestens 36–48 h erfolgen, da auch nach einer Nebenschilddrüsenoperation eine potenziell bedrohliche Nachblutung auftreten kann, wenngleich das Risiko etwas geringer ist als nach Schilddrüsenoperationen.

Bilaterale Exploration

Eine bilaterale Exploration aller und somit meist von 4 Nebenschilddrüsen stellte bis vor ungefähr 20–25 Jahren die am häufigsten durchgeführte Operation eines pHPT dar. Im britischen UKRETS-Register [12] wurden 21 738 Primäroperationen eines pHPT im Zeitraum von 2004–2017 ausgewertet, wovon 50,9 % der Eingriffe bilateral erfolgten.

Aufgrund einer zunehmend besseren Erfolgsquote der präoperativen Bildgebung, vor allem in der MIBI-Szintigrafie in SPECT-Technik, aber auch dem 4D-CT und den PET/CT-Verfahren wurde im UK-Register [12] eine fokussierte Operation bei 98,1 % der Patienten durchgeführt, wenn eine positive Lokalisationsdiagnostik vorlag.

Eine geplante bilaterale Exploration erfolgt bei V. a. eine Mehrdrüsenenerkrankung oder diskordanten Ergebnissen in der Bildgebung, einer negativen präoperativen Lokalisationsdiagnostik, einem lithiuminduzierten HPT oder einer familiären Häufung wie z. B. beim MEN-1-Syndrom.

Eine gleichzeitige Schilddrüsenresektion, eine kontralaterale Hemithyreoidektomie oder Thyreoidektomie ist nur dann indiziert, wenn eine entsprechende Schilddrüsenpathologie besteht, die unabhängig von der Nebenschilddrüsenenerkrankung eine OP-Indikation darstellen würde. Intrathyroidale Nebenschilddrüsenadenome sind sehr selten (1–2 %) und imponieren in der präoperativen Sonografie als intrathyroidal nachweisbare, echoarme und glatt begrenzte Raumforderungen. Nur bei ausdrücklichem Verdacht auf eine intrathyroidal gelegene, hyperfunktionelle Nebenschilddrüse besteht bei ansonsten unauffälliger Schilddrüse die Indikation zu einer Hemithyreoidektomie.

Bei intraoperativem Nachweis eines Doppeladenoms werden beide vergrößerten Nebenschilddrüsen exstirpiert. Besteht der V. a. eine Nebenschilddrüsenhyperplasie, wird beim sporadischen pHPT eine Resektion von 3,5 Nebenschilddrüsen und das Belassen eines gut durchbluteten,

ca. 0,5 cm messenden Restes der makroskopisch am wenigsten pathologisch veränderten Nebenschilddrüse empfohlen (= subtotale Parathyreoidektomie). Eine totale Parathyreoidektomie mit Replantation von Nebenschilddrüsen Gewebe in die Halsmuskulatur oder den Unterarm birgt im Vergleich zur subtotalen Parathyreoidektomie ein höheres Risiko eines postoperativen Hypoparathyreoidismus.

Unilaterale oder fokussierte Exploration

Bei ungefähr 90 % der Patienten mit einem pHPT besteht ursächlich ein solitäres Nebenschilddrüsenadenom, sodass bei positiver Lokalisationsdiagnostik heute in der Mehrzahl der Fälle eine fokussierte Exploration der bildgebend auffälligen Nebenschilddrüse durchgeführt wird. Im StuDoQ-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) wurden im Zeitraum von Januar 2017 bis Juli 2023 10516 Nebenschilddrüsenoperationen dokumentiert, von denen 90 % über einen konventionellen Zugang erfolgten (Daten nicht publiziert).

Eine fokussierte Exploration wird in der Regel über eine Hautinzision in der Medianlinie des Halses durchgeführt, die im Bedarfsfall zu einer bilateralen Exploration verwendet oder erweitert werden kann.

Merke

Je nach Länge der Hautinzision wird dieser Eingriff auch als Open Minimally Invasive Parathyroidectomy (OMIP) bezeichnet und stellt den Standardeingriff der Nebenschilddrüsenchirurgie dar.

Die überwiegende Mehrzahl dieser Operationen erfolgt in Intubationsnarkose, eine Durchführung in Lokalanästhesie ist theoretisch möglich, wird von Patienten jedoch häufig als schmerzhaft und traumatisierend erlebt.

Als zweithäufigster operativer Zugang wurde im StuDoQ-Register mit 9 % eine endoskopische MIVAT-Operation (Minimally Invasive Video-assisted Parathyroidectomy) genannt. Im Jahr 1997 konnten Miccoli et al. in Italien [13] erstmals über eine Hautinzision von 1,5 cm Länge und unter Verwendung einer 5-mm-Optik ein Nebenschilddrüsenadenom exstirpieren und diese Technik schließlich weltweit etablieren.

In einer Metaanalyse von James et al. [14] wurden im Jahr 2015 insgesamt 75 verschiedene Definitionen minimalinvasiver Operationen von Nebenschilddrüsen beschrieben.

In der klinischen Praxis werden von vielen Operateuren Inzisionen in der Medianlinie des Halses bevorzugt, weil durch diese eine bilaterale Exploration oder auch eine

gleichzeitige Schilddrüsenoperation möglich ist. Einseitig laterale Zugänge bieten die Möglichkeit einer guten Exploration der kranialen Nebenschilddrüsen, wurden jedoch in den letzten Jahren aufgrund der nicht vorhandenen Möglichkeit einer Konversion zu einem bilateralen Vorgehen weitgehend verlassen.

Den neuesten transoralen Zugangsweg stellt der Transoral Endoscopic Parathyroidectomy Vestibular Approach (TOEPVA) dar, der erstmals im Jahr 2017 in Thailand [15] eingesetzt wurde. Dieser Eingriff erfordert eine besondere Expertise mit dem Zugangsweg und auch Kenntnisse in Bezug auf potenzielle Komplikationen wie eine Parese des N. mentalis oder Hautnekrosen kaudal der Unterlippe. Die Operationsdauer ist länger, und die Kosten sind insgesamt deutlich höher, was auch für die robotischen Verfahren der Nebenschilddrüsenchirurgie gilt.

Bisher wurde nur eine prospektiv randomisierte Studie von Westerdahl und Bergenfelz [16] zum Vergleich der unilateralen mit einer bilateralen Halsexploration durchgeführt, die das unilaterale Vorgehen als gleichwertig beschrieb. In der Gesamtheit der bilateralen Halsexploration wurde ein persistierender Hypoparathyreoidismus berichtet.

Eine Auswertung der Daten des britischen UKRETS-Registers zeigte im Jahr 2021 [12] signifikant mehr Komplikation (7,4 % versus 3,8 %, $p < 0,05$) nach einer bilateralen Exploration als nach einer fokussierten Nebenschilddrüsenoperation. Insbesondere waren mehr Hypokalzämien nachweisbar (5,3 % versus 2,0 %, $p < 0,05$).

Merke

Für alle operativen Verfahren zeigt sich in der Literatur, dass die Erfahrung des Chirurgen in der Nebenschilddrüsenchirurgie von entscheidender Bedeutung ist.

In einer englischen Studie von Gray et al. [17], die die Ergebnisse von 867 Chirurgen auswertete, fanden sich bei erfahreneren Operateuren postoperativ signifikant weniger Reoperationen aufgrund eines pHPT, eine geringere Rate an postoperativem Hypoparathyreoidismus und weniger Rekurrensparesen. Ab welcher Anzahl an Nebenschilddrüsenoperationen ein Chirurg als erfahren gilt, wird in der Literatur jedoch kontrovers diskutiert. Die US-amerikanische Leitlinie [10] nennt hierbei eine Zahl von jährlich mindestens 10 Operationen pro Chirurg. Gray et al. [17] gaben eine Mindestmenge pro Chirurg mit 20 Eingriffen an, während das britische Qualitätsregister High-Volume-Chirurgen mit mehr als 50 Nebenschilddrüseneingriffen pro Jahr definierte und empfahl, dass eine bilaterale Halsexplorationen bei negativer Lokalisationsdiagnostik vorwiegend durch diese erfolgen sollten [18].

Radiofrequenzablation (RFA)

Bei der RFA wird eine Sonde in ein Nebenschilddrüsenadenom eingebracht und versucht, dieses durch die Applikation von Hitze zu zerstören. Ein aktuelles systematisches Review [19] berichtete weltweit über 14 Studien mit insgesamt 163 Patienten. Nach 6 Monaten wurde eine Normokalzämie bei 91,2% der Patienten erreicht, wobei 5 Patienten mehrfach behandelt werden mussten. Fünf von 14 Studien beschrieben als Komplikation eine Dysphonie (3,1%), wobei keine HNO-ärztliche Laryngoskopie zum Nachweis einer Rekurrensparese erfolgte.

TAKE HOME MESSAGE

Aus endokrin-chirurgischer Sicht stellt dieses Verfahren keine geeignete Möglichkeit zur Behandlung des pHPT dar und führt zu deutlich höheren Komplikationsraten als eine Operation.

Intraoperative Parathormonbestimmung

Eine intraoperative PTH-Bestimmung erfolgt zu Beginn des Eingriffs, nach der Intubation des Patienten, sowie in definierten Abständen nach der Exstirpation einer oder mehrerer hyperfunktioneller Nebenschilddrüsen. Sie ist ein wichtiger Bestandteil der fokussierten Operation und kann, bedingt durch die kurze Halbwertszeit des PTH von nur 3–4 min, im Fall eines adäquaten Abfalls den Erfolg des Eingriffs beschreiben oder bei anhaltend hohen PTH-Werten auf ein noch nicht gefundenes Nebenschilddrüsenadenom oder eine Mehrdrüsenenerkrankung hinweisen [1].

Die genauen Abnahmezeitpunkte und der zu erwartende Abfall des PTH waren in den vergangenen Jahren Gegenstand zahlreicher Publikationen. Das international am häufigsten verwendete sogenannte Miami-Kriterium fordert, um eine erfolgreiche Operation vorherzusagen, einen Abfall des intraoperativen PTH um 50% 10 min nach Exstirpation eines Nebenschilddrüsenadenoms.

Merke

Die Leitlinien empfehlen bei allen fokussierten OP-Verfahren die intraoperative PTH-Messung [1].

Grundsätzlich gilt, dass je strenger ein Kriterium einen PTH-Abfall fordert, desto sicherer können Mehrdrüsenenerkrankungen ausgeschlossen werden, aber auch zunehmend falsch positive Ergebnisse resultieren, die zu einer weiteren, nicht immer indizierten Exploration führen. Wird intraoperativ ein Abfall des PTH auf <40 pg/ml dokumentiert, wird eine postoperative Heilungsrate von 98,5% erreicht. Setzt man die Grenze des PTH-Abfalls auf

40–59 pg/ml oder ≥ 60 pg/ml fest, besteht eine postoperative Normalisierung der Kalzium- und PTH-Werte noch in 96,8% bzw. 90,5% der Fälle [20]. Sowohl in unizentrischen [21] als auch in multizentrischen Studien [12] wurden signifikant höhere Heilungsraten beschrieben, wenn bei fokussierten Eingriffen eine intraoperative PTH-Bestimmung erfolgte.

Komplikationen

Das häufigste Problem eines Nebenschilddrüseneingriffs stellt das Nichtauffinden einer oder mehrerer hyperfunktioneller Nebenschilddrüsen und somit eine Persistenz der Erkrankung dar. Hierüber muss ein Patient präoperativ mündlich und schriftlich aufgeklärt werden.

Rekurrensparesen treten im Vergleich zu Schilddrüsenoperationen deutlich seltener und vor allem bei Rezidiveingriffen auf. Eine prä- und postoperative Kontrolle der Stimmlippenfunktion wird auch bei Nebenschilddrüsenoperationen empfohlen.

Cave

Ein Hypoparathyreoidismus ist die Folge von bilateralen Explorationen mit einer Devaskularisierung oder der Exstirpation von unauffälligen regelrecht funktionierenden Nebenschilddrüsen, die unbedingt vermieden werden sollte. Auch eine gleichzeitige Thyroidektomie erhöht das Risiko für einen Hypoparathyreoidismus.

Da sich die Nebenschilddrüsenfunktion bis zu 2 Jahre postoperativ erholen kann, sind in diesen Fällen wiederholte postoperative Kontrollen und ggf. eine Anpassung der Substitutionstherapie mit Kalzium und Calcitriol erforderlich.

Postoperative Nachsorge

Nach 2–3 Wochen und nochmals nach 6 Monaten postoperativ wird eine laborchemische Verlaufskontrolle von Kalzium, PTH und Vitamin D empfohlen. Befinden sich die Kalzium- und PTH-Werte im Normbereich, wurde die Heilung des pHPT erreicht.

Vor allem bei Patienten mit einem präoperativ lange bestehenden pHPT und einer ausgeprägten Hyperkalzämie (Serumkalzium $\geq 3,0$ mmol/l) sowie einer Osteopenie oder Osteoporose zeigt sich postoperativ nicht selten ein Hungry-Bone-Syndrom, das durch eine vermehrte ossäre Kalziumresorption und dadurch bedingt einen Serumkalziumwert im unteren Normbereich gekennzeichnet ist. Reflektorisch kommt es zu einem Anstieg des PTH, der bis zu 9 Monate postoperativ anhalten kann [22] (► **Tab. 1**). Therapeutisch erfolgt eine bedarfsweise Substitution von Kalzium und Vitamin D.

► **Tab. 1** Prä-, intra- und postoperative Laborparameter eines 31-jährigen männlichen Patienten mit primärem Hyperparathyreoidismus und postoperativem Hungry-Bone-Syndrom.

Laborparameter	präoperativ	OP-Beginn	10 min nach Exstirpation Nebenschilddrüsenadenom	1. Tag postop.	15. Tag postop.	11 Mon. postop.
Kalzium (Normwert: 2,18–2,6 mmol/l)	3,07	–	–	2,58	2,19	2,45
Parathormon (PTH) (Normwert: 18,4–80,1 ng/l)	722,6	956,5	73,1	4,1	177,5	49,4
Vitamin D ₃ 25-OH (Normwert: 30–100 ng/l)	–	–	–	–	21,6	–

Operative Therapie des rezidivierenden und persistierenden Hyperparathyreoidismus

DEFINITION

Persistierender Hyperparathyreoidismus

Eine Persistenz eines pHPT liegt vor, wenn eine postoperativ anhaltende Hyperkalzämie besteht.

Rezidivierender Hyperparathyreoidismus

Kommt es nach einem Zeitraum von mindestens 6 Monaten Normokalzämie erneut zu einer Hyperkalzämie, spricht man von einem Rezidiv.

In beiden Fällen besteht die Indikation zur erneuten Operation. Präoperativ muss die Diagnose des pHPT eindeutig laborchemisch gesichert sein. Soweit möglich, müssen alle relevanten Vorbefunde – dies sind insbesondere der vorhergehende Arztbrief, OP-Bericht und histopathologische Befund – vorliegen, damit der Operateur möglichst zweifelsfrei erkennen kann, welche Nebenschilddrüsen im Ersteingriff bereits exploriert oder exstirpiert wurden.

Wichtig zur Bewertung der Voroperation beim persistierenden HPT ist auch die Erfahrung des Erstoperateurs, da unerfahrene Operateure eher Nebenschilddrüsenadenome an typischen Lokalisationen nicht auffinden, während Erfahrene die typischen Lokalisationen bereits intraoperativ exploriert haben und sich eine Persistenz hier eher an atypischen Lokalisationen darstellt [23].

Erfolgte bereits eine Exstirpation mehrerer Nebenschilddrüsen oder eine extensive bilaterale Exploration, muss der Patient ggf. über einen persistierenden postoperativen Hypoparathyreoidismus aufgeklärt werden.

Eine weitere Voraussetzung für eine Reoperation stellt eine positive Lokalisationsdiagnostik dar. Dieser Eingriff sollte nur durch einen in der Nebenschilddrüsenchirurgie

erfahrenen Operateur durchgeführt werden. Empfohlen wird die Verwendung des intraoperativen Neuromonitorings, um den N. recurrens zu identifizieren und seine Funktion zu erhalten und der Möglichkeit einer intraoperativen PTH-Bestimmung.

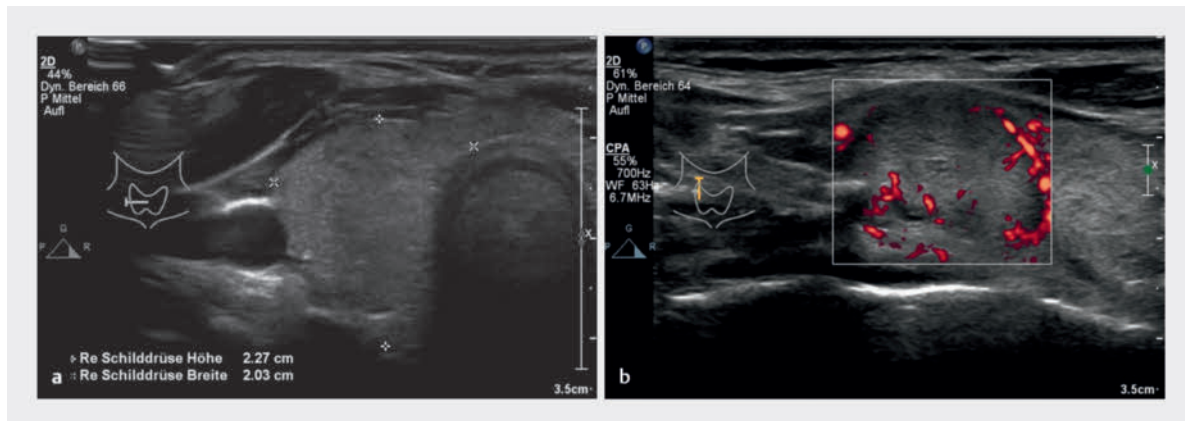
Kazaure et al. [24] werteten multizentrische Ergebnisse von 6795 Patienten mit einer Reoperation aufgrund eines pHPT aus und fanden Heilungsraten von 89,5% im Vergleich zur Primäroperation mit 95,0%. Bedingt durch die schwierigere Exposition der hyperfunktionellen Nebenschilddrüsen im Narbengewebe trat nach der Reoperation in 10,5% eine persistierende Hypokalzämie auf, die nach einem Primäreingriff nur in 2,4% beobachtet wurde.

Nebenschilddrüsenkarzinom

Eine seltene Ursache des pHPT stellen atypische Adenome, bei denen histopathologisch kein invasives Wachstum bewiesen werden kann, oder Nebenschilddrüsenkarzinome dar. Präoperative Hinweise auf ein Karzinom wie z. B. ein stark erhöhter PTH-Wert oder eine hyperkalzämische Krise sind unspezifisch, und auch die typischen Symptome des pHPT unterscheiden sich nicht von denen eines Adenoms.

Auffällige sonografische Kriterien können eine ungewöhnliche Größe des Karzinoms, Kalzifikationen oder eine Infiltration in die Umgebung sein. Intraoperativ imponiert häufig eine große, palpatorisch indurierte Nebenschilddrüse, die ungewöhnlich stark an den umgebenden Weichteilen oder der Schilddrüse adhärent ist (► **Abb. 3**). Die Diagnose eines Nebenschilddrüsenkarzinoms im intraoperativen Gefrierschnitt ist schwierig und kann nur im Falle einer eindeutigen Angioinvasion oder Perineuralscheideninfiltration gestellt werden.

Besteht bereits während der Operation der Verdacht auf ein Karzinom, sollten die umgebenden Weichteile und auch der betreffende Schilddrüsenlappen en bloc mit



► **Abb. 3** Intrathyroidal gelegenes Nebenschilddrüsenkarzinom (1,8 cm, pT2, pN0 [0/5], L0, V1, Pn0, R0) rechts. Sonografisch inhomogener, unscharf begrenzter, 14 × 15 × 17 mm messender Schilddrüsenknoten. Operation: Thyreoidektomie mit zentraler Lymphknotendissektion rechts. 4 Monate postoperativ biochemische Heilung: Kalzium 2,35 mmol/l, PTH 22,1 ng/l (Norm: 18,4–80,1 ng/l) (Quelle: Dr. Grigo, Klinik für Radiologie, Marienhaus Klinikum Mainz).

dem Karzinom präpariert werden, um eine R0-Resektion zu erzielen. Eine Tumorexstirpation zusammen mit einer Hemithyreoidektomie und zentralen Lymphknotendissektion der betroffenen Halsseite führt zu geringeren Rezidiv- und besseren Überlebensraten. Wird ein Nebenschilddrüsenkarzinom erst postoperativ diagnostiziert und bestehen eine R0-Resektion sowie eine biochemische Heilung, ist keine Komplettierungsoperation erforderlich.

Postoperativ wird, auch für atypische Adenome, eine halbjährliche Nachsorge und Laborkontrolle für Kalzium und PTH sowie die zervikale Sonografie empfohlen. Bei Auftreten eines Lokalrezidivs steht eine operative Revision zur Tumorexstirpation an erster Stelle. Ist eine Operabilität nicht mehr gegeben, kann eine Senkung des Kalziumspiegels mit Cinacalcet oder Bisphosphonaten versucht werden.

Registerstudien aus Korea [25] und den USA [26] beschreiben 5- und 10-Jahres-Überlebensraten von 86,5% und 72,9%, respektive 82,9% und 57,0%.

Hereditäre Formen des primären Hyperparathyreoidismus

Multiple endokrine Neoplasie Typ 1 (MEN 1)

Die häufigste Form eines hereditären Hyperparathyreoidismus ist die multiple endokrine Neoplasie Typ 1 (MEN 1), die autosomal-dominant vererbt wird. Neben einem pHPT, der meist ab dem 20. Lebensjahr auftritt, werden Adenome der Hypophyse (häufig Prolaktinome) und neuroendokrine Pankreastumoren beschrieben.

Merke

Es ist deshalb von großer Bedeutung, bei allen Patienten mit einem pHPT präoperativ eine Familienanamnese durchzuführen.

Entsprechend der AWMF-Leitlinie [1] wird empfohlen, alle Patienten mit einem pHPT, die jünger als 30 Jahre alt sind, auf das Vorliegen eines MEN-1-Syndroms nach entsprechender Einwilligung humangenetisch zu untersuchen.

Intraoperativ besteht beim MEN-1-induzierten pHPT meist eine Hyperplasie aller 4 Nebenschilddrüsen und somit die Indikation zur subtotalen Parathyreoidektomie. Alternativ ist auch eine totale Parathyreoidektomie mit Replantation von Nebenschilddrüsenengewebe in den Unterarm möglich. Dieses Verfahren birgt allerdings ein deutlich höheres Risiko eines persistierenden Hypoparathyreoidismus. Die Entfernung nur einer Nebenschilddrüse oder unilateral von 2 Nebenschilddrüsen führt dagegen häufig zu einer Persistenz. Pieterman et al. [27] beschrieben eine HPT-Persistenz oder ein -Rezidiv in 53% der Fälle, in denen beim MEN 1-Syndrom weniger als 3 Nebenschilddrüsen entfernt wurden, von 17% nach subtotaler und von 19% nach totaler Parathyreoidektomie.

Aufgrund eines erhöhten Risikos für ein neuroendokrines Karzinom des Thymus wird bisher eine Exstirpation der oberen Thymusanteile zusammen mit der Parathyreoidektomie empfohlen. Eine Metaanalyse von De Jong et al. [28] beschrieb bei 122 Patienten nur einen Fall eines intraoperativ exstirpierten Thymuskarzinoids (0,9%). Im weiteren Verlauf entwickelten jedoch 7,4% der Patienten ein neuroendokrines Thymuskarzinom, sodass eine regelmäßige Nachsorge unbedingt empfohlen wird.

MEN-2A-Syndrom

Beim MEN-2A-Syndrom, das ebenfalls autosomal-dominant vererbt wird, entwickeln die betroffenen Genträger, je nach Penetranz der Mutation, ein medulläres Schilddrüsenkarzinom und in bis zu 50 % der Fälle Phäochromozytome. In ca. 25 % tritt ein pHPT auf, dessen Ursache sowohl ein Nebenschilddrüsenadenom als auch eine Hyperplasie sein kann.

Hyperparathyreoidismus-Kiefertumor-Syndrom (HPT-JT)

Eine sehr seltene hereditäre Erkrankung ist das Hyperparathyreoidismus-Kiefertumor-Syndrom (HPT-JT), bei dem neben der Ausbildung von Nebenschilddrüsenadenomen und auch -karzinomen Tumoren des Ober- und Unterkiefers sowie der Nieren und des Uterus auftreten können.

Fazit

Die US-amerikanische Leitlinie zur Therapie des primären Hyperparathyreoidismus (pHPT) [10] beschreibt die Erkrankung als „underdiagnosed and undertreated“. Doch nicht nur in den USA, sondern auch in vielen europäischen Ländern trifft diese Aussage zu, da Patienten mit einem pHPT nicht selten erst nach mehreren Jahren einer Hyperkalzämie einem endokrin erfahrenen Chirurgen vorgestellt und somit verzögert behandelt werden.

Typische Symptome eines pHPT sind Müdigkeit, Abgeschlagenheit, neurokognitive Störungen, Depression, Osteoporose, Nephrolithiasis und eine arterielle Hypertonie. Oft werden diese Beschwerden nur auf eine gezielte Nachfrage in der Anamnese geäußert, sodass zu viele Patienten als „asymptomatisch“ bezeichnet werden.

Wermers et al. [29] beschrieben im Jahr 2021 eine erhöhte Mortalität bei einem unbehandelten pHPT und Serumkalziumwerten von $\geq 2,69 \text{ mmol/l}$ ($\geq 10,8 \text{ mg/dl}$) im Gegensatz zu Patienten nach einer operativen Therapie des pHPT. Yu et al. [30] konnten eine erhöhte Mortalität für Patienten mit einem unbehandeltem milden pHPT (durchschnittliches Serumkalzium $2,63 \text{ mmol/l}$) bereits 2010 in Schottland nachweisen.

Die Ursache eines pHPT ist in 85–90 % ein Nebenschilddrüsenadenom. Mehrdrüsenenerkrankungen treten in Form von 2 Nebenschilddrüsenadenomen (sog. Doppeladenom) oder einer Hyperplasie aller Nebenschilddrüsen auf. Bei weniger als 1 % wird die Diagnose eines Nebenschilddrüsenkarzinoms gestellt.

Eine Operation zur Entfernung der hyperfunktionellen Nebenschilddrüsen ist die einzige kausale Therapie des pHPT und führt mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu einer dauerhaften Heilung der Erkrankung [1].

KERNAUSSAGEN

- Patienten mit einem primären Hyperparathyreoidismus pHPT werden häufig erst nach mehreren Jahren einer Hyperkalzämie, also verzögert, behandelt.
- Die typischen – unspezifischen – Symptome eines pHPT sind Müdigkeit, Abgeschlagenheit, neurokognitive Störungen, Depression, Osteoporose, Nephrolithiasis und arterielle Hypertonie.
- Es besteht eine erhöhte Mortalität bei unbehandeltem pHPT und erhöhten Serumkalziumwerten.
- Die Ursache eines pHPT ist in 85–90 % ein Nebenschilddrüsenadenom. Bei < 1 % der Patienten wird die Diagnose eines Nebenschilddrüsenkarzinoms gestellt.
- Eine Operation zur Entfernung der hyperfunktionellen Nebenschilddrüsen ist die einzige kausale Therapie des pHPT und führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer dauerhaften Heilung der Erkrankung.
- Sowohl bei rezidivierendem als auch bei persistierendem Hyperparathyreoidismus besteht die Indikation zur erneuten Operation.
- Bei Nebenschilddrüsenkarzinom ist eine R0-Resektion das operative Ziel.
- Die häufigste Form eines hereditären Hyperparathyreoidismus ist die multiple endokrine Neoplasie Typ 1 (MEN 1); hier wird eine Exstirpation der oberen Thymusanteile zusammen mit der Parathyreoidektomie empfohlen. Daneben sind das MEN-2A-Syndrom und das Hyperparathyreoidismus-Kiefertumor-Syndrom (HPT-JT) als hereditäre Formen zu nennen.
- Der operative Erfolg ist maßgeblich von der chirurgischen Expertise abhängig.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren

**Prof. Dr. med. Theresia Weber**

1982–1989 Studium LMU München, 1989–1990 AIP MMH Hannover. 1990–2007 Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg. 2007 Außerplanmäßige Professur der Universität Heidelberg. 2007–2014 Oberärztin an der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Universitätsklinikum Ulm, und Leitung Referenzzentrum für Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie. Seit 2014 Chefarztin der Klinik für Endokrine Chirurgie und Leitung Referenzzentrum für Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie, Marienhaus Klinikum Mainz.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Theresia Weber

Marienhaus Klinikum
An der Goldgrube 11
55131 Mainz
Deutschland
theresia.weber@marienhaus.de

Wissenschaftlich verantwortlich
gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen: Prof. Dr. med. Theresia Weber, Mainz

Literatur

- [1] AWMF. Leitlinie Operative Therapie des primären und renalen Hyperparathyreoidismus. 2020-12-22. Zugriff am 18. März 2025 unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/088-009L_S2k_Operative-Therapie-des-primären-und-renalen-Hyperparathyreoidismus_2021-02.pdf
- [2] Bhangu JS, Baumgartner-Parzer S, Hargitai L et al. Novel mutations of the calcium-sensing receptor impede differential diagnosis of primary hyperparathyroidism and familial hypocalciuric hypercalcemia. *Gland Surg* 2022; 11: 12–22. DOI: 10.21037/gs-21-577
- [3] Crousset ED, Maier LA, Wilson KC et al. Diagnosis and detection of sarcoidosis. *Am J Resp Crit Care Med* 2020; 201: e26–e51. DOI: 10.1164/rccm.202002-0251ST
- [4] Bergenfelz A, van Slycke S, Makay Ö et al. European multicenter study on outcome of surgery for sporadic primary hyperparathyroidism. *BJS* 2021; 108: 675–683. DOI: 10.1093/bjs/zab304
- [5] Mihai R, Gleeson F, Buley ID et al. Negative imaging studies for primary hyperparathyroidism are unavoidable; correlation of sestamibi and high-resolution ultrasound scanning with histological analysis in 150 patients. *World J Surg* 2006; 30: 697–704. DOI: 10.1007/s00268-005-0338-9
- [6] Dy BM, Richards ML, Vazquez BJ et al. Primary hyperparathyroidism and negative Tc99 sestamibi imaging; to operate or not? *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 2272–2278. DOI: 10.1245/s10434-012-2325-3
- [7] Weber T, Smaxwil C, Hermann M et al. Results of 18F-choline and 11C-methionine positron emission tomography/computed tomography for the preoperative localization of hyperfunctional parathyroid glands in primary hyperparathyroidism. *Surgery* 2025; 180: 109056. DOI: 10.1016/j.surg.2024.109056
- [8] Morris GS, Grubbs EG, Hearon CM et al. Parathyroidectomy improves functional capacity in “asymptomatic” older patients with primary hyperparathyroidism: a randomized control trial. *Ann Surg* 2010; 251: 832–837
- [9] Murray SE, Pathak PR, Schaefer SC et al. Improvement of sleep disturbance and insomnia following parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism. *World J Surg* 2014; 38: 542–548. DOI: 10.1007/s00268-013-2285-1
- [10] Wilhelm SM, Wang TS, Ruan DT et al. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for Definitive Management of Primary Hyperparathyroidism. *JAMA Surg* 2016; 151: 959–968. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.2310
- [11] Rigg J, Gilbertson E, Barrett HL et al. Primary hyperparathyroidism in pregnancy: maternofetal outcomes at a quaternary referral obstetric hospital, 2000 through 2015. *J Clin Endocrinol Metab* 2019; 104: 721–729. DOI: 10.1210/je.2018-01104
- [12] Ishii H, Stechman MJ, Watkinson JC et al. A review of parathyroid surgery for primary hyperparathyroidism from the United Kingdom Registry of Endocrine and Thyroid Surgery (UKRETS). *World J Surg* 2021; 45: 782–789. DOI: 10.1007/s00268-020-05885-5
- [13] Miccoli P, Berti P, Conte M et al. Minimally invasive video-assisted parathyroidectomy: lesson learned from 137 cases. *J Am Coll Surg* 2000; 191: 613–618. DOI: 10.1016/s1072-7515(00)00737-7
- [14] James BC, Kaplan EL, Grogan RH et al. What's in a name? Providing clarity in the definition of minimally invasive parathyroidectomy. *World J Surg* 2015; 39: 975–980. DOI: 10.1007/s00268-015-3243-x
- [15] Sasanakietkul T, Jitpratoom P, Anuwong A. Transoral endoscopic parathyroidectomy vestibular approach: a novel scarless parathyroid surgery. *Surg Endosc* 2017; 31: 3755–3763. DOI: 10.1007/s00464-016-5397-5
- [16] Westerdaal J, Bergenfelz A. Unilateral versus bilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism: five-year follow-up of a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2007; 246: 976–980. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31815c3ff8
- [17] Gray WK, Navaratnam AV, Day J et al. Volume-outcome associations for parathyroid surgery in England. *JAMA Surg* 2022; 157: 581–588. DOI: 10.1001/jamasurg.2022.1353
- [18] Rajan S, Gracie D, Aspinall S. Does surgeon volume impact morbidity following parathyroidectomy? A study of 16,140 parathyroidectomies from the UK registry of endocrine and thyroid surgery (UKRETS) database. *World J Surg* 2023; 47: 1221–1230. DOI: 10.1007/s00268-022-06863-9
- [19] Issa P, Kandil E, Lee GS. Radiofrequency ablation as a treatment modality for primary hyperparathyroidism: a systematic literature review. *Gland Surg* 2024; 13: 87–99. DOI: 10.21037/gs-22-546
- [20] Rajaei MH, Bentz AM, Schneider DF et al. Justified follow-up: a final intraoperative parathyroid hormone (ioPTH) over 40 pg/mL is associated with an increased risk of persistence and recurrence in primary hyperparathyroidism. *Ann Surg Oncol* 2015; 22: 454–459. DOI: 10.1245/s10434-014-4006-x
- [21] Hargitai L, Boryshchuk D, Arian M et al. Is intraoperative parathyroid monitoring during minimally invasive parathyroidectomy still justified? *Front Endocrinol (Lausanne)* 2024; 15: 1442972. DOI: 10.3389/fendo.2024.1442972

- [22] Witteveen JE, van Thiel S, Romijn JA et al. Hungry bone syndrome: still a challenge in the post-operative management of primary hyperparathyroidism: a systematic review of the literature. *Eur J Endocrinol* 2013; 168: R45–R53. DOI: 10.1530/EJE-12-0528
- [23] Chen H, Wang TS, Yen TWF et al. Operative failures after parathyroidectomy for hyperparathyroidism. *Ann Surg* 2010; 252: 691–695. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181f698df
- [24] Kazaure HS, Thomas S, Scheri RP et al. The devil is in the details: assessing treatment and outcomes of 6,795 patients undergoing remedial parathyroidectomy in the Collaborative Endocrine Surgery Quality Improvement Program. *Surgery* 2019; 165: 242–249. DOI: 10.1016/j.surg.2018.03.026
- [25] Kong SH, Kim JH, Park MY et al. Epidemiology and prognosis of parathyroid carcinoma: real-world data using nationwide cohort. *J Cancer Res Clin Oncol* 2021; 147: 3091–3097. DOI: 10.1007/s00432-021-03576-9
- [26] Goldner E, Fingeret A. Parathyroid Carcinoma: a national cancer database analysis. *J Surg Res* 2023; 281: 57–62. DOI: 10.1016/j.jss.2022.08.017
- [27] Pieterman CRC, van Hulsteijn LT, den Heijer M et al. Primary hyperparathyroidism in MEN1 patients: a cohort study with longterm follow-up on preferred surgical procedure and the relation with genotype. *Ann Surg* 2012; 255: 1171–1178. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824c5145
- [28] De Jong MC, Parameswaran R. Revisiting the evidence for routine transcervical thymectomy for the prevention of thymic carcinoid tumours in MEN-1 patients. *Oncology* 2022; 100: 696–700. DOI: 10.1159/000526775
- [29] Wermers RA, Griebeler ML, Thapa P et al. Survival in primary hyperparathyroidism over five decades (1965–2010) a population-based retrospective study. *Bone* 2021; 152: 116099. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116099
- [30] Yu N, Donnan T, Leese GP. A record linkage study of outcomes in patients with mild primary hyperparathyroidism; the Parathyroid Epidemiology and Audit Research Study (PEARS). *Clin Endocrinol (Oxf)* 2011; 75: 169–176. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2010.03958.x

Bibliografie

Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date 2025; 19: 277–291
DOI 10.1055/a-2523-4201
ISSN 1611-6437
 © 2025. Thieme. All rights reserved.
 Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,
 70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Die Teilnahme an dieser Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate möglich, solange ein aktives Abonnement besteht. Unter <https://eref.thieme.de/CXQ62XH> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests und zum Artikel. Sie finden dort auch den genauen Einsendeschluss. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung.

Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

VNR 2760512025167574198



Frage 1

Zur Diagnose eines primären Hyperparathyreoidismus werden verschiedene Laboruntersuchungen durchgeführt. Welche gehört i. d. R. *nicht* dazu?

- A Serumkalzium
- B Parathormon (PTH)
- C Kalzium im 24-h-Urin
- D Serumkalium
- E Vitamin-D-Spiegel

Frage 2

Welche Diagnose wird am häufigsten gestellt, wenn laborchemisch eine Normokalzämie und ein deutlich erhöhter PTH-Wert bestehen?

- A primärer Hyperparathyreoidismus
- B Vitamin-D-Mangel
- C Sarkoidose
- D Nebenschilddrüsenkarzinom
- E Knochenmetastasen

Frage 3

In welchen Fällen besteht die Indikation zur Operation eines pHPT?

- A grundsätzlich immer (bei entsprechendem Einverständnis des Patienten)
- B nur bei Patienten < 50 Jahre
- C nur bei Patienten > 50 Jahre
- D ausschließlich bei Nephrolithiasis und Osteoporose
- E Nie, die medikamentöse Therapie mit Cinacalcet reicht aus.

Frage 4

Welche Diagnostik sollte vor der Planung einer pHPT-Operation erfolgen?

- A Feinnadelpunktion zur zytologischen Sicherung
- B Sonografieergebnisse häufig negativ, deshalb immer eine MIBI-Szintigrafie
- C Anstelle der MIBI-Szintigrafie ist auch eine Schilddrüsen-Szintigrafie möglich.
- D Es gibt nichts Besseres als ein ^{18}F -Cholin-PET/CT.
- E Die Sonografie reicht bei eindeutigem Befund aus, MIBI-Szintigrafie dann fakultativ.

Frage 5

Eine der Aussagen zur hyperkalzämischen Krise trifft *nicht* zu. Welche?

- A Die hyperkalzämische Krise ist definiert durch einen Serumkalziumwert $\geq 3,5 \text{ mmol/l}$ (Normbereich 2,1–2,6 mmol/l).
- B Typische Symptome sind eine Polydipsie, Exsikkose, Übelkeit, Adynamie bis hin zur Somnolenz.
- C Eine medikamentöse Behandlung sollte ambulant erfolgen.
- D Stationäre Aufnahme und Überwachung ist aufgrund der Gefahr von Herzrhythmusstörungen erforderlich.
- E Eine Operation sollte so zeitnah wie möglich geplant werden.

Frage 6

Welche Operationstechnik sollte beim pHPT angewendet werden?

- A Es muss immer eine bilaterale Exploration aller Nebenschilddrüsen erfolgen, da die präoperative Diagnostik häufig unzuverlässig ist.
- B Aus kosmetischen Gründen wird ausschließlich minimalinvasiv operiert.
- C Der Zugang erfolgt inzwischen routinemäßig minimalinvasiv durch die Axilla oder transoral (TOEPVA).
- D Die Wahl des operativen Zugangs orientiert sich an den anatomischen Verhältnissen und den Befunden der präoperativen Lokalisationsdiagnostik.
- E In ein paar Jahren operieren ohnehin nur noch Roboter.

Frage 7

Bei V. a. einen persistierenden pHPT sind verschiedene Maßnahmen angezeigt. Welche gehört *nicht* dazu?

- A einfach abwarten
- B Diagnose erneut laborchemisch sichern (Kalzium, PTH, Urin-Kalzium, Vitamin D)
- C Sonografie und MIBI-Szintigrafie wiederholen
- D Reoperation nur bei positiver Lokalisationsdiagnostik planen
- E Vorbefunde, OP-Berichte etc. sichten

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 8

Eine intraoperative PTH-Messung ...

- A wird leitliniengerecht bei allen fokussierten OP-Verfahren empfohlen.
- B muss auch bei der bilateralen Halsexploration durchgeführt werden.
- C ist rein fakultativ und nicht aussagekräftig.
- D dauert zu lange und verursacht zu hohe Kosten.
- E kann durch eine Kalziumbestimmung im OP ersetzt werden.

Frage 9

Mit einer schwangeren Patientin mit einem pHPT (Serumkalzium 3,1 mmol/l, PTH 247 ng/l) sind verschiedene Maßnahmen zu besprechen. Welche gehört *nicht* dazu?

- A Sicherung der Diagnose durch mindestens eine weitere Bestimmung von Kalzium und PTH
- B Lokalisationsdiagnostik mittels MRT
- C Es besteht das Risiko einer Präeklampsie und von Frühgeburten.
- D sofortige Entbindung resp. Abtreibung aufgrund der Gefahr von Herzrhythmusstörungen der Mutter
- E engmaschige Befundkontrollen und, wenn möglich, Planung der Operation im 2. Trimenon

Frage 10

Welche Aussage zum Vorgehen und zur Prognose bei einem Nebenschilddrüsenkarzinom ist *falsch*?

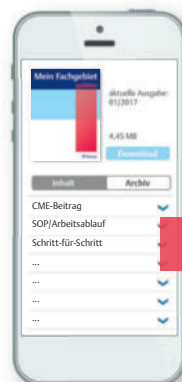
- A Zur Tumornachsorge wird eine regelmäßige Bestimmung von Kalzium und Parathormon empfohlen.
- B Sonografisch gibt es keine sicheren Zeichen für ein NSD-Ca.
- C Nur selten kann ein Nebenschilddrüsenkarzinom intraoperativ histologisch nachgewiesen werden.
- D Es besteht die gleiche Symptomatik wie bei einem Nebenschilddrüsenadenom.
- E Bei einem Lokalrezidiv ist eine Operation nicht mehr indiziert.

Anzeige

Service für unsere Leser

**up2date
immer dabei!**

Online und offline im Thieme
Wissensportal eRef plus App.



Jetzt downloaden:

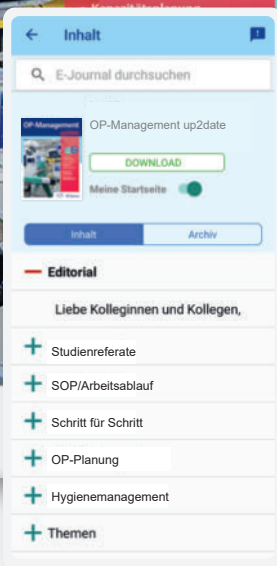
www.thieme.de/eref-app

up2date – Fortbildung mit dem roten Faden

DIE ERSTE

Fortbildungszeitschrift speziell für das OP-Management

OP-Management *up2date*



Fortbildung für OP-Manager und OP-Koordinatoren

OP-Management up2date sorgt für mehr Effizienz, optimierte Prozesse und bessere Kennzahlen im OP-Betrieb.

Genau das, was Sie für einen reibungslosen OP-Ablauf im Klinikalltag brauchen

Ausgehend von einem speziell mit Vertretern des VOPM (Verband für OP-Management) entwickelten Curriculum decken wir die Bandbreite des OP-Managements vollständig ab.

Immer souverän handeln

Dabei unterstützen Fachwissen-Beiträge ausgewiesener Experten, Schritt-für-Schritt-Anleitungen in Bildern, SOPs/ Arbeitsabläufe zur Prozessoptimierung und Qualitätssicherung.

Jetzt OP-Management up2date
abonnieren:
thieme.com/op-team



Am Puls der Zeit.

Seit 150 Jahren.



**6 AUSGABEN
PRO JAHR**

**inkl. DIGITALZUGANG
aktuelle Ausgabe
und Archiv**

Damit Sie in Ihrem Fach nichts verpassen

Lesen Sie im **Zentralblatt für Chirurgie** über neueste Entwicklungen und Techniken in der Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie. Kompakt aufbereitet als wissenschaftliche Originalarbeit, Übersichtsarbeit oder Themenschwerpunkt.

Besonders spannend sind seltene oder ungewöhnliche Fälle aus Klinik und Praxis. Dazu gibt es Zusammenfassungen der wichtigsten Publikationen aus internationalen Zeitschriften und Bewertungen aktueller Urteile zu medizinischen Streitfällen.

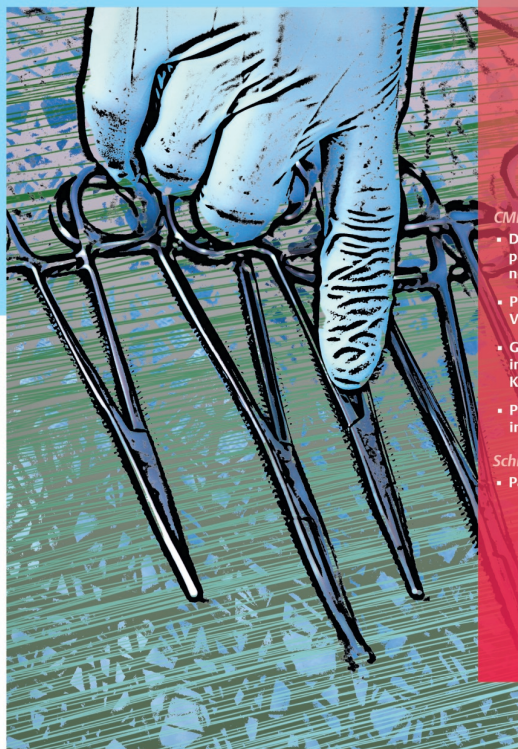


Jetzt zum Einstiegspreis!
shop.thieme.de

 **Thieme**

100% FORTBILDUNG

Allgemein- und Viszeralchirurgie *up2date*



CME-Fortbildung

- Diagnostik und Therapie pankreatischer neuroendokriner Tumore
- Periphere arterielle Verschlusskrankheit
- Gastrointestinale Endoskopie im postoperativen Komplikationsmanagement
- Präkanzerosen und Tumoren in der Proktologie

Schritt für Schritt

- Paronychie

 Thieme

4 AUSGABEN
PRO JAHR

Einstiegspreis für
Neuabonnenten!

inkl. **DIGITALZUGANG**

aktuelle Ausgabe und Archiv

Genau das, was Sie im medizinischen Alltag brauchen: 100% Fortbildung aus der gesamten Allgemein- und Viszeralchirurgie. Wir aktualisieren mit System – Sie bleiben automatisch dran. Und sammeln bis zu 72 CME-Punkte pro Jahr.

Bewusst entscheiden, souverän handeln: Gesichertes Fachwissen, das Sie direkt anwenden können – CME-Beiträge, Schritt-für-Schritt-Anleitungen, Fallbeispiele und SOPs / Arbeitsabläufe zur Qualitätssicherung

Entspannt weiterkommen: Die klare Sprache und Gestaltung der Fachzeitschrift sorgt für hohen Lesekomfort und hilft, Inhalte leichter zu verstehen und im Kopf zu behalten.

shop.thieme.de



 Thieme