

Roboter in der Akutsomatik am Beispiel der Darmkrebsbehandlung

Prof. Dr. med. Matthias Turina

Leiter Kolorektale Chirurgie und Proktologie

Klinik für Viszeral- und Transplantationschirurgie

Universitätsspital Zürich

www.vis.usz.ch



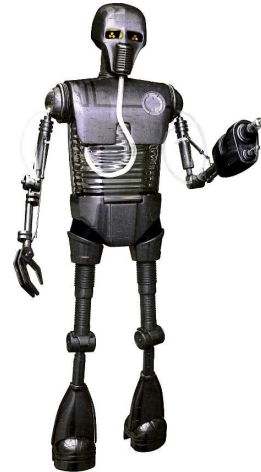
8. November 2022

Team kolorektale Chirurgie USZ 2022

Übersicht

Inhalt dieses Vortrags

- ✓ Was ist ein Operationsroboter
- ✓ Vorteile/Nachteile der robotergestützten Operation
- ✓ Behandlung des Darmkrebs am Universitätsspital Zürich
- ✓ Verfügbare Evidenz zu dieser neuen Operationstechnik
- ✓ Diskussion



~~Roboter~~ Telesmanipulator, Telesoperator!



„Ein **Telesoperator** (oder Telesmanipulator) ist ein **ferngesteuertes** Gerät, welches von einem menschlichen Befehlsstand bedient wird. Wenn das Gerät **autonom** funktioniert wird es **Teleroboter** genannt. Erst wenn es ohne Befehlseingabe selbständig arbeiten kann spricht man von einem **Roboter**“

Wikipedia.de, November 2022

Interessenskonflikt

Matthias Turina

Proctor (Instruktor) für Intuitive Surgical®



Disclaimer II

Technischer Interessenskonflikt?

Nein – unser Team der Kolorektalchirurgie führt Eingriffe je nach Indikation, Patient, Umständen und Verfügbarkeit des da Vinci robotisch, laparoskopisch oder offen durch.



USZ Robotikzentrum

Neueröffnung per 1. Mai 2022

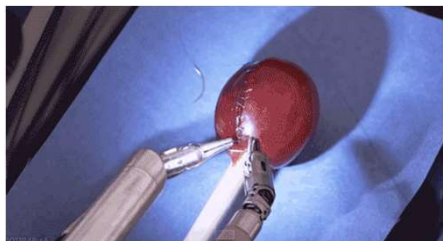
- Interdisziplinäres Zentrum für robotische Chirurgie
- Viszeralchirurgie, Urologie, Thoraxchirurgie, Gynäkologie
- OP-Trakt mit 3 Sälen, 2 Intuitive da Vinci Xi Systemen, erweiterbar
- Systeme vollausgestattet (table motion, dual console etc)
- Proktoringzentrum für robotische Kolorektalchirurgie



Intuitive Surgical da Vinci Xi System

System bestehend aus

- Patientenwagen mit 4 Armen
- Steuerkonsole
- Turm mit Gasinsufflator & Anschlüssen für elektrisch betriebene Instrumente



USZ Universitäts
Spital Zürich



Operationssaal früher:

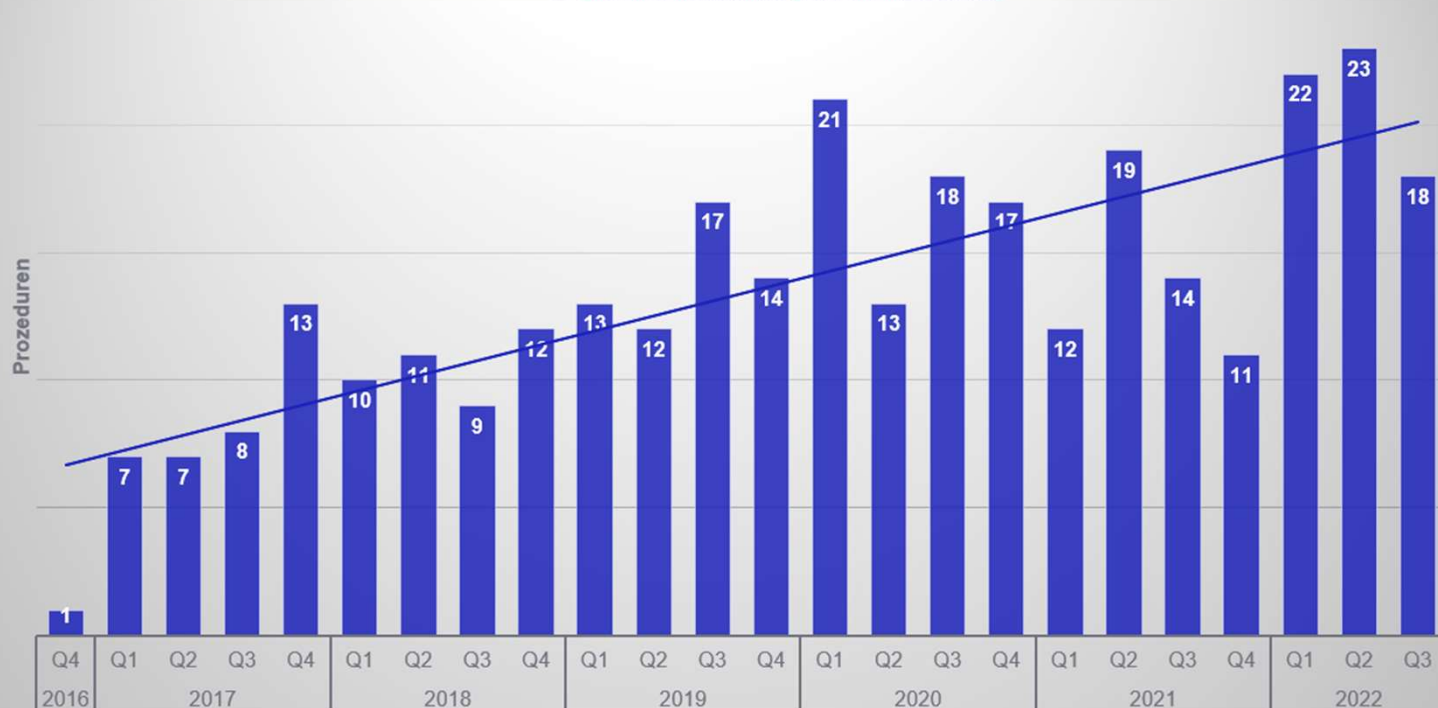


Operationssaal heute:



- “Am Patient” ist der Patientenwagen mit den Roboterarmen
- Assistent / TOA wechselt Instrumente
- Operateur befindet sich im gleichen Raum an der Steuerkonsole
- **Konversion auf offene Operation falls nötig in Minutenfrist möglich**

Jährliche Entwicklung robotische kolorektale Resektionen



Zwei subspezialisierte Kolorektalchirurgen

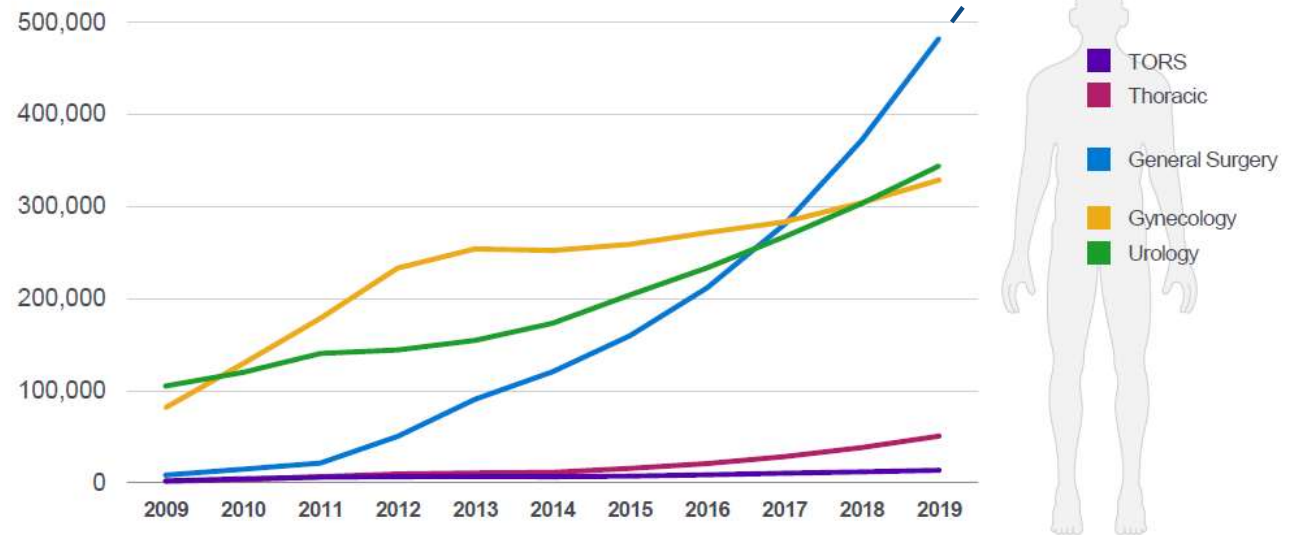
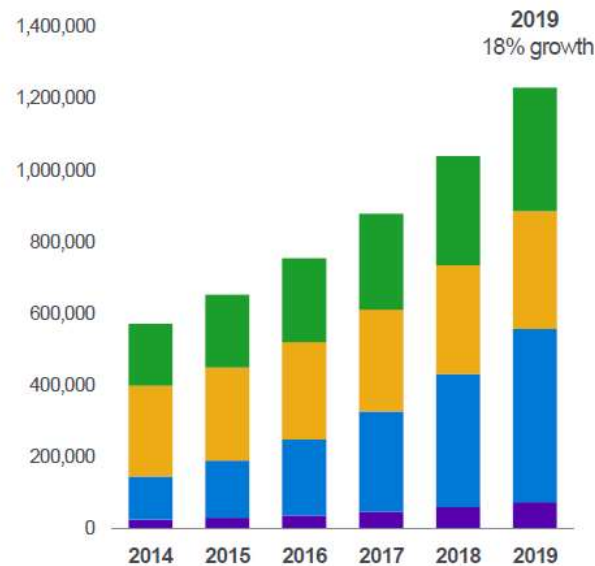
USZ – Zentrum- und Ausbildungsklinik, Assistenz- und Oberärzte, Fellows

350+ robotische kolorektalchirurgische Operationen (inkl. OP auswärts)

~ 70-80 Darmkrebsresektionen / Jahr



Roboterassistierte Chirurgie weltweit – Hype oder Trend?



*Aber warum sind die heutigen Operationsroboter
so weit verbreitet?*

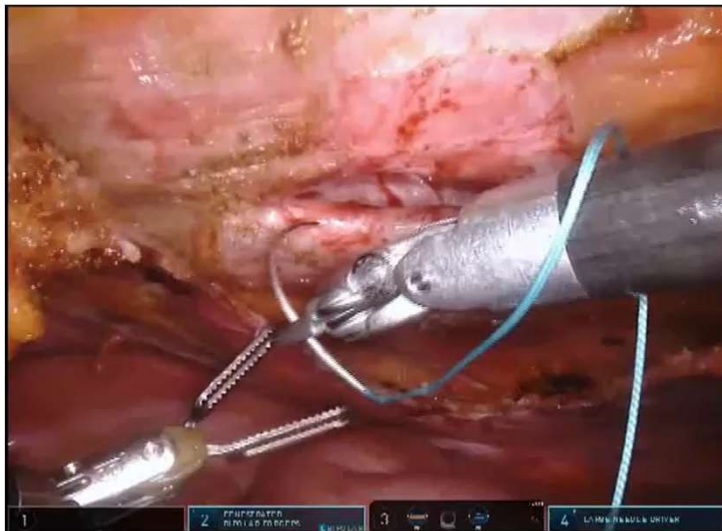
Welche Vorteile bringen die heutigen Systeme?

3 gute Gründe um als Chirurg mit einem Roboter zu arbeiten

- Bessere «Händigkeit»*
- Bessere Darstellung der Anatomie & Präzision*
- Vereinfachung bisher komplexer Operationen*

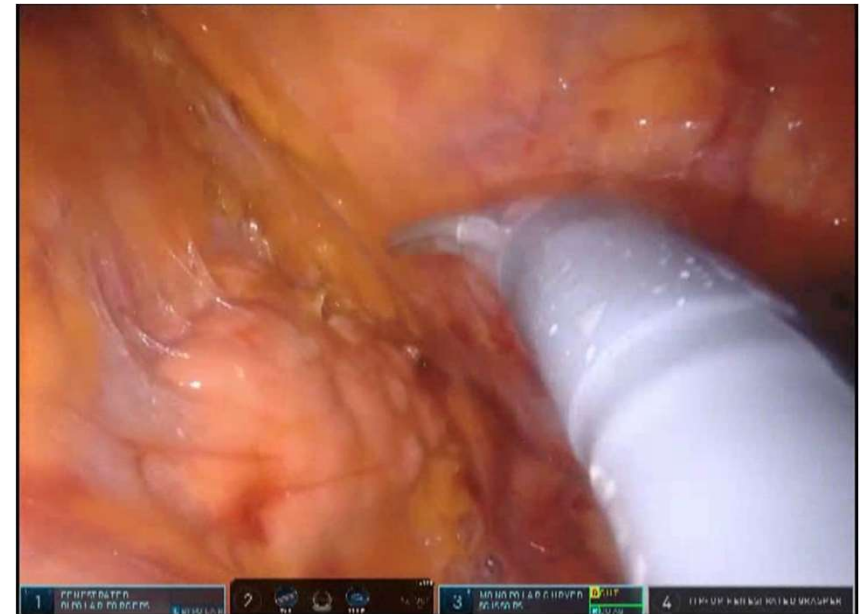
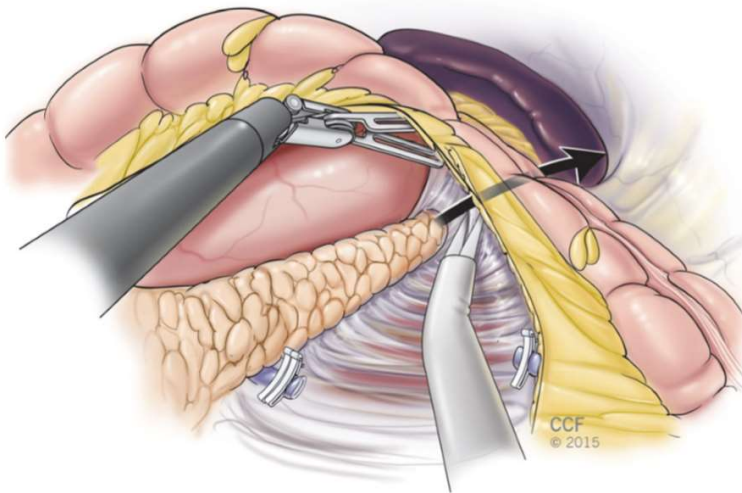
3 gute Gründe um als Chirurg mit einem Roboter zu arbeiten

- Bessere Händigkeit



3 gute Gründe um als Chirurg mit einem Roboter zu arbeiten

- Bessere Darstellung & Präzision



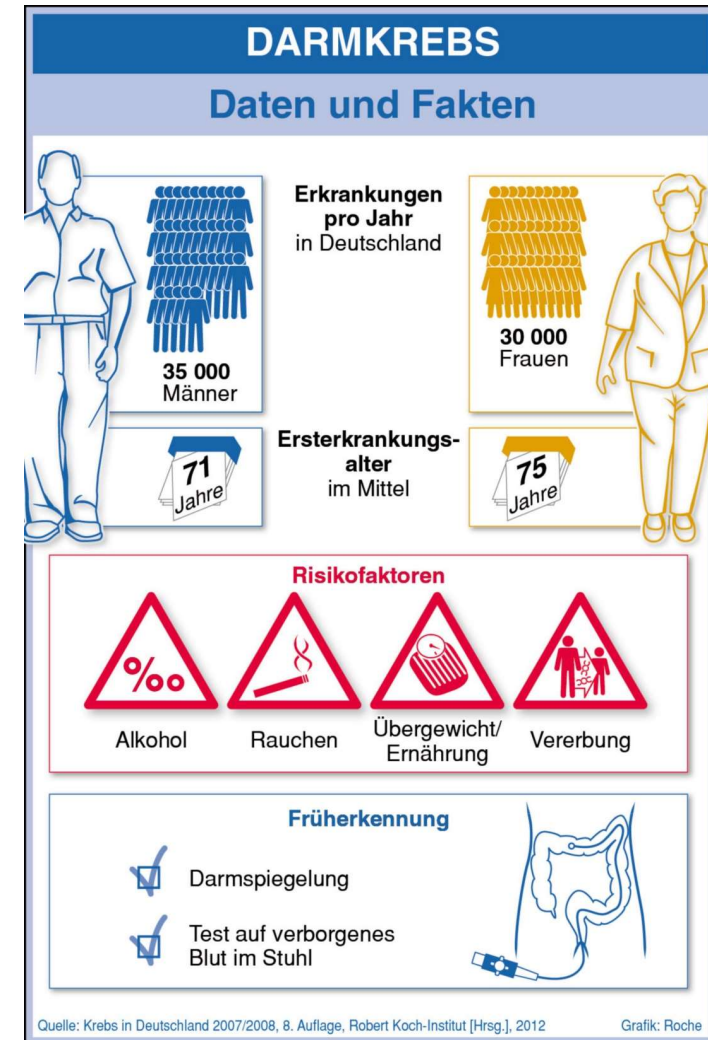
3 gute Gründe um als Chirurg mit einem Roboter zu arbeiten

- Vereinfachung bislang komplexer Arbeitsschritte

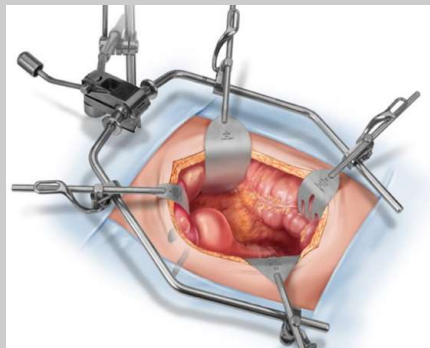
- Möglichkeit, die Instrumente in allen Ebenen zu bewegen und zu drehen (7 Freiheitsgrade der Bewegung).
- Kein Zittern der Kamera, die nicht mehr von einem Menschen geführt werden muss.

Darmkrebs

- Vierthäufigste Krebsform in der CH
- Darmkrebs wächst in der Regel langsam
- Fettreiche Ernährung mit wenig Ballaststoffen und viel Fleisch begünstigen Darmkrebs
- Symptome sind Blut im Stuhl oder eine Änderung der Stuhlgewohnheiten, aber oft auch Ø Symptome
- Einzige Heilungsmöglichkeit = Operation



Historische Entwicklung der Darmkrebschirurgie



Offene Chirurgie



Laparoskopie

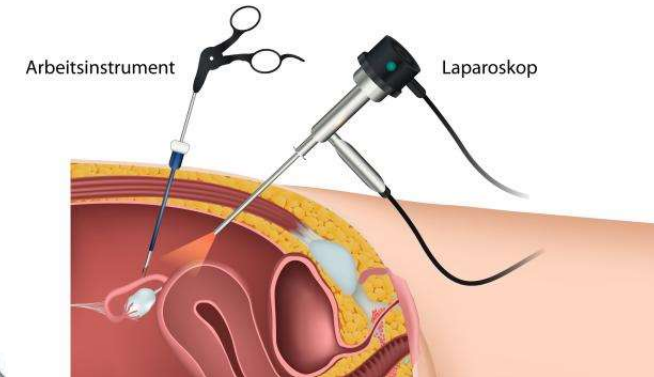


**Roboter-assistierte
Chirurgie**

Operationsroboter in der Bauchchirurgie

Ablauf einer Darmoperation

Laparoskopische Entfernung eines Dickdarmtumors



Vorteile der Laparoskopie (Schlüssellochchirurgie) (und Robotik) gegenüber der offenen Chirurgie

- **Weniger Schmerzen**, weniger Schmerzmittelgebrauch
- Rascheres Ingangkommen der Darmtätigkeit
- **Kürzerer Spitalaufenthalt**
- Weniger Narbenbrüche
- **Kosmetisch besseres Ergebnis**

Nach offener
Operation

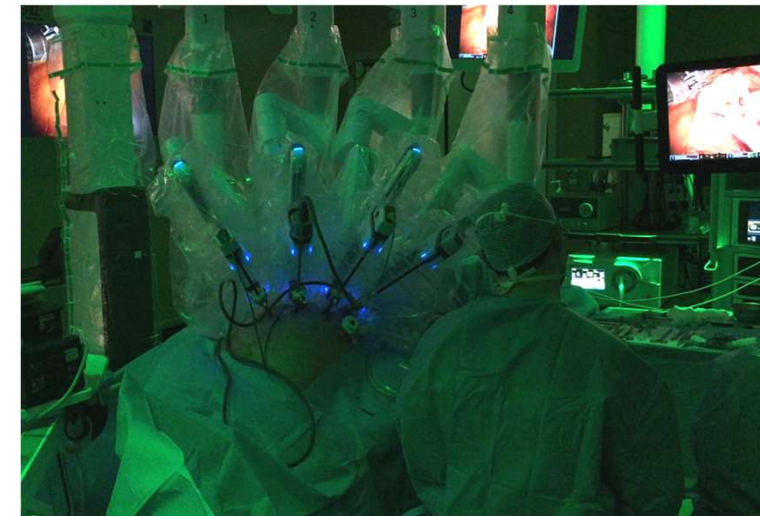
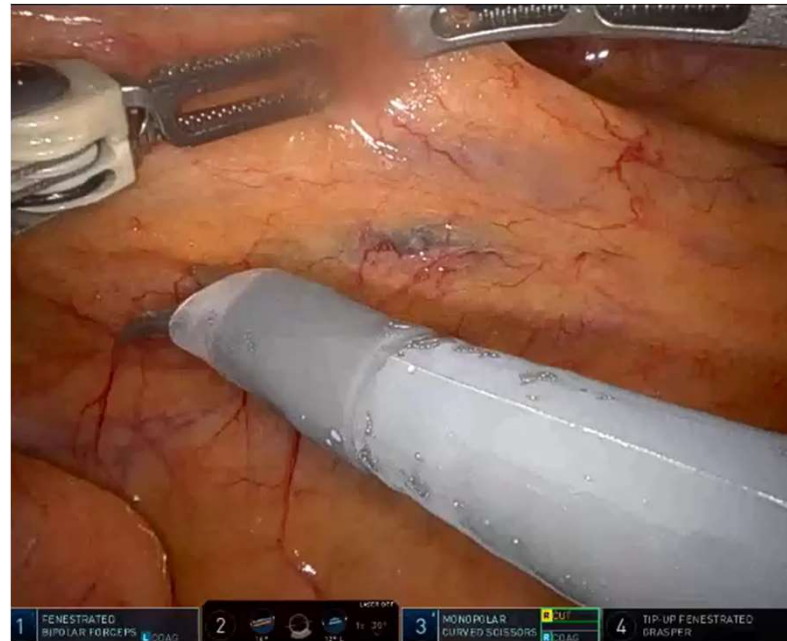
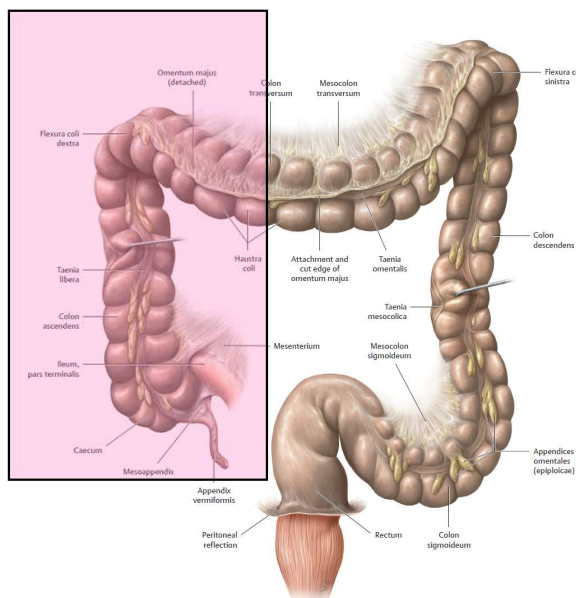


Nach
laparoskopischer
Operation



Robotische Hemikolektomie rechts

(mit Lymphadenektomie / complete mesocolic excision (CME) / intrakorporale Anastomose)



Operationsroboter in der Bauchchirurgie

Ist der Roboter nun aber besser als die laparoskopische Chirurgie beim Darmkrebs?

Robotic complete mesocolic excision with central vascular ligation for right colonic tumours – a propensity score-matching study comparing with standard laparoscopy

J. S. Khan ^{1,2,*}, A. Ahmad ¹, M. Odermatt³, D. G. Jayne ⁴, N. Z. Ahmad¹, N. Kandala⁵ and N. P. West⁶

Englische Studie – Vergleich der Operationsresultate in Patienten deren Darmkrebs entweder klassisch laparoskopisch oder mittels Operationsroboter operiert wurde.

40 Patienten mit robotischer Operation verglichen mit 80 Patienten mit laparoskopischer Operation

«Operationsroboter» versus «Schlüsselloch-Chirurgie»



Ist der Roboter nun aber besser als die laparoskopische Chirurgie beim Darmkrebs?

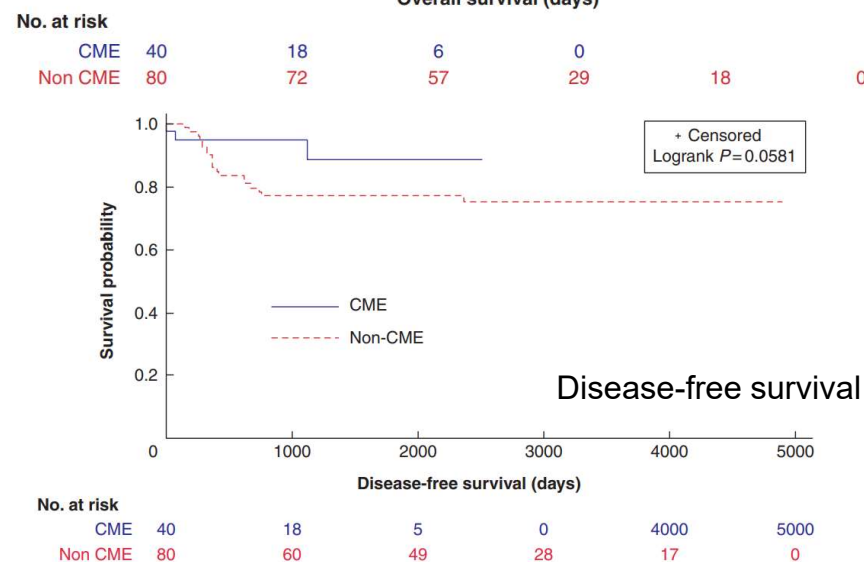
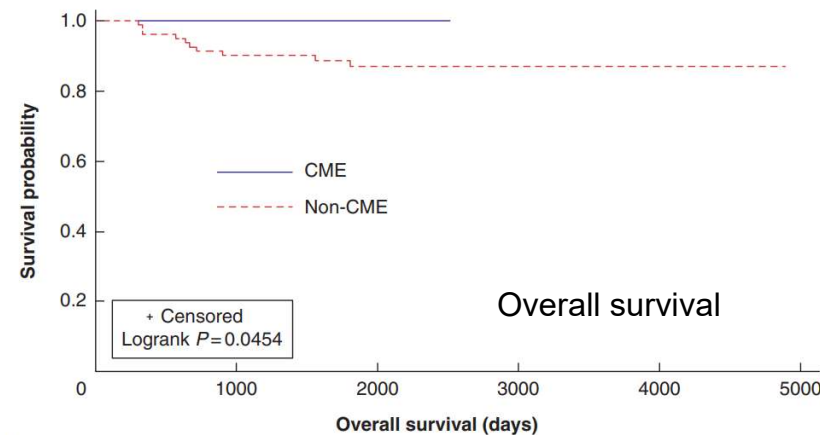
Robotic complete mesocolic excision with central vascular ligation for right colonic tumours – a propensity score-matching study comparing with standard laparoscopy

J. S. Khan ^{1,2,*}, A. Ahmad ¹, M. Odermatt ³, D. G. Jayne ⁴, N. Z. Ahmad ¹, N. Kandala ⁵ and N. P. West ⁶

Robotic CME with central vascular ligation vs laparoscopic right colectomy with D2 lymphadenectomy
i.e. 'robotic better suited for CME, therefore compared to laparoscopic standard right colectomy'

Table 2 Oncological data



	CME, robotic (n = 40)*	Non-CME, laparoscopic (n = 80)*	P
pT stage			0.098 [‡]
T1/T2	9 (23)	32 (40)	
T3/T4	31 (78)	48 (60)	
N0	25 (63)	46 (58)	
N1	5 (13)	22 (28)	
N2	10 (25)	12 (15)	
Lymph node harvest [†]	29 (19–60)	18 (8–53)	0.006 ^{§#}
R0 resection	39 (98)	80 (100)	0.027 [¶]
Adjuvant chemotherapy	13 (33)	24 (30)	0.847 [¶]
Local recurrence	0	5 (6)	0.102 [‡]
Distant recurrence	3 (8)	19 (24)	0.026 ^{¶#}



Operationsroboter in der Bauchchirurgie

Ist der Roboter nun aber besser als die laparoskopische Chirurgie beim Darmkrebs?

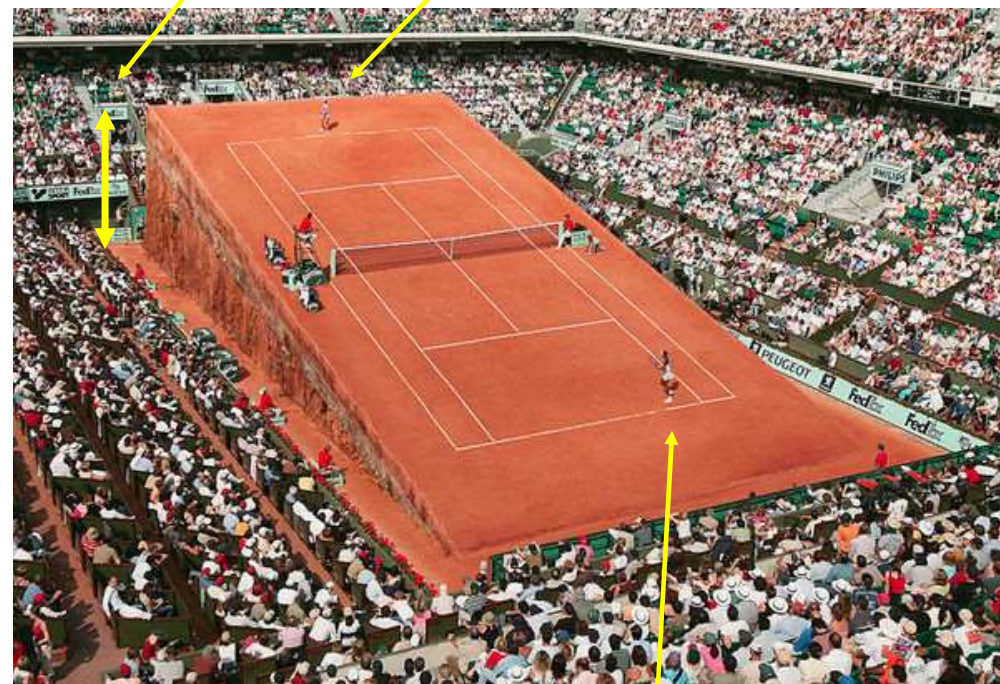
Robotic complete mesocolic excision with central vascular ligation for right colonic tumours – a propensity score-matching study comparing with standard laparoscopy

J. S. Khan ^{1,2,*}, A. Ahmad ¹, M. Odermatt³, D. G. Jayne ⁴, N. Z. Ahmad¹, N. Kandala⁵ and N. P. West⁶

‘robotic approach better suited for right colectomy compared to laparoscopic standard right colectomy’

Technical advantage of robotics

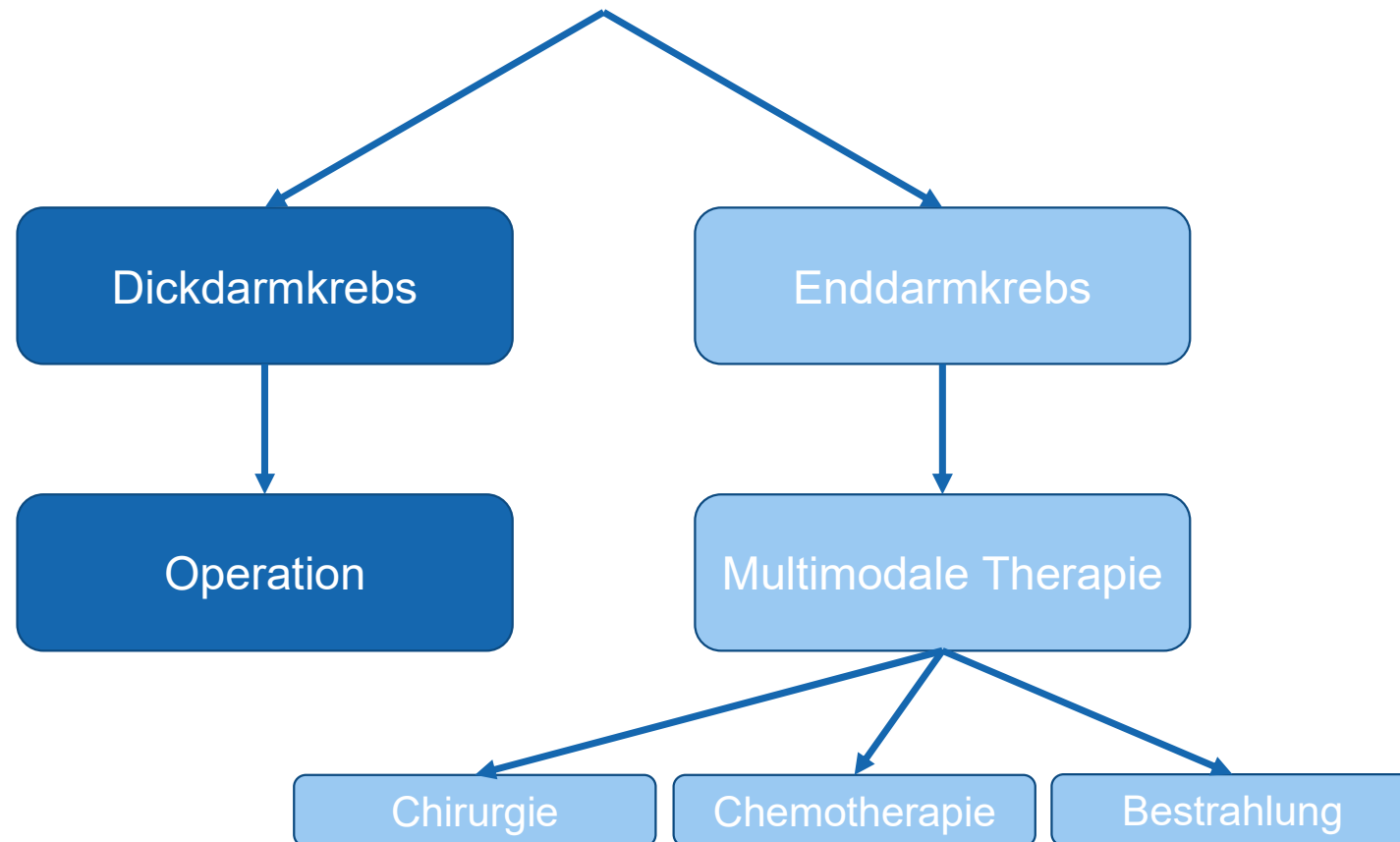
Robotic surgeon



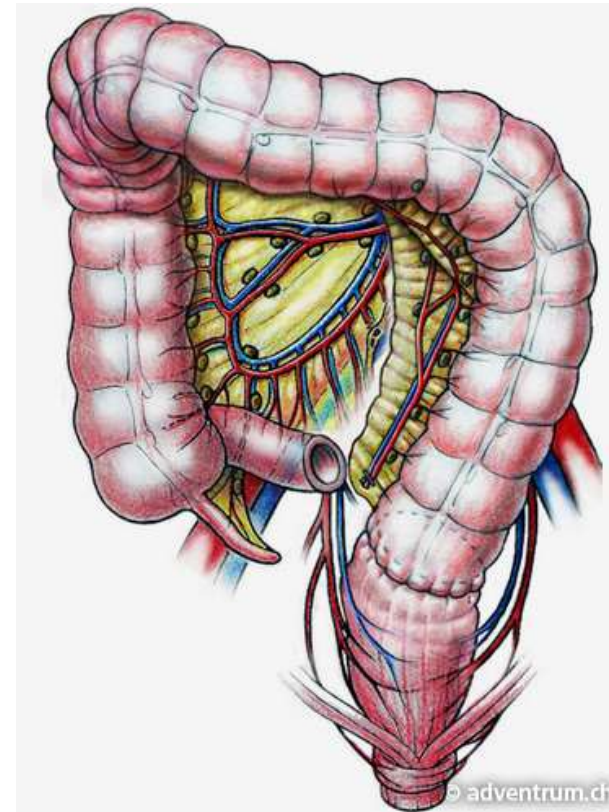
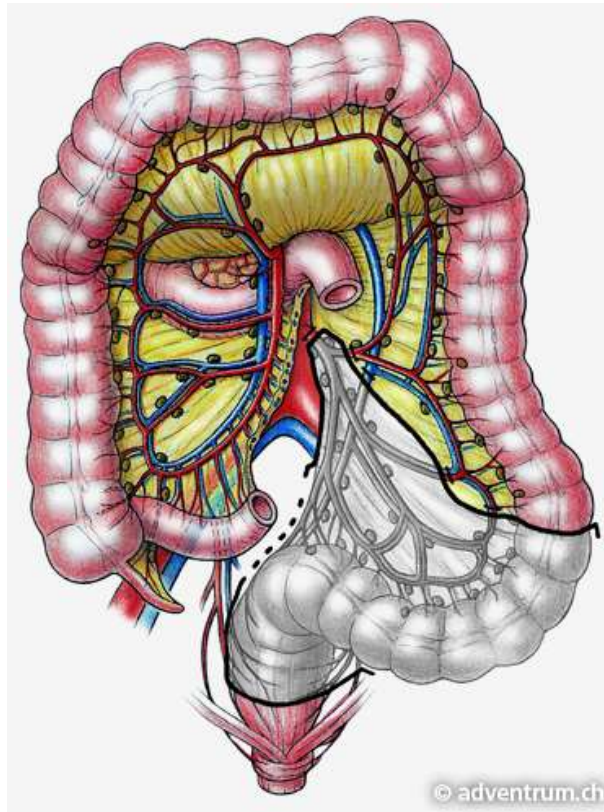
Laparoscopic surgeon

Therapie des Enddarmkrebs

Therapie des Enddarmkrebs



Resektion (Entfernung) des Enddarmkrebs

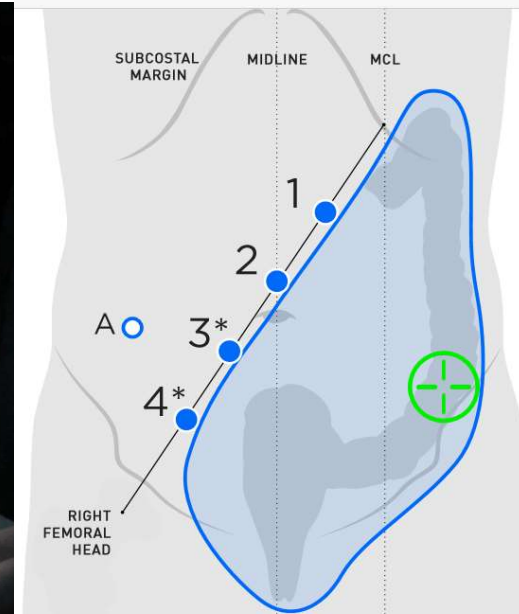


Fallvorstellung – 58-jährige ♀ mit Rektumkarzinom (Enddarmkrebs)

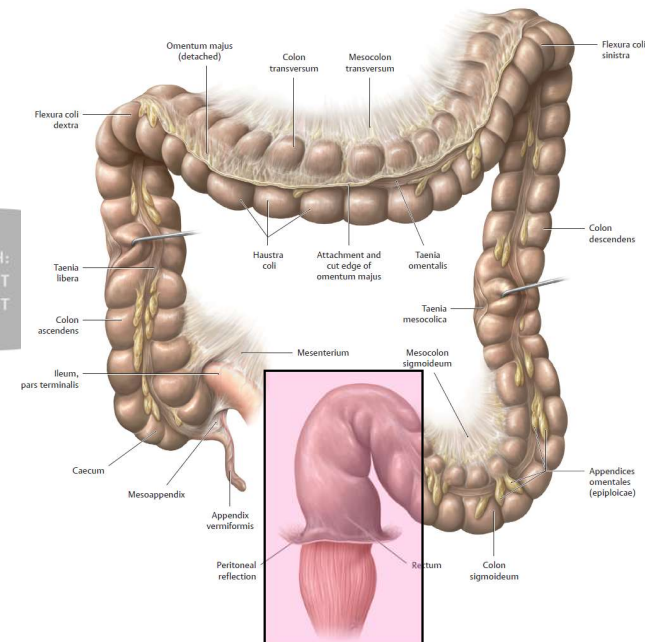
Vorbereitung der Operation



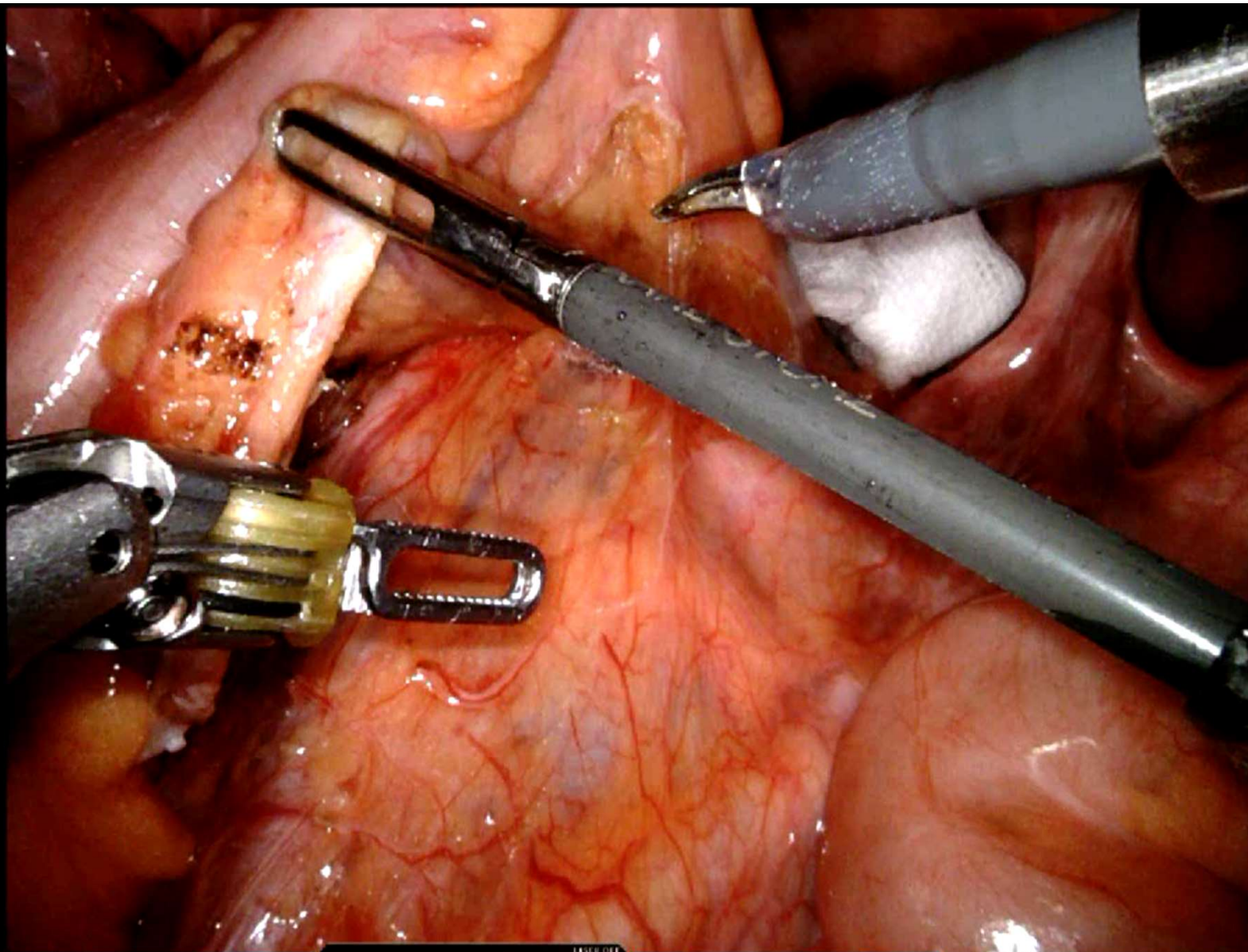
GENERAL SURGERY — LOWER ABDOMINAL



* Ports 3 and 4 may be repurposed as an *EndoWrist*® Stapler port. For patients with a narrower pelvis, port 3 is preferred.



Trokarabstand 7cm, +/- geradlinig, zwei Fingerbreit Abstand zu Rippen und Becken
Ausrichtung des Operationsroboters auf das Kolon sigmoideum



1 FENESTRATED BIPOLAR FORCEPS **BIPOLAR**

2    **LAZER OFF** **TV 30°**

3 MONOPOLAR CURVED SCISSORS **CUT** **COAG**

4 CADIERE FORCEPS

Klinischer Verlauf

- ✓ Nach der Operation **6 Tage hospitalisiert**, dann **Austritt direkt nach Hause**
- ✓ Tumor vollständig aus dem Becken entfernt – keine Chemotherapie nachträglich nötig
- ✓ Verschluss des künstlichen Darmausganges (Schutzausganges) 7 Wochen später
- ✓ Seither häufiger Stuhlgang als früher, aber **subjektiv insgesamt zufrieden**
- ✓ Patientin **uneingeschränkt in ihren täglichen Aktivitäten**, Arbeit wieder aufgenommen

Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial



Qingyang Feng*, Weitang Yuan*, Taiyuan Li*, Bo Tang*, Baoqing Jia*, Yanbing Zhou*, Wei Zhang, Ren Zhao, Cheng Zhang, Longwei Cheng, Xiaoqiao Zhang, Fei Liang, Guodong He, Ye Wei, Jianmin Xu, for the REAL Study Group*

Randomisiert-kontrollierte Studie = Beste verfügbare Evidenz

1240 Patienten mit Enddarmkrebs, via Zufallsgenerator entweder zur Operation mittels Roboter oder laparoskopischer Technik zugewiesen.

Alle Patienten wurden durch dieselben, gut ausgebildeten Operateure mit hoher Erfahrung behandelt.

Patienten deren Operation mittels Operationsroboter durchgeführt wurde hatten im Vergleich zur Laparoskopie:

- Weniger Blutverlust (-40%)
- Weniger operative Komplikationen (-30%)
- Häufiger vollständige Tumorentfernungen (95% vs 91%)
- Kürzeren Spitalaufenthalt (-1 Tag)
- Geringere Rate an Enddarmamputationen (-25%)
- Weniger Konversionen auf offene Op (-60%)

Fazit: Robotische Chirurgie durch erfahrene Operateure erhöht die Qualität der chirurgischen Versorgung des Enddarmkrebs. Daten über das Langzeitüberleben der Patienten dieser Studie werden in einigen Jahren vorliegen.

Vorteile Robotik

Wie bei Laparoskopie, zusätzlich:

- Dreidimensionale Optik
- Alle 7 Freiheitsgrade der Bewegung
- Stabile Kameraführung
- Präzisere Präparationstechnik
- Digitalisiertes Instrumentarium
- Weniger Ermüdung des Chirurgen

Nachteile Robotik



- Kosten↑
- Operationsdauer etwas länger
- Lernkurve zur Bedienung des Roboters
- Spezialisierung der Operateure
- Wissenschaftlicher Beweis der Überlegenheit in einigen Bereichen (noch) ausstehend

Zusammenfassung

- Operationsroboter gehören 2022 zum **Alltag**
- Beweis der «**Überlegenheit**» gegenüber klassischer Techniken z.T. erbracht
- **Funktionelle Resultate** z. T. deutlich überlegen
- **Vorteile** für Patienten vor allem an high-volume Zentren
- **Akzeptanz** unter Chirurgen und Patienten hoch
- **Kosten** dieser Technologie / spezifische Ausbildung als Hemmfaktoren
- In der Darmkrebsbehandlung am USZ nicht mehr wegzudenken

Kolorektale Chirurgie und Proktologie Universitätsspital Zürich



Prof. Matthias Turina
Dr. Andreas Rickenbacher
Dr. Daniela Cabalzar-Wondberg
Dr. Stefan Gerdes
Dr. Georg Liesch
Heike Simmack (Clinical Nurse)
Ria Kolb (Sekretariat)
Matthias.turina@usz.ch

Danke für Ihre Aufmerksamkeit