

## Endoskopische Schilddrüsen-OP ohne sichtbare Narbe

Für den endoskopischen Zugang werden in der Regel extrazervikale Hautinzisionen durchgeführt und ein verlängerter Zugangsweg zur Schilddrüse in Kauf genommen. Durch diese Schnittführung werden sichtbare Narben vermieden. Weniger Schmerzen, eine größere Zufriedenheit und ein funktionell besseres Ergebnis hinsichtlich des postoperativen Schluckaktes werden postuliert. Der Zugangsweg ist jedoch nicht komplikationsfrei. → 145

## Auto- und ICG-Fluoreszenz in der Nebenschilddrüsenchirurgie

Die intraoperative Identifikation von Nebenschilddrüsen ist durch die geringe Größe, die ähnliche Beschaffenheit und Farbe wie das umgebende Gewebe und Lagevariationen manchmal erschwert. Durch Autofluoreszenz und ICG-Fluoreszenz lassen sich die Nebenschilddrüsen leichter erkennen und die Durchblutung objektiver abschätzen. → 151

## Neuromonitoring in der Allgemein- und Viszeralchirurgie

In der allerersten Ausgabe der CHAZ aus dem Jahr 2000 ist ein Beitrag von Kunath und Gastingler zum intraoperativen Neuromonitoring (IONM) erschienen. Nach genau 20 Jahren CHAZ erfährt das IONM in dieser Ausgabe nun ein Update. → 156



## Die periprothetische Infektion

Eine periprothetische Infektion ist für Operateur und Patient gleichermaßen eine fürchterliche Komplikation mit nicht selten schwerwiegenden Konsequenzen, langwierigen Klinikaufenthalten, aufwändigen Therapiemaßnahmen und wiederholten Eingriffen bei unsicherem Erfolg. Trotz aller Anstrengungen ergeben die Registerdaten keinen Rückgang von Inzidenz und Prävalenz. Haupterreger bleiben Staphylokokken, vorwiegend *S. epidermidis*, wobei resistente Erreger nicht selten und immer häufiger für Rezidive verantwortlich sind. Die diagnostischen Algorithmen sind weitgehend standardisiert. Klinik und der mikrobiologische Nachweis in Gelenkflüssigkeit und periprothetischem Gewebe stehen im Vordergrund. Die Sonikation der Implantate verbessert die Aussage bakteriologischer Untersuchungen erheblich. Nur bei Frühinfektionen können Wechsel der mobilen Prothesenmodule mit gleichzeitiger Revision des Situs das Implantat erhalten. Bei chronischen und schweren Verläufen sind Explantation und radikales operatives Débridement von Knochen und Weichgewebe die grundsätzlichen und wesentlichen Maßnahmen. Bei unkomplizierten Erregern kann eine einzeitige Reimplantation vorgenommen werden; allgemein wird die zweizeitige Vorgehensweise als sicherer betrachtet. → 133



# EXPECT MORE

Entwickeln, Optimieren, Etablieren

**Die Welt heilen -  
beim Einzelnen beginnen.**

**#WirBleibenZuhause**

mehr auf [www.jnj.com/latest-news](http://www.jnj.com/latest-news)

Johnson & Johnson Medical GmbH  
ETHICON  
Hummelsbütteler Steindamm 71  
22851 Norderstedt  
[www.jnjmedicaldevices.com](http://www.jnjmedicaldevices.com)

ANZO49 / Stand 04/2020 © Johnson & Johnson Medical GmbH

**ETHICON**  
PART OF THE  FAMILY OF COMPANIES

Reinhard Kaden

# Über Grossisten und andere Große

Um es gleich vorweg zu sagen: Heute geht es nicht um Chirurgisches, nicht um Berufspolitisches – aber letzten Endes dann doch: In Mannheim gib es mitten im Zentrum eine Familienbuchhandlung und das in doppelten Sinne. Die Buchhandlung Bender ist seit 1775 (!!) familiengeführt ([www.buecherbender.de/wir.htm](http://www.buecherbender.de/wir.htm)), und sie bietet allen Mitgliedern einer Familie alles an Lesestoff, was man sich vorstellen kann. Der jetzige Seniorchef ist mehr fürs Bibliophile und die Honneurs zuständig, mehrere Mitarbeiter geben in der Buchhandlung kompetent zu den diversen Buchangeboten Rat und der Juniorchef nutzt die modernen Medien ebenso für ein Bestellportal wie für Buchempfehlungen. Dazu gehört auch ein regelmäßiger Newsletter für alle Interessierten, zu denen auch meine Familie und ich gehören. Vor kurzem schrieb er uns:

Im Weihnachtsgeschäft ist uns mehrfach Folgendes widerfahren: Da kamen Leute, die gestanden, sie seien gerade bei der Großen Konkurrenz (Groko) gewesen und hätten dort ein Buch vergeblich gesucht. Leider konnte die Groko das Buch nicht beschaffen, weil es den Titel nicht mehr gebe. Ob wir es noch auf Lager haben? So weit, so alltäglich. Wir haben dann getreulich in unsere Warenwirtschaft geschaut und wenn das Buch

nicht am Lager war, bei einem unserer Großhändler angefragt. Der hatte das Buch in der Regel, denn das Gesuchte war durchaus noch lieferbar. Nur eben nicht bei der Groko. Warum ist das so, obwohl die Groko 500-mal mehr Umsatz macht (kein Witz) als wir? Die müssten doch viel leichter an die Bücher kommen. Die Wahrheit ist, die Große Konkurrenz will das gar nicht. Es ist ihr zu mühsam. Und zu teuer. Bei unserer Umsatzrendite bekommt ihr Vorstand Depressionen. Deshalb arbeitet sie nur mit einem (!) Großhändler zusammen und hat halt nur, was der auf Lager hat. Nebenbei: Dieser Großhändler hat im vergangenen Jahr 250 000 Titel eher kleinerer Verlage vom Lager genommen, weil sie sich für ihn nicht rentieren.

Sie, liebe Kunden, können ja ein anderes Buch kaufen, finden die Groko und ihr Großhändler, und müssen keinen Stress machen. Doch vielleicht haben Sie dazu keine Lust?

Also, sagen Sie es ruhig weiter: Wunder vollbringt Bender nicht. Beim Großhändler der Großen Konkurrenz kaufen wir auch ein. Aber auch bei zwei weiteren. Und bei kleinen und großen Verlagen! Wenn ein Buch lieferbar ist, dann besorgen wir es. Wenn wir dabei drauflegen, sagen wir es Ihnen, damit wir einen Kompromiss finden, der Sie und uns leben lässt. Wenn Ihnen also jemand erzählt, er kaufe grundsätzlich nur bei der Groko oder in Seattle ein, weil der kleine Buchhändler nix gebacken

bekommt, fragen Sie ihn bitte, ob er uns schon eine Chance gegeben hat. Dafür dankt Ihnen im neuen Jahr und auch in Zukunft sehr herzlich Stefan „Man-kann-einen-ehrlichen-Mann-nicht-in-die-Knie-zwingen“ Heeg

---

**Wenn der Verlag nicht auf die Rabattforderungen eingeht, werden sogar neu erschienene Bücher für „derzeit nicht verfügbar“ erklärt**

---

Die Großen im Buchhandel wie Amazon in Seattle – mit einem Umsatz in Deutschland von deutlich über zwei Milliarden Euro pro Jahr und einem Online-Marktanteil von zirka 90 Prozent – bestimmen tatsächlich, was geht, zwingen Verlage zu aus deren Sicht unververtretbaren Rabatten und erklären, wenn der Verlag nicht auf die Rabattforderungen eingeht, sogar neu erschienene Bücher für „derzeit nicht verfügbar“. So ist das zum Beispiel auch mit dem erst vor kurzem erschienenen und damit verfügbaren Buch „Die Verfolgten“ geschehen, das die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie im Kaden Verlag veröffentlicht hat. Nicht anders ist es mit den Grossisten, die als Zwischenhändler fungieren: Auch sie nehmen Bücher nicht auf, wenn die Rabatte aus ihrer Sicht nicht

passen, womit dann auch hier das „derzeit nicht verfügbar“ gilt. Aus diesem Grunde, liebe Leser, kaufen Sie Ihre Bücher nicht bei Amazon und der GroKo, sondern bei den ortsständigen Buchhandlungen, die noch beraten, und geben Sie sich auch nicht zufrieden, wenn Ihnen ein Buchhändler sagt, ein Buch sei „derzeit nicht verfügbar“. Dieser Buchhändler ist – im Gegensatz zu Bücher Bender – ein fauler Buchhändler, denn er hat nur bei Amazon oder dem „eingeschränkten“ Grossisten nachgeschlagen und nicht im vollständigen – vom Börsenverein des deutschen Buchhandels herausgegebenen – „Verzeichnis lieferbarer Bücher“. Widrigenfalls rufen Sie in dem jeweiligen von Amazon und Grossisten geplagten Verlag an – beispielsweise bei uns im Kaden Verlag. Dort wird man Ihnen den Weg zum gesuchten Buch gerne aufzeigen.

Auch in Corona-Zeiten beraten und beliefern zahlreiche Buchhandlungen – telefonisch, per E-Mail oder über den Onlineshop – weiterhin ihre Kunden!

Wie sehen Sie das?  
 Schreiben Sie uns an  
 ✉ [chaz@kaden-verlag.de](mailto:chaz@kaden-verlag.de)

Komplexe  
perianale  
Fisteln bei  
Morbus  
Crohn

Alofisel®

**ALOFISEL®**  
(darvadstrocel)

Erste Stammzelltherapie<sup>1</sup>

**ZEIGEN SIE IHREN PATIENTEN DEN WEG**

- + Anhaltende Wirksamkeit<sup>2</sup> auch über 2 Jahre<sup>3</sup>
- + Von der ECCO\* empfohlen, mit besserem Evidenzgrad im Vergleich<sup>4</sup>
- + Schließmuskel-schonend



Alofisel®-Anwendungsclip  
[bit.ly/alofiselvideo](https://bit.ly/alofiselvideo)



Qualifizierte Anwenderzentren  
[bit.ly/zentren-finder](https://bit.ly/zentren-finder)



\* European Crohn's and Colitis Organisation

<sup>1</sup> Alofisel® ist die erste allogene Stammzelltherapie für CED-Patienten, die in Europa eine Zulassung als Arzneimittel erhalten hat. Zugelassen als orphan drug zur Behandlung seltener Leiden. <sup>2</sup> 52 % bzw. 56% der Patienten erzielten den Endpunkt der kombinierten Remission in Woche 24 (n=53/103) bzw. 52 (n=58/103) (äußerer Verschluss ohne Sezernierung bei Fingerdruck und keine Flüssigkeitsansammlung  $\geq 2$  cm im MRT). Quelle: Panés J et al. Gastroenterology 2018;154:1334-42. <sup>3</sup> 56% der über 2 Jahre weiter beobachteten Patienten waren in klinischer Remission (äußerer Verschluss ohne Sezernierung bei Fingerdruck; n=14/25). Quellen: Alofisel® Fachinformation, Stand Januar 2020, Spinelli A et al. European Colorectal Congress 2019; Poster 1614. <sup>4</sup> Empfehlung der allogenen Stammzelltherapie mit Evidenzlevel 2 im Vergleich zu chirurgischen Therapien mit Evidenzlevel 3-4. Quelle: Adamina M et al. J Crohn's Colitis 2020;14:155-68.

Alofisel® 5 Millionen Zellen/ml Injektions suspension

**Wirkstoff:** Darvadstrocel. **Zusammensetzung:** Dieses Arzneimittel enthält Zellen menschlicher Herkunft. Jede Durchstechflasche enthält eine Suspension aus 30 Millionen Zellen (eASC) in 6 ml Lösung, was einer Konzentration von 5 Millionen Zellen/ml entspricht. **Sonstige Bestandteile:** Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) (enthält Aminosäuren, Vitamine, Salze und Kohlenhydrate), Humanalbumin. **Anwendungsgebiete:** Alofisel® ist zur Behandlung von komplexen perianalen Fisteln bei erwachsenen Patienten mit nicht-aktivem/gering-aktivem lumbinalen Morbus Crohn indiziert, wenn die Fisteln unzureichend auf mindestens eine konventionelle oder biologische Therapie angesprochen haben. Alofisel sollte nur nach der Vorbereitung der Fistel angewandt werden (siehe Fachinformation Abs. 4.2). **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen das Arzneimittel, gegen Rinderserum oder gegen einen der sonstigen Bestandteile. **Nebenwirkungen:** Häufig: Analabszess, Proktalgie, Analfistel, eingriffsbedingte Schmerzen ("Reaktionen auf die Vorbereitung, die bis zu sieben Tage nach der Reinigung der Fistel zur Verabreichung der Behandlung auftreten). **Wechselwirkungen sowie weitere Hinweise:** siehe Fachinformation. Verschreibungspflichtig. **EU-Zulassungsinhaber:** Takeda Pharma A/S, Taastrup, Dänemark **Kontaktadresse d. Pharm. Unternehmens in Deutschland:** Takeda GmbH, Byk-Gulden-Straße 2, 78467 Konstanz, Tel.: 0800 825325, [medinfo@takeda.de](mailto:medinfo@takeda.de). Stand: 04/2019



Takeda Pharma Vertrieb GmbH & Co. KG,  
Jägerstraße 27, 10117 Berlin

**ALOFISEL®**  
(darvadstrocel)



## Editorial

- Über Grossisten und andere Große 113  
R. Kaden



## Nachrichten

- Neues DIVI-Intensivregister zeigt tagesaktuell verfügbare Intensivbetten 116
- Diagnose der akuten Appendizitis beim Kleinkind: Ultraschall plus CRP sind erste Wahl 117
- Software simuliert benötigte Ressourcen für Krankenhäuser, Rettungsdienste und Gesundheitsversorger 117
- Abwanderung von Ärzten ins Ausland rückläufig 118
- Verlust der Approbation auf Grund von Steuerhinterziehung rechtsgültig 118
- Grabungen in Israel: Verheilte Mittelfußfraktur deutet auf Krankenpflege im Jungpaläolithikum 118
- Versorgung durch Rückgang belegärztlicher Abteilungen gefährdet 119
- EMA darf Zulassungsstudien von Pharmafirmen veröffentlichen 119
- Seltene Erkrankungen: Projekt zur digitalen Zusammenarbeit 120
- Doppelt so viele Sepsisfälle wie bisher angenommen 120
- Faire-Kassenwettbewerb-Gesetz: Kein Verbot diagnosebezogener Vergütungen 126
- In memoriam Prof. Dr. med. Eugen Hermann Kuner 129
- Bariatrische OP hat bei Jugendlichen keinen Einfluss auf langfristige psychische Gesundheit 130

## Rubriken

- Personalia 122–126
- Industrienachrichten 131
- Impressum 132
- Inserentenverzeichnis 131
- CHAZkarten 176



## CME-Fortbildung

- Die periprothetische Infektion – Chancen und Probleme 133  
R. Ascherl, M. Müller, A. Trampuz, R. v. Eisenhart-Rothe, K.-D. Heller, C. Perka
- Fragen zur CME-Fortbildung 144



## Fortbildung

- Endoskopische Schilddrüsenoperationen ohne sichtbare Narbe: Möglichkeiten und Limitationen 145  
S. Schopf, G. Klein, J. Hampel, U. Wirth, R. Ladurner, J. Werner, M. Schardey, K. Hallfeldt, E. Karakas
- Autofluoreszenz und ICG-Fluoreszenz zur Darstellung von Nebenschilddrüsen 151  
R. Ladurner, M. Lerchenberger, P. Zimmermann, J. Werner, M. Schardey, S. Schopf, K. Hallfeldt



## Aktuelles Thema

- Neuromonitoring in der Allgemein- und Viszeralchirurgie 156  
B. Meier, W. Kneist
- Antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial: Gute Evidenz oder nur gutes Marketing? 161  
E. Meyer



## Anwenderbericht

- Fasziendehnung zum Bauchverschluss nach perforiertem Bauchaortenaneurysma 164  
T. Halama, R. Nazzal, T. Nowroth



## Kasuistik

- »Akutes Abdomen« durch intestinale Perforation 169  
C. Graeser, W. Sendt



## Medizingeschichte

- 40 Jahre Stoßwellentherapie – 25 Jahre DIGEST 172  
K. Knobloch, J. Rassweiler

# Der schnellste Weg zu Ihrem persönlichen CHAZ-Abo



chazabo@  
kaden-verlag.de

## Neues DIVI-Intensivregister zeigt tagesaktuell verfügbare Intensivbetten

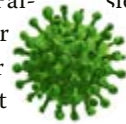
Gute Nachrichten in Zeiten der COVID-19-Pandemie: Deutschlands Intensiv- und Notfallmediziner ermöglichen im neugeschaffenen DIVI-Intensivregister nun eine tagesaktuelle Übersicht über die verfügbaren Behandlungskapazitäten hiesiger Intensivstationen. Auf einen Blick wird deutlich, in welchen Kliniken aktuell genau wie viele Plätze für Corona-Patienten zur Verfügung stehen. Beteiligt haben sich am Register der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) am 3. April bereits 975 Kliniken in Deutschland, die ihre Daten laufend aktualisieren. Es sind die ersten Zahlen, die die derzeitige Situation in Deutschland vor Augen führen: Wie hoch ist die tatsächliche Zahl schwer Erkrankter, die in einer Klinik behandelt werden müssen? Haben wir genug Kapazitäten auf den Intensivstationen? Genug

Beatmungsplätze? Und Personal? Auf die drängendsten Fragen dieser Tage können die DIVI, das Robert Koch-Institut (RKI) und die Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) nun gemeinsam Antworten geben. Mit der wachsenden Zahl teilnehmender Kliniken werden die Experten ab sofort noch genauer erkennen können, wie sich die Zahl freier Intensivbetten im Verhältnis zu den schwer verlaufenden Infektionen weiterentwickelt.

Das Register erfasste am 8. April bereits 2581 COVID-19-Fälle in intensivmedizinischer Behandlung. Die Zahl der im gesamten Bundesgebiet behandelten Patienten lässt sich daraus allerdings derzeit nur bedingt schätzen, da noch nicht alle Krankenhäuser Daten in das Register eingegeben haben. In den kommenden 24 Stunden, so berichten die Kliniken, können sie aktuell etwa 5200 weitere Inten-



sivbetten neu belegen. Dies deckt einen großen Teil aller Klinikstandorte in Deutschland ab – die tatsächliche Zahl verfügbarer Intensivbetten liegt demnach noch höher. In diesem wachsenden und lernenden System ist ein Teil der Datenbank öffentlich sichtbar. Dies ermöglicht im Notfall auch Feuerwehr und Rettungsdiensten, Patientenberatungen und den in Stadthallen, Schulen oder Hotels zentral eingerichteten Corona-Kliniken, schnell und unkompliziert freie Bettenkapazitäten zu finden. Ein einfaches Ampelsystem signalisiert mit Rot, Gelb oder Grün die Verfügbarkeit.



DIVI, RKI und DKG fordern weiterhin alle Kliniken und die hier tätigen Intensivbereiche auf, sich im deutschlandweiten DIVI-Intensivregister zu registrieren und dort täglich Daten zu aktualisieren: [www.intensivregister.de/#/intensivregister](http://www.intensivregister.de/#/intensivregister)

Der Bezugspreis beträgt € 92,- (inkl. 7% MwSt., zzgl. € 18,- Versandkosten) für 10 Ausgaben (4 Einzel- plus 4 erweiterte Doppelausgaben plus 2mal CHAZkompakt). Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn die Kündigung nicht bis zum 31.10. schriftlich im Verlag vorliegt. Assistenzärzte in Weiterbildung/ Studenten € 46,- (bei Vorlage einer Bescheinigung des Arbeitgebers oder Kopie der Immatrikulationsbescheinigung) pro Jahr.



### Der Newsletter zum Heft

Jetzt kostenfrei anmelden und heute schon wissen, was andere morgen lesen.

[www.chirurgische-allgemeine.de](http://www.chirurgische-allgemeine.de)

## Diagnose der akuten Appendizitis beim Kleinkind: Ultraschall plus CRP sind erste Wahl

Bei Kleinkindern ermöglicht eine Kombination aus Sonografie und CRP-Bestimmung bei Verdacht auf akute Blinddarmentzündung schnell und sehr zuverlässig eine Diagnose. Akute Bauchschmerzen sind zunächst unspezifisch. Vom Bauchnabel ausgehende Schmerzen verschieben sich in den rechten Unterbauch, werden bei Bewegung stärker und können auf eine akute Appendizitis hinweisen. Häufig kommen Übelkeit und Fieber hinzu. Dennoch kann eine Differentialdiagnostik bei den kleinen Patienten schwierig sein. Spanische Wissenschaftler haben über fünf Jahre hinweg die Zuverlässigkeit verschiedener diagnostischer Methoden in einer größeren prospektiven, monozentrischen Studie mit 85 Kindern untersucht, die wegen unklarer Bauchbeschwerden in die pädiatrische Notaufnahme der Universitätsklinik Vigo kamen [1]. Das Kindesalter war maximal fünf Jahre. Die 85 Probanden wurden mit Verdacht auf akute Blinddarmentzündung, aber unklarem Befund trotz Voruntersuchungen, aufgenommen. Von 82 Kindern lagen vollständige Daten für die Analyse vor. Bei 55 Patien-

ten stellten die Ärzte die Diagnose einer akuten Appendizitis, diese bestätigte sich bei Behandlung. Bei 27 Kindern gab es andere oder nicht feststellbare Ursachen für die Symptome. Die Kombination aus einem CRP-Wert >34 mg/l und einem positiven Befund der Ultraschalluntersuchung hatte die höchste Aussagekraft. Die Diagnose „akute Blinddarmentzündung“ bestätigte sich in allen Fällen, bei denen sie mit den beiden Methoden gestellt worden war. Der abdominelle Ultraschall hatte eine sehr hohe Sensitivität und Spezifität, vor allem dann, wenn die Symptome seit mindestens 12 Stunden persistierten. Bei über etwa 12 Stunden anhaltenden deutlichen Spannungsgefühlen oder -schmerzen im rechten unteren Quadranten des Abdomens sollte daher das CRP bestimmt werden und eine Ultraschalluntersuchung erfolgen. Dies ist bei Patienten im Vorschulalter die schnellste und zuverlässigste Methode, eine Appendizitis festzustellen oder auszuschließen.

1. Arias M, Gomez Veiras J, Vazquez JL, et al (2019) Appendicitis or non-specific abdominal pain in pre-school children: when to request abdominal ultrasound? J Paediatr Child Health. doi:10.1111/jpc.14617

## Software simuliert benötigte Ressourcen für Krankenhäuser, Rettungsdienste und Gesundheitsversorger

Die Anzahl an Covid-19-Erkrankungen (ausgelöst durch das Corona-Virus SARS-CoV-2) entwickelt sich in Deutschland rasch und regional sehr unterschiedlich. Insbesondere die Krisenstäbe der Länder, Landkreise und Städte sowie die strategischen Einsatzleitungen der Kliniken, Rettungsdienste und Gesundheitsversorger versuchen ständig, die vorhandenen Ressourcen optimal zu verteilen und neu zu schaffende zu planen. Ganz besonders im Fokus stehen hier die benötigten Notaufnahme-Kapazitäten sowie Intensiv- und Beatmungsplätze in den Krankenhäusern. Die neue und kostenfrei zugängliche Software Covidcare Fallzahlen Predictor V3 bietet die Möglichkeit, die zu erwartenden Patientenzahlen vorausschauend für eine bestimmte Region abzuschätzen. Basierend auf den tagesaktuellen Daten an bestätigten Infektionen wird neben dem zeitlichen Verlauf der Patientenströme auch der kumulative Bedarf an Kapazi-

täten für die genannten Bereiche berechnet. Außerdem lassen sich neben den stationären Patientenströmen auch die Patienten tagesaktuell abschätzen, die aus den Notaufnahmen und intensivmedizinischen Stationen wieder entlassen werden können. Darüber hinaus gelinge es, eine kumulative Berechnung der tatsächlichen Belegungen der jeweiligen Versorgungseinheiten vorherzusagen, so der Entwickler Dirk Paessler. Diese Informationen können dann zur vorausschauenden Planung von Material- und Personalbedarf genutzt werden. Die Benutzer entscheiden mit der Qualität ihrer Eingaben darüber, wie gut die Ergebnisse sind. Das Projekt entstand auf Initiative von Prof. Dr. Harald Dormann (Klinikum Fürth) und wurde von Dirk Paessler und zahlreichen freiwilligen Helfern aus dem Umfeld der Paessler AG in Nürnberg in kürzester Zeit online gestellt.

Der neue Onlinedienst ist unter [covidcare.de](https://www.covidcare.de) erreichbar.

# Schärfe im Griff

Griff Nr. 1 / Klinge Fig. 15



*scharf, sicher und präzise*

**Informationen unter: [www.bayha-skalpelle.de](http://www.bayha-skalpelle.de)**  
**[info@bayha-skalpelle.de](mailto:info@bayha-skalpelle.de)**  
**Tel. +49 (0)7461 8711**



Das BAYHA-Skalpell zeichnet sich durch größte Sicherheit in der Handhabung, sehr hohe Schärfe der Klingen, sowie durch exzellente Qualität „Made in Germany“ aus.




C. Bruno Bayha GmbH - Dr. Karl-Storz-Strasse 14 - 78532 Tuttlingen

## Abwanderung von Ärzten ins Ausland rückläufig

Wie die Bundesregierung auf eine kleine Anfrage im Bundestag aktuell bekanntgegeben hat, sank die Anzahl der Ärzte, die ins Ausland abwandern, in den letzten Jahren deutlich. Während im Jahr 2008 noch 3065 Ärzte (2060 davon mit deutscher Staatsbürgerschaft) abwanderten, sank diese Zahl im Jahr 2018 auf insgesamt 1914 Ärzte (1101 mit



deutscher Staatsbürgerschaft). Das beliebteste Auswanderungsland im Jahr 2018 war die Schweiz, gefolgt von Österreich, den USA, Großbritannien und Frankreich. Etwas dahinter lagen Spanien, Schweden und die Niederlande. Von den insgesamt etwa 50 000 ausländischen Ärzten, die im Jahr 2018 in Deutschland registriert waren, sind nach Angabe der Bundesregierung etwa 49 000 ärztlich tätig. In ihrem Bericht betonte die Regierung, wie froh sie über die zunehmende Bereitschaft der Ärzte zur Tätigkeit in Deutschland sei und dass die Aufrechterhaltung der hohen Motivation und der guten Arbeitsbedingungen dieser Ärzte ein wichtiges Anliegen der Regierung sei. Ziel müsse nun die Sicherstellung einer dauerhaft guten medizinischen Versorgung aller Patienten in der Stadt und auf dem Land sein. ■■■

## Verlust der Approbation auf Grund von Steuerhinterziehung rechtsgültig

Bei einer langjährigen Steuerhinterziehung kann einem Arzt die Approbation entzogen werden, das hat kürzlich das Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen entschieden (Az.: 13 A 296/19). Im vorliegenden Fall versteuerte der Arzt seine Honorare nicht als Einnahmen, sondern rechnete diese über eine GmbH ab, für die er tätig war. Besonders schwer wog in diesem Fall, dass der Arzt diese Praxis weiter betrieb, obwohl bereits ein finanzgerichtliches Verfahren wegen Steuerhinterziehung eingeleitet worden war. Die Steuerhinterziehung hatte einen Wert von zirka 160 000 Euro. Die Argumentation des Arztes, auf den Rat seines Steuerberaters hin gehandelt zu

haben, ließ das Gericht nicht gelten. Erschwerend kam hinzu, dass der Arzt auch nach einem Hinweis des Finanzgerichts auf die Rechtswidrigkeit, weiterhin dieselbe Steuerungspraxis praktizierte.

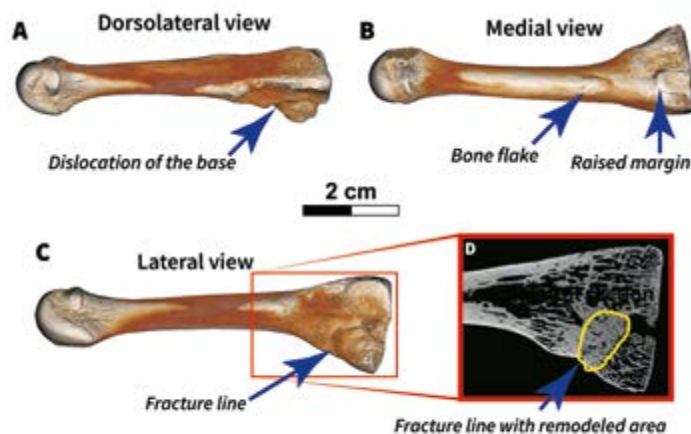
### Handelt ein Arzt nachweislich auf Anraten des Steuerberaters, muss dieser finanzielle Verluste ersetzen

Sollte die Aussage des Arztes, auf Anraten seines Steuerberaters gehandelt zu haben, indes korrekt sein, so müsste der Steuerberater die finanziellen Ausfälle durch Verlust der Approbation und die Kosten des Steuerverfahrens ersetzen. Deshalb sollten Ärzte, die

sich rechtlich beraten lassen, die wichtigsten Punkte der Beratung in einer E-Mail zusammenfassen und zur Bestätigung an den Berater senden, kommentierte der in Heidelberg und Berlin tätige Anwalt für Medizinrecht Philipp Christmann. Dabei sei darauf zu achten, die E-Mail in Blindkopie an ein eigenes, zweites Postfach zu schicken, um den Versand zu belegen. Zudem müsse der Berater die Richtigkeit der Ratschläge schriftlich bestätigen. Auf diese Weise könne die Argumentation des Arztes, auf fachlichen Rat hingehandelt zu haben, vor Gericht greifen; zugleich ließen sich Haftungsansprüche gegen den Berater stellen. MS

## Grabungen in Israel: Verheilte Mittelfußfraktur deutet auf Krankenpflege im Jungpaläolithikum

Ein kürzlich im *Journal of Human Evolution* erschienener Beitrag deutet einmal mehr darauf hin, dass bereits der Homo sapiens des Jungpaläolithikums über soziale und medizinische Fähigkeiten verfügte [1]. Ein internationales Forschungsteam fand bei Grabungen zwischen 2014 und 2017 in den Manot-Höhlen in Galiläa, Israel, einen menschlichen Mittelfußknochen. Der Fuß war ungefähr 36 000 bis 38 000 Jahre alt und wies eine komplizierte Fraktur des Mittelfußknochens auf. Wie die Leiterin der Studie, Dr. Hila May, in der israelischen Zeitung *Haaretz* erklärte, sei die Verletzung wahrscheinlich im Kindesalter entstanden und außergewöhnlich gut verheilt [2]. Das deutet darauf hin, dass der Verletzte gut gepflegt worden ist. Zudem, erläutert die Anthropologin weiter,



**Figure 9.** Surface reconstruction of the Manot Cave 2nd metatarsal in dorsolateral (A), medial (B), and lateral (C) views, and a sagittal cross section of the proximal end (D).

sei der Verletzte längere Zeit auf Hilfe angewiesen gewesen. Das Überleben und die Heilung des Bruchs deuteten daher auf soziale Kompetenzen und medizinische Grundkenntnisse innerhalb der prähistorischen Gesellschaft hin. MS

1. Borgel S, Latimer B, McDermott Y, et al (2019) Early upper paleolithic human foot bones from Manot Cave, Israel. *J Hum Evol* doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.102668 [epub ahead of print]
2. David A (2020) Ancient human's healed foot fracture shows prehistoric nursing in Israel. *Haaretz* 19. Febr. 2020



## Versorgung durch Rückgang belegärztlicher Abteilungen gefährdet

Wie eine Untersuchung im Auftrag des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung (Zi) zeigt, sind Belegärzte insbesondere in ländlichen Regionen wichtig für die stationäre Versorgung der Patienten. So kommt die Studie, die durch Wissenschaftler des Instituts für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft der Universität Köln verfasst wurde, zu dem Ergebnis, dass belegärztliche Abteilungen in der Orthopädie, der Urologie, der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und in der Augenheilkunde erheblich an der Patientenversorgung beteiligt sind. Oftmals sind die Belegabteilungen alleiniger stationärer Versorger, so das Zi. Insbesondere in Bayern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Rheinland-Pfalz tragen Belegabteilungen maßgeblich (16 bis 20%) zum Erhalt der stationären Versorgung bei. „Ohne Belegärzte würde in immer mehr Fachabteilungen der

Kliniken das Licht ausgehen“, so der Zi-Vorstandsvorsitzende Dominik von Stillfried. Die Patienten wären gezwungen, immer weitere Wege zum nächsten Krankenhaus auf sich zu nehmen.

Angesicht der Tatsache, dass zwischen 2012 und 2017 die Anzahl an Belegabteilungen von 1403 auf 1201 gesunken sei, müsse eine neue Vergütungsreform für das Belegarztwesen geschaffen werden, so Stillfried. Die aktuell unattraktiven finanziellen Rahmenbedingungen seien Gründe dafür, dass immer weniger Ärzte belegärztlich tätig seien.

Die vollständige Studie „Das Belegarztwesen im sektorenübergreifenden Wettbewerb: Versorgungsspektrum, Interdependenzen und Versorgungsunterschiede“ kann auf der Internetseite des Zi eingesehen werden: [www.zi.de/fileadmin/images/content/Gutachten/zi-gutachten-belegarztwesen-endbericht.pdf](http://www.zi.de/fileadmin/images/content/Gutachten/zi-gutachten-belegarztwesen-endbericht.pdf)

## EMA darf Zulassungsstudien von Pharmafirmen veröffentlichen

Nach einer Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 22. Januar 2020 darf die europäische Arzneimittel-Agentur (EMA), die ihren Sitz derzeit noch in London hat, Zulassungsstudien von Pharmafirmen weiterhin veröffentlichen (Az.: C-175/18 P). Seit dem Jahr 2015 veröffentlicht die EMA

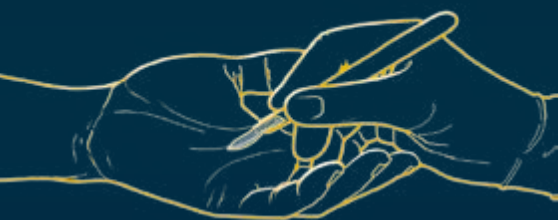
Die Zulassungsstudien seien nicht grundsätzlich als vertraulich anzusehen, vielmehr müsse die EMA entscheiden, welche Passagen der Studien vertraulich seien und lediglich diese Passagen schwärzen. Dies sei auch geschehen. Sofern die Pharmafirmen der Ansicht seien, dass weitere Passagen vertraulich behandelt werden müssen,



**EUROPEAN MEDICINES AGENCY**  
SCIENCE MEDICINES HEALTH

alle Studien von neu zugelassenen Medikamenten gemäß der „Richtlinie zur Veröffentlichung klinischer Studien“. Gegen diese Praxis hatten mehrere Pharmafirmen (PTC Therapeutics, MSD Animal Health Innovation und Intervet International) geklagt, da sie ihre Berichte als vertraulich ansahen. In erster Instanz hatten die Firmen bereits im Jahr 2018 vor dem EuGH verloren, der dieses Urteil bestätigt.

ten, so hätten sie diese im Vorfeld gegenüber der EMA benennen und hinreichend erläutern müssen, aus welchen Gründen eine Veröffentlichung ihre geschäftlichen Interessen negativ beeinträchtigen könnte. Das Gericht sah es als gegeben an, dass die Veröffentlichung keinen Verstoß gegen die Geschäftsinteressen der Unternehmen darstellt. ■■■



**60. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie**

**24. Kongress der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Handtherapie e.V. (DAHTH)**

08. – 10. 10. 2020

**Münster**  
Halle Münsterland

## Seltene Erkrankungen: Projekt zur digitalen Zusammenarbeit

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBV) fördert seit Februar 2020 das Projekt „Collaboration on Rare Diseases“ (CORD-MI) mit fast sechs Millionen Euro für zunächst zwei Jahre. Für das Projekt haben sich 20 Universitätskliniken und Partnereinrichtungen zusammengeschlossen. Das Ziel ist, die Patientenversorgung und die Forschung bei seltenen Erkrankungen zu verbessern. CORD-MI baut auf den Infrastrukturen der Medizin-informatik-Initiative des BMBV auf und bündelt alle bundesweit vorhandenen Informationen zu seltenen Erkrankungen aus Diagnostik, Behandlung und Forschung.

„Wir kümmern uns darum, dass die Strukturen der Medizin-informatik-Initiative und andere Digitalisierungsfortschritte auch den Zentren für Seltene Erkrankungen an den Universitätskliniken zugutekommen“, so Dr. Josef Schepers, stellvertretender Leiter der Core Unit E-Health und Interoperabilität im „Berlin Institute of Health“ und Koordinator von CORD-MI. „Gerade bei medizinischen Diagnosen, die in ganz Deutschland vielleicht nur hundertmal vorkommen, kann die digitale Vernetzung äußerst hilfreich sein.“ Schepers bemängelt, dass seltene Erkrankungen aktuell über die üblichen Diagnose-Codes nicht richtig gezählt werden können.

Daher empfiehlt er dringend, dass die Orpha-Kennnummern dieser Erkrankungen zur differenzierten Dokumentation in der regulären klinischen Versorgung eingesetzt werden. Die Orpha-Kennnummern wurden auf europäischer Ebene für die Datenbank Orphanet entwickelt, die Informationen zu seltenen Erkrankungen sowie hierfür eingesetzte Arzneimittel („Orphan Drugs“) entwickelt. Jede seltene Erkrankung hat eine spezielle Kennnummer, derzeit sind etwa 5000 bis 8000 seltene Erkrankungen bekannt. Durch diese Dokumentation sowie die digitale Vernetzung der Zentren sollen die Seltenen Erkrankungen „sichtbar“ gemacht

werden. Dies würde die Diagnosestellung für betroffene Patienten beschleunigen, adäquate Therapien könnten besser entwickelt werden und die Forschung an diesen Erkrankungen würde gefördert. Das Datenmaterial soll nach dem sogenannten FAIR-Prinzipien zugänglich gemacht werden: Findable (auffindbar), Accessible (zugänglich), Interoperable (kompatibel) und Reusable (wiederverwendbar). ■■■

[www.medizininformatik-initiative.de/de/CORD](http://www.medizininformatik-initiative.de/de/CORD)

## Doppelt so viele Sepsisfälle wie bisher angenommen

Laut einer Studie im *Lancet* ist die Krankheitslast durch Sepsis doppelt so hoch wie bisher geschätzt. Betroffen sind 20 Prozent aller Todesfälle weltweit, auch in Deutschland ist die Lage dramatisch. Die Studie „Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017“ beinhaltet laut Sepsis-Stiftung die bisher umfassendsten Daten zur Sepsishäufigkeit und wurde vom Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME) in Seattle durchgeführt, das für den jährlichen „Global Burden of Disease Report“ zuständig ist. Ausgewertet wurden Daten aus Krankenakten wie Alter, Geschlecht, Region oder Ursachen der Sepsisentstehung. 2017 gab es weltweit 48,9 Millionen Sepsisfälle – 677 Krankheitsfälle pro 100 000 Einwohner. 11 Millionen Menschen überlebten die Sepsis nicht. Bisherige Schätzungen gingen nur von 5,3 Millionen

Todesfällen aus. „Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen auf beeindruckende Weise die Bedeutung der Resolution ‚Verbesserung, der Prävention, Früherkennung, Diagnose und Behandlung der Sepsis‘, mit der die World Health Assembly 2017 auf Initiative des deutschen BMG Sepsis eine hohe Priorität eingeräumt hat“, sagte Prof. Konrad Reinhart aus Jena, Mitautor der Publikation, Vorsitzender der Sepsis-Stiftung und Präsident der Global Sepsis

Alliance. Erste wissenschaftliche Erhebungen aus Deutschland, die ebenfalls auf der Auswertung von Krankenakten beruhen, legen nahe, dass auch hier die Sepsishäufigkeit doppelt so hoch ist wie bisher vermutet. „Da die Sepsissterblichkeit in Deutschland, im Vergleich zu Australien, England und den USA ohnehin doppelt so hoch ist, ist es dringend geboten, die seit 2013 an das BMG gerichtete Forderung nach einem Nationalen Sepsisplan aufzugreifen

und dem einstimmigen Wunsch der Gesundheitsministerkonferenz der Länder vom Juni 2018 zur Umsetzung der Forderungen der WHO Sepsis-Resolution in Deutschland nachzukommen“, so Reinhart.

1. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, et al (2020) Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet* 395(10219): 200–211
2. Kempker JA, Martin GS (2020) Comment: A global accounting of sepsis. *Lancet* 395(10219): 168–170

	Male		Female		Both sexes	
	Incident cases (95% UI)	Age-standardised incidence per 100 000 population (95% UI)	Incident cases (95% UI)	Age-standardised incidence per 100 000 population (95% UI)	Incident cases (95% UI)	Age-standardised incidence per 100 000 population (95% UI)
Infections	15 961 632 (11 416 679–22 490 150)	453.5 (373.5–641.6)	17 165 460 (12 324 759–24 539 248)	487.4 (344.1–695.4)	33 127 159 (24 132 267–45 885 664)	466.8 (337.4–654.8)
Injuries	1 202 056 (916 579–1 548 161)	31.7 (24.2–40.8)	663 329 (494 773–850 850)	17.8 (13.2–23.1)	1 865 385 (1 421 131–2 397 774)	24.7 (18.8–31.7)
Non-communicable diseases	5 567 578 (4 499 826–7 157 847)	157.6 (126.8–203.8)	8 349 730 (6 530 440–11 096 832)	216.4 (167.6–290.8)	13 917 451 (11 133 974–17 629 415)	186.0 (150.0–237.0)
All causes	22 731 266 (18 037 098–29 410 723)	642.8 (507.7–834.8)	26 178 518 (20 630 286–33 702 305)	716.5 (560.2–925.1)	48 909 968 (38 929 606–62 859 320)	677.5 (525.7–876.1)

Data are n (95% UI), unless otherwise stated. UI, uncertainty interval.

Table 1: Incident cases of sepsis and age-standardised incidence of sepsis, for all ages, both sexes, and all locations, according to category of underlying cause, 2017



## OP-Integration leicht gemacht – OR1™ AIR

- **A/V-Management:**  
Videoverteilung im Operationssaal –  
in 4K-UHD, 3D und FULL HD.
- **Dokumentation:**  
Dokumentationslösung Ihrer Inhalte in bis  
zu 4K-UHD – von Endoskop bis KIS.
- **Kommunikation:**  
Videostreaming und Sprachkommunikation  
mit bidirektionaler Telestration.

**STORZ**  
KARL STORZ – ENDOSKOPE  
THE DIAMOND STANDARD

**75**  
Years

**Dr. med. Markus Ahrens**, seit November 2018 Co-Chefarzt zusammen mit **Dr. med. Matthias Wankmüller** für die Allgemein- und Viszeralchirurgie in der Helios Klinik Lengerich, ist seit wenigen Wochen alleiniger Chefarzt. Wankmüller widmet sich künftig ganz seiner Aufgabe als Ärztlicher Direktor der Einrichtung. Ahrens kam vom Universitätsklinikum S-H in Kiel, wo er zehn Jahre Oberarzt und Leiter des Referenzentrums für Adipositas- und Metabolische Chirurgie tätig war. Seine Facharztausbildung hat Ahrens am Klinikum Osnabrück absolviert.



Y. Asbeck

**Dr. med. Yann Asbeck** (49) ist seit dem 1. April 2020 neuer Chefarzt für Chirurgie an der Frankenthaler Stadtklinik. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Franz Ulrich Zittel**, der wegen der Affäre um mögliche Mängel im medizinischen – und kaufmännischen – Bereich ausgeschieden ist. Inzwischen ermittelt die Staatsanwaltschaft zu dem Skandal, der im Herbst letzten Jahres ins Rollen gekommen war. Asbeck kehrt in die Klinik zurück, in der er nach dem Studium einst seine erste Anstellung als Arzt im Praktikum bei Prof. Dr. med. Jürgen Reiter fand. Im Anschluss war er Assistenzarzt am Universitätsklinikum Mainz und wechselte für die sich anschließende Facharztausbildung erneut an die Stadtklinik Frankenthal, wo er auch als Notarzt im Rettungsdienst tätig war. 2007 ging Asbeck nach Neustadt an der Weinstraße, wo er bis zuletzt tätig war. Als Oberarzt war er in der Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Proktologie tätig. Dort erlangte er die Zusatzbezeichnung spezielle Viszeralchirurgie und baute das

dortige Darmzentrum sowie in den letzten Jahren das Adipositaszentrum mit auf. Neben mehreren chirurgischen Fachausbildungen absolvierte er 2017 einen Masterstudiengang in Gesundheitsmanagement und -controlling. Er ist in Ludwigshafen geboren, wo sein Vater als Gynäkologe tätig war.

**Dr. med. Heiko Aselmann** und **Dr. med. Michael Maringka** haben im November 2019 die Leitung der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie am KRH Klinikum Region Hannover – Standort Klinikum Robert Koch in Gehrden übernommen. Sie folgen gemeinsam als Chefärzte auf **Dr. med. Martin Memming**, der sich aus der Position im Oktober 2019 zurückgezogen hat. Maringka war bereits Ende 2018 als Oberarzt nach Gehrden gekommen – er verantwortet den Bereich der Gefäßchirurgie. Er gilt als Spezialist für die minimalinvasive und interventionelle Behandlung von Gefäßkrankungen. Aselmann leitet den Bereich der Allgemein- und Viszeralchirurgie. Er war Anfang 2019 zum KRH gekommen und gilt als Experte im Bereich der Roboterassistierten Operationsverfahren. Beide wurden im Dezember 2019 in ihr Amt eingeführt. Auch die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Gehrden Haus hat seit April 2020 mit **Dr. med. Achim Elsen** einen neuen Chefarzt. An anderen Häusern der KRH gibt es ebenfalls Veränderungen: **Prof. Dr. med. Reinhard Fremerey** hat im April 2020 die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am KRH Klinikum Großburgwedel zusätzlich zu seiner Funktion als Chefarzt seiner Klinik im KRH



H. Aselmann, M. Maringka

Klinikum Lehrte übernommen. **Dr. med. Martin Panzica** ist seit Januar 2020 neuer Chefarzt der Klinik für Orthopädie, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie am KRH Klinikum Neustadt am Rübenberge, wo er die Nachfolge von **Dr. med. Jürgen Schweitzer** angetreten hat, der in den Ruhestand wechselte.

**Dr. med. Detlef Attig** (65), leitender Arzt der Klinik für Allgemein- und Koloproktologie und minimalinvasive Chirurgie am Marienhospital Kevelaer, hat Ende Februar 2020 in den Ruhestand gewechselt. Für ihn hat **Dr. med. Frank P. Müller** (57), seit April 2019 Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und spezielle Viszeralchirurgie im Wilhelm-Anton-Hospital Goch, die Leitungsfunktion in Kevelaer mitübernommen.



D. Attig (li), F.P. Müller

**Prof. Dr. med. Jochen Blum**, Chefarzt des Zentrums für Unfallchirurgie, Orthopädie und Handchirurgie am Klinikum Worms, wurde im Februar 2020 zum neuen stellvertretenden Ärztlichen Direktor bestellt.



R. Burchard

**Dr. med. René Burchard** (41) leitet seit 1. April 2020 an den Dill-Kliniken in Dillenburg die Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie. Der Facharzt für Unfallchirurgie und Orthopädie besitzt die Zusatzbezeichnungen Spezielle Unfallchirurgie, Sportmedizin und Ernährungs-

medizin. Die Stelle wurde neu geschaffen. Burchard kommt vom Kreisklinikum Siegen, wo er Leitender Oberarzt und Leiter des Gelenkzentrums war. Außerdem etablierte er federführend die dortige Sportklinik und führte minimalinvasive Techniken ein. Der langjährige Sportmediziner und Mannschaftsarzt von Triathleten ist als Kniechirurg (DKG) und Fußchirurg (GFFC) zertifiziert. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit liegt in der operativen Behandlung aller Verletzungen und Gelenkerkrankungen. Aufgrund der Betreuung von Spitzensportlern fließt modernes Know-how aus dem Gebiet der Sportmedizin und Orthopädie in die Behandlung aller Patienten ein. Burchard hat in Marburg studiert, wo er auch promoviert wurde. Er hat auch einen Master of Health Business Administration (MHBA). Seine Facharztausbildung absolvierte er am Kreisklinikum Siegen und in der Sportklinik Hellersen in Lündenscheid. Er ist Lehrbeauftragter der Universität Marburg und der Universität Witten/Herdecke. Die Unfallchirurgie und Orthopädie der Lahn-Dill-Kliniken ist standortübergreifend innerhalb eines Zentrums organisiert. Chefärzte des Zentrums sind Privatdozent Dr. med. Thomas Gausepohl und Prof. Dr. med. Jan Schmitt, die personell und strategisch Gesamtverantwortung im Bereich Unfallchirurgie und Orthopädie tragen. Burchard verantwortet das Tagesgeschäft und ist ständiger Vertreter der beiden Chefärzte in Dillenburg.

**Dr. med. univ. Thomas Burgstaller** (46) ist seit Mitte Februar 2020 neuer Chefarzt der Endokrinen Chirurgie der DKD-Helios-Klinik Wiesbaden. Der Facharzt für Chirurgie war zuletzt im Fachbereich für Endokrine Chirurgie der Schön-Klinik in Hamburg-Eilbek



© Helios

T. Burgstaller

tätig, dem zweitgrößten Endokrinen Zentrum Deutschlands, wo jährlich etwa 2000 Operationen durchgeführt werden. Er folgt auf **Dr. med. Said Saalabian**, der die Klinik Anfang 2019 auf eigenen Wunsch verlassen hatte und nun als Sektionsleiter Schilddrüsenchirurgie am Klinikum Darmstadt tätig ist. Burgstaller studierte in Wien. Bereits im Rahmen seiner Facharzt Ausbildung spezialisierte er sich auf die endokrine Chirurgie von Schild- und Nebenschilddrüse. Vor seinem Wechsel nach Hamburg hatte der gebürtige Österreicher die chirurgische Leitung des Schilddrüsenzentrums im Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern in Linz inne. Seit 2016 war Burgstaller in Hamburg Oberarzt. Darüber hinaus engagierte er sich als Rechnungsprüfer bei Eurocrine, europäisches Qualitätsregister für endokrine Chirurgie. Seine klinischen Forschungsschwerpunkte liegen in den Auswirkungen der Nebenschilddrüsenentfernung. Neben seiner fachlichen Expertise und mehr als 1100 durchgeführten Operationen in den vergangenen fünf Jahren habe er mit seiner Organisationsstärke und seinem Engagement überzeugt, das weit über eine exzellente Patientenversorgung hinausreiche. Burgstaller ist verheiratet und Vater von zwei Kindern.

**Dr. med. Christoph Chylarecki**, Chefarzt der Chirurgischen Klinik II – Unfallchirurgie und Orthopädie ist neuer Ärztlicher Direktor der Stiftung Krankenhaus Bethanien Moers. Der Stiftungsrat ist im März 2020 dem einstimmigen Votum der Chefarztkonferenz gefolgt und hat ihn berufen. Stellver-

treter wurde sein gynäkologischer Kollege **Dr. med. Peter Tönnies**. Beide Chefarzte haben ihre neuen Ämter mit Wirkung zum 1. April 2020 und für einen Zeitraum von vier Jahren übernommen. Chylarecki, bislang schon stellvertretender Ärztlicher Direktor, folgt in seiner Position auf **Dr. med. Thomas Voshaar**, der seit 2008 das Amt innehatte.



© Vivantes

G. Kalender

**Dr. med. Günay Kalender**, zuletzt Chefarzt der Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie der DRK Kliniken Berlin Köpenick, ist seit Januar 2020 neuer Chefarzt der Klinik für Gefäßchirurgie – vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie am Vivantes Klinikum Neukölln. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Sven Kästner**, der jetzt am Venenzentrum Berlin-Adlershof tätig ist. Zusätzlich ist Kalender auch in der Region Süd/West standortübergreifend Departmentleiter Gefäßchirurgie der Vivantes-Häuser Klinikum Neukölln, Klinikum Am Urban, und Auguste-Viktoria-Klinikum. Kalenders Behandlungsschwerpunkte sind Aorten-, Karotis- und Venenerkrankungen sowie die pAVK. Er ist endovaskulärer Chirurg und endovaskulärer Spezialist. Zudem ist er als Ausbilder für komplexe endovaskuläre Aorteneingriffe in ganz Europa im Einsatz. Kalender war vor seiner Chefarztstätigkeit an den DRK Kliniken Berlin Köpenick leitender Oberarzt in Frankfurt-Höchst, Sektionsleiter Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Tübingen und Oberarzt in Sindelfingen.

**Privatdozent Dr. med. Arne Koscielny** (49) ist neuer Chefarzt der Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie im St. Elisabeth-Kran-



© Stephan Bühl/St. Elisabeth Leipzig

A. Koscielny

kenhaus Leipzig. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Gerhard Zuz**, der sich Ende September 2019 nach 20 Jahren erfolgreicher Tätigkeit für das Leipziger Haus in den Ruhestand verabschiedet hat. Koscielny war zuletzt leitender Oberarzt bei Kalff in der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Bonn. Mit Koscielny konnte das Leipziger Haus einen sehr erfahrenen Allgemein- und Viszeralchirurgen gewinnen. Er ist Facharzt für Chirurgie, Gefäß- und Viszeralchirurgie, Spezielle Viszeralchirurgie und Proktologie. Schwerpunkte seiner klinischen Arbeit sind die Chirurgie der Oberbauchorgane und des Darms, der Schild- und Nebenschilddrüse sowie die Hernien- und die rekonstruktive Chirurgie. Mit diesem Portfolio passe der gebürtige Thüringer gut ins Profil der Abteilung Chirurgie, die sich nicht zuletzt mit der Zertifizierung als 1. Referenzzentrum für Hernienchirurgie in den neuen Bundesländern einen Namen gemacht hat. Daran werde er anknüpfen, sagte Koscielny bei seinem Amtsantritt im Januar 2020. Weiter möchte er zusätzliche neue Akzente und Schwerpunkte setzen. Erster Schritt in diese Richtung wird der Aufbau und die Etablierung eines Darmzentrums sein. Koscielny studierte in Jena, Oxford und Straßburg. In Jena begann er auch seine Facharzt Ausbildung, um sie ab 2002 bei Hirner in Bonn fortzusetzen. 2011 hat er sich dort habilitiert.

**Privatdozentin Dr. med. Katica Krajinović** (47) leitet seit einigen Wochen das neu gegründete Operative Zentrum für Allgemein- und Viszeralchirurgie am Klinikum Fürth. Dieses



© Wunder

N. Westenthanner, K. Krajinovic (v.li.)

Zentrum soll die bisher von **Prof. Dr. med. Holger Rupprecht** geleitete Chirurgische Klinik ablösen. Rupprecht ist relativ kurzfristig ausgeschieden und leitet nun die Thoraxchirurgie am Klinikum in Neumarkt in der Oberpfalz, von wo er auch, so oft wie möglich, seinem Engagement als Notarzt in der BRK-Rettungswache Eschenbach nachgehen wird. Die gebürtige Nürnbergerin Krajinović kommt von Germer aus Würzburg, wo sie zuletzt dessen Vertreterin und leitende Oberärztin der Chirurgischen Universitätsklinik war. 2016 habilitierte sie sich in Würzburg mit einer Arbeit über Single-Port-Chirurgie. Eine zweite Chirurgin ist **Dr. med. Nicola Westenthanner** als Medizinische Direktorin der operativen Bereiche. Dort ist sie für klinik- und berufsgruppenübergreifende, organisatorische und prozessbezogene Aufgaben verantwortlich. Die Fachärztin für Chirurgie und Orthopädie kommt vom Klinikum Dritter Orden in München, wo sie zuletzt stellvertretende Ärztliche Direktorin und Leiterin des Gesamt-Controllings war.



© A. Adermann

T. Mussack

**Prof. Dr. med. Thomas Mussack**, seit 2015 Chefarzt der Allgemein- und Viszeralchirurgie am Chirurgischen Klinikum München Süd (ehemalige Rincker-Klinik), ist seit 1. März 2020 neuer Ärztlicher Direktor. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Heinz Röttinger**, Chefarzt der Endoprothe-

tik, der nach vierjähriger Tätigkeit das Amt abgibt. Mussack baute in den letzten Jahren die Abteilung weiter aus, unter anderem mit der Etablierung einer interdisziplinären Tumorkonferenz und den Schwerpunkten minimalinvasive und onkologische Chirurgie.

**Prof. Dr. med. David Pfander** (51) ist neuer Chefarzt im „Orthopädischen Gelenk- und Wirbelsäulenzentrum Starnberger See“ am Benedictus Krankenhaus Tutzing. Er verantwortet den Fachbereich für „Orthopädie, Unfallchirurgie, Sportorthopädie“ und folgte auf **Dr. med. Martin Huber-Stentrup**, der Ende 2019 die Klinik auf eigenen Wunsch verlassen hat. Gemeinsam mit seinem Team führt Pfander den Fachbereich am Benedictus Krankenhaus Tutzing mit großer Expertise fort und ergänzt diese um die orthopädische Rheumatologie. Man ist in Tutzing überzeugt, dass Pfander eine großartige Neuverpflichtung für das Haus sei. Über seine chirurgischen und fachlichen Kompetenzen hinaus verfüge er über sehr viel Empathie und Leidenschaft für seinen Beruf. Zuvor war Pfander nach der Ausbildung in Erlangen zunächst im thüringischen Mühlhausen und dann als Chefarzt des Muskuloskelettalen Zentrums und Leiter des Endoprothetik-Zentrums in Mönchengladbach tätig. Jetzt zieht es ihn gemeinsam mit seiner Familie direkt an den Starnberger See zurück. Der gebürtige Wuppertaler hat seine familiären Wurzeln in Bayern.

**Prof. Dr. med. Isabelle Schmitt-Opitz** ist seit Anfang 2020 neue Direktorin der Klinik für Thoraxchirurgie des Universitätsspitals Zürich. Sie folgt auf **Prof. Dr. med. Walter Weder**, der jetzt bei der Privatklinikgruppe Swiss Medical Network operiert. Schmitt-Opitz studierte in



I. Schmitt-Opitz

Köln und wurde dort 1999 promoviert. Sie arbeitet seit 2002 in der Schweiz, seit 2003 am Universitätsspital Zürich. Ihren Facharzt für Allgemein Chirurgie erlangte sie 2005. Für ein Clinical Fellowship in Thoracic Surgery weilte sie 2011 an der Universität von Toronto; 2014 folgte ein Sabbatical for specialized training am Marie Lannelongue Centre Chirurgial, Paris. Im selben Jahr erwarb Schmitt-Opitz den Facharzt Thoraxchirurgie. Seit 2015 ist sie Leitende Ärztin in der Klinik für Thoraxchirurgie am USZ. 2008 erhielt sie die Venia legendi in Chirurgie an der Universität Zürich. Von 2011 bis 2017 war sie SNF-Förderprofessorin. 2017 wurde sie von der Universität Zürich zur Professorin ad personam für Thoraxchirurgie ernannt. Ihre Forschungsschwerpunkte sind das maligne Pleuramesotheliom und die chronisch-thromboembolische pulmonale Hypertonie (CTEPH). Sie ist Vorstandsmitglied der ESTS (European Society of Thoracic Surgeons); dort betreut sie u.a. den Bereich «Forschung und Weiterbildung». Sie ist Co-Chair für die neuen Richtlinien der Mesotheliombehandlung und Vice-Chair des CTEPH-Council der ISHLT (International Society of Heart Lung Transplantation). Anfang 2019 wurde sie in den Forschungsrat des Schweizerischen Nationalfonds gewählt. Ihre Arbeit wurde mehrfach ausgezeichnet, so 2007 mit dem Brompton Prize der ESTS und 2014 dem Wissenschaftspreis der Walter und Gertrud Siegenthaler Stiftung der Universität Zürich.

**Dr. med. Annette Sommerfeld** (48) ist seit Anfang 2020 Chefärztin der neuen Klinik für Gefäßchirurgie



A. Sommerfeld

am Hamburger Marienkrankenhaus. Die Gefäßchirurgie wird damit künftig als eigenständige Fachabteilung neben der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thorax-Chirurgie geführt. Zuletzt war Sommerfeld als Chefärztin bereits maßgeblich am Aufbau und an der Etablierung der Gefäßchirurgie im Krankenhaus Buchholz beteiligt. Die Chirurgin bietet das gesamte Spektrum der offenen und interventionellen Gefäßchirurgie an. Weitere Erfahrung besitzt Sommerfeld unter anderem in der Shunt-Chirurgie und in der laparoskopisch gestützten Anlage von Peritonealdialysekathetern. Weitere Schwerpunkte liegen in der operativen Therapie von Karotisstenosen in Plexusanästhesie, in der kruralen und pedalen Bypass-Anlage, in der Wundtherapie (und bei Patienten mit Diabetes mellitus) sowie in der Behandlung von Verschlüssen der Viszeralarterien. Sie leistete bisher außerdem über tausend Einsätze als Notärztin, verfügt über die Weiterbildung als endovaskuläre Chirurgin und war einige Jahre Referentin im Rahmen der OP-Fachweiterbildung an der Medic Akademie Hamburg.

**Dr. med. Florian Stockhausen** (42) ist seit 1. April 2020 neuer Chefarzt der Chirurgie am Catio Mathilden-Hospital Büdingen. Der gebürtige Frankfurter ist Facharzt für Allgemein- und Viszeralchirurgie, trägt die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin und war zuletzt seit 2018 neuer leitender Oberarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie am Hospital zum Heiligen Geist in Frankfurt/Main. 2011 absolvierte er an der Frankfurt School of Finance ein betriebswirtschaftliches

Zusatzstudium (MBA). Zuvor war er an der Asklepios Klinik Langen und am St.-Elisabethen-Krankenhaus Frankfurt beschäftigt. Sein Vorgänger **Dr. med. Dieter Rummel** ging Ende März 2020 nach fast 20 Jahren Tätigkeit am Büdinger Krankenhaus in den Ruhestand. Rummel steht dem Krankenhaus weiterhin bis zum Ende des Jahres mit Rat und Tat zur Seite. Seine Nachfolge wurde ganz in seinem Sinne geregelt.

**Kai-Andreas Träger**, zuletzt leitender Oberarzt der Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie (Chefärztin Dr. med. Ulrike Ossig) am CaritasKlinikum Saarbrücken, ist seit März 2020 neuer Chefarzt der Gefäß- und endovaskulären Chirurgie im St.-Ansgar-Krankenhaus Hötter. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Matthias Mende**, der die Klinik seit Herbst 2016 leitete und das Haus zwischenzeitlich verlassen hat, um die Leitung der Gefäßchirurgie am Klinikum der Pfeifferschen Stiftungen Magdeburg zu übernehmen. Dort folgte er auf **Dr. med. Torsten Kohlstock**, der im Juli 2019 an die Klinik für Gefäßchirurgie am Ameos Klinikum Schönebeck wechselte.

**Dr. med. Heimo Weih**, Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie der Asklepios Klinik Seligenstadt, hat Anfang März 2020 den Chefinternisten **Dr. med. Nikos Stergiou** als Ärztlichen Direktor abgelöst.



M. Weinrich

**Privatdozent Dr. med. Malte Weinrich** ist seit 1. Januar 2020 Chefarzt der Klinik für Gefäßmedizin an den DRK Kliniken Köpenick. Damit ist gleich-

zeitig die Leitung des Gefäß-Kompetenzzentrums in Köpenick ver-

bunden. Er ist Nachfolger von **Dr. med. Günay Kalender**, der die Klinik seit Herbst 2016 leitete und zu Vivantes wechselte (s.o.). Weinrich will die Facharztausbildung im Bereich der Gefäßmedizin stärker fördern. Vor seinem Wechsel an die DRK Kliniken Berlin leitete er gebürtige Hannoveraner als Oberarzt den Arbeitsbereich Gefäßchirurgie an der Universitätsmedizin Rostock. Er lehrt dort weiterhin.



© UKL

J. Bennek

**Prof. Dr. med. Joachim Bennek**, von 1995 bis 2003 Direktor der Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie und Ordinarius der Universität Leipzig, ist, wie

wir jetzt erst erfahren haben, am 5. November 2019 im Alter von 82 Jahren verstorben. Bennek war vierzig Jahre am Universitätsklinikum seiner Geburtsstadt tätig. Er galt als einer der profiliertesten deutschen Kinderchirurgen, der seine kinderchirurgische Ausbildung ab 1963 bei Fritz Meißner an der ehemals größten Kinderchirurgie Europas in Leipzig erhalten hatte. Nach Facharztanerkennung 1967, Habilitation 1970, Oberarzt Ernennung 1973, Berufung zum Dozenten 1975, Ernennung zum Stellvertretenden Klinikdirektor 1984, Berufung zum a.o. Professor 1989 und zum C3-Professor für Kinderchirurgie 1994, gipfelte sein beruflicher Werdegang in der Berufung zum Ordinarius und zum Direktor seiner Ausbildungsstätte. Sein wissenschaftliches Interesse galt vorrangig der biomedizinischen Technik und der kinderchirurgischen Intensivmedizin. Bedeutende Neuerungen auf dem Gebiet der Kindertraumatologie, insbesondere die Orientierung auf funktionell-dynamische Behandlungsverfahren sind eng mit sei-

nem Namen verbunden. Impulse setzte er im Zusammenhang mit der organerhaltenden Milzchirurgie, der operativen Korrektur anorektaler Fehlbildungen, kontinenzverbessernder Operationen und der endokrinen Chirurgie. Seine Kreativität fand ihren Ausdruck in über 500 wissenschaftlichen Vorträgen, 162 Publikationen, 35 Buchbeiträgen. Dem Beirat der CHAZ gehörte er seit der Gründung an, war an der Zeitschrift stets interessiert und unterstützte das neue Konzept. Bennek hat die Leipziger Klinik im Sinne von Fritz Meißner und Wolfram Tischer weitergeführt, aber auch mit der ihm eigenen Zielstrebigkeit und Beharrlichkeit verändert und weiterentwickelt. Neuen Entwicklungen in der Kinderchirurgie stellte er sich jederzeit und integrierte diese nach kritischer Prüfung in die Klinik. Er war seinen Schülern ein strenger Lehrer, der Qualität wissenschaftlicher und täglicher Arbeit stets hinterfragte. Einige seiner Schüler besetzen heute leitende Positionen, womit sich die „Leipziger Schule“ unter seiner Leitung in ganz Deutschland ausgebreitet hat. Bennek galt als leidenschaftlicher, exzellenter Operateur. Seit 1986 war er aktives Vorstandsmitglied der Gesellschaft für Kinderchirurgie der DDR und hat sich nach der Wende ab 1990 als Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie (DGKCH) weiter für die Entwicklung des Faches Kinderchirurgie eingesetzt. 2002 war Bennek Kongresspräsident der DGKCH und organisierte von 1999 bis 2003 sehr erfolgreich die wissenschaftlichen Veranstaltungen der Akademie für Kinderchirurgie, deren Vorsitzender er war. 2015 wurde er Ehrenmitglied der DGKCH.

**Prof. Dr. Dr. h.c. Safet Beqiri**, zuletzt Leiter der Abteilung Thoraxchirurgie an der Kerckhoff-Klinik Bad



S. Beqiri

Nauheim, ist am 22. Februar 2020 im Alter von nur 64 Jahren verstorben. Der im Kosovo geborene Arzt war Lehrer und Mentor in der Thoraxchirurgie für viele führende Chirurgen. Nach seiner Ausbildung an der Universität Prishtina im Kosovo und anschließenden Weiterbildungen in Serbien und Slowenien, kam er 1988 erstmals nach Deutschland und war bei Ingolf Vogt-Moykopf in Heidelberg tätig. Weitere internationale Praktika folgten. Wichtigste Stationen seiner Karriere in Deutschland waren die Thoraxklinik Heidelberg, die LungenClinic Großhansdorf, die Dr. Horst Schmidt Kliniken Wiesbaden und die Kerckhoff-Klinik Bad Nauheim. Der international anerkannte Thoraxchirurg war ein Brückenbauer für Personen, Länder und Religionen – ein wirklicher Humanist mit einem „Helfer-Syndrom“. Er half wann immer nötig, in jedem Land und jedem Menschen.



R. Junghänel

**Dr. med. Rainer Junghänel**, langjähriger und letzter chirurgischer Chefarzt des Stadtkrankenhauses Treuchtlingen, ist am 17. März 2020 im 80. Lebensjahr gestorben. Er war seit 1985 im Stadtkrankenhaus neben Dr. med. Walter Heberlein, der 2016 verstorben ist, als Chirurg tätig und wurde 1997 dessen Nachfolger als Direktor und Chefarzt des Krankenhauses. In seine Amtszeit fielen unter anderem Abteilungsschließungen und ein Niedergang der Einrichtung, ausgelöst durch die Gesundheitsreformen ausgangs des letzten

Jahrhunderts. 2004 gab es in sämtlichen Bereichen des Hauses Defizite. Offiziell ging Junghänel im August 2005 nach 40 Jahren als Mediziner in den Ruhestand, blieb aber noch bis Ende 2005 in Teilzeit im Amt, da es ab 2006 einen Kooperationsvertrag mit dem Klinikum Ingolstadt gab. Mittlerweile sind alle Teile der Gesundheitseinrichtung geschlossen. Der Patient als Mensch stand bei Junghänel stets im Vordergrund, wozu immer auch ein liebes Wort und eine tröstende Geste gehörten. Ende 2018 hat das Stadtkrankenhaus Treuchtlingen endgültig geschlossen, die Stationen und Operationssäle wurden ausgeräumt und abgebaut.



B. Mager

**Dr. med. Bernhard Mager**, lange Jahre als Chirurg in eigener Praxis in Wiesloch tätig, ist am 19. März 2020 im Alter von 76 Jahren verstorben. Mager gehörte von 1994 bis 2005 dem Gemeinderat der Stadt Wiesloch an und hat sich stets stark für die Stadt eingesetzt. Für Ärzte ohne Grenzen (MSF) hat er sich um viele Menschen in von Kriegswirren, Armut oder politischer Instabilität erschütterten Regionen der Welt gekümmert. Der Mann mit dem Hut galt als aufmerksamer Zuhörer, sein Interesse galt sehr dem städtischen Geschehen und kaum hatte er sein aktives Berufsleben beendet, kam der Ruf von MSF. Mager erblickte in Schramberg im Schwarzwald das Licht der Welt, studierte in Hamburg sowie Freiburg und wurde über ein pathologisches Thema promoviert. Nach dem Studium führte ihn der berufliche Weg nach Heidelberg, dann in die eigene chirurgische Praxis nach Wiesloch. Im Alter von 60 Jahren verkaufte

er diese und wollte sich zur Ruhe setzen, arbeitete dann aber für die Caritas in Peru. Dann folgten rund 25 Auslandseinsätze für die MSF u. a. in Südsudan, Kongo, Pakistan oder Syrien. In diesen und weiteren krisengeplagten Ländern leistete er dringend notwendige medizinische Hilfe, stets geprägt von großen Entbehrungen. Bis zu drei Monate am Stück dauerten diese Einsätze. Mager hinterlässt Ehefrau, drei Söhne und drei Enkelkinder.



A.J. Schmidt

**Anton J. Schmidt**, bis Ende Februar 2020 Vorstandsvorsitzender der P.E.G. Einkaufs- und Betriebsgenossenschaft eG in München, ist am 18. März

2020 im Alter von 66 Jahren in München an einem schweren Krebsleiden verstorben. Er ließ sich von der Erkrankung nicht in seinem für ihn typischen Elan und positiven täglichen Auftreten aufhalten. Schmidt prägte über 40

Jahre die deutsche Gesundheitswirtschaft mit. Vor seiner Berufung zum Vorstandsvorsitzenden der P.E.G. eG, die er von 2008 bis Anfang 2020 leitete, war er lange Jahre für den chirurgischen Bereich Ethicon/Johnson & Johnson Medical entscheidend tätig – Vertrieb, Marketing, Geschäftsführung und als Vorsitzender der Geschäftsführung. Seine Nähe zur Chirurgie hat er in seinem gesamten Berufsleben nie aufgegeben. Der Chirurgenfreund war in zahlreichen Ehrenämtern aktiv, so u.a. von 2004 bis 2007 als Vorstandsvorsitzender BVMed, Vorstandsvorsitzender des von ihm im Jahr 2008 gegründeten Bundesverbandes der Beschaffungsinstitutionen in der Gesundheitswirtschaft Deutschland, stellvertretender Vorstandsvorsitzender in der Initiative Gesundheitswirtschaft, Vorstandsmitglied bei Healthcare Bayern, Beiratsvorsitzender beim Fachverband für Materialwirtschaft im Krankenhaus und Aufsichtsratsmitglied in verschiedenen Unternehmen der Gesundheitswirtschaft.



H. Troidl

**Prof. Dr. med. Dr. h.c. Hans Troidl**, zuletzt von 1981 bis 2003 Direktor der Chirurgischen Klinik Köln-Merheim – dem II. Chirurgischen Lehrstuhl der Universität zu Köln, ist am 31. Januar 2020 im Alter von 81 Jahren in Bad Wiessee verstorben. Der weltweit berühmte Chirurg wurde am 5. Juli 1938 in Schwarzenfeld in der Oberpfalz geboren. Seine Urigkeit wurde vor allem von den Kollegen in Übersee sehr geschätzt und der Unterhaltungswert war stets *on a high level*. Sein Motto lautete „Wissen, können, machen, kümmern und der permanente systematische Zweifel sind es!“. Troidl studierte in München und begann 1964 seine chirurgische Karriere als Assistent bei Rudolf Zenker. Mit seinem zweiten Lehrer Horst Hamelmann, bei dem er sich auch habilitierte, waren Marburg und Kiel weitere Stationen der Laufbahn. Früh engagierte er sich für die aufkommende „Schlüsselloch-

Chirurgie“, bedingt wohl durch sein außerordentliches Interesse an der Endoskopie, für die er hierzulande einer der ersten universitären Fürsprecher wurde. Großen Wert legte er dabei auf die Fehleranalyse, einen Problembereich, den er auch mit dem Philosophen Karl Popper diskutierte. Im Laufe seines Lebens wurden Troidl zahlreiche Ehrungen zuteil, darunter Honorary Fellowships in Amerika, England, Frankreich und Asien. Für sein wissenschaftliches Wirken wurde Troidl 2018 zur Verleihung des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland nominiert, zur Verleihung kam es jedoch nicht. Er war außerdem Herausgeber/Mitherausgeber zahlreicher wissenschaftlicher Zeitschriften, *Theoretical Surgery* („des is my jörnäl“) galt über viele Jahre seine erhöhte Aufmerksamkeit, zuletzt versuchte er, leider ohne Erfolg, die Zeitschrift *MIC* am Leben zu erhalten.

Kongresskalender  
online:

Informationen zu  
Absagen, Verschiebungen,  
Online-Veranstaltungen finden Sie auf  
[www.chirurgische-allgemeine.de](http://www.chirurgische-allgemeine.de)



## Faire-Kassenwettbewerb-Gesetz: Kein Verbot diagnosebezogener Vergütungen

Entgegen der ursprünglichen Bestrebungen wurde das innerhalb des Faire-Kassenwettbewerb-Gesetzes geplante Verbot der diagnosebezogenen Vergütungen nicht Bestandteil des neuen Gesetzes. So hatte die ursprüngliche Version vorgesehen, dass Vergütungen und Diagnosen in keiner Relation zueinander stehen dürften, um Manipulationen in der Diagnosekodierung zu verhindern.

Nachdem die Allianz deutscher Ärzteverbände, zu der auch der Virchowbund gehört, und einige

Krankenkassen protestiert hatten, wurde das Gesetz kurzfristig geändert. So sahen die Kritiker in der ursprünglichen Gesetzesversion die Gefahr, dass besonders innovative Versorgungskonzepte zukünftig nicht mehr möglich gewesen wären. Eine faire und aufwandgerechte Vergütung der Ärzte sei nur durch eine genaue Definition der Diagnosen und der damit erforderlichen medizinischen Maßnahmen möglich, so die Kritiker. Beispielsweise konnte bei der Dokumentation für den Morbi-RSA gemäß der

ursprünglichen Gesetzesvorlage kein Unterschied zwischen Diabetes mellitus Typ I und II gemacht werden – obwohl die beiden Erkrankungen sowohl in ihrer Ursache als auch in ihrer Behandlung deutliche Unterschiede aufweisen. Nach der neuen Version sind daher Verträge zwischen Ärzten und Kassen, die sich auf bestimmte Diagnosen beziehen, weiterhin legal. Das Faire-Kassenwettbewerb-Gesetz wurde am 13. Februar 2020 vom Bundestag beschlossen, die Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt steht unmittelbar bevor.



Brigitte Teigeler

## Per App zur SOP

Standard Operating Procedures, kurz SOP, können die Patientensicherheit nachweislich erhöhen. Wenn man sie am meisten braucht, zum Beispiel kurz vor einer OP, sind sie jedoch oft nicht griffbereit. Abhilfe schafft die App SOPHIA. Mit ihr sind alle SOP jederzeit in Sekundenschnelle verfügbar – auch offline. SOPHIA ist im App-Store erhältlich.

**A**nna Braig kann sich an ihre Zeit als Assistenzärztin in der Anästhesie noch gut erinnern. Abends kam der OP-Plan für den nächsten Tag heraus und mit ihm die spannende Frage: Für welche Operationen bin ich eingeteilt? Worauf muss ich mich einstellen? „In der Einarbeitungszeit hatte ich immer einen Kollegen an der Seite, danach war ich aber bald auf mich allein gestellt“, erzählt die 33-Jährige. Diese Situation sei typisch für die Anästhesie: „Hier muss man sehr früh sehr selbstständig arbeiten, und das in einem Bereich, der potenziell bedrohlich ist.“ Geholfen hat ihr in dieser Zeit eine App, die im Marienhospital Stuttgart schon länger im Einsatz war: SOPHIA – SOP Healthcare Information Assistant. Mit dieser App hatte Braig von Anfang an Zugriff auf alle anästhesierelevanten SOP des Klinikums – vom Aortenaneurysma bis zur Zwerchfellhernie. So konnte sie in wenigen Klicks jederzeit auf das Standardvorgehen bei fast allen Eingriffen zugreifen: Wie wird der Patient gelagert? Welches Narkoseverfahren wird eingesetzt? Welches Monitoring ist erforderlich? Was sind typische Komplikationen, die unter der OP auftreten kön-

nen? „In der ersten Zeit habe ich SOPHIA beinahe täglich genutzt“, erinnert sich die Anästhesistin. „Damals habe ich viele Abende damit verbracht, mich auf die anstehenden Operationen vorzubereiten und nachzulesen.“ Die App sei dabei eine große Hilfe gewesen – mit kurzen knappen Informationen, die immer auf dem aktuellen Fachstandard seien.

---

### Erste App für SOP in Deutschland

---

Das Marienhospital Stuttgart ist eines von sieben Krankenhäusern in Deutschland, die derzeit mit SOPHIA arbeiten. Startpunkt der App war die Universitätsmedizin Göttingen (UMG). Hier wurde früh erkannt: SOP – sogenannte Standard Operating Procedures – sind ein wichtiges Hilfsmittel, um die Patientenversorgung zu verbessern. Schon 2009 wurde die Entscheidung getroffen, häufig wiederkehrende und risikobehaftete Abläufe in der Anästhesie in Form von SOP schriftlich zu fixieren. Dafür wurden zunächst PDFs erstellt, die dann per E-Mail an jeden Mitarbeiter versandt und in einem Ordner im Zentral-OP für alle zugänglich aufbewahrt wurden. „Dieses Vorgehen hatte jedoch einen entscheidenden Nachteil“, sagt Sebastian Riech, Anästhesist und Oberarzt an der UMG. „Die PDFs waren nie dort, wo man sie gerade brauchte und auch nur selten auf dem aktuellen Stand.“ Ein junger Assistenzarzt, Benjamin Braun, brachte den Oberarzt auf die entscheidende Idee: „Wir brauchen eine App, auf die wir jederzeit, auch ohne Internet, zugreifen können.“ Die Idee



## Wir zentralisieren den klinischen Tagesablauf

SOPHIA – die digitale Antwort auf stationsübergreifende Fragen

wäre vielleicht wieder eingeschlagen, wenn der Nachwuchs-Mediziner nicht zwei Brüder gehabt hätte, die ihn bei seinem Vorhaben unterstützten: Boris Braun, Pilot bei der Lufthansa und mit SOP, die in der Luftfahrt Standard sind, bestens vertraut, und Marcus Braun, selbstständiger Programmierer und Spiele-Entwickler. Die Brüder entwickelten mit der UMG deutschlandweit die erste App für SOP. „Mit SOPHIA können die SOP direkt auf der Online-Plattform erstellt werden, durchlaufen ein Vier-Augen-Prinzip und sind nach der Freigabe automatisch für alle User verfügbar“, erläutert Riech. Gleichzeitig werden alle Beteiligten über eine Push-Nachricht über die Aktualisierung informiert.

---

### Besonders junge und neue Mitarbeiter profitieren

---

Die Klinik für Anästhesiologie der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) arbeitet bereits seit sieben Jahren mit der App – zur Zufriedenheit der Mitarbeiter, wie eine interne Umfrage ergab. Besonders

positiv bewerteten die Mitarbeiter die ständige Verfügbarkeit, die Stabilität und die einfache Bedienbarkeit. Diese Erfahrung hat auch Jan Dreßler gemacht, Gesundheits- und Krankenpfleger am Diakonie-Klinikum in Schwäbisch Hall. Er arbeitet schon seit knapp drei Jahren mit SOPHIA und hat die App für seine Klinik getestet. „Gerade die jungen Kollegen finden die digitale Unterstützung sehr hilfreich“, berichtet Dreßler. „Die Älteren sagen schon mal: Das haben wir früher doch auch ohne App geschafft.“ Er sieht den Vorteil von SOPHIA vor allem darin, dass alle Anästhesiepflegenden immer auf dem aktuellen Stand arbeiten – ob neue Mitarbeiter, Teilzeitkräfte oder Teilnehmer der Fachweiterbildung Intensivpflege & Anästhesie. Auch die Einarbeitung sei durch die App deutlich leichter geworden. „Die meisten öffnen schon morgens die SOP, wenn sie wissen, für welche Eingriffe sie zuständig sind“, sagt Dreßler. Erst dann bereiten sie den Anästhesieplatz vor, legen den peripheren Zugang und richten die Materialien für die Anästhesie, manchmal auch für einen

zentralvenösen Zugang. Dreßler schätzt vor allem die Möglichkeit der App, multimediale Inhalte einzubinden: Alle für die Anästhesie relevanten Geräte seien aufgeführt, größtenteils mit Fotos und Videos. Hat man ein Gerät mal länger nicht benutzt, zum Beispiel den Cell-Saver, kann man sich über die App schnell ein Video anschauen.

### Mehr Sicherheit durch standardisierte Abläufe

Standard Operating Procedures werden vor allem in Bereichen eingesetzt, in denen ein höchstmöglicher Sicherheitsstandard erforderlich ist. Von einer so hohen Standardisierung, wie in der Luftfahrt, sind deutsche Kli-

niken aber noch ein gutes Stück entfernt. „Dabei sind sie gerade im OP, der zu den Hochrisiko- und Hochkostenbereichen eines Krankenhauses gehöre, ein wichtiges Instrument zur Sicherstellung von Versorgungsqualität und Patientensicherheit. Um den Wissenstransfer zwischen den Kliniken zu unterstützen, bietet die App SOPHIA eine besondere Funktion – das Teilen von SOP. Andere Kliniken können die SOP anderer Einrichtungen einsehen und bearbeiten. Das heißt: Kleine Kliniken, die bislang keine oder nur wenige SOP entwickelt haben, können mit denen anderer Kliniken arbeiten und diese für ihren Bedarf anpassen. Dabei könne jede Klinik selbst entscheiden, ob und welche SOP sie für andere verfügbar macht.

Auch in juristischer Sicht können SOP Sicherheit bieten. Aufgabe des Krankenhausträgers sei es zu gewährleisten, „dass die Behandlung und Betreuung der Patienten stets nach Stand der medizinischen Erkenntnis erfolgt“, erläutert Dr. Alexander Dorn, Fachanwalt für Medizinrecht sowie für

Strafrecht aus Mainz. Dies stehe vor allem im Falle eines Behandlungsfehlers im Brennpunkt. „Die meisten Behandlungen können über medizinische Leitlinien erfolgen, die über Fachgesellschaften definiert werden.“ Werde nicht leitliniengerecht behandelt, liege schnell eine Verletzung der Sorgfaltspflicht nahe – mit möglichen juristischen Folgen für den betreffenden Mediziner oder das Klinikum.

### Digitale Anwendung mit Zukunft

SOPHIA gibt es im App-Store und kann von Instituten und Kliniken gekauft werden. Der Preis richtet sich nach der Anzahl der Personen, die mit der App arbeiten, und liegt bei etwa fünf Euro pro Nutzer und Monat.

Wollen Sie mehr über SOPHIA wissen oder einen unverbindlichen Test vereinbaren? Dann kontaktieren Sie → <https://sophia.online>

Mit freundlicher Unterstützung von B. Braun Deutschland.

## Die Vorteile von SOPHIA im Überblick

### 1. App ermöglicht umfassende SOP-Bibliothek

Mit SOPHIA können Kliniken schnell und ressourcenschonend ihren Mitarbeitern eine eigene SOP-Bibliothek zur Verfügung stellen. Sind die Mitarbeiter im Online-Modus, werden die Inhalte auf allen Endgeräten zudem automatisch aktualisiert.

### 2. SOP können mit wenigen Klicks erstellt werden

Die Erstellung und Pflege der SOP ist sehr einfach. Das Institut beziehungsweise die Klinik legt Teams an. Mitarbeiter können dabei in verschiedenen Teams Mitglied sein. Die Erstellung einer SOP erfolgt über einen Editor, in den die SOP-Inhalte eingegeben werden. Danach wird die SOP in einem Vier-Augen-Prinzip freigegeben, und die Inhalte sind für alle Personen des Teams verfügbar. Die einzelnen SOP können auch in Sammlungen zusammengefasst werden, zum Beispiel Anästhesie, Geburtshilfe, Orthopädie.

### 3. Fotos, Videos und Sound unterstützen die SOP

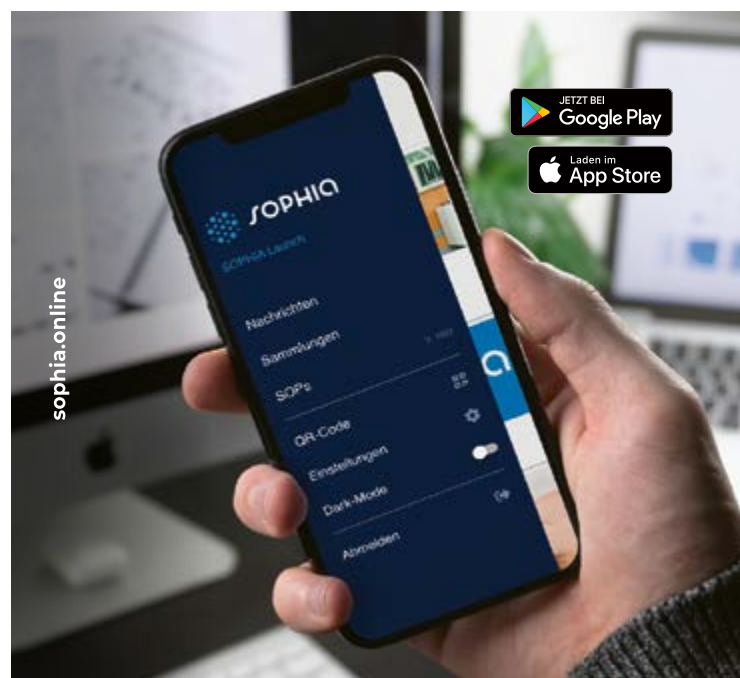
Die SOP können multimedial unterstützt werden. Dies erfolgt durch das Einbinden oder Anhängen von Videos, Sound, Bildern oder PDF. Das Einstellen dieser Inhalte ist sehr einfach, da der Editor intuitiv und ohne Vorkenntnisse zu bedienen ist. Die Anpassung auf die verschiedenen Bereiche (SOP/News/Sammlungen) erfolgt automatisch. Weitere Anwendungen im Bereich E-Learning, Mixed Reality und Voice Assistant sind geplant.

### 4. Ein eigener Nachrichten-Kanal hält das Team auf dem Laufenden

SOPHIA bietet die Möglichkeit, selbstständig einen News Channel nur für das eigene Team zu betreiben. Über Push-Nachrichten werden die Teammitglieder über neue/aktualisierte SOP sowie externe Inhalte informiert und damit verlinkt. Das Schwarze Brett gehört damit der Vergangenheit an.

### 5. Kliniken können ihre Inhalte teilen

Die App ermöglicht die Kooperation verschiedener Institute über den Bereich „Sharing“. Der Bereich „Migration“ ermöglicht, klinikexterne Inhalte in das eigene Institut zu migrieren und diese zu verändern. Der Bereich „Fremdinhalt“ erlaubt es, klinikexterne Inhalte direkt in die interne Verteilung aufzunehmen. Dabei sind diese Inhalte nicht veränderbar, zum Beispiel Richtlinien medizinischer Fachgesellschaften oder Gebrauchsanleitungen medizinischer Geräte.



## In memoriam Prof. Dr. med. Eugen Hermann Kuner



Eugen  
Hermann  
Kuner

Am 31. Januar 2020 verstarb Prof. Dr. med. Eugen Hermann Kuner im Alter von 87 Jahren nach einer konsumierenden, unheilbaren Erkrankung zuhause im Kreis seiner geliebten Familie. Er war bis zuletzt ohne Schmerzen und bei klarem Verstand. Am 7. Februar 2020 wurde er von einer großen Trauergemeinde an seinem langjährigen Wohnort Umkirch in der Pfarrkirche Mariä Himmelfahrt, unweit des Familienhauses, nach einer würdevollen Begräbnisfeier verabschiedet. Lieder und musikalische Begleitung des Gottesdienstes legte er noch selbst fest. Mit Eugen H. Kuner verstarb ein Chirurg und Unfallchirurg, der wenig dem Zufall überließ. Er wurde am 3. Mai 1932 in Lörrach nahe der Deutsch-Schweizerischen Grenze geboren, ging im benachbarten Wehr zur Schule und machte 1953 am humanistischen Jesuitenkolleg St. Blasien Abitur. Er studierte Medizin in Heidelberg, Basel, Wien und Freiburg i.Br., wo er 1960 promoviert wurde und sich zehn Jahre später habilitierte. Zwischenzeitlich bildete er sich in Konstanz bei Ewald Weisschedel, Martin Allgöwer in Chur, Robert Schneider in Grosshöchstetten und bei dem Sauerbruch-Schüler Hermann Krauß in Freiburg 1968 zum Facharzt für Chirurgie weiter. Nach kurzer Tätigkeit als Oberarzt an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen unter

Leo Koslowski wurde er 1969 zum Abteilungsleiter und Nachfolger von Siegfried Weller an der neu gegründeten Abteilung für Unfallchirurgie berufen und arbeitete dort als Ordinarius bis 1997.

---

### Eugen Kuner fühlte sich als ein AO-Mitglied der „ersten Stunde“ und wurde zu einem der 22 Gründerväter der deutschen AO

---

Eugen Kuner wurde von der badischen Lebensweise und Kultur, seiner humanistisch-christlichen Bildung und der sich schnell entwickelnden neuen Ideen zur Behandlung verletzter Menschen durch spezialisierte Chirurgen geprägt. Er beobachtete die Entwicklung der revolutionären Bewegung der benachbarten Schweizer Kollegen, die unter dem Motto der „privilegierten Zusammenarbeit“ (Allgöwer) von Chirurgen und Orthopäden, Anatomen, Biomechanikern, Metallurgen, Hygienikern und vielen anderen eine Gemeinschaft gründeten, die am 6. November 1958 im Hotel Elite in Biel als Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (SAO) ausgerufen wurde. Deren Prinzipien waren nicht nur die wissenschaftliche Begründung ihrer Tätigkeit durch penible Falldokumentationen, sondern auch eine Abkehr von der hierarchischen Struktur als „das freiwillige Zusammenarbeiten unabhängiger, sich nicht unterstellender Männer, wie es der alten schweizerischen Tradition ohne hierarchische Führungsstruktur entspricht“ (Urs Heim). Eugen Kuner ging sehr früh dieser Entwicklung nach und gelangte als Mitarbeiter von Allgöwer in Chur in das Zentrum der Bewegung und begeisterte sich dafür. Er lernte alle Grün-

derväter persönlich kennen und die respektvolle Art der Zusammenarbeit schätzen. Die Leitbilder der AO waren in der Chirurgie in Deutschland zu dieser Zeit noch weniger bis gar nicht gelebt und er hat diese an seine Mitarbeiter weitergegeben. Durch enge Zusammenarbeit der Schweizer AO-Gruppe mit Hermann Krauß als Ordinarius für Chirurgie in Freiburg bildete sich in dieser Zeit ein deutsches universitäres Zentrum der AO-Bewegung, die 1960 den 1. Operationskurs für Ärzte in Davos durchführte. 1961 schloss sich die Freiburger Klinik als erste ausländische Klinik der Schweizer AO an. Hans Willenegger und Maurice E. Müller wurden zur Unfalltagung in Freiburg 1960 eingeladen und referierten über die operative Behandlung von Knochenbrüchen. Mit von der Partie waren Koslowski und Weller, der von 1965–1968 erstmals drei AO-Kurse außerhalb der Schweiz organisierte. Weller wurde nach Tübingen zum Leiter der BG Klinik berufen und Eugen Kuner kam von Tübingen und trat in seine Fußstapfen in Freiburg. Er wurde zu einem der 22 Gründerväter der deutschen AO am 19.11.1970 in Frankfurt/Main. Diese Hintergründe sind wichtig, wenn man das berufliche und private Leben von Eugen Kuner verstehen will. Er fühlte sich als ein AO-Mitglied der „ersten Stunde“ und seinen Freundschaften mit den Gründungsmitgliedern und deren Beiträgen zur Umsetzung der Prinzipien in die Deutsche Unfallchirurgie bis zum Ende seiner beruflichen Karriere verpflichtet. Der Internationalisierung der AO und Ausweitung in alle Welt stand er eher zurückhaltend entgegen, weil er enge Bekanntschaften höher einschätzte als viele, vielleicht weniger intensive. Die

Partnerschaften der Freiburger mit den Universitätskliniken in Budapest und Kairo pflegte er auf persönlicher und fachlicher Basis sehr intensiv.

---

### Eugen Kuner war eine echte Persönlichkeit, ein gefragter Kinder-Unfallchirurg und Hüftchirurg und hat bis zuletzt an Themen gearbeitet, die ihn bewegt haben

---

Für seine Mitarbeiter, zu denen auch ich gehöre, war Eugen Kuner ein strenger Verfechter der AO-Ideen, der in Freiburg ein extrem gut funktionierendes System aufbaute, in dem vom Leitenden Oberarzt bis zu den Physiotherapeuten jeder seine Aufgabe genau kannte. Bei Verstößen oder schlechter Performance konnte er auch laut werden und fühlte sich zum Teil persönlich angegriffen. Diskussionen über Osteosynthesen aller Ärzte konnten offen geführt werden, häufig mit Anekdoten aus der Vergangenheit verknüpft. Diese Art von Offenheit und gegenseitigem Respekt sowie Anerkennung der Leistung war neu in der von mir erlebten Chirurgie der 1980er Jahre, obwohl ich unter Hans-Hermann Reichel, ebenfalls Schüler von Hermann Krauß, durchaus einen ähnlichen Umgang erleben durfte. Diese „privilegierte Umgang“ der AO-Bewegung hat mich maximal motiviert, Unfallchirurg zu werden, später im Zusammengehen mit dem orthopädischen Fachgebiet auch Orthopäde zu sein. Eugen Kuner führte uns bald durch Begegnungen mit den Gründervätern in die Welt der AO ein und spornte uns zu wissenschaftlichen Untersuchungen und Kontakten nach Davos zu Stephan M. Perren an. Perren, wie Kuner Jahrgang 1932, verstarb 2019 im

November. Wichtige Vorarbeiten zu meiner Habilitation habe ich noch in Waldendorf mit Samuel Steinemann, einem Schweizer Physiker, gemacht, als es das AO-Zentrum in Davos noch nicht gab. Eugen Kuner hat mehr als 100 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht und bis zuletzt an Büchern über Themen gearbeitet, die ihn bewegt haben. Die Geschichte der Unfallchirurgie in Deutschland gehörte dazu. Noch 2015 hat er mit Unterstützung der AO Trauma Deutschland, der AO Foundation sowie der DGU sein Buch „Vom Ende einer qualvollen Therapie im Streckverband“, erschienen im Kaden Verlag Heidelberg, verfasst. Bei der Herausgabe war er bereits 83 Jahre alt. Er musste immer geistig aktiv sein und sich mit einem Thema intensiv beschäftigen.

In Deutschland war er ein gefragter Kinder-Unfallchirurg und Hüftchirurg. Als chirurgischer Lehrer war er bekannt für seine außergewöhnliche Einschätzung der Nöte seiner Patienten, der exakten Planung der Eingriffe, der extrem gewebeschonenden und blutsparenden Präparation und Reposition mit geschickten Händen und kleinen Hilfsmitteln. Schmerzen seiner Patienten hat er nicht toleriert. Neues in der Wirbelsäulen- und Beckenchirurgie hat er ebenso fortentwickelt wie die arthroskopische Chirurgie. Seine Vorlesungen für die Studenten hat er schon vor der Power-Point-Zeit mit Farbmarkierungen und Flussdiagrammen hinterlegt. Patientenvorstellungen mussten stets perfekt vorbereitet sein. Sie waren sehr beliebt.

Eugen Kuner war mit seiner Lebenseinstellung auf einer festen Basis für jedes Handeln. Er war eine Autorität und eine echte Persönlichkeit, die auch unpopuläre Meinungen und Entscheidungen vertreten hat. Natürlich hat er nicht alles richtig gemacht und er konnte auch über seine Eigenheiten lachen. Er hat gerne Geschichten erzählt über zurückliegende Begegnungen mit seinen unfallchirurgischen Freunden. Er hat sich den Problemen seiner Mitarbeiter bei Bedarf persönlich angenommen – aber nur, wenn er sie nachvollziehen und helfen konnte. Er war offen gegenüber den Unfallchirurgen und Menschen in der ehemaligen DDR, hat früh Kontakte zu ihnen gepflegt und sie nach Freiburg zu Hospitationen eingeladen. Wieland Otto,

Klaus Welz, Eberhard Markgraf waren die Namen unserer neuen Kollegen, die zu Partnern und Freunden wurden – nicht zuletzt hat er mich zu meiner Position in Dresden motiviert und begleitet. Familie und Zusammenarbeit aller Mitarbeiter waren wichtig für eine gute Arbeit. Das hat er sehr früh erkannt als Grundlage, ein Team zusammenzuhalten. Eugen Kuner hatte ein erfülltes, glückliches Leben in der Chirurgie und hatte das große Talent, das Beste aus den jeweiligen Umständen zu machen und immer positiv zu denken. Seine Familie war ihm selbst immer die wichtigste Stütze und das Liebste. Sie hat ihn geschätzt und geliebt und bis zuletzt liebevoll gepflegt.

Felix Bonnaire, Dresden

## Bariatrische OP hat bei Jugendlichen keinen Einfluss auf langfristige psychische Gesundheit

Eine kürzlich in *The Lancet Child & Adolescent Health* publizierte schwedische Studie widmete sich der allgemeinen psychischen Gesundheit von Jugendlichen, fünf Jahre nach einer adipositaschirurgischen Operation [1]. Dabei wurde festgestellt, dass der postoperative psychische

Zustand nicht besser war als bei Gleichaltrigen, die eine konservative Behandlung erhalten hatten. Die Studie untersuchte 161 Teilnehmern im Alter von 13 bis 18 Jahren – 81 schwedische Jugendliche mit einem Body-Mass-Index (BMI) von mindestens 40 oder mindestens 35 bei vorlie-

genden Komorbiditäten, die sich zwischen 2006 und 2009 einer Magenbypass-OP unterzogen hatten sowie 80 Jugendliche mit vergleichbarem Alter und BMI in der konservativ therapierten Kontrollgruppe. Diese Jugendlichen hatten eine Behandlung zur Lebensstil-Modifikation, einschließlich Verhaltens- und Familientherapie erhalten.

Vor der Behandlung war der Anteil der Teilnehmer, die Psychopharmaka verschrieben bekommen hatten, in beiden Gruppen ähnlich – im Verhältnis zur Allgemeinbevölkerung jedoch wesentlich höher. Fünf Jahre nach der OP bzw. der konservativen Adipositas-Therapie stieg der Anteil der Jugendlichen an, die Psychopharmaka und eine spezialisierte psychiatrische Versorgung erhielten. In den Jahren da-

nach nahmen die Teilnehmer, die sich einer OP unterzogen hatten, insgesamt mehr stationäre und ambulante Behandlungen für psychische Probleme in Anspruch als die Kontrollgruppe. Die Autoren schlussfolgern, dass ein operativer Eingriff zur Gewichtsreduktion zwar eine Reihe gesundheitlicher Vorteile mit sich bringt, eine verbesserte psychische Gesundheit – trotz deutlichem Gewichtsverlust – jedoch nicht unbedingt zu erwarten ist. Sinnvoll sei daher eine langfristige psychologische Betreuung nach einer bariatrischen OP. MS

1. Järholm K, Bruze G, Peltonen M, et al (2020) 5-year mental health and eating pattern outcomes following bariatric surgery in adolescents: a prospective cohort study. *Lancet Child Adolesc Health* [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30024-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30024-9) [epub ahead of print]



## inomed setzt auf innovative Kombination für maximale Sicherheit in der Schilddrüsenchirurgie

Das Intraoperative Neuromonitoring (IONM) hat sich als etablierter und evidenzbasierter Standard für viele chirurgische Eingriffe durchgesetzt, insbesondere in der Schilddrüsenchirurgie. Der C2 NerveMonitor von inomed ist dank seiner Anwenderfreundlichkeit und zuverlässigen Signalstabilität bereits seit mehr als zehn Jahren fester Bestandteil in dieser Disziplin.



inomed nutzt diese langjährige Expertise und setzt mit der Kooperation von FLUOPTICS auf eine Produktweltneuheit: Den Fluobeam LX – die ultimative Lösung zur Autofluoreszenz-Bildgebung für die Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie. Die frühzeitige Erkennung der Nebenschilddrüsen durch den Fluobeam LX und die Nervenüberwachung des C2 NerveMonitor bieten eine Komplettlösung für höchste Zuverlässigkeit und Sicherheit in der Schilddrüsenchirurgie.

Der C2 NerveMonitor ist darüber hinaus in weiteren Bereichen wie der Hals-Nasen-Ohren-, Gefäß-, Wirbelsäulen- und Neurochirurgie einsetzbar. Besonders hervorzuheben ist das multimodale pelvine Neuromonitoring (pIOM®), das inomed als Alleinanbieter zur Unterstützung von hochkomplexen Operationen im kleinen Becken anbietet.

1991 gegründet, entwickelt und produziert die inomed Medizintechnik GmbH als inhabergeführtes Unternehmen innovative Produktlösungen im Bereich des Intraoperativen Neuromonitoring (IONM). Durch intensive Forschungsarbeit mit renommierten Ärzten setzt inomed neue Standards in der Entwicklung zukunftsweisender Technologien.

inomed Medizintechnik GmbH, Im Hausgrün 29, 79312 Emmendingen  
© 07641/9414-0, info@inomed.com

## KARL STORZ: IMAGE1 S™ Rubina – mORe to discover

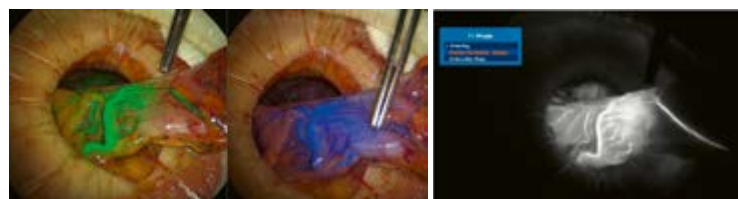
Der Wert der medizinischen Bildgebung ist in hohem Maße abhängig von Qualität und Relevanz der bereitgestellten Daten. Wichtige Informationen sind hierbei oft gar nicht oder nur sehr schwer zu erkennen. So hat sich in den vergangenen Jahren beispielsweise die Fluoreszenzbildgebung mit NIR/ICG zu einem der wichtigsten Markttrends in der minimalinvasiven Chirurgie entwickelt. Diese Technologie ermöglicht unter anderem die Darstellung von Perfusion sowie weiterer versteckter Informationen im Situs und kann für eine Vielzahl von Indikationen und Fachgebieten eingesetzt werden.

Auch die 3D-Bildgebung bietet zusätzliche Informationen gegenüber einem 2D-Bild. Vor allem bei der Hand-Augen-Koordination während komplexen dreidimensionalen Bewegungen wie dem Präparieren oder Nähen erweist sich die Darstellung der dritten Dimension als sehr hilfreich. Die Vorteile von 3D in der MIC hinsichtlich der benötigten Zeit, Sicherheit und der OP-Ergebnisse konnten bereits in zahlreichen Studien nachgewiesen werden.



Die drei Darstellungsmodi der IMAGE1 S™ RUBINA: Monochromatisch, Intensity Map und Overlay (v.l.n.r.).

© Prof. Salvador Morales Conde, Sevilla



Darstellungsmodi der IMAGE1 S™ RUBINA: Overlay und monochromatisch (v.l.n.r.)

© Prof. Luigi Boni, Mailand

4K-Auflösung unterstützt die Bildqualität darüber hinaus mit vierfach höherer Auflösung als FULL HD sowie einem wesentlich breiteren Farbspektrum. Hierdurch können deutlich mehr Details im chirurgischen Bild dargestellt werden als bisher. Die neue IMAGE1 S™ RUBINA Bildgebungstechnologie von KARL STORZ kombiniert diese drei Haupttrends des endoskopischen Marktes und liefert dem Chirurgen damit relevante Informationen auf höchstem Qualitätsniveau als Grundlage für seine Arbeit.

KARL STORZ SE & Co. KG, Dr.-Karl-Storz-Straße 34, 78532 Tuttlingen  
© 07461/708-0, Fax 07461/708-105, info@karlstorz.com, www.karlstorz.com

CHAZ  
Inserenten  
verzeichnis

ohne CHAZ-Karten/Industrienachrichten

B. Braun Deutschland GmbH & Co. KG	127
Johnson & Johnson Medical GmbH	U2
Takeda Pharma Vertrieb GmbH & Co. KG	114, U4
Karl Storz SE & Co. KG	121
Syntellix AG	139
inomed Medizintechnik GmbH	157
C. Bruno Bayha GmbH	117
Intercongress GmbH	119
Interplan Congress, Meeting & Event Management AG	150
m:con-mannheim congress GmbH	155
Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH	158
MCN Medizinische Congressorganisation Nürnberg AG	171
MCE Medical Congresses & Events	160



ISSN 1615-5378

**Herausgeber**

Dr. med. Reinhard Kaden

**Redaktion**

Carola Marx (CM), ✉ marx@kaden-verlag.de

**Nachrichtenredaktion**

Britta Rajmann, ✉ rajmann@kaden-verlag.de

**Personalmeldungen**

Norbert Krämer, ✉ chaz-personalia@kaden-verlag.de

**Redaktionsanschrift**

Dr. R. Kaden Verlag GmbH & Co. KG  
 Chirurgische Allgemeine  
 Maaßstraße 32/1, 69123 Heidelberg  
 Tel. 06221/1377610, Fax 06221/29910  
 ✉ chaz@kaden-verlag.de  
 www.kaden-verlag.de

**Wissenschaftlicher Beirat**

Prof. Dr. med. Dr. phil. Bartholomäus Böhm, Berlin  
 Prof. Dr. med. Björn L.D.M. Brücher, Cottbus  
 Prof. Dr. med. Marco Bueter, Männedorf  
 Prof. Dr. med. Roland Croner, Magdeburg  
 Prof. Dr. med. Curt Diehm, Ettlingen  
 Prof. Dr. med. J. Rüdiger Döhler, Plau am See  
 Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Michael Ehrenfeld, München  
 Prof. Dr. med. Jürgen Ennker, Oldenburg  
 Prof. Dr. med. Georg-Michael Fleischer, Plauen  
 Prof. Dr. med. Wilhelm Friedl, Wertheim  
 Prof. Dr. med. Karl-Hermann Fuchs, San Diego/Ffm.  
 Prof. Dr. med. Alois Fürst, Regensburg  
 Prof. Dr. med. Stephan M. Freys, Bremen  
 Prof. Dr. med. Ingo Gastinger, Cottbus  
 Prof. Dr. med. Günter Germann, Heidelberg  
 Prof. Dr. med. Gerfried Giebel, Lüdenschleid  
 Prof. Dr. med. Robert Grützmann, Erlangen  
 Dr. med. Beate Herbig, Hamburg

Prof. Dr. med. Alexander Herold, Mannheim  
 Prof. Dr. med. Raymond E. Horch, Erlangen  
 Prof. Dr. med. Johannes Horn, München  
 Prof. Dr. med. Karl-Walter Jauch, München  
 Prof. Dr. med. Istvan Klempa, Bremen  
 Prof. Dr. med. Werner Kneist, Eisenach  
 Dr. med. Andreas Koch, Cottbus  
 Prof. Dr. med. Ferdinand Köckerling, Berlin  
 Dr. med. Jan F. Kukleta, Zürich  
 Prof. Dr. med. Volker Lange, Berlin  
 Prof. Dr. med. Thomas Lehnert, Heidelberg  
 Prof. Dr. med. Volkmar Lent, Bad Breisig  
 Dr. med. Gunda Leschber, Berlin  
 Dr. med. Ralph Lorenz, Berlin  
 Prof. Dr. med. Kaja Ludwig, Rostock  
 Prof. Dr. med. Thomas Manger, Gera  
 Prof. Dr. med. Michael D. Menger, Homburg/Saar  
 Priv.-Doz. Dr. med. Günther Meyer, München

Dr. med. Heinrich Müller-Lobeck, Schwerin  
 Prof. Dr. med. Georg A. Pistorius, Bamberg  
 Prof. Dr. med. Stefan Post, Mannheim  
 Prof. Dr. med. Bernd Reith, Kassel  
 Dr. med. Jörg-A. Rüggeberg, Bremen/Berlin  
 Prof. Dr. med. Norbert Runkel, Offenbach  
 Prof. Dr. med. Joachim Schmidt, Erlangen  
 Prof. Dr. med. Hardy Schumacher, Zürich  
 OTA Prof. Dr. med. Robert Schwab, Koblenz  
 Prof. Dr. med. G. Björn Stark, Freiburg/Br.  
 Prof. Dr. med. Hans Ulrich Steinau, Essen  
 Prof. Dr. med. Matthias Steinert, Leipzig  
 Prof. Dr. med. Josef Stern, Dortmund  
 Prof. Dr. med. Albert Tuchmann, Wien  
 Prof. Dr. med. Thorsten Walles, Magdeburg  
 Prof. Dr. med. Rudolf A. Weiner, Offenbach

**Erscheinungsweise**

10 Ausgaben pro Jahr (4 Einzel-, 4 Doppel-, 2 CHAZkompakt-Ausgaben).  
 Abonnement: Bestellung beim Verlag oder bei jeder Buchhandlung

**Bezugspreis**

Jahresabonnement Euro 92,- (inkl. 7% MwSt. zzgl. Euro 18,- VK).  
 Einzelheft außerhalb des Abonnements Euro 10,- (inkl. 7% MwSt., zzgl. VK).  
 Für Assistenzärzte in Weiterbildung Euro 46,- (bei Vorlage einer Bescheinigung  
 des Arbeitgebers) (inkl. 7% MwSt., zzgl. VK).

Bei Bestellung im Laufe des Jahres wird der Bezugspreis anteilig berechnet.  
 Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb von 10 Tagen schriftlich beim Verlag  
 widerrufen. Die Frist ist gewahrt, wenn der Widerruf rechtzeitig abgesandt wird  
 (Datum des Poststempels).

**Bezugszeit**

Das Abonnement gilt zunächst bis zum Ende des begonnenen Jahres.  
 Es verlängert sich um jeweils ein Jahr, wenn die Kündigung nicht bis zum  
 31.10. schriftlich im Verlag vorliegt. Kann die Zeitschrift aufgrund Streiks oder  
 höherer Gewalt nicht geliefert werden, so besteht kein Anspruch auf Ersatz.

**Anzeigen**

Kyra Schiffke, Telefon 06221/1377620,  
 ✉ schiffke@kaden-verlag.de Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 20/2020.

**Herstellung**

Christian Molter, Telefon 06221/1377660, ✉ molter@kaden-verlag.de

**Druck und Verarbeitung**

ABC Druck GmbH, Waldhofer Straße 19, 69123 Heidelberg

**Copyright**

Mit der Annahme eines Manuskriptes erwirbt der Verlag für die Dauer der gesetz-  
 lichen Schutzfrist (§ 64 UrhRG) ausschließlich die Verwertungsrechte im Sinne der  
 §§ 15 ff. des Urheberrechtsgesetzes. Übersetzung, Nachdruck,ervielfältigung auf  
 fotomechanischem oder ähnlichem Wege, Vortrag, Funk- und Fernsehendung sowie  
 Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – sind nur mit  
 schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet.  
 Für den Inhalt außerhalb des redaktionellen Teils – insbesondere Autorenbeiträge,  
 Anzeigen, Industrienachrichten und Kongressinformationen – übernehmen  
 Redaktionsleitung, Beirat und Verlag keine Gewähr.

Impressum

www.chirurgische-allgemeine.de



Rudolf Ascherl, Michael Müller, Andrej Trampuz, Rüdiger von Eisenhart-Rothe,  
Karl-Dieter Heller, Carsten Perka

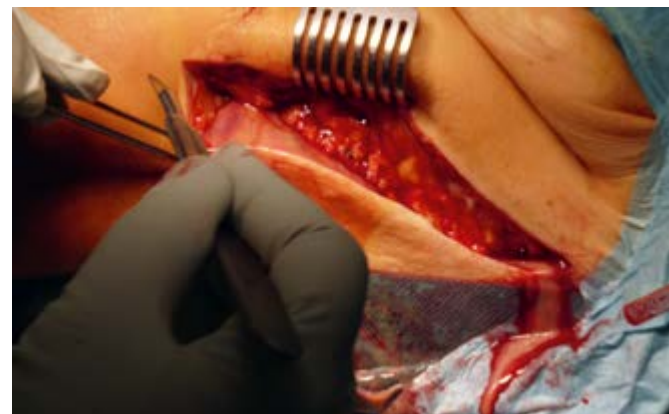
# Die periprothetische Infektion – Chancen und Probleme

Eine periprothetische Infektion ist für Operateur und Patient gleichermaßen eine fürchterliche Komplikation mit nicht selten schwerwiegenden Konsequenzen, langwierigen Klinikaufenthalten, aufwändigen Therapiemaßnahmen bis hin zur proximalen Amputation und wiederholten Eingriffen bei unsicherem Erfolg. Trotz aller Anstrengungen ergeben die Registerdaten keinen Rückgang von Inzidenz und Prävalenz. Nur bei Frühinfektionen können Wechsel der mobilen Prothesenmodule mit gleichzeitiger Revision des Situs das Implantat erhalten. Bei chronischen und schweren Verläufen sind Explantation und radikales, operatives Débridement von Knochen und Weichgewebe die grundsätzlichen und wesentlichen Maßnahmen.

Psychosoziale subjektive Folgen einer periprothetischen Infektion (PPI) sind deletär und drastisch, in Studien stuften fast 13 Prozent der Betroffenen ihre Situation schlimmer ein als den Tod [1]. Moore et al beschreiben gerade bei langwierigen Behandlungszeiten erhebliche psychische Belastungen, – manchmal ausweglos – vergleichbar mit onkologischen Erkrankungen [2]. Die Arbeitsgruppe um Parvizi teilt eine gegenüber Prostatakarzinom oder Brustkrebs deutlich geringere Überlebensrate nach periprothetischen Infektionen mit [3] – die Fünfjahresüberlebensraten von weniger als 80 Prozent müssen nachdenklich stimmen. Angesichts der 400 000 Primärimplantationen an Hüfte und Knie darf jährlich mit etwa 72 000 Revisionsoperationen jedweder Indikation gerechnet werden, 14 500 davon wegen Infektkomplikationen. Die jährliche Belastung des Gesundheitswesens beläuft sich Schätzungen zufolge auf etwa 850 Millionen Euro.

## Registerdaten weisen auf einen Anstieg periprothetischer Infektionen hin

Berbari et al. berichten in einer Übersichtsarbeit eine Prävalenz von 0,5 bis ein Prozent bei Hüfttotalendoprothesen und 0,5 bis zwei Prozent bei Knieimplantaten; für die Schulter besteht offensichtlich eine Infektionsrate von weniger als einem Prozent. Diesen Autoren zufolge scheint sich die Häufigkeit allgemein zu vermindern [4]. Register bestätigen diese Aussagen allerdings nicht: Springer und Kollegen haben entsprechende Daten aus verschiedenen nationalen Prothesenregistern zusammengestellt



**Abbildung 1** Akuter, frühpostoperativer Protheseninfekt: Subkutane Eiteransammlung nach Primärimplantation. Es ist immer bis zum Gelenk zu revidieren. „Oberflächliche“ Infektionen gibt es nicht – bitte an die Exzision der Naht oder Narbe denken!

und dabei vielmehr eine eindeutige Zunahme der Implantatinfektionen gefunden [5] (⇨ Tabelle 1). Im Schwedischen Knieregister sind zuletzt die postoperativen Frühinfektionen sehr stark gestiegen [6]; die Gruppe um Lützner findet bei den eigenen Patienten mit Revisionsoperationen am Knie die periprothetische Infektion als häufigste OP-Indikation [7]. Dieselben Autoren vergleichen die internationalen Literaturangaben zu Infektionen und erkennen einen zumindest relativen Anstieg der septischen Revisionsoperationen. Sharkey et al. sehen zwischen 2002 und 2012 eine beträchtliche Zunahme der infizierten Knieimplantate, bei den Frührevisionsoperationen ist der Infekt inzwischen mit großem Abstand die häufigste Re-Operation [8]. Schätzungen gehen

von jährlich etwa 12 000 bis 14 000 Infektionen an Hüfte und Knie aus, sie beinhalten Primärinfektionen sowie die Entzündungen nach Revisionseingriffen und Wiederholungsimplantationen.

**Tabelle 1** Häufigkeit von Infektionen nach primärem Hüft- und Knieersatz aus Registerdaten (nach [5]).

Register	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Hüfte</b>						
AOANJRR	0,80	0,78	0,85	k. A.	0,82	0,76
NZJR	0,64	0,59	0,56	0,75	0,70	1,00
SHAR	0,88	1,12	1,14	1,18	1,3	1,24
NJR	0,84	0,86	0,91	0,85	0,91	0,94
AJRR	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	0,99	0,91
∅	0,79	0,84	0,87	0,93	0,94	0,97
<b>Knie</b>						
AOANJRR	0,87	0,80	0,89	1,08	0,98	0,88
NZJR	0,64	0,71	1,05	1,07	1,10	1,20
SKAR	1,11	1,22	1,27	1,35	1,11	1,28
NJR	0,91	0,94	0,96	0,94	0,97	0,94
AJRR	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
∅	0,88	0,92	1,04	1,11	1,02	1,03

AOANJRR: Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry; NZJR: New Zealand Joint Registry; SHAR: Swedish Hip Arthroplasty Register; NJR: National Joint Registry; AJRR: American Joint Replacement Registry; SKAR: Swedish Knee Arthroplasty Register

**Tabelle 2** Zusammenfassung der Risikofaktoren für periprothetische Infektionen (nach [9–14]).

Patient	Operation
männliches Geschlecht	Dauer
BMI >30 (35)	Trauma
ASA 3–5	Zugang
rheumatoide Arthritis	Gleitpaarung
avaskuläre Nekrosen	Zahl der Eingriffe in der Klinik
Demenz	Eingriffe Operateur >50
Lebererkrankungen	Voroperationen
Diabetes (HbA1c <7,5)	
Neoplasie (Metastasen)	
Hemiplegie	
Harnwegsinfekte	
Zahnstatus	
Trauma	
Alkohol	
Nikotin	
Hautflora	

## Konsequentes Risikomanagement und strenge Indikation bleiben die wesentlichen und wirksamen infektpräventiven Maßnahmen

**Risikofaktoren:** Diese sind für eine periprothetische Infektion vielfach publiziert [9–14] (⇨ Tabelle 2). Wesentliche und nicht immer beeinflussbare Faktoren bleiben Übergewicht, komplizierte Stoffwechsellage bei Diabetes, Nikotin- und Alkoholabusus, Hautschäden (Wunden, Ulzera, Infektionen, Kontaminationen), und die Summe der Komorbiditäten (ASA). Oft unterschätzt werden Lebererkrankungen, floride Harnwegsinfekte und der Zahnstatus. Wie bei allen Eingriffen sind Ausbildung und Erfahrung des Operationsteams und das Operationsvolumen der Klinik von herausragender Bedeutung, dabei darf die individuelle Weiterbildung nicht ins Hintertreffen geraten.

**Mikrobiologie:** Grampositive Bakterien stehen immer noch an erster Stelle (⇨ Tabelle 3). Staphylokokken spp<sup>1</sup> sind die häufigsten Keime [15–17]; oft handelt es sich um Staph. epidermidis, der häufig für „low grade“-Infekte verantwortlich ist und sich immer häufiger als resistent erweist [15]. Daher

**Tabelle 3** Erregerspektrum in USA (Philadelphia-Rothman's Institute) und Europa (Hamburg-Endoklinik) (nach [23]).

Erreger	USA		Europa	
	KTEP (%)	HTEP (%)	KTEP (%)	HTEP (%)
Staphylococcus aureus	29,6	32,6	12,1	13,6
Koagulase-negative Staph.	21,7	18,4	37,0	40,7
Streptok. spp. + Enterok. spp.	10,3	9,1	14,5	12,9
gramnegativ	6,4	6,8	4,5	4,2
polymikrobiell	7,4	7,4	3,3	3,5
anaerob	0,5	0,8	0,0	0,0
Pilze	2,9	1,7	0,3	0,4
Mykobakterien	0,5	0,8	0,0	0,0
Andere	4,5	6,5	0,6	1,1
Kultur negativ	16,2	15,3	25,2	10,9

**Tabelle 4** Einteilungsschemata und Klassifikationen periprothetischer Infektionen [19–21].

Zeitpunkt	früh (<4 Wo.)	verzögert	spät (>4 Wo.)
Symptome	akut	„low grade“	chronisch
Ätiopathogenese	endogen/hämatogen	exogen	per contagionem <sup>a</sup>

<sup>a</sup> per contagionem = Infektionsherd in der Gelenkumgebung, z. B. Osteomyelitis.



**Tabelle 5** Klassifikation periprothetischer Infektionen nach McPherson [17]. Rechts: Allgemeine und lokale, komplizierende Krankheitsfaktoren bei periprothetischen Infektionen für das weitere Grading n. Mc Pherson [17].

Kategorie	Grading	Bemerkungen
Infektionstyp	I	postoperative Frühinfektion (<4 Wo. postop.)
	II	akute hämatogene Infektion (Symptombdauer < 4 Wo.)
	III	chronische Spätinfektion (Symptombdauer >4 Wo.)
Patient allgemein	A	gesund
	B	≤2 komplizierende allgemeine Krankheitsfaktoren (s. Tabelle 4)
	C	>2 komplizierende allgemeine Krankheitsfaktoren (s. Tabelle 4) oder eine der folgenden: → Neutrophile <1000/μl → CD4 T-Lymphozyten <100/μl → Suchtkrankheit (i.v.-Drogen) → Unterfunktion oder Neoplasie des Immunsystems
Patient lokal	1	keine weiteren lokalen Beeinträchtigungen
	2	≤2 komplizierende lokale Faktoren
	3	>2 komplizierende lokale Faktoren

Allgemein	Alter >80 Jahre
	Alkoholabusus Nikotinabusus Liegende Katheter oder Drainagen Fehlernährung Diabetes mellitus Leberinsuffizienz Niereninsuffizienz COPD Krebsleiden
Lokal	akute Infektion >3–4 Monate
	multiple Voroperationen Weichgewebsschaden subkutaner Abszess >8 cm <sup>3</sup> Fistel zum Gelenk früheres Trauma im Gelenkbereich arterielle Verschlusskrankheit frühere Bestrahlungen im OP-Gebiet

darf die Begrifflichkeit „low grade“ nicht zur Unterschätzung dieser Infektionen führen. Es soll lediglich die geringe Ausprägung der Symptome zum Ausdruck gebracht werden, die Behandlung dagegen erleben wir als weniger einfach; zudem sind diese Infekte mit einer hohen Rezidivrate behaftet – insbesondere dann, wenn es sich um resistente Spezies (MRSE) handelt. *Staph. aureus* ist selbst als MRSA sowohl auf der Haut als auch im Situs vergleichsweise gut und konsequent eradizierbar, bei *Staph. epidermidis* gelingt dies sehr selten. *Staph. epidermidis* gehört zu den sogenannten Koagulase-negativen Staphylokokken (CNS) und führt inzwischen alle größeren (europäischen) Statistiken an [15]; zur Gruppe der CNS gehören auch *Staph. hominis*, *Staph. capitis* oder *Staph. lugdunensis*<sup>2</sup> (→ Tabellen 4, 5). Nicht nur bei Rheumatikern und kardiologischen Patienten sollte grundsätzlich an die Besiedelung der Herzklappen gedacht werden – Ultraschalluntersuchungen gehören dann unbedingt zum perioperativen Screening und Grading. Offenbar treten in Europa *Staph. epidermidis* häufiger als bei nordamerikanischen Patienten auf [15].

Infektionen mit *Cutibacterium acnes* (früher: *Propionibacterium acnes*) zeigen ebenfalls klinisch protrahierte Verläufe, sie sind oftmals an Infektionen bei Schulterendoprothesen beteiligt [18, 19]. Die Untersuchungen der Gruppe um Bernhard Fink haben die Notwendigkeit längerer Bebrütungszeiten bei *Cutibacterium*, wie auch anderen Erregern aufgezeigt: Oft kann erst nach 14 Tagen ein valider Befund erhoben werden; dieser Zeitraum gilt inzwischen für alle mikrobiologischen Kulturen bei periprothetischen Infektionen [20].

<sup>1</sup> spp. = species pluralis, bedeutet nicht einzeln genannte Spezies einer Gattung.  
<sup>2</sup> Lugdunum = lat. für Lyon, dieser CNS wurde in Lyon entdeckt.

### Nahezu alle implantatassoziierten Bakterien gehören zu den Biofilmbildnern

Biofilm, ist eine schleimartige Substanz und gehört zu den „extracellular polymeric substances (EPS)“. Der Biofilm besteht aus langkettigen Zuckerverbindungen, Eiweißen, Lipiden und extrazellulärer Desoxyribonukleinsäure (eDNA). Erste, noch unreife Formationen von Biofilm werden bereits nach Stunden von den Bakterienkolonien gebildet, die körpereige-



**Abbildung 2** Nach Explantation einer infizierten Knie-TEP: Einliegender mobiler, handgefertigter PMMA-Spacer.

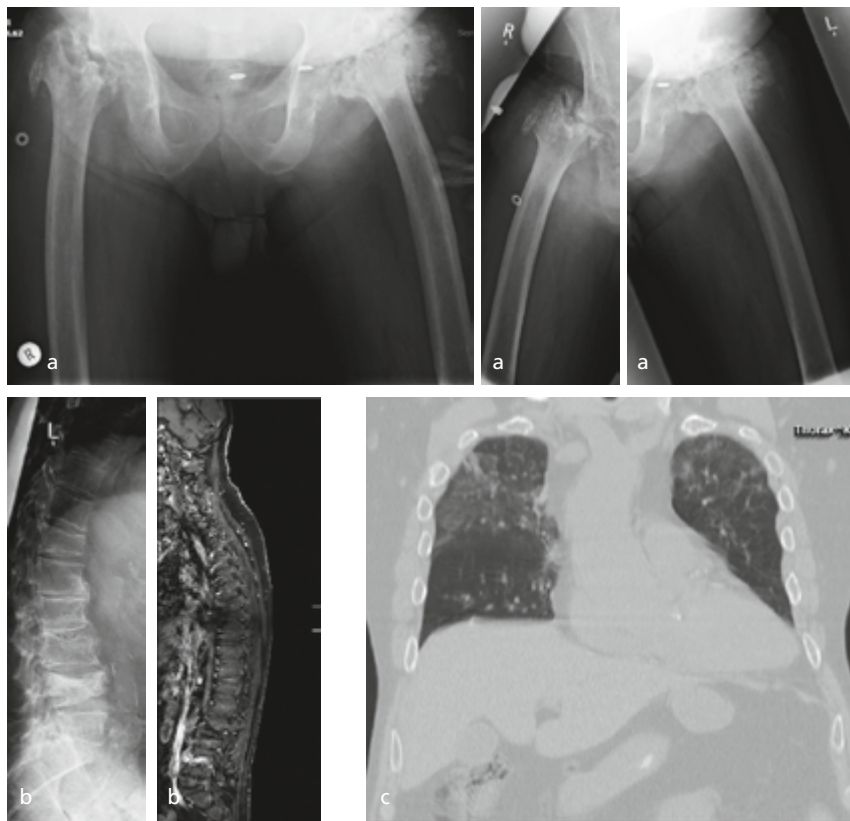
ne Immunabwehr scheitert, die Bakterien verlangsamen ihren Stoffwechsel, man spricht von Hibernation – nur wenige Antibiotika dringen in den Biofilm ein und können auch in dieser Matrix möglicherweise noch wirksam werden [21, 22]. Für den verbesserten Bakteriennachweis ist die Sonikation der Implantate ein ganz wesentlicher Fortschritt: Der Ultraschall rüttelt die Keime quasi aus ihrem Schutzfilm und führt so die Erreger der Sonikationsflüssigkeit zu. Grenzwert sind 50 Kolonien/ml [17].

Nicht alle Antibiotika dringen jedoch in die Matrix des Biofilms ein; Erreger die sich gegenüber biofilmaktiven Wirkstoffen als resistent erweisen, werden als „difficult to treat (DTT)“ bezeichnet [23]. Gramnegative Bakterienspezies scheinen gerade bei Rezidivinfekten zuzunehmen, 3MRGN und 4MRGN sind kaum eradizierbar und führen immer wieder zu Rückfällen. Eingriffen am Knochen verlangen immer entsprechend strikte Hygienemaßnahmen, Isolationspflege sollte stets diskutiert und großzügig erwogen werden. Pilze sind außerordentlich selten, dürfen aber gerade bei protrahierten Verläufen nicht übersehen werden.

### Fallbericht

♂ Patient, 54 Jahre

14 Voroperationen nach beidseitigem Hüftersatz mit anschließender Infektion durch MRSA. Jahrelange Kortisonbehandlung wegen COPD und Psoriasis vulgaris mit Begleitarthritis. Multiple Erregerwandel auch polymikrobiell mit MRSE und E. coli. Nach Zuverlegung zweimalige Sepsis, schließlich Spondylodiszitis. Wir haben diesen Patienten leider verloren! (Abb. 3 a–c)



**Abbildung 3\_a)** Z. n. Explantation von Hüftendoprothesen bds. mit erheblichen Verknöcherungen an beiden proximalen Femora als Zeichen einer Osteitis. **b)** Spondylodiszitis im Bereich einer Kompressionsfraktur LWK 4. **c)** Lungenkomplikation bei Sepsis.

**Tabelle 6** Einteilung periprothetischer Infektionen nach Tsukayama [19].

Pathologie	Pos. Mikrobiologie	Frühinfektion	Hämatogene Infektion	Spätinfektion
Grad	I	II	III	IV
Zeit	–	bis 4. Wo. postop.	~	nach 4. Wo. postop.
Ätiopathogenese	–	exogen	hämatogen/endogen	endog./exog.
Erreger (häufig)	CNS <sup>a</sup>	Staph./gramneg.	Staph./Streptokokken	CNS <sup>a</sup> , CPS <sup>b</sup> /gramneg., Pilze
Klinik	Schmerz ±	Fieber, Entzündungsz., Sekretion, keine Fistel	Fieber, Entzündungsz., keine Fistel	Fieber, Fistel, Sekretion, Eiter, lokales Ödem

<sup>a</sup>CNS = koagulase-negative Staphylokokken (Staph. epi.); <sup>b</sup>CPS = koagulase-positive Staph. (Staph. aureus)

**Tabelle 7** Kriterien des qSOFA-Scores [22].

Kriterium	Schwellenwert	Punkt
Bewusstseinszustand	GCS <15	1
Atemfrequenz	AF >22/min	1
Blutdruck	RR sys <100 mmHg	1

GCS: Glasgow Coma Scale. Bei einem qSOFA-Score von ≥2 steigt die Kliniksterblichkeit bis auf das 14-fache!

**Auf eine präzise Wortwahl darf hingewiesen werden: Akut ist nicht immer früh, spät ist nicht immer chronisch**

**Einteilungen:** Klassifikationen für periprothetische Infektionen verwenden grundsätzlich drei Kategorien:

- ⊕ Zeitlicher Bezug zum Zieleingriff („target operation“) (früh, spät, intermediär)
- ⊕ Dynamik und Schwere der klinischen Symptome (akut, chronisch, „low grade“).
- ⊕ Ätiopathogenese (exogen, hämatogen, per contagionem)

Manche Autoren verwenden in ihren Einteilungen unterschiedliche Kategorien; zu wenig Augenmerk wird u. E. auf Art, Virulenz und Kombination der Erreger gelegt. Aufwändiger und deshalb für den klinischen Alltag nicht ohne weiteres anwendbar sind Klassifikationen, die auch den Patienten mit seinen Komorbiditäten einbeziehen (→ Tabelle 5); diese gehen beispielsweise auf Mc Pherson zurück [24], der seinerseits die in der Traumatologie etablierte Einteilung von Cierny und Mader zum Vorbild nahm [25]. Beim Grading von Mc Pherson – wie schon bei Cierny und Mader – sind die Patienten der Gruppe C meist so schwer krank, dass sie eine größere Operation, auch den sogenannten einzeitigen Wechsel, nicht überstehen. Die Schwere der Komorbiditäten ist aus unserer Sicht in den letzten Jahren nicht geringer geworden. Zuletzt scheint auch im internationalen Schrifttum die zwischenzeitlich in Vergessenheit geratene Einteilung von Tsukayama wieder häufiger angewendet zu werden [26] (→ Tabelle 6). Für die Definition „Frühinfektion“ im Hinblick auf den Implantationszeitpunkt könnte eine immer noch gültige und international auch durch andere operative Fächer akzeptier-

te Empfehlung von Horan et al. und der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) eine Hilfe sein: Als postoperative Wundinfektion unterschiedlicher Schweregrade werden Ereignisse („surgical site infection SSI“) innerhalb der ersten vier postoperativen Wochen eingestuft (= Frühinfektion) [27]. Auf eine präzise Wortwahl darf hingewiesen werden: Akut ist nicht immer früh, spät ist nicht immer chronisch! Keinesfalls darf die Entwicklung einer Sepsis übersehen werden – sie ist gerade bei den multimorbiden Patienten (Rheuma, Diabetes) immer häufiger, als orientierender Score für die Erstdiagnose gilt inzwischen das sogenannte quick Sequential (Sepsis Related) Organ Failure Assessment (qSOFA) – SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrome) ist eigentlich nicht mehr üblich [28]. Berücksichtigt werden dabei Bewusstsein, Atmung und Blutdruck (→ Tabelle 7). Der vollständige qSOFA-Score gehört zur intensivmedizinischen Überwachung und Kontrolle des Therapieverlaufs bei Sepsis [28].

**Es sind die klassischen lokalen wie systemischen Krankheitszeichen, die weitere Therapieentscheidungen begründen**

**Diagnostik:** Die Diagnose im akuten Stadium einer periprothetischen Infektion muss sich weitgehend auf klinische Symptome verlassen: Es sind die klassischen lokalen wie systemischen Krankheitszeichen, die weitere Therapieentscheidungen begründen.

Akute lokale Symptome:

- ⊕ Sekretion
- ⊕ Schwellung
- ⊕ Ödem
- ⊕ Rötung
- ⊕ Spontan-, Bewegungs- und Belastungsschmerzen.

Systemische Krankheitszeichen:

- ⊕ Grippeähnliche Symptome
- ⊕ Schüttelfrost
- ⊕ Fieber
- ⊕ Schwitzen
- ⊕ Tachykardie
- ⊕ Tachypnoe

Radiologische Bildgebung hilft wenig, Ultraschall kann unter strenger Beachtung hygienischer Kautelen bei Gelenkerguss oder Weichgewebsschwellung u. U. erste Verknöcherungsin-seln aufzeigen. Paraklinisch – auch unter dem Aspekt weiter-er Kontrollen des Behandlungsverlaufes – sind Blutbild (u. a. Leukozyten, Neutrophile), C-reaktives Protein (CRP), Interleukin 6 (IL-6) und Procalcitonin (pCT) wesentliche Parame-ter. Auch diese gehören zur laborchemischen Sepsisdiagnos-tik. Auf Blutkulturen darf bei hochfiebrigen Zuständen nicht verzichtet werden.

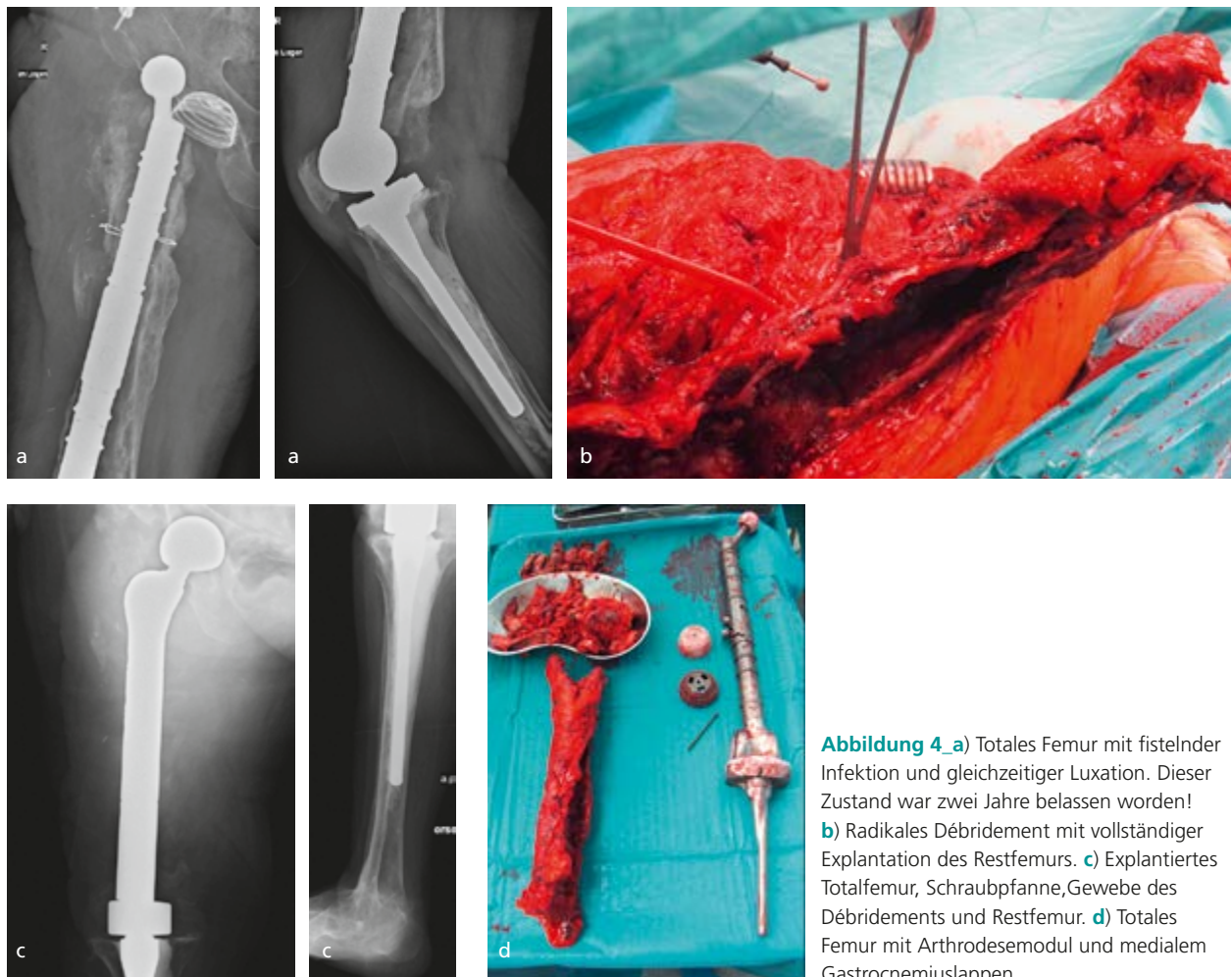
Ein chronisches Krankheitsgeschehen verlangt immer die Punktion unter aseptischen Bedingungen: Hierzu gehört auch ein dafür vorgesehener Eingriffs- oder OP-Raum. Für das Hüftgelenk sollte auf eine Bildwandlerkontrolle nicht ver-zichtet werden.

An Hüfte und Knie sind die jeweils anterolateralen Portale entsprechend der arthroskopischen Zugangswege empfoh-len, an der Schulter wird immer von dorsal über den soge-nannten „soft point“ (Lücke am unteren Rand des M. infra-spinatus) punktiert; lokal-anästhesiologische Maßnahmen

### Fallbericht

♀ Patientin, 81 Jahre

Nach 25 operativen Eingriffen wurde bei totalem Femur-Ersatz eine fistelnde Infektion über zwei Jahre belassen(!). Als Erreger wur-den MRSA und MRSE nachgewiesen. Ipsilateral bestand eine Arthrodese der Sprunggelenke, der Streckapparat am Knie konnte leider nicht erhalten werden. Nach Explantation und Resektion des Femur wurde ein modularer, metallischer Spacer eingebracht. Dreimaliges programmiertes Débridement mit lokalen, resorbierbaren Antibiotikumträgern. Trotz des höheren Alters wurde der mediale Gastrocnemiuskopf transpositioniert und eine Femur-TEP mit Arthrodesemodul implantiert. Zementierung der tibialen Prothesenkomponente mit Vancomycin-haltigem Knochenzement (Abb. 4 a–d).



**Abbildung 4\_a)** Totales Femur mit fistelnder Infektion und gleichzeitiger Luxation. Dieser Zustand war zwei Jahre belassen worden!  
**b)** Radikales Débridement mit vollständiger Explantation des Restfemurs. **c)** Explantiertes Totalfemur, Schraubpfanne, Gewebe des Débridements und Restfemur. **d)** Totales Femur mit Arthrodesemodul und medialem Gastrocnemiuslappen.

# METALL, DAS ZU KNOCHEN WIRD

## DER NEUE IMPLANTAT-STANDARD FÜR ORTHOPÄDIE UND UNFALLCHIRURGIE

Das **MAGNEZIX®-Prinzip**: Erst heilen, dann auflösen! MAGNEZIX® Implantate aus Magnesium sind metallisch und stabil, müssen aber nicht wieder entfernt werden – denn sie lösen sich auf und werden durch Knochengewebe ersetzt.



**KLINISCH ÜBERLEGEN ZU TITAN\***

- Überzeugende Stabilität
- Höhere Elastizität
- Entfernung überflüssig

SAVE THE DATE



### WEBINARE 2020 - ANWENDER BERICHTEN

25.03.2020 - JETZT IM ARCHIV VERFÜGBAR

„(Meine) Erfahrungen mit resorbierbaren Magnesium-Implantaten im Bereich Handchirurgie“ (2+1 CME-Punkte)  
Prof. Adrian Dragu (Dresden)

15.04.2020, 19.00 Uhr

„Operative Versorgung mit resorbierbaren Magnesium-Implantaten im Leistungssport“ (2+1 CME-Punkte)  
Dr. Lutz Mahlke (Paderborn)

➔ [www.bvoustudyclub.net](http://www.bvoustudyclub.net)



Innovativ und vielseitig - MAGNEZIX®

\*Klauser H. (2018): Internal fixation of three-dimensional distal metatarsal I osteotomies in the treatment of hallux valgus deformities using biodegradable magnesium screws in comparison to titanium screws; Foot and Ankle Surgery, DOI: 10.1016/j.fas.2018.02.005

+++ Wir sind die Nummer 1 in der Welt für transformierbare Metallimplantate. +++ Wir informieren Sie gerne! +++

sind nicht notwendig. Abstriche v. a. mit Watteträgern sind zu vermeiden, auch für die maschinelle Zellzählung kann eine steril verschlossene Spritze eingesendet werden.

Zum Nachweis auch anaerober Erreger sind Blutkulturflaschen aus der Kinderheilkunde die besten Transportgefäße. Bleibt der Verdacht einer PPI und sind die Kulturen negativ, muss eine arthroskopische Biopsie mit mikrobiologischer und histopathologischer Befundung erfolgen.

### Kulturnegative Entzündungen dürfen keinesfalls unterschätzt werden, die Rezidivrate liegt hier immerhin über 50 Prozent

Barrack et al. haben schon früh auf die Beeinträchtigung des Punktionsergebnis bei simultaner Antibiose hingewiesen [29], die Untersuchungen von Trampuz et al. empfehlen eine möglichst 14-tägige Antibiotikumkarenz [30]. Punktionen sind als operative Eingriffe anzusehen, eine entsprechende Aufklärung mit Protokoll und OP-Bericht gehört zwingend dazu. Sind weitere Gelenke mit Endoprothesen versorgt, sollte stets die Indikation zu deren Punktion oder Biopsie überlegt werden. Vor jeder Revision ist aus unserer Sicht immer eine synoviale Diagnostik sinnvoll, jede schmerzhaftes Endoprothese ist durch eine rechtzeitige Analyse der Gelenkflüssigkeit abzuklären. Die Parameter im Serum und Aspirat mit den dazugehörigen Grenzwerten sind in Tabelle 8 dargestellt. Der „Cut-Off“ für die Leukozytenzahl in der Gelenkflüssigkeit wird wohl in Zukunft (zumindest für das Knie) noch nach unten korrigiert werden [17, 32]. Lateral-flow-Teste für das  $\alpha$ -Defensin als granulozytäres Schutzpeptid haben wegen der geringen Sensitivität eher konfirmativen Wert bei der Infektdiagnostik von Endoprothesen [33]. Wie die Leukozytenesterase (Streifen-test) steht  $\alpha$ -Defensin im direkten Zusammenhang mit der Zahl der Granulozyten, auf deren Bestimmung

**Tabelle 8** Parameter in Serum und Aspirat zur Diagnostik periprothetischer Infektionen [31].

Serum	Grenzwerte
BSG	>30 mm/h
CRP	>1 mg/dL
Interleukin 6	>10 pg/ml
Aspirat	
Leukozyten	>3000 Zellen/ $\mu$ l <sup>a</sup>
Neutrophile	>80 %
Leukozytenesterase	++
$\alpha$ -Defensin	Signal to cut off ratio >1
$\alpha$ -Defensin	>5,2 mg/l
CRP	>6,9 mg/l
Amplifikation Nukleinsäuren	z. B. Polymerasekettenreaktion (PCR)

<sup>a</sup>Niedrigere Grenzwerte sind v. a. für die Knie-TEPs zu erwarten [32, 34].

(Automat oder Zählkammer) deshalb nie verzichtet werden darf ( $\rightarrow$  Tabellen 8, 10). Als diagnostische Entscheidungshilfen haben verschiedene Autoren und Fachgesellschaften unterschiedliche Kriterien beschrieben, die sie noch in „Major“- und „Minor“-Kriterien unterteilen ( $\rightarrow$  Tabelle 9). Grenzwerte für die synovialen Parameter und entsprechenden Blutwerte sind mit weitgehender Übereinstimmung festgelegt ( $\rightarrow$  Tabelle 8), bei fehlendem Erregernachweis, sogenannter kulturnegativer periprothetischer Infektion („Culturenegative Periprosthetic Joint Infection“), erlaubt ein mehrstufiger Score mit Punktwichtung immer noch eine gute Treffsicherheit ( $\rightarrow$  Tabelle 10). Kulturnegative Entzündungen dürfen dabei keinesfalls unterschätzt werden, die Rezidivrate liegt hier immerhin über 50 Prozent [39].

### Akute Krankheitsbilder verlangen rasches Handeln, bei Sepsis erfolgt der Eingriff nach intensivmedizinischer Stabilisierung immer notfallmäßig

**Therapie:** Umfang und Art therapeutischer Maßnahmen hängen von der Schwere und Verlaufsform der periprothetischen Infektion ab, dabei sollten in die Überlegungen immer auch der Allgemeinzustand des Patienten und die lokalen Komplikationsfaktoren einbezogen werden ( $\rightarrow$  Tabelle 5). Die Behandlung steht auf vier Grundpfeilern:

- ④ Débridement
- ④ Lavage
- ④ Implantatwechsel
- ④ Antibiose

Akute Krankheitsbilder verlangen rasches Handeln, bei Sepsis erfolgt der Eingriff nach intensivmedizinischer Stabilisierung immer notfallmäßig. Schon eine fünf- bis achttägige Sekretion nach dem Primäreingriff verlangt ein Débridement mit Lavage, mobile Komponenten (Inlay, Kopf) sind immer auszutauschen, gerade die Prothesenteile aus Polyethylen ( $\rightarrow$  Abb. 1). Die Knochenimplantate können belassen werden, die „lingua franca“ der Endoprothetik bezeichnet dieses Vorgehen als DAIR – *Débridement Antibiotics Irrigation (Implant) Retention*; es ist für akute Verläufe und Schwerkranken mit eingeschränkter Operabilität vorgesehen. Die zeitliche Grenze zur sogenannten Spätinfektion und den Übergang zur chronischen Infektion darf bei drei bis vier Wochen postoperativ festgelegt werden. Der inzwischen gereifte Biofilm und die dann eingetretene (chronische) Osteitis fordern nach übereinstimmender Expertenmeinung einen vollständigen Austausch der Implantate. Der einzeitige Wechsel kann bei eher unproblematischen, chronischen Infektionen mit eindeutigen Nachweis unkomplizierter Erreger erfolgen [17, 40, 41] ( $\rightarrow$  Tabelle 11). Beim Wiedereinbau eine Verankerung mit antibiotikumhaltigen Zement, eventuell unter Zumischung weiterer Wirkstoffe, zu bevorzugen! Der zweizeitige Wechsel ist die immer noch sicherere Strategie, um bei schwierigen

**Tabelle 9** Diagnostische Kriterien für periprothetische Infektionen.

Befund	Berbari et al. [35]		MSIS <sup>a</sup> [36]		IDSA <sup>b</sup> [37]		ICM <sup>c</sup> [38]	
	major	minor	major	minor	major	minor	major	minor
Fistel	X		X		X		X	
≥2 positive Kulturen in Synovialflüssigkeit u./o. periprothetischem Gewebe	X		X		X		X	
Eiter	X			X	X		--	--
BSG ↑ / CRP ↑	--	--		X	--	--		X
Leukozyten synov.	--	--		X	--	--		X
neutrophile Granulozyten synov.	--	--		X	--	--		X
Pathohistologie	X			X		X		X
Einfach positive Kultur (Synovialflüssigkeit oder Gewebe)	--	--		X		X		X

<sup>a</sup>MSIS = Musculoskeletal Infection Society, <sup>b</sup>IDSA = Infectious Diseases Society of America, <sup>c</sup>ICM = International Consensus Meeting on Muskuloskeletal Infection – ICM Philly

und komplizierten Infektionen Knochen und Weichgewebe auf die erneute Implantation vorzubereiten. Manchmal ist sogar ein mehrstufiges Vorgehen angebracht, ganz besonders in Anbetracht der Zunahme virulenter Erreger, der vermehrten Komorbidität der Patienten sowie den immer häufigeren Voroperationen.

**Bei jeder Operation sind jeweils mindestens fünf mikrobiologische und pathohistologische Untersuchungen Pflicht**

Das Débridement muss radikal – fast skrupellos – sein: Schlechtdurchblutetes oder avitales Weich- und Knochengewebe ist rücksichtslos zu resezieren, Infektherde müssen gesucht, exploriert und revidiert werden – auch in unangenehmen anatomischen Regionen; alle Fremdkörper – auch abgebrochene Schrauben, Reste von Bohrern oder Zementbruchstücke – sind zu entfernen [42]. Bei großen und ausgedehnten Operationsgebieten kann selten eine einzige Maßnahme allein die konsequente Sanierung erreichen, programmierte Folgeeingriffe sind dann unerlässlich. Bei jeder Operation sind jeweils mindestens fünf mikrobiologische und pathohistologische Untersuchungen Pflicht, die feingewebliche Untersuchung besitzt zur Beurteilung der Infektaktivität und des Behandlungsfortschritts höchsten Wert. Krenn hat durch seine systematischen Untersuchungen dazu außerordentlich wichtige Beiträge geleistet [43]. Vor Anwendung der Jetlavage sollte die Spülflüssigkeit immer angewärmt werden, dadurch werden die immer wieder beobachteten Kreislaufreaktionen abgemildert [44]. Höhere Drücke (>1 bar–max. 2 bar) schaden nicht [45]. Antiinfektiva können zugesetzt werden, wobei am Ende mit klarer Flüssigkeit (z. B. 0,9% NaCl) nachgespült werden sollte. Polyvidonjod-Lösungen sollten 0,3 Prozent nicht überschreiten (Einwirkzeit!), bei Chlorhexidin wird eine Konzentration von vier Prozent empfohlen [46].

**Tabelle 10** Score für die Diagnose „periprothetische Infektion“ ohne Erregernachweis (nach [39]).

Stufe	Grenzwert	Score-Punkte
<b>I Serum</b>		
CRP	>1 mg/dl	2
D-Dimer	>860 ng/ml	2
BSG	>30 mm/Std	1
<b>II Synovialflüssigkeit</b>		
Leukozyten	>3000 Zellen/µl	3
Leukozytenesterase <sup>a</sup>	++	3
α-Defensin <sup>a</sup>	+	3
Polymorphkernige Gran.	80 %	2
CRP	6,9 mg/l	1
<b>III Intraop. Befunde</b>		
Pathohistologie	>5 Neutrophile in jeweils 5 Feldern mit 400-facher Vergrößerung („high power view“)	3
Eiter	+	3
1 Kultur	+	2

Erreichen Stufe I u. Stufe II als präoperative Befunde zusammen einen Punktwert ≥6, darf von einer Infektion ausgegangen werden; 2–5 Punkte lassen die Möglichkeit einer Infektion noch zu; 0–1 schließen einen Infekt aus. Bei den intraoperativen Befunden (Stufe III): ≥6 Punkte: Infektion, 4–5 Punkte: Infektion nicht auszuschließen, an erweiterte molekularbiologische Testung denken (PCR, next generation sequencing); bei ≤3 ist eine Infektion unwahrscheinlich. <sup>a</sup> Es sollte immer nur ein Parameter verwendet werden; entweder die Leukozytenesterase oder α-Defensin.

Wasserstoffperoxid hingegen ist eher zurückhaltend und mit Vorsicht (Knochenmark, kleine abgekapselte Gewebeshöhlen) anzuwenden. Als Antibiotika können Polypeptidverbindungen (Bacitracin, Colistin, Polymyxin B) zugesetzt werden, insgesamt reicht ein Flüssigkeitsvolumen zwischen sechs und neun Liter! Bei zwei- oder mehrzeitigen Wechselstrategien erfüllen Spacer aus Knochenzement (Polymethylmethacrylat = PMMA), – sogenannte Prostalacs (protheses out of antibiotic loaded acrylic cement) – einen dreifachen Zweck. Sie sind verantwortlich für:

- ⊕ die Stabilität
- ⊕ das Totaummanagement
- ⊕ und sind Wirkstoffträger

Zementspacer erlauben die individuelle Anpassung an Form und Größe des Defektes (→ Abb. 2) sowie eine – wenn auch zeitlich begrenzte – Freisetzung von Antibiotika; wobei entsprechend dem Antibiogramm zusätzliche Therapeutika zugemischt werden können [47].

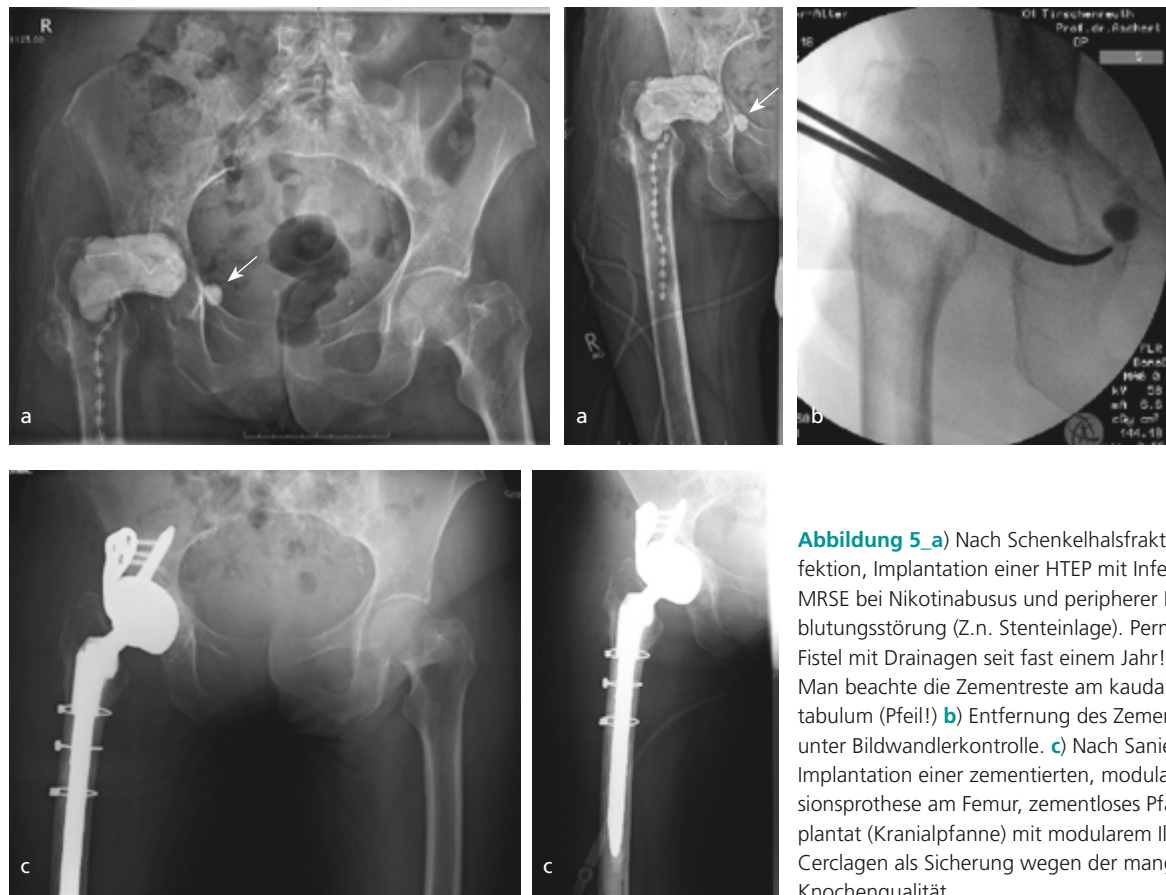
Für die lokale Antibiose können auch resorbierbare Trägersysteme etwa auf Basis von Kollagen Typ I eingesetzt werden, wie beim Knochenzement stehen als Antibiotika Gentamicin, Vancomycin und Clindamycin zur Verfügung [48].

Die systemische Antibiose wird als kalkuliert bezeichnet, wenn noch vor der eigentlichen, mikrobiologischen Erregerdiagnose ein Antibiotikum verabreicht werden muss: Bei der Sepsis sollte Vancomycin (2 × 1 g i.v.) ersatzweise Linezolid (2 × 600 mg i.v.) appliziert werden, sonst kann bei negati-

### Fallbericht

⊕ ♀ Patientin, 64 Jahre

Schenkelhalsfraktur mit „cutting out“ bei Osteoporose. Infektion mit MRSE, Drainage als Anlage einer künstlichen Fistel, Einbringen von PMMA-Kugeln und Knochenzement-Spacer. Wegen peripherer Durchblutungsstörung aufgrund von Nikotinabusus wurde ein Stentgraft implantiert. Für die Persistenz der Infektion ist auch der Zementrest am kaudalen Azetabulum verantwortlich. Aufgrund der Resistenzlage erfolgte nach zweimaligen Lavagen die Implantation einer modularen Revisionsprothese. Die Pfanne ist als zementlose Kranialpfanne (modulares Revisionsimplantat) wegen der hinsichtlich Knochenqualität und Defektgröße (s. o.) ungünstigen Situation mit einem Iliumstiel versehen. Günstig wäre eine Unterbrechung der Rauchgewohnheiten sechs Wochen prä- und noch einmal sechs Wochen postoperativ. (Abb. 5 a–c)



**Abbildung 5 a)** Nach Schenkelhalsfraktur mit Infektion, Implantation einer HTEP mit Infektrezidiv. MRSE bei Nikotinabusus und peripherer Durchblutungsstörung (Z.n. Stenteinlage). Permanente Fistel mit Drainagen seit fast einem Jahr! Man beachte die Zementreste am kaudalen Azetabulum (Pfeil!) **b)** Entfernung des Zementrestes unter Bildwandlerkontrolle. **c)** Nach Sanierung Implantation einer zementierten, modularen Revisionsprothese am Femur, zementlose Pfannenimplantat (Kranialpfanne) mit modularem Iliumstiel. Cerclagen als Sicherung wegen der mangelhaften Knochenqualität.



**Tabelle 11** Kontraindikationen für einen einzeitigen Wechsel [4].

Kategorie	Befund
Lokal	Weichgewebsschaden
	Knochendefekte → Zementierung
	≥2 erfolglose Wechsel
	Befall des neurovaskulären Bündels
	Fistel mit ungeklärter Bakteriologie
Patient	Immunsuppression
	Sepsis
	systemische Erkrankungen
	Rezidiv
Mikrobiologie	multiresistente Erreger
	polymikrobieller Befall
	ungewöhnliche Kommensalen
	ungewöhnliche Resistenzlage
	kein eindeutiges Antibiotogramm

ver Kultur Ampicillin/Sulbactam i.v. später (nach 14 Tagen) Cotrimoxazol und Rifampicin p. o. appliziert werden. Rifampicin ist auf Grund seiner Biofilmgängigkeit auch per os ein ganz besonders wertvolles Antibiotikum, es sollte möglichst nur nach der endgültigen Implantation und trockenen Wundverhältnissen eingesetzt werden [17]. So kann einer raschen Resistenzentwicklung auch der Hautkeime in der Wundumgebung vorgebeugt werden, aus demselben Grund ist eine Monotherapie mit Rifampicin nicht erlaubt [17]. Bei der Therapie mit Vancomycin und Gentamicin sind mindestens einmal wöchentlich – besser zweimal – Serum-Talspiegel zu ermitteln. Für eine Beurteilung der Nierenfunktion sollte unbedingt die berechnete glomeruläre Filtrationsrate (GFR) herangezogen werden. Die Dauer der Antibiose ist in Anbetracht der inzwischen immer problematischeren Keimsituation postoperativ für acht bis zehn Wochen notwendig, die sogenannte Suppressionbehandlung ist nur bei Patienten mit eingeschränkter Operabilität angebracht (→ Tabelle 5).

### Eine postoperative septische Komplikation darf nicht als Therapieversagen oder gar Behandlungsfehler angesehen werden

Bei allen Strategien der Infektprävention muss die Patienteninformation an erster Stelle stehen: Erkenntnis und Wissen über Risiken führen zu einem positiven Verantwortungsbewusstsein, der Patient wird versuchen, seinen eigenen Risikofaktoren zu kontrollieren und zu minimieren; dies fördert die Partnerschaft mit dem Arzt und Operateur, der sich nicht als strenger Mahner erweisen darf, sondern als verständnisvoller

Partner, möglicherweise ist die Bezeichnung Coach treffend. Darin liegt auch für Orthopädie und Unfallchirurgie eine ganz besondere Chance!

Die Zahl periprothetischer Infektionen wird nicht weniger, ihr Schweregrad nicht geringer: Vorrangiges Ziel muss die Ausbildung junger Kollegen und Kolleginnen sein; die Fachgesellschaften, insbesondere die Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik (AE), sind dazu aufgerufen, konsequent eine zielgerichtete Fortbildung zu gestalten: Diese soll nicht nur die operativen Techniken und handwerklichen Fertigkeiten vermitteln, sondern auch die eher theoretischen, gleichwohl wichtigen Aspekte der Mikrobiologie, Diagnostik und Antibiotikatherapie in ein Curriculum aufnehmen. Die septische Chirurgie muss dringend aus der „unreinen Nische“ geführt werden. Eine postoperative septische Komplikation darf nicht als Therapieversagen oder gar Behandlungsfehler angesehen werden – eine periprothetische Infektion ist eine neue Erkrankung, sie braucht eine unbefangene, (selbst-)kritische Diagnose und eine hochqualifizierte Therapie. Deren Kosten müssen hinreichend gedeckt sein; immer noch leiden die aufwändigen und langwierigen Behandlungsverläufe nicht nur am medizinischen sondern auch am finanziellen Risiko, – ärztliche Entscheidungen dürfen weder durch das eine noch das andere Argument beeinflusst werden.

Als Lösung zur Verbesserung der chirurgischen Versorgung septischer Krankheitsbilder insgesamt könnten Zentren dienen, die in ständigem Kontakt mit der Heimatklinik und den niedergelassenen Kollegen eine vernetzte Behandlung gestalten. Nicht zuletzt bietet ein derartiges Konzept eine ideale Grundlage für konzentrierte wissenschaftliche Arbeit und damit eine weitere Verbesserung von Prävention, Epidemiologie, Diagnostik und Therapie – möglicherweise auch für die Einsparung von Ressourcen. ■■■

**Literatur** Das Literaturverzeichnis zum Beitrag finden Sie unter [www.chirurgische-allgemeine.de](http://www.chirurgische-allgemeine.de)

Prof. Dr. med. Rudolf Ascherl  
Past-Präsident AE – Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik  
Am Dorfplatz 2, 94148 Kirchham  
✉ [rudolf.ascherl@t-online.de](mailto:rudolf.ascherl@t-online.de)

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt: Autoren/Wissenschaftliche Leitung werden im Rahmen der Manuskript-erstellung und -freigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nicht-finanziellen Interessen abzugeben.

Autor: Prof. Dr. med. Rudolf Ascherl 1. Finanzielle Interessen: keine. 2. Nicht-finanzielle Interessen: Mitglied DGOU, DGU, DGPPC, DGC, DGO, ESSR

Wissenschaftliche Leitung

Die Wissenschaftliche Leitung der zertifizierten Fortbildung erfolgt durch Prof. Dr. med. Josef Stern, Dortmund. 1. Finanzielle Interessen: Keine. 2. Nicht-finanzielle Interessen: Mitglied: DGCH, DGAV, VKRR (ehem. Vorsitzender), BDC (ehem. Vorsitzender BDC LV Westfalen-Lippe)

Für die Publikation dieser CME-Fortbildung fließen keine Sponsorengelder an den Verlag. Für aufgeführte Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

## Fragen zum Artikel

### Die periprothetische Infektion

1\_Ein wesentlicher Risikofaktor für periprothetische Infektionen ist ein (wenig kontrollierter) Diabetes mellitus. HbA 1c, der glycierte Anteil am Gesamthämoglobin sollte präoperativ ..... betragen.

- I.  $\leq$ 5 Prozent
- II.  $\leq$ 7 Prozent
- III.  $\leq$ 8 Prozent
- IV.  $\leq$ 9 Prozent
- V.  $\leq$ 0 Prozent

2\_Welcher der aufgeführten Erreger ist am häufigsten an der Pathogenese von Implantatinfektionen beteiligt?

- I. Escherichia coli
- II. Staph. lugdunensis
- III. Enterokokken
- IV. Staph. aureus
- V. Staph. epidermidis

3\_Die Zeit für die Entstehung eines noch unreifen Biofilms auf Implantatoberflächen beträgt:

- I. Sekunden
- II. Minuten
- III. Stunden
- IV. Wochen
- V. Monate

4\_Wann soll bei chronischen, implantatassoziierten Infektionen perioperativ das Tuberkulostatikum Rifampicin appliziert werden?

- I. Schon präoperativ als Prophylaxe
- II. Vor allem bei Sepsis
- III. Immer i.v. postoperativ
- IV. Nur nach Implantation eines Spacers
- V. Postoperativ, i.v. oder per os, bei finalem Implantat und trockener Wunde

5\_Den meisten Knochenzementen ist ein Aminoglykosid beigefügt. Die richtige Schreibweise gemäß einer Konsensuskonferenz ist:

- I. Gentamycine
- II. Gentamicin
- III. Gentamycin
- IV. Gentamyzin
- V. Gentamizin

6\_Welches der folgenden Antibiotika soll während seiner Applikation mindestens einmal wöchentlich hinsichtlich möglicher Nebenwirkungen im Serum kontrolliert werden:

- I. Cefuroxim
- II. Tetracyclin
- III. Linezolid
- IV. Ampicillin/Sulbactam
- V. Vancomycin

7\_Der Druck am Spritztrichter einer handelsüblichen Jetlavage kann ..... betragen.

- I. 0,1 bar
- II. 1 bar
- III. 3 bar
- IV. 5 bar
- V. 7 bar

8\_Welcher Parameter gehört zum qSOFA-Score für die Erstdiagnose einer Sepsis?

- I. Herzfrequenz
- II. Interleukin-6
- III.  $\alpha$ -Defensin
- IV. Atemfrequenz
- V. Procalcitonin (pCT)

9\_Die Abkürzung DAIR beschreibt als Akronym eine Strategie, wie sie bei der akuten oder frühen Infektion angewendet wird. Die Buchstaben bedeuten:

- I. Diagnosis, Action, Invasion, Recovery
- II. Dilution, Access, Implantation, Rehabilitation
- III. Débridement, Antibiotics, Irrigation, Implant-Retention
- IV. Dissection, Analysis of Infection, Reimplantation
- V. Daily, Antibiotic, i.v., Regime

10\_Intraoperativ sollten zur mikrobiologischen und pathohistologischen Untersuchung jeweils ..... Probe(n) entnommen werden.

- I. 1
- II. 2
- III. 5
- IV. 7
- V. 10

Die Antworten auf die aufgeführten Fragen können ausschließlich von Abonnenten der CHAZ und nur online über unsere Internetseite <http://cme.kaden-verlag.de> abgegeben werden. Der Einsendeschluss ist der 31.1.2021. Beachten Sie bitte, dass per Fax, Brief oder E-Mail eingesandte Antworten nicht berücksichtigt werden können.

Stefan Schopf<sup>2,3</sup>, Günter Klein<sup>5</sup>, Josef Hampel<sup>2</sup>, Ulrich Wirth<sup>1</sup>, Roland Ladurner<sup>1</sup>,  
Jens Werner<sup>1</sup>, Martin Schardey<sup>2</sup>, Klaus Hallfeldt<sup>1</sup>, Elias Karakas<sup>4</sup>

# Endoskopische Schilddrüsenoperationen ohne sichtbare Narbe

## Möglichkeiten und Limitationen

Schilddrüsenoperationen gehören zu den häufigsten Eingriffen in der Allgemein- und Viszeralchirurgie. Die Operation betrifft überwiegend Frauen mit einer meist gutartigen Erkrankung. Der klassische Zugang nach Kocher liegt an exponierter Stelle am Hals – eine Vermeidung der Narbe ist daher für viele Patienten wünschenswert. Seit der ersten endoskopischen Schilddrüsenoperation 1997 wurden diverse alternative Zugänge entwickelt. Diese wurden entweder videoassistent oder endoskopisch – teilweise mit Hilfe eines OP-Roboters – durchgeführt. Für den endoskopischen Zugang werden in der Regel extrazervikale Hautinzisionen durchgeführt und ein verlängerter Zugangsweg zur Schilddrüse in Kauf genommen. Durch diese Schnittführung werden sichtbare Narben vermieden.

Schilddrüsenoperationen gehören zu den häufigsten Eingriffen in der Allgemein- und Viszeralchirurgie. Die Operation betrifft überwiegend Frauen mit einer meist gutartigen Erkrankung. Der klassische Zugang nach Theodor Kocher liegt an exponierter Stelle am Hals – eine Vermeidung der Narbe ist daher für viele Patienten wünschenswert (→ Abb. 1a). War die Schilddrüsenchirurgie zu Lebzeiten Kochers noch lebensgefährlich, so gehört sie mittlerweile zu den besonders risikoarmen Eingriffen der Chirurgie. Die drei wichtigen Komplikationen Blutung, Recurrensparese und Hypoparathyreoidismus treten in geübter Hand mit geringem Risiko für die Patienten auf. Technische Entwicklungen wie das intraoperative Neuromonitoring, die Fluoreszenz der Nebenschilddrüsen und der Einsatz von modernen Vessel-Sealing-Instrumenten, die Erfahrung des Operateurs und die Zentrumsbildung verbessern die Ergebnisse zusätzlich. Patienten erholen sich nach einer Schilddrüsenoperation in der Regel rasch und sind früh mobil und schmerzfrei. Der Begriff der postoperativen Morbidität in der Schilddrüsenchirurgie umfasst heute auch funktionelle Beschwerden im Bereich

der Halsverschiebeschichten die als „central neck discomfort“ bezeichnet werden sowie das Vorhandensein einer Narbe [1].

Seit über 20 Jahren werden videoendoskopische Operationen an der Schilddrüse durchgeführt. Die Motivation bei den in der Schilddrüsenchirurgie heutzutage akzeptablen perioperativen Risiken endoskopisch zu operieren, ist in erster Linie die anschließende ästhetische Unversehrtheit des Patienten. (→ Abb. 1b). Der folgende Beitrag beschäftigt sich daher mit der Frage: Welche Möglichkeiten bietet die endoskopische Operation der Schilddrüse und wo liegen die Limitationen?

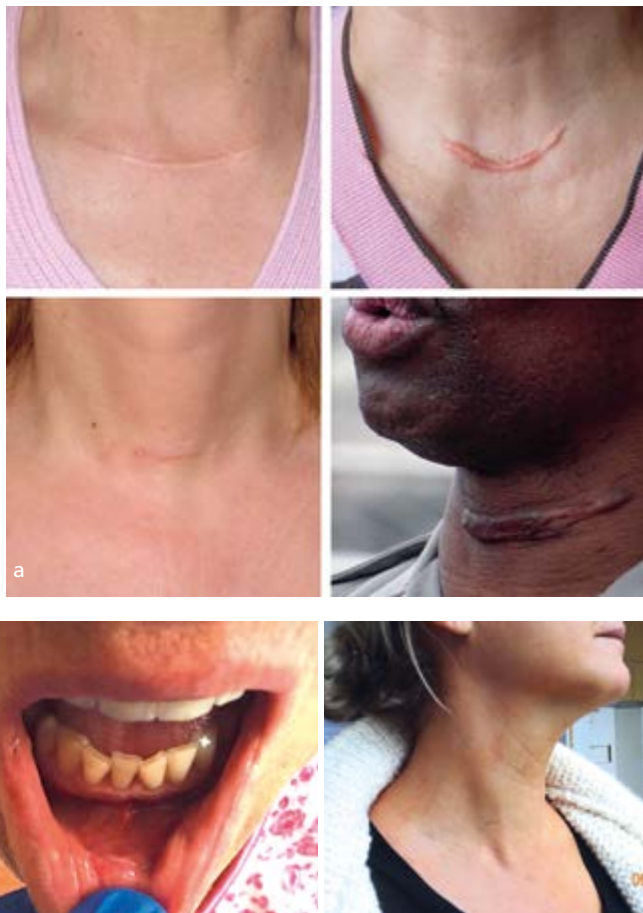
---

### Endoskopische Operation ohne sichtbare Narbe – axillär-mamillär, retroaurikulär oder transoral

---

Seit der ersten endoskopischen Schilddrüsenoperation durch Hüscher 1996 [2] wurden diverse alternative Zugänge entwickelt [3]. Diese werden entweder videoassistent oder endoskopisch – teilweise mit Hilfe eines OP-Roboters – durchgeführt. Endoskopische Operationen sind vergleichsweise anspruchsvoll. Ein verlängerter Zugangsweg zur Schilddrüse wird durch die verlagerten Inzisionen in Kauf genommen. Durch die verlagerte Schnittführung werden Narben im sichtbaren Halsbereich vermieden. Die Nachfrage nach extrazervikal-endoskopischen Zugängen ohne sichtbare Narbe im Dekolleté ist kulturell bedingt insbesondere im asiatischen Raum besonders groß. Drei grundlegende Varianten für ein endoskopisch extrazervikales Vor-

<sup>1</sup> Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Klinikum der Universität München, Campus Innenstadt und Campus Großhadern. <sup>2</sup> Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Krankenhaus Agatharied. <sup>3</sup> Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Endokrine Chirurgie, RoMed Klinik Bad Aibling. <sup>4</sup> Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Endokrine Chirurgie Krankenhaus Maria Hilf, Alexianer GmbH, Krefeld. <sup>5</sup> Abteilung für Chirurgie, Landeskrankenhaus Wiener Neustadt, Wien, Österreich



**Abbildung 1** a) Hypertrophe Narben (links) oder Keloide (rechts) nach zervikalem Zugang. b) Patientin am ersten Tag nach TOETVA (links) und TOVARA (rechts).

gehen ohne sichtbare Narbe sind der axillär-mamilläre [5], der retroaurikuläre [6–8] und der transorale Zugang [9–12]. Eine solche endoskopische Operation ist nur dann sinnvoll, wenn der Patient unbedingt eine Narbe im sichtbaren Halsbereich vermeiden will. Die medizinischen Indikationen für die endoskopische Operation sind dieselben wie für das offene Vorgehen, nämlich der Malignitätsverdacht zur histologischen Klärung und definitiven Therapie (z. B. bei follikulärer Neoplasie), die symptomatische Struma zur Kontrolle der lokalen Beschwerden und die konservativ nicht ausreichend therapierbare Überfunktion. Die nachgewiesene Malignität, bei der die alleinige Resektion thyreoidalen Gewebes ausreicht, wie beispielsweise beim MIFTC, dem mPTC, dem FTC oder dem intrathyreoidalen PTC ohne pathologische Lymphknoten, stellt keine Kontraindikation für ein endoskopisches Verfahren dar. Die alleinige Komplettierung der Gegenseite innerhalb der ersten drei Tage nach OP oder innerhalb eines beliebigen Zeitraums nach vorausgegangener retroaurikulärer Schnittführung ist endoskopisch durchführbar. Bei der Indikationsstellung gelten für ein endoskopisches Vorgehen grundsätzlich dieselben Regeln wie für die offene Schilddrüsenchirurgie.

**Kontraindikationen für ein endoskopisches Vorgehen**

Bei den endoskopischen Methoden ohne sichtbare Narbe sollten die Schilddrüsen volumina je nach Methode 45 Milliliter (retroaurikulär), bzw. 100 Milliliter pro Seite (axillär-mamillär) nicht überschritten werden. Die reine transorale Operation ohne Bergeschnitt (TOETVA) erlaubt lediglich eine Lappengröße von 30 Milliliter. Patienten mit ASA 3 und 4 oder Einnahme von blutgerinnungshemmenden Medikamenten eignen sich nicht für ein endoskopisches Verfahren. Die intrathorakale Lage der Schilddrüse und die nachgewiesene Malignität, bei der eine Lymphadenektomie oder zervikalisierende Resektion erforderlich ist, sind nicht für ein endoskopisches Vorgehen geeignet. Wird eine solche Malignität zufällig entdeckt, sollte auf ein offenes Verfahren umgestiegen werden. Ausgedehnte perithyreoidale entzündliche Verklebungen und die vorausgegangene zervikale Bestrahlung sind ebenfalls Kontraindikationen.

**Erfahrungen aus den Jahren 2006 bis 2019 – EndoCATS und ABBA**

In den Jahren 2006 bis 2019 haben wir im Krankenhaus Agatharied 1910 Patienten an der Schilddrüse operiert. 19 Prozent dieser Patienten (n = 363) konnten nach eigenem Wunsch auf Narbenfreiheit im Dekolleté endoskopisch versorgt werden. Der Anteil der endoskopisch versorgten Patienten nahm über die Jahre zu und erreichte in 2019 mit 27 Prozent sein Maximum (→ Abb. 2).

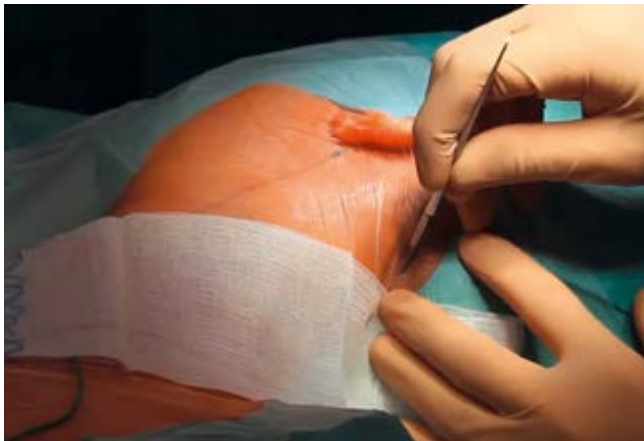
Der Anteil des retroaurikulären Zugangs EndoCATS (endoscopic cephalic access thyroid surgery, → Abb. 3, 4) war mit 14 Prozent aller Schilddrüsenoperationen im besagten Zeitraum besonders groß. Der Zugang bietet eine hervorragende Sicht auf Nerv und Nebenschilddrüse (→ Abb. 5). Die Inzision im Bereich der Haarlinie liegt etwa in Höhe des Facelift-Zugangs. Hierdurch kann die Schnittführung erweitert und größere



**Abbildung 2** Anteil endoskopischer Operationen von 2006–2019 (links), 2018 (rechts oben) und 2019 (rechts unten) im Krankenhaus Agatharied.

Schilddrüsenlappen können geborgen werden. Die Bewegungsfreiheit in der Schilddrüsenloge ist allerdings durch die Single-port-Situation eingeschränkt. Das Limit der Resektatgröße liegt daher bei 45 Millilitern. Der Zugang eignet sich prinzipiell nur für Hemithyreoidektomien.

Der Anteil an axillär-mamillären Operationen (ABBA, axillary bilateral breast approach, [5], → Abb. 7) blieb über die Jahre konstant bei etwa fünf Prozent aller Patienten mit Schilddrüsenoperationen. Der Eingriff ist durch die hervorragende Angulation der Instrumente für den Operateur besonders komfortabel. Die Sicht auf die Schilddrüse entspricht der vom Kocher'schen Zugang gewohnten Ansicht. ABBA ist daher leicht erlernbar. Der ABBA-Zugang erlaubt auch die Resektion großer Strumen mit einer Lappengröße bis etwa 100 Milliliter. Eine beidseitige Resektion ist unproblematisch möglich.



**Abbildung 3** Retroaurikulärer Zugang zur Schilddrüse in EndoCATS-Technik (Endoscopic Cephalic Access Thyroid Surgery) nach Schardey und Schopf.



**Abbildung 4** Patientin, die sich 11 Jahre nach Operation des linken Schilddrüsenlappens in EndoCATS-Technik zur Resektion der Gegenseite in derselben Technik vorstellt. Das ästhetische und funktionelle Ergebnis ist exzellent, die Patientin hochzufrieden.



**Abbildung 5** Exzellente Sicht auf Nerv und Nebenschilddrüse beim retroaurikulären und transoralen Zugangsweg.

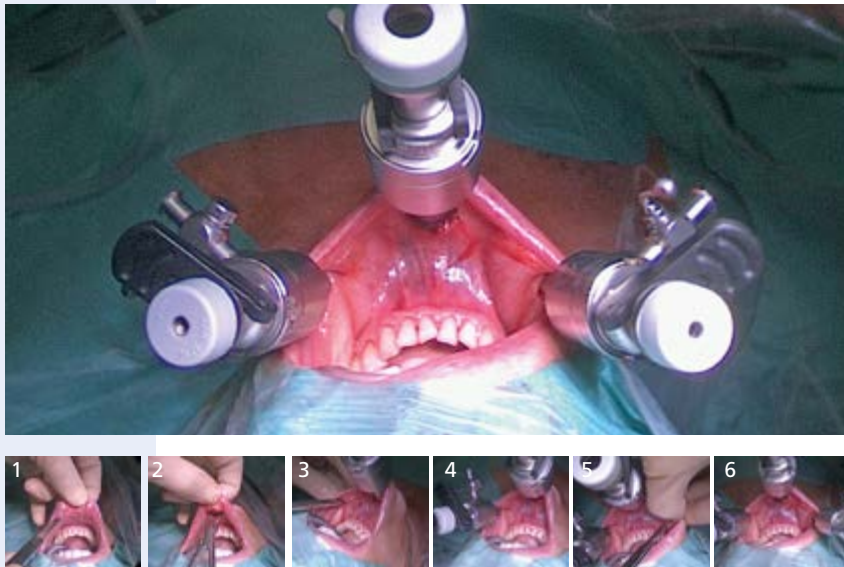
Der Grund für die geringe Akzeptanz bei den Patienten im benannten Zeitraum ist die Scheu vor der areolären Schnittführung.

#### TOETVA und TOVARA: 2019 wurden bereits acht Prozent der Patienten mit Indikation zur Schilddrüsenoperation transoral versorgt

Im besagten Zeitraum wurde für den transoralen Weg ausschließlich der vestibuläre Zugang gewählt. Hierbei wurden die Patienten in TOETVA- und bei größeren Befunden in TOVARA-Technik (mit zusätzlichem retroaurikulärem Bergeschnitt, TOVARA: transoral vestibular and retroauricular approach) versorgt (→ Abb. 6). Nachdem die transorale Schilddrüsenchirurgie in Agatharied erst 2018 begonnen wurde, ist der Anteil dieses Zugangs über den gesamten Zeitraum verschwindend gering. Im Jahr 2019 wurden jedoch bereits acht Prozent der Patienten mit Indikation zur Schilddrüsenoperation transoral versorgt. Der Vorteil der Technik ist die hervorragende Angulation, der kurze Zugangsweg und die gute Sicht auf Nerv und Nebenschilddrüse (→ Abb. 3). Ein weiterer Vorteil ist der komfortable Raum, der viel Bewegungsfreiheit zulässt und die Tatsache, dass die Nervenbahn parallel zur Instrumentenebene liegt, wodurch sich die geringe Recurrensparese-Rate und der fehlende Hypoparathyreoidismus (→ Tabelle 1) erklären ließen. Ein klarer Nachteil ist die durch die Mandibula limitierte Bergung der Schilddrüse. Die Bergung von Schilddrüsenlappen bis 100 Millilitern wird jedoch machbar, wenn ein retroaurikulärer Bergeschnitt verwendet wird (TOVARA-Technik, → Abb. 8).



**Abbildung 6** Axillär-mamillärer Zugangsweg (ABBA, axillary bilateral breast approach).



**Abbildung 7** Der transoral-vestibuläre Zugang (TOETVA, Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach). Bildfolge 1–6 Zugang im Vestibulum oris Schritt für Schritt. Großes Foto: Die Triangulation der Trokare erleichtert die OP. Die Mukosa wird versenkt fortlaufend mit schnell resorbierbarem Nahtmaterial verschlossen. Infektionen gehören zu den besonders seltenen Komplikationen.



**Abbildung 8** TOETVA-Workshop im anatomischen Institut der Universität Tübingen (Januar 2020), Trainer Stefan Schopf, Teilnehmer Tobias Prediger und Thomas Negele (vl.).



**Abbildung 9** TOVARA-Proctorship am Helios Klinikum Aue (Dezember 2019), Operateure Robert Stumpf und Stefan Schopf.

## Zusätzliche Komplikationen der endoskopischen Operationen ohne sichtbare Narbe

Im Rahmen der Dissertation von Josef Hampel wurden im eigenen Patientenkollektiv Komplikationen von Patienten mit endoskopischen Operationen erfasst. Im Untersuchungszeitraum von 1. Februar 2011 bis 28. Februar 2013 wurden 58 Patienten retroaurikulär operiert. Der Zugang EndoCATS verursachte bei 4,5 Prozent der Patienten eine permanente Gefühlsstörung im Bereich des N. auricularis magnus. Der N. accessorius und der Plexus cervicalis sind theoretisch unter Risiko. Es gab keinen Patienten mit einem Hypoparathyreoidismus. Die Rate an permanenten Recurrensparesen lag mit 1,6 Prozent nerves at risk höher als in der klassischen Schilddrüsenchirurgie.

Im Zeitraum vom 1. Juni 2009 bis 31. Dezember 2012 wurden 52 Patienten in ABBA-Technik operiert. Beim axillär-mammillären Zugang ABBA stellte insbesondere die permanente Sensibilitätsstörung im Dekolleté bei 7,7 Prozent der Patienten eine zusätzliche Komplikation dar. Die Tendenz zur Hämatombildung im Dekolleté wurde nur passager als störend empfunden. Axilläre Nervenläsionen traten weder temporär noch permanent auf. Recurrensparesen waren bei 1,1 Prozent nerves at risk permanent. Die Rate eines dauerhaften Hypoparathyreoidismus lag bei 1,6 Prozent. Die Erfahrungen mit der transoralen Resektion beziehen sich auf 95 Patienten der internationalen Arbeitsgruppe Karakas-Klein-Schopf vom ersten Patienten Ende 2017 bis zum 27. Januar 2020. Die transoralen Operationen beinhalten das zusätzliche Risiko der permanenten Verletzung des N. mentalis. Beim zusätzlichen Bergeschnitt gibt es das theoretische Risi-

ko der Verletzung von N. accessorius, Plexus cervicalis und N. auricularis magnus. Die Daten der internationalen Arbeitsgruppe zeigen jedoch keine der benannten Nervenläsionen. Lediglich eine temporäre Sensibilitätsstörung der Lippe wurde bei vier Prozent der Patienten dokumentiert (→ Tabelle 1). Jedes endoskopische Verfahren zur Schilddrüse erfordert eine intensive Vorbereitung und sollte trainiert werden. Hierzu sind Hospitationen, Hands-on-Workshops und anschließende Proctorships durchaus sinnvoll (→ Abb. 8, 9). Während des CAEK-Meetings in Hamburg 2019 wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit der Ausbildung in endoskopischer Schilddrüsenchirurgie befasst (Kontakt über die Autoren). Über diese Arbeitsgruppe können auch die erforderlichen Zusatz-Aufklärungsbögen bezogen werden.

### Hohe Patientenzufriedenheit mit dem ästhetischen Ergebnis, möglicherweise auch funktionelle Vorteile und geringere Schmerzen

Es gibt wenig vergleichende Untersuchungen von endoskopischer und offener Schilddrüsenchirurgie. Die folgenden Aussagen sind publiziert: Die Zufriedenheit der Patienten mit dem kosmetischen Ergebnis bei der endoskopischen (axillären) OP ist größer als bei der offenen Operation

**Tabelle 1** Ergebnisse der Studiengruppe Karakas, Klein und Schopf bei 95 transoral operierten Patienten. 27 Patienten wurden mit retroaurikulärem Bergeschnitt (TOVARA) operiert.

N = 95	Median	Range
Alter	51 Jahre	23–74 Jahre
Schnitt-Naht-Zeit	197 min	90–420 min
Lappenvolumen	30 ml	8,5–105 ml
Knotendurchmesser	23 mm	7–65 mm
78 % TTx	präoperativ	postoperativ
PTH	40 pg/ml	25 pg/ml
Ca <sup>2+</sup>	2,36 mmol/l	2,10 mmol/l
Leukozyten	5300	8050
CRP	0,0 mg/dl	1,95 mg/dl
Postoperative Komplikationen		
Hypoparathyreoidismus perm.	0	
RLN perm.	0,7 %	(135 nerves at risk, 21 TTx)
Blutung	0	
Hämatom ohne Revision	36 %	
N. accessorius	0	
N. auricularis magnus	0	
N. mentalis	0	
Sensibilitätsstörung Lippe	4 %	

(→ Abb. 1b) [16]. Es gibt überdies Hinweise auf funktionelle Vorteile hinsichtlich des Schluckaktes und eines postoperativen Globusgefühls innerhalb des ersten Jahres nach dem Eingriff [12]. In der traditionellen Schilddrüsenchirurgie sind Schluckbeschwerden postoperativ häufig, insbesondere im ersten halben Jahr. Diese werden am ehesten durch Verwachsungen zwischen der laryngotrachealen Einheit und der platysmalen Naht hervorgerufen [13]. Bei den extrazervikalen endoskopischen Verfahren und bei NOTES wird die platysmale Schicht nicht durchtrennt, die Beweglichkeit ist weniger eingeschränkt und der Schluckakt frei [14]. Insbesondere bei der transoralen Schilddrüsenchirurgie wurde eine geringere Schmerzhaftigkeit nach Thyreoidektomie bei Morbus Basedow innerhalb der ersten drei Tage nach der OP festgestellt [15]. Interessant erscheint die Aussage, dass endoskopisch roboterunterstützt zentrale und laterale Lymphadenektomien möglich sind. Beim Vergleich von 245 endoskopisch und 494 konventionell versorgten selektierten Patienten mit PTC wurde ein mittlerer Nachbeobachtungszeitraum von 74 (61–91) Monaten mit Hilfe des Propensity-Scores ausgewertet: Fünf Jahre nach Thyreoidektomie mit zentraler Lymphadenektomie ergab sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich des Tg- und Tg-AK-Spiegels. Die Komplikationsraten waren ebenfalls nicht unterschiedlich [17].

### Die endoskopische OP der Schilddrüse erfordert auch für den geübten Schilddrüsenchirurgen ein endoskopisches Training

Die endoskopische Schilddrüsenoperation bietet für gut selektierte Patienten eine ästhetisch günstige Alternative zur klassischen Inzision nach Kocher, ist aber mit möglichen zusätzlichen Komplikationen durch den Zugangsweg verbunden. Diese Komplikationen bedürfen der separaten Aufklärung. Sichtbare Narben lassen sich besonders gut vermeiden, wenn der Zugang extrazervikal gewählt wird. Es haben sich drei grundsätzliche extrazervikale Zugänge etabliert – axillär-mamillar, retroaurikulär und transoral. Kombinationen der Zugänge sind möglich. Die Zugänge bieten in erster Linie ästhetische Vorteile. Es werden jedoch auch funktionelle Vorteile, eine bessere Patientenzufriedenheit und weniger Schmerzen postuliert.

Die endoskopische Operation der Schilddrüse erfordert auch für den geübten Schilddrüsenchirurgen ein endoskopisches Training. Hierzu sind der Besuch spezieller Workshops und nachfolgende Proctorships sinnvoll.

Limitationen der endoskopischen Schilddrüsenchirurgie sind die Resektatgröße selbst, die Rezidivsituation oder vorausgegangene Halsoperation, ausgedehnte perithyreoidale entzündliche Verklebungen oder die vorausgegangene zervikale Bestrahlung sowie die retrosternale Lage der Schilddrüse. Es gibt keine guten Daten zur Karzinomchirurgie über das MITC oder das PTC ohne massive extrathyreoidale Extension.

Nach eigenen Erfahrungen ist im peripheren Schilddrüsenzentrum nahezu ein Drittel der Patienten für eine endoskopische Operation geeignet. Die Indikation zur endoskopischen Schilddrüsenoperation ist in jedem Fall streng gemäß der Leitlinie zu stellen. **III**

### Literatur

1. Arora A, Swords C, Garas G, et al (2016) The perception of scar cosmesis following thyroid and parathyroid surgery: a prospective cohort study. *Int J Surg* 25: 38–43
2. Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, Recher A (1997) Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 11: 877
3. Mohamed SE, Noureldine SI, Kandil E (2014) Alternate incision-site thyroidectomy. *Curr Opin Oncol* 26: 22–30
4. Miccoli P, Berti P, Conte M, et al (1999) Minimally invasive surgery for thyroid small nodules: preliminary report. *J Endocrinol Invest* 22: 849–851
5. Shimazu K, Shiba E, Tamaki Y, et al (2003) Endoscopic thyroid surgery through the axillo-bilateral-breast approach. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 13: 196–201
6. Schardey HM, Schopf S, Kammal M, et al (2008) Invisible scar endoscopic thyroidectomy by the dorsal approach: experimental development of a new technique with human cadavers and preliminary clinical results. *Surg Endosc* 22: 813–820
7. Schardey HM, Barone M, Pörtl S, et al (2010) Invisible scar endoscopic dorsal approach thyroidectomy: a clinical feasibility study. *World J Surg* 34: 2997–3006
8. Wirth U, Kammal M, Doberauer J, et al (2011) Invisible scar endoscopic thyroid surgery by the dorsal approach: importance of the spinal accessory nerve. *Surg Radiol Anat* 33: 703–711
9. Anuwong A (2016) Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: a series of the first 60 human cases. *World J Surg* 40: 491–497
10. Karakas E, Klein G, Schopf S (2020) Transoral thyroid surgery vestibular approach: does size matter anymore? *J Endocrinol Invest* Jan 28. doi: 10.1007/s40618-019-01149-9 [Epub ahead of print]
11. Karakas E, Anuwong A, Ketwong K, et al (2018) Transorale Chirurgie der Schilddrüse und Nebenschilddrüsen: Implementierung und Evaluation der transoralen endoskopischen Technik über den Vestibularzugang (TOETVA) *Chirurg* 89: 537–544
12. Lee J, Kwon IS, Bae EH, et al (2013) Comparative analysis of oncological outcomes and quality of life after robotic versus conventional open thyroidectomy with modified radical neck dissection in patients with papillary thyroid carcinoma and lateral neck node metastases. *J Clin Endocrinol Metab* 98: 2701–2708
13. Cho JG, Byeon HK, Oh KH, et al (2019) Objective assessment of postoperative swallowing difficulty through ultrasound in patients undergoing thyroidectomy. *Dysphagia*. doi: 10.1007/s00455-019-10020-1 [Epub ahead of print]
14. Hyun K, Byon W, Park HJ, et al (2014) Comparison of swallowing disorder following gasless transaxillary endoscopic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy. *Surg Endosc* 28: 1914–1920
15. Jitpratoom P, Ketwong K, Sasanakietkul T, Anuwong A (2016) Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA) for Graves' disease: a comparison of surgical results with open thyroidectomy. *Gland Surg* 5: 546–552
16. Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, et al (2003) Clinical benefits in endoscopic thyroidectomy by the axillary approach. *J Am Coll Surg* 196: 189–195
17. Lee SG, Lee J, Kim MJ, et al (2016) Long-term oncologic outcome of robotic versus open total thyroidectomy in PTC: a casematched retrospective study. *Surg Endosc* 30: 3474–3479

Anmerkung des Erstautors: Die Daten zu Komplikationen des retroaurikulären und des axillär-mamillären Zugangs wurden im Rahmen der Dissertation von Josef Hampel erhoben.

Priv.-Doz. Dr. med. Stefan Schopf  
Abteilung für Allgemeine, Viszeral-, Endokrine und Unfallchirurgie  
RoMed Klinik Bad Aibling  
Harthausen Straße 16, 83043 Bad Aibling  
✉ Stefan.schopf@ro-med.de

## VISZERALMEDIZIN 2020

75. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten mit Sektion Endoskopie

14. Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie gemeinsam mit den Arbeitsgemeinschaften der DGAV und Jahrestagung der CACP



16. - 19. September 2020  
Congress Center Leipzig (CCL)



Registrierung  
geöffnet



Bildnachweis: the builder, Serghei Velasceac / stock.adobe.com

### Call for Abstracts

Reichen Sie Ihr Abstract bis zum 17. Mai ein

Alle Informationen zur Abstracteinreichung  
sowie zur Anmeldung finden Sie unter  
[www.viszeralmedizin.com](http://www.viszeralmedizin.com)

#### Kongresspräsidenten

Prof. Dr. med. Christian Trautwein, Universitätsklinikum Aachen (DGVS)  
Prof. Dr. med. Wolf Otto Bechstein, Universitätsklinikum Frankfurt am Main (DGAV)  
Dr. med. Ulrich Rosien, Israelitisches Krankenhaus Hamburg (Sektion Endoskopie)

#### Anmeldung, Hotelbuchung und Information

INTERPLAN Congress, Meeting & Event Management AG  
Landsberger Straße 155, 80687 München  
viszeralmedizin@interplan.de





Roland Ladurner<sup>1</sup>, Max Lerchenberger<sup>1</sup>, Petra Zimmermann<sup>1</sup>, Jens Werner<sup>1</sup>,  
Martin Schardey<sup>2</sup>, Stefan Schopf<sup>2</sup>, Klaus Hallfeldt<sup>1</sup>

# Autofluoreszenz und ICG-Fluoreszenz zur Darstellung von Nebenschilddrüsen

Nebenschilddrüsen sind kleine endokrine Drüsen, die hinter bzw. kaudal der Schilddrüse liegen und Parathormon sezernieren. Sie spielen eine zentrale Rolle im Kalziumstoffwechsel. Die häufigste Ursache der Nebenschilddrüsenunterfunktion ist eine Schilddrüsen-OP mit Verletzung oder akzidentiellen Entfernung der Epithelkörperchen. Eine dauerhafte Unterfunktion bedarf einer lebenslangen Vitamin-D- und Kalzium-Substitution und führt zu einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität. Die intraoperative Identifikation von Nebenschilddrüsen ist durch die geringe Größe, die ähnliche Beschaffenheit und Farbe wie das umgebende Gewebe sowie Lagevariationen manchmal erschwert. Durch Autofluoreszenz und ICG-Fluoreszenz lassen sich die Nebenschilddrüsen leichter erkennen und die Durchblutung objektiver abschätzen.

Die Nebenschilddrüsen sind linsengroße endokrine Drüsen und entwickeln sich in der vierten und fünften Embryonalwoche aus den dorsalen Aussackungen der dritten und vierten Schlundtasche. Im Regelfall gibt es vier Nebenschilddrüsen, je zwei pro Halsseite. Überzählige Nebenschilddrüsen finden sich in rund 13 Prozent und dann am häufigsten im Thymus gelegen, was wiederum durch die embryonale Entwicklung von Thymus und Nebenschilddrüse erklärbar ist [1]. Nach Abschluss der Embryogenese befinden sich die unteren Nebenschilddrüsen auf Höhe des unteren Schilddrüsenpoles, die oberen Nebenschilddrüsen erreichen ihre endgültige Position an der Hinterfläche des oberen Schilddrüsendrittels. In zirka 80 Prozent ist die Lokalisation der Nebenschilddrüsen der einen Seite symmetrisch zu jener der Gegenseite [1]. Die Durchblutung der Nebenschilddrüsen erfolgt hauptsächlich über Äste der Arteria thyroidea inferior, seltener über Gefäßarkaden zwischen der Arteria thyroidea superior und inferior.

---

## Nebenschilddrüsen produzieren Parathormon, ein aus 84 Aminosäuren bestehendes Polypeptid

---

Parathormon ist für die Regulation des extrazellulären Kalziums und Phosphats verantwortlich: Ein Abfall des Serumkalziums bewirkt eine vermehrte Parathormonsekretion mit dem Ziel die Serumkalziumkonzentration zu steigern. Parathormon mobilisiert Kalziumphosphat aus dem Knochen, senkt durch Hemmung der Phosphatrückresorption in der Niere den Phosphatspiegel im Blut und stimuliert die Bildung von Calcitriol, das die Kalzium- und Phosphatrückresorption im Darm fördert und damit die Knochenmineralisierung begünstigt. Ein Anstieg des Serumkalziums bewirkt hingegen über den Calcium-sensitiven Rezeptors (CaSR) der Nebenschilddrüsenzellen eine Verminderung der Parathormonproduktion. Dieser Regelkreis ist bei den meist gutartigen Tumoren (Adenom, Hyperplasie) der Nebenschilddrüse gestört, so dass auch ein Anstieg des Serumkalziums nicht zu einer Verminderung der Parathormonproduktion führt. Die Folge ist eine vermehrt Kalzium- und Phosphatmobilisation aus dem Knochen und eine vermehrte renale Kalziumrückresorption. Es kommt zur Bildung von Nierensteinen, Nephrokalzinose, Verminderung der Knochendichte mit Häufung von Frakturen, Hypergastrinämie, Muskelschwäche, Müdigkeit bis hin zur Gefahr einer hyperkalzämischen Krise (Somnolenz, Koma, Polydipsie, Polyurie, Adynamie, Erbrechen, Exsikkose). Eine Nebenschilddrüsenüberfunktion kann sowohl als primäre Erkrankung der Epithelkörperchen, dann am häufigsten (ca. 85%) als singuläres Adenom (= primärer Hyperparathy-

<sup>1</sup> Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum München. <sup>2</sup> Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Krankenhaus Agatharied. <sup>3</sup> Klinik für Allgemein-, Viszeral- und endokrine Chirurgie, RoMed Klinik Bad Aibling

reoidismus) oder reaktiv bei Absinken des Kalziumspiegels (renal, intestinal) mit vermehrter Parathormonsekretion (= sekundärer Hyperparathyreodismus) auftreten.

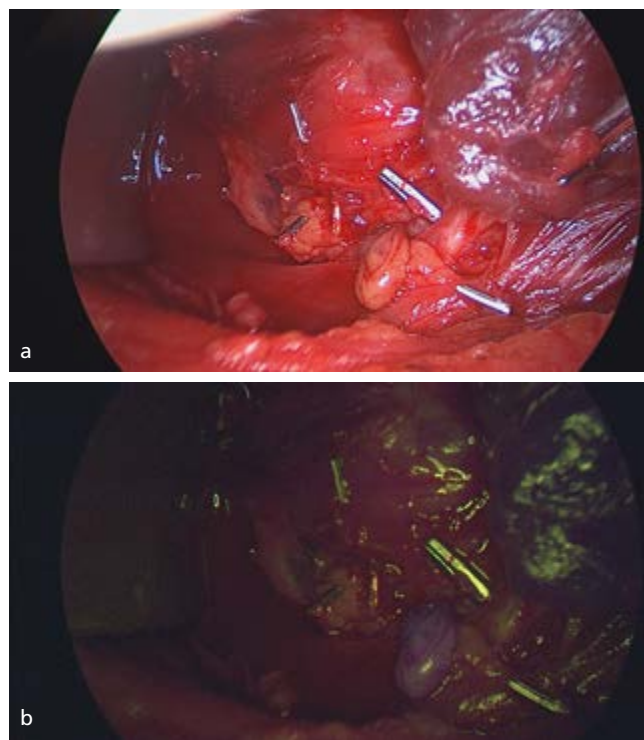
---

### Entfernung gesunder Nebenschilddrüsen oder die Verletzung der Gefäßversorgung sind die häufigsten Komplikationen nach Schilddrüsenoperationen

---

Aufgrund der geringen Größe, anatomisch engen Lage zur Schilddrüse und schwerer Abgrenzbarkeit gegenüber Lymphknoten und Fettgewebe sind unabsichtliche Entfernungen gesunder Nebenschilddrüsen oder die Verletzung der zarten Gefäßversorgung die häufigsten Komplikationen nach Schilddrüsenoperationen. Die Folge ist ein postoperativer Hypoparathyreoidismus. Die verminderte Parathormonproduktion führt zu einer Serumhypokalzämie mit gesteigerter Erregbarkeit von Muskeln und Nervenzellen. Eine permanente Nebenschilddrüsenunterfunktion, die postoperativ bei zwei bis fünf Prozent der Patienten nach Schilddrüseneingriffen auftritt, bedarf einer lebenslangen Vitamin-D- und Kalziumsubstitution, mit erheblichen Nebenwirkungen und Einschränkungen der Lebensqualität. Sowohl die Entfernung vergrößerter hyperfunktioneller Nebenschilddrüsen beim primären Hyperparathyreoidismus (Ursache ist in 85 % ein singuläres Adenom, 5 % Doppeladenom, 10–15 % Hyperplasie aller 4 Nebenschilddrüsen), als auch der Erhalt der Nebenschilddrüsen bei Schilddrüsenoperationen oder zentralen zervikalen Lymphknoten-Dissektionen erfordern neben einer gewebe- und gefäßschonenden Darstellung der Epithelkörperchen profunde Kenntnisse der Embryologie und Anatomie. Das Hauptproblem ist die Abgrenzung der Nebenschilddrüsen von umgebenden Lymphknoten sowie von Schilddrüsen- und Fettgewebe oder die atypische Lage der Epithelkörperchen.

Die Idee, Nebenschilddrüsen intraoperativ darzustellen, ist nicht neu. In der Vergangenheit wurden Methylenblau und 5-Aminolävulinsäure (5-ALA) zur intraoperativen Anfärbung von Nebenschilddrüsenengewebe eingesetzt [2–6]. Aufgrund neuro- (Methylenblau) und phototoxischer Reaktionen an Haut und Augen (5-ALA) hat sich der Einsatz dieser Substanzen trotz der guten intraoperativen Darstellung der Nebenschilddrüsen nicht durchsetzen können [4–11]. Die optische Kohärenztomographie (OCT), ein laserbasiertes Schnittbildverfahren mit Auflösungen im Mikrometerbereich und sehr guter Gewebewiedererkennungsrates, konnte sich aufgrund praktischer Probleme (Sterilität der OCT-Sonde, intraoperatives Handling) im chirurgischen Alltag ebenfalls nicht etablieren [12–14]. Zu den intraoperativen Lokalisationstechniken zählt auch die Gammaprobe: Das Prinzip ist die Nebenschilddrüsen-spezifische Anreicherung von  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi (MIBI) zwei Stunden nach Verabreichung in den Epithelkörperchen der Nebenschilddrüsen. Die MIBI-Anreicherung ist proportional zur mitochondrialen Aktivität von



**Abbildung 1** a) Normale Nebenschilddrüse im Weißlicht. b) Nebenschilddrüse unter Anregung der Autofluoreszenz, die durch das Kamerasystem als blau-violettes Signal wiedergegeben wird.

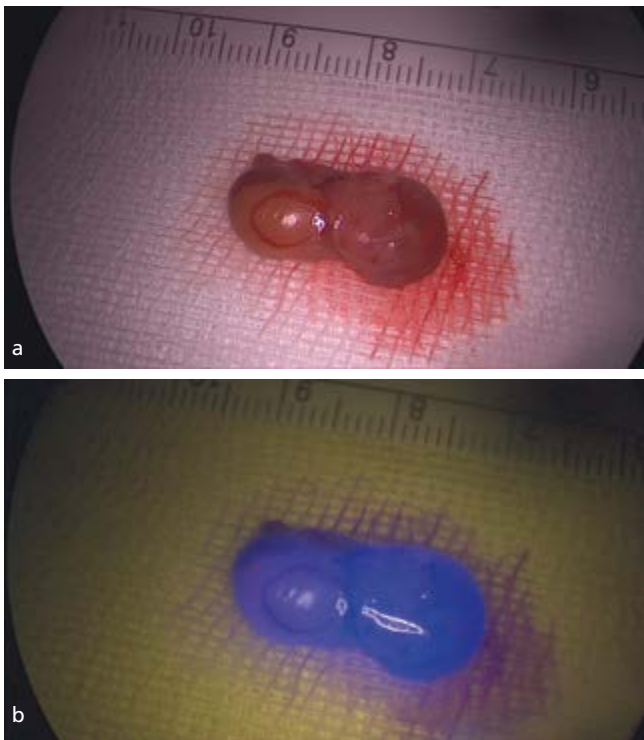
Nebenschilddrüsenzellen [15]. Zwei bis drei Stunden nach MIBI-Gabe kann mit einer Gamma-Sonde intraoperativ die höchste Radioaktivität gemessen werden. Diese Technik erfordert einen gewissen logistischen Aufwand und ist nur bei in der MIBI-Szintigraphie bereits lokalisierten Adenomen einsetzbar [16–18]. Aufwand, Logistik, Strahlenbelastung und die Einschränkung auf MIBI-positive Nebenschilddrüsen haben eine Verbreitung der Technik im chirurgischen Alltag verhindert.

---

### Fluoreszenz: Die spontane Emission von Licht entsteht beim Übergang eines elektronisch angeregten Systems zurück in einen Zustand niedrigerer Energie

---

Die Photonen des Lichtes einer bestimmten Wellenlänge (Anregungswellenlänge) werden bei Auftreffen auf ein Molekül absorbiert und die Elektronen des Moleküls werden dadurch auf ein energetisch höheres Orbital (Niveau) gehoben. Fallen die Elektronen der auf diese Weise angeregten Moleküle wieder auf ihr ursprüngliches Niveau zurück, wird die freiwerdende Energie in Form von Wärme und Photonen (Fluoreszenzlicht) abgegeben. Fluoreszenz ist damit die spontane Emission von Licht und entsteht beim Übergang eines elektronisch angeregten Systems zurück in einen Zustand niedrigerer Energie. Je kürzer die Wellenlänge ist, desto energiereicher ist die Strahlung. Zur Anregung wird mehr Energie



**Abbildung 2** a) Entferntes Nebenschilddrüsenadenom im Weißlicht. b) Entferntes Nebenschilddrüsenadenom nach ICG-Gabe unter Fluoreszenzanregung mit Fluoreszenzlicht im nahen Infrarotbereich. Die Fluoreszenz wird als blaues Licht wiedergegeben.

benötigt (kürzere Wellenlänge) als bei der Emission (längere Wellenlänge) abgegeben wird. Das Anregungslicht ist daher im Vergleich zum emittierten Fluoreszenzlicht im kurzwelligeren Bereich des Lichtspektrums. Die Dauer der Fluoreszenz ist kurz, sie endet mit der Bestrahlung.

Die Erkenntnis, dass auch Nebenschilddrüsen fluoreszieren, geht auf Untersuchungen einer Arbeitsgruppe aus Biomedizinern und endokrinen Chirurgen der Vanderbilt Universität zurück. Als Anregungslicht wurde ein Diodenlaser mit einer Welllänge von 785nm verwendet. Die Fluoreszenzspektren von Nebenschilddrüsen, Fett, Schilddrüsen, Muskel und Lymphknoten wurden bestimmt. Dabei zeigte sich, dass derart angeregte Nebenschilddrüsen ein Fluoreszenzlicht mit einer Wellenlänge zwischen 820 und 830nm abgeben und diese Fluoreszenz elfmal stärker war als das umgebend Gewebe [19]. Zahlreiche Untersuchungen konnten die Effektivität der Autofluoreszenz in der intraoperativen Identifizierung von Nebenschilddrüsen belegen [20–29]. In Studien liegt die Sensitivität der Autofluoreszenz zur Erkennung von Nebenschilddrüsen bei zirka 90 Prozent [20, 24, 25, 29–32] (⇨ Abb. 1).

#### Die Ursache der Autofluoreszenz von Nebenschilddrüsen ist unklar

Unser derzeitiges Wissen beruht vornehmlich auf Arbeiten von McWade et al [28, 33]. Fakt ist, dass Autofluoreszenz

auch an avitalem, ausgetrocknetem Nebenschilddrüsenewebe nach mehreren Monaten noch nachweisbar ist und das Erhitzen von Gewebe keinen Verlust der Fluoreszenz bewirkt. Wird gefriergetrocknetes Nebenschilddrüsenewebe mit Proteinase K, einem Enzym zum Abbau von Peptiden inkubiert, kommt es nach 20 bis 50 Stunden zu einer deutlichen Abnahme der Autofluoreszenz. Trotz der ungewöhnlich langen Resistenz gegen den enzymatischen Abbau durch Proteinase K könnte es sich daher bei dem fluoreszierenden Agens um ein Peptid oder Protein handeln [28, 33]. Untersuchungen von McWade et al. legen nahe, dass das fluoreszierende Agens im Zytoplasma liegt, in den beiden dominanten Nebenschilddrüsenzellen (Hauptzellen und oxyphile Zellen) gleich verteilt ist, und dass das Molekulargewicht bei 15kDa liegt. Ähnliche Autofluoreszenz von Nebenschilddrüsen, Schilddrüsen, Pankreas und Nebennierenmark unterstützen die Hypothese, dass das fluoreszierende Agens ein Protein ist, das in Sekretgranula endokriner Drüsen gespeichert wird [33]. Neuere Erkenntnisse dazu gibt es aktuell nicht. Der Nachweis des fluoreszierenden Moleküls oder Peptids würde es ermöglichen, die Autofluoreszenzdiagnostik auch auf andere Zellen bzw. Organe auszuweiten und die intraoperative Darstellung zu optimieren.

#### Indozyaningrün: Je besser die Gewebepfusion, desto ausgeprägter die Fluoreszenz

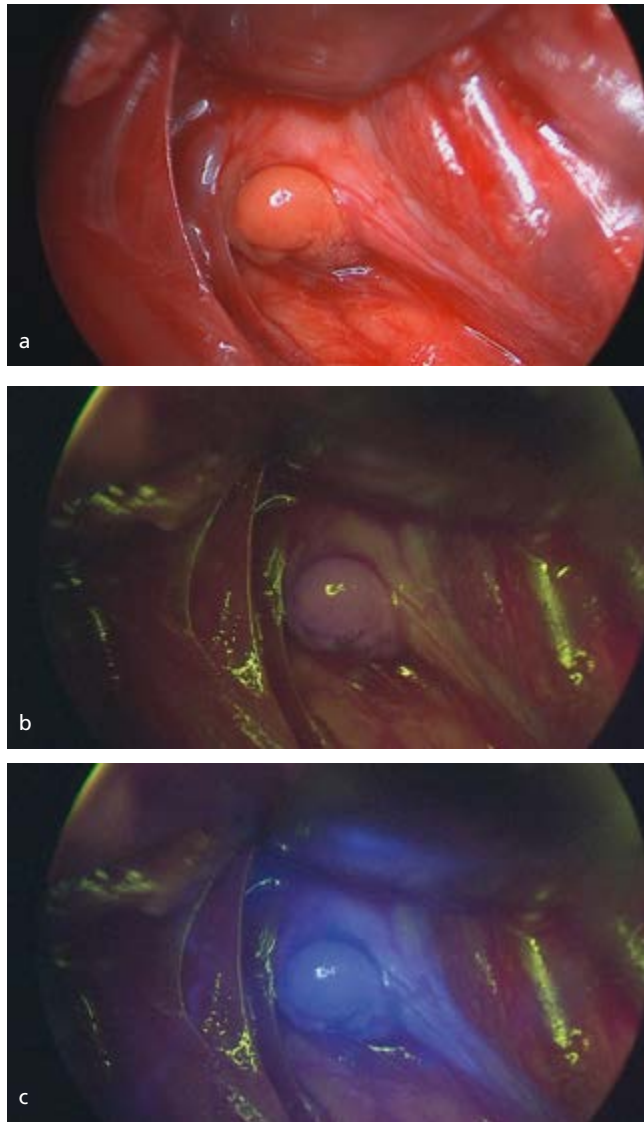
Indozyaningrün (ICG) ist der in der Medizin am häufigsten eingesetzte Fluoreszenzfarbstoff. Nach i.v.-Applikation bindet sich ICG an Plasmaproteine und verbleibt dadurch zirka 20 bis 30 Minuten intravasal. Die Ausscheidung erfolgt hepato-biliär. In Abhängigkeit von der Leberfunktion beträgt die Halbwertszeit rund drei bis vier Minuten. Nach Anregung von ICG mit Licht in nahen Infrarotbereich (600–900 nm) kommt es zu einer Fluoreszenzemission ebenfalls im nahen Infrarotbereich (750–900 nm, maximum 800 nm). Über Jahre wurde ICG in vielen Bereichen der Medizin eingesetzt – vornehmlich für fluoreszenzangiographische Zwecke. Je besser die Gewebepfusion, desto ausgeprägter die Fluoreszenz. Wie alle endokrinen Organe sind auch Nebenschilddrüsen sehr gut durchblutet (⇨ Abb. 2).

Das menschliche Auge kann Licht in einem Wellenlängenbereich zwischen 750 nm (Rot) und 400 nm (Violett) erfassen. Sowohl die Autofluoreszenz (820–830 nm) als auch die Fluoreszenzemission nach ICG-Gabe (750–900 nm) sind für das menschliche Auge nicht erkennbar. Die Fluoreszenz muss daher in einem für das Auge erkennbaren Wellenlängenbereich dargestellt werden. Zur Fluoreszenzanregung und Messung gibt es mittlerweile unterschiedliche kommerziell erhältliche bildgebende Systeme (z.B. ICG/NIR, Storz®, Deutschland; Fluobeam®800, Fluoptics, Frankreich; Pinpoint system, Novadaq®, Kanada; ENV, Stryker®, USA, Firefly Intuitive, USA). Neben Unterschieden in der Fluoreszenzerfassung und -wie-

dergabe, ist der Hauptunterschied, der Einsatz unterschiedlicher Quellen des fluoreszenzanregenden Lichtes (LED, Laser oder gefilterte Lampensysteme). 2016 erschienen die ersten Publikationen zur ICG-Fluoreszenz in der Nebenschilddrüsen- und Schilddrüsenchirurgie [34, 35].

### Die makroskopische Beurteilung der Nebenschilddrüsen-durchblutung erfolgt rein visuell durch die Farbe

In diesen ersten prospektiven Studien konnten 84 bzw. 92 Prozent der Nebenschilddrüsen durch ihre ICG-Anreicherung sichtbar gemacht werden. Die makroskopische Beurteilung der Nebenschilddrüsendurchblutung erfolgt rein visuell durch die Farbe: Bei Erwachsenen haben vitale, regel-



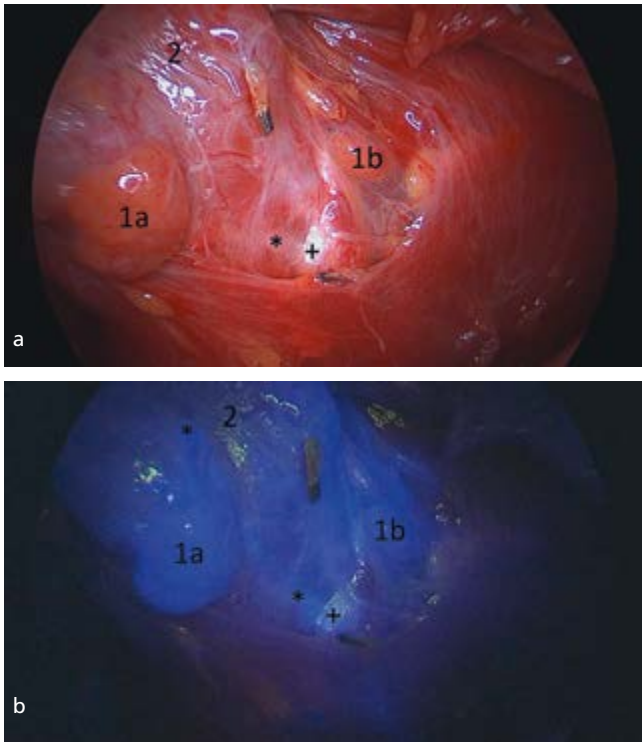
**Abbildung 3** a) Nebenschilddrüse im Weißlicht. b) Nebenschilddrüse unter Anregung der Autofluoreszenz, die durch das Kamerasystem als blau-violettes Signal wiedergegeben wird. c) Fluoreszierende Nebenschilddrüse nach ICG-Gabe.

recht durchblutete Nebenschilddrüsen einen rehbraunen bis braungelben Farbton, nicht durchblutete Nebenschilddrüsen sind dunkelbraun bis schwarz. Der intraoperative Farbwechsel makroskopisch identifizierter Nebenschilddrüsen ist ein Hinweis auf eine Minderdurchblutung der Nebenschilddrüsen. Um einen postoperativen Hypoparathyreoidismus zu vermeiden, sollen minder- bzw. nicht durchblutete Nebenschilddrüsen entfernt und in die Halsmuskulatur reimplantiert werden [36]. Die Beurteilung der Nebenschilddrüsenfarbe als Parameter für die Durchblutung ist allerdings subjektiv und damit in der Praxis oft schwierig umzusetzen [37].

Vidal Fortuny et al. untersuchten die Auswirkungen der intraoperativen ICG-Angiographie auf die postoperative Funktion der Nebenschilddrüsen nach Thyreoidektomie. Die Nebenschilddrüsenperfusion wurde mittels ICG-Angiographie erfasst (PINPOINT® Novodaq, Ontraio, Kanada) und anhand eines Scoring-Systems die Durchblutung ohne, also rein visuell, und nach ICG-Gabe in drei Kategorien eingeteilt: ICG 0 = kein ICG-Uptake, keine Perfusion; ICG 1 = etwas ICG-Uptake, partielle Perfusion, ICG 2 = sehr guter ICG-Uptake, sehr gute Perfusion). Wird mindestens eine Nebenschilddrüse gut durchblutet dargestellt (ICG 2), war der PTH-Wert am Tag 1 in der Norm [38]. Auch wenn die Studie einige methodische Schwächen aufweist, zeigt sie, dass bei Erhalt der Nebenschilddrüsendurchblutung in der ICG-Darstellung (ICG 2) die Funktion intakt bleibt. In den letzten Jahren konnten weitere Studien die Vorteile der ICG-Angiographie zum funktionellen Erhalt der Nebenschilddrüsenfunktion in der Schilddrüsenchirurgie belegen [39–42].

### Innovative Fluoreszenz-Verfahren, um Nebenschilddrüsen intraoperativ besser darstellen und damit auch zuverlässiger erhalten zu können

Autofluoreszenz und ICG-Fluoreszenz haben ein ähnliches Wellenspektrum im nahen Infrarotbereich. Dies ermöglicht es, dass die meisten ICG-tauglichen Kamerasysteme auch Autofluoreszenz messen können. Allerdings ist die Autofluoreszenz viel schwächer und die Anforderungen an die Kamerasysteme betreffend die Empfindlichkeit viel größer (→ Abb. 3). Sowohl die Autofluoreszenz als auch die ICG-Fluoreszenz ermöglichen intraoperativ in 77 bis 100 Prozent bzw. 84 bis 100 Prozent Nebenschilddrüsen korrekt darzustellen. Werden die Nebenschilddrüsen von Fett- und Lymphknotengewebe verdeckt, so ist eine Fluoreszenzmessung erschwert oder nicht möglich. Die Nebenschilddrüsen müssen daher möglichst blutrocken freipräpariert werden. Eine ICG-Anwendung auch bei geringen Blutungen verfärbt das Operationsgebiet und macht den Situs unkenntlich. Der große Vorteil der ICG-Fluoreszenz ist die Möglichkeit, die Gefäßanatomie vor Beginn der Präparation darzustellen und damit auch zu erhalten (→ Abb. 4).



**Abbildung 4** a) Untere und obere Nebenschilddrüse nach Mobilisation des linken Schilddrüsenlappens im Weißlicht (1a: untere Nebenschilddrüse, 1b: obere Nebenschilddrüse, 2: linker Schilddrüsenlappen, +: Nervus laryngeus recurrens, \*: Ast der Arteria thyroidea inferior). b) Nach ICG-Gabe und Fluoreszenzanregung mit Fluoreszenzlicht erscheinen die Arteria thyroidea inferior und die Nebenschilddrüsen in blauer Farbe. Das Kamerasystem gibt das Fluoreszenzlicht als blaues Signal wieder (1a: untere Nebenschilddrüse, 1b: obere Nebenschilddrüse, 2: linker Schilddrüsenlappen, +: Nervus laryngeus recurrens, \*: Ast der Arteria thyroidea inferior).

Sowohl die Autofluoreszenz als auch die ICG-Fluoreszenz-Darstellung der Nebenschilddrüsen sind innovative Verfahren mit dem Ziel, Nebenschilddrüsen intraoperativ besser darstellen und damit auch zuverlässiger erhalten zu können. Der Vorteil der ICG-Angiographie besteht in der Möglichkeit, die variable Gefäßversorgung der Nebenschilddrüsen früh darzustellen und zu schonen. Eine Veränderung der Farbe der Nebenschilddrüsen ist kein guter Parameter, eine Autotransplantation zu rechtfertigen. Durch ICG-Gabe kann die Nebenschilddrüsendurchblutung zuverlässiger beurteilt und damit auch die Indikation zur Autotransplantation nicht durchbluteter Epithelkörperchen objektiver entschieden werden. Weder die Autofluoreszenz noch die ICG-Fluoreszenz-Darstellung der Nebenschilddrüsen sind aktueller chirurgischer Standard; sie ersetzen weder anatomische Kenntnisse noch eine subtile gefäß- und nervenschonende Präparations-technik. Sie haben jedoch das Potential, Hilfsmittel bei Schilddrüsen- und Nebenschilddrüseneingriffen zu werden. |||

**Literatur** Das Literaturverzeichnis zum Beitrag finden Sie unter [www.chirurgische-allgemeine.de](http://www.chirurgische-allgemeine.de)

Priv.-Doz. Dr. med. Roland Ladurner  
Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie  
Klinikum der Universität München, Campus Innenstadt  
Nußbaumstraße 20, 80336 München  
✉ [Roland.Ladurner@med.uni-muenchen.de](mailto:Roland.Ladurner@med.uni-muenchen.de)

Interessenkonflikt: Die Karl Storz® GmbH stellte R. Ladurner und K. Hallfeldt unentgeltlich eine Laparoskopie-Einheit mit einer speziellen Lichtquelle und Kamera für Studien zur Verfügung. Das Unternehmen hatte keinen Einfluss auf Studiendesign, Auswertung und Interpretation der Daten oder die Entscheidung zur Publikation. Auf die Erstellung des Manuskripts wurde kein Einfluss genommen.

M. Lerchenberger, P. Zimmermann, J. Werner, M. Schardey und S. Schopf haben keinen Interessenkonflikt.



36. Jahrestagung  
der Deutschen Gesellschaft  
für Gefäßchirurgie und  
Gefäßmedizin



Gefäßchirurgie  
zwischen Technik  
und Empathie



Beate Meier, Werner Kneist

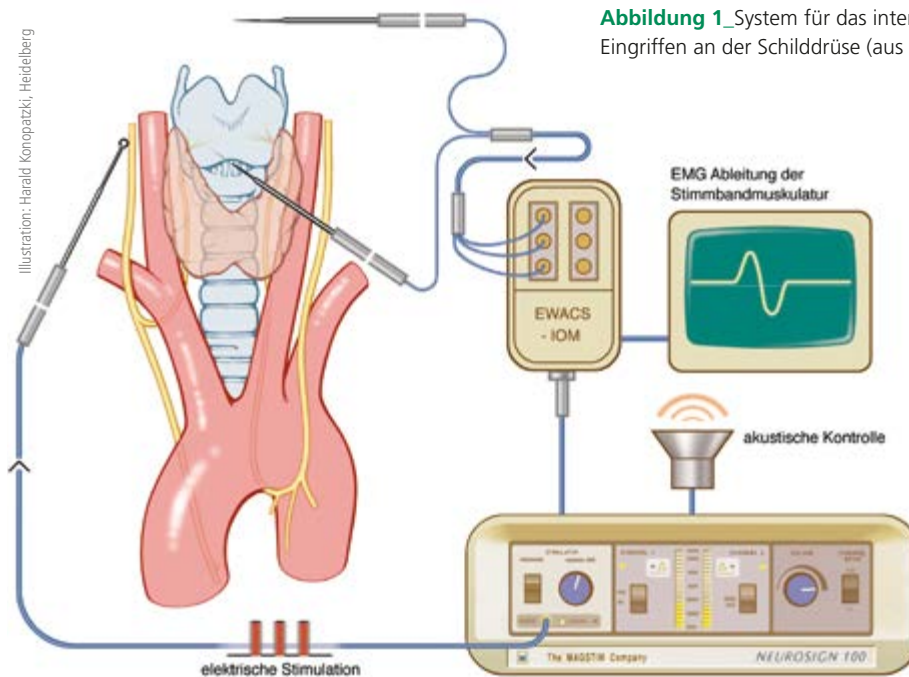
# Neuromonitoring in der Allgemein- und Viszeralchirurgie

In der allerersten Ausgabe der CHAZ aus dem Jahr 2000 ist ein Beitrag der Autoren Kunath und Gastinger zum intraoperativen Neuromonitoring (IONM) erschienen [1]. Nach genau 20 Jahren CHIRURGISCHE ALLGEMEINE soll das IONM in dieser Ausgabe nun für das Fachgebiet der Allgemein- und Viszeralchirurgie ein Update erfahren.

Das intraoperative Neuromonitoring (IONM) wird bei einer zunehmenden Zahl unterschiedlicher operativer Eingriffe zur intermittierenden oder kontinuierlichen Überwachung der funktionellen Nervenintegrität verwendet. Das Neuromapping im Operationsfeld soll eine zusätzliche Sicherheit für den Chirurgen bieten. Im Sinne der Primärprävention gilt es direkte (mechanische, thermische) oder indirekte (Durchblutungsstörungen) Schädigungen des zentralen oder peripheren Nervensystems zu verhindern. Wei-

ter kann das IONM zur Sekundärprävention der postoperativen Dysfunktion aufgrund einer frühen spezifischen Therapie beitragen. Das häufigste Anwendungsprinzip ist die gezielte Elektrostimulation. Diese führt zur neuronalen Erregung, die dann mit geeigneten Sonden effektiv an den innervierten Erfolgsorganen oder Indikatormuskeln abgeleitet werden kann [2].

Der klassische Aufbau eines Neuromonitoring-Systems wurde im Jahr 2000 in der allerersten Ausgabe der Zeitschrift CHIRURGISCHE ALLGEMEINE



**Abbildung 1** System für das intermittierende IONM bei Eingriffen an der Schilddrüse (aus [1]).

unter der Rubrik „Moderne Techniken“ von Kunath und Gastinger schematisch abgebildet (⇨ Abb. 1). Die Autoren stimulierten den N. vagus, den N. laryngeus recurrens und den N. laryngeus superior intermittierend (IONM) und berichteten über eine problemlose Überprüfung bei allen Routineeingriffen an der Schilddrüse. Unter Verwendung des IONM lag die seitenbezogene permanente Rekurrensparese bei 0,7 Prozent. Die Autoren empfahlen, den Stellenwert der Methode durch randomisierte Studien zu bestätigen. Genau 20 Jahre später soll das Thema IONM für das Fachgebiet der Allgemein- und Viszeralchirurgie ein Update erfahren.

### IONM in der Schilddrüsenchirurgie – die Darstellung des N. recurrens während der OP hat die Chirurgie sicherer gemacht

Die Darstellung des N. recurrens während der Schilddrüsenoperation hat die Chirurgie sicherer gemacht [3]. Dennoch ist die Rekurrensparese eine gefürchtete, typische Komplikation geblieben. Die Lähmung führt zu Stimmveränderung bzw. Heiserkeit, zu Schluckstörungen und beeinträchtigt damit die Lebensqualität des Betroffenen. Die Inzidenz wird in Abhängigkeit von Operationsindikation und Schwierigkeitsgrad mit null bis 20 Prozent angegeben. Auch 30 Jahre nach der Erstpublikation verwendeten Kunath und Gastinger noch bipolare Nadelelektroden, die über das Ligamentum cricothyroideum eingebracht wurden, um nach Stimulation des Stimmbandnerven EMG-Signale vom M. vocalis abzuleiten [1, 4]. Die Anwendung von Nadelelektroden wird aktuell – 20 Jahre später – durch weniger invasive, bilaterale Oberflächen-elektroden ersetzt. Diese werden transtracheal mit Hilfe eines Tubus zwischen die Stimmlippen oder retropharyngeal in den Ösophagus platziert. Die Stimulation erfolgt mit einer bipolaren Sonde (Stromfrequenz: 3 Hz, Stromstärke: 1–3 mA). Weiterhin wird empfohlen, zunächst den Nervus vagus und anschließend, nach erfolgter makroskopischer Darstellung, den Nervus laryngeus recurrens zu stimulieren. Nach der Resektion sollte eine abschließende Vagusstimulation erfolgen. Das intermittierende Neuromonitoring bietet insbesondere für weniger erfahrene Chirurgen den Vorteil, den Nerv mit Sicherheit zu identifizieren und die Funktion zu überprüfen [5]. Bei intraoperativ nachgewiesenem Funktionsverlust des Nervs sollte nun – empfehlungsgemäß – auf eine Exploration der anderen Seite verzichtet werden [6]. Initiale Studien – nach Einführung des intermittierenden Neuromonitorings – waren vielversprechend und zeigten eine geringere Inzidenz von vorübergehenden bzw. permanenten Rekurrensparesen im Vergleich zur alleinigen visuellen Darstellung. Eine aktuelle systematische Überprüfung und Metaanalyse der Literatur (5 randomisierte Studien mit 1558 eingeschlossenen Patienten) kann dies nicht belegen und es werden weitere qualitativ hochwertige randomisierte Studien mit der neuesten IONM-Technologie gefordert [7, 8].

### Kontinuierliches Neuromonitoring: Trotz noch nicht erfolgter visueller Darstellung des Stimmbandnerven erfolgt ein dauerhaftes akustisches Signal

Eine wichtige technische Weiterentwicklung stellt das kontinuierliche Neuromonitoring mittels flexibler Vagussonde dar. Hierbei ermöglicht die kontinuierliche Nervenüberwachung, vor einem drohenden Funktionsausfall des Nervens zu warnen und rechtzeitig Vermeidungsstrategien einzuleiten. Eine spezielle Sonde wird zu Beginn der Operation (dies ist auch bei den minimalinvasiven Verfahren möglich) um den Nervus vagus platziert (⇨ Abb. 2). Damit wird während der gesamten Operation dauerhaft stimuliert. Bei intakter Nervenfunktion werden die Impulse permanent an den Kehlkopf weitergeleitet und verursachen Kontraktionen an der quergestreiften Muskulatur. Die Muskelantwortpotentiale werden über eine Oberflächenelektrode am Tubus registriert. Diese EMG-Ableitung wird über ein Klopfsignal akustisch wahrnehmbar. Auf dem Monitor zeigt sich ein charakteristisches Kurvenbild, wobei Latenzzeit und Amplitude die intakte Nervenleitung definieren [9–12]. Durch den Einsatz des kon-

Expertise trifft Innovation:  
**Maximale Sicherheit in der Schilddrüsenchirurgie**

Unser neuer Partner  
und Spezialist in der  
**Autofluoreszenz-  
Bildgebung**

**FLUOPTICS**

inomed **C2 NerveMonitor**  
mit Fluoptics **Fluobeam LX**

Höchste Präzision  
durch führendes KnowHow und  
innovative Lösungen

**inomed**

inomed Medizintechnik GmbH  
79312 Emmendingen Tel. +49 7641 9414-0 info@inomed.com



# 71. Jahrestagung

Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie



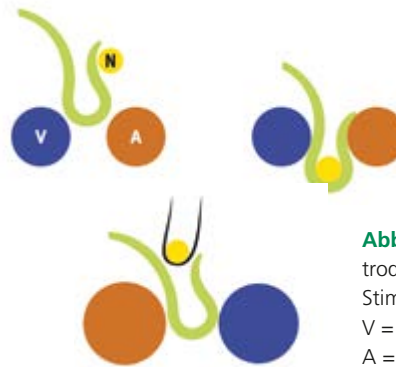
2020  
21.–24. Juni  
LÜBECK

8. Joint Meeting mit der Japanischen Gesellschaft für Neurochirurgie

www.dgnc-kongress.de

tinuierlichen Neuromonitorings ist es dem Chirurgen möglich, in Echtzeit zu erkennen, ob der gerade durchgeführte Dissektionsschritt zu einem Zug oder Stress des Stimmbandnervens führt. Durch sofortiges Stoppen dieses Manövers ist eine Erholung der Nervenfunktion möglich. Mit entsprechender Expertise konnte gezeigt werden, dass durch kontinuierliches Neuromonitoring die Rate an permanenten Rekurrensparesen (1314 nerves at risk) auf null Prozent gesenkt werden kann, verglichen mit 0,4 Prozent (965 nerves at risk) mit intermittierendem Neuromonitoring [11]. Somit bietet das kontinuierliche Neuromonitoring insbesondere bei komplexen Fällen, wie zum Beispiel Rezidiv Eingriffen, großen Tumoren etc. den Vorteil, trotz noch nicht erfolgter visueller Darstellung des Stimmbandnervens ein dauerhaftes akustisches Signal zu erhalten und somit direkt reagieren zu können [12].

Der derzeitige Stand gemäß einer Erhebung der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Endokrinologie (CAEK) basierend auf 12888 Patienten mit gutartigen Schilddrüsenerkrankungen (18793 nerves at risk) zeigt, dass bei 98,4 Prozent der Patienten Neuromonitoring eingesetzt wurde. Die Mehrzahl der Operationen (82,6%) fand unter intermittierendem Neuromonitoring statt; bei 17,4 Prozent wurde kontinuierliches Neuromonitoring angewandt [13]. In der letzten Zeit sind minimalinvasive und neue kosmetische Verfahren – wie zum Beispiel die transorale Thyreoidektomie (s. Beitrag in dieser Ausgabe auf S. 145) oder die Roboter-assistierte Eingriffe – entwickelt worden. Hier muss das Neuromonitoring mit den aktuellen Entwicklungen schritt halten [14].



**Abbildung 2** Vagusselektrode zur kontinuierlichen Stimulation (N = N. vagus, V = V. jugularis interna, A = A. carotis communis).

## IONM in der Rektumchirurgie: Die zweidimensionale Erfolgskontrolle erreicht eine hohe Vorhersagekraft für neurogene Funktionsstörungen

Nach onkologischer Rektumresektion (totale mesorektale Exzision, TME) fielen in prospektiv und multizentrisch durchgeführten Studien hohe Raten für Harnblasenentleerungsstörungen (26–36%), sexuelle Funktionsstörungen (62–76%) und das tiefe anteriore Resektionssyndrom (36–62%) auf. Um die neurogen vermittelten Funktionsstörungen zu senken, soll die TME unter Schonung des Plexus hypogastricus superior, der Nn. hypogastrici und der Plexus hypogastrici inferiores erfolgen [15]. Die Entwicklung und Implementierung eines aussagekräftigen pelvinen intraoperativen Neuromonitorings (pIONM) ist in hohem Maße wünschenswert, da eine alternative, standardisierte Qualitätssicherung zur nervenschonenden bzw. nervenerhaltenden Rektumchirurgie bisher fehlt. Die vor diesem Hintergrund initial von Hanna et al. im Jahr 2002 publizierte Methode mit penilem Tumescenz-Monitoring war nur bei Männern möglich und ergab eine niedrige Treffsicherheit hinsichtlich einer Vorhersage der postoperativen genitalen Funktion [16].

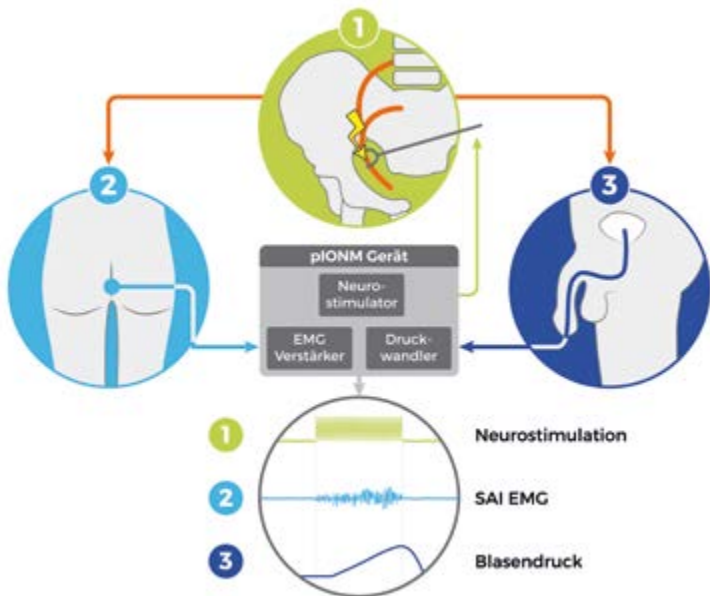
Ein in einem translationalen Prozess interprofessionell entwickeltes pIONM-System erreicht eine höhere Vorhersagekraft. Bei bipolarer elektrischer In-situ-Nervenstimulation (Stromfrequenz: 30 Hz, Stromstärke: 6 mA) werden unter simultaner prozessierter elektromyographischer Ableitung des M. sphincter ani internus über Nadel- oder Oberflächenelektroden und die Harnblasenmanometrie Antwortsignale auf einem Monitor visualisiert und können in Echtzeit bewertet werden (→ Abb. 3). Ein elektromyographischer Amplitudenanstieg des inneren analen Sphinkters und/oder intravesikaler Druckanstieg sind dabei Ergebnis einer Neuromodulation mit Auswirkung auf efferente und afferente Leitungsbahnen und deren übergeordnete Regelkreise. Die Software erlaubt zusätzlich eine farbliche und akustische Differenzierung der Antwortsignale. Die zweidimensionale Erfolgskontrolle erreicht eine hohe Vorhersagekraft für neurogene Funktionsstörungen. Weiterentwicklungen für das laparoskopische Vorgehen machten Anpassungen notwendig und steigerten



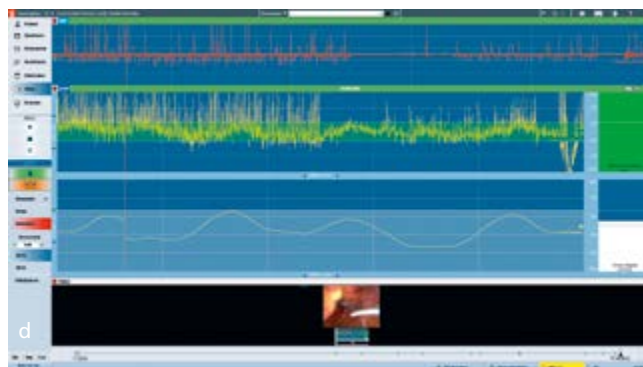
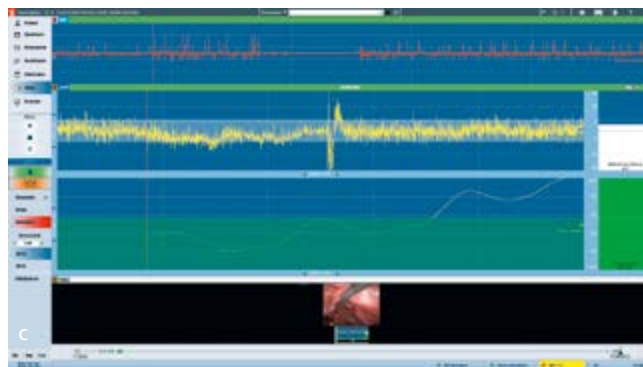
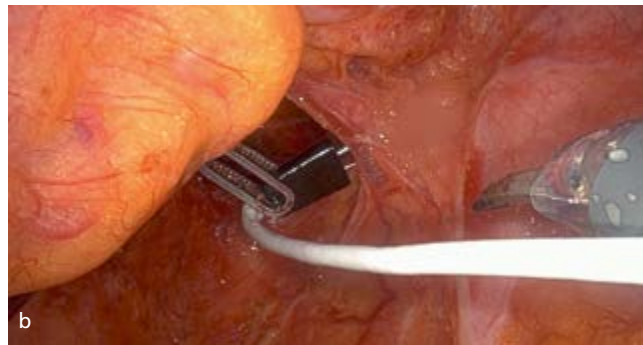
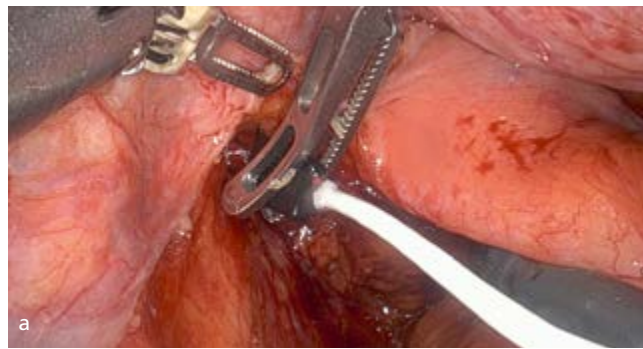
nochmals die Treffsicherheit für die Harnblasen- und die anorektale Funktion auf 100 Prozent sowie die Sexualfunktion auf 90 Prozent [17]. Das pIONM kann standardisiert während der initialen dorsalen und dorsolateralen mesorektalen Präparation erfolgen, um so die Nn. splanchnici pelvici zu identifizieren. Bei der lateralen und anterolateralen Dissektion entlang des Plexus hypogastricus inferior und seiner Ausläufer bietet sich das Verfahren zur Navigation und repetitiven Funktionskontrolle („Neuromapping“) an. Insbesondere kann so die Erhaltung der extrinsischen Innervation des M. sphincter ani internus über den inferioren rektalen Plexus und die neurovaskulären Bündel überwacht und der funktionelle Nervenerhalt dokumentiert werden.

**Der Einsatz des pIONM kann sich positiv auf Harnblasen- sowie die anorektale und sexuelle Funktion auswirken**

Anders als in der Schilddrüsenchirurgie sind in der Rektumchirurgie aufgrund des begrenzten Erfahrungsschatzes noch keine regelhaften operativen Konsequenzen aus abgefallenen pIONM-Signalen abzuleiten. Dennoch kann die Kontrolle zur Korrektur der Operationsstrategie führen – beispielsweise zur Überprüfung der Präparationsschicht, dem Wechsel



**Abbildung 3** Pelvines intraoperatives Neuromonitoring (pIONM)  
EMG: Elektromyographie, SAI: M. sphincter ani internus



**Abbildung 4** Kontrollierter Erhalt autonomer Beckennerven bei Roboter-assistierter totaler mesorektaler Exzision. **a)** links, **b)** rechts, **c)** positives Antwortsignal M. detrusor vesicae (Manometrie grün unterlegt), **d)** positives Antwortsignal M. sphincter ani internus (EMG grün unterlegt).

der Präparationsseite oder des Dissektionsinstruments, einer Festlegung der onkologisch adäquaten Absetzungshöhe erst nach „funktioneller“ Darstellung der unmittelbar suprlevatorisch verlaufenden extrinsischen Innervation, oder der Anlage einer suprapubischen Blasenableitung bei negativem Blasensignal. Der Einsatz des pIONM kann sich als positiver Faktor auf den Funktionserhalt auswirken [18, 19]. Er initiiert in jedem Fall ein orientierendes Gespräch mit dem aufgeklärten Patienten sowie gegebenenfalls eine frühzeitige sowie zielgerichtete urologische, gynäkologische bzw. koloproktologische Beratung und Therapie.

Neben der Weiterentwicklung hin zum kontinuierlichen Neuromonitoring muss zukünftig durch randomisierte Studien überprüft werden, ob die pIONM-Technik postoperativ zu verbesserten funktionellen Ergebnissen führt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass schon heute davon auszugehen ist, dass besonders die Anwendung präziser robotischer Assistenz Vorteile verspricht [20–22].



### Literatur

- Kunath M, Gastinger I (2000) Intraoperatives Neuromonitoring. CHAZ 1: 40–43
- Kneist W, Kauff DW (2011) Intraoperatives Neuromonitoring. In: Kramme R, Hoffmann KP, Pozos RS (Hrsg) Handbook of medical technology. Springer, Heidelberg, S 1043–1057
- Lahey FH, Hoover WB (1938) Injuries to the recurrent laryngeal nerve in thyroid operations: their management and avoidance. Ann Surg 108: 545–562
- Flisberg K, Lindholm T (1969) Electrical stimulation of the human recurrent laryngeal nerve during thyroid operation. Acta Otolaryngol 263: 63–67
- Alesina PF, Hinrichs J, Meier B, et al (2014) Intraoperative neuromonitoring for surgical training in thyroid surgery: its routine use allows a safe operation instead of lack of experienced mentoring. World J Surg 38: 592–598
- Schneider R, Randolph GW, Dionigi G, et al (2018) International neural monitoring study group guideline 2018 part I: staging bilateral thyroid surgery with monitoring loss of signal. Laryngoscope 128: 18–27
- Ciocchi R, Arezzo A, D'Andrea V, et al (2019) Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery. Cochrane Database Syst Rev 1: CD012483
- Sanabria A, Kowalski LP, Nixon I, et al (2019) Methodological quality of systematic reviews of intraoperative neuromonitoring in thyroidectomy: a systematic review. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 145: 563–573
- Lamade W, Ulmer C, Rieber F, et al (2011) New backstrap vagus electrode for continuous intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery. Surg Innov 18: 206–213
- Angeletti F, Musholt PB, Musholt TJ (2015) Continuous intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery. Surg Technol Int 27: 79–85
- Schneider R, Sekulla C, Machens A, et al (2015) Postoperative vocal fold palsy in patients undergoing thyroid surgery with continuous or intermittent nerve monitoring Br J Surg 102: 1380–1387
- Schneider R, Machens A, Lorenz K, Dralle H (2020) Intraoperative nerve monitoring in thyroid surgery – shifting current paradigms. Gland Surg 9: 120–128
- Bartsch DK, Dotzrath C, Vorländer C, et al (2019) Current practice of surgery for benign goiter – an analysis of the prospective DGAV StuDoQ Thyroid Registry. J Clin Med 8 (pii): E477
- Dionigi G, Kim HY, Wu CW, et al (2017) Neuromonitoring in endoscopic and robotic thyroidectomy. Updates Surg 69: 171–179
- AWMF (2019) S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom. Registernummer: 021/0070L
- Hanna NN, Guillem J, Dosoretz A, et al (2002) Intraoperative parasympathetic nerve stimulation with tumescence monitoring during total mesorectal excision for rectal cancer. J Am Coll Surg 195: 506–512
- Kauff DW, Wachter N, Bettziche R, et al (2016) Electrophysiology-based quality assurance of nerve-sparing in laparoscopic rectal cancer surgery – is it worth the effort? Surg Endosc 30: 4525–4532
- Kauff DW, Lang H, Kneist W (2017) Risk factor analysis for newly developed urogenital dysfunction after total mesorectal excision and impact of pelvic intraoperative neuromonitoring – a prospective 2-year follow-up study. J Gastrointest Surg 21: 1038–1047
- Kauff DW, Roth YDS, Bettziche RS, Kneist W (2020) Fecal incontinence after total mesorectal excision for rectal cancer-impact of potential risk factors and pelvic intraoperative neuromonitoring. World J Surg Oncol 18: 12
- Flebbe H, Beham AW, Schüler P, et al (2018) Stellenwert des intraoperativen Neuromonitorings in der roboterassistierten Rektumchirurgie. Zentralbl Chir 143: 215–219
- Schiemer JF, Zimniak L, Hadzijufovic E, et al (2018) Novel multi-image view for neuromapping meets the needs of the robotic surgeon. Tech Coloproctol 22: 445–448
- Schiemer JF, Zimniak L, Grimminger P, et al (2018) Robot-guided neuromapping during nerve-sparing taTME for low rectal cancer. Int J Colorectal Dis 33: 1803–1805

Prof. Dr. med. Werner Kneist  
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie  
 St. Georg Klinikum Eisenach gGmbH  
 Mühlhäuser Straße 94, 99817 Eisenach  
 ✉ kneist.werner@stgeorgklinikum.de

Elisabeth Meyer

# Antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial

## Gute Evidenz oder nur gutes Marketing?\*

Antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial wird in den aktuellen deutschen Leitlinien der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut und der WHO eingeschränkt bzw. uneingeschränkt zur Prävention von postoperativen Wundinfektionen empfohlen. Das Robert Koch-Institut gibt regelmäßig aktualisierte Leitlinien heraus, die von der KRINKO entwickelt werden. Zugelassen sind nur Beschichtungen mit der umweltmedizinisch kontrovers diskutierten Substanz Triclosan. In diesem Beitrag wird die aktuell verfügbare Evidenz vorgestellt und kritisch diskutiert.

Viele Faktoren spielen bei der Entstehung von postoperativen Wundinfektionen eine Rolle – darunter auch Nahtmaterial. Das Vorhandensein von Fremdmaterial reduziert die kritische Anzahl von Bakterien, die notwendig ist, um eine Infektion zu verursachen. Material und Oberflächenstruktur bestimmen die Fähigkeit von Bakterien sich anzuhafte und Infektionen zu verursachen. Je filamentöser ein Nahtmaterial ist, desto größer sind die Kapillarkräfte, die dazu führen, dass Flüssigkeit und Mikroorganismen vom Faden aufgesaugt werden – und desto größer ist das Risiko einer Infektion.

### Nahtmaterial als Eintrittspforte für Bakterien

Angehaftete Bakterien können sich schnell vermehren und einen Biofilm bilden. Dieser Biofilm schützt die Bakterien gegen das patienteneigene Immunsystem und gegen Antibiotika. Ein möglicher Lösungsansatz zur Infektionsprävention sind antimikrobiell beschichtete Fäden. Die Hypothese ist, dass die Beschichtung das Anhaften lebender Bakterien und damit die Biofilmbildung verhindert. Derzeit ist in Europa nur mit Triclosan beschichtetes Nahtmaterial erhältlich. An anderen Beschichtungen, beispielsweise mit Chlorhexidin, wird gearbeitet. Im medizinischen Bereich wird Triclosan derzeit als Antiseptikum etwa in Dermatika eingesetzt und so dosiert, dass es Keime abtötet. Triclosan ist ein

typischer Vertreter der umweltrelevanten POPs (persistente organische Schadstoffe). Es ist biologisch schwer abbaubar und reichert sich in Organismen an. Im September 2016 wurde von der FDA die Verwendung von Triclosan in Flüssigseife in den USA verboten.

### Was verschiedene Leitlinien sagen

Ende 2016 publizierte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine Empfehlung zur Prävention postoperativer Wundinfektionen. Es wird eine klare Empfehlung für die Verwendung von Triclosan-beschichtetem Nahtmaterial ausgesprochen und zwar unabhängig von der Art des operativen Eingriffs. Nachdem die Evidenz für diese Empfehlung – die auf einer Metaanalyse von Wu et al. beruht – allerdings als niedrig bis moderat klassifiziert wurde und die Qualität der Subgruppenvergleiche bei den randomisiert kontrollierten Studien (RCT) niedrig war, wurde der Empfehlungscharakter nur als konditional, also als vorbehaltlich, angegeben. Dennoch wird die WHO-Empfehlung oftmals fälschlicherweise als „klare Empfehlung“ bezeichnet. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass einige der Mitautoren dieser Arbeit auch Mitautoren der WHO-Empfehlung sind. Insgesamt wurden 13 RCT und fünf Beobachtungsstudien im Zeitraum von 1990 bis 2015 mit 7458 Patienten ausgewertet. Es wurde ein positiver Effekt in der Analyse von Triclosan-beschichtetem Nahtmaterial festgestellt – unabhängig von der Art des Nahtmaterials (geflochten oder monofil), der Prozedur (abdominal, kardial, andere) oder der Wundklassifikation.

\*Aktualisierte Zusammenfassung von: Meyer E, Scheithauer S, Dresselhaus I (2019) Antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial – gute Evidenz oder nur gutes Marketing? Krankenhaushygiene up2date 14: 283–296

In der neuen KRINKO-Empfehlung zur Prävention postoperativer Wundinfektionen wird antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial mit Einschränkungen empfohlen. Die KRINKO schreibt dazu unter dem Punkt perioperative Maßnahmen: „Durch antiseptische Beschichtung von Nahtmaterial (z. B. Triclosan) soll die Biofilmbildung entlang des Fadens vermindert werden. Es könnte deshalb mit seiner Verwendung zur Reduktion des SSI-Risikos kommen. Die diesbezügliche Studienlage ist uneinheitlich. Die WHO empfiehlt die Verwendung unabhängig von der Art der Operation, die CDC in der Viszeralchirurgie.“ Die Kommission stellt fest: „Antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial hat nur bei sehr hohen Ausgangs-SSI-Raten, bei Operationen der Kontaminationsklassen III

und IV sowie bei multimorbiden Patienten einen die Infektionsgefahr reduzierenden Effekt (Kat. II).“ KRINKO-Empfehlungen der Kategorie II basieren auf hinweisenden Studien/Untersuchungen und strengen, plausiblen theoretischen Ableitungen.

Die KRINKO führt als Evidenz für ihre Empfehlung zehn Studien an. Bei der Analyse dieser Studien wird klar, dass nur relativ wenige Patienten überhaupt Eingriffe mit der Wundkontaminationsklasse III oder IV hatten. In der Studie mit Patienten mit Steißbeinfistel gab es allerdings keinen signifikanten Unterschied bei beschichteten oder unbeschichteten Fäden. Ein weiterer Einwand zu den KRINKO-Empfehlungen: Die aufgeführten Studien geben keinen Hinweis darauf,

**Tabelle 1** Leitlinien-Übersicht zu antiseptisch beschichtetem Nahtmaterial.

KRINKO 2018	ACS/IS 2016	CDC 2017	WHO 2016
... hat nur bei sehr hohen Ausgangs-SSI-Raten, bei Operationen der Kontaminationsklassen III und IV sowie bei multimorbiden Patienten einen die Infektionsgefahr reduzierenden Effekt.	... is recommended for wound closure in clean and clean-contaminated [Wundkontaminationsklasse I und II] abdominal cases when available.	Consider the use of triclosan-coated sutures for the prevention of SSI.	... suggests the use of triclosan-coated sutures for the purpose of reducing the risk of SSI, independent of the type of surgery.

KRINKO – Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut, ACS/AI – American College of Surgeons und die Surgical Infection Society, CDC – Centers for Disease Control and Prevention, WHO – World Health Organization

**Tabelle 2** Randomisierte Studien seit 2015, die in der aktuellen KRINKO-Leitlinie nicht berücksichtigt sind.

	Eingriffsart	Anzahl	signifikanter Effekt der Beschichtung	Art des Nahtmaterials	SSI-Rate Triclosan-beschichtet versus Kontrolle
Steingrimsson 2015 Schweden multizentrisch	koronarer Bypass (Sternum)	357	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®) und Poliglecapron 25 (Monocryl®)	13 % vs. 11 %
Renko 2017 Finnland monozentrisch	alle Eingriffe bei Kindern <18 Jahre	1333	ja	Polyglactin 910 (Vicryl®), Poliglecapron 25 (Monocryl®), und Polydioxanon (PDSII®)	3 % vs. 5 %
Spowson 2018 UK multizentrisch	elektive Knie- und Hüft-TEP	2546	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®)	2 % vs. 3 %
Ichida 2018 Japan monozentrisch	Abdominalchirurgie	1013	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®) und Polydioxanon (PDSII®)	7 % vs. 6 %
Sukeid 2019 UK monozentrisch	Knie- und Hüft-TEP	105	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®)	7 % vs. 2 %
Tabrizi 2019 Iran monozentrisch	Kieferchirurgie	320	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®)	8 % vs. 7 %
Santos 2019 Brasilien monozentrisch	Gefäßchirurgie	508	nein	Polyglactin 910 (Vicryl®)	5 % vs. 8 %

dass speziell Eingriffe mit hohen Ausgangsraten profitieren. Im Gegenteil: In der Studie mit den höchsten SSI-Raten lag die SSI-Rate bei gefäßchirurgischen Patienten in der Triclosan-Gruppe bei 22,3 Prozent und in der Gruppe mit nicht beschichtetem Nahtmaterial bei 21,9 Prozent [5]. Huszar berichtete bei kolorektalen Eingriffen von identischen SSI-Raten (12,2%) [6]. Keine der Studien hat untersucht, ob besonders multimorbide Patienten von antiseptisch beschichtetem Nahtmaterial profitieren. Die verwendete Literatur stützt demnach die KRINKO-Empfehlung – nämlich bei sehr hohen Ausgangs-SSI-Raten, bei Operationen der Kontaminationsklassen III und IV sowie bei multimorbiden Patienten Triclosan-beschichtetes Nahtmaterial zu verwenden, gerade nicht.

Im Gegensatz zur KRINKO empfehlen das American College of Surgeons und die Surgical Infection Society in ihrer Leitlinie von 2016, dass Triclosan-beschichtetes Nahtmaterial – wenn verfügbar – bei abdominalen Eingriffen mit Wundkontaminationsklasse I und II verwendet werden soll [15].

### Aktuelle Metaanalyse und Studien, die nach der Veröffentlichung der KRINKO-Empfehlung erschienen sind

Die derzeit aktuellste Metaanalyse ist im September 2019 erschienen [7]. Nach der Auswertung von 25 randomisiert kontrollierten Studien mit knapp 12 000 Patienten kommen die Autoren zu dem Schluss, dass Triclosan-beschichtetes Nahtmaterial über alle Studien zusammen genommen postoperative Wundinfektionen signifikant verhindern könne. Im Detail ergab sich jedoch ein heterogenes Bild: Die Ergebnisse waren signifikant für Eingriffe mit Wundkontaminationsklasse I (aseptisch) und III (kontaminiert), jedoch nicht für die Klassen II (bedingt aseptisch) und IV (septisch-infiziert). Auch für oberflächliche und tiefe Wundinfektionen gab es keine signifikanten Unterschiede bei der Verwendung von beschichtetem im Vergleich mit nicht-beschichtetem Nahtmaterial.

Im Jahr 2018 ist die bislang größte Studie zum Thema Triclosan-beschichtetes Nahtmaterial erschienen: Insgesamt wurden in Großbritannien 2546 Patienten nach orthopädischen Eingriffen (Hüft- und Knie-TEP) untersucht. Es gab keinen Vorteil bei antimikrobieller Beschichtung – weder bei oberflächlichen noch bei tiefen Wundinfektionen [8].

Seit 2015 sind neue RCT erschienen, die in den Empfehlungen der KRINKO und der WHO noch nicht berücksichtigt wurden. Sie erbrachten Ergebnisse, die die bestehenden Empfehlungen möglicherweise beeinflusst hätten.

Nach unserem Dafürhalten gibt es keine klare infektionspräventive Evidenz für antiseptisch beschichtetes Nahtmaterial, die einen universellen Einsatz begründen würde. Solange diese Situation besteht, sollte die Umsetzung evidenzbasierter Standardstrategien überprüft und verbessert werden. Der zusätzliche Einsatz antiseptisch beschichteten Nahtmaterials sollte im Einzelfall kritisch für Einrichtungen, Fachdisziplinen sowie Operationsarten abgewogen werden. ■■■

### Literatur

1. Prävention postoperativer Wundinfektionen (2018). Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl 61: 448–473
2. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, et al (2016) New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 16: e288–303
3. Wu X, Kubilay NZ, Ren J, et al (2017) Antimicrobial-coated sutures to decrease surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 36: 19–32
4. Arslan NC, Atasoy G, Altintas T, Terzi C (2014) Effect of triclosan coated sutures on surgical site infection rate in pilonidal sinus disease: single-blinded randomized trial. Dis Colon Rectum 57: e255
5. Turtiainen J, Saimanen EIT, Mäkinen KT, et al (2012) Effect of triclosan-coated sutures on the incidence of surgical wound infection after lower limb revascularization surgery: a randomized controlled trial. World J Surg 36: 2528–2534
6. Huszár O, Baracs J, Tóth M, et al (2012) [Comparison of wound infection rates after colon and rectal surgeries using triclosan-coated or bare sutures – a multi-center, randomized clinical study]. Magy Sebeszet 65: 83–91
7. Ahmed I, Boulton AJ, Rizvi S, et al (2019) The use of triclosan-coated sutures to prevent surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of the literature. BMJ Open 9: e029727
8. Sprowson AP, Jensen C, Parsons N, et al (2018) The effect of triclosan-coated sutures on the rate of surgical site infection after hip and knee arthroplasty: a double-blind randomized controlled trial of 2546 patients. Bone Joint J 100-B: 296–302
9. Steingrimsson S, Thimour-Bergström L, Roman-Emanuel C, et al (2015) Triclosan-coated sutures and sternal wound infections: a prospective randomized clinical trial. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 34: 2331–2338
10. Renko M, Paalanne N, Tapiainen T, et al (2017) Triclosan-containing sutures versus ordinary sutures for reducing surgical site infections in children: a double-blind, randomised controlled trial. Lancet Infect Dis 17: 50–57
11. Ichida K, Noda H, Kikugawa R, et al (2018) Effect of triclosan-coated sutures on the incidence of surgical site infection after abdominal wall closure in gastroenterological surgery: a double-blind, randomized controlled trial in a single center. Surgery (Infection) 164: P91–95
12. Sukeik M, George D, Gabr A, et al (2019) Randomised controlled trial of triclosan coated vs uncoated sutures in primary hip and knee arthroplasty. World J Orthop 10: 268–77
13. Tabrizi R, Mohajerani H, Bozorgmehr F (2019) Polyglactin 910 Suture compared with Polyglactin 910 Coated with triclosan in dental implant surgery: randomized clinical trial. Int J Oral Maxillofac Surg 48: 1367–1371
14. Santos PS, Santos M, Colafranceschi AS, et al (2019) Effect of using triclosan-impregnated Polyglactin Suture to prevent infection of saphenectomy wounds in CABG: a prospective, double-blind, randomized clinical trial. Braz J Cardiovasc Surg 34: 588–595
15. Ban KA, Minei JP, Laronga C, et al (2016) Surgical site infection guidelines, update. J Am Coll Surg 224: 59–74

Priv.-Doz. Dr. med. Elisabeth Meyer  
 Fachärztin für Hygiene und Umweltmedizin, Berlin  
 ✉ Elisabeth.meyer@charite.de

Thomas Halama, Raed Nazzal, Thomas Nowroth

# Fasziendehnung zum Bauchverschluss nach perforiertem Bauchaortenaneurysma

## Eine neue Therapieoption

Die Therapie eines offenen Abdomens stellt Chirurgen vor mannigfaltige Herausforderungen. Der hier vorgestellte Fall beschreibt die erfolgreiche Anwendung einer neuen Therapieoption zur Fasziendehnung am offenen Abdomen. Nach perforiertem Bauchaortenaneurysma mit ausgedehntem abdominellen Kompartmentsyndrom wurde die Therapie mit dem fasciotens®Abdomen durchgeführt. Das offene Abdomen mit einem initialen Faszienabstand von 20 Zentimetern konnte durch die kontinuierliche Traktion nach zwölf Tagen verschlossen werden.

Nach rupturiertem Bauchaortenaneurysma kann die Anlage eines offenen Abdomens indiziert und lebensrettend, aber auch mit zusätzlichen Risiken verbunden sein [1]. Das Patienten-Outcome scheint sogar bei Belassen eines primär offenen Abdomens besser zu sein als bei einer sekundären Laparotomie zur Entlastung eines abdominellen Kompartments, insbesondere hinsichtlich intestinaler Ischämie und Nierenersatztherapie [2]. Andererseits erhöht das offene Abdomen nach Implantation einer Aortenprothese das Risiko für eine Protheseninfektion, wodurch die Mortalität um 25 bis 88 Prozent steigt [3, 4]. Die Behandlung eines offenen Abdomens ist anspruchsvoll und erfordert den Einsatz spezieller Mittel und Methoden, um einen frühzeitigen Verschluss des Abdomens erzielen zu können [5]. Allgemein akzeptierter Therapiestandard ist die häufig eingesetzte Unterdrucktherapie [6, 7]. Für den sekundären Faszienschluss sind oftmals alloplastische Materialien notwendig, eine Ausbildung von Hernien im postoperativen Verlauf ist häufig [8, 9]. Mit der Dauer des offenen Abdomens steigt die Häufigkeit von Adhäsionen, enteroatmosphärischen Fisteln und eines *loss of domain* [10–16]. Die Mortalität wird mit zwölf bis 40 Prozent angegeben – wobei septische Verläufe mit einer höheren Mortalität einhergehen [5]. Ein frühzeitiger Bauchverschluss konnte bei Traumapatienten erreicht werden. In diesem Kollektiv zeigten sich weniger Komplikationen und eine geringere Sterblichkeit [17–19]. Daher scheint es wichtig zu sein, frühzeitig den Bauchverschluss anzustreben und die Therapieplanung entsprechend auszurich-

ten. Das neue Medizinprodukt fasciotens®Abdomen wurde entwickelt, um der Fasziendehnung bei der Therapie des offenen Abdomens entgegen zu wirken. Deutliche Vorteile konnten für diese Behandlungsmethode in einem In-vivo-Tierversuch gezeigt werden. Eickhoff et al. wiesen eine hochsignifikante Verminderung der notwendigen Verschlusskräfte der Fasciotens-Gruppe gegenüber einer Kontrollgruppe nach. Es wurden keine Unterschiede hinsichtlich der Beatmungs- und Vitalparameter oder Gewebeschäden in der histologischen Aufarbeitung beobachtet. Die Autoren schlussfolgerten, dass durch die Anwendung von fasciotens®Abdomen eine höhere Rate an primären Faszienschlüssen erreichbar sei und ein frühzeitiger Bauchdeckenverschluss die Gesamtmortalität verringern könne [20].

---

### Der 54-jährige adipöse Patient kam mit rupturiertem Bauchaortenaneurysma als Notfall in die Klinik

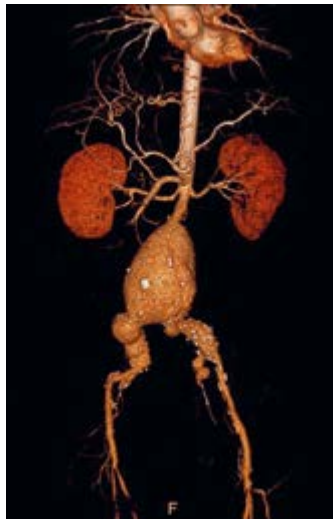
---

Der nachfolgend beschriebene Fall präsentiert die Behandlung eines Patienten mit perforiertem Bauchaortenaneurysma, ausgedehntem abdominellen Kompartmentsyndrom nach ausgiebiger Infusions- und Transfusionstherapie. Aufgrund des ausgeprägten intraabdominellen Ödems und des retroperitonealen Hämatoms konnte nach durchgeführter Oberbauchquer- und medianer Laparotomie die Bauchdecke nicht verschlossen werden und die Therapie musste offen fortgesetzt werden. Um

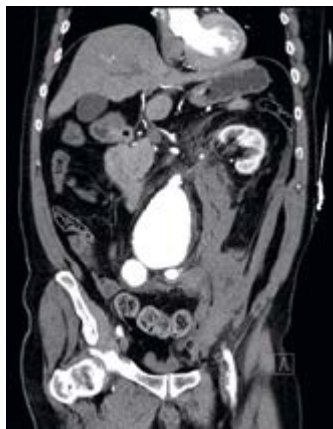
eine Fasziereaktion zu verhindern und einen frühzeitigen Bauchdeckenverschluss zu erreichen, wurde das innovative Medizinprodukt fasciotens® Abdomen eingesetzt.

Der 54-jährige adipöse Patient wurde mit starken abdominalen Beschwerden vom Notarzt in einem benachbarten Krankenhaus der Regelversorgung ohne gefäßchirurgische Abteilung vorgestellt. Die sofort durchgeführte CT-Angio-

grafie wies ein 78 Millimeter großes, nach links retroperitoneal perforiertes, infrarenales Bauchaortenaneurysma mit ausgedehntem retroperitonealem Hämatom und Verlagerung der linken Niere nach. Des Weiteren zeigten sich Aneurysmen der A. iliaca communis links von 29 Millimetern, der A. iliaca communis rechts von 35 Millimetern und der A. iliaca interna links von 23 Millimetern. Die Aorta direkt infrarenal hatte lediglich einen Durchmesser von 14 Millimetern. Beide Aa. iliacae externae waren offen. Im Verlauf zeigte sich bei Kreislaufinstabilität, dass der Patient nicht mehr transportfähig war, so dass ein gefäßchirurgisches Operationsteam mit entsprechendem chirurgischem Material zur operativen Versorgung ins benachbarte Krankenhaus fuhr.



**Abbildung 1\_**  
CTA Rekonstruktion des präoperativen Aneurysma-befundes.



**Abbildung 2\_**CTA-Horizontalschnitt des gedeckt rupturierten Aneurysmas mit ausgedehntem retroperitonealem Hämatom.



**Abbildung 3\_**Patient mit offenem Abdomen und temporärer Netzabdeckung vor der Anlage von fasciotens® Abdomen (nach Eröffnung des Netzes Fasziendehnung von 20 cm).



**Abbildung 4\_**Intraoperative Anlage des fasciotens® Abdomen-Systems in Kombination mit einer Vakuumtherapie.

### Am Ende der OP war wegen eines ausgeprägten abdominalen Kompartmentsyndroms kein Bauchdeckenverschluss möglich

Bei zunehmender Instabilität erfolgten vor Eintreffen des gefäßchirurgischen OP-Teams bereits die Narkoseeinleitung sowie eine komplette Oberbauchquerlaparotomie kurz unterhalb des Rippenbogens. Nach Übernahme der Operation gelang eine zügige infrarenale Aortenklammung. Um eine iliakale Anschlussfähigkeit zu erzielen, war jedoch eine zusätzliche komplette Längslaparotomie bis zum Os pubis erforderlich. Mit einiger Mühe erfolgte bei dem adipösen Patienten die Implantation einer aortobiiliakalen Dacron-Y-Prothese (20×10 mm). Dabei wird distal linksseitig auf die Iliakalgabel und rechtsseitig auf die A. iliaca externa mit Übernähung der A. iliaca interna rechts anastomosiert. Der Patient war im OP-Verlauf jederzeit kreislaufstabil und schied gut aus. Perioperativ wurden 24 Erythrozytenkonzentrate, 14 Lyoplasmen, zwei Thrombozytenkonzentrate und 21 Liter kristalloider Lösung trans-/infundiert. Am Ende der OP war wegen



**Abbildung 5** Erste Revision am fünften Tag nach Anlage von fasciotens®-Abdomen mit Faszien-Rückgewinn von fünf Zentimetern (Faszienabstand 15 cm).



**Abbildung 6** Netzadaptation am achten Tag nach Erstanlage des Systems.



**Abbildung 7** Befund nach Vakuumverbandanlage am achten Tag nach Erstanlage des Systems.

eines ausgeprägten abdominellen Kompartmentsyndroms kein Bauchdeckenverschluss möglich. Die Querlaparotomie wurde konventionell verschlossen, in die Längslaparotomie ein Vicrylnetz eingenäht und ein Vakuumverband eingebracht. Nach Abdeckung der Tücher zeigte sich das rechte Bein ischämisch. Es erfolgte eine transfemorale Thrombektomie der rechten A. iliaca externa mit Dacron-Patchplastik der A. femoralis communis, wodurch es gelang, die Perfusion des rechten Beines suffizient wiederherzustellen. Nach erfolgter Stabilisierung wurde der Patient am OP-Folgetag auf die Intensivstation der eigenen Klinik zur gefäßchirurgischen Weiterversorgung übernommen. Bei Entfernung des am Vortag angelegten Vakuumverbandes zeigt sich in voller Relaxation eine Fasziendehiszenz von 20 Zentimetern (→ Abb. 3).

### Fünf Tage nach Erstanlage des neuen Systems war die Fasziendehiszenz deutlich rückläufig

Nun erfolgte die Anlage des fasciotens®-Abdomen-Systems. Dazu wurde das an die Faszie eingenähte Vicrylnetz eröffnet und mit einem zirka zwei Zentimeter breiten Saum an jedem der beiden Faszienblätter belassen. Hieran wurden beidseits 6-U-Nähte mit Vicryl 2-0 zur Anspannung der Bauchdecke befestigt. Dann wurde eine sterile Folie zur Verhinderung von Adhäsionen des Intestinums mit der Bauchdecke bis zur parakolischen Rinne beidseits eingebracht und ein Vakuumverband eingebracht und abgedichtet. Danach wurden die Zugfäden in das fasciotens®-Abdomen-System eingespannt und die Zugkraft eingestellt. Die pflegerische und ärztliche Versorgung des Patienten auf der Intensivstation war für das eingewiesene Personal problemlos (→ Abb. 4).

Fünf Tage nach Erstanlage des Systems erfolgte gemäß den Herstellerangaben unter Fortführung der Beatmung und Negativbilanzierung der erste Wechsel des Systems: Die Fasziendehiszenz zeigte sich auf 15 Zentimeter rückläufig (→ Abb. 5). Das System wurde erneut angelegt. Im weiteren Verlauf ist wegen einer Undichtigkeit des Vakuumverbandes am achten Tag nach der Erst-OP eine Revision erforderlich. Hierbei zeigt sich die Fasziendehiszenz weiter rückläufig. Unter Vollrelaxation beträgt der Faszienabstand nur noch neun Zentimeter. Eine Adaptation der eingenähten, zwei Zentimeter breiten Netzkanten ist problemlos möglich. Somit sind die Fasziengkanten maximal 3,5 Zentimeter beabstandet. Da der Zustand des Patienten deutlich besser und eine Dekanülierung des zwischenzeitlich angelegten Tracheostomas geplant ist, wird das fasciotens®-Abdomen-System entfernt und die verbliebene Wunde mit einem Vakuumverband versorgt (→ Abb. 6, 7). Am 12. Tag erfolgt bei problemloser Faszienadaptation der sekundäre Faszienverschluss mit Monomax 2-0 in Small-bite-Technik mit Einlage eines prophylaktischen Vicrylnetzes. Die Wunde heilt im Verlauf primär und reizlos ab (→ Abb. 8). Der Patient wird wenige Tage später auf die Normalstation verlegt. Der weitere Verlauf war auf Grund von vermutlich



ischämiebedingten, konservativ therapierbaren Diarrhoen (Verschluss der A. iliaca interna rechts, im Verlaufs-CT morphologisch gesichert) prolongiert. Eine inkomplette Paraplegie, die möglicherweise ebenfalls im Zusammenhang mit dem A. iliaca-interna-Verschluss und einer spinalen Ischämie zu sehen war, wurde erfolgreich konservativ u. a. durch eine krankengymnastische Übungsbehandlung therapiert und war nahezu komplett regredient. Der Patient wurde in gutem Allgemeinzustand mit abgeschlossener Wundheilung und vollständig mobilisiert zur ambulanten Rehabilitation entlassen.

### Vor allem bei ausgeprägtem intraabdominellen Ödem ist kein medial gerichteter Zug ohne Erhöhung des intraabdominellen Drucks möglich

Der präsentierte Fall zeigt die erfolgreiche Behandlung eines offenen Abdomens mit einem neuen Therapieansatz, der über eine ventral-vertikal gerichtete Traktion die Fasziendehnung während der Phase des offenen Abdomens verhindert. Aus biomechanischen Erwägungen lässt sich ableiten, dass vor allem bei ausgeprägtem intraabdominellen Ödem kein medial gerichteter Zug ohne Erhöhung des intraabdominellen Drucks möglich ist. Die durch das innovative fasciotens® Abdomen-System erreichte ventral-vertikale Zugrichtung ermöglicht eine ventral-vertikal gerichtete Traktion der Faszie bei zeitgleicher intraabdomineller Volumenvergrößerung und Druckentlastung während der Phase des Laparostomas. Das Hauptproblem eines Laparostomas ist der Anstieg der Komplikationsrate mit der Dauer des offenen Abdomens und die zunehmende Retraktion der Bauchwand [10–16]. Verdam et al. berichten über 18 Patienten mit einer Peritonitis nach Hohlorganperforation. Die mittlere Dauer des offenen Abdomens beträgt in dieser Serie 27 Tage – mit Anwendung eines dynamischen Wundverschluss-Systems (ABRA, Canica Design, Almonte, Ontario, Canada) kombiniert mit einem VAC *Abdominal Dressing* (Kinetic Concepts, Inc. San Antonio, TX) oder einem *Bogota Bag* [21]. Zwei Drittel der Patienten entwickeln unter diesem Verfahren druckbedingte Haut- und Weichgewebekomplikationen. Acosta et al. berichten in ihrem Kollektiv von 157 Patienten mit abdominellem Aortenaneurysma, überwiegend im Stadium der Ruptur versorgt, von im Median 12 Tagen offenem Abdomen bis zum Bauchwandverschluss (IQR 6–15) [2]. Angaben über das Ausmaß des Kompartmentsyndroms werden in dieser Untersuchung nicht angegeben.

### Trotz ausgedehntem Ausgangsbefund erfolgte der definitive Bauchdeckenverschluss bereits nach zwölf Tagen

Beim hier vorgestellten Patienten mit einer ausgedehnten Fasziendehnung von initial 20 Zentimetern war die Behandlungsdauer bis zum Verschluss des Abdomens vergleichswei-

se kurz. Auch wenn die Fasziendehnung-Messung durch das variable intraabdominelle Volumen etwas fehleranfällig ist, muss man dennoch betonen, dass das normalerweise festzustellende Auseinanderweichen der Faszienränder mit Anwendung des fasciotens® Abdomen-Systems umgekehrt wurde und eine Annäherung stattfand. Der definitive Verschluss erfolgte bereits nach 12 Tagen im Rahmen der dritten Revision bei ausgedehntem Ausgangsbefund. Eine Angabe zur Anzahl notwendiger Revisionen findet sich lediglich bei Acosta, der im Median vier Revisionen bis zum Bauchwandverschluss ohne Angaben des Ausgangsbefundes beschreibt (IQR 2–6) [2]. Eine weitere Neuerung des vorgestellten Systems betrifft die Druckübertragung des fasciotens® Abdomen-Systems auf Thorax und vorderen Beckenring. Drucknekrosen des Weichgewebes oder andere Komplikationen wurden nicht beobachtet, auch zeigten sich keine Auffälligkeiten in den Beatmungsparametern. Ein relevanter Mehraufwand im Rahmen der pflegerischen und ärztlichen Behandlung auf der Intensivstation wurde nicht festgestellt. Die Demontage des Produkts für pflegerische Eingriffe und zur prophylaktischen Druckentlastung der Auflageflächen erfolgte in regelmäßigen Abständen von etwa drei bis vier Stunden. Die Handhabung des Produkts ist überwiegend selbsterklärend.

### Die Verweildauer auf der Intensivstation war deutlich reduziert im Vergleich zu Daten aus der Literatur

Unter wirtschaftlicher Betrachtung interessant ist die reduzierte Verweildauer, insbesondere auf der Intensivstation. Die mittlere Verweildauer wird bei Verdam mit 65 Tagen angegeben, davon 20 Tage auf einer Intensivstation [21]. Acosta berichtet über 31 bzw. 15 Tage im Median [2]. In dem hier präsentierten Fall verblieb der Patient trotz ausgeprägtem Ausgangsbefund lediglich zwölf Tage auf der Intensivstation.



**Abbildung 8** Bauchverschluss nach zwölf Tagen.

Bereits diese Verkürzung der Liegezeit ist im Vergleich zu den Daten aus der Literatur erheblich. Limitierend ist festzuhalten, dass es sich um eine Einzelfallbetrachtung handelt. Zukünftig sind prospektive, vergleichende Studien mit anderen Therapieoptionen zu fordern – die nach Herstellerangaben bereits initiiert sind. Insbesondere sollten die Verschlussrate, die Behandlungsdauer, die Auswirkungen der Traktion auf die Faszie und eventuell auftretende Narbenhernien bei längerem Follow-up und in größeren Kollektiven beobachtet werden.

Abschließend ist zu betonen, dass durch das fasciotens® Abdomen-System eine ventral-vertikale Fasziendehnung bei zeitgleicher intraabdomineller Volumenvergrößerung und Druckentlastung erzielt werden kann. Die ventral-vertikale Traktion der Faszie zur Verhinderung der Fasziendehiszenz am offenen Abdomen bietet damit eine neuartige und vielversprechende Therapieoption zur Behandlung des offenen Abdomens. ■■■

### Literatur

1. Rubenstein C, Bietz G, Davenport DL, et al (2015) Abdominal compartment syndrome associated with endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 61: 648–654
2. Acosta S, Björck M, Petersson U (2017) Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction for open abdomen therapy – a systematic review. *Anaesthesiol Intensive Ther* 49: 139–145
3. FitzGerald SF, Kelly C, Humphreys H (2005) Diagnosis and treatment of prosthetic aortic graft infections: confusion and inconsistency in the absence of evidence or consensus. *J Antimicrob Chemother* 56: 996–999
4. Valentine R (2001) Diagnosis and management of aortic graft infection. *Semin Vasc Surg* 14: 292–301
5. Bruhin A, Ferreira F, Chariker M, et al (2014) Systematic review and evidence based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in the open abdomen. *Int J Surg* 12: 1105–1114
6. Quyn AJ, Johnston C, Hall D, et al (2012) The open abdomen and temporary abdominal closure systems – historical evolution and systematic review. *Colorectal Dis* 14: e429–438
7. Roberts DJ, Zygun DA, Grendar J, et al (2012) Negative-pressure wound therapy for critically ill adults with open abdominal wounds: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg* 73: 629–639
8. Carlson GL, Patrick H, Amin AI, et al (2013) Management of the open abdomen: a national study of clinical outcome and safety of negative pressure wound therapy. *Ann Surg* 257: 1154–1159
9. Cheatham ML, Demetriades D, Fabian TC, et al (2013) Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World J Surg* 37: 2018–2030
10. Cheatham ML, Safcsak K (2010) Is the evolving management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome improving survival? *Crit Care Med* 38: 402–407
11. Miller RS, Morris JA, Diaz JJ, et al (2005) Complications after 344 damage-control open celiotomies. *J Trauma* 59: 1365–1371
12. Vidal MG, Ruiz Weisser J, Gonzalez F, et al (2008) Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients. *Crit Care Med* 36: 1823–1831
13. Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, et al (2000) Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: A 7-year experience with 112 patients. *J Trauma* 48: 201–206
14. Bee TK, Croce MA, Magnotti LJ, et al (2008) Temporary abdominal closure techniques: a prospective randomized trial comparing polyglactin 910 mesh and vacuum-assisted closure. *J Trauma* 65: 337–342
15. Waele JJ de, Leppäniemi AK (2011) Temporary abdominal closure techniques. *Am Surg* 77 Suppl 1: S46–50
16. Raeburn CD, Moore EE, Biffl WL, et al (2001) The abdominal compartment syndrome is a morbid complication of postinjury damage control surgery. *Am J Surg* 182: 542–546
17. Hatch QM, Osterhout LM, Podbielski J, et al (2011) Impact of closure at the first take back: complication burden and potential overutilization of damage control laparotomy. *J Trauma* 71: 1503–1511
18. Burlew CC, Moore EE, Biffl WL, et al (2012) One hundred percent fascial approximation can be achieved in the postinjury open abdomen with a sequential closure protocol. *J Trauma Acute Care Surg* 72: 235–241
19. Dubose JJ, Scalea TM, Holcomb JB, et al (2013) Open abdominal management after damage-control laparotomy for trauma: a prospective observational American Association for the Surgery of Trauma multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg* 74: 113–120
20. Eickhoff R, Guschlbauer M, Maul AC, et al (2019) A new device to prevent fascial retraction in the open abdomen – proof of concept in vivo. *BMC Surg* 19: 82
21. Verdam FJ, Dolmans DEJGJ, Loos MJ, et al (2011) Delayed primary closure of the septic open abdomen with a dynamic closure system. *World J Surg* 35: 2348–2355

Dr. med. Thomas Halama

Abteilung für Gefäßchirurgie, St. Vinzenz Hospital  
Merheimer Straße 221–223, 50733 Köln-Nippes  
✉ thomas.halama@cellitinnen.de

**Wissen  
ist  
Macht**

**CHIRURGISCHE  
ALLGEMEINE**

**Nutzen Sie das umfangreiche  
Archiv der CHIRURGISCHEN  
ALLGEMEINEN ZEITUNG –  
kostenlos als Abonnent! \***

\* Abo ab 46,- Euro im Jahr. Einzelkauf möglich.  
Weitere Informationen unter [www.kaden-verlag.de](http://www.kaden-verlag.de)

Christian Graeser, Wolfgang Sendt

# »Akutes Abdomen« durch intestinale Perforation

## Eine seltene Komplikation ausgelöst durch einen Fremdkörper

Bei bis zu zehn Prozent der eingelegten Gallengangs-Stents kommt es zu Dislokation oder Migration der Prothese. Bei Patienten mit Stent-Migration sollten engmaschige Nachuntersuchungen erfolgen. Majorkomplikationen wie Fistelbildungen oder Darmperforationen – wie im hier vorgestellten Fall – sind insgesamt sehr selten.

Eine 79-jährige Patientin stellte sich wegen diffuser, seit 12 Stunden bestehender, zunehmender abdomineller Beschwerden vor. Wegen einer Choledocholithiasis war drei Monate zuvor eine endoskopische Papillotomie mit Steinextraktion versucht worden. Da sich die Untersuchungsbedingungen zum damaligen Zeitpunkt als erschwert zeigten, war zunächst zur Ableitung des Gallesekretes eine Stent-Endoprothese aus Plastik (10 Charr., 5 cm) in den distalen Gallengang eingelegt worden. In der planmäßigen Re-ERCP vier Wochen nach Stent-Einlage war dieser überraschenderweise nicht mehr auffindbar, mutmaßlich war die Prothese akzidentiell abgegangen. Es erfolgte eine erneute Papillotomie mit Konkrementextraktion. Anamnestisch berichtete die Patientin postinterventionell über keinerlei Beschwerden, die Stuhlgangpassage sei regelmäßig, Gallekoliken wurden ebenfalls negiert. In der Vergangenheit war bei der Patientin bereits mehrfach eine Sigmadivertikulitis diagnostiziert und behandelt worden.

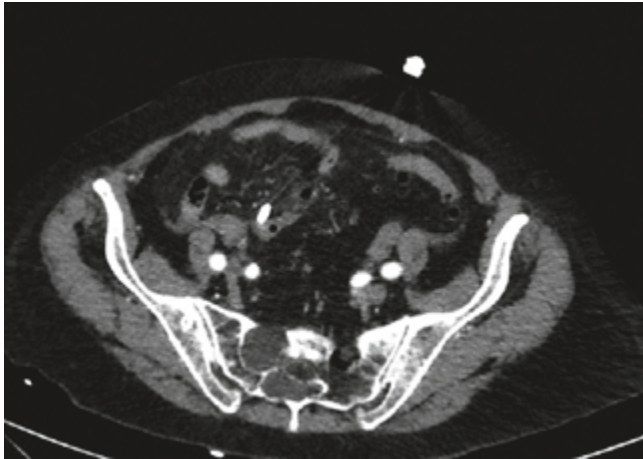
**Intraoperativ bestätigte sich die Verdachtsdiagnose einer durch die Endoprothese verursachten Perforation im Colon sigmoideum**

Klinisch fand sich nun ein diffuser Druckschmerz mit Abwehrspannung im gesamten Unterbauch. Laborchemisch bestand eine Leukozytose von 12,5/nl sowie ein CRP von 6,8 mg/l bei ansonsten unauffälligen Werten. Die fokussierte Sonographie zeigte jenseits eines diffusen Meteorismus keine weiteren

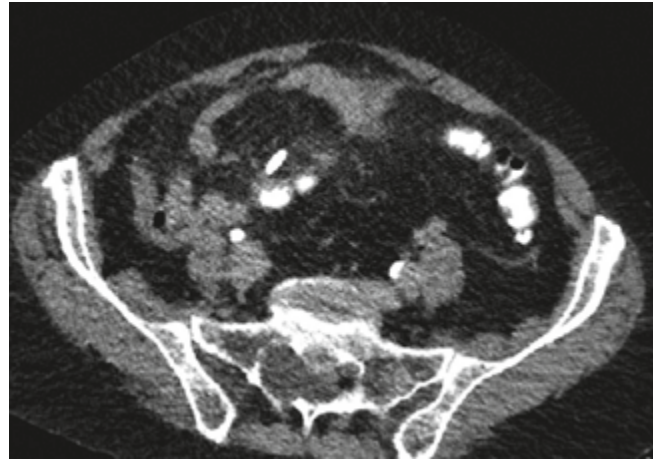
Auffälligkeiten. In der Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens projizierte sich die Plastikprothese in Höhe des kleinen Beckens (→ Abb. 1). Auf Grund des ausgeprägten Beschwerdebildes erfolgte eine Computertomographie des Abdomens mit intravenöser und rektaler Kontrastierung (→ Abb. 2, 3). Es wurde ein dislozierter und nach intraabdominal perforierter Stent mit umgebener Entzündungsreaktion ohne Abszess diagnostiziert, mutmaßlich über ein Divertikel am Colon sigmoideum bei ausgeprägter Sigmadivertikulose. Es zeigte sich kein Kontrastmittelaustritt aus dem Darmlumen, jedoch freie intraabdominelle Luft unter beiden Zwerchfellschenkeln.



**Abbildung 1** Röntgen-Abdomen, sichtbare Prothese, keine freie Luft.



**Abbildung 2**\_CT Abdomen mit in das Abdomen migrierter Prothese.



**Abbildung 3**\_Aus dem Colon sigmoideum in das Abdomen migrierte Prothese mit entzündlicher Umgebungsreaktion.

Wegen dieser Befundkonstellation wurde die Indikation zur notfallmäßigen Laparotomie gestellt. Intraoperativ bestätigte sich die Verdachtsdiagnose einer durch die Endoprothese hervorgerufenen Perforation im Colon sigmoideum. Der Stent befand sich nur noch partiell im Darmlumen (→ Abb. 4). Es zeigte sich eine deutliche Entzündungsreaktion der Umgebung mit trüber Flüssigkeit. Nun erfolgte die Sigmaresektion des divertikeltragenden Abschnittes unter Mitnahme der Hochdruckzone mit End-zu-End-Anastomosierung. Der weitere Verlauf war komplikationslos – die Patientin wurde am siebten postoperativen Tag zur Frührehabilitation verlegt. Die histologische Untersuchung bestätigte die Perforation im Bereich des Colon sigmoideum mit umliegender florider, fibrinös-eitriger Peritonitis ausgelöst durch den Plastik-Stent. Darüber hinaus zeigte sich das histologische Bild einer chronischen Divertikulitis mit Peridivertikulitis.

### Bei Patienten mit Stent-Migration sollten engmaschige Nachuntersuchungen erfolgen

Die endoskopische Einlage von Gallengangs-Stents bei benignen und malignen Erkrankungen wurde erstmals 1980 publiziert und gilt mittlerweile als ein etabliertes Verfahren [1]. In unserem Fall erfolgte die Implantation einer Stent-Prothese zur Sicherung des Galleabflusses aufgrund schwieriger Untersuchungsbedingungen wegen Choledocholithiasis. Eine Dislokation/Migration der eingebrachten Prothese tritt in sechs bis zehn Prozent der Fälle auf – häufiger bei Plastik- als bei Metall-Stents und verursacht in der Regel keine Major-Komplikationen, wie entero-enterische Fistelbildungen oder Darmperforationen [2–5, 8]. Die erstmalige Beschreibung einer Major-Komplikation (Kolonperforation) ausgelöst durch eine Stent-Migration erfolgte 1994 in einem Fallbericht [11]. Seitdem sind hin und wieder derartige Ereignisse beschrieben und publiziert worden, letztlich bleibt es eine seltene Komplikation.



**Abbildung 4**\_Noch im Darmlumen, jedoch nahezu vollständig migrierte Endoprothese.

Bei Patienten mit Stent-Migration sollten engmaschige Nachuntersuchungen erfolgen [8]. Liegen eine Divertikelerkrankung oder mögliche abdominelle Adhäsionen nach Voroperationen vor, besteht ein erhöhtes Risiko einer Komplikation durch den „wandernden Stent“ aufgrund intestinaler Wandschwäche sowie einem erhöhtem Widerstand während der Darmperistaltik [6, 8, 9]. Prophylaktische Strategien sind nicht beschrieben; bei nachgewiesener Stent-Dislokation und -Migration kann eine Ileokoloskopie sinnvoll sein. Eine typische Komplikation ist die Penetration der Darmwand mit Entstehung einer kolo-vaginalen, kolo-vesikulären oder entero-kutanen Fistel [9, 12]. Bei einer solchen Diagnose wird eine lückenlose Überwachung und Dokumentation der Stuhlpassage sowie der klinischen Entwicklung notwendig. In diesen Fällen wird zunächst die endoskopische Entfernung empfohlen [12]. Darüber hinaus sind Perforationen in die freie Bauchhöhle möglich und erfordern meist eine operative Therapie [5, 6]. Die in der Literatur beschriebenen Patienten, bei denen Prothesenmigrationen zu Komplikationen geführt haben, mussten sich mehrheitlich einer chirurgischen Operation unterziehen [8]. Zusammenfassend sollte ein Patient

mit einem migrierten Gallengangs-Stent nach Sicherung der Dislokation engmaschig nachbeobachtet werden [7]. Im Fall einer intestinalen Perforation ohne Peritonitis, ausgelöst durch einen solchen Fremdkörper, kann eine endoskopische Entfernung zielführend sein [10]. Das akute Abdomen mit Peritonitis-Zeichen macht eine umgehende chirurgische Therapie erforderlich. ■■■

## Literatur

1. Soehendra N, Reynders-Frederix V (1980) Palliative bile duct drainage – a new endoscopic method of introducing a transpapillary drain. *Endoscopy* 12: 8–11
2. Konstantinidis C, Varsos P, Kypouris S, Voletas S (2014) Migrated biliary plastic stent causing double. *J Surg Case Rep* 2014(12): rju134
3. Akimboye F, Lloyd T, Hobson S, Garcea G (2006) Migration of endoscopic biliary stent and small bowel perforation within an incisional hernia. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 16: 39–40
4. Arhan M, Odemiş B, Parlak E, et al (2009) Migration of biliary plastic stents: experience of a tertiary center. *Surg Endosc* 23: 769–775

5. Mady RF, Niaz OS, Assal MM (2015) Migrated biliary stent causing perforation of sigmoid colon and pelvic abscess. *BMJ Case Rep* 2015: bcr2014206805
6. Klein U, Weiss F, Wittkugel O (2001) Migration of a biliary Tannenbaum stent with perforation of sigmoid diverticulum. *RöFo* 173: 1057
7. Diller R, Senninger N, Kautz G, Tübergen D (2003) Stent migration necessitating surgical intervention. *Surg Endosc* 17: 1803–1807
8. Namdar T, Raffel AM, Topp SA, et al (2007) Complications and treatment of migrated biliary endoprotheses: a review of the literature. *World J Gastroenterol* 13: 5397–5399
9. Fiori E, Mazzoni G, Galati G, et al (2002) Unusual breakage of a plastic biliary endoprosthesis causing an enterocutaneous fistula. *Surg Endosc* 16: 870
10. Jafferbhoy SF, Scriven P, Bannister J, et al (2011) Endoscopic management of migrated biliary stent causing sigmoid perforation. *BMJ Case Rep* 2011: bcr0420114078
11. D'Costa H, Toy E, Dennis MJ, et al (1994) Case report: intestinal perforation – an unusual complication of endoscopic biliary stenting. *Br J Radiol* 67: 1270–1271
12. Blake AM, Monga N, Dunn EM (2004) Biliary stent causing colovaginal fistula: case report. *JLS* 8: 73–75

Dr. med. Christian Graeser  
Krankenhaus St. Joseph-Stift GmbH  
Schwachhauser Heerstraße 54, 28209 Bremen  
✉ CGraeser@sjs-bremen.de

## 97. JAHRESTAGUNG

Vereinigung der Bayerischen Chirurgen e.V.

8.–10. Juli 2020 in Regensburg

Marinaforum Regensburg

Vorsitz: Prof. Dr. med. Markus Steinbauer

Information / Veranstalter:

MCN Medizinische Congressorganisation Nürnberg AG

Neuwieder Str. 9 · 90411 Nürnberg

☎ 0911/39316-41 · FAX 0911/39316-66

Email: vbc@mcnag.info

## CHIRURGIE IM FLUSS: Hospitalität, Interdisziplinarität und Innovation



Karsten Knobloch, Jens Rassweiler

# 40 Jahre Stoßwellentherapie – 25 Jahre DIGEST

2020 ist ein Jahr der Jubiläen für die Stoßwellenmedizin: Am 8. Februar 1980 – vor 40 Jahren – fand im Klinikum Großhadern die erste klinische Nierensteinzertrümmerung als extrakorporale Lithotripsie (ESWL) statt. Im Jahr 1995 – vor nunmehr 25 Jahren – wurde die deutschsprachige internationale Gesellschaft für extrakorporale Stoßwellentherapie DIGEST e.V. gegründet. Als Präsidenten der DIGEST und der urologischen Schwestergesellschaft DGSWL möchten wir die letzten vier Jahrzehnte gemeinsam interdisziplinär ausleuchten.

**Am 7. Februar 1980 wurde der erste Patient am Klinikum Großhadern erfolgreich mit der extrakorporalen Lithotripsie behandelt**

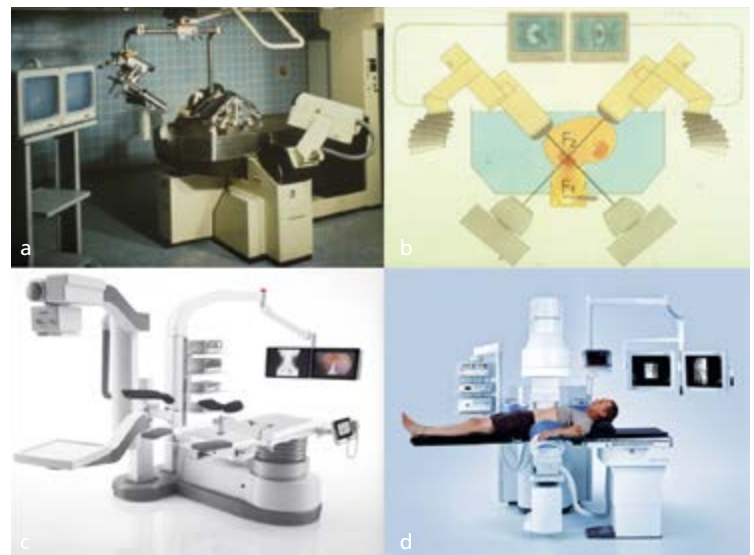
Bereits Anfang der Siebzigerjahre des letzten Jahrhunderts führte die Arbeitsgruppe um Häusler erste In-vitro-Versuche zur Nierensteinzertrümmerung unter Verwendung eines piezo-elektrischen Systems in Homburg durch, die aber zunächst keine klinische Anwendung fanden [1]. Basierend auf Erfahrungen aus

der Luftfahrttechnik entwickelte Dornier Systems nahezu parallel eine Leichtgaskanone, mit der eine In-vitro-Zertrümmerung von Nierensteinen gelang. Dies führte zu einer langfristigen Kooperation mit der LMU München. Hier erfolgten durch die Arbeitsgruppe um Chaussy und Eisenberger zahlreiche experimentelle Untersuchungen zu biologischen Wirkung von Stoßwellen bis hin zur erfolgreichen Destruktion implantierter Nierensteine im Hundemodell [2, 3]. Am 7. Februar 1980 wurde der erste Patient am Klinikum Großhadern erfolgreich mit ESWL behandelt [4]. Im Oktober 1983 wurde in der Urologischen Klinik des Katharinenhospitals Stuttgart der zweite Lithotripter installiert [5]. Die folgenden Jahre waren vom weltweiten Siegeszug der ESWL geprägt, wobei zunächst die endoskopischen Alternativen (Ureterorenoskopie, perkutane Nephrolithotripsie) in den Hintergrund traten, umso mehr als auch Harnleitersteine erfolgreich behandelt werden konnten [6, 7]. Parallel wurde schon früh die Kombination von ESWL und Endourologie insbesondere für die komplizierte Nephrolithiasis

propagiert, wodurch die offene Steinchirurgie weiter zurückgedrängt wurde [8, 9].

Dabei erfüllte der Dornier HM3-Lithotripter praktisch alle auch heute gültigen Anforderungen der ESWL. Die elektrohydraulische Stoßwellenquelle bündelte die Energie in einem relativ großen Fokus, das Wasserbad („Ba-

dewanne“) mit entgastem Wasser ermöglichte eine optimale Ankopplung und die zwei Röntgendurchleuchtungssysteme in Verbindung mit aufblasbaren Ballons im Strahlengang garantierten eine gute fluoroskopische Ortung unterstützt von hochenergetischen Standbildern (→ Abb. 1).



**Abbildung 1** Entwicklung der Lithotriptoren: a, b) Dornier HM3 mit elektrohydraulischer Stoßwellenquelle, Wasserbad und Röntgenortung. c, d) Neueste Lithotriptoren mit elektromagnetischer Stoßwelle integriert in einem multifunktionalen Arbeitsplatz mit Röntgen und Ultraschallortung (Storz-Medical Modulith SLX, Dornier DoLi S2).

## In den neunziger Jahren kamen elektromagnetische und piezoelektrische Stoßwellengeneratoren auf den Markt

In den neunziger Jahren kamen alternative Stoßwellengeneratoren (elektromagnetisch und piezoelektrisch) auf den Markt [10]. Das Wasserbad wurde durch ein Ankopplungskissen ersetzt, was die Integration der Stoßwellenquellen in multifunktionelle Endourologie-Arbeitsplätze ermöglichte. Dies wurde aber mit einer 20- bis 30-prozentigen Reduktion der am Stein ankommenden Stoßwellenenergie bezahlt. Um eine Behandlung in i.v.-Analgesie zu ermöglichen, wurde die Aparatur der Stoßwellenquellen erweitert (HM3: 15 cm vs. Piezolith 2000: 50 cm). Aus geometrischen Gründen war dies von einer signifikanten Verkleinerung der Fokusgröße begleitet, was auf Grund der Atembeweglichkeit der Niere dazu führte, dass nun nur noch 60 Prozent der Impulse den Stein trafen. Konsequenterweise hat sich damit die Rate der Wiederbehandlungen weiter erhöht [11]. In den Folgejahren hielten alle Hersteller an den Prinzipien ihrer Stoßwellentechnologie fest, wobei Konzepte zur Verbesserung der Steindesintegration durch Vergrößerung der Fokuszone basierend auf dem Konzept des „dynamic squeezing“ nicht umgesetzt wurden [12, 13]. Hinzu kam, dass sich das Spektrum der Steinpatienten veränderte: Der extreme Anstieg symptomatischer Harnleitersteine führte zu einem kontinuierlichem Abfall der ESWL-Behandlungszahlen [14]. Ureterkonkremente werden überwiegend durch Einlage einer DJ-Schiene notfallmäßig behandelt. Bei Entfernung der Schiene kann dann der Stein mittels

URS entfernt werden [15, 16]. Im Gegensatz zum Boom der interdisziplinären extrakorporalen Stoßwellentherapie für orthopädische, urologische und sogar neurologische Indikationen, für die einige Firmen spezielle Stoßwellenapplikationsgeräte entwickelten, ist der Markt für Lithotripter stark geschrumpft. Siemens hat die Produktion des multifunktionalen Arbeitsplatzes Lithoskop komplett eingestellt. Storz Medical hat Jena MedTech (Jena, Germany) erworben, mit der Konsequenz, dass der Litho Spacer mit seiner elektrohydraulischen Stoßwellenquelle und dem akustischen Trackingsystem nicht mehr produziert wird. In Europa existieren nur noch vier Lithotripterproduzenten. Diese haben sich bisher nur auf eine verbesserte Ortungs- und Applikationstechnik fokussiert. Storz-Medical und EDAP-TMS setzen ein optisches Trackingsystem ein [17]. Inzwischen gibt es zwei neue methodische Ansätze zur Verbesserung der Desintegrationsqualität bei der ESWL: Die „Burst-SWL“ ist ein hochinteressanter Ansatz – hier werden hochfrequente modifizierte Ultraschallwellen eingesetzt, die in vitro je nach Steinszusammensetzung und applizierter Frequenz in einer Pulverisierung des Konkrements resultieren. Erste Tierexperimente belegten, dass die Burst-SWL nicht zu vermehrten Kavitations-induzierten Schäden in der Niere führt [18, 19]. Die durch eine elektrohydraulische Stoßwellenquelle erzeugten „hochfrequenten Stoßwellen“ (100 Hz; Storz-Medical, Schweiz) haben im Gegensatz zur „Burst-SWL“ die gleiche Amplitude und Pulskurve wie die klassische Stoßwelle. Dies führt zu einer Pulverisierung der harten Begotest-Steine in weniger als zwei Minuten. Gleichzeitig wur-

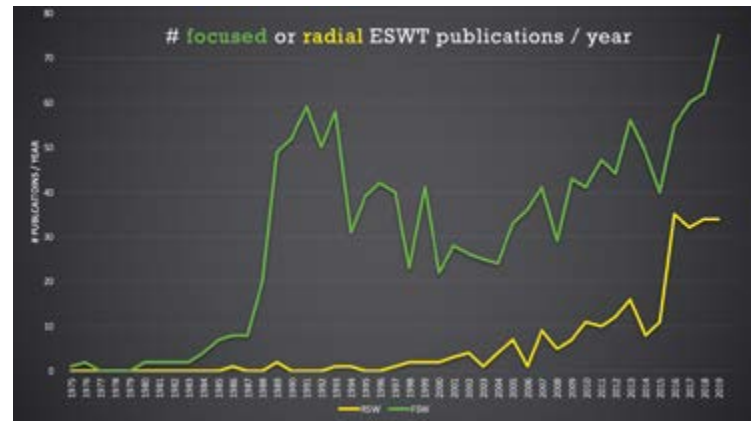


Abbildung 2 Anzahl der jährlichen Publikationen in pubmed.gov für die fokussierte (grün) und die radiale (gelb) Stoßwellentherapie.

de am standardisierten Modell perfundierter Schweinenieren gezeigt, dass dies nur zur geringgradigen Nierenläsionen führte – im Gegensatz zur hochenergetischen klassischen Stoßwellenapplikation.

## Schon Ende der 1980ziger Jahre wurde die Wirkung von Stoßwellen auf das menschliche Gewebe experimentell untersucht

Hier standen zunächst Untersuchungen an Tumorzellmodellen im Vordergrund [20, 21]. Allerdings haben sich diese Ansätze insbesondere aufgrund der Gefahr einer Streuung der Tumorzellen nicht bewährt. Schon auf der ersten Konsensustagung der Deutschen Stoßwellengesellschaft (DGSWL) 1993 in Tübingen, wurden diese Aspekte beleuchtet [22, 23]. Fahrt hat die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) allerdings erst bei der darauffolgenden Tagung im Jahr 1995 aufgenommen, als die DGSWL eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe ESWT gebildet hat, die ihre Erfahrungen präsentierte und als Konsensuspaper publizierte. Hier wurden erstmal orthopädische Indikationen,

aber auch Erfahrungen mit der ESWT bei Induratio penis plastica (IPP) und zur Verbesserung der Wundheilung diskutiert [24]. Im Gegensatz zur ESWL, bei der die Mechanismen der Steindesintegration hinreichend verstanden werden, sind therapeutische Stoßwelleneffekte auf urologisches Gewebe immer noch weitgehend unklar [25]. Trotz zahlreicher Anstrengungen sind indikationsbezogene optimale Applikationsmodalitäten kaum definiert. Dies lässt sich beispielsweise bei der Behandlung der IPP aufzeigen. Dies liegt auch daran, dass zunächst klassische Lithotriptoren (Lithostar Plus, Lithostar Multiline, Piezolith 2200/2500, EDAP LT02) eingesetzt wurden [31, 32]. Erst bei drei randomisierten Studien wurden für die Orthopädie entwickelte Geräte (Duolith, Piezozon) eingesetzt [42, 43]. Allerdings wurden auch hier die physikalischen Parameter wie Fokusgröße und maximaler Stoßwellendruck nicht differenziert untersucht. Neben den elektrohydraulisch erzeugten, fokussierten Stoßwellentherapiegeräten entwickelten sich in der Folge neue fokussierte Generatoren:

① 1985 die piezoelektrische, sphärische, fokussierte Stoßwelle



Format: 21 × 26 cm,  
gebunden, 432 Seiten,  
ISBN 978-3-942825-60-3, EUR 59,50

2011 setzte die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie mit dem ersten Band »Die DGCH von 1933–1945: Die Präsidenten« ein Zeichen gegen das Vergessen und Verschweigen ihrer eigenen Verstrickungen in NS-Ideologie und Rassenmedizin. Wie zahlreiche Gesellschaften und Vereine hat die DGCH ab 1933 ihre jüdischen Mitglieder entweder ausgeschlossen oder ihnen nahegelegt, die Mitgliedschaft aufzugeben. Mit dem zweiten Band »Die DGCH von 1933–1945: Die Verfolgten« wird ein weiterer wichtiger Beitrag zur Erinnerungskultur und zum Thema »zerstörte Vielfalt« geleistet.

„Derzeit nicht verfügbar“ bei Amazon, aber zu beziehen bei allen Buchhandlungen oder unter [info@kaden-verlag.de](mailto:info@kaden-verlag.de) direkt bei:

Kaden Verlag GmbH & Co. KG  
Maaßstraße 32/1  
69123 Heidelberg  
Telefon (06221) 1377600  
[info@kaden-verlag.de](mailto:info@kaden-verlag.de)  
[www.kaden-verlag.de](http://www.kaden-verlag.de)

- ⊙ 1986 die elektromagnetische Flachlinse
- ⊙ 1989 die elektromagnetische, zylindrische, fokussierte Stoßwelle

**Möglichkeiten zum adjuvanten Einsatz der Stoßwellen in chirurgischen Problemsituationen, insbesondere bei kompliziert heilenden Knochenbrüchen**

Im unfallchirurgisch-orthopädischen Kontext sei die Habilitationsschrift von Axel Ekkernkamp hervorgehoben, die 1991 aus dem BG Bergmannsheil in Bochum vorgelegt wurde, mit dem Titel „Die Wirkung extrakorporaler Stoßwellen auf die Frakturheilung – eine tierexperimentelle Studie“ [26]. 42 Schafen wurde in Spinalanästhesie die linke Tibia in Schaftmitte quer osteotomiert, die Fragmente mit einem Fixateur externe fixiert und die Knochenheilung durch fokussierte Stoßwellentherapie mit einem technisch modifizierten Dornier HM3 am siebten Tag nach der Osteotomie klinisch, radiologisch inklusive CT, laborchemisch, histologisch und biomechanisch studiert. Ekkernkamp fand heraus, dass sowohl 20kV wie auch 24kV fokussierte Stoßwellentherapie die Knochenheilung signifikant verbesserten. Er konstatierte bereits 1991: „Negative Einflüsse der Stoßwellen auf die Frakturheilung im Sinne von Nekrosebildungen, höheren Infektionsraten oder gar Stabilitätsminderungen können ausgeschlossen werden. Bei positivem Ausgang weiterer Untersuchungen zur Mehrfachapplikation und Höherdosierung der Stoßwellen eröffnen sich Möglichkeiten zum adjuvanten Einsatz der Stoßwellen in chirurgischen Problemsituationen, insbesondere bei kompliziert heilenden Knochen-

brüchen.“ 1992 veröffentlichten Ekkerkamp und Haupt ihre kleintierexperimentellen Ergebnisse zur fraktionierten fünfmaligen ESWT mit 14 oder 18kV in der Ratte mit verbesserter Knochenheilung [27]. Klinische Einzelfälle zur Anwendung der Stoßwellentherapie bei verzögert heilenden Knochenbrüchen finden sich 1990 durch Valchanov und Michailov [28], 1991 Gerald Haupt und Schleberger [29]. Im Weiteren rückte insbesondere die Sehnentherapie in den Fokus, so dass im Jahr 2020 in der Datenbank pubmed 238 peer-reviewed Publikationen zur plantaren Fasziitis, 111 zur Achillessehne, 211 zu Schultersehnen und 117 zur Epikondylitis veröffentlicht sind. Mittlerweile hat sich die fokussierte Stoßwellentherapie weit über das Gebiet der Knochen und Sehnen hinaus entwickelt. In vielen weiteren Disziplinen sind mittlerweile hochwertige evidenzbasierte Studien oftmals im randomisiert-kontrollierten Studiendesign veröffentlicht:

- ⊙ Verbesserung von myofaszialen Problemen als Stoßwellen-Triggerpunktbehandlung [44].
- ⊙ positive Anwendungen bei chronischen Wunden und diabetischem Fußsyndrom [30, 31].

- ⊙ Verbesserung der Narbenqualität und des Juckreizes von Verbrennungsnarben [32, 33].
- ⊙ Verbesserung der Cellulite [34, 35].
- ⊙ Verbesserung der Nervenleitfähigkeit bei peripheren Nervenkompressionen wie dem Karpaltunnelsyndrom [36–38].
- ⊙ Verbesserung der kardialen Funktion bei Herzinsuffizienz [45].
- ⊙ Verbesserung der Alzheimer-Demenz mit MRT-navigierter, fokussierter Stoßwellentechnologie [46].

**Die radiale Stoßwellentherapie entwickelte sich in den späten 1990er Jahren**

Die radiale Stoßwellentherapie entwickelte sich in den späten 1990er Jahren, wobei an dieser Stelle Gerald Haupt genannt werden sollte, der sich in seiner Habilitationsschrift in Bochum mit dieser ballistischen Therapietechnik sowohl urologisch beim Nierenstein, als auch am Knochen und Weichgewebe beschäftigt hat [39]. 1993 wurde der Swiss Lithoclast als ballistische endourologische Therapieform beschrieben [40]. 1996 publizierte Haupt den Vergleich zweier



Abbildung 3 \_Die DIGEST-Präsidenten seit 1995.



ballistischer Therapiesysteme zur endoskopischen Nierenstein-desintegration [41]. In der Folge wurden insbesondere oberflächlichere Strukturen wie Sehnen oder myofasziale Strukturen mit der radialen Technologie behandelt. Im Gegensatz zur fokussierten Stoßwellentherapie – mit der sich bereits seit 1987 zahlreiche Publikationen beschäftigt hatten – begann die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der radialen Stoßwellentherapie erst in den späteren 2000er Jahren (→ Abb. 2).

### Ziele und Aufgaben der DIGEST

Der Verein *Deutsche Internationale Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie e.V.* wurde 1995 für die Anwender der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) gegründet. Die Gesellschaft ist ein Zusammenschluss der beiden Vereine DGST (Deutsche Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie e.V.) und IGESTO (Internationale Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie e.V.), um die Methode der extrakorporalen Stoßwellentherapie am Stütz- und Bewegungsapparat zu erforschen, zu fördern

DIGEST-Preisträger	
2003	Prof. Dr. Ludger Gerdesmeyer
2004	Prof. Dr. Markus Maier
2005	Prof. Dr. Jan-Dirk Rompe
2006	Dr. Alexander Hofmann & Dr. Alexandra Aicher
2007	Prof. Dr. Hans Gollwitzer
2009	Priv.-Doz. Dr. Christian Ottomann
2011	Priv.-Doz. Dr. Rainer Mittermayr
2013	Dr. Frank Stuhr
2017	Dr. Tim Klüter & Priv.-Doz. Dr. Johannes Holfeld

und sie den Mitgliedern zugänglich zu machen. Der Verein ist gemeinnützig und selbstlos tätig, er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. Die Mission der DIGEST liegt in den folgenden vier Feldern:

- ⊕ Die Qualitätssicherung, Standardisierung und Weiterentwicklung der extrakorporalen Stoßwellentherapie am Stütz- und Bewegungsapparat.
- ⊕ Das Wissen über die Behandlungsmethode national und international zu verbreiten und bei Bedarf Vorträge und Kongresse zu organisieren.
- ⊕ Ausbildung und Fortbildung seiner Mitglieder zu fördern und darüber entsprechende Qualifikationsnachweise auszustellen.
- ⊕ Die Interessen seiner Mitglieder gegenüber gesetzgebenden

Instanzen, politischen Parteien, Verbänden, Ärztekammern und Kostenträgern zu vertreten. Seit der DIGEST-Gründung 1995 waren 12 Präsidenten im Amt, besonders hervorzuheben im Gründungsjahrzehnt von 1995 bis 2005 sind Richard Thiele, der im Sommer 2016 unerwartet verstarb sowie Ulrich Dreisilker. Weiterhin zählt die DIGEST neun Senatoren, die sich durch außerordentliche Leistungen für die Entwicklung der Stoßwellentherapie oder in besonderer Weise um die DIGEST verdient gemacht haben.

- ⊕ Dr. Vinzenz Auersperg
- ⊕ Dr. Ulrich Dreisilker
- ⊕ Dr. Markus Gleitz
- ⊕ Dr. Heinz Kuderna
- ⊕ Dr. Hellmut Mälzer
- ⊕ Prof. Dr. Jan-Dirk Rompe
- ⊕ Prof. Dr. Werner Siebert
- ⊕ Dr. Richard Thiele
- ⊕ Prof. Dr. Axel Ekkernkamp

Die DIGEST hat einen Preis für besonders herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Stoßwellenmedizin ins Leben gerufen, der initial vom Geld der DIGEST-Mitglieder gestiftet wurde. Seit 2013 unterstützt der BVOU dies dankenswerterweise, so dass die Preissumme mittlerweile bei 4000 Euro liegt. Seit 2003 sind elf Kolleginnen und Kollegen mit dem DIGEST-Preis ausgezeichnet worden.

Im Jahr 2013 wurde die Fachkunde „Stoßwellentherapie“ als 60-stündige Intensivierung des Stoßwellenwissens – weltweit bislang einmalig – eingeführt. Sechs unterschiedliche Fachkundekurse über jeweils zehn Unterrichtsstunden komplettieren diese Fachkunde (→ Abb. 4). Seit Einführung der Kurse haben an insgesamt 38 DIGEST-ESWT-Kurstagen in Baden-Baden, Berlin und/oder Wien 1477 Ärztinnen und Ärzte an dieser Fortbildung teilgenommen. Die nächsten Kursmodule für den Herbst 2020 sind im Coronazän bis auf weiteres wie folgt geplant:

- ⊕ DKOU Berlin 23. Oktober 2020: ESWT Basiskurs
- ⊕ DKOU Berlin 24. Oktober 2020: ESWT an Knorpel und Knochen

Die Präsidenten der nunmehr 25 Jahre alten DIGEST und der urologischen Stoßwellenschwestergesellschaft DGSWL sehen einer gemeinsamen Zukunft sehr positiv entgegen. Wir hoffen, die Stoßwellenmedizin im interdisziplinären Austausch in Deutschland, Österreich und der Schweiz weiter voranzubringen. III

**Literatur** Das Literaturverzeichnis zum Beitrag finden Sie unter [www.chirurgische-allgemeine.de](http://www.chirurgische-allgemeine.de)

Prof. Dr. med. Karsten Knobloch, FACS  
Präsident DIGEST  
SportPraxis Prof. Knobloch  
Heiligerstraße 3, 30159 Hannover  
✉ [Professor.knobloch@sportpraxis-knobloch.de](mailto:Professor.knobloch@sportpraxis-knobloch.de)

Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult.  
Jens Rassweiler, FRCS  
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Urologie  
Chairman EAU-Section Office  
Klinik für Urologie und Kinderurologie  
SLK Kliniken Heilbronn  
Am Gesundbrunnen 20–24  
74074 Heilbronn  
✉ [jens.rassweiler@slk-kliniken.de](mailto:jens.rassweiler@slk-kliniken.de)



**Abbildung 4.** Das Curriculum der DIGEST-Zertifizierung Stoßwellentherapie im 60-Stunden-Kurssystem mit sechs Modulen.

# CHAZkarten



**B | BRAUN**  
SHARING EXPERTISE

Aesculap – a B. Braun brand.  
Aesculap AG  
Am Aesculap-Platz 1  
78532 Tuttlingen  
info.de@bbraun.com  
www.bbraun.com



**BAYHA®**

C. Bruno Bayha GmbH  
Dr.-Karl-Storz-Straße 14  
78532 Tuttlingen  
www.bayha-skalpelle.de



**DAHLHAUSEN®**

P.J. Dahlhausen & Co. GmbH  
Emil-Hoffmann-Straße 53  
50996 Köln  
Tel. 02236/3913-0  
Fax 02236/3913-109  
info@dahlhausen.de  
www.dahlhausen.de



**ETHICON**

PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES

Johnson & Johnson MEDICAL GmbH  
ETHICON Surgical Care  
Hummelsbütteler Steindamm 71  
22851 Norderstedt  
Tel. 0180/1000829  
www.ethicon.com



**fasciotens**

fasciotens GmbH  
Aachener Straße 1053-1055  
50858 Köln  
Tel. 02 21/1 77 38 500  
www.fasciotens.de



**GETINGE** ✨

Getinge Deutschland GmbH  
Kehler Straße 31  
76437 Rastatt  
Tel. 07222/932-0  
info.vertrieb@getinge.com  
www.getinge.de



**HOLOGIC®**  
The Science of Sure

Hologic Medisor GmbH  
Heinrich-Hertz-Straße 6, 50170 Kerpen  
Tel. 02273/9808 0  
zentrale@hologic.com  
www.hologic.com



**OLYMPUS**

OLYMPUS DEUTSCHLAND GMBH  
Medical Systems  
Amsinckstraße 63  
20097 Hamburg  
Tel. 0800/200 444 213  
www.olympus.de  
www.less-surgery.eu



**STORZ**  
KARL STORZ – ENDOSKOPE

KARL STORZ SE & Co. KG  
Dr. Karl-Storz-Straße 34, 78532 Tuttlingen  
Tel. 07461/708-0, Fax 07461/708-105  
info@karlstorz.com  
www.karlstorz.com



**Takeda** Takeda Pharma Vertrieb GmbH & Co. KG

Takeda Pharma Vertrieb GmbH & Co. KG  
Jägerstrasse 27, 10117 Berlin  
Tel. 0800 295 3333, Fax 0800 295 5555  
medinfo@takeda.de  
www.takeda.de  
www.tachosil.com



**VHIMED**  
Excellence in Laparoscopy

VHIMED (Nantong) Co. Ltd.  
108 Qiantangjiang Road, Tongzhou Bay,  
Jiangsu, 226332 China  
Tel. +86 (0)513 8692 0166  
Fax +86 (0)513 8692 0266  
info@vhmed.com, www.vhmed.com



**RICHARD WOLF**

spirit of excellence

Richard Wolf GmbH  
Pforzheimer Straße 32, 75438 Knittlingen  
Tel. 070/43 35-0, Fax 070/43 35-300  
info@richard-wolf.com  
www.richard-wolf.com



# Jetzt erst recht: Die CHAZ-APP!

Ausgabe 4/2020 kostenfrei testen,  
abonnieren, CME-Punkte sichern!



Nutzen Sie alle Möglichkeiten  
der App: **Textmodus, Widgets,  
Vorlesefunktion, Suchfunktion,  
Archiv**

Alle Infos unter:  
**[www.kaden-verlag.de](http://www.kaden-verlag.de)**





# TachoSil® – ruhig Blut!

Durch die Kraft der Natur.



Auch als  
Pre-rolled TachoSil®

#### TachoSil® Versiegelungsmatrix

**Zusammensetzung:** 1 cm<sup>2</sup> enthält: Fibrinogen vom Menschen 5,5mg, Thrombin vom Menschen 2,01E. Sonstige Bestandteile: Kollagen vom Pferd, Albumin vom Menschen, Riboflavin (E101), Natriumchlorid, Natriumcitrat, L-Argininhydrochlorid.  
**Anwendungsgebiete:** TachoSil® wird bei Erwachsenen zur unterstützenden Behandlung in der Chirurgie zur Verbesserung der Hämostase, zur Unterstützung der Gewebeversiegelung und zur Nahtsicherung in der Gefäßchirurgie angewendet, wenn Standardtechniken insuffizient sind, sowie zur unterstützenden Versiegelung der Dura Mater, um postoperative Liquorleckagen nach neurochirurgischen Eingriffen zu vermeiden. **Gegenanzeigen:** Intravaskuläre Anwendung, Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen der sonstigen Bestandteile. **Nebenwirkungen:** In seltenen Fällen kann es zu Hypersensitivität oder allergischen Reaktionen kommen (inklusive Angioödem, Brennen und Stechen an der Applikationsstelle, Bronchospasmus, Schüttelfrost, Flush, generalisierte Urtikaria, Kopfschmerz, Nesselausschlag, Hypotonie, Lethargie, Übelkeit, Ruhelosigkeit, Tachykardie, Engegefühl in der Brust, Kribbeln, Erbrechen, keuchende Atmung), die in Einzelfällen bis zur schweren Anaphylaxie führen. Derartige Reaktionen können insbesondere bei wiederholter Anwendung oder bei Patienten mit bekannter Überempfindlichkeit gegenüber einem der Bestandteile des Präparates auftreten. Antikörper gegen Komponenten von Fibrinkleberprodukten können in seltenen Fällen auftreten. Häufigkeit nicht bekannt: Anaphylaktischer Schock, Überempfindlichkeit, Thrombose, Darmverschluss (in der Bauchchirurgie), Adhäsionen. **Wechselwirkungen sowie weitere Hinweise:** siehe Fachinformation. **Verschreibungspflichtig, Chargendokumentationspflichtig, EU-Zulassungsinhaber:** Takeda Austria GmbH, A-4020 Linz, Österreich **Kontaktadresse d. pharm. Unternehmens in Deutschland:** Takeda GmbH, Byk-Gulden-Str. 2, 78467 Konstanz, Tel.: 0800 8253325, medinfo@takeda.de, Stand: 03/2016