

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E COSTI DELLA SANITA': IL CASO DELLA CHIRURGIA ROBOTICA

Daniele Minardi

Clinica Urologica
Università Politecnica delle Marche
A.O. Ospedali Riuniti - Ancona



SOCIETÀ ITALIANA DI ANDROLOGIA
Sez. Marche Emilia Romagna e Repubblica di S. Marino



01 OTTOBRE 2016
ANCONA, Hotel SeePort

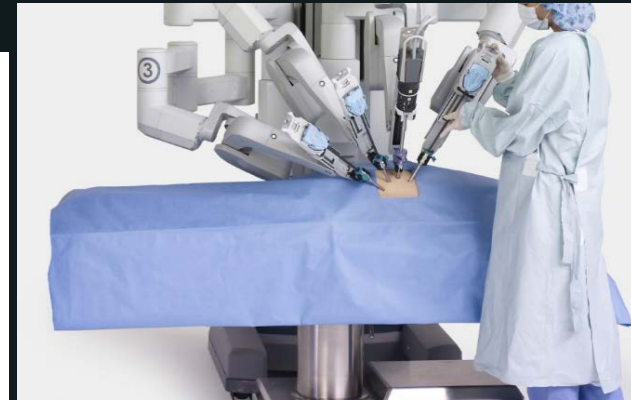
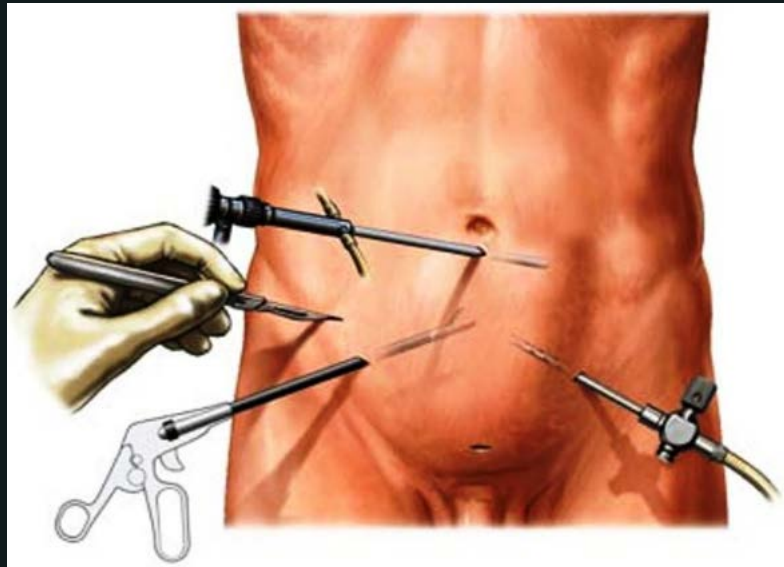
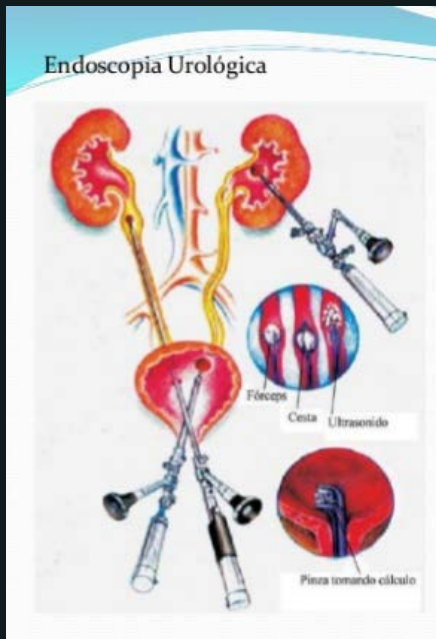
- **L'economia sanitaria** studia i problemi di **PRODUZIONE**, **DISTRIBUZIONE** e **CONSUMO** in campo sanitario in rapporto alla produzione del bene **“salute”**
- Negli ultimi 20-30 anni domanda e offerta di assistenza sanitaria sono cresciute rapidamente per molte cause, soprattutto in seguito all'implementazione della **ricerca** e al **progresso tecnologico**



Data però la **LIMITATEZZA DELLE RISORSE** a disposizione, diviene necessaria una attenta ricerca di metodologie per organizzare le funzioni all'interno del sistema perseguendo la ottimizzazione delle risorse impiegate.



- **L'AVVENTO DELLA TECNOLOGIA** in medicina ha condotto a profondi cambiamenti nella nostra capacità di diagnosticare e trattare la maggior parte delle malattie
- Questo è particolarmente vero quando consideriamo la **chirurgia urologica**
- L'introduzione della chirurgia urologica **endoscopica**, **laparoscopica** e **robotica** ha rivoluzionato la gestione delle malattie urologiche rispetto agli anni precedenti.



SCOPO finale delle innovazioni tecnologiche

MIGLIORARE

- i risultati peri-operatori
- la ripresa degli aspetti funzionali
- la qualità di vita post-operatoria nel più breve tempo possibile
- la nostra capacità di trattare casi sempre più complessi.



L'innovazione tecnologica è responsabile dell'aumento dei costi

Le nuove tecnologie possono portare ad un aumento della spesa sanitaria sia perché sono più costose dei trattamenti precedenti, oppure perché la loro introduzione può portare ad un incremento del tipo e del numero dei pazienti trattati in un determinato centro.



Spesso medici e pazienti, sono spinti a nuovi metodi di trattamento, prima ancora che i loro vantaggi e svantaggi vengano appieno analizzati

Questo certamente è il caso del sistema robotico Da Vinci.

Il sistema robotico fu dapprima introdotto negli Stati Uniti nel 1995, ma iniziò ad essere usato in chirurgia nel 1997; la prima versione del sistema Da Vinci divenne disponibile per la vendita nel 1998.

Al momento attuale, negli Stati Uniti sono operativi più di 1.400 robot, nelle altre nazioni più di 400



L'introduzione della tecnologia robotica influisce sui consumi principalmente aumentando i costi delle procedure.

- **elevati costi fissi**
- **elevati costi di manutenzione**
- **materiale mono-uso**

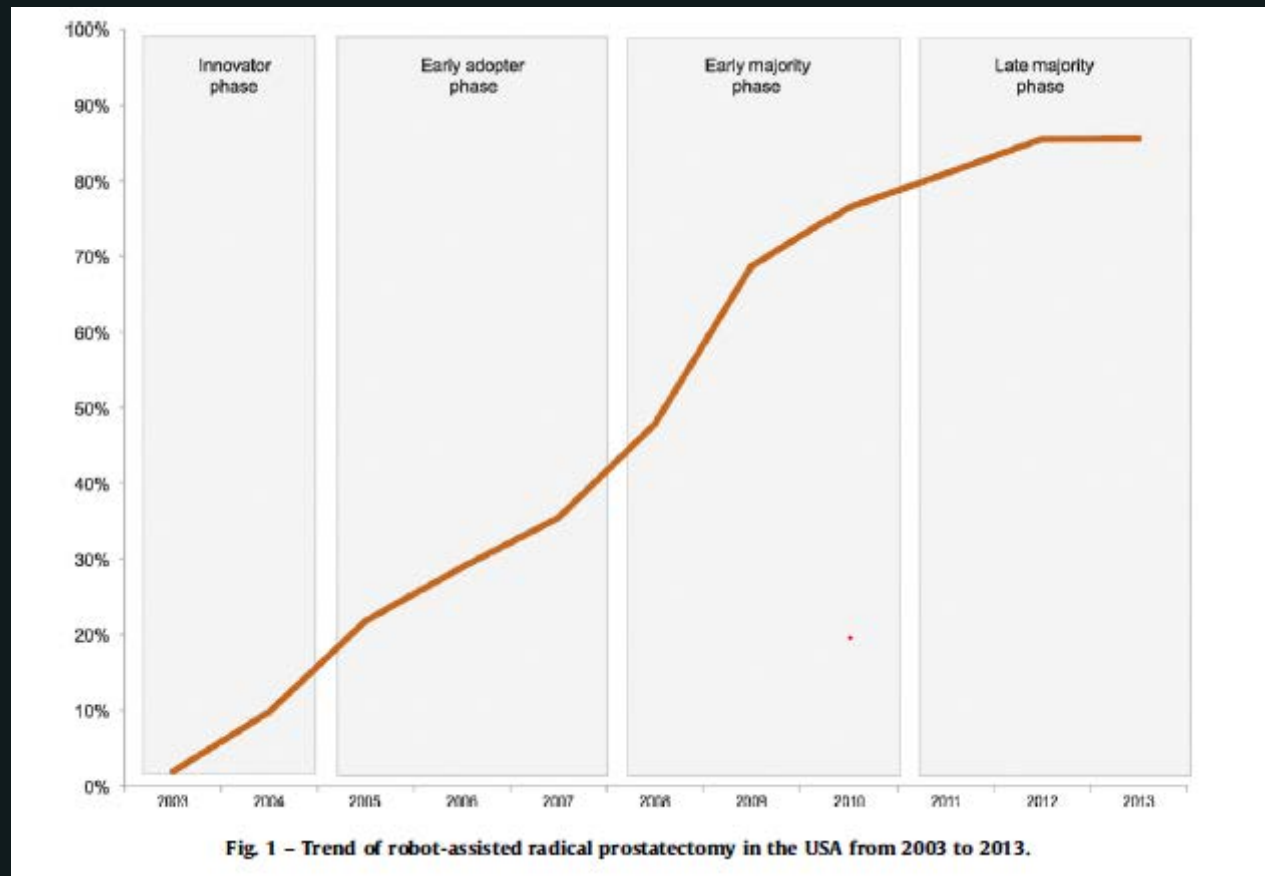
L'utilizzo del sistema robotico può anche richiedere **TEMPI CHIRURGICI** più lunghi, almeno inizialmente

I costi aggiunti verranno bilanciati da una riduzione delle giornate di degenza post-operatorie e da un guadagno di produttività del paziente





Negli Stati Uniti la tecnica robotica della **prostatectomia radicale** rappresenta più del 70% degli interventi eseguiti per carcinoma prostatico



Relative effectiveness of robot-assisted and standard laparoscopic prostatectomy as alternatives to open radical prostatectomy for treatment of localised prostate cancer: a systematic review and mixed treatment comparison meta-analysis

Clare Robertson, Andrew Close*, Cynthia Fraser, Tara Gurung, Xueli Jia, Pawana Sharma, Luke Vale†, Craig Ramsay and Robert Pickard‡

*Health Services Research Unit, University of Aberdeen, Aberdeen, *School of Biology, †Institute of Health and Society, and ‡Institute of Cellular Medicine, Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, UK*

BJU Int 2013; 112: 798–812
wileyonlinelibrary.com

Alcuni studi hanno paragonato la tecnica robotica e laparoscopica con la tecnica open per la prostatectomia radicale. Sono stati presi in considerazioni i seguenti parametri di outcome:

- **complicanze peri e post-operatorie**: trasfusioni ematiche, lesioni di organi, fistola urinaria, infezione della ferita, ileo paralitico, trombosi venosa profonda, stenosi del collo vescicale, morte
- **funzionali**: dolore post-operatorio, ritorno alla attività, qualità di vita, continenza urinaria, potenza sessuale
- **oncologici**: percentuale di margini positivi, recidiva biochimica, trattamenti adiuvanti, sopravvivenza libera da malattia

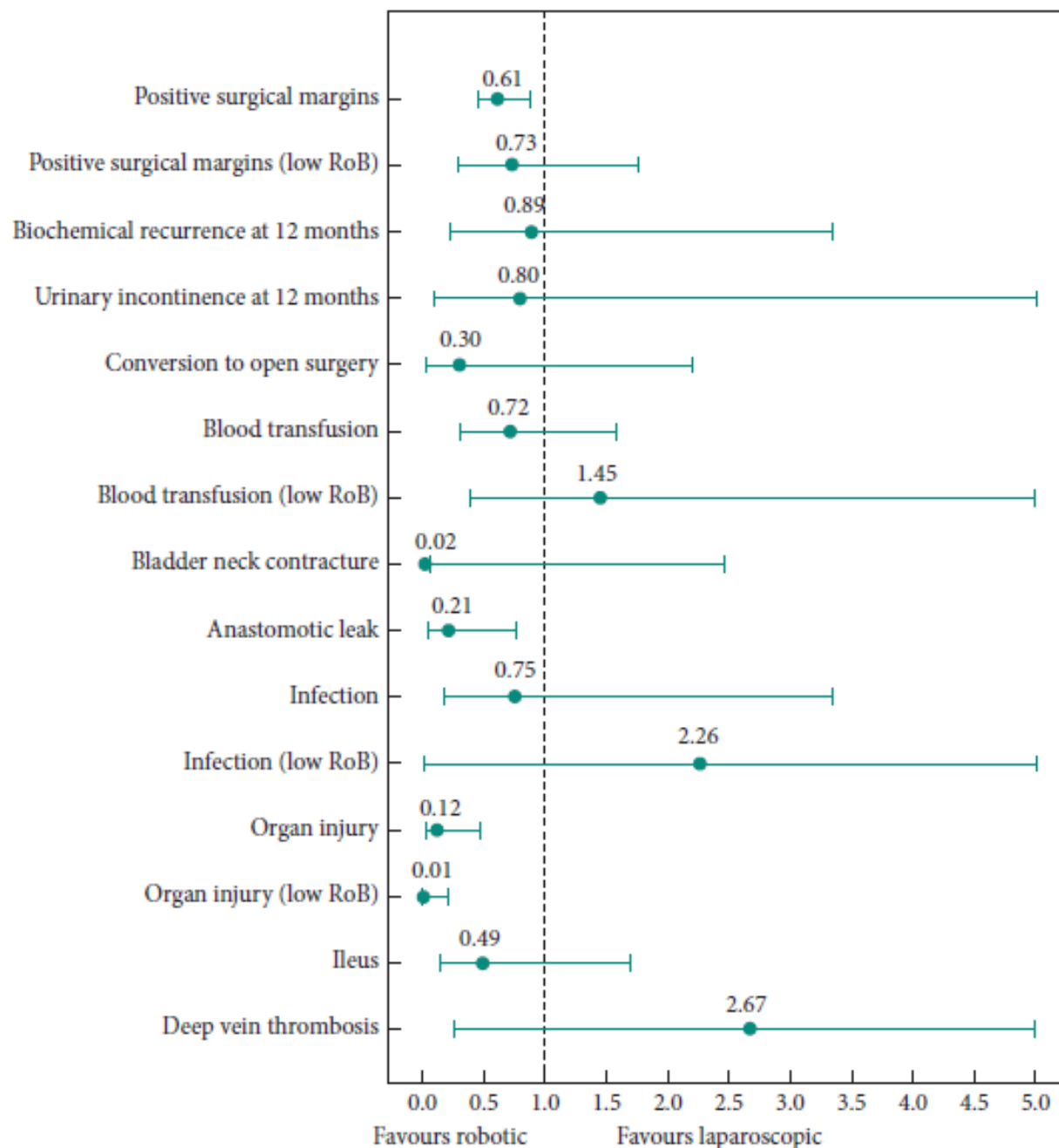


Fig. 6 Summary of the clinical effect sizes (OR and 95% CrI) from meta-analyses. To improve visual display, the upper CrI has been truncated to 5.0. Estimates from only low risk of bias (RoB) studies are shown.

PROSTATECTOMIA RADICALE ROBOTICA

- minor rischio di complicanze intraoperatorie rispetto alla laparoscopica (0.4% vs 2.9%)
- un minor tasso di margini positivi chirurgici (17.6% vs 23.6%)
- rispetto alla chirurgia a cielo aperto e laparoscopica:
minore incidenza di trasfusioni ematiche, di stenosi del collo vescicale, di fistola urinosa a livello dell'anastomosi vescico-uretrale, di infezione, di lesioni agli organi vicini, di ileo paralitico e di trombosi venosa profonda

PROSTATECTOMIA RADICALE ROBOTICA

la minore incidenza di tali complicanze influisce pertanto anche sull'analisi economica

Non è stato inoltre possibile rilevare una differenza nel tasso di incontinenza urinaria a 12 mesi, e non è stato possibile trarre dati conclusivi riguardo la funzione sessuale; pertanto l'analisi economica di tali aspetti non risulta dirimente.



Robot-assisted versus other types of radical prostatectomy: Population-based safety and cost comparison in Japan, 2012–2013

Toru Sugihara,^{1,2} Hideo Yasunaga,³ Hiromasa Horiguchi,⁴ Hiroki Matsui,³ Tetsuya Fujimura,² Hiroaki Nishimatsu,² Hiroshi Fukuhara,² Haruki Kume,² Yu Changhong,¹ Michael W. Kattan,¹ Kiyohide Fushimi⁵ and Yukio Homma²

Cancer Sci 105 (2014) 1421–1426

Retropubic, Laparoscopic, and Robot-Assisted Radical Prostatectomy: Surgical, Oncological, and Functional Outcomes: A Systematic Review

Francesco De Carlo^a Francesco Celestino^b Cristian Verri^a Francesco Masedu^c
Emanuele Liberati^b Savino Mauro Di Stasi^a

Urol Int 2014;93:373–383
DOI: 10.1159/000366008

CHIRURGIA ROBOTICA, rispetto alla chirurgia a cielo aperto e laparoscopica, risulta complessivamente più economica, con una riduzione dei costi pari al 5.1%

nonostante l'aumento del costo dell'intervento chirurgico in sé (52.4%)

- dovuto al costo di ammortamento e al materiale
- più lunghi tempi di occupazione della sala operatoria

uno dei fattori che contribuisce alla diminuzione globale dei costi è senz'altro la **riduzione della degenza post-operatoria** con la chirurgia robotica, diminuzione che risulta essere pari al 9,1%.

Comparative Cost-effectiveness of Robot-assisted and Standard Laparoscopic Prostatectomy as Alternatives to Open Radical Prostatectomy for Treatment of Men with Localised Prostate Cancer: A Health Technology Assessment from the Perspective of the UK National Health Service

*Andrew Close^a, Clare Robertson^b, Stephen Rushton^a, Mark Shirley^a, Luke Vale^c,
Craig Ramsay^b, Robert Pickard^{d,*}*

EUROPEAN UROLOGY 64 (2013) 361–369

- quantificati i costi della prostatectomia robotica, che risultano essere superiori rispetto alla prostatectomia laparoscopica da 1595 a 1713 euro
- la prostatectomia robotica comporti un aumento significativo della qualità di vita

Original article

Evaluation of positive surgical margins in patients undergoing robot-assisted and open radical prostatectomy according to preoperative risk groups

Nazareno Suardi, M.D.^{a,*}, Paolo Dell'Oglio, M.D.^{a,b}, Andrea Gallina, M.D.^a, Giorgio Gandaglia, M.D.^a, Nicolò Buffi, M.D.^c, Marco Moschini, M.D.^a, Nicola Fossati, M.D.^a, Giovanni Lughezzani, M.D.^c, Pierre I. Karakiewicz, M.D.^{b,d}, Massimo Freschi, M.D.^e, Roberta Lucianò, M.D.^e, Shahrokh F. Shariat, M.D.^f, Giorgio Guazzoni, M.D.^c, Franco Gaboardi, M.D.^a, Francesco Montorsi, M.D.^a, Alberto Briganti, M.D.^a

5. Conclusions

The introduction of the robotic approach led to a significant reduction in the rate of PSMs of the individuals undergoing RP at our institution. Although there was no difference in the rate of PSMs between low- and intermediate-risk groups, RARP was associated with a lower rate of PSMs in patients with high-risk disease. Taken together, these findings suggest that the robotic approach should be considered in the decision making of high-risk disease.

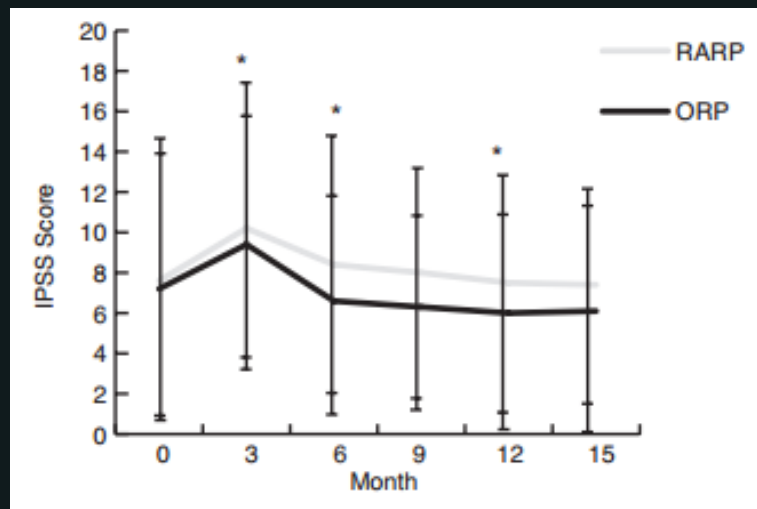
Multivariable logistic regression analyses predicting the presence of one or more positive surgical margins after radical prostatectomy in the overall patient population ($n = 6,194$) and in each patient's risk group after accounting for pathological variables^a

Variables	Overall		Low risk		Intermediate risk		High risk	
	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value
Prostate volume	0.98 (0.97–0.99)	<0.001	0.98 (0.97–0.99)	<0.001	0.98 (0.97–0.99)	0.001	0.98 (0.97–0.99)	0.01
Tumor volume	1.09 (1.07–1.12)	<0.001	1.18 (1.12–1.26)	<0.001	1.06 (1.03–1.09)	<0.001	1.11 (1.08–1.14)	<0.001
RARP vs. ORP	0.75 (0.60–0.94)	0.01	0.84 (0.54–1.33)	0.5	0.76 (0.55–1.05)	0.1	0.59 (0.38–0.93)	0.02
Extracapsular extension	4.45 (3.61–5.49)	<0.001	3.53 (2.05–6.07)	<0.001	5.86 (4.31–7.97)	<0.001	3.65 (2.54–5.25)	<0.001
Seminal vesicles invasion	2.97 (2.14–4.12)	<0.001	1.65 (0.57–4.54)	0.34	2.39 (1.41–4.03)	0.001	4.1 (2.52–6.68)	<0.001
Pathological Gleason score 8–10 vs. ≤7	3.47 (2.86–4.07)	<0.001	3.52 (1.08–11.4)	0.03	2.56 (1.93–3.47)	<0.001	4.02 (2.00–7.49)	<0.001

Health-related quality of life in robotic versus open radical prostatectomy

Stacy Rush, MSc. Eng.;^{*} Shabbir M.H. Alibhai, MD, FRCPC;[†] Lizhen Xu, PhD;[‡] Wei Xu, PhD;[§] Alyssa S. Louis, BSc;^{*} Andrew G. Matthew, PhD, C. Psych.;^{*Y} Michael Nesbitt, BA;^{*} Antonio Finelli, MD, FRCSC;^{*} Neil E. Fleshner, MD, FRCSC;^{*} Robert J. Hamilton, MD, FRCSC;^{*} Girish Kulkarni, MD;^{*} Alexandre Zlotta, MD, FRCSC;^{*} Michael A.S. Jewett, MD, FRSCS;^{*} John Trachtenberg, MD, FRCSC^{*}

Cite as: *Can Urol Assoc J* 2015;9(5-6):179-87. <http://dx.doi.org/10.5489/cuaj.2618>
Published online June 15, 2015.



Migliore qualità di vita dopo RARP in un follow-up di 15 mesi

ORIGINAL ARTICLE

Cost-effectiveness of robot-assisted partial nephrectomy for the prevention of perioperative complications

Stephan Buse^{1,2} · Carolin E. Hach¹ · Phillip Klumpen¹ · Assen Alexandrov¹ ·
Rene Mager² · Alexandre Mottrie^{3,4} · Axel Haferkamp²

Alcuni studi hanno valutato il costo-efficacia della **nephrectomia parziale robotica** rispetto alla laparoscopica e a cielo aperto

- costo medio della tecnica a cielo aperto è di 12.539 dollari, di quella laparoscopica 10.782, e di quella robotica 13.186
- aumento dei costi pari al 55% dovuto a complicanze post-operatorie



la chirurgia robotica ha un miglior rapporto costo-beneficio

Single Institutional Cost Analysis of 325 Robotic, Laparoscopic, and Open Partial Nephrectomies

Humberto Laydner, Wahib Isac, Riccardo Autorino, Ahmad Kassab, Rachid Yakoubi, Shahab Hillyer, Ali Khalifeh, Steven C. Campbell, Amr Fergany, Matthew Simmons, and Jihad H. Kaouk

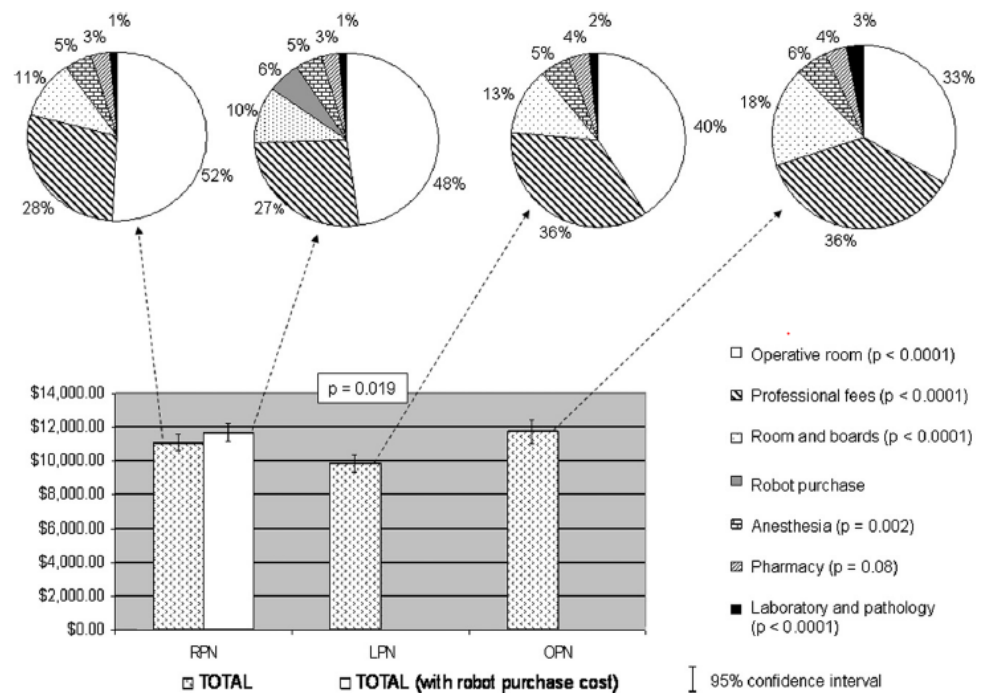


Figure 1. Overall and proportional costs associated with robotic (RPN), laparoscopic (LPN), and open partial nephrectomy (OPN).

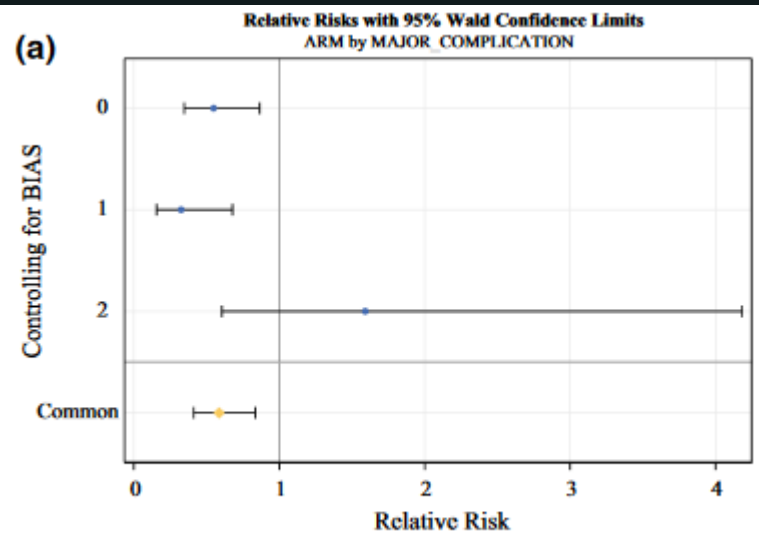
RPN had higher operating room costs than LPN and OPN, primarily due to instrumentation and supplies. This higher cost was offset by decreased cost of hospitalization in compared with the OPN group. Modification of practices aimed at lowering RPN instrumentation and supply costs may enable cost equivalence. UROLOGY 81: 533–539, 2013. © 2013 Elsevier Inc.

Comparison of 1800 Robotic and Open Partial Nephrectomies for Renal Tumors

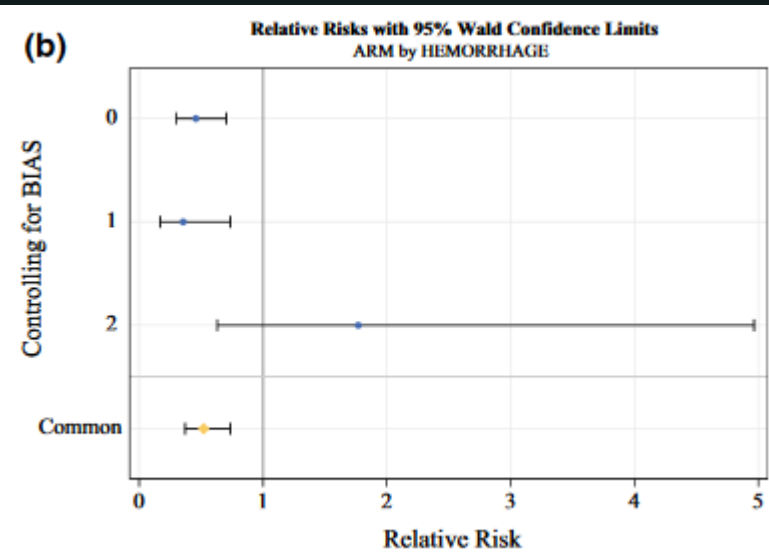
Benoit Peyronnet, MD¹, Thomas Seisen, MD², Emmanuel Oger, MD, PhD³, Christophe Vaessen, MD², Yohann Grassano, MD⁴, Thibaut Benoit, MD⁵, Julie Carrouget, MD⁶, Benjamin Pradère, MD¹, Zineddine Khene, MD¹, Anthony Giwerc, MD⁷, Romain Mathieu, MD¹, Jean-Baptiste Beauval, MD⁵, François-Xavier Nouhaud, MD⁷, Pierre Bigot, MD, PhD⁶, Nicolas Doumerc, MD⁵, Jean-Christophe Bernhard, MD⁴, Arnaud Mejean, MD, PhD⁸, Jean-Jacques Patard, MD, PhD⁹, Sharokh Shariat, MD, PhD¹⁰, Morgan Roupret, MD, PhD², Karim Bensalah, MD, PhD¹, and French Committee of Urologic Oncology (CCAFU)

Ann Surg Oncol 2016
DOI 10.1245/s10434-016-5411-0

Conclusion. In this study, RPN was less morbid than OPN, with lower complications, less blood loss, and a shorter hospital of stay. The intermediate-term oncologic outcomes were similar in the two groups.



Risks computed for column 1 (MAJOR_COMPLICATION = .)



Risks computed for column 1 (HEMORRHAGE = .)

Health resource use after robot-assisted surgery vs open and conventional laparoscopic techniques in oncology: analysis of English secondary care data for radical prostatectomy and partial nephrectomy

David Hughes^{*,†}, Charlotte Camp^{*}, Jamie O'Hara^{*,†} and Jim Adshead[‡]
^{*}HCD Economics, Daresbury, [†]Faculty of Health and Social Care, University of Chester, Chester, and [‡]Hertfordshire and South Bedfordshire Urological Cancer Centre, Department of Urology, Lister Hospital, Stevenage, UK

BJU Int 2016; 117: 940-947
wileyonlinelibrary.com

Superiorità della RARP e RPN per quanto riguarda outcomes e costi in follow-up a 3 anni

Table 1 Outcome measures at 360 and 1 080 days after surgery: radical prostatectomy.

Outcome measure	360 days after radical prostatectomy (n = 19 480)				
	LRP (n = 5 816)	ORP (n = 7 806)	RARP (n = 5 858)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	1.17 (1.98)	1.29 (1.85)	0.90 (1.61)	−0.39	<0.001
Bed-days	0.79 (3.11)	0.92 (3.50)	0.48 (2.19)	−0.44	<0.001
Excess bed-days	0.06 (0.87)	0.07 (1.12)	0.01 (0.27)	−0.06	<0.001
Outpatient appointments	7.39 (7.02)	7.95 (8.05)	7.72 (8.17)	−0.23	0.12

Outcome measure	1 080 days after radical prostatectomy (n = 10 565)				
	LRP (n = 3 139)	ORP (n = 5 035)	RARP (n = 2 391)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	1.97 (3.38)	2.22 (3.47)	1.61 (7.00)	−0.61	<0.001
Bed-days	1.44 (5.47)	1.82 (7.58)	0.99 (4.32)	−0.83	<0.001
Excess bed-days	0.12 (1.51)	0.19 (3.36)	0.05 (0.68)	−0.14	<0.001
Outpatient appointments	15.76 (11.90)	16.84 (13.10)	15.49 (13.35)	−1.35	<0.001

*ORP vs RARP. LRP, laparoscopic radical prostatectomy; ORP, open radical prostatectomy; RARP, robot-assisted radical prostatectomy. Values are means (sd).

Table 2 Average costs for cost drivers at 360 and 1 080 days after surgery: radical prostatectomy.

Cost driver	360 days after radical prostatectomy (n = 19 480)				
	LRP (n = 5 816)	ORP (n = 7 806)	RARP (n = 5 858)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	£763.35 (1 476.60)	£860.76 (1 619.62)	£576.68 (1 157.64)	−284.08	<0.001
Outpatient appointments	£1032.70 (1 308.22)	£1170.52 (1 575.08)	£1101.93 (1 508.28)	−68.59	0.021
Total costs	£1796.05 (2 053.63)	£2031.28 (2 308.15)	£1678.62 (2 005.32)	−352.66	<0.001

Cost driver	1 080 days after radical prostatectomy (n = 10 565)				
	LRP (n = 3 139)	ORP (n = 5 035)	RARP (n = 2 391)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	£1560.20 (2 770.32)	£1730.24 (3 026.46)	£1178.83 (2 253.81)	−551.41	<0.001
Outpatient appointments	£2227.22 (2 115.78)	£2477.76 (2 432.27)	£2281.97 (2 420.98)	−195.03	<0.001
Total costs	£3787.42 (3 850.05)	£4208.00 (4 205.27)	£3460.81 (3 691.25)	−747.19	<0.001

*ORP vs RARP. LRP, laparoscopic radical prostatectomy; ORP, open radical prostatectomy RARP, robot-assisted radical prostatectomy. Values are means (sd).

Health resource use after robot-assisted surgery vs open and conventional laparoscopic techniques in oncology: analysis of English secondary care data for radical prostatectomy and partial nephrectomy

David Hughes^{*,†}, Charlotte Camp^{*}, Jamie O'Hara^{*,†} and Jim Adshead[‡]
^{*}HCD Economics, Daresbury, [†]Faculty of Health and Social Care, University of Chester, Chester, and [‡]Hertfordshire and South Bedfordshire Urological Cancer Centre, Department of Urology, Lister Hospital, Stevenage, UK

robot-assisted surgery may represent a cost-saving alternative to existing surgical options

Table 3 Outcome measures at 360 days and 1 080 days after surgery: partial nephrectomy.

Outcome measure	360 days after partial nephrectomy (n = 1 561)				
	LPN (n = 569)	OPN (n = 837)	RAPN (n = 155)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	0.48 (0.99)	0.72 (5.46)	0.28 (0.62)	−0.44	0.029 [†]
Bed-days	1.07 (4.12)	1.31 (4.95)	0.40 (1.70)	−0.91	0.040 [†]
Excess bed-days	0.03 (0.32)	0.14 (1.53)	0.00 (0.00)	−0.14	0.134
Outpatient appointments	4.96 (3.88)	5.46 (5.58)	5.31 (4.66)	−0.15	0.881

Outcome measure	1 080 days after partial nephrectomy (n = 717)				
	LPN (n = 214)	OPN (n = 479)	RAPN (n = 24)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	1.15 (2.18)	2.46 (21.94)	0.92 (1.72)	−1.54	0.630
Bed-days	2.86 (9.11)	2.80 (9.86)	1.08 (3.12)	−1.72	0.313
Excess bed-days	0.10 (0.63)	0.35 (2.69)	0.00 (0.00)	−0.35	0.379
Outpatient appointments	12.64 (10.30)	13.44 (12.23)	12.71 (10.98)	−0.73	0.681

*OPN vs RAPN. [†]Significant at 95%. LPN, laparoscopic partial nephrectomy; OPN, open partial nephrectomy; RAPN, robot-assisted partial nephrectomy. Values are means (sd).

Table 4 Average costs for cost drivers at 360 and 1 080 days after surgery: partial nephrectomy.

Cost driver	360 days after partial nephrectomy (n = 1 561)				
	LPN (n = 569)	OPN (n = 837)	RAPN (n = 155)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	£622.10 (1 561.83)	£823.10 (3 246.36)	£317.19 (937.58)	−£505.91	0.019
Outpatient appointments	£401.63 (366.20)	£418.82 (609.17)	£461.77 (504.64)	−£42.95	0.039
Total costs	£1023.73 (1 730.85)	£1241.93 (3 352.69)	£778.96 (1 105.98)	−£462.97	0.843

Cost driver	1 080 days after partial nephrectomy (n = 717)				
	LPN (n = 214)	OPN (n = 479)	RAPN (n = 24)	Difference *	P value *
Inpatient admissions	£1472.97 (2 731.89)	£1837.58 (7 799.61)	£1109.29 (2 134.24)	−£728.29	0.560
Outpatient appointments	£966.73 (840.46)	£1051.01 (1 084.02)	£1012.83 (1 025.50)	−£38.18	0.564
Total costs	£2439.70 (3 124.69)	£2888.60 (8 154.18)	£2122.13 (2 664.63)	−£766.47	0.570

*OPN vs RAPN. LPN, laparoscopic partial nephrectomy; OPN, open partial nephrectomy; RAPN, robot-assisted partial nephrectomy. Values are means (sd).

Reducing Robotic Prostatectomy Costs by Minimizing Instrumentation

Joan C. Delto, MD,¹ George Wayne, BS,² Rafael Yanes, MD,¹
Alan M. Nieder, MD,^{1,2} and Akshay Bhandari, MD^{1,2}

- la possibilità di ridurre il costo della chirurgia robotica minimizzando l'impiego di alcuni strumenti o presidi che possono essere associati a tale tecnica, come ad esempio l'impiego di **Ligasure, collanti emostatici o fili di sutura particolarmente costosi**
- tali presidi possono non essere impiegati come complemento della chirurgia robotica, in quanto la tecnica robotica, essendo più precisa, permette di assicurare una migliore emostasi e pertanto di evitare il loro impiego; in tale modo è stata valutata la possibilità di **ridurre i costi di ogni singolo intervento chirurgico di circa il 40%**, pur non incidendo sulla incidenza delle perdite ematiche, del tempo operatorio o delle complicanze post-operatorie.



LETTERE dalla FACOLTÀ

Bollettino della Facoltà
di Medicina e Chirurgia
dell'Università Politecnica
delle Marche

Direttore Editoriale
Prof. Marcello M. D'Errico

Anno XIX n. 4
Luglio/Agosto 2016

Medicina clinica

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E COSTI DELLA SANITÀ

Il caso della chirurgia robotica

Daniele Minardi **Giorgio Giovanelli***

Clinica Urologica, Dipartimento di Scienze Cliniche Specialistiche e Odontostomatologiche
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Università Politecnica delle Marche