

CIRURGIA ROBÓTICA EM UROLOGIA

*RONALDO DAMIÃO
FABRÍCIO BORGES CARRERETTE
VÍCTOR TEIXEIRA DUBEUX
GUILHERME CHONCHOL BAHBOUT
PAULO ROBERTO SALUSTIANO DE CARVALHO
JOSE ANACLETO DUTRA DE RESENDE JÚNIOR
RUI DE TEÓFILO FIGUEIREDO FILHO
CELSON MARIO COSTA LARA*

INTRODUÇÃO

Desde a primeira cirurgia realizada com auxílio de um robô em 1985, o número de procedimentos que se utilizam dessa plataforma vem aumentando de forma expressiva, principalmente a partir do início dos anos 2000. Os Estados Unidos são os maiores realizadores do método, com mais de 2 milhões de procedimentos.

O PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly), plataforma utilizada para se realizar biópsias e ressecção neurocirúrgica, pode ser considerado o primeiro robô que se tem documentado na prática de procedimentos cirúrgicos. Em 1987, foi realizada a primeira cirurgia minimamente invasiva, uma colecistectomia. A partir desse momento se inicia o processo de desenvolvimento de novas tecnologias que uniam a robótica com a laparoscopia. No ano de 1994 surge o AESOP, plataforma robótica comandada por voz, que tinha como objetivo abrigar o endoscópio e eliminar tremores e movimentos desnecessários. Subsequentemente surge também a plataforma ZEUS, que já apresentava 3 braços mecânicos e um console para controle do sistema (Pugin, Bucher, and Morel 2011). A plataforma daVinci, hoje a mais difundida e popularizada, foi inicialmente utilizada dentro de um hospital para uma funduplicatura gástrica em 1999. Esta plataforma, além de braços articulados, já incluía também um sistema de visão 3D.

Os primeiros artigos publicados no tema se tratavam de descrição da técnica, capacidade de realização e segurança do procedimento. Subsequentemente entre 2000 e 2004 surgem pequenas séries de casos e estudos retrospectivos. Entre 2005 e 2009 ocorre um boom de novos estudos com ênfase especialmente na comparação entre procedimentos laparoscópicos e cirurgia aberta convencional. Posteriormente, entre 2010 e 2015, surgem as primeiras meta-análises e revisões siste-

máticas. Interessante que, mesmo no início, com pouca evidência científica ainda, muitos estudos de revisão já existiam, tendo em vista o enorme entusiasmo da comunidade científica pelo novo método (Alemzadeh et al. 2016) (Choi, Oskouian, and Shane Tubbs 2018).

Embora utilizada em praticamente todas as clínicas cirúrgicas, foi na Urologia que a técnica se desenvolveu mais rápido, se popularizou, e foi de onde surgiram a maioria dos trabalhos que impactaram as condutas clínicas. Isso ocorreu pela rápida aceitação do método pelos urologistas para realização de prostatectomias, e posteriormente outros procedimentos urológicos como nefrectomias.

A cirurgia robótica (CR) pode ser considerada um dos maiores avanços da cirurgia do século 21, o sistema da Vinci, evoluiu do modelo S, Si e Xi com aperfeiçoamento dos módulos, tanto no console, quanto nos braços articulados e no sistema de vídeo. Atualmente estamos na terceira geração do Robô, a plataforma da Vinci Xi é a mais moderna somando algumas vantagens, novas tecnologias estão em andamento com muitas empresas de todo o mundo desenvolvendo novas plataformas, com ênfase em redução de custos, melhorias técnicas e desenvolvimento de modelos mais compactos.

A magnificação da visão, com ganho de profundidade, óptica tridimensional (3D), liberdade de movimentação das pinças e precisão nas ações com filtragem de tremor, são algumas das vantagens da cirurgia robótica quando comparado com as cirurgias vídeo assistidas e convencionais abertas. Possibilita uma significativa redução da agressividade do trauma cirúrgico, com menor sangramento, mais rápida recuperação pós-operatória e melhor recuperação funcional com equivalência à cirurgia convencional, quando se considera a cura do câncer, o que faz esta técnica ser denominada de "Minimamente Invasiva". A Urologia foi uma das especialidades que primeiro comprovou a utilidade desta tecnologia para várias indicações, mais comumente para cirurgias do câncer da próstata e do rim (Kaouk et al. 2019).

A cirurgia laparoscópica em geral é prejudicada pela redução da amplitude de movimento de seis para quatro graus de liberdade. Isso tem um grande impacto em procedimentos tecnicamente difíceis, como a prostatectomia radical laparoscópica. As soluções para este problema incluem a compreensão da geometria da laparoscopia com programas de treinamento sofisticados, mas também a utilização de robôs cirúrgicos, o que se mostrou mais eficiente.

A geometria da laparoscopia inclui os ângulos entre os instrumentos que devem estar em uma faixa de 25 a 45 graus; os ângulos entre o instrumento e o plano de maquinagem que não devem exceder 55 graus; e o ângulo entre o eixo do porta-agulha e a agulha que deve ser adaptado de

acordo com a situação anatômica na faixa de 90 a 110 graus. Os sistemas 3-D não robóticos ainda não se mostraram eficazes devido a problemas de manuseio, como óculos ou capacetes de vídeo. No momento, existem apenas dois sistemas cirúrgicos robóticos (ZEUS, daVinci) em uso clínico para telecirurgia, dos quais apenas o daVinci fornece estereovisão e todos os seis graus de liberdade.

O desenvolvimento contínuo e o interesse pela robótica visam a eficiência cirúrgica e os resultados dos pacientes. No entanto, apesar de suas vantagens, melhorias nas plataformas robóticas como o tamanho do sistema e os custos ainda são desejados.

TÉCNICA

A cirurgia robótica nada mais é do que a cirurgia laparoscópica na qual o cirurgião tem o controle do sistema óptico e de mais três pinças, simultaneamente, e todos acoplados a braços robóticos comandados remotamente de um console por um único cirurgião. O cirurgião utiliza as mãos e os pés para o controle destes quatro braços. O que aparentemente apenas duplicaria a capacidade de um único cirurgião, pois ao invés de duas mãos temos quatro braços robóticos, oferece muito mais do que isso.

- O sistema óptico tridimensional com amplificação de visão, filtros e magnificação da imagem com visão de profundidade oferece uma visão das estruturas, nunca antes obtida pelo cirurgião por mais atento a equipado. A possibilidade do próprio cirurgião definir o campo e a proximidade da visão substitui o auxiliar mais bem treinando.

- Liberdade de movimentação das pinças com seis graus de liberdade, precisão nas ações com filtragem de tremor e maior angulação das pinças, tornando o cirurgião ambidestro e diminuindo o tempo cirúrgico. Seria como um cirurgião operando com quatro mãos dominantes.

- Ergonomia para o cirurgião, pois opera sentado e com todas as possibilidades de regulação do equipamento.

- Controle total do campo cirúrgico com possibilidade de operar mais próximo ao tecido e com mínima dissecação, o que acarreta maior precisão e menor resposta inflamatória ao trauma cirúrgico, consequentemente melhor recuperação pós operatória.

A cirurgia robótica tem algumas particularidades técnicas. A disposição da sala é muito semelhante a da laparoscopia com a diferença de ter mais dois equipamentos, que são o robô propriamente dito e o console do cirurgião.



Figura 1. Sala da cirurgia robótica. Robô seta vermelha, console do cirurgião seta amarela.

A cirurgia inicia como na videolaparoscopia convencional, com punções para acesso a cavidade abdominal com colocação dos trocarteres laparoscópicos e após o acoplamento do robô, chamado de docagem.

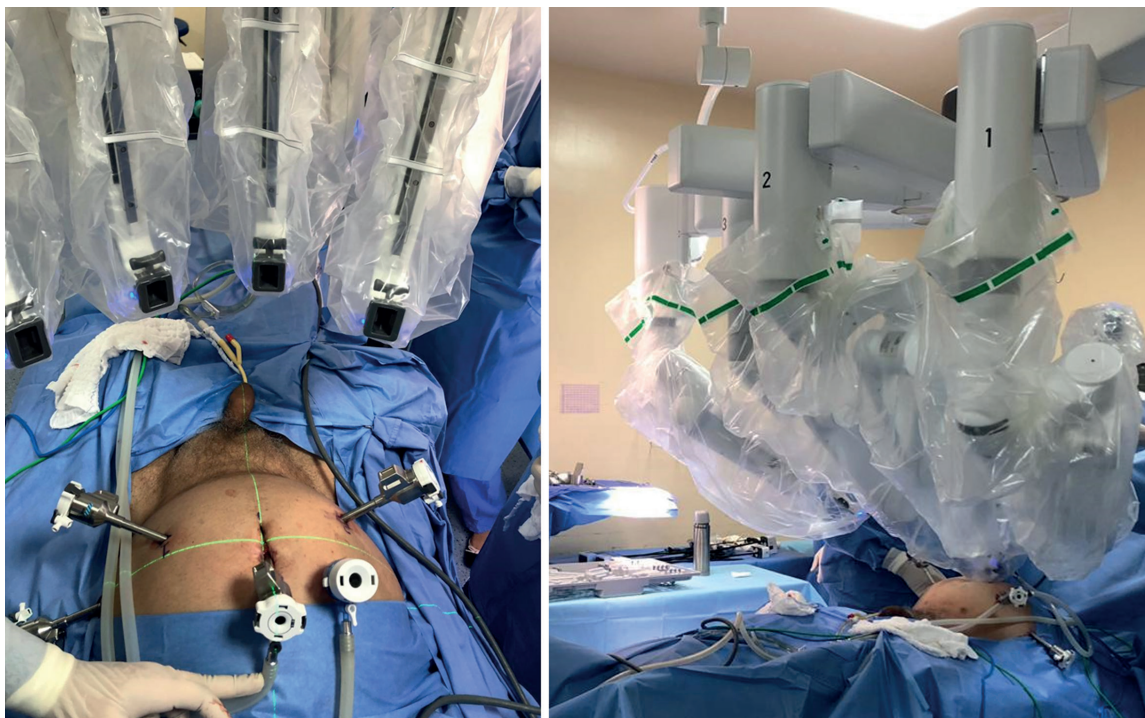


Figura 2. Sala da cirurgia robótica. Robô seta vermelha, console do cirurgião seta amarela.

A cirurgia é iniciada com o cirurgião no console e o auxiliar em campo cirúrgico, ambos tem a visão completa do campo operatório, o cirurgião robótico com visão 3D no console e o auxiliar com visão 2D na torre e monitores.



Figura 3. Disposição do cirurgião e auxiliar com a visão da cirurgia.

Dependendo do órgão alvo esta disposição pode ter uma variação. O procedimento segue até ter o objetivo alcançado, por exemplo na prostatectomia radical a retirada da glândula e a anastomose vésico uretral. Em seguida a cirurgia é finalizada através da videolaparoscopia com retirada das peças e fechamento dos portais.

INDICAÇÕES NA UROLOGIA

A urologia esteve na vanguarda da cirurgia robótica, os urologistas foram os primeiros a adotar a tecnologia há mais de 20 anos, usada inicialmente na oncologia urológica, particularmente para o tratamento do câncer de próstata e do rim, com uma tendência crescente de utilização na patologia urológica benigna, cirurgias funcionais, reconstrutoras e no transplante renal (Osman et al. 2019)

CIRURGIAS ONCOLÓGICAS

Câncer de próstata – Os benefícios da cirurgia robótica, quando comparada a cirurgia aberta já foi bem documentada. Muitos estudos já demonstraram menor perda sanguínea, possivelmente por um melhor controle do plexo venoso dorsal, melhor visualização e o tamponamento conferido pelo pneumoperitoneo. Em relação a continência urinaria e a função erétil, um estudo de coorte do serviço nacional de saúde da Inglaterra comparou 6873 pacientes submetidos a cirurgia aber-

ta, 5479 laparoscópica e 4947 robótica, entre 2008 a 2012. Nesse estudo, pacientes submetidos a prostatectomia radical robótica apresentaram menor taxa de complicações urinárias (19,1% na aberta, 15,8% na laparoscópica e 10,5% na robótica). Também nesse estudo, pacientes submetidos a prostatectomia radical robótica apresentaram menor taxa de estenose de colo e estenose de uretra (6,9% aberta, 5,7% laparoscópica e 3,3% robótica) (Sujenthiran et al. 2018). Outro estudo, de pacientes da Mayo Clinic e Massachusetts General Hospital, comparou 441 pacientes submetidos a prostatectomia radical aberta, 156 laparoscópica e 1089 robótica, entre 2009 e 2012, não evidenciou diferenças estatísticas entre os 3 grupos, quando avaliado a disfunção miccional (5,8% aberta, 5,1% laparoscópica e 6,8% robótica; $p = 0,62$) e disfunção erétil (37,2% aberta, 36,1% laparoscópica e 37,5% robótica; $p=0,95$) (Gershman et al. 2016)

Câncer renal – A cirurgia renal robótica oferece benefícios, principalmente na nefrectomia parcial, pela melhor visualização e melhor articulação dos pulsos. Um estudo retrospectivo publicado em 2016 comparando nefrectomia parcial aberta com robótica avaliou 1800 procedimentos. O grupo da cirurgia aberta apresentou maiores taxas de complicações (29% vs 18%; $P<0,001$), maior perda sanguínea e complicações hemorrágicas (12% vs 7%; $P<0,001$), maior tempo de isquemia quente (18,6 min vs 15,7min; $P<0,001$) e maior tempo de internação (10,1 dias vs 4,7 dias; $P<0,001$), porém o grupo da cirurgia robótica apresentava massas tumores um pouco menores (33mm vs 40mm); $P<0,001$). Quando comparado com a nefrectomia parcial laparoscópica, em uma meta-análise de 2016, a cirurgia robótica apresentou menores taxas de conversão, complicações maiores, margens positivas e um menor tempo de isquemia quente. O tempo cirúrgico e a perda sanguínea foram equivalentes (Peyronnet et al. 2016).

Câncer de bexiga – Na última década a cistectomia radical robótica vem crescendo como uma alternativa a cistectomia radical aberta. O estudo RAZOR, publicado na Lancet em 2018 avaliou 350 pacientes randomizados entre cistectomia radical robótica e aberta no período entre 2011 e 2014. Eventos adversos foram de 69% no grupo da aberta comparado a 67% no da robótica. 2 anos de sobrevida livre de doença foi de 71,6% e 72,3% no grupo da cirurgia aberta quando comparado a robótica. As complicações mais comuns foram infecção urinária (26% na aberta e 35% na robótica) e íleo pós operatório (20% na aberta e 22% na robótica). Com isso, esse estudo demonstrou que a cistectomia radical robótica não é inferior a cistectomia radical aberta (Hanna et al. 2018).

Cirurgias reconstrutoras

Doenças benignas

Pieloplastia – Em 2002 Gettman e col. foram os primeiros a descrever uma série de casos de pieloplastia robótica. As vantagens em relação a cirurgia laparoscópica se dá com a maior facilidade em realizar suturas e uma menor curva de aprendizado (Gettman et al. 2002).

Reimplante ureteral – O primeiro reimplante ureteral robótico foi descrito em 2008 por Patil e col. Trabalhos retrospectivo de série de casos sugerem que a via robótica apresenta resultados semelhantes quanto às taxas de estenose, com uma menor perda sanguínea, quando comparado a via aberta. Tempo cirúrgico e complicações são semelhantes. A via robótica pode ser utilizada inclusive em estenoses ureterais extensas, com necessidade de realização de boari flap ou transposição ileal (Gettman et al. 2002; Patil et al. 2008).

Ampliação vesical – Madec e col. publicaram uma serie de casos que incluiu 19 pacientes. Todos os tempos cirúrgicos foram realizados via robótica, com exceção da anastomose intestinal. Essa serie demonstrou que não houve complicações maiores com o método e com excelentes resultados funcionais a longo prazo.

Além dessas indicações, a cirurgia via robótica também pode ser utilizada em outras cirurgias reconstrutoras e funcionais como na confecção de conduto ileal, confecção de neobexiga, na prostatectomia simples e na reconstrução do colo vesical. Para correção do prolapso e da incontinência urinaria, a cirurgia robótica pode ser utilizada para realização de colposuspensão e sacrocolpopexia. Além dessas indicações, a cirurgia robótica também já foi utilizado para correções de fistulas genito-urinarias e ate mesmo para realização de transplante renal, seja na nefrectomia do doador ou no implante no receptor (Madec et al. 2017).

Avanços Futuros

Cirurgia Robótica em Portal Único

Cirurgia Robótica em Portal Único (CRPU) foi desenvolvida para minimizar a morbidade associada à cirurgia laparoscópica. A aplicação da robótica na cirurgia urológica tem sido amplamente adotada, dadas as vantagens que oferece em relação à laparoscopia padrão, incluindo visão tridimensional, melhor ergonomia e maior precisão e destreza. O benefício real do CRPU ainda não foi

bem estudado pelas limitações dessa abordagem e pela aplicabilidade exclusiva por cirurgiões altamente qualificados. A plataforma robótica ideal para cirurgia de portal único deve ter a possibilidade de ser implantada através de um único local de acesso, restaurando a triangulação intra-corpórea para manobras instrumentais precisas.

Telecirurgia

A telecirurgia é um sistema cirúrgico emergente que utiliza redes sem fio e tecnologia robótica para conectar cirurgiões e pacientes que estão distantes um do outro. O sistema pode superar a escassez de cirurgiões em determinado local, elimina as barreiras geográficas que impedem intervenções cirúrgicas oportunas e de alta qualidade evitando viagens de longa distância tanto para os pacientes como para os cirurgiões. Essa tecnologia não apenas beneficia os pacientes, mas também fornece precisão técnica e garante a segurança dos cirurgiões.

O sistema de telecomunicações SOKRATES foi o primeiro dispositivo que permitiu a realização de telemanipulação e telecirurgia em longas distâncias (ou seja, transatlântico). A cirurgia robótica representa um ponto de virada na ciência cirúrgica. No entanto, o uso amplo de sistemas robóticos é limitado principalmente devido ao alto investimento e custos de operação. Considerando que poderá haver um papel importante da telemedicina em futuros conceitos de formação de profissionais e assistência médica, a participação da telecirurgia ainda não está bem estabelecida, mas pode ser uma realidade em um futuro próximo (Rassweiler and Frede 2002).

PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS PELA CIRURGIA ROBÓTICA

Cirurgias oncológicas

Câncer de próstata

A cirurgia robótica ganhou muito espaço principalmente no tratamento do câncer de próstata. Com o pouco espaço para trabalho e a facilidade para reconstrução, os resultados começaram a aparecer logo no início da introdução desta tecnologia.

Os trabalhos recentes comparando as técnicas de prostatectomia (PTR) aberta versus laparoscópicas versus robótica demonstram algumas vantagens para as técnicas minimamente invasivas, que se tornaram os grandes motes para a escolha da técnica frente a cirurgia convencional aberta.

Tabela 1 - Principais desfechos da prostatectomia radical robótica quando comparado com a aberta.

	PTR robótica média	PTR aberta média	P valor
Taxa de transfusão	3,1%	18,3%	<0.001
Complicações intra-operatórias	0.4%	1%	<0.001
Complicações pós-operatórias			
Total	9,3%	11,1%	<0,001
Cardíaca	0,9%	1,3%	0,018
Respiratória	1,4%	2,6%	<0,001
Vascular	0,4%	0,6%	0,065
Infecção	0,5%	0,6%	0,121
Genitourinária	1,2%	1,2%	0,901
Outras médicas	1,2%	1,2%	0,173
Outras cirúrgicas	1,6%	1,6%	0,877
Tempo de permanência hospitalar > 2 dias	14,5%	39,6%	<0,001
Mortalidade hospitalar	0%	0,1%	0,092
Margem positiva	14,1%	22,4%	<0,001
Taxa de incontinência em 12 meses	7,5%	11,4%	0,128
Disfunção erétil em 12 meses	24,2%	47,8%	0,026

Fonte: (Ficarra et al. 2009)(Ficarra, Novara, Rosen, et al. 2012)(Ficarra, Novara, Ahlering, et al. 2012)

As taxas de incontinência quando realizado reconstrução posterior na cirurgia robótica foram:

- de 45,5% no 1º mês (versus 50,5% para quando não realizado)
- de 12,8% no 3º mês (versus 29,5% para quando não realizado)
- de 4,8% no 6º mês (versus 5,7% para quando não realizado)

As taxas de incontinência quando realizado reconstrução posterior e anterior na cirurgia robótica foram:

- de 32,1% no 1º mês (versus 62,9% para quando não realizado) (Ficarra, Novara, Rosen, et al. 2012)

O Cancer de próstata frequentemente é diagnosticado em homens jovens e saudáveis que desejam um tratamento definitivo para a doença mantendo sua qualidade de vida. Em relação a isso, os resultados pós-operatórios foram relatados por Saloman et al. 2003, como taxas de TRIFECTA, que inclui o desfecho oncológico e funcional: probabilidade de alcançar a continência, função erétil e controle do câncer (Eastham et al. 2008). A demanda por uma satisfação do paciente em relação ao procedimento cirúrgico aumentou, o que fez incluir mais dois aspectos: complicações pós-operató-

rias e margens cirúrgicas – chamado agora de PENTAFECTA (Hong et al. 2010). Essa nova metodologia para relatar os resultados pós prostatectomia radical é o que se busca pelos cirurgiões hoje em dia para gerar uma plena satisfação para seu paciente. Em um estudo (Ou et al. 2015) a taxa global de pentafecta variou de 27,5% a 72,9% para laparoscopia e 45,6% a 70,8% para a cirurgia robótica.

Câncer renal

A cirurgia robótica vem sendo empregada cada vez mais nas nefrectomias parciais e em casos cada vez mais complexos e tumores maiores.

Tabela 2 - Principais desfechos da nefrectomia parcial robótica quando comparado com a laparoscopia.

	NP laparoscópica	NP robótica	P valor
Tempo de cirurgia (min)	197,1	169,8	<0,001
Perda sanguínea (mL)	330,2	26,8	0,087
Tempo de isquemia (min)	25,2	17,9	<0,001
NP sem clampeamento	4,8%	12,6%	<0,001
Tempo de internação (dias)	3,7	3,5	0,155
Complicações intra-operatórias	5,6%	2,6%	<0,001
Taxa de conversão	5,2%	1,1%	<0,001
Para Lap.	---	1,1%	---
Para Aberta	3,5%	0%	<0,001
Para Nefrec. Radical	2,2%	0%	0,015
Complicações pós-operatória, global	32,1%	24,5%	0,004
Readmissões	3,5%	0%	0,002
Procedimento secundário	2,6%	0,07%	0,034
Taxa TRIFECTA	31,6%	58,7%	<0,001

Fonte: (Khalifeh et al. 2013)

Apesar da indisponibilidade de um acompanhamento de longo prazo, a busca por trifecta parece ser melhor realizado pela cirurgia robótica que proporciona diminuição da morbidade cirúrgica, melhor preservação e menor risco de margens positivas. No geral, a cirurgia robótica tem um grande potencial para se tornar a nova técnica padrão para nefrectomia parcial minimamente invasiva.

Câncer de bexiga

A utilização do robô para realização das cistectomias radicais (CR) vem aumentando principalmente pela facilidade em se reconstruir a neobexiga de forma intracorpórea, o que acrescenta em ganhos para o paciente.

Tabela 3 - Principais desfechos da cistectomia radical robótica quando comparado com a laparoscopia.

	CR robótica	CR aberta	P valor
Taxa de complicações gerais	62%	66%	0,7
Taxas de complicações intra-operatória	5%	5,2%	0,9
Tempo de cirurgia (min)	456	329	<0,001
Perda de sangue (mL)	516	676	0,027
Tempo de hospitalização (dias)	8	8	0,5
Margens cirúrgicas positivas	3,3%	5,2%	0,6

Fonte: (Rai et al. 2019)(Bochner et al. 2015).

CONCLUSÃO

Os sistemas robóticos foram recentemente introduzidos na tentativa de reduzir a dificuldade envolvida na realização de procedimentos urológicos laparoscópicos complexos, particularmente para cirurgiões não laparoscópicos (Bochner et al. 2015; Ficarra et al. 2007; Artibani et al. 2008). A presença de uma imagem tridimensional (3D) e ampliada, bem como pinças articuladas com 7 graus de liberdade, produzem movimentos com alta precisão, permitindo que muitos urologistas mesmo sem o feedback tátil, realizar cirurgias robóticas complexas e com real vantagens, não só em termos de uma curva de aprendizagem menor, mas também na capacidade de melhorar funcionalmente os resultados sem prejuízo oncológicos (Menon et al. 2002).

REFERÊNCIAS

- Alemzadeh, Homa, Jaishankar Raman, Nancy Leveson, Zbigniew Kalbarczyk, and Ravishankar K. Iyer. 2016. "Adverse Events in Robotic Surgery: A Retrospective Study of 14 Years of FDA Data." *PloS One* 11 (4): e0151470.
- Artibani, Walter, Simonetta Fracalanza, Stefano Cavalleri, Massimo Iafrate, Maurizio Aragona, Giacomo Novara, Marina Gardiman, and Vincenzo Ficarra. 2008. "Learning Curve and Preliminary Experience with Da Vinci-Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy." *Urologia Internationalis*. <https://doi.org/10.1159/000127333>.
- Bochner, Bernard H., Guido Dalbagni, Daniel D. Sjoberg, Jonathan Silberstein, Gal E. Keren Paz, S. Machele Donat, Jonathan A. Coleman, et al. 2015. "Comparing Open Radical Cystectomy and Robot-Assisted Laparoscopic Radical Cystectomy: A Randomized Clinical Trial." *European Urology* 67 (6): 1042–50.
- Choi, Paul J., Rod J. Oskouian, and R. Shane Tubbs. 2018. "Telesurgery: Past, Present, and Future." *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.2716>.
- Eastham JA, Scardino PT, Kattan MW. Predicting an optimal outcome after radical prostatectomy: the trifecta nomogram. *J Urol*. 2008 Jun;179(6):2207-10; discussion 2210-1. doi: 10.1016/j.juro.2008.01.106.

- Ficarra, Vincenzo, Stefano Cavalleri, Giacomo Novara, Maurizio Aragona, and Walter Artibani. 2007. "Evidence from Robot-Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy: A Systematic Review." *European Urology*. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2006.06.017>.
- Ficarra, Vincenzo, Giacomo Novara, Thomas E. Ahlering, Anthony Costello, James A. Eastham, Markus Graefen, Giorgio Guazzoni, et al. 2012. "Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Reporting Potency Rates after Robot-Assisted Radical Prostatectomy." *European Urology* 62 (3): 418–30.
- Ficarra, Vincenzo, Giacomo Novara, Walter Artibani, Andrea Cestari, Antonio Galfano, Markus Graefen, Giorgio Guazzoni, et al. 2009. "Retropubic, Laparoscopic, and Robot-Assisted Radical Prostatectomy: A Systematic Review and Cumulative Analysis of Comparative Studies." *European Urology* 55 (5): 1037–63.
- Ficarra, Vincenzo, Giacomo Novara, Raymond C. Rosen, Walter Artibani, Peter R. Carroll, Anthony Costello, Mani Menon, et al. 2012. "Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Reporting Urinary Continence Recovery after Robot-Assisted Radical Prostatectomy." *European Urology* 62 (3): 405–17.
- Gershman, Boris, Sarah P. Psutka, Francis J. McGovern, Douglas M. Dahl, Shahin Tabatabaei, Matthew T. Gettman, Igor Frank, et al. 2016. "Patient-Reported Functional Outcomes Following Open, Laparoscopic, and Robotic Assisted Radical Prostatectomy Performed by High-Volume Surgeons at High-Volume Hospitals." *European Urology Focus* 2 (2): 172–79.
- Gettman, Matthew T., Richard Neururer, Georg Bartsch, and Reinhard Peschel. 2002. "Anderson-Hynes Dismembered Pyeloplasty Performed Using the Da Vinci Robotic System." *Urology*. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(02\)01761-2](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(02)01761-2).
- Hanna, Nawar, Jeffrey J. Leow, Maxine Sun, David F. Friedlander, Thomas Seisen, Firas Abdollah, Stuart R. Lipsitz, et al. 2018. "Comparative Effectiveness of Robot-Assisted vs. Open Radical Cystectomy." *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2017.09.018>.
- Hong YM, Hu JC, Paciorek AT, Knight SJ, Carroll PR. Impact of radical prostatectomy positive surgical margins on fear of cancer recurrence: results from CaPSURE. *Urol Oncol*. 2010 May-Jun;28(3):268-73.
- Kaouk, Jihad, Ronney Abaza, John Davis, Daniel Eun, Matthew Gettman, Jean Joseph, Juan Garisto, and James Porter. 2019. "Robotic One Access Surgery (R-1): Initial Pre-Clinical Experience for Urological Surgeries." *Urology*. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.05.045>.
- Khalifeh, Ali, Riccardo Autorino, Shahab P. Hillyer, Humberto Laydner, Remi Eyraud, Kamol Panumatrassamee, Jean-Alexandre Long, and Jihad H. Kaouk. 2013. "Comparative Outcomes and Assessment of Trifecta in 500 Robotic and Laparoscopic Partial Nephrectomy Cases: A Single Surgeon Experience." *Journal of Urology*. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.10.021>.
- Madec, François Xavier, Oussama Hedhli, Marie-Aimée Perrouin-Verbe, Amélie Levesque, Loïc Le Normand, and Jérôme Rigaud. 2017. "Feasibility, Morbidity, and Functional Results of Supratrigonal Cystectomy with Augmentation Ileocystoplasty by Combined Robot-Assisted Laparoscopy and Mini-Laparotomy Approach." *Journal of Endourology / Endourological Society* 31 (7): 655–60.
- Menon, Mani, Alok Shrivastava, Ashutosh Tewari, Richard Sarle, Ashok Hemal, James O. Peabody, and Guy Vallancien. 2002. "Laparoscopic and Robot Assisted Radical Prostatectomy: Establishment of a Structured Program and Preliminary Analysis of Outcomes." *Journal of Urology*. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)64548-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)64548-x).
- Osman, Nadir I., Naside Mangir, Emma Mironska, and Christopher R. Chapple. 2019. "Robotic Surgery as Applied to Functional and Reconstructive Urology." *European Urology Focus* 5 (3): 322–28.
- Ou YC, Yang CK, Kang HM, Chang KS, Wang J, Hung SW, Tung MC, Tewari AK, Patel VR. Pentafecta Outcomes of 230 Cases of Robotic-assisted Radical Prostatectomy with Bilateral Neurovascular Bundle Preservation. *Anticancer Res*. 2015 Sep;35(9):5007-13.
- Patil, Nilesh N., Alexandre Mottrie, Bala Sundaram, and Vipul R. Patel. 2008. "Robotic-Assisted Laparoscopic Ureteral Reimplantation with Psoas Hitch: A Multi-Institutional, Multinational Evaluation." *Urology* 72 (1): 47–50; discussion 50.

- Peyronnet, Benoit, Thomas Seisen, Emmanuel Oger, Christophe Vaessen, Yohann Grassano, Thibaut Benoit, Julie Carrouget, et al. 2016. "Comparison of 1800 Robotic and Open Partial Nephrectomies for Renal Tumors." *Annals of Surgical Oncology* 23 (13): 4277–83.
- Pugin, F., P. Bucher, and P. Morel. 2011. "History of Robotic Surgery : From AESOP® and ZEUS® to Da Vinci®." *Journal of Visceral Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2011.04.007>.
- Rai, Bhavan Prasad, Jasper Bondad, Nikhil Vasdev, Jim Adshead, Tim Lane, Kamran Ahmed, Mohammed S. Khan, et al. 2019. "Robotic versus Open Radical Cystectomy for Bladder Cancer in Adults." *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011903.pub2>.
- Rassweiler, Jens, and Thomas Frede. 2002. "Robotics, Telesurgery and Telementoring--Their Position in Modern Urological Laparoscopy." *Archivos Espanoles de Urologia* 55 (6): 610–28.
- Salomon L, Saint F, Anastasiadis AG, Sebe P, Chopin D, Abbou CC. Combined reporting of cancer control and functional results of radical prostatectomy. *Eur Urol*. 2003 Dec;44(6):656-60.
- Sujenthiran, Arunan, Julie Nossiter, Matthew Parry, Susan C. Charman, Ajay Aggarwal, Heather Payne, Prokar Dasgupta, Noel W. Clarke, Jan van der Meulen, and Paul Cathcart. 2018. "National Cohort Study Comparing Severe Medium-Term Urinary Complications after Robot-Assisted vs Laparoscopic vs Retropubic Open Radical Prostatectomy." *BJU International* 121 (3): 445–52.

