ALEXANDRE SILVA E SILVA

**Estudo prospectivo randomizado para avaliação dos
desfechos peri-operatórios e custos em cirurgias
laparoscópicas e robóticas para o estadiamento
completo do carcinoma de endométrio**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Programa de Obstetrícia e Ginecologia
Orientador: Prof. Dr. Jesus Paula Carvalho

São Paulo

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Silva e Silva, Alexandre

Estudo prospectivo randomizado para avaliação dos
desfechos peri-operatórios e custos em cirurgias
laparoscópicas e robóticas para o estadiamento
completo do carcinoma de endométrio / Alexandre
Silva e Silva. -- São Paulo, 2019.

Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Obstetrícia e Ginecologia.
Orientador: Jesus Paula Carvalho.

Descritores: 1.Telecirurgia 2.Neoplasias do
endométrio 3.Sobrevida 4.Previsões 5.Complicações pós-
operatórias 6.Medição de risco

USP/FM/DBD-446/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: *Adaptado de International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

*Aos meus pais e irmãos, ao meu
amor Vanessa e a minha filha
Nathalia.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus **pais**, que orientaram a minha escolha profissional e carreira sempre proporcionando suporte financeiro e especialmente emocional.

Postumamente, ao Prof. **Francesco Antonio Viscomi** que me ensinou e treinou.

Agradeço ao Prof. Dr. **Jesus Paula Carvalho**, que me convidou para fazer parte desse time de ginecologia oncológica da FMUSP, por ser meu orientador nesta tese e por ser um grande parceiro de trabalho e amigo nos últimos anos.

Agradeço ao Prof. Dr. **Edmund Chada Baracat**, a oportunidade de realizar esta dissertação.

Obrigado Prof. **Ivan Checonello** por proporcionar `a todas as clínicas cirúrgicas do ICESP a possibilidade de desenvolver expertise em cirurgia robótica.

Obrigado Prof. **Ricardo Abdalla** pela paciência e tempo dedicados na função de proctor.

Muito obrigado a todos meus amigos do Setor de Ginecologia Oncológica da Disciplina de Ginecologia da FMUSP (**Cris, Dari, João, Malu, Marcia, Miglino, Miro, Rodrigo, Sadalla**), e aos residentes (**Nando, Bia, Antônio e Larissa**), que participaram e colaboraram de alguma forma para a realização desse trabalho, e pelo empenho no aprimoramento e estudo do estadiamento cirúrgico do carcinoma de endométrio.

Gostaria de agradecer a **Vanessa**, minha esposa, amor da vida, minha admiradora e incentivadora em todos os momentos.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas

Lista de Tabelas

Lista de Gráficos

Resumo

Summary

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
	2.1 Objetivo Primário.....	3
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
	3.1 Cirurgia Minimamente Invasiva	4
	3.2 Carcinoma de endométrio	9
	3.3 Cirurgia Robótica	17
4	CASUÍSTICA E MÉTODOS	23
5	RESULTADOS	29
6	DISCUSSÃO	47
7	CONCLUSÕES	55
8	ANEXOS	56
9	REFERÊNCIAS.....	61

Apêndice

Lista de Abreviaturas

AESOP	<i>Automated Endoscopic System for Optmical Positioning</i>
CA	Califórnia
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EUA	Estados Unidos da América
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FIGO	Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
GILAC	Gestão Interna de Leitos e Agenda Cirúrgica
ICESP	Instituto do Câncer do Estado de São Paulo
IMC	Índice de Massa Corpórea
L1CAM	L1 Cell Adhesion Molecule
mTOR	<i>Mammarian Target of Rapamiciny</i>
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OR	Odds ratio
PUMA	<i>Programmable Universal Manipulation Arm</i>
RALH	Histerectomia robótica assistida por laparoscopia
RM	Ressonância Magnética
TC	Tomografia Computadorizada
TCGA	The Cancer genome Atlas
USA	<i>United States of America</i>
VEGF-A	Fator de crescimento endotelial
Vs.	versus

Lista de Tabelas

Tabela 1	Características das pacientes do estudo.....	30
Tabela 2	Número de linfonodos retirados.....	31
Tabela 3	Tempo total de cirurgia.....	32
Tabela 4	Tempos cirúrgicos por procedimento em minutos.....	33
Tabela 5	Índice de massa corpórea (IMC), número de linfonodos e tempo cirúrgico.....	38
Tabela 6	Índice de massa corpórea (IMC) e tempo cirúrgico por procedimento.....	39
Tabela 7	Perda sanguínea em mililitros e tempo de internação em dias..	40
Tabela 8	Índice de massa corpórea (IMC), perda sanguínea e tempo de internação.....	41
Tabela 9	Complicações cirúrgicas.....	43
Tabela 10	Complicações maiores e menores.....	44
Tabela 11	Estimativa de custos (Robótica vs. Laparoscopia) em dólares americanos.....	45
Tabela 12	Comparação do custo estimado de histerectomia robótica em diferentes países(em dólares americanos).....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Tempos Cirúrgicos da Robótica x Laparoscopia.....	34
Gráfico 2	Tempo cirúrgico da Robótica por cirurgião.....	34
Gráfico 3	Tempo cirúrgico da cirurgia laparoscópica por cirurgião.....	35
Gráfico 4	Tempo cirúrgico Robótica x Laparoscopia por cirurgião (Cirurgião 1).....	35
Gráfico 5	Tempo cirúrgico Robótica x Laparoscopia por cirurgião (Cirurgião 2).....	36
Gráfico 6	Implantação da Cirurgia Minimamente Invasiva no ICESP.	36

RESUMO

Silva e Silva A. *Estudo prospectivo randomizado para avaliação dos desfechos peri-operatórios e custos em cirurgias laparoscópicas e robóticas para o estadiamento completo do carcinoma de endométrio*. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

INTRODUÇÃO: Estudos prospectivos, randomizados controlados, comparando a cirurgia laparoscópica assistida por robô e laparoscopia tradicional na cirurgia estadiadora do carcinoma do endométrio, são escassos e incompletos, pois não contemplaram a linfadenectomia retroperitoneal. **OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi avaliar os desfechos perioperatórios e os custos após a implementação da cirurgia robótica, comparadas com a cirurgia laparoscópica convencional, no estadiamento completo do carcinoma do endométrio. **MÉTODOS:** Oitenta e nove pacientes com carcinoma de endométrio, foram randomizadas de 2015 a 2017 e submetidas a cirurgia robótica (44 casos) vs. cirurgia laparoscópica (45 casos). Comparamos os dados demográficos, o número de linfonodos recuperados, tempo total de cirurgia, tempo de cada etapa cirúrgica, perda de sangue, tempo de internação, complicações e custos. **RESULTADOS:** Nos grupos de cirurgia robótica e laparoscópica a idade variou de 47 a 69 anos, vs. 48 a 69 anos, com mediana de 60 anos nos dois grupos. O IMC variou de 21,4 a 54,2 com mediana de 31,1 no grupo da robótica, vs. 22,9 a 58,6 com mediana de 31,6 no grupo da cirurgia laparoscópica. Da mesma forma, o tamanho do tumor variou de 4,0 (1,5-10,0) vs. 4,0 (0,0 a 9,0) cm], o número de linfonodos recuperados variou de 19 (3-61) e 20 (4-34)] e o número de complicações severas foi de 8 em cada grupo. **CONCLUSÃO:** A cirurgia robótica com o robô da Vinci® Si (Intuitive Surgery Inc., CA, EUA) para a cirurgia estadiadora do câncer de endométrio, nesta série de casos, não foi superior à cirurgia laparoscópica em relação aos desfechos clínicos e complicações. Observou-se custos mais elevados e maior duração do procedimento de cirurgia robótica em relação à cirurgia laparoscópica. Novos estudos prospectivos randomizados com modelos mais atuais de robô são necessários para o fortalecimento das evidências.

Descritores: Telecirurgia; Neoplasias do endométrio; Sobrevida; Previsões; Complicações pós-operatórias; Medição de risco.

SUMMARY

Silva e Silva A. *Prospective randomized study to evaluate perioperative outcomes and costs of laparoscopic and robotic surgery to complete endometrial cancer staging*. [Dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2019.

BACKGROUND: Randomized controlled studies comparing robotic-assisted laparoscopic surgery to traditional laparoscopic in gynecology oncology didn't contemplate a complete surgical staging with retroperitoneal lymphadenectomy for a complete endometrial cancer staging. **OBJECTIVE:** The purpose of this study was to evaluate the clinical outcome and costs after the implementation of robotic surgery in the treatment of endometrial cancer, compared to conventional laparoscopic approach. **METHODS:** Eighty-nine patients with endometrial carcinoma, clinically restricted to the uterus, were randomized to this prospective study, from 2015 to 2017, for robotic surgery (44 cases) and laparoscopic surgery (45 cases). We compared the number of retrieved lymph nodes, total time of surgery, time of each surgical step, blood loss, length of hospital stay, major and minor complications, conversion rates and costs. **RESULTS:** Robotic and laparoscopic surgery groups had ages from 47 to 69 vs. 48 to 69, resulting in comparable median ages of 60 years old. The BMI variation was from 21,4 to 54,2 with median of 31,1 for the robotic group, and a variation from 22,9 to 58,6, with a median of 31,6 for the laparoscopic group. Likewise, the median tumor size was [4.0 (1.5 -10.0) vs. 4.0 (0.0 - 9.0) cm], median total number of lymph nodes retrieved [19 (3-61) and 20 (4-34)] and the number of major complications [8 vs. 8] were similar in both groups. In contrast, the median total duration of the whole procedure was longer [319.5 (170-520) vs. 248 (85-465) minutes] and the total cost [9,655 U\$ dollar (SD $\pm$ 850) vs. 6,812 U\$ dollar (SD $\pm$ 1849), $p < 0,001$] was higher in robotic compared to laparoscopic surgery. **CONCLUSION:** Robotic surgery using da Vinci® Si robot (Intuitive Surgery Inc., CA, USA) for endometrial cancer staging, is not superior to laparoscopic surgery regarding clinical outcomes and complications. The additional observation of higher costs and longer procedure duration of robotic surgery using this robot model, keep at the moment, the traditional laparoscopy as a gold standard option to endometrial cancer staging surgery in our institution. Prospective randomized studies using the newest robotic technology is needed to improve data.

Descriptors: Telesurgery; Endometrial neoplasms; Survival; Forecasting; Postoperative complications; Risk assessment.

1 INTRODUÇÃO

O carcinoma do endométrio é o sétimo câncer mais comum que acomete as mulheres brasileiras, com 6.600 novos casos estimados para o biênio 2018-2019 e uma incidência de 6,22 por 100.000 mulheres por ano. É mais frequente na região sudeste do Brasil com 7,66 casos por 100.000 mulheres por ano(1).

A cirurgia permanece sendo considerada como tratamento de eleição para o carcinoma do endométrio.

Desde 2009, o Setor de Ginecologia Oncológica do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP), por contar com equipe cirúrgica proficiente em cirurgia minimamente invasiva, tem tratado o câncer de endométrio, preferencialmente por via laparoscópica, seguindo as recomendações da Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia (FIGO), realizando a remoção do útero, tubas uterinas e ovários, linfonodos pélvicos bilaterais e paraórticos(2).

A cirurgia robótica, utilizando o robô DaVinci® modelo Si (*Intuitive Surgical Inc*, CA, USA), foi introduzida em nossa instituição através do projeto 438/13 “Análise prospectiva de cirurgias assistidas por robô” aprovado em 27 de novembro de 2013, cujo pesquisador executante é o Prof. Ivan Cecconello (Anexo A) e foi utilizada para o tratamento cirúrgico do carcinoma de endométrio.

Neste estudo fizemos uma avaliação de alguns desfechos clínicos perioperatórios e uma análise de custos das cirurgias assistidas por Robô para o estadiamento completo do carcinoma do endométrio realizadas no ICESP, no período de dezembro de 2014 a julho de 2017.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Primário

Avaliar os desfechos clínicos perioperatórios (tempo total de duração da cirurgia, volume de sangramento e complicações) e custos da cirurgia robótica comparados aos da cirurgia laparoscópica tradicional na cirurgia do estadiamento completo do carcinoma de endométrio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cirurgia Minimamente Invasiva

Nas últimas duas décadas, o uso da cirurgia minimamente invasiva através da laparoscopia e mais recentemente, da cirurgia robótica em ginecologia veio se transformando na melhor opção de tratamento cirúrgico tanto para enfermidades benignas, quanto para malignas(3).

Entre os anos de 2007 e 2011, nos EUA, o número de pacientes tratadas através da cirurgia minimamente invasiva por carcinoma de endométrio subiu de 22% para 50%(4). Outros relatos descrevem ascendência na adoção dessas técnicas de 9,3% em 2006 para 61,7% em 2011(5).

Os resultados oncológicos como a sobrevida global e livre de doença, os mais importantes para as pacientes que foram submetidas ao estadiamento cirúrgico minimamente invasivo, foram comparáveis aos encontrados para as pacientes submetidas a cirurgia laparotômica, nos casos de doença inicial(6).

Segurança e factibilidade das novas técnicas minimamente invasivas são descritas em vários estudos ao redor do mundo associadas a uma menor morbidade do que a das técnicas tradicionais laparotômicas. Há uma tendência crescente de se desenvolver as técnicas minimamente invasivas para que possam ser utilizadas em procedimentos cada vez mais complexos, porém, é necessário que sejam criticamente avaliadas e mais estudos de qualidade

devem ser conduzidos para que essas técnicas possam ser disseminadas demonstrando benefícios ou melhora em morbidade peri-operatória e resultados oncológicos(7).

As técnicas, laparoscópica e robótica, consideradas minimamente invasivas, têm sido desenvolvidas e utilizadas, melhorando a qualidade de vida das pacientes a curto prazo(3, 6, 8, 9).

O primeiro estudo randomizado controlado comparando laparoscopia com cirurgia aberta no tratamento do carcinoma de endométrio inicial, o GOGLAP2, concluiu que a cirurgia laparoscópica é factível e está associada à menor morbidade que a cirurgia aberta em um curto prazo, além de diminuir o tempo de internação dessas pacientes(3, 6).

As complicações entre os dois grupos foram equivalentes, porém 26% das laparoscopias foram convertidas para cirurgia aberta, sendo 57% por dificuldade técnica para enxergar através da laparoscopia, consideradas como má visibilização, seguida por 16% em que a doença era mais avançada e necessitava de conversão para ressecção e 11% por sangramento intra-operatório(3).

Em 2012, o mesmo grupo apresentou seus resultados referentes à taxa de recorrência em 3 anos, com valores de 11,39% no grupo da laparoscopia e 10,24% no grupo da laparotomia. A sobrevida em 5 anos também foi equivalente entre os dois grupos, demonstrando a segurança oncológica das técnicas minimamente invasivas para o tratamento do carcinoma de endométrio(6).

No mesmo ano de 2012, uma revisão Cochrane incluindo 8 estudos, inclusive o GOGLAP2, analisou as curvas de sobrevida global e livre de doença em pacientes com carcinoma de endométrio inicial submetidas à laparoscopia e laparotomia demonstrando equivalência entre elas, sugerindo que a via laparoscópica é a via de escolha para abordagem dessa doença em estadiamento inicial(10).

O GOGLAP2 evidencia uma alta taxa de conversão para laparotomia no grupo da laparoscopia, números que não são demonstrados em outras publicações mais recentes(11, 12).

Embasados por esse trabalho científico, Raventós-Tato et al., passaram a utilizar as técnicas minimamente invasivas como procedimentos de eleição para o tratamento do carcinoma de endométrio em pacientes com Índice de Massa Corpórea (IMC) ≥ 35 (13).

No ano 2000, a *Intuitive Surgical* lança o robô Da Vinci, como a primeira plataforma robótica cirúrgica aprovada pelo *US Food and Drug Administration* (FDA), e em 2005 sua aprovação final para o uso em ginecologia foi alcançada.

Na qualidade de uma laparoscopia assistida por robô, a cirurgia robótica trouxe inovações tecnológicas que solucionaram alguns problemas existentes na cirurgia laparoscópica, agora denominada laparoscopia tradicional. Dentre elas, a noção de profundidade, melhorada pela visão em três dimensões, estabilidade de câmera, pois o robô não tem movimentos espontâneos involuntários como os de um auxiliar ao respirar, movimentos mais precisos em pequenos espaços, correção de tremor, melhor ergonomia e uma curva de

aprendizado mais curta e favorável(14).

Como em toda implementação tecnológica, além de suas inúmeras vantagens, algumas desvantagens podem ser citadas, como o incremento dos custos da cirurgia, aumento do tempo cirúrgico levando a um maior tempo de trendelemburg e anestesia dos pacientes, ausência da sensação tátil, necessidade de portais adicionais, pois além das punções para os braços robóticos foram necessárias mais uma ou duas punções acessórias para o primeiro auxiliar, instrumentos de compatibilidade limitados como a câmera, por exemplo, que não pode ser introduzida em qualquer um dos trocáteres, risco de falha mecânica e eletrônica e a necessidade de mais um treinamento cirúrgico(7).

Mesmo com as limitações acima descritas, a cirurgia robótica foi implementada ao redor do mundo e em nosso país.

A plataforma robótica permite que o cirurgião supere facilmente muitas das dificuldades da cirurgia laparoscópica e que não haja a necessidade de ter proficiência em cirurgia laparoscópica como um pré-requisito para iniciar o treinamento em robótica. Há necessidade apenas de conhecimento básico em cirurgia minimamente invasiva, suficiente para a realização das punções, instalar o pneumoperitoneo e a passagem dos trocáteres(7).

A curva de aprendizado da cirurgia robótica, em relação a curva de aprendizado da cirurgia laparoscópica, parece necessitar de menos tempo para atingir proficiência. Lim et al. verificaram o número de casos necessários para um cirurgião alcançar proficiência em cirurgias robóticas e laparoscópicas

para estadiamento completo do carcinoma de endométrio. O resultado foi avaliado através da mensuração do tempo cirúrgico dos procedimentos respeitando a ordem cronológica para cada paciente submetida à cirurgia. Foram analisados os primeiros 122 casos para cada técnica. Para a cirurgia robótica, 24 casos foram necessários comparados à 49 casos para cirurgia laparoscópica, indicando uma diminuição de tempo da curva de aprendizado na robótica. Os autores também encontraram menor sangramento e menores complicações intra-operatórias, menores taxas de conversão e menor tempo de internação do que na abordagem laparoscópica, o que explica facilmente o número de ginecologistas oncológicos que rapidamente adotaram a cirurgia robótica para o estadiamento do carcinoma de endométrio(11).

Em sua maioria retrospectivos, os estudos comparando os resultados peri-operatórios entre laparoscopia e robótica não são totalmente concordantes em relação aos parâmetros avaliados. Algumas metanálises apresentam concordância em parâmetros como perda sanguínea, mas diferem em outros como tempo cirúrgico e complicações(12, 15).

Ran et al, em 2014, publicaram uma metanálise comparando cirurgia robótica com laparoscopia e cirurgia laparotômica. As conclusões em relação aos parâmetros avaliados comparando robótica e laparoscopia não demonstraram diferenças significantes quanto ao tempo cirúrgico, tempo de internação, necessidade de transfusão sanguínea e número de linfonodos retirados, entre as duas técnicas. A cirurgia robótica apresentou superioridade em relação a sangramento, com menor perda sanguínea demonstrada em 10 estudos (WMD, -59.67; 95% CI, -107.41–11.94; $p=0.01$), incidência de

complicações em 12 estudos (OR, 0.62; 95% CI, 0.50–0.77; $p < 0.0001$) e conversões em 7 estudos (OR, 0.38; 95% CI, 0.21–0.67; $p = 0.0008$)(15).

A superioridade da cirurgia robótica também foi sugerida por outros estudos, principalmente no subgrupo de pacientes com IMC > 30(16-18).

3.2 Carcinoma de endométrio

O carcinoma de endométrio é uma doença que vem despertando interesse crescente nas últimas décadas, por diferentes motivos, a saber: a) a incidência está aumentando rapidamente em todo o mundo, e especialmente nos países em desenvolvimento(19-21); b) com o aumento da expectativa de vida da população feminina aumentou o grupo de risco para carcinoma do endométrio, formado por mulheres na pós menopausa(21); c) existem várias doenças com perfis moleculares diferentes dentro do que denominamos carcinoma do endométrio(22); d) o carcinoma do endométrio é o segundo câncer mais frequente na síndrome de Lynch, ficando atrás apenas do câncer colorretal, e precedendo este câncer em cerca de 50% das vezes, em pacientes afetadas(23, 24); e) a base do tratamento e do estadiamento recomendado da doença é a cirurgia estadiadora(25); f) a extensão da cirurgia estadiadora e o papel da linfadenectomia pélvica e paraórtica ainda são assuntos que despertam controvérsias(26, 27); g) a prevalência de sobrepeso, obesidade e obesidade mórbida, é muito elevada nestas pacientes e estes fatores tem impacto no plano de tratamento cirúrgico e estadiamento do carcinoma do endométrio(28, 29); h) a cirurgia minimamente invasiva por

videolaparoscopia é um recurso relativamente recente no tratamento do câncer ginecológico e a sua efetividade, segurança, vantagens, desvantagens e custos, ainda estão em estudo(4, 30-32); a cirurgia robótica é um recurso ainda mais recente no tratamento do carcinoma do endométrio, de alto custo para a sua implantação, e cuja efetividade, segurança, e custos ainda estão sendo testados em diferentes cenários(33, 34); a comparação entre as cirurgias abertas, cirurgias videolaparoscópicas e cirurgias robóticas assistidas por laparoscopia ainda está em andamento (35-37).

Ao contrário do câncer do colo do útero, cuja história e preocupações remontam a séculos atrás (38), a história relevante do carcinoma do endométrio é muito mais recente(39). Até os anos 1960 o carcinoma do endométrio era considerado uma única doença e o seu tratamento era sempre cirúrgico e consistia na histerectomia total, na radioterapia, ou na combinação dos dois tratamentos.

Em 1961 Kelley & Baker descreveram a possibilidade de se tratar a doença com agentes progestacionais(40). O acetato de medroxiprogesterona utilizado por longo tempo demonstrou resposta positiva em 20,8% em casos de doença avançada, os resultados pareceram ainda melhores em casos de doença localizada no útero, e a sobrevida média foi de dois anos, feito este considerado muito significativo para os padrões daquela época.(41)

A relação entre carcinoma do endométrio, hiperestrogenismo relativo ou absoluto, e o uso de estrogênios sem a contraposição de progestagenios foi demonstrada em 1976 (42) .

A quimioterapia foi introduzida em 1979 com o estudo que demonstrou a efetividade da doxorubicina no carcinoma do endométrio avançado ou recorrente (43).

Aalders demonstrou em 1980 que a radioterapia pélvica reduzia as recidivas locais, sem contudo alterar a sobrevida global(44).

O carcinoma do endométrio, até então considerado uma única doença, passou a ser classificado em 1983, como duas doenças distintas, o tipo I e o tipo II, com características epidemiológicas, demográficas, patológicas e moleculares diferentes. O carcinoma do tipo I, mais frequente, resultava da hiperestimulação estrogênica intrínseca ou extrínseca, era precedido de hiperplasias endometriais, acometia mulheres obesas, na peri e na pós menopausa, tipo histológico de carcinoma endometrióide, grau I histológico, e comportamento menos agressivo. O carcinoma do tipo II por sua vez, ocorria em mulheres uma década mais idosas, não guardava relação com a obesidade e hiperestrogenismo, não tinha como lesão precursora as hiperplasias endometriais, e era constituído pelos tipos histológicos carcinoma seroso e carcinoma de células claras (45). Apresentava pior prognóstico do que os carcinomas do tipo I.

Coube a Creasman et al., em 1987, estabeleceram os principais fatores prognósticos do carcinoma do endométrio, ou sejam, tipo histológico, grau histológico, profundidade de invasão miometrial e comprometimento linfonodal(46, 47).

O estadiamento do carcinoma do endométrio era clínico até o final dos anos 1980s, baseado no tamanho do útero avaliado pela histerometria, e pouco refletia a real extensão e gravidade da doença. Em 1988 a FIGO determinou que o carcinoma do endométrio passasse a ter estadiamento cirúrgico que incluía o estudo da extensão da doença no útero, a profundidade de invasão miometrial, o estudo citológico do líquido peritoneal, além da avaliação dos linfonodos pélvicos e paraórticos(48). Não havia definição clara de como a avaliação linfonodal deveria ser realizada.

Agentes citotóxicos combinados foram utilizados no carcinoma do endométrio em 1993, com esquema contendo doxorubicina e cisplatina a cada 28 dias por até oito ciclos e obteve-se respostas completas em 20% dos casos e reposta parcial e doença estável em 40% e 23% respectivamente.(49)

No final dos anos 1990s surgiram os primeiros tratamentos do carcinoma do endométrio com preservação da fertilidade em mulheres jovens e desejosas de gravidezes. Treze de 21 pacientes (62%) tiveram resposta inicial com o uso de agentes progestacionais isolados, demonstrando ser possível a preservação de fertilidade em pacientes com carcinoma de endométrio(50).

O PORTEC *trial*, em 2000 demonstrou que radioterapia pós operatória nos carcinomas de endométrio estádios I reduzia as recorrências locais, mas não tinham impacto na sobrevida global(51). O uso combinado de acetato de megestrol e tamoxifeno alternadamente, demonstrou-se efetivo em doença extra-pélvica(52, 53).

Em 2004, o uso combinado de paclitaxel, cisplatina e doxorrubicina no carcinoma do endométrio, demonstrou aumento da sobrevida livre de progressão da doença e da sobrevida global(54).

Em 2005, o carcinoma do endométrio foi identificado como o câncer sentinela mais frequente entre mulheres portadoras da síndrome HNPCC (*Hereditary non-polyposis colorectal cancer*). Câncer sentinela é o câncer diagnosticado primeiro, ou sincronicamente com o câncer principal.(55) O esquema de quimioterapia com doxorrubicina e paclitaxel, em 2006 demonstrou ser superior do que a radioterapia de abdômen total(56).

Em 2011 os inibidores mTOR (temsirolimus) demonstraram atividade no controle do carcinoma do endométrio recorrente ou metastático, como agentes únicos. A resposta foi melhor em pacientes virgens de tratamento do que em pacientes previamente tratadas com agentes citotóxicos(57). Neste mesmo ano, terapias anti-angiogênicas com o bevacizumab, um anticorpo monoclonal humanizado contra o fator de crescimento endotelial (VEGF-A) foi utilizado com sucesso em carcinomas do endométrio avançados(58).

Nos carcinomas endometrióides, restritos ao útero e considerados como tumores de baixo risco de recidivas, um estudo de 2013 demonstrou que a expressão da molécula de adesão L1CAM (*L1 cell adhesion molecule*), identificava um grupo de alto risco de recidivas e portanto, candidatas a tratamentos adjuvantes(59).

Um avanço espetacular aconteceu em 2013 a partir dos estudos do TCGA, (*The Cancer Genome Atlas*) (60, 61), um projeto público que tinha por

objetivo catalogar e descobrir as alterações genômicas causadoras de câncer e criar um atlas compreensivo do perfil dos diferentes tipos de câncer. O carcinoma do endométrio que até então era classificado do ponto de vista unicamente morfológico, como duas entidades (tipo I e tipo II)(45), pode então ser definido como quatro subgrupos moleculares, com comportamentos e história natural muito diferentes entre si. Isto abria as portas para a caracterização molecular dos carcinomas do endométrio, com a possibilidade de traçar condutas terapêuticas individualizadas e baseadas no perfil molecular da doença(22).

O uso de informações moleculares, ainda que espetaculares, implicava em sequenciamento genômico, processo este demorado e de alto custo, e isto tornava difícil a sua incorporação na prática clínica. Em 2015 a equipe do estudo denominado TransPORTEC e o grupo de estudo denominado projeto Vancouver conseguiram traduzir as informações moleculares em perfis imunoistoquímicos, com resultados muito próximos das informações moleculares e, agora sim, passíveis de serem incorporados na prática clínica(62, 63).

No que concerne ao tratamento cirúrgico do carcinoma do endométrio, houve conquistas deveras importantes nas últimas décadas. Até os anos 1960s a histerectomia total, realizada por via laparotômica, era considerada como tratamento suficiente para esta doença. Em 1988, com a adoção pela FIGO do estadiamento cirúrgico e a necessidade de informações sobre o estado dos linfonodos pélvicos e paraórticos, tornou-se necessária a adição da linfadenectomia pélvica e paraórtica à histerectomia, no tratamento e

estadiamento cirúrgico do carcinoma do endométrio(64, 65). Em 2009 o estadiamento FIGO foi revisto com a incorporação de mudanças mínimas nos estádios I e II, e manutenção da exploração dos linfonodos pélvicos e paraórticos(48).

Paralelamente, a extensão e a técnica da histerectomia também incorporaram modificações importantes no câncer ginecológico como um todo, e também no carcinoma do endométrio.

Em 1987 Dargent utilizou a laparoscopia como complemento na histerectomia vaginal. Nascia a histerectomia vaginal assistida por laparoscopia. Após isto, outros cirurgiões experimentaram combinações diferentes de cirurgias vaginais e laparoscopia(66-68).

A primeira histerectomia total laparoscópica foi realizada na Pensilvânia em 1988 por Harry Reich, que já antevia a sua indicação como tratamento de escolha para endometriose, leiomiomas, carcinoma do colo do útero, e carcinoma do endométrio restrito ao útero(69, 70).

A história da histerectomia radical no tratamento do câncer uterino é longa e remonta a 1895 com John Clark, porém esta cirurgia se popularizou com os relatos da série de mais de 500 histerectomias, com linfadenectomias parciais realizadas por Ernst Wherteim entre os anos de 1898 e 1911(71).

Nezhat et al., em 1992 relatam a primeira histerectomia radical laparoscópica, com linfadenectomia pélvica e paraórtica em um caso de carcinoma de colo do útero estágio IA2(72).

A histerectomia radical com todas as suas virtudes no controle da doença uterina, resultava, porém, em danos na inervação autonômica e consequente disfunções vesicais, sexuais e colorretais. Pesquisadores japoneses nos idos dos anos 1960s, introduziram o conceito e a técnica de preservação dos nervos autonômicos pélvicos nas histerectomias radicais, o que se denominou *nerve sparing hysterectomy* e isto resultou em significativa diminuição das disfunções urinárias sem comprometer a radicalidade oncológica(73).

O sonho humano de ensinar máquinas a realizar tarefas humanas é antigo. O vocábulo “robô” é oriundo da palavra tcheca “robota”, que significa trabalho(74). Robôs são máquinas que trabalham e realizam tarefas humanas.

Robôs guiados por computadores e com diferentes tecnologias de imagens, permitiram a partir dos anos 1990s que cirurgiões executassem procedimentos com destreza e precisão sem precedentes(75). Como tudo em tecnologia, este é um campo de desenvolvimento frenético com aquisições e incorporações de novos dispositivos em novas aplicações constantes.

Em ginecologia oncológica, a cirurgia robótica foi recebida com grande entusiasmo, principalmente na cirurgia do câncer do colo do útero e no carcinoma do endométrio. Mulheres com carcinoma do endométrio são obesas e com diversas comorbidades na maioria das vezes, e a dissecação linfonodal torna-se muitas vezes impeditiva pelas técnicas tradicionais. A chegada da cirurgia robótica trouxe muito entusiasmo e esperanças de tornar estes procedimentos menos mórbidos, com curva de aprendizado mais curta, e, portanto, mais factíveis por um maior número de cirurgiões. Os benefícios

potenciais da tecnologia robótica incluem a visão óptica tridimensional, instrumentos com grande variedade de movimentos, precisão, ganho em escala, e aumento da autonomia do cirurgião(33). A histerectomia robótica assistida por laparoscopia (RALH) veio finalmente incorporar-se ao arsenal terapêutico cirúrgico do carcinoma do endométrio.

A segurança e factibilidade da RALH foi avaliada em diferentes estudos, demonstrando ser segura, factível e propiciando aumento do desempenho do cirurgião após uma curva de aprendizagem menor do que na laparoscopia tradicional(76-82).

Outros fatores importantes que carecem de avaliação, em termos de racionalização e otimização de recursos, são os custos da incorporação destas tecnologias em diferentes cenários(4, 78, 82, 83).

3.3 Cirurgia Robótica

Com a invenção do P.U.M.A. (*Programmable Universal Manipulation Arm*), em 1978 por Vitor Scheinmann, o primeiro braço robótico flexível, foi pela primeira vez utilizado em um procedimento médico, uma biópsia cerebral guiada por tomografia computadorizada (TC) durante um procedimento neurológico. Promovendo mais acurácia e firmeza que a mão humana o PUMA 560, foi a base da introdução da robótica em cirurgia(84).

Em 1980, o Imperial College in London, desenvolveu o PROBOT, desenhado para auxiliar nas ressecções trans-uretrais de próstata(85). Com 4

ângulos de movimento e uma lâmina rotatória a 40.000 rotações por minuto as ressecções de próstata eram programadas através de um modelo computadorizado de três dimensões de uma próstata e o cirurgião, fora do campo, programava uma área específica para ressecção. Sem nenhuma outra participação do cirurgião o robô executava o procedimento para o qual havia sido programado(86).

Em 1992, a revolução ocorre na área da ortopedia, quando uma empresa da Califórnia (*Integrated Surgical Systems*, Sacramento, CA, USA) , introduz o ROBODOC, uma broca de alta velocidade guiada por tomografia computadorizada, capaz de realizar uma perfuração precisa na cabeça do fêmur para uma cirurgia de prótese de quadril(87).

Em 2008, o ROBODOC recebeu aprovação do FDA e é o único robô aprovado para cirurgia ortopédica de que se tem notícia (88, 89).

Após 2 anos do lançamento do ROBODOC, o próximo grande avanço na evolução da cirurgia robótica foi o AESOP (*Automated Endoscopic System for Optmical Positioning* 1000), apresentado pela empresa californiana *Computer Motion*. O AESOP 1000 foi o primeiro braço robótico utilizado para segurar a câmera, durante um procedimento laparoscópico, aprovado pelo FDA(90).

Fundada pela N.A.S.A (*National Aeronautics and Space Administration*), a *Computer Motion* desenvolveu o AESOP 1000 no intuito de ter a possibilidade de usar um braço robótico no espaço. Durante o desenvolvimento, esse braço robótico apresentou-se útil em cirurgia

laparoscópica, podendo ser acoplado a mesa de cirurgia e segurar a câmera enquanto o cirurgião realizava o procedimento. Outras gerações desse robô surgiram, incorporando o comando de voz, no AESOP 2000 em 1996 e adicionando sete graus de liberdade, mimetizando os movimentos da mão humana com o AESOP 3000 em 1998(91-93).

Segundo a literatura, o AESOP tem diversas vantagens documentadas em relação à tradicional câmera segurada por um assistente humano durante um procedimento cirúrgico, dentre elas, a maior estabilidade da câmera demonstrada em um estudo de 1998 do grupo de urologia do Hospital John Hopkins(94). Além de promover uma visão mais estável do campo operatório ao cirurgião, o AESOP também permitia que o cirurgião realizasse procedimentos cirúrgicos sem a necessidade de um assistente humano. Em 1996 Geis et al., publicaram uma série de 24 cirurgias, sem a presença de um auxiliar ou assistente, AESOP assistidas, dentre elas herniorrafias inguinais, colecistectomias e funduplicaturas de Nissen(95).

Algumas das descritas vantagens do sistema AESOP também podem ser interpretadas como desvantagens. O comando de voz, por exemplo, obriga o cirurgião a falar todo o tempo durante o procedimento cirúrgico, o que pode confundir os assistentes de sala. As respostas do braço robótico ao comando de voz são mais lentas que as de um assistente humano experiente e treinado e o sistema compreende apenas uma quantidade limitada de palavras obrigando o cirurgião a gravar um cartão com os comandos de voz previamente, para que o sistema consiga reconhecer o seu timbre de voz e obedecer aos seus comandos(96). A introdução dessas novas práticas pode

impactar na maneira como o cirurgião realiza a cirurgia por terem feito parte de seu extensivo treinamento, quando as aprendeu.

Quando os robôs passaram a ser comercialmente viáveis, a *Computer Motion* (Santa Barbara, Califórnia) em 1998, apresentou o ZEUS, essa nova plataforma robótica introduziu a ideia de telerobótica e telepresença, onde o cirurgião sentava-se em um console relativamente distante do paciente e controlava os braços robóticos (robô escravo) que operava o paciente(97).

Contando com 3 braços independentemente acoplados a mesa cirúrgica, sendo um AESOP e outros 2 com 4 graus de liberdade, esses eram controlados a partir de um console com um monitor e dois joysticks manipulados pelo cirurgião. O monitor da Karl Storz® produz imagens em 3 dimensões à partir da fusão das imagens de 2 câmeras do campo operatório e necessita utilização de óculos com filtros especiais para que o efeito de visão tridimensional seja alcançado(98).

Em 2003, a *Computer Motion* foi fundida em *Intuitive Surgical* e durante esse período, o ZEUS foi uma das tecnologias mais proeminentes da cirurgia cardíaca. Um estudo canadense demonstrou excelentes resultados em 19 pacientes submetidos à coleta da artéria mamária interna esquerda utilizando uma técnica de três trocâteres com o robô ZEUS(99, 100).

Além desse, outros estudos demonstraram as habilidades do ZEUS para realização de algumas técnicas de anastomose em cirurgia cardíaca endoscópica(101-104).

Dentre suas capacidades, a cirurgia a distância talvez fosse a mais

impressionante delas. O ZEUS era capaz de, através de um cabeamento de um console em Nova York, por exemplo, realizar uma cirurgia em um paciente em Strasburg na França, como a colecistectomia que realizou Jaques Marescaux em 2001(105).

Com essa experiência, o ZEUS demonstrou-se útil em situações nas quais o cirurgião *expert* em robótica estivesse longe do campo operatório, como em situações de zonas de Guerra e até mesmo em prováveis estações espaciais.

Suas maiores desvantagens eram o tamanho do robô e o peso dos braços robóticos que por muitas vezes colidiam entre si quando os trocâteres eram colocados em posições equivocadas. O fato de óculos especiais serem sempre necessários para que a visão tridimensional pudesse ser utilizada, muitas vezes causavam náuseas ao cirurgião e no caso de tentarem o fazer sem os óculos, a imagem era vista borrada e sem nitidez.

Do ZEUS ao DaVinci® que utilizamos hoje, alguns fatos devem ser observados.

A principal vantagem do robô DaVinci® é a visão endoscópica binocular para o console do cirurgião. Utilizando duas lentes endoscópicas de 5mm dentro de um endoscópio de 12mm, as imagens são projetadas em duas telas sincronizadas em uma, criando uma única imagem binocular da cirurgia. Cada olho do cirurgião tem seu próprio campo visual, criando uma real visão tridimensional, diferenciando-o completamente do Zeus (106).

No ano 2000, o DaVinci® recebeu a aprovação do FDA para

procedimentos laparoscópicos e passou a ser o primeiro robô cirúrgico em utilização nos EUA.

Assim como o Zeus, ele continua grande, pesado e apresenta dificuldades para se incorporar em salas operatórias convencionais, mover-se pelo hospital de uma sala cirúrgica para outra, necessitando de sala cirúrgica com maiores dimensões e muitas vezes específica para essa finalidade (106).

A robótica incorporou-se rapidamente ao arsenal de equipamentos cirúrgicos da medicina contemporânea e vem sendo amplamente utilizado nas mais diversas especialidades em todo o mundo(107-112).

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

Pacientes com diagnóstico anatomopatológico de carcinoma de endométrio encaminhadas ao Instituto do Câncer do Estado de São Paulo – ICESP, elegíveis para o tratamento cirúrgico, foram prospectivamente randomizadas.

De janeiro de 2015 a junho de 2017, oitenta e nove pacientes com carcinoma de endométrio aparentemente restrito ao útero e candidatas a cirurgia minimamente invasiva foram randomizadas em dois braços: cirurgia robótica e cirurgia laparoscópica tradicional.

Dois cirurgiões laparoscópicos proficientes em técnicas minimamente invasivas (ASS e JPMC), realizaram consecutivamente todas as cirurgias, igualmente divididas de ambos os braços robóticas e laparoscópicas. O cirurgião ASS com 20 anos de experiência em cirurgia minimamente invasiva, sendo 10 anos com foco em cirurgia oncológica na área de ginecologia e o cirurgião JPMC com 13 anos de experiência em cirurgia minimamente invasiva e sendo 10 anos com foco em cirurgia oncológica na área de ginecologia.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética Médica do ICESP e um consentimento informado por escrito foi aplicado a todas as pacientes do estudo (protocolo número CEP-FMUSP 438/13) (Anexos A e B).

O método de randomização utilizado foi o de bloco permutado para garantir uma adequada distribuição das pacientes entre os grupos.

Através de uma função dentro do *Microsoft Excell* (MS Excell), com randomização entre blocos de 6,8 e 10, uma lista foi gerada com uma sequência de 100 números. A lista de randomização foi protegida por uma senha e de responsabilidade de uma enfermeira de pesquisa do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do ICESP. A sequência de números da lista de randomização foi escondida, o que significa que a enfermeira de pesquisa somente teve acesso aos números de randomização das pacientes após a paciente ter assinado o Termo de Consentimento Informado, inseridos os dados na planilha de trabalho e incluída no estudo. Os cirurgiões participantes do projeto que realizaram os procedimentos não tiveram acesso aos dados das planilhas. A enfermeira de pesquisa enviou e-mail para o grupo de pesquisa e inseriu dados do prontuário eletrônico das pacientes para informar ao grupo em que braço do estudo cada paciente foi prospectivamente alocada.

As cirurgias foram agendadas pelo serviço de agendamento do ICESP, o GILAC, nas datas subsequentes em que os cirurgiões se encontravam na escala cirúrgica da equipe de ginecologia.

As variáveis analisadas foram coletadas dos prontuários eletrônicos das pacientes.

No braço das cirurgias laparoscópicas tradicionais, foram utilizados instrumentais permanentes da Karl Storz® (Stuttgart, Alemanha), câmera de alta definição e dispositivos de energia descartáveis como, LIGASURE®

Medtronic (Mineapolis, MN, USA) e Ultracision® (*Ethicon Endosurgery Inc.*, Cincinnati, OH, USA).

Todas as pacientes incluídas no estudo foram submetidas a avaliação através de consulta clínica e com a equipe de anestesiistas, além de avaliações radiológicas através de tomografias computadorizadas de tórax e abdome e ressonância nuclear magnética (RM) de região pélvica.

Em quarenta e três pacientes, a técnica de acoplamento único (*single docking*) foi aplicada com sucesso e em apenas 2 pacientes a técnica do acoplamento duplo (*double docking*) foi utilizada.

As cirurgias robóticas foram realizadas através de uma punção com agulha de Verres no ponto de Palmer, e preferencialmente com uma punção supra umbilical de 12mm como acesso primário para introdução da ótica e mais 3 punções de 8mm para instalação dos braços robóticos. Além dessas punções, mais uma punção de 12mm e por vezes mais uma punção de 5mm foram realizadas no quadrante superior direito do abdome para a atuação do primeiro auxiliar. Através dessa(s) punção(ões), o auxiliar atuava utilizando pinças laparoscópicas, afastadores de alças intestinais, introdução de fios de sutura, compressas de gaze e aspiração de possíveis coleções ou sangue.

Após o término da cirurgia, os espécimes cirúrgicos foram retirados por via vaginal. Em seis pacientes, os espécimes cirúrgicos foram retirados através de uma incisão de Pfannenstiel devido ao tamanho aumentado do útero.

As cirurgias laparoscópicas foram realizadas através de punção com agulha de Verres intra-umbilical para realização do pneumoperitônio e a

passagem de 2 trocáteres de 11mm, sendo 1 intra-umbilical e um supra-púbico e mais duas punções de 5mm nas regiões das fossas ilíacas direita e esquerda.

Em ambos os braços cirúrgicos, a proposta foi a retirada do útero, tubas uterinas e ovários, além da remoção de linfonodos pélvicos direitos, esquerdos e linfonodos paraórticos.

Os limites anatômicos considerados para as linfadenectomias pélvicas foram padronizados para todas as pacientes. O limite lateral foi o músculo psoas medialmente aos nervos genitofemoral e gônito-crural. O limite medial foi a artéria ilíaca interna e vesical obliterada. O limite profundo foi o nervo obturador.

Os limites anatômicos estabelecidos para as linfadenectomias paraórticas foram: superior, determinado pela completa visibilização e exposição da veia renal esquerda; laterais, determinados pela visibilização dos músculos psoas bilateralmente e medial aos ureteres direito e esquerdo; inferior, determinado pela região da bifurcação das artérias ilíacas internas e externas bilateralmente.

Durante a análise estatística, as medianas foram comparadas através do teste de Kruskal-Wallis. As variáveis quantitativas foram apresentadas pelos valores da média, mediana, valor mínimo e máximo, e desvio padrão. As variáveis qualitativas foram expressas como frequências absolutas e porcentagens.

Foi testada associação entre variáveis qualitativas pelo teste qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher. A comparação das variáveis quantitativas entre os grupos de estudo foi realizada pelo teste t de Student ou teste de Mann-Whitney segundo a distribuição dos dados (paramétrica ou não-paramétrica).

O nível de significância adotado foi de 5%. As análises estatísticas foram realizadas nos softwares estatísticos MedCalc for Windows versão 17.9.2 e pelo SPSS for Windows v.18.

O cálculo do tamanho da amostra considerando o tempo cirúrgico e o custo foi calculado utilizando o software G*Power, versão 3.1.9.2 ©, Franz Faul, Universität Kiel, Germany, 1992 – 2014. O tamanho da amostra considerando o tempo cirúrgico com poder (1-beta) de 80%, alfa de 5% e tamanho do efeito de 0,6 foi de 90 casos. O tamanho da amostra para custos totais com poder (1-beta) de 80%, alfa de 5% e tamanho do efeito de 0,7 foi de 68 casos.

O cálculo do poder da amostra pós estudo para o tempo cirúrgico foi de 98% com tamanho do efeito calculado de 0,89. O cálculo do poder da amostra pós estudo para os custos totais foi maior que 100% com tamanho do efeito calculado de 1,97.

O robô Da Vinci® modelo Si foi doado para o ICESP pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, para um projeto de pesquisa multidisciplinar com o intuito de identificar os desfechos do tratamento vídeo-cirúrgico do câncer, em um Hospital Público, com ou sem o uso do robô. Várias equipes e disciplinas

foram incluídas no projeto como a urologia, cirurgia do aparelho digestivo, cirurgia de cabeça e pescoço, cirurgia torácica e ginecologia.

O custo total para o Hospital, não incluiu o custo de compra do robô, mas incluiu custos administrativos, hotelaria, uso de sala cirúrgica, materiais e medicamentos, diagnóstico por imagem, internação em unidade de terapia intensiva, patologia, equipe médica e terapias de reabilitação. A análise dos dados de custo foi realizada sem o custo de compra do robô.

Neste estudo, foram analisados os desfechos perioperatórios que foram: tempo cirúrgico total e por procedimentos, perda sanguínea em mL (mensurada a partir da medida do volume de líquido contido no frasco do aspirador, subtraindo-se a quantidade de soro infundido, somado à diferença do peso das gases secas das utilizadas para hemostasia durante o procedimento), número de linfonodos removidos por região (pélvica direita, pélvica esquerda e paraórtica), tempo de internação, complicações, conversões, óbitos e custos de pacientes com carcinoma de endométrio tratadas por cirurgia robótica versus cirurgia laparoscópica tradicional.

5 RESULTADOS

Oitenta e nove pacientes foram prospectivamente randomizadas. Duas pacientes do braço da cirurgia robótica foram excluídas. Uma delas por motivos religiosos e a outra por abandono do tratamento. No braço da cirurgia laparoscópica, duas pacientes foram excluídas. Uma delas porque desenvolveu carcinomatose peritoneal e a outra por não apresentar condições clínicas para cirurgia laparoscópica devido à obesidade mórbida, IMC de 58,6 kg/m.

As pacientes que foram distribuídas entre os dois grupos foram equivalentes em idade, IMC, histologia pré-operatória, grau do tumor, tamanho do tumor e estadiamento da FIGO (Tabelas 1).

Tabela 1 – Características das pacientes do estudo

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	P
Idade			
Média (dp)	58,81 (4,32)	60,79 (5,59)	0,369
Mediana (mín e máx)	60 (47 - 69)	60 (48 - 69)	
IMC			
Média (dp)	32,76 (6,26)	32,69 (6,46)	0,960
Mediana (mín e máx)	31,7 (21,4 - 54,2)	30,3 (24,8 - 47,2)	
Histologia Pré-op.	Endometrióide 37 (88,1%) Não endometrióide 5 (11,9%)	Endometrióide 37 (86,0%) Não endometrióide 6 (14,0%)	0,778
Grau histológico	Baixo 32 (80,0%) Alto 8 (20,0%)	Baixo 29 (67,4%) Alto 14 (32,6%)	0,195
Tamanho do Tumor (cm)			
Média (dp)	4,35 (1,88)	4,07 (2,16)	0,527
Mediana (mín e máx)	4,0 (1,5 - 10,0)	4,0 (0,0 - 9,0)	
Estadiamento FIGO	IA (16) IB (13) II (4) IIIA (2) IIIC1 (2) IIIC2 (2) IVB (2)	IA (18) IB (16) II (1) IIIA (1) IIIC1 (0) IIIC2 (5) IVB (2)	0,507

A mediana do número de linfonodos pélvicos retirados foi de 19 no grupo da cirurgia robótica (3 – 61) e de 20 no grupo da cirurgia laparoscópica (4 – 34) A mediana do número de linfonodos paraórticos retirados nos dois

braços foi de 11,5 (0 – 32) e 15 (0 – 41) nos braços robótico e laparoscópico, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de linfonodos retirados

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
N.º total de linfonodos			
Média (dp)	33,55 (14,89)	35,07 (13,86)	0,631
Mediana (mín e máx)	29,5 (10 - 93)	34 (5 - 70)	
Linfonodos paraórticos			
Média (dp)	13,10 (7,15)	16,42 (8,78)	0,064
Mediana (mín e máx)	11,5 (0 - 32)	15 (0 - 41)	
Linfonodos pélvicos			
Média (dp)	20,62 (9,81)	18,65 (7,99)	0,313
Mediana (mín e máx)	19 (3 - 61)	20 (4 - 34)	

No nosso estudo, a cirurgia robótica consumiu mais tempo cirúrgico do que a cirurgia laparoscópica. A mediana de duração dos procedimentos completos foi de 319,5 (170 – 520) minutos no grupo da cirurgia robótica e 248 (85 – 465) no grupo da cirurgia laparoscópica (Tabela 3).

Tabela 3 – Tempo total de cirurgia

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
Tempo total de cirurgia (minutos)			
Média (dp)	326,52 (67,17)	263,37 (74,17)	<0,001
Mediana (mín e máx)	319,5 (170 - 520)	248 (164 - 465)	

Nós também separamos as medianas dos tempos cirúrgicos de cada procedimento que compõem o estadiamento do carcinoma de endométrio: linfadenectomia pélvica direita, 44,5 (26 – 128) vs. 33 (21 – 77); linfadenectomia pélvica esquerda, 43,5 (27 – 110) vs. 31 (18 – 59); linfadenectomia paraórtica, 93 (24 – 139) vs. 77 (40 – 115); histerectomia total com anexectomia bilateral, 32 (15 – 62) vs. 23 (8 – 62); ráfia da cúpula vaginal, 14 (7 – 39) vs. 15,5 (9 – 40) (Tabela 4) (Gráficos 1 a 5).

Tabela 4 – Tempos cirúrgicos por procedimento em minutos

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
Linfadenectomia Pélvica Direita (min.)			
Média (dp)	49,78 (20,38)	35,84 (11,42)	<0,001
Mediana (mín e máx)	44,5 (26 - 128)	33 (21 - 77)	
Linfadenectomia Pélvica Esquerda (min.)			
Média (dp)	46,44 (16,31)	32 (11,13)	<0,001
Mediana (mín e máx)	43,5 (27 - 110)	31(18 - 59)	
Linfadenectomia Paraórtica (min.)			
Média (dp)	88,86 (23,89)	80,11 (20,69)	0,101
Mediana (mín e máx)	93 (24 - 139)	77 (40 - 115)	
Histerectomia			
Média (dp)	33,56 (12,23)	27,14 (13,91)	0,040
Mediana (mín e máx)	32 (15 - 62)	23 (8 - 62)	
Rafia da cúpula vaginal			
Média (dp)	16,42 (7,23)	17,25 (7,09)	0,488
Mediana (mín e máx)	14 (7 - 39)	15,5 (9 -40)	

Gráfico 1 – Tempos Cirúrgicos da Robótica x Laparoscopia **Gráfico 2 – Tempo cirúrgico da Robótica por cirurgião**

Gráfico 3 – Tempo cirúrgico da cirurgia laparoscópica por cirurgião **Gráfico 4 – Tempo cirúrgico Robótica x Laparoscopia por cirurgião (Cirurgião 1)**

Gráfico 5 – Tempo cirúrgico Robótica x Laparoscopia por cirurgião (Cirurgião 2)

Gráfico 6 – Implantação da Cirurgia Minimamente Invasiva no ICESP

Nas pacientes com IMC abaixo de 35 kg/m², o tempo cirúrgico foi de 220 (164 – 465) minutos no grupo da laparoscopia e de 312 (235 – 520)

minutos no grupo da cirurgia robótica. Naquelas com IMC maior ou igual a 35 kg/m², o tempo cirúrgico no grupo da laparoscopia foi de 273 (200 – 465) minutos e de 321 (170 – 480) minutos no grupo da cirurgia robótica (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 – Índice de massa corpórea (IMC), número de linfonodos e tempo cirúrgico

IMC < 35kg/m²			IMC ≥ 35kg/m²			
	Robótica	Laparoscópica	p	Robótica	Laparoscópica	p
N.º de pacientes	30	28		12	14	
Idade						
Média (dp)	60,13 (4,14)	60,36 (5,17)	0,833	59 (4,84)	61,43 (6,62)	0,278
Mediana (mín e max)	61 (52 - 69)	59,5 (59 - 69)		58,5 (47 - 65)	61,5 (47 - 65)	
Linfonodos pélvicos						
Média (dp)	21,27 (10,93)	18,43 (8,14)	0,543	19 (6,31)	18,57 (8,05)	0,897
Mediana (mín e max)	19,5 (3 - 61)	18,5 (4 - 31)		17 (9 - 31)	21 (5 - 34)	
Linfonodos Paraórticos						
Média (dp)	14,74 (7,37)	17,21 (9,77)	0,358	8,82 (4,42)	14,43 (6,54)	0,023
Mediana (mín e max)	16 (3 - 32)	16 (0 - 41)		10 (0 - 15)	14 (4 -30)	
Tempo cirúrgico (min)						
Média (dp)	324,83 (64,04)	251,75 (72,33)	<0,001	330,75 (77,33)	279,07 (74,10)	0,072
Mediana (mín e max)	312 (235 -520)	220 (164 - 465)		321 (170 - 480)	273 (200 - 465)	

Tabela 6 – Índice de massa corpórea (IMC) e tempo cirúrgico por procedimento

	IMC < 35kg/m ²			IMC ≥ 35kg/m ²		
	Robótica	Laparoscópica	p	Robótica	Laparoscópica	p
N.º de pacientes	30	28		12	14	
Linfadenect. Pélvica D (min)						
Média (dp)	48,26 (21,73)	32,5 (7,58)	<0,001	54,33 (15,88)	40,75 (14,68)	0,033
Mediana (mín e máx)	43 (26 - 128)	31 (21 - 48)		50 (38 - 83)	35 (24 - 77)	
Linfadenect. Pélvica E						
Média (dp)	45,63 (17,39)	29,61 (9,68)	<0,001	48,89 (13,12)	35,08 (12,46)	0,025
Mediana (mín e máx)	42 (27 - 110)	27 (18 - 59)		48 (33 - 75)	31,5 (19 - 58)	
Linfadenect. Paraórtica						
Média (dp)	93,38 (21,91)	78,71 (18,87)	0,047	75,78 (25,80)	80,42 (23,89)	0,831
Mediana (mín e máx)	93,5 (60 - 139)	77 (43 - 115)		76 (24 - 105)	78,5 (40 - 115)	
Histrectomia						
Média (dp)	32,48 (11,97)	25,42 (14,93)	0,010	36,78 (13,17)	30,5 (12,17)	0,240
Mediana (mín e máx)	30 (15 - 62)	20,5 (18 - 62)		33 (20 - 60)	30,5 (15 - 56)	
Rafia de cúpula vaginal						
Média (dp)	16,64 (8,05)	16,39 (6,93)	0,733	15,75 (4,06)	18,75 (7,7)	0,641
Mediana (mín e máx)	14 (7 - 39)	15 (9 - 40)		14,5 (10 - 21)	19 (10 - 37)	

A mediana da perda sanguínea média constatada foi de 162 (0 – 2915) ml vs. 105,5 (0 – 1465) ml, nos braços robótico e laparoscópico, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7 – Perda sanguínea em mililitros e tempo de internação em dias

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
Perda sanguínea estimada (ml)			
Média (dp)	255,02 (451,02)	212,21 (275,36)	0,645
Mediana (mín e máx)	162 (0 - 2915)	105,5 (0 - 1465)	
Tempo de internação (dias)			
Média (dp)	2,95 (0,91)	4 (6,38)	0,783
Mediana (mín e máx)	3 (2 - 5)	3 (2 - 43)	

A mediana de dias de internação hospitalar foi de 3 dias e similar nos dois grupos (Tabelas 7 e 8).

Tabela 8 – Índice de massa corpórea (IMC), perda sanguínea e tempo de internação

IMC < 35kg/m ²			IMC ≥ 35kg/m ²			
	Robótica	Laparoscópica	p	Robótica	Laparoscópica	p
N.º de pacientes	30	28	0,429	12	14	0,680
Perda sanguínea (ml)						
Média (dp) Mediana (mín e máx)	173,13 (162,75) 126 (0 - 575)	138,7 (140,84) 100 (0 - 600)				
Tempo de internação (dias)			1			0,248
Média (dp) Mediana (mín e máx)	2,8 (0,81) 3 (2 -5)	4,57 (7,88) 3 (2 - 43)				

Uma paciente do grupo da laparoscopia permaneceu internada por 43 dias até evoluir para óbito por septicemia. Esta paciente apresentava um carcinoma de endométrio tipo endometrióide, grau 3, necrótico e infectado. No grupo da robótica, uma morte ocorreu devido a uma perfuração duodenal não percebida no intra-operatório, na qual a paciente evoluiu com peritonite, sepsis

e morte, 24 horas após a cirurgia. Submetida a necropsia, a perfuração duodenal foi identificada e atribuída como causa desse desfecho.

No braço robótico, uma conversão laparotômica foi realizada para correção de uma lesão de veia cava inferior oriunda de acidente de primeira punção. No braço laparoscópico, duas conversões foram realizadas, uma por identificação de doença avançada e outra por presença de múltiplas aderências peritoneais.

Oito complicações maiores ocorreram em cada braço. Foram determinadas como complicações maiores a perfuração de veia cava, perfuração intestinal, secção de nervo obturador, lesão de ureter e de artérias ilíacas. Outras complicações maiores como tromboembolismo e sepsis foram consideradas (Tabelas 9 e 10).

Complicações menores ocorreram em seis casos do braço robótico e em 2 casos do braço laparoscópico. Foram elas: 2 casos de infecção do trato urinário, 2 casos de hérnia na punção dos trocáteres de ótica, um caso de paniculite, um caso de deiscência de cúpula vaginal, um caso de lesão de bexiga e um caso de suboclusão intestinal (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9 – Complicações cirúrgicas

Tipo de Cirurgia		Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
Total de complicações	maiores	8	8	0,96
	menores	6	2	0,97
	Conversão para Laparotomia	1	2	0,31
	Óbito peri-operatório	1	1	1

Tabela 10 - Complicações maiores e menores

Tipo de Cirurgia	Robótica (42)	Laparoscópica (43)	p
Complicações maiores	8	8	0,962
Lesão de veia cava	3	3	
Lesão duodenal	1	0	
Lesão nervosa	1	2	
Lesão artéria ilíaca	1	0	
Lesão de ureter	1	1	
Tromboembolismo	1	1	
Sepsis	0	1	
Complicações menores	6	2	0,979
Infecção do trato urinário	2	0	
Hérnia do trocáter	1	1	
Paniculite	1	0	
Deiscência vaginal	1	0	
Lesão de bexiga	1	1	
Sub-oclusão intestinal	0	0	

A complicação perioperatória mais frequente, foi a lesão de veia cava, que ocorreu três vezes em cada grupo.

Uma análise de custos também foi realizada, considerando: as diárias de internação, admissão em unidade de terapia intensiva, materiais

descartáveis, medicações, tempo de sala cirúrgica por minuto, gases anestésicos por minuto, instrumentos do robô, diagnóstico e serviços de suporte (Tabela 11).

Tabela 11 – Estimativa de custos (Robótica vs. Laparoscopia) em dólares americanos

	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Diária Hosp	495,18	359,65	317,52	2381,43	492,84	166,26	316,30	1107,06	0,427
Diária UTI	56,06	147,04	0	672,81	78,23	161,45	0	672,81	0,437
Material	897,69	90,41	755,05	1090,81	1462,35	314,52	600,77	2144,16	< 0,001
Medicação	259,21	246,29	36,60	889,44	243,12	99,31	54,35	412,04	0,068
Sala Cirúrgica	2169,21	407,61	443,15	3066,29	2192,17	736,53	1148,39	4135,81	0,209
Gas Medicinal	36,26	11,29	5,44	63,30	107,53	137,92	22,46	647,28	< 0,001
Próteses e órteses	577,24	238,64	38,26	1244,71	2155,94	177,34	1840,83	2592,00	< 0,001
Suporte Diagnóstico	97,16	97,90	5,27	507,06	112,58	122,07	7,64	665,62	0,571
Cirurgião	2224,60	323,24	1742,66	3209,66	2810,30	868,18	1472,30	5391,13	< 0,001
Custo TOTAL	6812,64	850,11	5210,62	8856,84	9655,10	1849,39	6524,64	14911,99	< 0,001

O custo dos instrumentos reutilizáveis do robô, foi calculado considerando que cada instrumento pode ser utilizado 10 vezes.

O *staff* padrão para todos os procedimentos de ambos os braços foi igual, contando com três cirurgiões, um anestesista, uma instrumentadora e um circulante de sala.

A análise estatística de custos foi realizada utilizando um programa ou software SPSS versão 18 (SPSS, Inc., Chicago, USA) número de registro 10139468.

O custo total foi comparado entre os dois grupos cirúrgicos, e para tal, foi utilizado o teste de U Mann-Whitney. O custo total estimado e por cada subcategoria, em dólares americanos, para cada cirurgia dos braços robótico e laparoscópico está demonstrado na Tabela 10.

Sem considerar o custo de aquisição do robô e os custos de manutenção do mesmo, a estimativa média de custo para o tratamento cirúrgico do câncer de endométrio em nossa instituição foi de U\$6.812,00 (SD +- 850) para os casos realizados por via laparoscópica tradicional e U\$9.655,00 (SD +- 1849) para os casos realizados por cirurgia robótica, ($p < 0,001$).

6 DISCUSSÃO

Com o advento da cirurgia minimamente invasiva, o tratamento cirúrgico do carcinoma de endométrio foi substancialmente envolvido nas últimas décadas(10). Um dos maiores e mais importantes avanços foi a mudança da via laparotômica para a via laparoscópica que começou a ocorrer no início da década de 1990 e trouxe uma menor morbidade peri-operatória aos pacientes mantendo a radicalidade e eficácia da cirurgia oncológica tradicional laparotômica (113-115).

Por tratar-se de um procedimento cirúrgico de alta complexidade, a técnica laparoscópica, consome tempo considerável até que o cirurgião atinja proficiência. Diferentes estudos tem mostrado que a histerectomia total com linfadenectomia realizada com o uso da robótica, apresenta uma menor curva de aprendizado, encurtando esse consumo de tempo(116), mostrando-se como uma alternativa para treinar, qualificar e converter um cirurgião oncológico habituado a laparotomia, a utilizar a cirurgia minimamente invasiva, sem a necessidade de um longo tempo para treinamento laparoscópico.

Em nosso estudo, não houveram diferenças significativas entre os dois braços, na idade, índice de massa corpórea, tipo histológico, grau histológico, tamanho do tumor, estadiamento do tumor ou número de linfonodos retirados, demonstrando homogeneidade entre os dois grupos.

A obesidade é o maior desafio para a realização da cirurgia laparoscópica no tratamento do carcinoma de endométrio e a cada unidade numérica adicionada ao índice de massa corpórea, o risco de falha na realização do procedimento completamente laparoscópico aumenta em 11%(3). Dois terços de nossas pacientes apresentavam índice de massa corpórea acima de 30. Quando avaliadas em dois grupos distintos, tendo como parâmetro de análise o tempo cirúrgico relacionado ao IMC abaixo ou acima de 35 kg/m², nota-se que no grupo de pacientes com IMC abaixo de 35 kg/m² o tempo cirúrgico total e os tempos cirúrgicos por procedimentos, foram estatisticamente significantes em favor da laparoscopia, com exceção do tempo de refiação da cúpula vaginal, que não apresentou diferença estatística. No grupo das pacientes com IMC acima de 35 kg/m², apenas o tempo das linfadenectomias pélvicas apresentou diferença significativa, porém, o tempo total de cirurgia não apresentou diferença (Tabelas 8 e 9).

Na população de pacientes atendidas em nossa instituição, o carcinoma de endométrio se apresenta em estadiamentos mais avançados(2). Apenas 14% das nossas pacientes apresentavam tumores com tamanho inferior a 2 cm.

A mediana do tempo para realização dos procedimentos cirúrgicos foi maior no grupo da robótica 319,5 (170 – 520) minutos, do que no grupo da laparoscopia 248 (164 – 465) minutos. Em um trabalho conduzido por Leitão et al.(117), o cirurgião leva o mesmo tempo necessário para atingir a curva de aprendizado na cirurgia robótica e na cirurgia laparoscópica, o que em seu estudo ocorreu após a realização de cerca de 40 casos.

Considerando o número de linfonodos retirados, Chan et al.(118), reportaram que nas pacientes com carcinoma de endométrio de alto risco e de risco intermediário, a sobrevida em 5 anos é progressivamente maior quanto maior o número de linfonodos removidos na cirurgia de estadiamento (75,3%, 81,5%, 84,1%, 85,3% e 86% de sobrevida em 5 anos, para 1, 2 – 5, 6 – 10, 11 – 20, > 20 linfonodos removidos, respectivamente). Em outro estudo, Cragun et al.(119), relatam que em pacientes com tumores indiferenciados, com 11 linfonodos removidos, a sobrevida global é melhor do que nas pacientes com menos do que 11 linfonodos removidos. Em nosso estudo, o número de linfonodos removidos foi equivalente nos dois grupos de cirurgias, especificamente 29,5 (10 – 90) no braço da robótica e 34 (5 – 70) no braço da laparoscopia tradicional, o que consideramos como suficiente.

Quando avaliadas as pacientes, tendo como parâmetro a análise do número de linfonodos retirados relacionados ao IMC abaixo ou acima de 35 kg/m², nota-se que no grupo de pacientes com IMC acima de 35 kg/m², o número de linfonodos paraórticos retirados foi significativamente menor no grupo da cirurgia robótica do que no grupo da cirurgia laparoscópica, enquanto que no grupo de pacientes com IMC abaixo de 35 kg/m², não houve diferença significativa no número de linfonodos retirados (Tabela 8).

Um número mais elevado de complicações mais sérias era esperado no início da curva de aprendizado. Nós observamos um número equivalente de complicações maiores ao comparar os grupos da cirurgia robótica e da cirurgia laparoscópica tradicional. Porém, ao comparar os resultados da primeira e segunda metade do estudo, nós observamos um declínio acentuado

das complicações maiores (11 vs. 5) e entre as complicações menores (6 vs. 2), na segunda metade do estudo. Para os procedimentos laparoscópicos, os nossos dois cirurgiões já haviam completado a curva de aprendizado. Já para a cirurgia robótica, os dois cirurgiões encontravam-se no início da curva de aprendizado.

Por não conseguir classificar as nossas complicações em nenhuma classificação pré-existente, como Clavien-Dindo, por exemplo, nós classificamos como complicação maior qualquer lesão de veia cava inferior, levando em consideração as consequências que o evento pode causar a paciente. Lesões de veia cava ocorreram 3 vezes em cada grupo e em apenas um dos casos, a cirurgia foi convertida para laparotomia para rafia da veia cava e resolução da complicação. Lesões de veia cava inferior no momento da linfadenectomia para aórtica são reportadas em uma série de estudos desde o início da era da cirurgia minimamente invasiva(120-122).

Uma paciente apresentou uma lesão com perfuração duodenal não identificada no intra-operatório. No primeiro dia de pós-operatório a paciente evoluiu com peritonite e choque séptico, evoluindo subsequentemente para óbito. Após autópsia realizada pelo Serviço de Verificação de Óbito, a lesão foi identificada e informada a equipe de pesquisa.

A secção do nervo obturatório durante a linfadenectomia pélvica é uma complicação relatada em algumas séries(123, 124). Nós observamos secção do nervo obturatório em um caso do braço da cirurgia robótica e em dois casos do braço da laparoscopia tradicional. Esses casos foram tratados com sucesso por via robótica e laparoscópica sem necessidade de conversão.

Outras complicações incluem duas lesões térmicas ureterais, uma perfuração de artéria ilíaca externa e dois casos de tromboembolismo.

O maior obstáculo para o uso da cirurgia robótica no tratamento do carcinoma de endométrio em nosso meio é o custo do sistema.

A decisão de implantar um serviço de cirurgia robótica em um Hospital do sistema público de saúde deve considerar o custo total para a instituição. Isso inclui o custo de compra de um sistema robótico, diárias de internação hospitalar, salas cirúrgicas, medicamentos e farmácia, derivados de sangue, internações em unidade de terapia intensiva, diagnóstico por imagem, anatomia patológica, médicos assistentes e terapias de reabilitação.

O custo total de uma cirurgia robótica depende de múltiplos fatores, que variam entre cada país: o tipo de hospital, especificamente, hospitais gerais ou hospitais de referência; o volume de cirurgias realizadas; a experiência prévia das equipes cirúrgicas em procedimentos minimamente invasivos; os custos para o treinamentos dessas equipes, o custo dos materiais descartáveis; o custo de utilização de diferentes tipos de dispositivos e instrumentos cirúrgicos; o tempo de duração das cirurgias; o uso de gases e medicamentos anestésicos e os custos dos profissionais médicos e paramédicos envolvidos nos procedimentos. Custos com a reabilitação e com o tratamento das complicações também devem ser incluídos. Por essas razões, estudos de viabilidade econômica apresentam resultados distintos e as condições de cada instituição devem ser consideradas. Existem inúmeras publicações com avaliações econômicas da implantação de histerectomia robótica comparada a implantação da histerectomia laparoscópica ou

laparotômica. Muitos desses estudos não poderiam generalizar essas avaliações pois comparam diferentes categorias e subcategorias de custos, em países e instituições diferentes onde a prática médica tem as peculiaridades de cada localidade. Os custos da cirurgia robótica comparados aos da cirurgia laparoscópica e aos da cirurgia laparotômica variam muito em vários estudos. Uma comparação estimada dos custos da histerectomia robótica (em dólares) em diferentes países está apresentada na Tabela 12(4, 125-130).

Tabela 12 – Comparação do custo estimado de histerectomia robótica em diferentes países (em dólares americanos)

	Histerectomia robótica	Histerectomia laparoscópica	Histerectomia abdominal	Histórico	País
Pelegri et al. (18)	4.281	1.085	1.301		Itália
Lau et al. (17)	6.028			8.176	Canadá
Nitschamann et al (19)	3.150				USA
Coronado et al. (20)	6.006	5.466	5.569		Espanha
Salehi et al. (21)	19.937		21.505		Suécia
Fader et al. (22)	12.408	10.809	10.935		Usa
Sarlos et al. (23)	4.839	2.151			Suiça

Aproximadamente setecentas cirurgias para o tratamento de câncer são realizadas em nossa Instituição mensalmente e apenas um robô Da Vinci® Si é compartilhado por todas as equipes cirúrgicas de diversas especialidades.

O robô foi doado pelo governo federal, através do Ministério da Ciência e Tecnologia para atuar dentro de um projeto de pesquisa.

Desde 2009, o tratamento cirúrgico do carcinoma de endométrio vem preferencialmente sendo tratado através da cirurgia laparoscópica tradicional. O uso do robô não é uma opção para os cirurgiões em geral para uso diário em suas práticas. Ele está disponível apenas para casos selecionados, incluídos em protocolos de pesquisa, envolvendo todas as especialidades cirúrgicas e para protocolos que tem como objetivo avaliar o impacto do uso da cirurgia robótica nos desfechos dos pacientes e na viabilidade de custos para a Instituição. Uma análise de custo para cada procedimento de cada especialidade será apresentada no futuro.

Os custos com os instrumentais e suprimentos específicos do robô foram os maiores responsáveis pelos aditivos de custos em comparação à cirurgia laparoscópica tradicional. Em nosso estudo, a cirurgia robótica teve um custo 41,7% maior do que o da cirurgia laparoscópica com os mesmos resultados perioperatórios e desfechos.

Apesar das variações de valores absolutos publicados em múltiplos estudos de vários países, nós podemos claramente afirmar que o uso da cirurgia robótica é mais caro do que o uso da laparoscopia e a justificativa para implantá-lo em um serviço público incluem outras razões além do custo.

Uma das maiores vantagens indiretas em implantar a cirurgia robótica, é habilitar instituições que não tenham cirurgiões proficientes em cirurgias minimamente invasivas a fazê-lo com uma curva de aprendizado mais rápida.

Lau et al.(130), reportam que os índices de cirurgias minimamente invasivas de sua instituição passaram de 17% para 98%, após a introdução da cirurgia robótica. Em nossa instituição, a maioria das cirurgias de carcinoma de endométrio (62%), são realizadas por laparoscopia(2), e portanto, a introdução do robô, não impactou diretamente no número de cirurgias minimamente invasivas realizadas. O fato de contarmos apenas com um sistema robótico para ser compartilhado com todas as equipes cirúrgicas, representou uma limitação para a utilização da robótica para um número mais restrito de pacientes.

O modelo de robô utilizado no estudo, Da Vinci® Si, não é o modelo mais atual existente no mercado, o que implica em diferenças técnicas e táticas que podem interferir nos desfechos perioperatórios analisados. O modelo mais atual, Da Vinci® Xi, conta com mais recursos tecnológicos, permite acoplamento (docking) e disposição diferente dos trocâteres e a introdução da câmera através de qualquer uma das punções, oferecendo mais opções de exposição de campo operatório e um maior grau de liberdade para o cirurgião na realização dos procedimentos. Esses fatores podem impactar mais favoravelmente a cirurgia robótica em uma comparação futura entre as técnicas, na vigência de um novo estudo prospectivo randomizado.

7 CONCLUSÕES

A introdução da cirurgia robótica em nosso hospital público para o tratamento do carcinoma de endométrio, demonstrou os mesmos desfechos perioperatórios e morbidade que os da cirurgia laparoscópica tradicional realizada pelos mesmos cirurgiões.

O tempo de duração das cirurgias robóticas em minutos foi maior do que a das cirurgias laparoscópicas e seu custo mais elevado em nossa instituição.

Mais estudos prospectivos randomizados utilizando o modelo mais atual do robô devem ser conduzidos para a obtenção de novos dados de comparação entre as técnicas.

8 ANEXOS

Anexo A – Aprovação do Projeto

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **27/11/2013**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **438/13** intitulado: **“ANÁLISE PROSPECTIVA DE CIRURGIAS ASSISTIDAS POR ROBÔ”** apresentado pelo Instituto do Câncer do Estado de São Paulo **“Octávio Frias de Oliveira.”**

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12).

Pesquisador (a) Responsável: Ivan Ceconello

Pesquisador (a) Executante: Ulysses Ribeiro Junior

CEP-FMUSP, 29 de Novembro de 2013.

Prof. Dr. Paulo Eurípedes Marchiori
Vice-Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

INSTITUTO DO CANCER DO ESTADO DE SÃO PAULO
 Octavio Frias de Oliveira
 Secretaria de Estado da Saúde,
 Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO: Nº: APTO:
 ENDEREÇO:
 BAIRRO: CIDADE:
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)
2. RESPONSÁVEL LEGAL
 NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO: M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO: Nº: APTO:
 ENDEREÇO:
 BAIRRO: CIDADE:
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: "Análise Prospectiva de Cirurgias Assistidas por Robô - Subprojeto 8: Histerectomia com Linfadenectomia pélvica e paraaórtica".

1. PESQUISADOR PRINCIPAL: **Prof. Dr. Ivan Cecconello**
 CARGO/FUNÇÃO: Professor Titular das Disciplinas de Cirurgia do Aparelho Digestivo e Coloproctologia da FMUSP Diretor da Divisão de Clínica Cirúrgica II do HC- FMUSP CRM 18.153
- PESQUISADOR EXECUTANTE: **Prof. Dr. Jesus Carvalho**
 CARGO/FUNÇÃO: Coordenador Cirúrgico da Ginecologia - ICESP CRM 35.885
- UNIDADE DO HCFMUSP: Instituto do Câncer do Estado de São Paulo – ICESP

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
RISCO MÍNIMO	☐	RISCO MÉDIO	☒
RISCO BAIXO	☐	RISCO MAIOR	☐

4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 36 meses.

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

1. Desenho do estudo e objetivos:

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa pois tem indicação para realizar uma cirurgia de histerectomia (retirada do útero), devido ao câncer.

Este estudo irá comparar duas técnicas diferentes para realizar esta cirurgia: a histerectomia por videolaparoscopia e a histerectomia com linfadenectomia pélvica e linfadenectomia paraórtica assistida por robô.

Para definir qual é a melhor técnica da cirurgia, vários aspectos serão avaliados: tempo de duração das operações, complicações durante ou após a cirurgia que o paciente pode apresentar, tempo de permanência internado no hospital e na UTI, morte durante a internação e até 30 dias após a alta hospitalar, se a doença voltou (recorrência local), tempo livre de doença, custos e a opinião do cirurgião.

2. Descrição dos procedimentos que serão realizados, com seus propósitos e identificação dos que forem experimentais e não rotineiros:

Caso aceite participar desta pesquisa, a técnica que será utilizada na sua cirurgia (cirurgia vídeo assistida ou cirurgia vídeo assistida por robô) será definida por um sorteio.

Histerectomia por videolaparoscopia: Esta é uma técnica cirúrgica na qual são feitos pequenos cortes no abdome, medindo cerca de 1cm, por onde passam uma câmera e os instrumentos necessários para realizar a cirurgia de retirada do útero.

Histerectomia com linfadenectomia pélvica e linfadenectomia paraórtica assistida por robô: Esta é uma técnica cirúrgica na qual são feitos pequenos cortes no abdome, medindo cerca de 1cm cada um, por onde passam uma câmera e os braços robóticos com seus instrumentos para realizar a cirurgia de retirada do útero e seus ligamentos e o tecido linfático que encontra-se ao redor dos grandes vasos sanguíneos da pelve a direita e esquerda.

É um sistema moderno em cirurgia, o qual o instrumento que o cirurgião utiliza é guiado por um braço robótico (robô). Os movimentos deste robô são controlados por um programa de computador, que auxilia os movimentos do cirurgião. Esta técnica permite que o cirurgião tenha melhor visão e precisão dos seus movimentos (diminui tremores de movimentos do cirurgião) e, consequentemente, torna o procedimento menos invasivo. Esse tipo de cirurgia com auxílio do robô já é utilizado em outros países, como os Estados Unidos, e também em alguns hospitais modernos da cidade de São Paulo.

Independente para qual tipo de cirurgia você for sorteado, os procedimentos serão realizados sempre por médicos profissionais bem treinados para esse tipo de cirurgia. Você deverá responder um questionário antes e depois da cirurgia para avaliar a sua qualidade de vida.

3. Relação dos procedimentos rotineiros e como são realizados

Exames laboratoriais gerais: Estes exames de sangue são de rotina do hospital. Com uma agulha, será coletada uma amostra de sangue. Esta amostra será analisada e permitirá saber se a paciente encontra-se em condições clínicas de ser operada.

Exames de imagem: Estes exames de imagem fazem parte da rotina de avaliação da paciente. Poderão ser solicitados ultrasonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética para verificarmos se não existem anormalidades e/ou comprometimento de outros órgãos.

Exames anátomo-patológico: Nos casos em que a paciente tiver realizado seu diagnóstico fora do ICESP, será solicitado que a paciente vá ao local onde fez diagnóstico e pegue as lâminas e os blocos de parafina para revisão das mesmas aqui no ICESP para confirmação diagnóstica.

A todos participantes será garantida assistência para qualquer problema decorrente da realização de qualquer intervenção neste estudo. Todos os procedimentos deste protocolo serão realizados por profissionais treinados, experientes e habilitados para cada atividade específica. Todos estes procedimentos são realizados rotineiramente nos pacientes com câncer de útero. A sua participação nesta pesquisa não implica na realização de nenhum exame adicional.

4. Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos:

Exames laboratoriais gerais: Você poderá sentir uma picada da agulha e poderá aparecer uma mancha roxa (hematoma) no local desta picada.

Riscos da cirurgia: Sangramento, dor, reação à anestesia, infecção local ou generalizada, Óbito. Problemas técnicos: Problemas de software do sistema do Robô, Erro na transmissão do vídeo. Mudança de técnica para cirurgia aberta.

Exames de Imagem: Você poderá ficar desconfortável por causa do espaço dentro da máquina, mas caso seja necessário os médicos poderão aplicar um sedativo para que você durma durante o exame. Existe o risco de alergia ao contraste, neste caso você será encaminhado para realizar outro tipo de exame, chamado Ressonância Magnética, que possui o procedimento semelhante.

5. Benefícios para o participante

Como ainda não sabemos qual é a melhor técnica da cirurgia para evitar complicações, diminuir o tempo de internação ou diminuir as chances da doença voltar, somente no final do estudo poderemos concluir se o paciente teve algum benefício em participar desta pesquisa.

6. Relação de procedimentos alternativos que possam ser vantajosos, pelos quais o paciente pode optar:

Caso você não aceite participar desta pesquisa, você irá realizar a cirurgia vídeo assistida sem o auxílio do robô, que é a cirurgia de rotina nesta instituição.

7. Garantia de acesso

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o **Prof. Dr. Ivan Cecconello** e o pesquisador executante é o **Prof. Dr. Jesus Carvalho** que podem ser encontrados no endereço: Av. Dr. Arnaldo, 251 - Cerqueira César, São Paulo - SP - CEP: 01246-000 12º andar - Núcleo de Pesquisa, 3893-2646 em horário comercial, e no telefone 983538788 (24 horas). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - Av. Dr. Arnaldo, 455 - Instituto Oscar Freire - 1º andar - tel: 3061-8004, FAX: 3061-8004 - E-mail: cep.fm@usp.br.

8. É garantida a liberdade da retirada de consentimento

Você pode retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

9. Direito de confidencialidade

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente.

10. Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas

Você terá o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados dos exames, ou qualquer outro procedimento desta pesquisa que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

11. Despesas e compensações

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira, sua participação nesta pesquisa é voluntária. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Você terá o direito de solicitar indenização no caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

12. Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Análise Prospectiva de Cirurgias Assistidas por Robô - Subprojeto 8: Histerectomia com Linfadenectomia pélvica e paraaórtica".

Eu discuti com o médico sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assino 2 (duas) vias deste documento, as quais uma ficará com o médico e sua equipe e a outra via será entregue para mim.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data ____/____/____

(para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do médico que obteve o consentimento

Data ____/____/____

9 REFERÊNCIAS

1. Incidência do Câncer no Brasil. Instituto Nacional do Câncer (INCA)[homepage na internet]: Available from <http://www.inca.gov.br/estimativa/2018:Instituto> Nacional do Câncer 2018.; 2018.
2. Anton C, di Fávero GM, Köhler C, Carvalho FM, Baracat EC, Carvalho JP. Surgical treatment of endometrial cancer in developing countries: reasons to consider systematic two-step surgical treatment. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015;70(7):470-4.
3. Walker JL, Piedmonte MR, Spirtos NM, Eisenkop SM, Schlaerth JB, Mannel RS, et al. Laparoscopy compared with laparotomy for comprehensive surgical staging of uterine cancer: Gynecologic Oncology Group Study LAP2. *J Clin Oncol*. 2009;27(32):5331-6.
4. Fader AN, Weise RM, Sinno AK, Tanner EJ, Borah BJ, Moriarty JP, et al. Utilization of Minimally Invasive Surgery in Endometrial Cancer Care: A Quality and Cost Disparity. *Obstet Gynecol*. 2016;127(1):91-100.
5. Wright JD, Burke WM, Tergas AI, Hou JY, Huang Y, Hu JC, et al. Comparative Effectiveness of Minimally Invasive Hysterectomy for Endometrial Cancer. *J Clin Oncol*. 2016;34(10):1087-96.
6. Walker JL, Piedmonte MR, Spirtos NM, Eisenkop SM, Schlaerth JB, Mannel RS, et al. Recurrence and survival after random assignment to laparoscopy versus laparotomy for comprehensive surgical staging of uterine cancer: Gynecologic Oncology Group LAP2 Study. *J Clin Oncol*. 2012;30(7):695-700.
7. Stewart KI, Fader AN. New Developments in Minimally Invasive Gynecologic Oncology Surgery. *Clin Obstet Gynecol*. 2017;60(2):330-48.
8. Kueck AS, Gossner G, Burke WM, Reynolds RK. Laparoscopic technology for the treatment of endometrial cancer. *Int J Gynaecol Obstet*. 2006;93(2):176-81.
9. Eisenhauer EL, Wypych KA, Mehrara BJ, Lawson C, Chi DS, Barakat RR, et al. Comparing surgical outcomes in obese women undergoing laparotomy, laparoscopy, or laparotomy with panniculectomy for the staging of uterine malignancy. *Ann Surg Oncol*. 2007;14(8):2384-91.

10. Galaal K, Bryant A, Fisher AD, Al-Khaduri M, Kew F, Lopes AD. Laparoscopy versus laparotomy for the management of early stage endometrial cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012(9):CD006655.
11. Lim PC, Kang E, Park DH. A comparative detail analysis of the learning curve and surgical outcome for robotic hysterectomy with lymphadenectomy versus laparoscopic hysterectomy with lymphadenectomy in treatment of endometrial cancer: a case-matched controlled study of the first one hundred twenty two patients. *Gynecol Oncol*. 2011;120(3):413-8.
12. Gaia G, Holloway RW, Santoro L, Ahmad S, Di Silverio E, Spinillo A. Robotic-assisted hysterectomy for endometrial cancer compared with traditional laparoscopic and laparotomy approaches: a systematic review. *Obstet Gynecol*. 2010;116(6):1422-31.
13. Raventós-Tato RM, de la Torre-Fernández de Vega J, Sánchez-Iglesias JL, Díaz-Feijóo B, Sabadell J, Pérez-Benavente MA, et al. Surgical approaches in women with endometrial cancer with a body mass index greater than 35 kg/m. *J Obstet Gynaecol Res*. 2019;45(1):195-202.
14. Surgical I. [Available from: www.intuitivesurgical.com/company.
15. Ran L, Jin J, Xu Y, Bu Y, Song F. Comparison of robotic surgery with laparoscopy and laparotomy for treatment of endometrial cancer: a meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(9):e108361.
16. Nicklin J. The future of robotic-assisted laparoscopic gynaecologic surgery in Australia - A time and a place for everything. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2017;57(5):493-8.
17. Gehrig PA, Cantrell LA, Shafer A, Abaid LN, Mendivil A, Boggess JF. What is the optimal minimally invasive surgical procedure for endometrial cancer staging in the obese and morbidly obese woman? *Gynecol Oncol*. 2008;111(1):41-5.
18. Subramaniam A, Kim KH, Bryant SA, Zhang B, Sikes C, Kimball KJ, et al. A cohort study evaluating robotic versus laparotomy surgical outcomes of obese women with endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol*. 2011;122(3):604-7.
19. Rahib L, Smith BD, Aizenberg R, Rosenzweig AB, Fleshman JM, Matrisian LM. Projecting cancer incidence and deaths to 2030: the unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States. *Cancer Res*. 2014;74(11):2913-21.
20. Paulino E, Nogueira-Rodrigues A, Goss PE, Faroni L, Guitmann G, Strasser-Weippl K, et al. Endometrial Cancer in Brazil: Preparing for the Rising Incidence. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2018;40(10):577-9.
21. Lortet-Tieulent J, Ferlay J, Bray F, Jemal A. International Patterns and Trends in Endometrial Cancer Incidence, 1978-2013. *J Natl Cancer Inst*. 2018;110(4):354-61.

22. Kandoth C, Schultz N, Cherniack AD, Akbani R, Liu Y, Shen H, et al. Integrated genomic characterization of endometrial carcinoma. *Nature*. 2013;497(7447):67-73.
23. Singh S, Resnick KE. Lynch Syndrome and Endometrial Cancer. *South Med J*. 2017;110(4):265-9.
24. Moore K, Brewer MA. Endometrial Cancer: Is This a New Disease? *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2017;37:435-42.
25. Bhatla N, Denny L. FIGO Cancer Report 2018. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;143 Suppl 2:2-3.
26. Todo Y, Kato H, Kaneuchi M, Watari H, Takeda M, Sakuragi N. Survival effect of para-aortic lymphadenectomy in endometrial cancer (SEPAL study): a retrospective cohort analysis. *Lancet*. 2010;375(9721):1165-72.
27. Frost JA, Webster KE, Bryant A, Morrison J. Lymphadenectomy for the management of endometrial cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;10:CD007585.
28. Shaw E, Farris M, McNeil J, Friedenreich C. Obesity and Endometrial Cancer. *Recent Results Cancer Res*. 2016;208:107-36.
29. Viola AS, Gouveia D, Andrade L, Aldrighi JM, Viola CF, Bahamondes L. Prevalence of endometrial cancer and hyperplasia in non-symptomatic overweight and obese women. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2008;48(2):207-13.
30. Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R, Lopez A, Vieira M, Ribeiro R, et al. Minimally Invasive versus Abdominal Radical Hysterectomy for Cervical Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(20):1895-904.
31. Bregar AJ, Alejandro Rauh-Hain J, Spencer R, Clemmer JT, Schorge JO, Rice LW, et al. Disparities in receipt of care for high-grade endometrial cancer: A National Cancer Data Base analysis. *Gynecol Oncol*. 2017;145(1):114-21.
32. Bregar AJ, Melamed A, Diver E, Clemmer JT, Uppal S, Schorge JO, et al. Minimally Invasive Staging Surgery in Women with Early-Stage Endometrial Cancer: Analysis of the National Cancer Data Base. *Ann Surg Oncol*. 2017;24(6):1677-87.
33. Veljovich DS, Paley PJ, Drescher CW, Everett EN, Shah C, Peters WA. Robotic surgery in gynecologic oncology: program initiation and outcomes after the first year with comparison with laparotomy for endometrial cancer staging. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;198(6):679.e1-9; discussion .e9-10.
34. Paley PJ, Veljovich DS, Shah CA, Everett EN, Bondurant AE, Drescher CW, et al. Surgical outcomes in gynecologic oncology in the era of robotics: analysis of first 1000 cases. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;204(6):551.e1-9.

35. Agarwal R, Rajanbabu A, Goel G, Unnikrishnan UG. A Comparison of the Clinical Outcomes in Uterine Cancer Surgery After the Introduction of Robotic-Assisted Surgery. *J Obstet Gynaecol India*. 2019;69(3):284-91.
36. Korsholm M, Gyrd-Hansen D, Mogensen O, Möller S, Sopina L, Joergensen SL, et al. Long term resource consequences of a nationwide introduction of robotic surgery for women with early stage endometrial cancer. *Gynecol Oncol*. 2019;154(2):411-9.
37. Padmanabhan DS, Anumolu A, Pranav SM, Patel V, George S, Rajanbabu A. Long-Term Morbidity after Endometrial Cancer Surgery: a Comparison of Open vs. Robotic Approach. *Indian J Surg Oncol*. 2019;10(2):292-5.
38. De Palo G. Cervical precancer and cancer, past, present and future. *Eur J Gynaecol Oncol*. 2004;25(3):269-78.
39. McAlpine JN, Temkin SM, Mackay HJ. Endometrial cancer: Not your grandmother's cancer. *Cancer*. 2016;122(18):2787-98.
40. KELLEY RM, BAKER WH. Progestational agents in the treatment of carcinoma of the endometrium. *N Engl J Med*. 1961;264:216-22.
41. Rendina GM, Donadio C. [Treatment with progestational agents in the advanced phase of carcinoma of the endometrium. Study of 137 patients treated at the 1st division of obstetrics and gynecology of the San Camillo De Lellis Hospital in Rome]. *Minerva Ginecol*. 1975;27(12):1026-30.
42. Gordon J, Reagan JW, Finkle WD, Ziel HK. Estrogen and endometrial carcinoma. An independent pathology review supporting original risk estimate. *N Engl J Med*. 1977;297(11):570-1.
43. Thigpen JT, Buchsbaum HJ, Mangan C, Blessing JA. Phase II trial of adriamycin in the treatment of advanced or recurrent endometrial carcinoma: a Gynecologic Oncology Group study. *Cancer Treat Rep*. 1979;63(1):21-7.
44. Aalders J, Abeler V, Kolstad P, Onsrud M. Postoperative external irradiation and prognostic parameters in stage I endometrial carcinoma: clinical and histopathologic study of 540 patients. *Obstet Gynecol*. 1980;56(4):419-27.
45. Bokhman JV. Two pathogenetic types of endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol*. 1983;15(1):10-7.
46. Creasman WT, Morrow CP, Bundy BN, Homesley HD, Graham JE, Heller PB. Surgical pathologic spread patterns of endometrial cancer. A Gynecologic Oncology Group Study. *Cancer*. 1987;60(8 Suppl):2035-41.
47. Morrow CP, Bundy BN, Kurman RJ, Creasman WT, Heller P, Homesley HD, et al. Relationship between surgical-pathological risk factors and outcome in clinical stage I and II carcinoma of the endometrium: a Gynecologic Oncology Group study. *Gynecol Oncol*. 1991;40(1):55-65.

-
48. Creasman WT, Eddy GL. Recent advances in endometrial cancer. *Semin Surg Oncol*. 1990;6(6):339-42.
49. Barrett RJ, Blessing JA, Homesley HD, Twiggs L, Webster KD. Circadian-timed combination doxorubicin-cisplatin chemotherapy for advanced endometrial carcinoma. A phase II study of the Gynecologic Oncology Group. *Am J Clin Oncol*. 1993;16(6):494-6.
50. Kim YB, Holschneider CH, Ghosh K, Nieberg RK, Montz FJ. Progestin alone as primary treatment of endometrial carcinoma in premenopausal women. Report of seven cases and review of the literature. *Cancer*. 1997;79(2):320-7.
51. Creutzberg CL, van Putten WL, Koper PC, Lybeert ML, Jobsen JJ, Wárlám-Rodenhuis CC, et al. Surgery and postoperative radiotherapy versus surgery alone for patients with stage-1 endometrial carcinoma: multicentre randomised trial. PORTEC Study Group. Post Operative Radiation Therapy in Endometrial Carcinoma. *Lancet*. 2000;355(9213):1404-11.
52. Fiorica JV, Brunetto VL, Hanjani P, Lentz SS, Mannel R, Andersen W, et al. Phase II trial of alternating courses of megestrol acetate and tamoxifen in advanced endometrial carcinoma: a Gynecologic Oncology Group study. *Gynecol Oncol*. 2004;92(1):10-4.
53. Whitney CW, Brunetto VL, Zaino RJ, Lentz SS, Sorosky J, Armstrong DK, et al. Phase II study of medroxyprogesterone acetate plus tamoxifen in advanced endometrial carcinoma: a Gynecologic Oncology Group study. *Gynecol Oncol*. 2004;92(1):4-9.
54. Fleming GF, Brunetto VL, Cella D, Look KY, Reid GC, Munkarah AR, et al. Phase III trial of doxorubicin plus cisplatin with or without paclitaxel plus filgrastim in advanced endometrial carcinoma: a Gynecologic Oncology Group Study. *J Clin Oncol*. 2004;22(11):2159-66.
55. Lu KH, Dinh M, Kohlmann W, Watson P, Green J, Syngal S, et al. Gynecologic cancer as a "sentinel cancer" for women with hereditary nonpolyposis colorectal cancer syndrome. *Obstet Gynecol*. 2005;105(3):569-74.
56. Randall ME, Filiaci VL, Muss H, Spirtos NM, Mannel RS, Fowler J, et al. Randomized phase III trial of whole-abdominal irradiation versus doxorubicin and cisplatin chemotherapy in advanced endometrial carcinoma: a Gynecologic Oncology Group Study. *J Clin Oncol*. 2006;24(1):36-44.
57. Oza AM, Elit L, Tsao MS, Kamel-Reid S, Biagi J, Provencher DM, et al. Phase II study of temsirolimus in women with recurrent or metastatic endometrial cancer: a trial of the NCIC Clinical Trials Group. *J Clin Oncol*. 2011;29(24):3278-85.

-
58. Aghajanian C, Sill MW, Darcy KM, Greer B, McMeekin DS, Rose PG, et al. Phase II trial of bevacizumab in recurrent or persistent endometrial cancer: a Gynecologic Oncology Group study. *J Clin Oncol*. 2011;29(16):2259-65.
59. Zeimet AG, Reimer D, Huszar M, Winterhoff B, Puistola U, Azim SA, et al. L1CAM in early-stage type I endometrial cancer: results of a large multicenter evaluation. *J Natl Cancer Inst*. 2013;105(15):1142-50.
60. Stratton MR, Campbell PJ, Futreal PA. The cancer genome. *Nature*. 2009;458(7239):719-24.
61. Tomczak K, Czerwińska P, Wiznerowicz M. The Cancer Genome Atlas (TCGA): an immeasurable source of knowledge. *Contemp Oncol (Pozn)*. 2015;19(1A):A68-77.
62. Stelloo E, Bosse T, Nout RA, MacKay HJ, Church DN, Nijman HW, et al. Refining prognosis and identifying targetable pathways for high-risk endometrial cancer; a TransPORTEC initiative. *Mod Pathol*. 2015;28(6):836-44.
63. Talhouk A, McConechy MK, Leung S, Li-Chang HH, Kwon JS, Melnyk N, et al. A clinically applicable molecular-based classification for endometrial cancers. *Br J Cancer*. 2015;113(2):299-310.
64. Shepherd JH. Revised FIGO staging for gynaecological cancer. *Br J Obstet Gynaecol*. 1989;96(8):889-92.
65. Pecorelli S. Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix, and endometrium. *Int J Gynaecol Obstet*. 2009;105(2):103-4.
66. Kucukmetin A, Biliatis I, Naik R, Bryant A. Laparoscopically assisted radical vaginal hysterectomy versus radical abdominal hysterectomy for the treatment of early cervical cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(10):CD006651.
67. Koehler C, Gottschalk E, Chiantera V, Marnitz S, Hasenbein K, Schneider A. From laparoscopic assisted radical vaginal hysterectomy to vaginal assisted laparoscopic radical hysterectomy. *BJOG*. 2012;119(2):254-62.
68. Querleu D. Laparoscopically assisted radical vaginal hysterectomy. *Gynecol Oncol*. 1993;51(2):248-54.
69. Reich H. Laparoscopic hysterectomy. *Surg Laparosc Endosc*. 1992;2(1):85-8.
70. Reich H. Total laparoscopic hysterectomy: indications, techniques and outcomes. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2007;19(4):337-44.

71. Arispe C, Pomares AI, Santiago JD, Zapardiel I. Evolution of radical hysterectomy for cervical cancer along the last two decades: single institution experience. *Chin J Cancer Res.* 2016;28(2):215-20.
72. Nezhat CR, Burrell MO, Nezhat FR, Benigno BB, Welanders CE. Laparoscopic radical hysterectomy with paraaortic and pelvic node dissection. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;166(3):864-5.
73. Maas CP, Trimbos JB, DeRuiter MC, van de Velde CJ, Kenter GG. Nerve sparing radical hysterectomy: latest developments and historical perspective. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2003;48(3):271-9.
74. Kalan S, Chauhan S, Coelho RF, Orvieto MA, Camacho IR, Palmer KJ, et al. History of robotic surgery. *J Robot Surg.* 2010;4(3):141-7.
75. Bargar WL, Carbone EJ. Robotic systems in surgery. *Surg Technol Int.* 1993;2:419-23.
76. Backes FJ, Brudie LA, Farrell MR, Ahmad S, Finkler NJ, Bigsby GE, et al. Short- and long-term morbidity and outcomes after robotic surgery for comprehensive endometrial cancer staging. *Gynecol Oncol.* 2012;125(3):546-51.
77. Holloway RW, Ahmad S, DeNardis SA, Peterson LB, Sultana N, Bigsby GE, et al. Robotic-assisted laparoscopic hysterectomy and lymphadenectomy for endometrial cancer: Analysis of surgical performance. *Gynecol Oncol.* 2009;115(3):447-52.
78. Reza M, Maeso S, Blasco JA, Andradas E. Meta-analysis of observational studies on the safety and effectiveness of robotic gynaecological surgery. *Br J Surg.* 2010;97(12):1772-83.
79. Stephan JM, Goodheart MJ, McDonald M, Hansen J, Reyes HD, Button A, et al. Robotic surgery in supermorbidly obese patients with endometrial cancer. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(1):49.e1-.e8.
80. Doo DW, Guntupalli SR, Corr BR, Sheeder J, Davidson SA, Behbakht K, et al. Comparative Surgical Outcomes for Endometrial Cancer Patients 65 Years Old or Older Staged With Robotics or Laparotomy. *Ann Surg Oncol.* 2015;22(11):3687-94.
81. Park DA, Lee DH, Kim SW, Lee SH. Comparative safety and effectiveness of robot-assisted laparoscopic hysterectomy versus conventional laparoscopy and laparotomy for endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2016;42(9):1303-14.
82. Silva E Silva A, de Carvalho JPM, Anton C, Fernandes RP, Baracat EC, Carvalho JP. Introduction of robotic surgery for endometrial cancer into a Brazilian cancer service: a randomized trial evaluating perioperative clinical outcomes and costs. *Clinics (Sao Paulo).* 2018;73(suppl 1):e522s.

-
83. Kristensen SE, Mosgaard BJ, Rosendahl M, Dalsgaard T, Bjørn SF, Frøding LP, et al. Robot-assisted surgery in gynecological oncology: current status and controversies on patient benefits, cost and surgeon conditions - a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2017;96(3):274-85.
84. YS K. A robot with improve absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. In: J H, editor.: *IEEE Trans Biomed Eng*; 1988. p. 153.
85. Patel V. Robotic-assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty. *Urology*. 2005;66(1):45-9.
86. Davies B. A review of robotics in surgery. *Proc Inst Mech Eng H*. 2000;214(1):129-40.
87. Shah J, Vyas A, Vyas D. The History of Robotics in Surgical Specialties. *Am J Robot Surg*. 2014;1(1):12-20.
88. Davies BL, Hibberd RD, Coptcoat MJ, Wickham JE. A surgeon robot prostatectomy--a laboratory evaluation. *J Med Eng Technol*. 1989;13(6):273-7.
89. Paul HA, Bargar WL, Mittlestadt B, Musits B, Taylor RH, Kazanzides P, et al. Development of a surgical robot for cementless total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1992(285):57-66.
90. Unger SW, Unger HM, Bass RT. AESOP robotic arm. *Surg Endosc*. 1994;8(9):1131.
91. Sackier JM, Wang Y. Robotically assisted laparoscopic surgery. From concept to development. *Surg Endosc*. 1994;8(1):63-6.
92. Jacobs LK, Shayani V, Sackier JM. Determination of the learning curve of the AESOP robot. *Surg Endosc*. 1997;11(1):54-5.
93. Johanet H. [Voice-controlled robot: a new surgical aide? Thoughts of a user]. *Ann Chir*. 1998;52(9):918-21.
94. Kavoussi LR, Moore RG, Adams JB, Partin AW. Comparison of robotic versus human laparoscopic camera control. *J Urol*. 1995;154(6):2134-6.
95. Geis WP, Kim HC, Brennan EJ, McAfee PC, Wang Y. Robotic arm enhancement to accommodate improved efficiency and decreased resource utilization in complex minimally invasive surgical procedures. *Stud Health Technol Inform*. 1996;29:471-81.
96. Kraft BM, Jäger C, Kraft K, Leibl BJ, Bittner R. The AESOP robot system in laparoscopic surgery: increased risk or advantage for surgeon and patient? *Surg Endosc*. 2004;18(8):1216-23.
97. Rininsland HH. Basics of robotics and manipulators in endoscopic surgery. *Endosc Surg Allied Technol*. 1993;1(3):154-9.

-
98. Ballantyne GH. The pitfalls of laparoscopic surgery: challenges for robotics and telerobotic surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2002;12(1):1-5.
99. Kiaii B, Boyd WD, Rayman R, Dobkowski WB, Ganapathy S, Jablonsky G, et al. Robot-assisted computer enhanced closed-chest coronary surgery: preliminary experience using a Harmonic Scalpel and ZEUS. *Heart Surg Forum*. 2000;3(3):194-7.
100. Boyd WD, Kiaii B, Novick RJ, Rayman R, Ganapathy S, Dobkowski WB, et al. RAVECAB: improving outcome in off-pump minimal access surgery with robotic assistance and video enhancement. *Can J Surg*. 2001;44(1):45-50.
101. Reichenspurner H, Damiano RJ, Mack M, Boehm DH, Gulbins H, Detter C, et al. Use of the voice-controlled and computer-assisted surgical system ZEUS for endoscopic coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999;118(1):11-6.
102. Boehm DH, Reichenspurner H, Gulbins H, Detter C, Meiser B, Brenner P, et al. Early experience with robotic technology for coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg*. 1999;68(4):1542-6.
103. Boehm DH, Reichenspurner H, Detter C, Arnold M, Gulbins H, Meiser B, et al. Clinical use of a computer-enhanced surgical robotic system for endoscopic coronary artery bypass grafting on the beating heart. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;48(4):198-202.
104. Boyd WD, Rayman R, Desai ND, Menkis AH, Dobkowski W, Ganapathy S, et al. Closed-chest coronary artery bypass grafting on the beating heart with the use of a computer-enhanced surgical robotic system. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;120(4):807-9.
105. Marescaux J, Leroy J, Gagner M, Rubino F, Mutter D, Vix M, et al. Transatlantic robot-assisted telesurgery. *Nature*. 2001;413(6854):379-80.
106. Sung GT, Gill IS. Robotic laparoscopic surgery: a comparison of the DA Vinci and Zeus systems. *Urology*. 2001;58(6):893-8.
107. Hagen J, Wilhite A, Tarbunova M, Erickson B. Successful robotic surgery for primary resection of a vaginal leiomyosarcoma: A case report. *Gynecol Oncol Rep*. 2019;30:100503.
108. Suntharasivam T, Mukherjee A, Luk A, Aboumarzouk O, Somani B, Rai BP. The role of robotic surgery in the management of renal tract calculi. *Transl Androl Urol*. 2019;8(Suppl 4):S457-S60.
109. Casiraghi M, Spaggiari L. Erratum to robotic lobectomy has the greatest benefit in patients with marginal pulmonary function. *J Thorac Dis*. 2019;11(9):E151.

-
110. Huo Z, Shi Z, Zhai S, Li J, Qian H, Tang X, et al. Predicting Selection Preference of Robotic Pancreaticoduodenectomy (RPD) in a Chinese Single Center Population: Development and Assessment of a New Predictive Nomogram. *Med Sci Monit.* 2019;25:8034-42.
111. Tunder KH, Ballecer C. Robotic transabdominal preperitoneal approach for repair of primary, uncomplicated ventral hernias. *Hernia.* 2019.
112. Hashimoto M, Wehman B, Balkhy HH. Robotic totally endoscopic coronary artery bypass: Tips and tricks for using an anastomotic device. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019.
113. Tanaka T, Terai Y, Hayashi S, Aoki D, Miki M, Kobayashi E, et al. Comparison Between Laparoscopy and Laparotomy in Systematic Para-Aortic Lymphadenectomy for Patients with Endometrial Cancer: A Retrospective Multicenter Study. *J Gynecol Surg.* 2017;33(3):105-10.
114. Favero G, Anton C, Le X, Silva E Silva A, Dogan NU, Pfiffer T, et al. Oncologic Safety of Laparoscopy in the Surgical Treatment of Type II Endometrial Cancer. *Int J Gynecol Cancer.* 2016;26(9):1673-8.
115. Kroft J, Li Q, Saskin R, Elit L, Bernardini MQ, Gien LT. Trends over time in the use of laparoscopic hysterectomy for the treatment of endometrial cancer. *Gynecol Oncol.* 2015;138(3):536-41.
116. Lim PC, Kang E, Park DH. Learning curve and surgical outcome for robotic-assisted hysterectomy with lymphadenectomy: case-matched controlled comparison with laparoscopy and laparotomy for treatment of endometrial cancer. *J Minim Invasive Gynecol.* 2010;17(6):739-48.
117. Leitaó MM, Briscoe G, Santos K, Winder A, Jewell EL, Hoskins WJ, et al. Introduction of a computer-based surgical platform in the surgical care of patients with newly diagnosed uterine cancer: outcomes and impact on approach. *Gynecol Oncol.* 2012;125(2):394-9.
118. Chan JK, Cheung MK, Huh WK, Osann K, Husain A, Teng NN, et al. Therapeutic role of lymph node resection in endometrioid corpus cancer: a study of 12,333 patients. *Cancer.* 2006;107(8):1823-30.
119. Cragun JM, Havrilesky LJ, Calingaert B, Synan I, Secord AA, Soper JT, et al. Retrospective analysis of selective lymphadenectomy in apparent early-stage endometrial cancer. *J Clin Oncol.* 2005;23(16):3668-75.
120. Dottino PR, Tobias DH, Beddoe A, Golden AL, Cohen CJ. Laparoscopic lymphadenectomy for gynecologic malignancies. *Gynecol Oncol.* 1999;73(3):383-8.
121. Turyna R, Kachlik D, Kucera E, Kujal P, Feyereisl J, Baca V. Complications in right-sided paraaortic lymphadenectomy: ventral tributaries of the inferior vena cava. *J Anat.* 2013;223(1):69-73.

-
122. Nezhat C, Childers J, Nezhat F, Nezhat CH, Seidman DS. Major retroperitoneal vascular injury during laparoscopic surgery. *Hum Reprod.* 1997;12(3):480-3.
123. Zhao W, Jiang W, He C, Tian Y, Wang J. Laparoscopic repair of obturator nerve transection during pelvic lymphadenectomy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2015;129(3):273-4.
124. Göçmen A, Şanlıkan F. Immediate repair of an incompletely transected obturator nerve during robotic-assisted pelvic lymphadenectomy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(2):302-4.
125. Pellegrino A, Damiani GR, Fachechi G, Pirovano C, Gaetani M, Youssef A. Cost analysis of minimally invasive radical hysterectomy for cervical cancer performed by a single surgeon in an Italian center: an update in gynecologic oncological field. *Updates Surg.* 2017;69(4):517-22.
126. Nitschmann CC, Multinu F, Bakkum-Gamez JN, Langstraat CL, Occhino JA, Weaver AL, et al. Vaginal vs. robotic hysterectomy for patients with endometrial cancer: A comparison of outcomes and cost of care. *Gynecol Oncol.* 2017;145(3):555-61.
127. Coronado PJ, Herraiz MA, Magrina JF, Fasero M, Vidart JA. Comparison of perioperative outcomes and cost of robotic-assisted laparoscopy, laparoscopy and laparotomy for endometrial cancer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2012;165(2):289-94.
128. Salehi S, Åvall-Lundqvist E, Legerstam B, Carlson JW, Falconer H. Robot-assisted laparoscopy versus laparotomy for infrarenal paraaortic lymphadenectomy in women with high-risk endometrial cancer: A randomised controlled trial. *Eur J Cancer.* 2017;79:81-9.
129. Sarlos D, Kots L, Stevanovic N, Schaer G. Robotic hysterectomy versus conventional laparoscopic hysterectomy: outcome and cost analyses of a matched case-control study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;150(1):92-6.
130. Lau S, Vaknin Z, Ramana-Kumar AV, Halliday D, Franco EL, Gotlieb WH. Outcomes and cost comparisons after introducing a robotics program for endometrial cancer surgery. *Obstet Gynecol.* 2012;119(4):717-24.

Apêndice

ORIGINAL ARTICLE

Introduction of robotic surgery for endometrial cancer into a Brazilian cancer service: a randomized trial evaluating perioperative clinical outcomes and costs

Alexandre Silva e Silva, João Paulo Mancusi de Carvalho, Cristina Anton, Rodrigo Pinto Fernandes, Edmund Chada Baracat, Jesus Paula Carvalho*

Disciplina de Ginecologia, Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP), Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR.

Silva e Silva A, Carvalho JP, Anton C, Fernandes RP, Baracat EC, Carvalho JP. Introduction of robotic surgery for endometrial cancer into a Brazilian cancer service: a randomized trial evaluating perioperative clinical outcomes and costs. *Clinics*. 2018;73(suppl 1):e522s.

*Corresponding author. E-mail: carvalhojp@uol.com.br

OBJECTIVE: The purpose of this study was to evaluate the clinical outcome and costs after the implementation of robotic surgery in the treatment of endometrial cancer, compared to the traditional laparoscopic approach.

METHODS: In this prospective randomized study from 2015 to 2017, eighty-nine patients with endometrial carcinoma that was clinically restricted to the uterus were randomized in robotic surgery (44 cases) and traditional laparoscopic surgery (45 cases). We compared the number of retrieved lymph nodes, total time of surgery, time of each surgical step, blood loss, length of hospital stay, major and minor complications, conversion rates and costs.

RESULTS: The ages of the patients ranged from 47 to 69 years. The median body mass index was 31.1 (21.4-54.2) in the robotic surgery arm and 31.6 (22.9-58.6) in the traditional laparoscopic arm. The median tumor sizes were 4.0 (1.5-10.0) cm and 4.0 (0.0-9.0) cm in the robotic and traditional laparoscopic surgery groups, respectively. The median total numbers of lymph nodes retrieved were 19 (3-61) and 20 (4-34) in the robotic and traditional laparoscopic surgery arms, respectively. The median total duration of the whole procedure was 319.5 (170-520) minutes in the robotic surgery arm and 248 (85-465) minutes in the traditional laparoscopic arm. Eight major complications were registered in each group. The total cost was 41% higher for robotic surgery than for traditional laparoscopic surgery.

CONCLUSIONS: Robotic surgery for endometrial cancer presented equivalent perioperative morbidity to that of traditional laparoscopic surgery. The duration and total cost of robotic surgery were higher than those of traditional laparoscopic surgery.

KEYWORDS: Endometrial Cancer; Robotic Surgery; Laparoscopic Surgery; Lymph Node Dissection; Surgery.

INTRODUCTION

Endometrial cancer is the eighth most common cancer in Brazilian women, with 6,950 new cases estimated for 2016 at an incidence of 6.74 cases per 100,000 women. Endometrial cancer is more frequent in the southeast region of Brazil (9.58 cases/100,000) (1). Surgery is still considered the main treatment for endometrial cancer. Most surgeries in Brazil are still performed by gynecologists and obstetricians in

general hospitals, and most of these clinicians perform only laparotomic surgeries.

Since 2009, at the Gynecological Division of the *Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP)*, endometrial cancer has been preferably treated by laparoscopy, and treatment has followed the recommendations of FIGO, namely, complete staging surgery comprising removal of the uterus, ovaries, uterine tubes, and pelvic and paraaortic lymph nodes (2). Robotic surgery using the da Vinci[®] robot (Intuitive Surgery Inc., CA, USA) was introduced to our institution in 2015 as a research project and has since been used for endometrial cancer staging. We aimed to evaluate the perioperative advantages, disadvantages and costs of robotic surgery compared to traditional laparoscopic surgery in patients with endometrial cancer.

METHODS

Patients with endometrial cancer at the ICESP and candidates for primary surgical treatment were prospectively identified through the hospital's electronic medical record.

Copyright © 2018 CLINICS – This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

No potential conflict of interest was reported.

Received for publication on May 15, 2018. Accepted for publication on June 4, 2018.

Commemorative Edition: 10 years of ICESP

DOI: 10.6061/clinics/2017/e522s