

# Im Gespräch

mit Univ.-Prof. Dr. Ines Gockel, MBA, Leitung Klinik für Viszeral-, Transplantations-, Thorax- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Leipzig (UKL).

## Welche Rolle spielt Robotik im OP heute?

Die Robotik spielt heute im OP eine bedeutende Rolle, insbesondere im Kontext onkologischer Prozeduren. Speziell die onkologische Viszeralchirurgie wurde in den letzten Jahren durch die Themen Robotik, Künstliche Intelligenz und innovative intraoperative Bildgebungsverfahren revolutioniert. Diese Techniken in Kombination, voran die Robotik, ermöglichen eine ganz neue Dimension der Präzisionschirurgie und -onkologie. Durch die Pionierarbeiten der Urologie seit vielen Jahren ist die Robotik hier in weitreichenden Segmenten, insbesondere der radikalen Prostatektomie bzw. der OP von Nieren- und Blasen-tumoren, bereits als Standardeingriff zu definieren. Auch in der Gynäkologie zeichnet sich in den letzten Jahren ein zunehmender Einsatz robotisch-assistierter Operationen ab, vor allem als effiziente Therapieoption des Endometriumkarzinoms bei adipösen Patientinnen.

Die bekannten Vorteile des minimierten chirurgischen Traumas im Rahmen von robotischen Eingriffen mit verkürzter postoperativer Rekonvaleszenz sowie der in der Literatur beschriebenen reduzierten perioperativen Inflammation bzw. systemischen immunologischen Reaktion sind überzeugend. Somit kommt den robotischen OP-Techniken auch eine zunehmende Bedeutung in der onkologischen Viszeralchirurgie zu. Auch wenn diese bereits Einzug in die Regelversorgung von Patienten gehalten haben, fehlt allerdings für viele viszeral-onkologische Eingriffe die Evidenz der Ebenbürtigkeit bzw. Überlegenheit der Robotik gegenüber offenen oder konventionellen laparoskopischen Operationen. Diese Evidenz muss zukünftig durch strukturierte und prospektiv-randomisierte Studien erbracht werden.

## Was bedeutet Roboter-assistierte Chirurgie für das Berufsbild des Chi-

## rgen und assistierende Berufe? Gibt es neue Berufsbilder?

Prinzipiell gibt es im ärztlichen Bereich keine neuen Berufsfelder, da die Roboter-assistierte Chirurgie lediglich das Portfolio der chirurgischen Skills und entsprechender Anwendungsmöglichkeiten erweitert. Im Standardrepertoire eines jeden Viszeralchirurgen finden sich heutzutage die laparoskopischen neben den offenen Eingriffen. Letztere müssen weiter primär erlernt und kontinuierlich beherrscht werden, da jederzeit ein Umstieg von minimal-invasiv auf offen erforderlich werden kann. Die Ausweitung des chirurgischen Spektrums durch die Robotik jedoch komplettiert die Facetten und neuen Möglichkeiten der Präzisionschirurgie. Für assistierende Berufe, beispielsweise OP-Schwestern und -Pfleger, könnte sich durch zunehmende Spezialisierung ein neues Berufsbild, zum Beispiel „Robotic Technical OR-Assistance“, ergeben, mit der Fokussierung von Aufgaben analog derer des bisher ärztlichen „Tischassistenten“.



Foto: privat

## Wird sich die Hybrid-Robotik in der breiten Versorgung etablieren?

Das kommt auf die Weiterentwicklung, technische Reife und Marktbeherrschung neuer OP-Roboter an, um die Kosten für die breite Versorgung zukünftig reflektieren zu können. Konkret heißt das: Es wird mehr Konkurrenz auf dem Markt erforderlich werden, um die Kosten zu dämpfen. Die derzeitigen Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskosten sowie diejenigen für die limitiert wiederverwendbaren Instrumente sind für viele Häuser der Grund- und Regelversorgung noch nicht attraktiv und die DRG-Erlöse spiegeln den finanziellen, technischen und gegebenenfalls zeitlichen Aufwand nicht adäquat wider.

Einzig ein Zusatzentgelt durch die Codierung der „Anwendung eines komplexen OP-Roboters“ steht derzeit gemäß OPS-Katalog zur Verfügung. Allerdings ist es anhand der aktuellen Studien- und Datenlage medizinisch und ökonomisch keineswegs sinnvoll, jeden viszeralchirurgischen Eingriff robotisch durchzuführen. Vielmehr sollte der Fokus auf spezielle OP-Segmente gerichtet werden, die ganz besonders von den Vorteilen der robotischen Chirurgie profitieren. Dazu gehört das Operieren auf sehr engem Raum im kleinen Becken oder im Mediastinum, wie beispielsweise die onkologische Rektum- oder Ösophaguschirurgie.

## Welchen Einfluss haben Roboter-assistierte Operationen auf die Behandlungsqualität, die Patientensicherheit sowie die Kosten?

Wenngleich in einigen Bereichen der Viszeralchirurgie prospektiv-randomisierte Studien zur Robotik verglichen mit der konventionellen laparoskopischen oder offenen Technik noch ausstehen, bietet die Robotik insbesondere bei onkologischen Prozeduren auf anatomisch

engem Raum Vorteile der präziseren Präparation und Dissektion. Ein weitreichender Benefit der onkologischen Radikalität durch die verbesserte Visualisierung, einhergehend mit der optimierten Schonung relevanter Strukturen und konsekutiv erhöhter Patientensicherheit, wie eine reduzierte postoperative Morbidität und Mortalität, sowie verbesserten funktionellen Resultaten sollen die erhöhten Kosten rechtfertigen. Es ist zu erwarten, dass weitere Zusatzentgelte bzw. adäquate DRG-Erlöse die verbesserte Behandlungsqualität mit beschleunigter Rekonvaleszenz dies in naher Zukunft auch ökonomisch unterlegen. Wichtige Aspekte der Personalsicherheit beruhen insbesondere auf der besseren Ergonomie der Operateure an der Konsole.

### Wer haftet, wenn bei der OP etwas schiefgeht? Wirken sich Roboter-assistierte Eingriffe auf Haftungsszenarien aus?

Beim OP-Roboter handelt es sich lediglich um einen Telemanipulator, das heißt, der Chirurg haftet voll für die Ergebnisse seines chirurgischen Eingriffs. Anders könnte es sich hypothetisch bei einem technischen Defekt oder Funktionsausfall des Geräts verhalten, bei dem ein Patient in der Theorie zu Schaden kommen könnte, wenn zeitnah keine alternativen Handlungsspielräume zur Verfügung stehen, beispielsweise die fehlende Möglichkeit der Entfernung von Instrumenten nach Verletzung relevanter Strukturen, wie der Aorta oder anderer großer Gefäße und Organe. Derartige Sonderfälle mit potenziellen Haftungsszenarien sind mir allerdings nicht bekannt und ein sogenannter „Not-schlüssel“ zur De-Arretierung und Ermöglichung der Entfernung von Instrumenten ist bei jedem Gerät vorhanden.

### Welche Rolle spielen Virtual Reality und Augmented Reality?

Beide Methoden der erweiterten Realität spielen eine zunehmend wichtige Rolle, auch in der konventionellen laparoskopischen Chirurgie. Durch die Projektion zuvor segmentierter anatomischer Strukturen anhand der präoperativen Bildgebung

mittels Computertomographie oder Magnetresonanztomographie wird eine nochmals verbesserte Visualisierung erzielt. Die derzeit auf dem Markt befindlichen HoloLens-Brillen verschiedener Anbieter bedürfen allerdings noch einer gewissen präoperativen Vorlaufzeit mit aufwendiger Softwarebearbeitung, um das Bild- und Datenmaterial zu sequenzieren und übereinanderzulegen. Die zukünftige Implementierung der neuen AR- und VR-Kameras in die OP-Roboter vermag die derzeitigen Limitationen der fehlenden Haptik effizienter zu kompensieren.

### Inwieweit werden/sind Chirurgen und OP-Personal auf Roboter-assistierte Chirurgiesysteme vorbereitet?

Vor dem Start mit der robotischen Chirurgie ist für Chirurgen, OP-Pflege und OP-Assistenz eine Einführung mit umfangreichen theoretischen und praktischen Trainingseinheiten erforderlich, welche von entsprechenden Leistungstests begleitet werden. Diese Ausbildung ist für den „Konsolenchirurgen“ sowie für den „Tischassistenten“ und die OP-Pflege unterschiedlich konzipiert.

Das System der dualen Konsole bietet Assistenzärzten ideale Voraussetzungen für die individuelle robotische Ausbildung. Durch das Operieren als Zweier-Team, das heißt mit zwei Chirurgen an unterschiedlichen Konsolen, ist ein bedarfsgerechter Wechsel der Rollen des Operateurs und des Assistenten während einer OP mehrfach möglich, wodurch das selbstständige robotische Operieren des unerfahrenen von einem erfahrenen Operateur effizienter unterstützt wird als dies beim offenen oder laparoskopischen Operieren möglich ist bzw. in der Vergangenheit praktiziert wurde. Somit sind die robotischen Lernkurven stets sehr steil.

### Wie wirkt sich der Einsatz von Robotik auf das OP-Management aus?

Durch die Tatsache, dass der OP-Roboter in vielen Kliniken eine Open Resource darstellt, die interdisziplinär genutzt wird, ergeben sich weitreichende Herausforderungen für das OP-Management.

OP-Slotverteilung und -Priorisierung gemäß dem Bedarf der unterschiedlichen Fachbereiche erfordern enge Absprachen und eine gute Kommunikation, um die robotischen Kapazitäten effizient nutzen zu können.

### Was ist im OP-Saal der Zukunft noch alles denkbar?

Die bereits jetzt vorhandene Möglichkeit der Fluoreszenzdiagnostik im derzeit am weitesten verbreiteten, kommerziell verfügbaren Robotik-System „Firefly“ mit IndoCyanin-Grün stellt die Basis für die Weiterentwicklung der Integration neuer intraoperativer Bildgebungsverfahren im OP-Roboter, wie zum Beispiel dem Hyperspektral- oder Multispektral-Imaging, dar. Die Kombination aus Robotik und intraoperativer Visualisierung mittels Next Generation Imaging wird langfristig die Qualität der chirurgischen Therapie deutlich verbessern. Hier wird die Anwendung moderner Imaging-Verfahren, wie Hyperspektral-Imaging, Fluorescence-based Enhanced Reality, Hyperspektral-based Enhanced Reality etc., in der klinischen Routine von zunehmender Relevanz werden. Im Bereich der robotischen Chirurgie werden die optimierte Visualisierung, die Haptik, die automatische Gewebeerkenntnis und -differenzierung, aber auch die Verbesserung der ergonomischen Arbeitsbedingungen und Belastungen für den Chirurgen kontinuierlich optimiert werden. Die Weiterentwicklung der Augmented Reality im Kontext der minimal-invasiven roboterassistierten Chirurgie sowie der intraoperativen Echtzeit-Gewebedifferenzierung und der Präzisionsonkologie steht derzeit im Vordergrund unterschiedlicher laufender Projekte. Hierbei kommen modernste Verfahren Künstlicher Intelligenz, wie beispielsweise Machine Learning- bzw. Deep Learning-Verfahren, zum Einsatz. Dabei wird der datengetriebene, kognitive OP-Saal ganz im Vordergrund neuester technischer und didaktischer Entwicklungen in der Chirurgie stehen. Der klinische Einsatz der Kombination der genannten neuen Tools im OP-Saal wird in naher Zukunft realisierbar sein. ■