



# Roboter-assistierte Systeme - Mode oder echte Verbesserung für Patienten ?

**Martin E. Kreis**

**Charité Universitätsmedizin Berlin  
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie  
Campus Benjamin Franklin**

**e-mail: [martin.kreis@charite.de](mailto:martin.kreis@charite.de)**

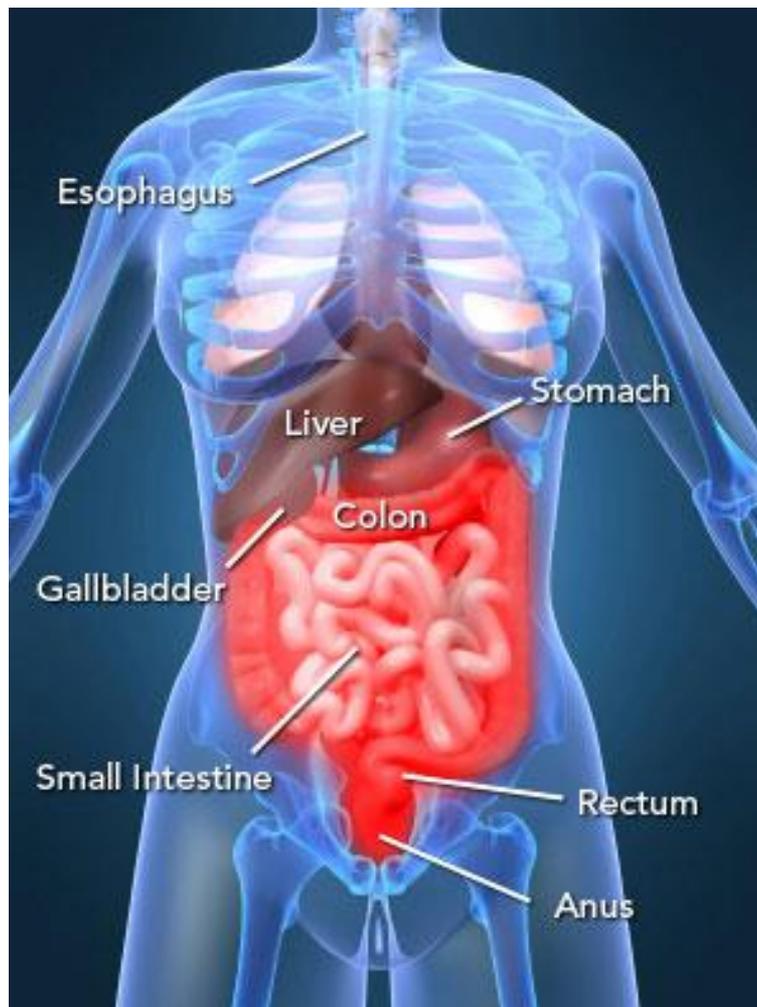
# Roboterassistierte Chirurgie

daVinci Operationsroboter Verteilung weltweit



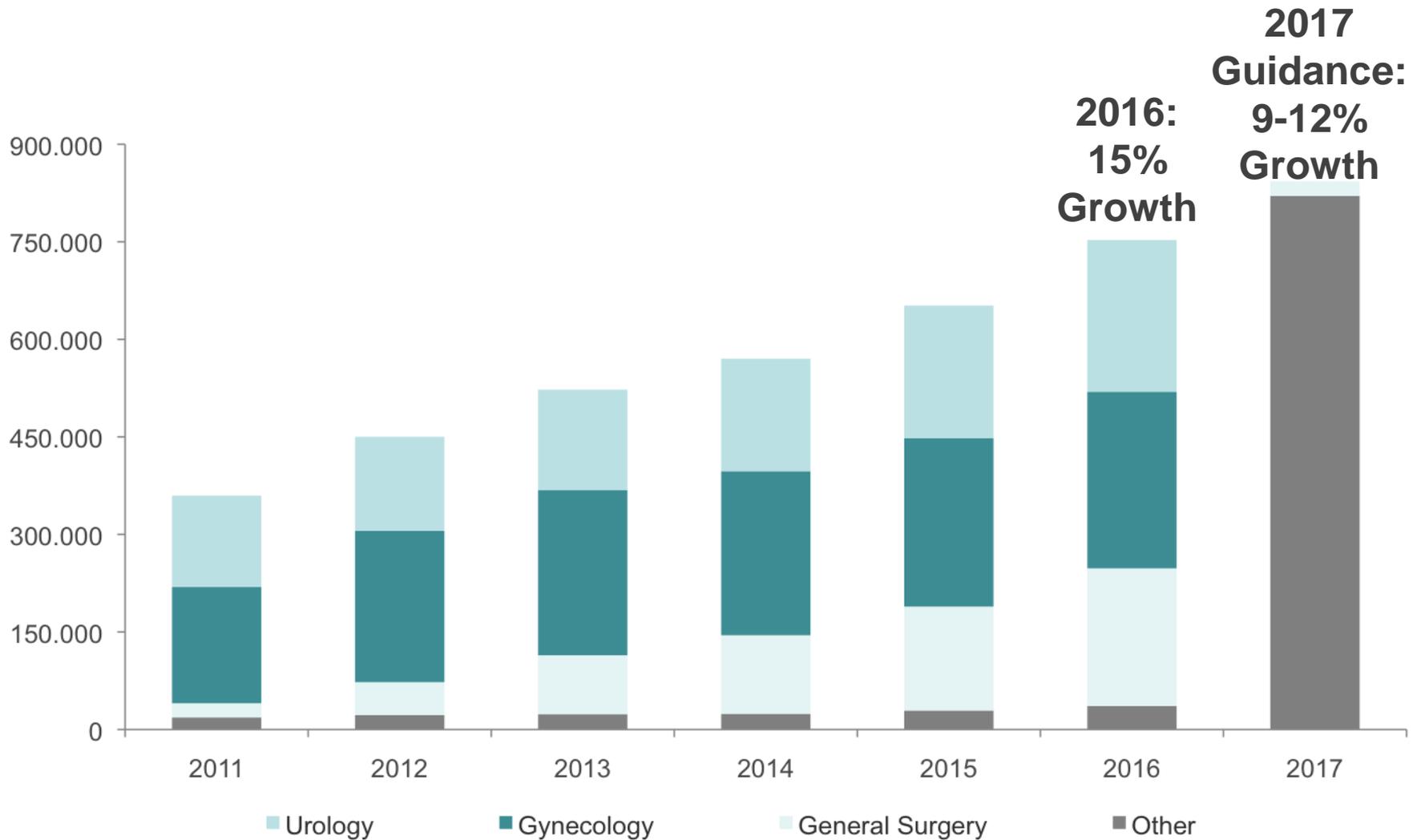
# Roboterassistierte Chirurgie

Mögliche Anwendungsgebiete in der Viszeralchirurgie



# Roboterassistierte Chirurgie

daVinci Operationsroboter - durchgeführte Operationen weltweit



# Themen

---

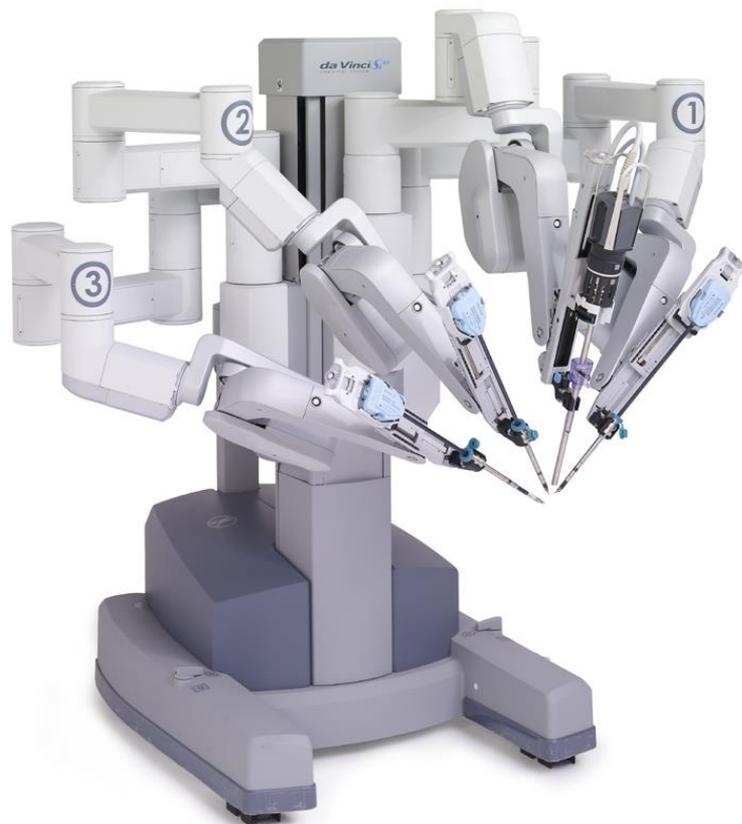
- Was sind roboter-assistierte Systeme ?
- Ergebnisse nach roboter-assistierter Rektumchirurgie
- Fazit

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



Konsole



Patientenwagen



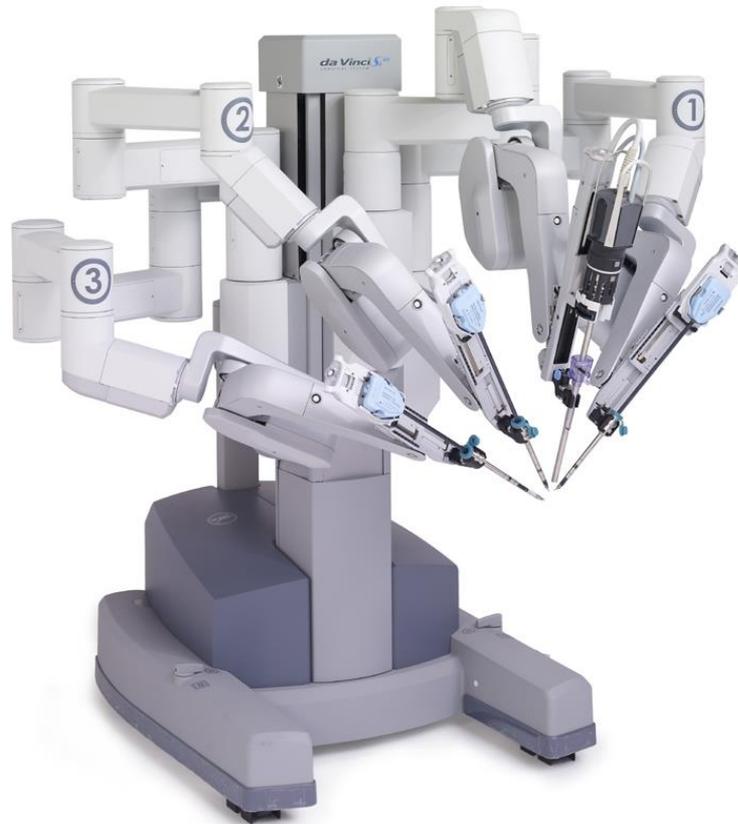
Videoturm

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



Konsole



Patientenwagen



Videoturm

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



Konsole



Patientenwagen



Videoturm

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter – Roboterarme in Aktion



# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



Konsole



Patientenwagen



Videoturm

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



Konsole



Patientenwagen



Videoturm

# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter – Steuerung in Aktion



# Roboterassistierte Chirurgie

## daVinci Operationsroboter



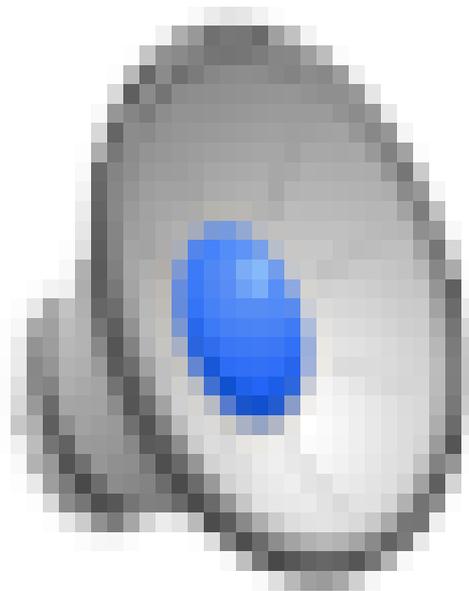
Konsole

Patientenwagen

Videoturm

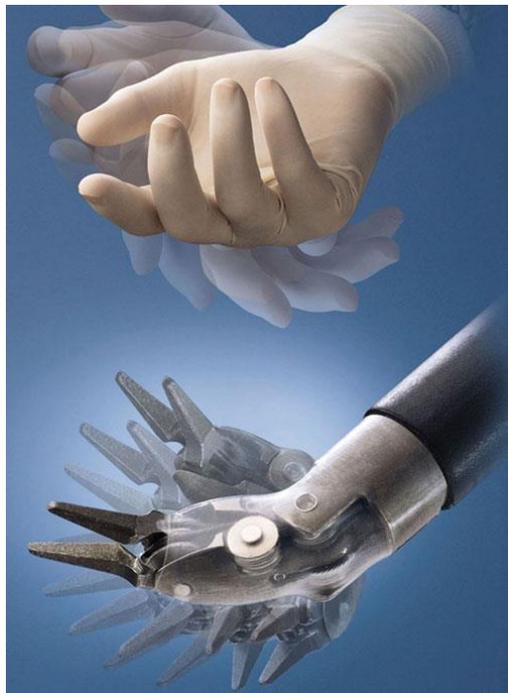
# Roboterassistierte Chirurgie

daVinci Operationsroboter – intraabdominelle Sicht



# Roboterassistierte Chirurgie

## Vorteile der Robotik



### **Technische Vorteile gegenüber der Laparoskopie**

Erweiterte Freiheitsgrade der Instrumente

Skalierbare Übersetzung

Vergrößerte 3D Sicht

### **Potentieller Benefit**

Präzision z. B. an sensiblen Strukturen

Schonung der autonomen Beckennerven

Geringere Konversionsrate

Morbidität

funktionelles Ergebnis

onkologisches Ergebnis



# Roboterassistierte Chirurgie

## Neue Entwicklungen - TransEnterix



# Themen

---

- Was sind roboter-assistierte Systeme ?
- Ergebnisse nach roboter-assistierter Rektumchirurgie
- Fazit

# Laparoskopische versus offen beim kolorektalen Karzinom

## Komplikationsraten

Patients with Postoperative Complications

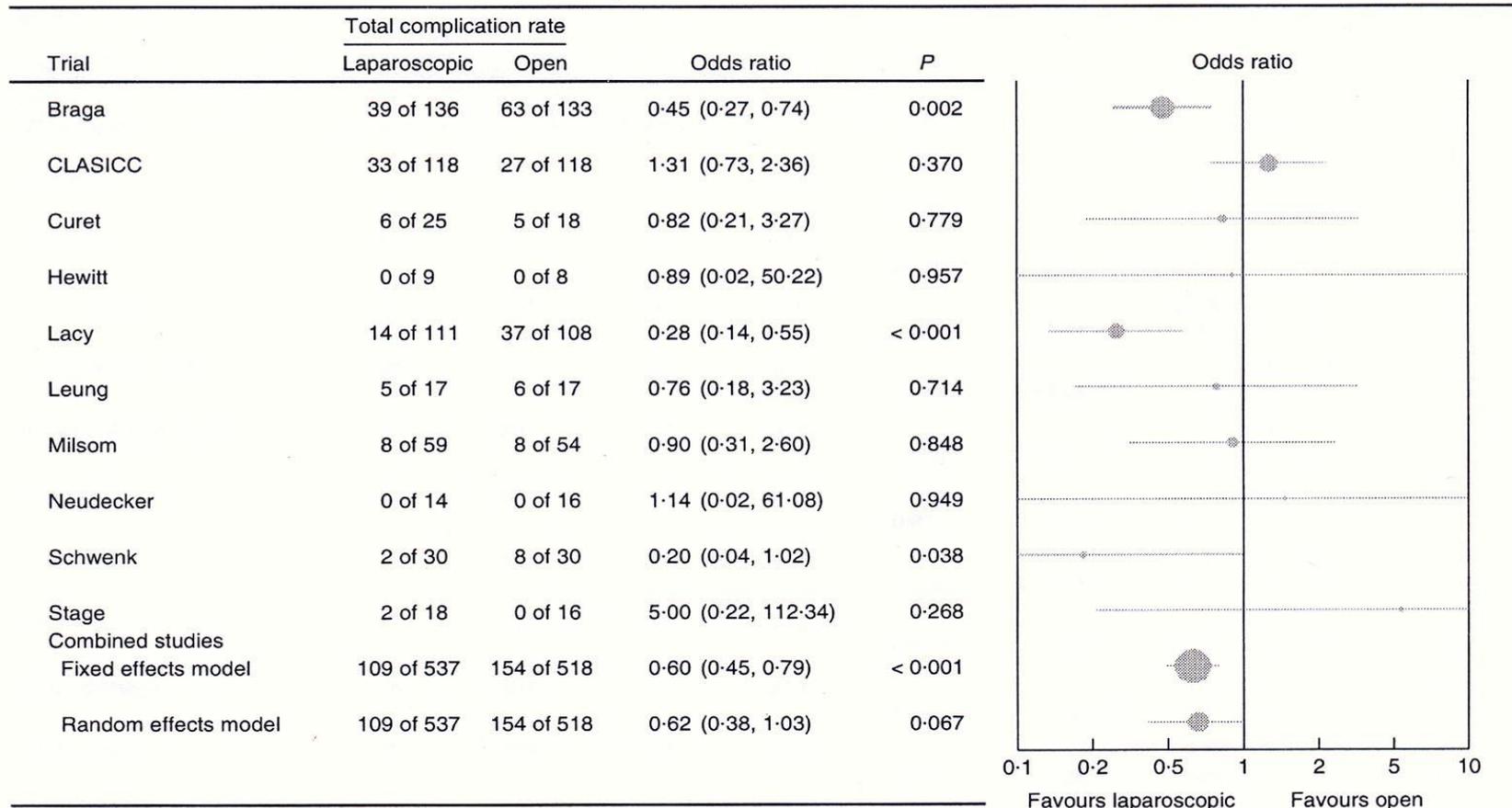
Type of Complication	Open (n = 194) n (%)	LPS (n = 190) n (%)	P Value
Infectious	44 (22.6)	22 (11.5)	0.006
Wound	26 (13.4)	11 (7.0)	0.06
Abdominal abscess	7 (4.1)	4 (2.3)	0.53
Respiratory tract	6 (3.5)	3 (1.8)	0.52
Urinary tract	5 (2.9)	3 (1.8)	0.76
Bacteremia	0	1 (0.6)	0.98
Noninfectious	19 (9.7)	12 (6.3)	0.29
Anastomotic leak	16 (8.2)	10 (5.2)	0.33
Overall	66 (31.5)	38 (18.7)	0.003

Weniger infektiöse Komplikationen  
Weniger Komplikationen insgesamt

Vignali et al. Dis Colon Rectum 2004:1686

# Laparoskopische versus offen beim kolorektalen Karzinom

## Komplikationsraten

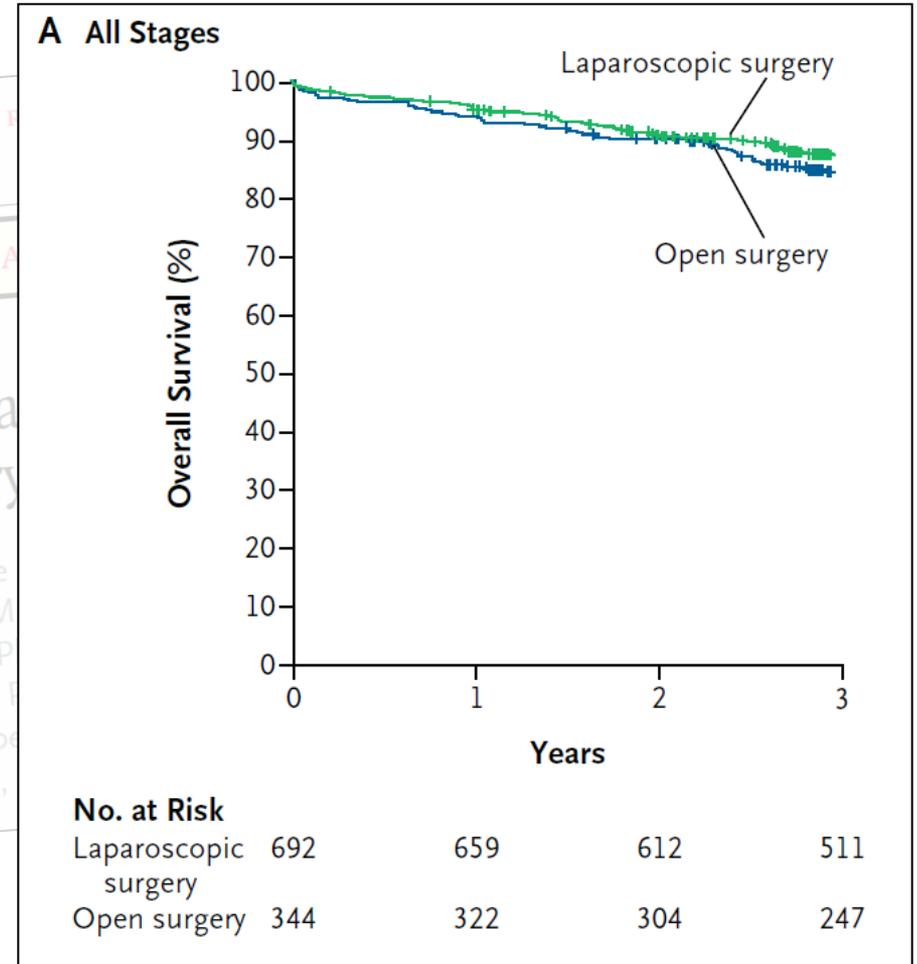
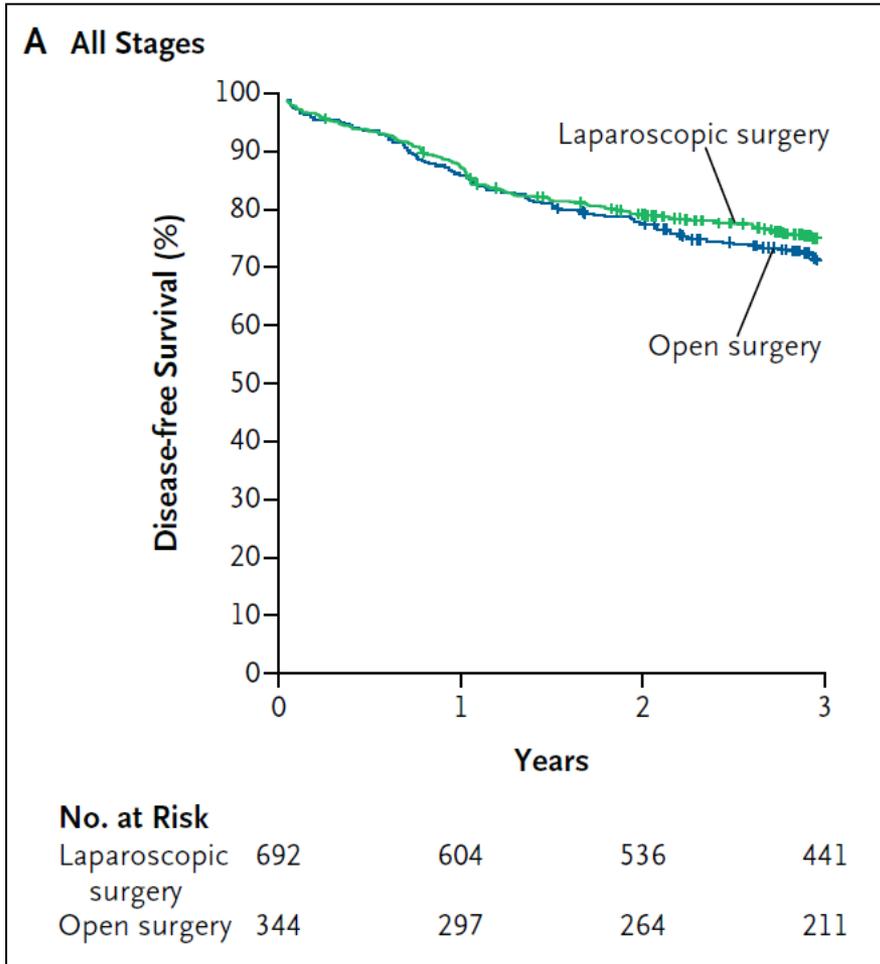


Komplikationen insgesamt: 20% vs 30%

Abraham et al. Br J Surg 2004:1111

# Laparoskopische versus offene OP beim Rektumkarzinom

## Onkologisches Outcome



[Bonjer HJ, New Engl J Med 2015]

# Laparoskopische Versus offene Chirurgie beim Kolorektalen Karzinom

## Zusammenfassung

- Komplikationsraten ✓ pro MIC
- Onkologische Ergebnisse ± MIC

## Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

Op-Zeit – Komplikationen - Krankenhausaufenthalt

	Open	Laparoscopic	Robotic	P-Value
OP-time	253 min.	278 min.	310 min.	<0,001
Anastomotic-leakage	3,4 %	10,8 %	7,3 %	0,012
Wound infection	4,8 %	1,2 %	0,6 %	0,05
Hospital stay	16,0 Tage	13,5 Tage	10,8 Tage	<0,001

Kang et al. Ann Surg 2013

# Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

## Onkologische Ergebnisse

Reference	Country (year)	Study design	Surgery	Sample size	Follow-up period (mo)	5-Yr OS (%)	5-Yr DSS (%)	5-Yr DFS (%)	5-Yr cumulative local recurrence rate (%)
Cho et al. [11]	Korea (2015)	Case matched	Robot	278	51.0±13.1	92.2	93.6	81.8	5.9
			Lap	278	52.5±17.1	93.1	95.5	79.6	3.9
Park et al. [16]	Korea (2015)	Nonrandomized comparative	Robot	133	54.4±17.3	92.8	NA	81.9	2.3
			Lap	84		93.5	NA	78.7	1.2
Ghezzi et al. [18]	Brazil/Italy (2014)	Nonrandomized comparative	Robot	65	46.7±11.5	85	86.6	73.2	3.2*
			Open	109	55.1±12.2	76.1	78.3	69.5	16.1

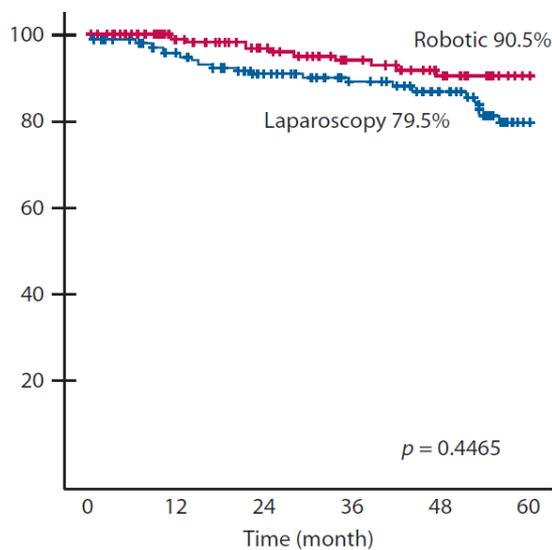
Kim J et al. Dis Colon Rectum 2017

# Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

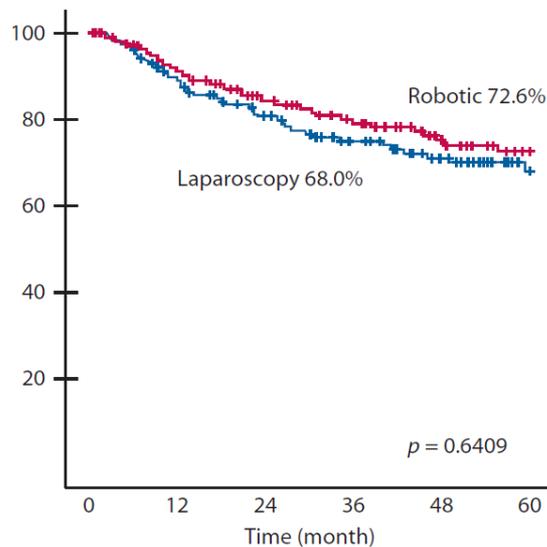
## Onkologische Ergebnisse

Reference	Country (year)	Study design	Surgery	Sample size	Follow-up period (mo)	5-Yr OS (%)	5-Yr DSS (%)	5-Yr DFS (%)	5-Yr cumulative local recurrence rate (%)
Cho et al. [11]	Korea (2015)	Case matched	Robot	278	51.0±13.1	92.2	93.6	81.8	5.9
			Lap	278	52.5±17.1	93.1	95.5	79.6	3.9
Park et al. [16]	Korea (2015)	Nonrandomized comparative	Robot	133	54.4±17.3	92.8	NA	81.9	2.3
			Lap	84		93.5	NA	78.7	1.2
Ghezzi et al. [18]	Brazil/Italy (2014)	Nonrandomized comparative	Robot	65	46.7±11.5	85	86.6	73.2	3.2*
			Open	109	55.1±12.2	76.1	78.3	69.5	16.1

cancer specific survival



disease free survival



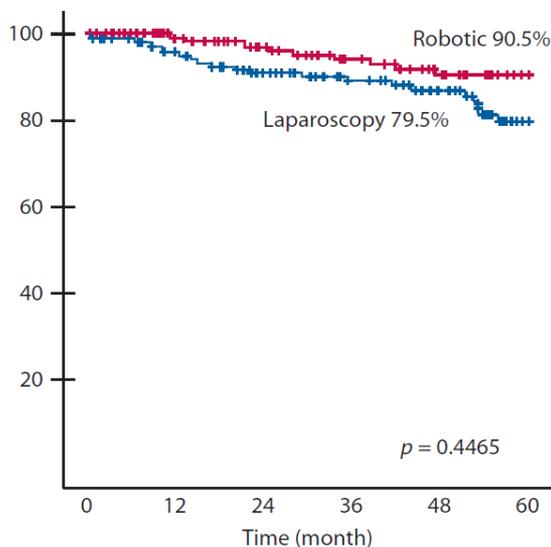
Kim J et al. Dis Colon Rectum 2017

# Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

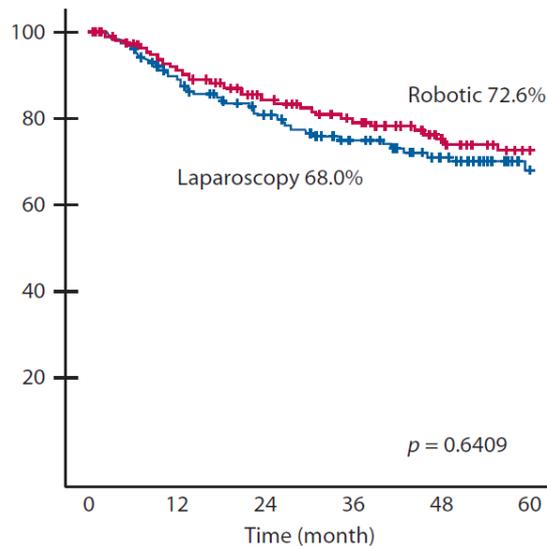
## Onkologische Ergebnisse

Reference	Country (year)	Study design	Surgery	Sample size	Follow-up period (mo)	5-Yr OS (%)	5-Yr DSS (%)	5-Yr DFS (%)	5-Yr cumulative local recurrence rate (%)
Cho et al. [11]	Korea (2015)	Case matched	Robot	278	51.0±13.1	92.2	93.6	81.8	5.9
			Lap	278	52.5±17.1	93.1	95.5	79.6	3.9
Park et al. [16]	Korea (2015)	Nonrandomized comparative	Robot	133	54.4±17.3	92.8	NA	81.9	2.3
			Lap	84		93.5	NA	78.7	1.2
Ghezzi et al. [18]	Brazil/Italy (2014)	Nonrandomized comparative	Robot	65	46.7±11.5	85	86.6	73.2	3.2*
			Open	109	55.1±12.2	76.1	78.3	69.5	16.1

cancer specific survival



disease free survival



CSS/DFS  
robTME vs. lapTME: n. s.

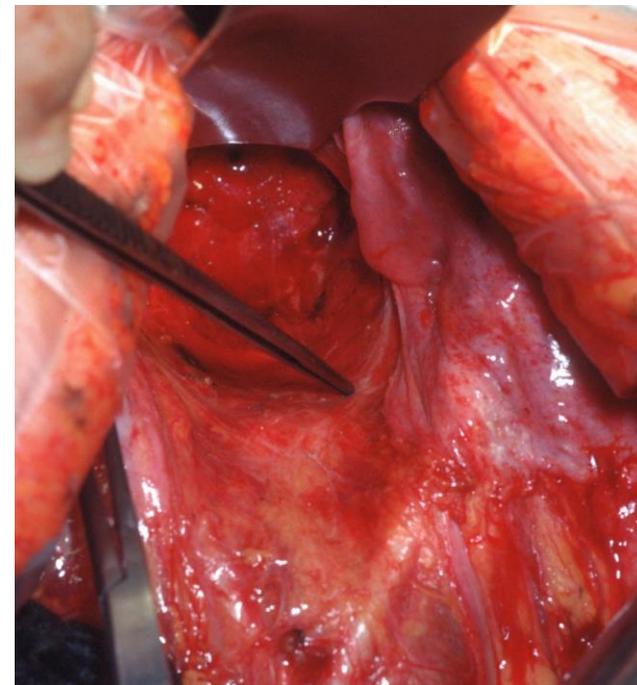
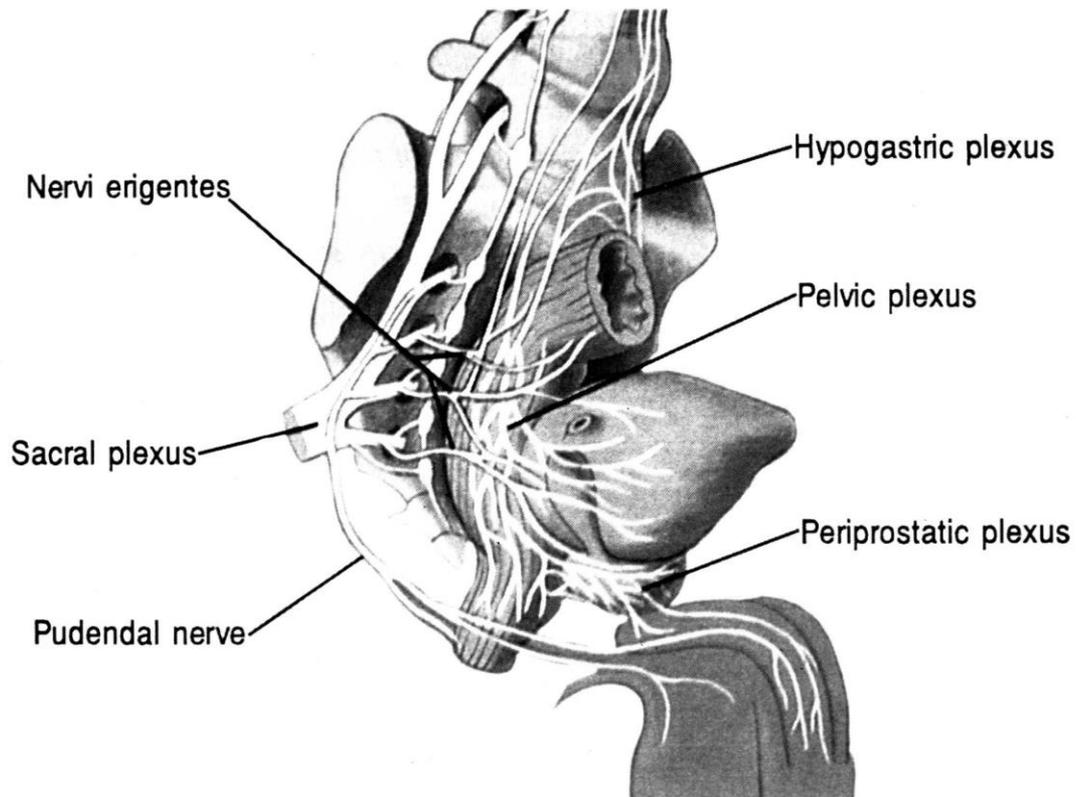
**ABER:**

robTME  
unabhängiger positiver  
Prognosefaktor für  
OS/CSS

Kim J et al. Dis Colon Rectum 2017

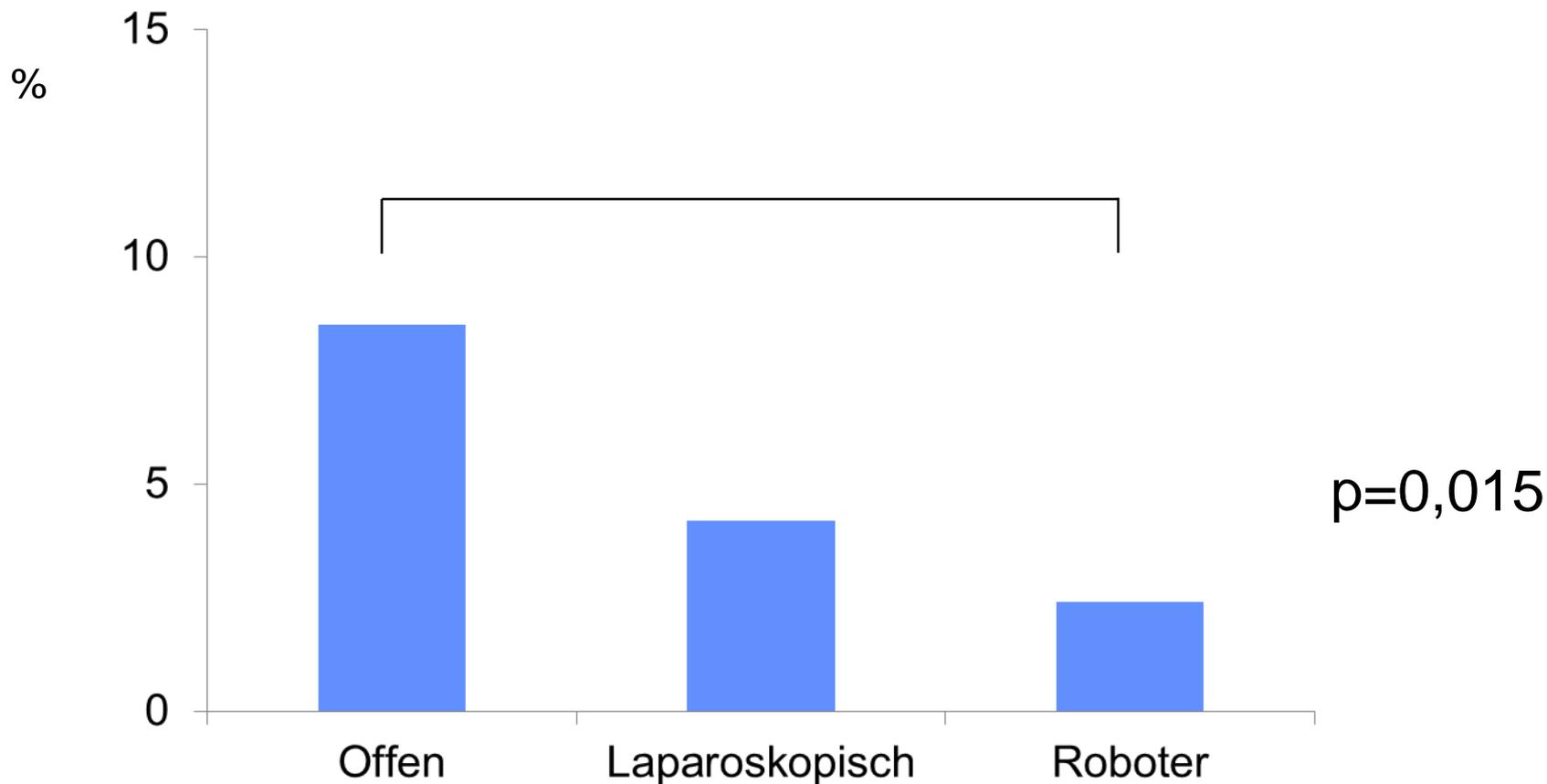
# Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

## Schonung der Beckennerven: Urogenitale Funktion



# Roboterassistierte TAR/TME: Ergebnisse

## Harnblasentleerungsstörungen



Kang et al. Ann Surg 2013

# ROLARR: RObotic versus LAParoscopic Resection for Rectal Cancer

## Histopathologische Ergebnisse



	Lap (n=224)	Robotic (n=235)	Total (n=459)
<b>CRM positiv</b>	14 (6.3%)	12 (5.1%)	26 (5.7%)
<b>Resektionsrand positiv</b>			
<b>aboral</b>	0	0	0
<b>oral</b>	1 (0.4%)	0	1 (0.2%)

Pigazzi A: Sages 2016 Annual Meeting

# ROLARR: RObotic versus LAParoscopic Resection for Rectal Cancer

## Konversionsrate



	Lap (n=234)	Robotic (n=237)	OR (95%CI)
Konversionsrate gesamt	12.2%	8.1%	0.61 (0.31-1.21)
Männer	<b>16.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>0.46 (0.21-0.99)</b>
Tiefes Rektum	13.3%	7.2%	0.49 (0.21-1.12)
Adipositas	27.8%	18.9%	0.58 (0.21-1.60)

Pigazzi A: Sages 2016 Annual Meeting

# ROLARR: RObotic versus LAParoscopic Resection for Rectal Cancer

## Konversionsrate



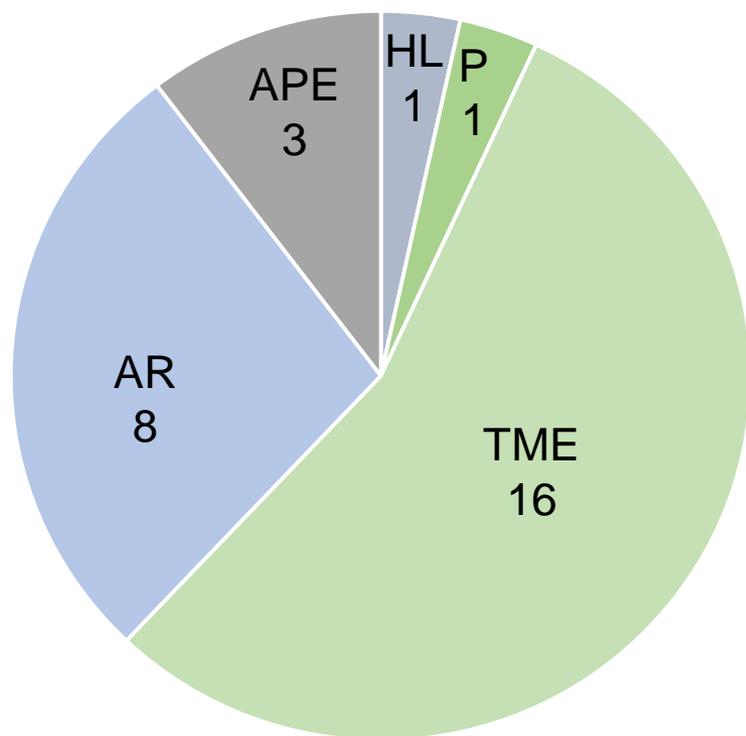
	Lap (n=234)	Robotic (n=237)	OR (95%CI)
Konversionsrate gesamt	12.2%	8.1%	0.61 (0.31-1.21)
Männer	<b>16.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>0.46 (0.21-0.99)</b>
Tiefes Rektum	13.3%	7.2%	0.49 (0.21-1.12)
Adipositas	27.8%	18.9%	0.58 (0.21-1.60)

robTME: Vorteil bei schwierigem Situs

Pigazzi A: Sages 2016 Annual Meeting

# Roboterassistierte TME: Ergebnisse Charité Campus Benjamin Franklin

Stand 05/2017



*n* = 29

TAR/TME gesamt	16
nRCT	12 (75%)
OP-Zeit (min)	284 (235-492)
Konversionsrate	0
MERCURY 1	15 (93.7%)
CRM neg	100%
DRM/ORM neg	100%
Lymphknoten	16 (10-36)
Liegedauer (d)	8 (4-16)
AI	1 (6.3%)

## AI gesamt laparoskopisch + offen

Kolonkarzinom 2.5%  
 Rektumkarzinom 8.3%

# Roboterassistierte Chirurgie

## Fazit 2018

Deutliche Erweiterung der technischen Möglichkeiten in der minimal invasiven Chirurgie

Fragliche Auswirkungen auf Komplikationsraten, einzelne Hinweise für bessere Ergebnisse (z. B. robTME / Funktionserhalt autonomer Nerven)

Mögliche Vorteile der robTME bei Konversionsraten

Bislang kein nachgewiesener Vorteil bei mittel- und langfristigen onkologischen Ergebnissen

### **Perspektiven**

Haptisches Feedback

Navigation

Kostenreduktion

weitere konkurrierende Systeme vor Markteinführung



Herzlichen Dank!

[martin.kreis@charite.de](mailto:martin.kreis@charite.de)