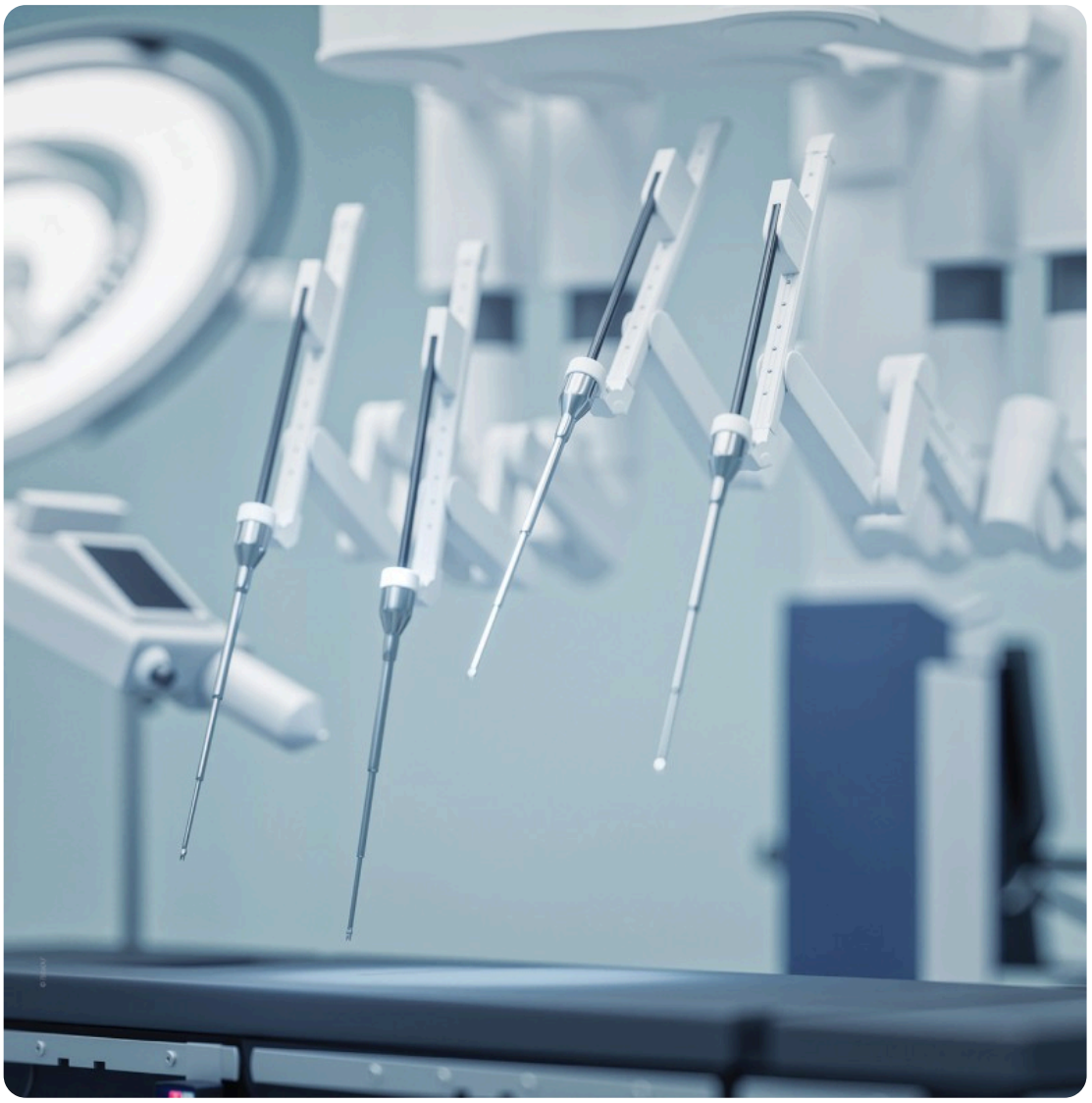
ROBOTIK 01.05.2024

Robotik in der Adipositaschirurgie. Sinnvoll oder nice to have?



Robotik in der Adipositaschirurgie. Sinnvoll oder nice to have?

Anne-Sophie Mehdorn, Florian Richter, Jan Henrik Beckmann

In den letzten Jahrzehnten hat die Viszeralchirurgie einen Wandel zu minimalinvasiven/laparoskopischen Operationszugängen erfahren, die sowohl Vorteile für die Patientinnen/Patienten als auch für die Operateurin/den Operateur haben. Die aktuellste Weiterentwicklung minimalinvasiver Operationsverfahren sind Roboter-assistierte Operationsverfahren, die sich zunehmend durchsetzen und das chirurgische Armamentarium erweitern [1]. Über 20 Jahre wurde der Markt vom Roboter-System DaVinci der Firma Intuitive (Sunnyvale, CA, USA) dominiert, bis seit Kurzem einige der Kernpatente abgelaufen sind und auch andere Hersteller den Markt für sich beanspruchen und wandeln [2].

Roboter-Systeme kombinieren die Vorteile der Laparoskopie – kleine Zugangswege sowie präzise Sicht per Videoübertragung – mit moderner Technik, die die Nachteile der konventionellen Laparoskopie ausgleichen kann. So können mithilfe der Roboter/Computersysteme Tremor, Fulcrum-Effekt und gröbere Bewegungen kupiert werden und feineres, präziseres Arbeiten bei 3D-Sicht wird ermöglicht [3].

Der Nutzen der Roboter-assistierten Chirurgie im Rahmen bariatrischer Operationen wird allerdings weiterhin kontrovers diskutiert [2, 4].

Methoden

Gemäß der Eingangsfrage: „Robotik in der Adipositaschirurgie: Sinnvoll oder nice to have?“ sollen in diesem Artikel die verschiedenen Perspektiven hinsichtlich des Nutzens der Robotik bei bariatrischen Operationen für die unterschiedliche Interessengruppen dargestellt werden. Dabei werden aktuelle Literatur und eigene Erfahrungen zusammengefasst und berücksichtigt.

Verschiedene robotische Systeme

In den letzten 20 Jahren wurde die Roboter-assistierte Chirurgie durch das DaVinci-System der Firma Intuitive Surgical (Sunnyvale, CA, USA) geprägt. Diese Monopolsituation hat zu hohen Kosten und relativ langsamer Innovation geführt. Außerdem beziehen sich die meisten publizierten Studien auf das DaVinci-System. Nachdem ein Teil der Kernpatente abgelaufen sind, treten zunehmend neue Hersteller auf den Plan. Bereits in Deutschland zugelassene Systeme sind das Hugo™-System von Medtronic (Medtronic, Dublin, Irland), das Dexter Robotic System™ von Distalmotion (Épalinges, Schweiz) und das Versius®-System der Firma CMR Surgical (Cambridge, England) [5–7]. Sie stellen vielversprechende Alternativen zum Da Vinci-System von Intuitive Surgical dar und bereichern ihrerseits den Markt. Allerdings sind noch nicht alle Systeme für bariatrische Operationen zugelassen.

Das Hugo™-System bietet gegenüber dem DaVinci-System verschiedene Vorteile, darunter eine offene Konsole, individuell bewegliche Arme an vier separaten, individuell platzierbaren Armcarts und dadurch eine bessere Mobilität und Flexibilität. Die 3D-Sicht auf den OP-Situs wird für alle im Saal per 3D-Brille und entsprechenden Bildschirmen ermöglicht. Es hat jedoch auch Einschränkungen, wie das Fehlen der integrierten Nahinfrarotlichtquelle und robotischer Klammernahtgeräte. Insgesamt ist das Hugo™-System sehr raumeinnehmend [7].

Das Dexter Robotic System™ ist ebenfalls eine modulare Plattform mit offener Konsole, dreidimensionaler Sicht auf den Situs für alle, die eine 3D-Brille tragen. Allerdings verfügt das System zusätzlich zu einem kameraführenden Arm nur über zwei individuell bewegliche Arbeitsarme. Ein innovatives Merkmal des Dextersystems ist die Fähigkeit, nahtlos zwischen laparoskopischen und robotergestützten Verfahren zu wechseln. Außerdem besteht die Möglichkeit, in der Klinik bereits vorhandene Geräte, wie Kamera und Zubehör oder Stromgeräte, zu integrieren. Trotzdem gibt es auch beim Dextersystem einige Nachteile wie die Beschränkung auf nur drei Arme und die Nichtzulassung für Patienten mit einem BMI > 40 kg/m2 [5].

Ähnliche Vorteile bietet das Versius®-System der Firma CMR Surgical (Cambridge, England). Es besteht aus einer offenen Konsole über die Kamera und bis zu vier frei stehende, mobile Arme gesteuert werden können. Die Arme sind ebenfalls in sieben Freiheitsgraden mobil. Hier wird durch die offene Konsole eine einfache Kommunikation durch Operateurin/Operateur und Assistenzpersonal ermöglicht und klinikinternes Material kann verwendet werden. Der Umstieg von Roboter-assistierter zu laparoskopischer Chirurgie ist hierbei problemlos möglich [6].

Weitere bereits zugelassene, teils einmodulare Systeme sind das Asensus Surgicals Senhance®-System Quantum, das Surgicals Epione®– und das japanische hinotoriTM-System von Medicaroid-Systems, die zunehmend den Markt erobern werden, sodass hier spannende Entwicklungen zu beobachten sind.

Bedeutung der Robotik für Patientinnen/Patienten

Für Patientinnen/Patienten, insbesondere für kranke Patientinnen/Patienten, die sich mit Komorbiditäten präsentieren, sind schonende Operationsverfahren als günstig zu bewerten. Durch die kleineren Zugangswege der minimalinvasiven Chirurgie kommt es zu geringeren Operationstraumata und reduzierten Inzidenzen postoperativer Komplikationen, wie Wundinfektionen, Narbenbrüchen oder Einschränkungen durch Wundschmerzen.

Die robotischen Systeme haben durch ihre Fähigkeiten insbesondere in unübersichtlichen Situs eine besondere Bedeutung [4]. Allerdings stehen auch trotz der Weiterentwicklung noch immer nicht alle aus der offenen oder laparoskopischen Chirurgie bekannten Instrumente für robotische Operationen zur Verfügung, sodass auch hierdurch Nachteile für Patientinnen/Patienten entstehen können, wenn ein gewohntes Instrument nicht verfügbar ist und ein Kompromiss eingegangen werden muss. Mittlerweile haben sich auch die Narkoseverfahren so entwickelt, dass die Anlage des Capnoperitoneums auch für kranke Patientinnen/Patienten kein primäres Operationshindernis mehr darstellt [8].

Fast alle Operationen lassen sich somit unter Zuhilfenahme der Robotersysteme durchführen; dies schließt auch die mittlerweile häufigsten bariatrischen Operationen, die Sleevegastrektomie (SG) und den Roux-Y-Magenbypass (RYGB), mit ein [3, 9–13]. Anhand eigener Erfahrung bei der Durchführung von 536 Roboter-assistierten proximalen Roux-Y-Magenbypässen (RYGB) über einen Zeitraum von knapp sieben Jahren bei Patientinnen/Patienten mit einem durchschnittlichen BMI von 46,2 kg/m2 konnten wir feststellen, dass die Operationen unter Nutzung des DaVinci-Systems komplikationsarm durchführbar sind (Tabelle 1). Insgesamt konnten wir bei der Durchführung Roboter-assistierter RYGB kürzere Operationszeiten, weniger Komplikationen und kürzere Krankenhausaufenthalte als bei laparoskopischen RYGB feststellen [3, 14]. Diese Erkenntnisse decken sich mit einer weltweit durchgeführten Benchmark-Analyse robotischer bariatrischer Verfahren [15]. Raffaelli et al. berichteten außerdem erste Erfahrungen bei HUGOTM-RAS-System-assistierten RYGB [13].

SG sind ebenfalls mit dem Robotersystem machbar. Dennoch sehen wir hier das laparoskopische Verfahren als Verfahren der Wahl, da der Eingriff problemlos laparoskopisch durchführbar ist und viele Vorteile der Robotersysteme nur bedingt Anwendung bei diesem Eingriff finden [15]. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der New York State experience, in der Burstein et al. von einer höheren Konversionsrate und längeren Krankenhausaufenthalten bei Roboter-assistierten SG berichten [12].

Tabelle 1: Übersicht über die durchgeführten Roboter-assistierten Roux-Y-Magenbypässe und die Roboter-assistierten Revisionsoperationen am Referenzzentrum für Adipositaschirurgie in der Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie, UKSH, Campus Kiel unter Nutzung des DaVinci-Xi-Roboters Intuitive (Intuitive, California, USA) im Zeitraum von August 2017 bis Februar 2024 GI: gastrointestinal, RYGB: Roux-Y-Magenbypass

	Roboter-assistierte proximale RYGB	**Roboter-assistierte Revisionsoperationen ReDo RYGB**
Anzahl (n)	536	103
Alter (Jahre)	42 (19-68)	47 (23-72)
Geschlecht (m/w)	144/392	27/76
BMI (kg/m2)	46,7	
OP-Zeit (h:min)	1:43 (1:12-4:57)	2:00 (1:12-4:57)
Dauer Krankenhausaufenthalt (Tage)	3,4 (2-40)	3,9 (2-8)
Keine Komplikationen	487; 91,0	92; 89,3

(n, %)		
Komplikationen nach Clavien-Dindo (n, %)		
Clavien-Dindo I	28; 5,2	4; 3,9
Clavien-Dindo II	7; 1,3	3; 2,8
Clavien-Dindo IIIA	6; 1,1	2; 1,9
Clavien-Dindo IIIB	7; 1,3	2; 1,9
Clavien-Dindo IV	1; 0,2	0
Clavien-Dindo V		

Ein maßgeblicher Faktor für den Therapieerfolg der Patientinnen/ Patienten ist der Gewichtsverlust, der unabhängig vom gewählten Operationsverfahren von entscheidender Bedeutung ist. Diesbezüglich konnten wir keinen Unterschied zwischen Roboter-assistierten und laparoskopischen Verfahren feststellen [3].

Über einen Zeitraum von August 2017 bis Februar 2024 haben wir in unserem Exzellenzzentrum für bariatrische Chirurgie außerdem 103 Roboter-assistierte bariatrische Revisionsoperationen mit gutem Erfolg durchgeführt (Tabelle 1). Wir würden die Roboter-Assistenz im Moment vornehmlich für primäre RYGB und Revisionsoperationen empfehlen und sehen hierbei den größten Nutzen für die Patientinnen/Patienten [16].

Bedeutung der Robotik für Operateurinnen/Operateure

Einige der Vorteile, die sich für Patientinnen/Patienten ergeben, wie die präziseren Bewegungen sowie die bessere Sicht, sind auch für und aus Sicht der Operateurin/des Operateurs sinnvoll, da sie feineres Arbeiten ermöglichen. Zusätzlich sind die robotischen Systeme so konfiguriert, dass die Operateurin/der Operateur ergonomisch sitzt und Operationen dadurch körperlich weniger anstrengend sind [17]. Durch die Haltearme des Roboter-Systems wird außerdem ein Teil der Rückstellkräfte der Bauchdecke abgefangen und die Operation wird für die Operateurin/den Operateur und die Assistentin/den Assistenten auch physisch weniger anstrengend. Durch die dreidimensionale Sicht auf den Situs ist Roboter-assistiertes Operieren dem offenen Operieren und der Realität näher und somit intuitiver als laparoskopisches Operieren [18]. Durch die Computeroberflächen der robotischen Systeme wäre auch die Integration präoperativ erhobener Bilder oder von künstlicher Intelligenz in Zukunft denkbar [17, 19–21].

Die Computer-basierten Systeme ermöglichen die einfachere Simulation von Operationen, sodass vor Durchführung der eigentlichen Operation vermehrt geübt werden kann und die Lernkurve bereits vor Durchführung der ersten Operationen und nicht erst beim Operieren an der Patientin/am Patienten beginnt [18, 22, 23]. Teilweise ermöglichen Doppelkonsolen die Übernahme von Teilschritten im Rahmen Roboter-assistierter Operationen wesentlich einfacher als bei anderen Operationen [24–26]. Außerdem schult die Durchführung von Roboter-assistierten Routineeingriffen sowohl für die Durchführung weiterer komplexer, (onkologische) Oberbaucheingriffe als auch für die Durchführung bariatrischer Revisionseingriffe.

Zusätzlich zur Operateurin/zum Operateur ist es bei allen Roboter-assistierten Operationen notwendig, eine Tischassistenz zu haben, die wichtige Schritte der Operation unterstützend durchführt und außerdem so an die Operation herangeführt werden kann [26]. Andererseits gibt es auch das Ein-Roboter-Ein-Roboterchirurg-Paradigma, das besagt, dass eine Operateurin/ein Operateur viel operiert und wenig Freiraum oder Zeit zum Lernen für neue Operateurinnen/Operateure besteht [24]. Die hohe Arbeitsbelastung in Krankenhäusern führt auch hier dazu, dass die Ausbildung mitunter erschwert wird. Ein weiterer fortbestehender, nicht zu vernachlässigender Nachteil robotischer Operationssysteme ist das fehlende haptische Feedback, das der Operateurin/dem Operateur einen wesentlichen Sinneseindruck im Rahmen der Durchführung der Operation vorenthält [25, 27, 28]. Dieser Nachteil ist jedoch wesentlicher Bestandteil der aktuellen Weiterentwicklung und findet bereits im neuen Robotersystemen DaVinci 5 (Intuitive surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA) Anwendung.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind auch noch nicht alle Roboter-assistierten Systeme für bariatrische Patienten zugelassen.

Bedeutung der Robotik für das Gesundheitssystem/die Krankenhäuser?

Aktuell gibt es für die Verwendung von Robotersystemen keine Erstattung seitens des Diagnose Related Group (DRG-)Systems, wenngleich der operationsspezifische Code (OPS-Code) 5-987.0 zur Anwendung eines komplexen OP-Roboters kodiert werden kann. Komplex bedeutet in diesem Fall, dass mindestens sieben Freiheitsgrade oder drei Roboterarme vorhanden und eine 3D-Bildübertragung auf eine Computerkonsole möglich sein müssen. Alternativ stehen die OPS-Codes für einen Roboterarm (5-987.1) bzw. zwei Miniaturarme zur Verfügung. Demgegenüber stehen die vergleichsweise hohen Anschaffungskosten der Roboter-Systeme, welche zunächst durch die Krankenhäuser selbst getragen werden müssen [29].

Beim gängigen DaVinci-System kommen neben den initialen Anschaffungskosten außerdem Kosten für Einmal- oder gering begrenzt nutzbare Instrumente sowie hohe Wartungskosten hinzu [4, 31]. Die Anschaffungs- und auch Wartungskosten können bei geteilter Roboter-Nutzung durch verschiedene Abteilungen umgelegt und dadurch reduziert werden. Außerdem kommt es bei initial neuen Systemen zu längeren Operationszeiten im Rahmen der Lernkurve, die ebenfalls höhere Kosten nach sich ziehen [29]. Es muss zudem nicht nur die Operateurin/der Operateur und die Assistenz entsprechend ausgebildet sein, sondern auch das Pflegepersonal im OP.

Demgegenüber stehen teilweise geringere Komplikationsraten, sicherlich auch aufgrund der Vorteile des Roboter-Systems, sodass die postoperativen Folgekosten als geringer erachtet werden können [29]. King et al. kamen in einer vergleichenden Analyse sogar zu geringeren Materialkosten und aufgrund kürzerer Krankenhausaufenthalte auch auf geringere Kosten insgesamt, sodass sie die Anschaffungs- und Unterhaltskosten nicht als generellen Hinderungsgrund für Roboter-assistierte RYGB sehen [30].

Fazit

Zusammenfassend steht mit den neuen robotischen Unterstützungssystemen ein weiteres Instrument im chirurgischen Armamentarium zur Verfügung, das präziseres und schonenderes Operieren ermöglicht. Insbesondere in der bariatrischen Chirurgie stellen die robotischen Operationssysteme eine deutliche Hilfe und Erleichterung dar, wobei wir davon ausgehen, dass der Nutzen des Roboters sich proportional zur Komplexität des Eingriffs verhält. Roboter-assistierte bariatrische Operationen können bereits jetzt standardisiert, effizient und technisch sicher durchgeführt werden, sodass die Anzahl an robotisch assistierten Operationen in den nächsten Jahren

deutlich zunehmen wird. Anhand unserer Erfahrungen rechnen wir ebenfalls mit einer Ausweitung Roboter-assistierter bariatrischer Operationen, eventuell unter Zuhilfenahme der neueren Operationssysteme.

Literatur

[1] Fong Y WY, Giulianotti PC. Robotic surgery: the promise and finally the progress. . HepatoBiliary Surg Nutr 2017;6:219-21. .

[2] Bauerle WB MP, Estep A, Stoltzfus J, El Chaar M. Current Trends in the Utilization of a Robotic Approach in the Field of Bariatric Surgery. Obes Surg 2023;33:482–91.

[3] Beckmann JH, Aselmann H, Egberts JH, et al. Robot-assisted vs laparoscopic gastric bypass : First experiences with the DaVinci system in bariatric surgery. Chirurg 2018;89:612-20.

[4] Beckmann JH BT, Schafmayer C. Roboter-assistierte bariatrische Chirurgie in Deutschland. CHAZ 2019;20:294-8.

[5] Alkatout I OSO, Peters G, Maass N. Expanding Robotic-Assisted Surgery in Gynecology Using the Potential of an Advanced Robotic System. Medicina (Kaunas) 2024;60:53.

[6] Deutschmann C RH, Mehlhorn T, Mirow L. Impelmentierung des Versius-Operationssystem in der Viszeralchirurgie. CHAZ 2023;24:189-93.

[7] Fahlbusch T UW, Belyaev O. Robotik: Die erste Hugo RAS-assistierte Operation in Deutschland. CHAZ 2023;24:185-8.

[8] Hottenrott S ST, Helmer P, Meybohm P, Alkatout I, Kranke P. Do Small Incisions Need Only Minimal Anesthesia?—Anesthetic Management in Laparoscopic and Robotic Surgery. Journal of Clinical Medicine 2020;9.

[9] Snyder BE WT, Leong BY, Klein C, Wilson EB. Robotic-Assisted Roux-en-Y Gastric Bypass: Minimizing morbidity and mortality Obes Surg 2010;20:265–70.

[10] Nasser H MS, Kindel TL, Gould JC, Higgins RM. Comparative analysis of robotic versus laparoscopic revisional bariatric surgery: perioperative outcomes from the MBSAQIP database. Surg Obes Relat Dis 2020;16:397-405.

[11] Cheng YL EE. Role of Robotic Surgery in Complex Revisional Bariatric Procedures. Obes Surg 2021;31:2583-9.

[12] Burstein MD MA, Towle-Miller LM, Simmonds I, Gray J, Schwaitzberg SD, Noyes K, Hoffmann AB. Outcomes following robot-assisted versus laparoscopic sleeve gastrectomy: the New York State experience. Surg Endosc 2022;36:6878-85.

[13] Raffaelli M VN, Pennestri F, Gallucci P, Modesti C, Salvi G, Gerco F, Ciccoritti L. Feasiility of Roux-en-Y Gastric Bypass with the novel robotic platform HUGOTM RAS. Front Surg 2023;10.

[14] Beckmann JH BA, Kersebaum JN, Mehdorn AS, von Schönfels W, Taivankhuu T, Laudes M, Schafmayer C, Egberts JH, Becker T. The Impact of Robotics in Learning Roux-en-Y Gastric Bypass: a Retrospective Analysis of 214 Laparoscopic and Robotic Procedures : Robotic Vs. Laparoscopic RYGB. Obes Surg 2020;30:2403-10.

[15] Giudicelli G GD, Romulo L, Chirumamilla V, Iranmanesh P, Owen CK, Bauerle W, Garcia A, Lucas L, Mehdorn AS, Pandey D, Almuttawa A, Cabral F, Tiwari A, Lambert V, Pascotto B, De Meyere C, Yahyaoui M, Haist Th, Scheffel O, Robert M, Nuytens F, Azagra S, Kow L, Prasad A, Vaz C, Vix M, Bindal V, Beckmann JH, Soussi D, Vilallonga R, El Chaar M, Wilson EB, Ahmad A, Teixeira A, Hagen ME, Toso C, Clavien PA, Puhan M, Bueter M, Jung MK. Global benchmarks in primary robotic bariatric surgery redefine quality standards for Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. The British journal of surgery 2024;111.

[16] Beckmann JH vSnW, Egberts JH, Mehdorn AS, Kersebaum JN, Taivankhuu T, Laudes M, Becker T. Pros and Cons of Robotic Revisional Bariatric Surgery. Visc Med 2020:1-8.

[17] Monfared S AD, Umana L, Hernandez E, Asadi H, Colgate CL, Yu D, Stefanidis D. A comparison of laparoscopic and robotic ergonomic risk. Surg Endosc 2022;36:8397-402. .

[18] Choi SH KK, Rojas A, Mehdi SA, Ramirez Barriga M, Hays S, Talamonti MS, Hogg ME. Residents perform better techcnically, have less stress and workload, and prefer robotic to laparoscopic technique during inanimated simulation. Surg Endosc 2023;37:7230-2.

[19] Brun H PE, Wiig O, Luzon JA, Birkeland S, Kumar RP, Fretland AA, Suther KR, Edwin B, Elle JO. Mixed reality – new image technology in experimental use. Tidsskr Nor Laegeforen 2020;140.

[20] Moawad GN EJ, Klebanoff JS, Rahman S, Habib N, Alkatout I. Augmented Realities, Artificial Intelligence, and Machine Learning: Clinical Implications and How Technology Is Shaping the Future of Medicine. J Clin Med 2020; 9:1-7.

[21] Hüttl F SS, Hansen C, Preim B, Lang H, Huber T. Innovationen bei der Planung von Leberresektionen. CHAZ 2023;24:207-9.

[22] Cheung TT LR, Cipriani F, Wang X, Efanov M, Fuks F, Choi GH, Syn NL, Chong CCN, Di Benedetto F, Robles-Campos R, Mazzaferro V, Rotellar F, Lopez-Ben S, Park JO, Mejia A, Sucandy I, Chiow AKH, Marino MV, Gastaca M, Lee JH, Kingham TP, D'Hondt M, Choi SH, Sutcliffe RP, Han HS, Tang CN, Pratschke J, Troisi RI, Wakabayashi G, Cherqui D, Giuliante F, Aghayan DL, Edwin B, Scatton O, Sugioka A, Long TCD, Fondevila C, Abu Hilal M, Ruzzenente A, Ferrero A, Herman P, Chen KH, Aldrighetti L, Goh BKP International robotic and laparoscopic liver resection study group investigators. Robotic versus laparoscopic liver resection for huge (≥ 10 cm) liver tumors: an international multicenter propensity-score matched cohort study of 799 cases. HepatoBiliary Surg Nutr 2022;12:205-15.

[23] Ackermann J WT, Holthaus B, Bojahr B, Hackethal A, Brucker S, Biebl M, Westermann M, Günther V, Krüger M, Maass N, Mettler L, Peters G, Alkatout I. Didactic Benefits of Surgery on Body Donors during Live Surgery Events in Minimally Invasive Surgery. J Clin Med 2020;9:2912.

[24] Smith AL SE, Krivak TC, Olawaiye AB, Chu T, Richard SD. Dual-console robotic surgery: a new teaching paradigm. J Robot Surg 2013;7:113–8.

[25] Alkatout I MN, Günther V. The Importance of Feedback in Proctoring in Robotic Surgery – a Cornerstone of the Concept of Success? Zentralbl Chir 2023;148:347-58.

[26] Stockheim J CR. 'It RoCs'. CHAZ 2023;24:204-6.

[27] Aziz H WJ, Genyk Y , Sheikh MR. Comprehensive analysis of laparoscopic, robotic, and open hepatectomy outcomes using the nationwide readmissions database. J Robot Surg 2022;2:401-7.

[28] Pavone G PM, Gerundo A, Quazzico A, Ambrose A, Tartaglia. Can robotic gastric bypass be considered a valid alternative to laparoscopy? Our early experince and a literature review. Front Surg 2024;5.

[29] Hagen ME PF, Chassot G, Huber O, Buchs N, Iranmanesh P, Morel P. Reducing cost of surgery by avoiding complications: the model of robotic Roux-en-Y gastric bypass. Obes Surg 2012;22:52-61.

[30] King K GA, Stoltzfus J, Claros L, El Chaar M. Robotic-Assisted Surgery Results in a Shorter Hospital Stay Following Revisional Bariatric Surgery. Obes Surg 2021;31:634–9.

[31] Uglione E, Rebecchi F, Cinventini C, Salzano A, Morino M, 2003, Cost-effectiveness analysis of revisional Roux-en-Y gastric bypass: laparoscopic vs. robot assisted, Updates in Surgery, 75, 189-196.

Autor:innen des Artikels



Korrespondierende Autorin:

Dr. med. Anne-Sophie Mehdorn

Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie
UKSH, Campus Kiel
Kurt-Semm-Zentrum für laparoskopische und Roboter-assistierte Chirurgie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Kiel

Kontakt



Korrespondierende Autor:

Dr. med. Florian Richter

Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie
UKSH, Campus Kiel
Kurt-Semm-Zentrum für laparoskopische und Roboter-assistierte Chirurgie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Kiel

Kontakt



PD Dr. med. Jan Henrik Beckmann

Stellvertretender Klinikdirektor, Leitender Oberarzt
Leiter des Referenzzentrums für Adipositaschirurgie
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie
UKSH, Campus Kiel
Kurt-Semm-Zentrum für laparoskopische und Roboter-assistierte Chirurgie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Kiel

Kontakt

Mehdorn A-S, Richter F, Beckmann J H: Robotik in der Adipositaschirurgie. Sinnvoll oder nice to have? Passion Chirurgie. 2024 Mai; 14(05): Artikel 03_03.