

A TECNOLOGIA NA MEDICINA: COMPARATIVO ENTRE CIRURGIAS EFETUADAS COM O ROBÔ DA VINCI XI EM COMPARAÇÃO COM OS MÉTODOS TRADICIONAIS DE CIRURGIA EM PROSTATECTOMIAS¹

MOREIRA, Kamila Cristina²
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata³

RESUMO

O presente trabalho visa dissertar sobre a cirurgia convencional, seja ela por laparotomia ou por videolaparoscopia, e a cirurgia robótica, pelo modelo Da Vinci, esclarecendo os benefícios e malefícios de cada uma em prostatectomias para realizar uma análise entre as mesmas. Será abordado aspectos da cirurgia em si, como tempo cirúrgico, complicações intra e pós operatória, e uso de analgesia, assim como os dias de internamento em enfermaria e em unidade de terapia intensiva (UTI), correlacionando tais aspectos com as comorbidades e os medicamento de uso contínuo do paciente. Além disso elucidar as vantagens e fragilidades da cirurgia pela plataforma Da Vinci.

PALAVRAS-CHAVE: cirurgia robótica, prognóstico, laparoscopia convencional, Da Vinci.

TECHNOLOGY IN MEDICINE: COMPARISON BETWEEN SURGERIES PERFORMED WITH THE DA VINCI XI ROBOT COMPARED TO TRADITIONAL SURGERY METHODS IN PROSTATECTOMIES

ABSTRACT

The present work aims to discuss conventional surgery, whether via laparotomy or videolaparoscopy, and robotic surgery, using the Da Vinci model, clarifying the benefits and harms of each in prostatectomies to carry out an analysis between them. Aspects of the surgery itself will be covered, such as surgical time, intra and post-operative complications, and use of analgesia, as well as the days spent in the ward and intensive care unit (ICU), correlating such aspects with comorbidities and medications. continuous use by the patient. Furthermore, elucidate the advantages and weaknesses of surgery using the Da Vinci platform.

KEYWORDS: robotic surgery, prognosis, conventional laparoscopy, Da Vinci.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de cirurgia robótica, como evidenciou Morrell *et al* (2020), iniciou há mais de 60 anos, em campos militares, local em que muitas pessoas morreram por não terem um atendimento imediato, pois tinham que ser transportados à hospitais que ficavam longe das zonas de combates. Dessa maneira, foram idealizados com o objetivo de aproximar a sala cirúrgica do paciente, onde quer que ele esteja.

Com o passar dos anos, a inovação tecnológica foi amplamente inserida na cirurgia, o que possibilitou pequenas incisões abdominais associadas a menor trauma cirúrgico, assim como menor morbidade e melhor recuperação posterior, benefícios estes, vistos nas laparoscopias (Domene,

¹ Artigo elaborado durante o Programa de Iniciação a Pesquisa (PIBIC) do Centro Universitário FAG.

² Acadêmica do 8º período de medicina do Centro Universitário FAG. E-mail: kcmoreira@minha.fag.edu.br

³ Doutorando em Desenvolvimento Rural Sustentável. Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: eduardo@fag.edu.br.

2014). Todavia, no decorrer do tempo essa tecnologia foi se tornando obsoleta, uma vez que, tanto a laparoscopia, quanto a endoscopia possuem apenas visualização bidimensional e também apresentam dificuldades de movimentar os instrumentos para realização do procedimento a ser realizado (Café, 2022).

A cirurgia robótica proporciona a realização de procedimentos minimamente invasivos, em sítios cirúrgicos em que outrora não era possível utilizando-se a cirurgia tradicional, tendo, como principais vantagens em relação às demais cirurgias, “[...] imagens tridimensionais, aprimoramento mecânico, estabilização dos instrumentos dentro do campo cirúrgico e ergonomia aprimorada” (Rocha, 2022, p.1290).

Nesse sentido, é de grande importância pesquisar sobre o pós-operatório em cada tipo de cirurgia, e compará-los, para evidenciar os benefícios e as fragilidades da cirurgia robótica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito primordial de cirurgia robótica surgiu em guerras, momento em que os cirurgiões precisavam estar em campos militares para conseguir prestar os cuidados necessários aos soldados que muitas vezes, eram submetidos a grandes traumas, evoluindo com choque hemorrágico, sendo essencial cirurgias de controle de danos. Essa mudança dos cirurgiões, dos hospitais para os locais de conflitos, permitia uma intervenção rápida, denominada de “Minuto de Ouro” (Morrel *et al*, 2020).

Outro marco importante na história da cirurgia robótica foi a corrida espacial, em que as ideias de telepresença e telemanipulação foram elaboradas, sendo a primeira desenvolvida por Scott Fisher, o qual criou uma tela acoplada a cabeça que possibilitava ao expectador uma visão tridimensional, e a segunda, desenvolvida por Phil Green, para realização de microcirurgias pela Universidade de Stanford nos Estados Unidos da América (Morrel *et al*, 2020).

Diante o cenário deixado pela guerra, telepresença e telemanipulação, em 1985 foi elaborado o *Programmable Universal Machine for Assembly*, também conhecido como PUMA 200, o qual possibilitou a realização de biopsias em neurocirurgias. Logo após, foram elaborados os robôs *Surgeon-Assistant Robot for Prostatectomy* (SARP) e o *Prostate Robot* (PROBOT), que eram utilizados na urologia para realização de prostatectomias (Pardini, 2020).

Com o processo evolutivo da tecnologia houve também a elaboração do *Robodoc Surgical System*, cuja função era a realização de cirurgias de prótese total de quadril, fornecendo ao cirurgião o tamanho exato da prótese para cada paciente. Em seguida, foi abordado o conceito de mestre-servo com a elaboração do AESOP 1000 (*Automated Endoscopic System for Optimal Positioning*) controlado por pedais, e o AESOP 2000 que trocou os pedais por controle de voz. A seguir veio o

AESOP 3000 e, por fim, o AESOP HR (HERMES Ready), a qual interligou a função de controle de voz com a sala cirúrgica, sua iluminação e movimentação da mesa cirúrgica. Mais tarde foi elaborado a plataforma robótica ZEUS, em que tinha três braços, um com o sistema de endoscópio AESOP e os outros dois braços cirúrgicos (Morrel *et al*, 2020).

Em 1998 surgiu a maior plataforma de cirurgia robótica, Da Vinci, a qual possibilitou a realização de retirada toracoscópica da mama interna, plastia valvar mitral, colecistectomias e funduplicatura de Nissen, porém somente em no ano 2000 teve a aprovação do FDA (*Food and Drug Administration*) para demais procedimentos laparoscópicos (Morrel *et al*, 2020).

A era Da Vinci possibilitou inúmeros benefícios aos cirurgiões e aos pacientes, tais como visibilidade tridimensional (3D) com alta resolução e em tempo real, melhor ergonomia e precisão das pinças, incisões menores, possibilitando um tempo de pós-operatório menor, menos dor e rápida recuperação (Rivaz-López, 2020; Gutierrez, 2023)

3. METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo exploratório descritivo e comparativo, com coleta de dados qualitativos e quantitativos sobre as cirurgias efetuadas com o Robô Da Vinci Xi do Hospital São Lucas de Cascavel/PR, comparando-as com cirurgias tradicionais.

No estudo foram incluídos pacientes submetidos a Prostatectomia com cirurgia robótica e cirurgia convencional, não importando a faixa etária. Foram excluídos pacientes que tiveram apenas tratamento clínico. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética com Seres Humanos do Centro Universitário FAG, sendo aprovada pelo CAAE nº 73416223.2.0000.5219.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DOS PACIENTES OPERADOS PELO ROBÔ DA VINCI E POR CIRURGIA CONVENCIONAL

Em um espaço de tempo entre julho de 2023 à junho de 2024, no Hospital São Lucas de Cascavel/PR, foram realizadas, por meio da nova tecnologia robótica, mais do que o dobro de cirurgias de prostatectomia. Dos 55 procedimentos analisados, 40 ocorreram por via robótica. Os Quadros 1 e 2 à seguir apresentam os dados de cada uma das cirurgias em ambos os métodos cirúrgicos.

Quadro 1 – Prostatectomia por via Robótica

Paciente	Comorbidades	Medicamentos de uso contínuo	Tempo de internação (dias)	Tempo do procedimento (minutos)	Tempo em UTI (dias)	Uso de analgesia	Complicações
1	/	/	1	295	/	/	Hiperemia conjuntival, sensação de corpo estranho e ceratite discreta
2	Pré-diabético e hipercolesterolemia	/	2	346	/	/	/
3	Asma, insuficiência cardíaca, ansiedade e refluxo	Formoterol, fluticasona, trimetazina, bisoprolol, escitalopram e omeprazol	1	265	/	/	/
4	/	/	1	230	/	/	/
5	/	/	1	250	/	/	/
6	Hipertensão, diabetes e hipercolesterolemia	Metformina, enalapril, rosuvastatina, zolpidem	1	317	/	/	/
7	Hipertensão	Losartana	2	306	/	/	/
8	Hipertensão e diabetes	Anlodipino, ramipril, metformina e glibenclamida	2	278	/	/	Dispneia e sudorese
9	Hipertensão, hipercolesterolemia e acidente vascular cerebral prévio	Metoprolol, ruvastatina, fenofibrato e AAS	3	240	/	/	Náusea e tontura do tipo vertigem
10	Hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, insuficiência renal crônica sem diálise, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral prévio, infarto agudo do miocárdio prévio e revascularização do miocárdio	Valsartan, Sacubitril, furosemida, espironolactona, quetiapina, galantamina, memantina e trimetazidina	10	458	6	Sim	Choque cardiogênico, insuficiência renal aguda e taquicardia ventricular não sustentada
11	/	/	2	350	/	/	/
12	Cateterismo prévio	/	2	275	/	/	/

13	Hipertensão, hipercolesterolemia, ansiedade e vertigem	Valsartana, hidroclorotiazida, sinvastatina, buspirona, paroxetina, cinarizina	2	246	/	Sim	/
14	Ansiedade	Rivaroxabana, buspirona e escitalopram	2	327	/	Sim	/
15	Hipertensão, diabetes e ansiedade	Losartana, anlodipino, metformina e sertralina	2	317	/	/	/
16	Hipertensão, hipercolesterolemia e refluxo	Olmesartana, rosuvastatina e pantoprazol	1	349	/	/	/
17			2	224	/	/	/
18	Hipertensão, hipercolesterolemia e refluxo	Metropolol, valsartana, hidroclorotiazida, AAS, pitavastatina, pantoprazol	2	254	/	/	/
19	/	/	2	265	/	Sim	/
20	/	/	2	368	/	/	/
21	/	/	2	233	/	/	/
22	/	/	1	252	/	/	/
23	/	/	1	355	/	/	/
24	/	/	1	476	/	/	/
25	Hipertensão e hipercolesterolemia	Losartana, atenolol e sinvastatina	2	210	/	/	/
26	/	/	2	344	/	/	/
27	Hipercolesterolemia	Rosuvastatina	2	327	/	Sim	/
28	Hipertensão e hipercolesterolemia	Valsartana, hidroclorotiazida e sinvastatina	2	204	/	/	/
29	/	/	2	295	/	/	/
30	Hipertensão, hipertireoidismo e hipercolesterolemia	Telmisartana, hidroclorotiazida, tapazol e rosuvastatina	2	261	/	/	/
31	/	/	1	257	/	/	/
32	/	/	2	258	/	/	/
33	/	/	2	298	/	/	/
34	/	/	1	281	/	/	/
35	Hipertensão	Anlodipino	2	335	/	/	/

36	Hipertensão e hipercolesterolemia	Anlodipino e rosuvastatina	2	335	/	/	/
37	Hipertensão	Metoprolol e candesartana	2	173	/	/	/
38	Hipertensão	Anlodipino	2	310	/	/	/
39	/	/	2	259	/	Sim	/
40	/	/	3	275	/	/	/

Fonte: Dados da Pesquisa

Quadro 2 – Prostatectomia por via Convencional

Paciente	Comorbidades	Medicamentos de uso contínuo	Tempo de internação (dias)	Tempo do procedimento (horas)	Tempo em UTI (dias)	Uso de analgesia	Complicações
1	Hipertensão e insônia	Losartana, hidroclorotiazida e zolpiden	2	385	1	Sim	Sangramento no intra-operatório
2	Hipertensão e refluxo	Losartana e omeprazol	2	55	/	/	/
3	/	/	2	100	/	/	/
4	/	/	2	275	1	Sim	Sangramento no intra-operatório e necessidade de conversão de videolaparoscopia para laparotomia
5	Insuficiência cardíaca	Enalapril, carvedilol e digoxina	2	75	/	/	/
6	Hipertensão	Losartana	3	155	1		Sangramento com necessidade de 2 concentrados de hemácia
7	Hipertensão	Losartana	5	170	2	Sim	Hipotensão

8	Hipertensão, Diabetes e hipotireoidismo	Hidroclorotiazida, glibenclamida, metformina e levotiroxina	2	151	/	Sim	/
9	Insuficiência cardíaca	Valsartana, sacubtril e furosemida	3	120	1	Sim	Sangramento com necessidade de 1 concentrado de hemácia
10	Hipertensão, acidente vascular cerebral prévio, hipercolesterolemia e ansiedade	Losartana, AAS, rosuvastatina mistazapina, ciclobenzaprina e clonazepam	8	110	4	Sim	Hipertensão, agitação, insuficiência renal aguda pós-renal, hipocalcemia e quadro subfebril
11	Hipertensão e hipercolesterolemia	Enalapril e atorvastatina	7	236	6	Sim	/
12	Hipertensão	Losartana e atenolol	2	90	/	/	/
13	/	/	2	204	/	/	/
14	/	/	2	295	/	Sim	Hipotensão
15	Hipertensão	Metoprolol	2	70	/	/	/

Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto ao tempo de internamento, a cirurgia robótica variou entre 1 a 3 dias, tendo excepcionalmente um caso com duração de 10 dias. Tal paciente se justifica pela série de comorbidades prévias ao procedimento, como hipertensão, diabetes, insuficiência renal crônica sem diálise, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral (AVC), infarto agudo do miocárdio (IAM) e revascularização do miocárdio, por outro lado, sendo o único caso que exigiu UTI (Unidade de Terapia Intensiva).

Excetuando o caso que demandou de cuidados intensivos, as complicações foram muito brandas, desde uma hiperemia conjuntival a uma dispneia. Em contrapartida, nas cirurgias convencionais houve necessidade de receber concentrados de hemácias, insuficiência renal pós renal

e até mesmo necessidade de conversão de uma videolaparoscopia para uma laparotomia em decorrência do sangramento.

O que mais se destacou foram os dias de internamento em UTI, enquanto houve apenas um paciente internado em UTI pelo sistema robótico, metade dos operados pelo modo convencional precisaram da unidade. Deste modo, com uma permanência intra-hospitalar menor reduz-se concomitantemente os riscos de infecções nosocomiais, custos financeiros tanto para o indivíduo quanto para a instituição e outras complicações.

Isto posto, quanto à via robótica, somente o paciente da exceção ficou seis dias internados e teve complicações graves, como choque cardiogênico, insuficiência renal aguda e taquicardia ventricular sustentada. Já os operados por método convencional, tiveram mais episódios de sangramento precisando de UTI, além de que, um paciente sem comorbidades e uso de medicação de forma contínua precisou de conversão do método cirúrgico (videolaparoscopia para uma laparotomia) devido ao grande sangramento que teve no intraoperatório e a posteriori necessitando de cuidados intensivos.

Referente ao tempo de internamento, ambos os procedimentos apresentaram semelhança, tendo maior variabilidade conforme a necessidade de UTI, pois sem seu uso houve alternância de um a três dias de observação em enfermaria.

Em relação a parte anestésica, apenas 15% dos pacientes necessitaram de sedação, enquanto que por via convencional cerca de 50% dos pacientes precisaram de analgesia no pós-operatório. É importante lembrar que os casos operados com a tecnologia robótica tiveram um número de pacientes significativamente maior.

O tempo necessário para realização do procedimento foi maior na cirurgia robótica, variando de 173 à 476 minutos, tendo uma média de 292 minutos. Já pela cirurgia convencional esse valor foi menor, variando de 55 à 385 minutos, com média de 166 minutos. Esse tempo cirúrgico, maior na cirurgia robótica, pode ser explicado por dois fatores: o primeiro é em relação a curva de aprendizado, cuja implementação é recente e, geralmente, os cirurgiões ainda estão se adequando a nova técnica ou executam um baixo número de procedimentos (Rocha, 2022; Soomro, 2020); e o segundo fator se deve ao maior tempo que demanda a preparação para aplicação da técnica (Café, 2019).

A via robótica evidenciou alguns benefícios em comparação com a cirurgia convencional, tendo em vista menor uso de analgesia e menor chance de sangramento. E o que mais chamou a atenção foram os dias de internamento em UTI, em que se obteve apenas um caso pela via robótica, caso este em que o paciente continha um grande arsenal de doenças prévias, o que acarretou em sua debilidade após o procedimento. Já nos procedimentos convencionais, praticamente a metade dos pacientes precisaram de cuidados intensivos, a maioria com sangramento e alguns com necessidade de

reposição de hemácias, tendo até um paciente sem histórico de doenças e uso de medicamentos com necessidade de internamento em UTI.

Por fim, convém ressaltar o custo de ambos os procedimentos, sendo que a cirurgia robótica tem um custo aproximado de R\$30.000,00 e a cirurgia convencional, com uma estimativa de R\$20.000,00. Quanto ao internamento na UTI, para pacientes que possuem cirurgia pré-agendada é cerca de R\$3.350,00, os valores mencionados podem oscilar dependendo do local em que o serviço será prestado. No serviço de referência obtiveram-se dois pacientes que necessitaram de seis dias de internamento em UTI: um pela cirurgia convencional e outro pela cirurgia robótica. Entretanto era esperado um tempo de internamento prolongado, visto a quantidade de comorbidades prévias apresentadas. Por outro lado, aquele possuía apenas hipertensão e hipercolesterolemia, doenças em que a imensa maioria da população possui e que não se esperava tanto tempo de internamento, entretanto, tiveram o mesmo tempo de internamento em UTI.

Tal observação é feita para perceber-se que a cirurgia robótica é, de fato, mais cara, porém demanda menor gasto no pós-operatório, visto que, com exceção ao paciente já citado, nenhum outro precisou de UTI, independente de comorbidades pré-existentes. Por outro lado, a cirurgia convencional tem um preço menor, porém mais pacientes necessitam de internamento em UTI no pós-operatório, apesar de terem ou não comorbidades prévias, possibilitando um preço maior no fim do internamento, além de maior desgaste físico e emocional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia robótica representa um avanço significativo na medicina moderna, proporcionando diversos benefícios para os pacientes, bem como uma recuperação mais rápida e menos traumática, promovendo uma melhora em sua qualidade de vida.

Posto que no âmbito da clínica cirúrgica os procedimentos apresentam-se em constante aprimoramento, a cirurgia convencional, quando posta frente à robótica, possui alguns contratempos, à exemplo de menor risco de sangramento, uso de UTI e recuperação pós operatória mais rápida. Entretanto, é fato que a operação por robô tem algumas exceções, principalmente quanto ao maior custo financeiro do procedimento.

Ademais, a cirurgia robótica apresenta um menor uso de analgesia no pós-operatório, reduzindo os riscos associados ao uso prolongado de medicamentos analgésicos e aumentando o conforto do paciente durante a recuperação.

No entanto, é importante ressaltar que a cirurgia laparoscópica também possui suas vantagens. Apesar de não oferecer os mesmos benefícios em termos de internamento, sangramento e uso de

analgesia, ela se destaca pelo menor tempo cirúrgico. Essa característica pode ser crucial em certos contextos clínicos, em que a rapidez do procedimento é um fator determinante para o sucesso da intervenção.

Algumas questões apontadas a priori são exemplificadas pelos dados obtidos nesta pesquisa, tal qual a necessidade de cuidados intensivos. Neste sentido, foi observado um menor tempo de permanência em UTI com a operação pelo Da Vinci, tendo consequentemente algumas benesses para os pacientes, como menos intervenções pós operatórias, custos com estadias hospitalares reduzidos e maior conforto para os pacientes.

Por conseguinte, a perda sanguínea e o menor risco de complicações intra-operatória, quando comparadas à laparoscopia, são inferiores, revelando mais um benefício tanto para o indivíduo quanto ao hospital, uma vez que tais fatores acrescentam periculosidade e mais custos para ambos.

Contudo, vale destacar que a cirúrgica robótica envolve uma questão em particular, o alto custo empregado ao robô e ao seu procedimento, que implica num investimento maior ao hospital, entre aquisição e manutenção. Além disso, este custo quando repassado a quem será operado ou aos convênios de saúde resulta obviamente em mais gastos, estando limitado, portanto, a uma parcela restrita da população com maior poder aquisitivo.

Em síntese, o emprego do robô Da Vinci evidencia um novo passo da medicina moderna em direção ao futuro. Seu uso está atrelado a benefícios indiscutíveis tanto para o paciente quanto para o cirurgião e hospital, promovendo uma melhor qualidade de vida a quem usufrui da operação e mais conforto a quem executa.

REFERÊNCIAS

CAFÉ, E. O Alcance da Inovação Tecnológica: o exemplo da cirurgia robótica. **Revista Científica HSI**, Revista de Saúde do Hospital Santa Izabel, n. 6, p. 1-2, mar., 2022.

CAFÉ, E. Cirurgia Robótica no Tratamento Cirúrgico do Câncer de Próstata. **Revista Científica HSI**, Revista de Saúde do Hospital Santa Izabel, n. 3, p. 147-157, set., 2019.

DOMENE, C. E. Cirurgia robótica: um passo em direção ao futuro. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 27, n. 4, p. 233-233, 2014

GUTIERREZ, A. L. **Avaliação do tempo cirúrgico e de recuperação pós-operatória nas pacientes submetidas à histerectomia robótica e outras técnicas de histerectomia no Hospital de Clínicas de Porto Alegre**. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina). Faculdade de Medicina. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MORREL, A. L. G. *et al.* Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v.48, 2020.

PARDINI, T. *et al.* Cirurgia robótica em ginecologia: atualidade e perspectivas. **Femina**, v. 48, n. 1, p. 43-48, 2020.

ROCHA, K. N. S. *et al.* Atualizações científicas sobre a cirurgia robótica. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1276-1291 jan./feb. 2022.

RIVAZ-LÓPEZ, R. SANDOVAL-GARCÍA-TRAVESÍ, F. A. Cirugía robótica em ginecología: revisión de la literatura. **Cirugía y Cirujanos**, vol. 88, n. 1, p. 107-116. Fev, 2020.

SOOMRO, N. A. *et al.* Systematic review of learning curves in robot-assisted surgery. **BJS Open**, 4, n. 1, p. 27-44, Feb 2020.