



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM UROLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

PRIMEIROS IMPLANTES RENAIIS ROBÓTICOS DA AMÉRICA LATINA

Pesquisador responsável: Mário Bezerra da Trindade Netto

Instituição Proponente: Hospital Universitário de Brasília

Instituição Executora: Hospital Brasília

Brasília DF

2023

PRIMEIROS IMPLANTES RENAIIS ROBÓTICOS DA AMÉRICA LATINA

Palavras-chave: Doença renal crônica; Transplante renal; Cirurgia robótica;

Linha de Pesquisa: Pesquisa Científica.

Pesquisador Principal: Mário Bezerra da Trindade Netto

Orientador: Dr. Fransber Rondinelle Araújo Rodrigues

Instituição Executora:

Hospital Brasília

St. de Habitações Individuais Sul QI 15 - Lago Sul, Brasília - DF, 71681-603

FOLHA DE APROVAÇÃO

Residente: Mário Bezerra da Trindade Netto

Título: PRIMEIROS IMPLANTES RENAIIS ROBÓTICOS DA AMÉRICA LATINA

Trabalho de Conclusão da Residência Médica em Urologia apresentado à Universidade de Brasília - Hospital Universitário de Brasília - UnB HUB/Ebserh, como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão da Residência Médica em Urologia.

Comissão Examinadora

Nome completo:
Médico Preceptor em Urologia
Professor - Examinador

Nome completo:
Médico Preceptor em Urologia
Professor - Examinador

Nome completo: Dr. Fransber Rondinelle Araújo Rodrigues
Professor - Orientador

Brasília, de de

RESUMO.....	05
1 INTRODUÇÃO.....	06
2 OBJETIVOS.....	07
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	08
4 RESULTADOS.....	10
5 DISCUSSÃO.....	12
6 CONCLUSÕES.....	14
7 REFERÊNCIAS.....	15
8 TABELAS E ANEXOS.....	18

RESUMO

Introdução: O transplante renal é o tratamento de escolha para pacientes com doença renal crônica em estágio terminal e a técnica aberta é a mais recomendada. A técnica laparoscópica assistida por robô tem vantagens teóricas relacionadas à diminuição da morbidade perioperatória, ainda mais considerando a imunossupressão que os pacientes são submetidos após este procedimento. As evidências atuais suportam a realização desta cirurgia por cirurgiões experientes, com comprovada redução das complicações cirúrgicas. Na revisão pregressa da literatura, não há estudo que analise o resultado deste procedimento sendo realizado por uma equipe brasileira.

Objetivos: Analisar a experiência inicial dos primeiros casos de transplante renal robótico realizados por uma equipe exclusivamente brasileira.

Método: Avaliação retrospectiva de dados de prontuário de todos os pacientes submetidos ao implante renal assistido por robô. Foram analisados os dados cirúrgicos: tempo de isquemia fria, tempo de anastomoses, tempo total de procedimento, complicações intraoperatórias e tempo de reaquecimento. Também foram analisados dados do período pós-operatório, como as complicações e dados relacionados ao tratamento da doença renal em si (creatinina pós-procedimento, necessidade de diálise e diurese pós-operatória).

Resultados: 8 pacientes foram submetidos ao procedimento robótico, a maioria do sexo masculino e com IMC médio 22,7 ($\pm 3,2$) kg/m². *Clearence* de creatinina médio de 8,78 ($\pm 4,03$) ml/min/1,73m² (creatinina sérica pré-operatória média de 8,30 $\pm 5,07$ mg/dl). O tempo médio do procedimento foi de 243,75 ($\pm 27,74$) minutos, com tempo médio de anastomose de 30,87 ($\pm 3,83$) minutos, o de isquemia fria do enxerto de 75,12 ($\pm 10,31$) minutos, e o tempo de reaquecimento médio de 37,25 ($\pm 4,68$) minutos. Não houve complicações intraoperatórias. Houve queda da creatinina pós-procedimento, sendo a média de 4,67 \pm 3,10 mg/dl no primeiro dia, de 1,57 \pm 0,70 mg/dl no 7º PO, e de 1,52 \pm 0,50mg/dl no 30º PO. Quatro pacientes apresentaram complicações pós-operatórias: 1 apresentou linfocele sintomática (com necessidade de drenagem percutânea), 1 apresentou estenose de ureter – corrigido com tratamento endoscópico – 1 apresentou pielonefrite no enxerto com tratamento conservador e 1 apresentou deiscência de ferida com necessidade de ressíntese de aponeurose. Nenhum paciente precisou de diálise em 1 ano de acompanhamento.

Conclusão: Esta é a experiência inicial de uma equipe brasileira na execução do transplante renal assistido por robô, mostrando a factibilidade e segurança do procedimento, com ausência de complicações intraoperatórias e bom desfecho funcional pós-transplante.

INTRODUÇÃO

Considerando a doença renal crônica em estágio terminal (DRCT), o tratamento de escolha e ainda considerado padrão-ouro é o transplante renal por técnica aberta [1], o que acarreta morbidades específicas, como deiscência de ferida operatória (4%), infecções de sítio cirúrgico (até 18,6%) e hérnias incisionais (até 16%). [2] Diante disso, a técnica minimamente invasiva do transplante renal tem o potencial de reduzir esta morbidade, principalmente considerando-se a população de paciente transplantados, que estão mais sujeitos a tais eventos em decorrência da doença de base e à imunossupressão. [3]

Do ponto de vista técnico, o implante renal assistido por robô pode ter vantagens em relação à cirurgia aberta na magnificação das estruturas (12x) e visão tridimensional, precisão e liberdade de movimento, facilitando etapas complexas como o reimplante ureteral e anastomoses vasculares. [4] Nesse sentido, Hoznek e colaboradores [5] demonstraram a possibilidade de realização das anastomoses vasculares no implante renal pela assistência do robô em 2002 e, posteriormente, Giulianotti e colaboradores [6] descreveram, em 2010, o primeiro implante renal totalmente robótico. Diante das preocupações sobre a isquemia quente durante as anastomoses vasculares, em 2014, Menon e colaboradores [7] desenvolveram a técnica de transplante robótico utilizando hipotermia regional, quando eliminaram o discreto retardo na recuperação da função renal apresentado nos relatos iniciais. Em 2018, um grupo de trabalho de 08 instituições europeias apresentou 147 casos de implantes renais robóticos, 83 deles com seguimento mínimo de 1 ano, com excelentes resultados funcionais e baixa incidência de complicações, ressaltando sua factibilidade e segurança. [4]

Com a evolução da técnica e publicações de novas experiências, a tendência de utilização da plataforma robótica para a realização deste procedimento é promissora, conforme mais estudos demonstram sua viabilidade, segurança e redução de algumas complicações cirúrgicas, quando realizadas por cirurgiões robóticos experientes. [2] Apesar de o Brasil ter o maior sistema público de transplante renal do mundo [8], não há relato anterior de implante renal assistido por robô realizado no país.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

Analisar a experiência inicial dos primeiros casos de transplante renal robótico realizados no Brasil.

Objetivos Secundários

Descrever os dados perioperatórios do procedimento em si, considerando os tempos cirúrgicos e aspectos intraoperatórios.

Descrever as variáveis pós-cirúrgicas, levando em consideração o tratamento da doença renal crônica e complicações cirúrgicas pós-operatórias em até 1 ano de acompanhamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo descritivo pela análise retrospectiva de prontuários de todos os pacientes internados no Hospital Brasília para transplante renal intervivos por laparoscopia assistida por robô, no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2019.

Todas as nefrectomias dos doadores foram do rim esquerdo, realizadas por laparoscopia pura, todos com vasos únicos (1 artéria renal e 1 veia renal). Todos os transplantes renais assistidos por robô foram realizados por um único cirurgião, com grande experiência em outros procedimentos robóticos, na plataforma robótica da Vinci Si®. A técnica cirúrgica utilizada nos receptores foi a mesma para todos os procedimentos, baseada nos princípios descritos por Menon e colaboradores. [7]

A configuração do acesso laparoscópico incluiu uma incisão transumbilical de 5cm para introdução de um dispositivo de acesso abdominal, o GelPort®, por onde era introduzido um trocar de 12mm para a câmera e outra abertura para seringa usada para resfriamento do rim durante as anastomoses vasculares; foram inseridos 3 trocarts de 8mm, sendo dois paramedianos pouco abaixo do umbigo e outro em linha axilar anterior esquerda em fossa ilíaca, além de trocarts auxiliares de 12mm em fossa ilíaca direita e 5mm em hipocôndrio direito (Imagem 1 mostra o aspecto final das incisões pós-procedimento).

Enquanto a captação era realizada, o cirurgião do console preparava o local do implante através do isolamento dos vasos ilíacos externos à direita e desenvolvimento de um espaço retroperitoneal caudal ao ceco e lateral aos vasos ilíacos, onde é posicionado o rim ao fim da cirurgia. O enxerto era envolvido por compressa contendo gelo triturado e introduzido na cavidade pelo GelPort®. Foram realizadas anastomoses término-laterais com vasos ilíacos externos com sutura contínua utilizando fio Gore-tex® 4.0 (Imagem 2 e 3). Realizava-se resfriamento intermitente do enxerto com infusão de gelo triturado por seringa de Toomey modificada, através do GelPort®, até término da anastomose e reperfusão do órgão. Os reimplantes ureterais foram todos a Lich-Gregoir, com colocação de cateter ureteral Duplo J em todos os pacientes (Imagem 4).

Realizou-se análise dos dados cirúrgicos, considerando tempo de cirurgia, tempo de anastomose, tempo de isquemia fria e complicações intraoperatórias. Além disso, foram analisados também aspectos pós-operatórios, como diurese imediata (considerada até 3h do término do procedimento), no 1º e 2º dia pós-operatório (DPO), taxa e descrição das complicações pós-operatórias, tempo de permanência de cateteres, bem como análise

funcional por meio da avaliação do decréscimo da creatinina do 1º, 7º e 30º DPO. Além disso, foram avaliadas complicações tardias no acompanhamento de até 1 ano. A função tardia do enxerto (FTE) foi definida como a necessidade de diálise na primeira semana PO. Os dados foram submetidos a análise estatística descritiva através de média e desvio padrão para as variáveis contínuas e frequências e proporções para variáveis categóricas. O trabalho foi submetido à apreciação ética e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, CAAE nº 73281923.4.0000.0026.

RESULTADOS

Ao todo, 8 pacientes foram submetidos ao transplante renal assistido por robô, a maioria do sexo masculino (75%), com idade média de 49 ($\pm 11,2$) anos, e IMC médio 22,7 ($\pm 3,2$) kg/m². Causa da DRC foi variável, sendo a mais comum nefropatia hipertensiva, em 25% dos pacientes. Houve 2 transplantes renais preemptivos, tendo o restante um tempo variável de diálise (média 13,1 $\pm 11,8$ meses), com clearance de creatinina estimado médio de 8,78 ($\pm 4,03$) ml/min/1,73m² (creatinina sérica pré-operatória média de 8,30 $\pm 5,07$ mg/dl) e diurese remanescente média de 950 ($\pm 754,03$) ml/24h, sendo 1 paciente anúrico. A maioria dos doadores foi o irmão/irmã (62,5%), todos com perfil imunológico haplo-idêntico. A tabela 1 mostra mais detalhes clínico-epidemiológicos dos pacientes.

O tempo total médio do procedimento foi de 243,75 ($\pm 27,74$) minutos, observando-se uma tendência de redução do tempo até o último paciente. O tempo médio de anastomose vascular foi de 30,87 ($\pm 3,83$) minutos, com tempo médio de isquemia fria do enxerto de 75,12 ($\pm 10,31$) minutos e tempo médio de reaquecimento de 37,25 $\pm 4,68$ minutos. O sangramento médio intraoperatório registrado foi de 140 $\pm 41,1$ ml, sem repercussão clínica ou necessidade de transfusão relatada. Não houve complicações intraoperatórias. Todos os pacientes foram submetidos a Doppler após o fechamento da incisão, sempre com boa perfusão renal. A tabela 2 mostra os aspectos cirúrgicos detalhados de cada paciente.

Em todos os pacientes foram implantados dreno abdominal e cateter ureteral Duplo J. O dreno abdominal foi retirado, em média, no terceiro dia pós-operatório. A sonda vesical foi retirada, em média, no 6º dia e o cateter ureteral, no 7º dia. No pós-operatório imediato, a diurese média registrada foi de 370,7 ($\pm 180,3$) ml e verificou-se aumento da diurese média no primeiro e no segundo DPO (3.101,25 $\pm 1204,30$ ml/24h e 4.086,25 $\pm 1284,00$ ml/24h) – Tabela 3. Houve queda da creatinina pós-procedimento, sendo a média de 4,67 ($\pm 3,10$, 1,84 – 11,5) mg/dl no primeiro dia. A creatinina sérica média no 7º DPO foi de 1,57 ($\pm 0,70$, 0,9 – 2,8) mg/dl, mantendo-se próxima da média no 30º DPO (1,52 $\pm 0,50$ mg/dl, 0,91 – 2,13) – Tabela 4 e Gráfico 1. O tempo médio de internação foi de 7,25 dias. Não houve registro de FTE nos pacientes do estudo.

Das complicações precoces, o terceiro paciente apresentou deiscência de ferida no 4º PO no sítio de colocação do GelPort® (com necessidade de ressíntese da aponeurose) e o oitavo paciente apresentou infecção do trato urinário (pielonefrite do

enxerto) no 8º DPO, tratada com antibioticoterapia. Dois pacientes (25%) tiveram complicações tardias: o primeiro apresentou linfocele sintomática com necessidade de drenagem percutânea no 4º mês pós-transplante; o 5º paciente apresentou estenose na topografia do implante uretero-vesical, após 6 meses do procedimento, tratado com dilatação endoscópica e implante de cateter ureteral. Até 1 ano pós-procedimento, nenhum paciente retornou para a diálise.

DISCUSSÃO

O transplante renal assistido por robô tem se mostrado cada vez mais seguro, conforme Slagter e colaboradores mostraram na meta-análise que reuniu 11 estudos, sendo 9 prospectivos, destacando-se menor taxa de infecção de sítio cirúrgico, menor tempo de internação e de linfocele sintomática. [2] Porém, diante das evidências ainda prematuras, o transplante renal assistido por robô não é considerado o padrão-ouro para tratamento da DRCT. [1] Em nosso conhecimento, esse é a descrição da primeira série de pacientes submetidos ao transplante renal assistido por robô na América Latina.

Pela logística mais adequada, foram todos doadores vivos, apesar do serviço também aceitar doadores falecidos para a técnica aberta. Já existe estudo que compara a segurança e desfecho também com doadores falecidos, mostrando a não-inferioridade da técnica robótica em relação à aberta[9]. Em uma coorte com pacientes obesos, o procedimento robótico apresentou comparabilidade dos resultados funcionais em relação ao procedimento aberto, com promissora redução das complicações de sítio cirúrgico. Tal vantagem pode possibilitar a realização de transplante renal nesses pacientes por técnica assistida por robô[10], visto que a grande incidência de complicações de ferida operatória nessa população chega a implicar contraindicação ao procedimento. Na nossa série, não houve pacientes obesos. Porém, os pacientes considerados sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) não apresentaram complicações relacionadas ao sítio cirúrgico.

Desde o desenvolvimento dos primeiros estudos, a técnica assistida por robô foi modificada ao longo do tempo, até a técnica que foi utilizada por este estudo, que utiliza a hipotermia regional com gelo no período de reaquecimento. [7] O tempo cirúrgico e os tempos de isquemia, de anastomose vascular e de reaquecimento foram comparáveis com outras séries, inclusive com maior volume de pacientes e maior tempo de experiência desses serviços. [3,4,11,12] Em relação ao desfecho funcional pós-transplante deste estudo, todos apresentaram redução da creatinina sérica e melhora da função renal, além de que nenhum paciente apresentou FTE. Em outros estudos com equipes com maior volume e experiência [11,13], a taxa de FTE relatada está entre 1,7–5,5%.

Na literatura, existem estudos correlacionando a curva de aprendizado deste procedimento a desfechos funcionais e complicações pós-procedimento. Gallioli e colaboradores [14] constataram que a curva de aprendizado seria de 35 casos para o

transplante renal assistido por robô sendo que, neste estudo, não observou perda do enxerto após os 10 primeiros procedimentos. Já Sood e colaboradores [15] mostraram que cirurgias robóticas experientes podem apresentar uma fase pequena ou nula de aprendizado para a realização do procedimento assistido por robô, mesmo que não estejam familiarizados com a técnica aberta. Interessante destacar que, em nosso estudo, os procedimentos foram realizados por um cirurgião robótico experiente em outros procedimentos, porém sem ter performado nenhum transplante renal robótico previamente ao estudo e, mesmo assim, não houve complicações intraoperatórias ou complicações vasculares pós-operatórias.

Em relação ao procedimento aberto, em descrições prévias, o transplante renal robótico apresentou vantagens em termos de complicações de ferida e aspectos estéticos, com resultados funcionais comparáveis entre as técnicas [16]. Nessa série, não houve nenhuma complicação maior que resultasse em perda do enxerto, sendo esta relatada em outros estudos (taxa de transplantectomia e perda do enxerto em torno de 2 – 2,5%) [3,10,11].

Este trabalho representa a experiência inicial de transplante renal assistido por robô por uma equipe exclusivamente brasileira, o que demonstra um passo importante de evolução das técnicas que utilizam a plataforma robótica no país. Tem-se a amostra pequena como um fator limitante para conclusões do trabalho, além da análise retrospectiva. Além da questão técnica e treinamento, outro ponto de dificuldade para a difusão deste procedimento no país é também a questão financeira relacionada aos custos de aquisição e manutenção dos insumos utilizados (GelPort®, cliques hemostáticos, plataforma robótica e pinças). Além disso, a ausência de estudos comparando custo-efetividade entre as abordagens aberta e assistida por robô também corrobora para este paradigma, o que já foi aventado em outro estudo sobre a possibilidade de menor tempo de internação como um potencial redutor de custos do procedimento robótico em relação ao convencional. [17]

CONCLUSÃO

Essa é primeira experiência relatada de um centro na América Latina, com equipe exclusivamente brasileira, mostrando a segurança e viabilidade de realização do procedimento assistido por robô para o tratamento de pacientes com DRCT. Não houve impacto dos desfechos funcionais pós-transplante, a despeito da inexperiência da equipe para realização deste procedimento (vale destacar a ampla experiência do cirurgião em outras cirurgias robóticas). A limitação financeira ainda é um ponto a ser vencido, considerando a realidade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands. <https://uroweb.org/eau-guidelines/compilations-translations>
2. Slagter JS, Outmani L, Tran KTCK, Ijzermans JNM, Minnee RC. Robot-assisted kidney transplantation as a minimally invasive approach for kidney transplant recipients: A systematic review and meta-analyses. *Int J Surg*. 2022 Mar;99:106264. doi: 10.1016/j.ijssu.2022.
3. Breda A, Territo A, Gausa L, Tuğcu V, Alcaraz A, Musquera M, Decaestecker K, Desender L, Stockle M, Janssen M, Fornara P, Mohammed N, Siena G, Serni S, Guirado L, Facundo C, Doumerc N. Robot-assisted Kidney Transplantation: The European Experience. *Eur Urol*. 2018 Feb;73(2):273-281. doi: 10.1016/j.eururo.2017.08.028. Epub 2017 Sep 12. PMID: 28916408.
4. Territo A, Gausa L, Alcaraz A, Musquera M, Doumerc N, Decaestecker K, Desender L, Stockle M, Janssen M, Fornara P, Mohammed N, Siena G, Serni S, Sahin S, Tuğcu V, Basile G, Breda A. European experience of robot-assisted kidney transplantation: minimum of 1-year follow-up. *BJU Int*. 2018 Aug;122(2):255-262. doi: 10.1111/bju.14247. Epub 2018 May 25. PMID: 29645355.
5. Hoznek A, Zaki SK, Samadi DB, Salomon L, Lobontiu A, Lang P, Abbou CC. Robotic assisted kidney transplantation: an initial experience. *J Urol*. 2002 Apr;167(4):1604-6. PMID: 11912372.
6. Giulianotti P, Gorodner V, Sbrana F, Tzvetanov I, Jeon H, Bianco F, Kinzer K, Oberholzer J, Benedetti E. Robotic transabdominal kidney transplantation in a morbidly obese patient. *Am J Transplant*. 2010 Jun;10(6):1478-82. doi: 10.1111/j.1600-6143.2010.03116.x. Epub 2010 May 10. PMID: 20486912.
7. Menon M, Sood A, Bhandari M, Kher V, Ghosh P, Abaza R, Jeong W, Ghani KR, Kumar RK, Modi P, Ahlawat R. Robotic kidney transplantation with regional hypothermia: a step-by-step description of the Vattikuti Urology Institute-Medanta technique (IDEAL

phase 2a). *Eur Urol.* 2014 May;65(5):991-1000. doi: 10.1016/j.eururo.2013.12.006. Epub 2013 Dec 19. PMID: 24388099.

8. Foresto RD, Pestana JOM, Silva HT Jr. Brasil: the leading public kidney transplant program worldwide. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2020 Jun;66(6):708-709. doi: 10.1590/1806-9282.66.6.708. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32696867.

9. Campi R, Pecoraro A, Li Marzi V, Tuccio A, Giancane S, Peris A, Cirami CL, Breda A, Vignolini G, Serni S. Robotic Versus Open Kidney Transplantation from Deceased Donors: A Prospective Observational Study. *Eur Urol Open Sci.* 2022 Apr 1;39:36-46. doi: 10.1016/j.euros.2022.03.007. PMID: 35528789; PMCID: PMC9068739.

10. Spaggiari M, Lendacki FR, Di Bella C, Giulianotti PC, Benedetti E, Oberholzer J, Tzvetanov I. Minimally invasive, robot-assisted procedure for kidney transplantation among morbidly obese: Positive outcomes at 5 years post-transplant. *Clin Transplant.* 2018 Nov;32(11):e13404. doi: 10.1111/ctr.13404. Epub 2018 Oct 15. PMID: 30216555.

11. Musquera M, Peri L, Ajami T, Campi R, Tugcu V, Decaestecker K, Stockle M, Fornara P, Doumerc N, Vignes F, Barod R, Desender L, Territo A, Serni S, Vignolini G, Sahin S, Zeuschner P, Banga N, Breda A, Alcaraz A. Robot-assisted kidney transplantation: update from the European Robotic Urology Section (ERUS) series. *BJU Int.* 2021 Feb;127(2):222-228. doi: 10.1111/bju.15199. Epub 2020 Sep 29. PMID: 32770633.

12. Ganpule A, Patil A, Singh A, Desai M, Gill I, Sabnis R, Desai M. Robotic-assisted kidney transplant: a single center experience with median follow-up of 2.8 years. *World J Urol.* 2020 Oct;38(10):2651-2660. doi: 10.1007/s00345-019-02934-0. Epub 2019 Sep 5. PMID: 31489478.

13. Siena G, Campi R, Decaestecker K, Tuğcu V, Sahin S, Alcaraz A, Musquera M, Territo A, Gausa L, Randon C, Stockle M, Janssen M, Fornara P, Mohammed N, Guirado L, Facundo C, Doumerc N, Vignolini G, Breda A, Serni S. Robot-assisted Kidney Transplantation with Regional Hypothermia Using Grafts with Multiple Vessels After Extracorporeal Vascular Reconstruction: Results from the European Association of

Urology Robotic Urology Section Working Group. *Eur Urol Focus*. 2018 Mar;4(2):175-184. doi: 10.1016/j.euf.2018.07.022. Epub 2018 Jul 23. PMID: 30049659.

14. Gallioli A, Territo A, Boissier R, Campi R, Vignolini G, Musquera M, Alcaraz A, Decaestecker K, Tugcu V, Vanacore D, Serni S, Breda A. Learning Curve in Robot-assisted Kidney Transplantation: Results from the European Robotic Urological Society Working Group. *Eur Urol*. 2020 Aug;78(2):239-247. doi: 10.1016/j.eururo.2019.12.008. Epub 2020 Jan 9. PMID: 31928760.

15. Sood A, Ghani KR, Ahlawat R, Modi P, Abaza R, Jeong W, Sammon JD, Diaz M, Kher V, Menon M, Bhandari M. Application of the statistical process control method for prospective patient safety monitoring during the learning phase: robotic kidney transplantation with regional hypothermia (IDEAL phase 2a-b). *Eur Urol*. 2014 Aug;66(2):371-8. doi: 10.1016/j.eururo.2014.02.055. Epub 2014 Mar 4. PMID: 24631408.

16. Maheshwari R, Qadri SY, Rakhul LR, Chaturvedi S, Desai P, Grover R, Chhabra G, Khullar D, Kumar A. Prospective Nonrandomized Comparison Between Open and Robot-Assisted Kidney Transplantation: Analysis of Midterm Functional Outcomes. *J Endourol*. 2020 Sep;34(9):939-945. doi: 10.1089/end.2020.0213. Epub 2020 Jul 31. PMID: 32600060.

17. Pein U, Girndt M, Markau S, Fritz A, Breda A, Stöckle M, Mohammed N, Kawan F, Schumann A, Fornara P, Weigand K. Minimally invasive robotic versus conventional open living donor kidney transplantation. *World J Urol*. 2020 Mar;38(3):795-802. doi: 10.1007/s00345-019-02814-7. Epub 2019 May 24. PMID: 31127330.

TABELAS E ANEXOS

Tabela 1 - Características dos pacientes.

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7	Paciente 8
Gênero	Masculino	Feminino	Masculino	Masculino	Masculino	Feminino	Masculino	Masculino
Idade	64	47	35	67	49	50	37	48
IMC	22	20	26	28	20	22	19	25
Causa da IRC	Nefropatia hipertensiva	Nefropatia hipertensiva	IgA	CISTINÚRIA	Síndrome pulmão-rim - Granulomatose de Wegener	LES	DM tipo 1	Indeterminada
Tempo de Hemodiálise	15 meses	9 meses	10 meses	Não	3 meses	Não	36 meses	6 meses
Diurese remanescente	1000ml	1000ml	200ml	2000ml	400ml	2000ml	0	1000ml
Relação com doador	Irmão	Irmã	Pai	Esposa	Irmã	Irmão	Irmã	Esposa
HLA	Idêntico	Haplo-idêntico	idêntico	idêntico	idêntico	haplo-idêntico	Hplaidêntico	Distinto
Anatomia enxerto	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1artéria, 1veia, 1 ureter	1 artéria, 1 veia e 1 ureter
Cirurgias abdominais prévias	Nenhuma	Histerectomia por miomatose uterina	Nenhuma	Laparotomia,	Nenhuma	cesárea	Nenhuma	Tenkhoff
Lateralidade do rim do doador	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo
TFG pré-operatória	10ml/min/1,73m ²	14ml/min/1,73m ²	5 ml/min/1,73m ²	13,6ml/min/1,73m ²	7,2ml/min/1,73m ²	11ml/min/1,73m ²	6,7 ml/min/1,73m ²	2,8 ml/min/1,73m ²

Tabela 2 - Tempos cirúrgicos e complicações intraoperatórias.

Paciente	Data	T cirurgia	T console	T anastomose	Tempo de isquemia fria total	T de reaquecimento (segunda isquemia fria)	Sangramento	Complicação intra op
Paciente 1	19-01-2019	280min	-	37 min	84 min	45 min	140	-
Paciente 2	23-03-2019	270min	-	35 min	87 min	42 min	220	-
Paciente 3	30-06-2019	240min	-	27 min	81 min	36 min	130	-
Paciente 4	28-07-2019	270min	-	32 min	83 min	35 min	180	-
Paciente 5	29-07-2019	220min	-	29 min	75 min	32 min	130	-
Paciente 6	12-09-2019	240min	-	32 min	65 min	36 min	120	-
Paciente 7	21-09-2019	200min	-	26 min	59 min	32 min	100	-
Paciente 8	03-11-2019	230min	-	29 min	67min	40 min	100	-

Tabela 3 - Diurese pós-operatória.

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7	Paciente 8
Diurese imediata	NA	200ml	100ml	295ml	500ml	400ml	500ml	600ml
Diurese 1º DPO	2800ml	4000ml	1400ml	1500ml	3600ml	3100ml	3460ml	4.950ml
Diurese 2º DPO	3400ml	4700ml	2830ml	3100 ml	3850ml	6.800ml	3410ml	4600ml

Tabela 4 – Creatinina pré- e pós-operatória.

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7	Paciente 8
Creatinina pré-operatória	5,62	3,56	12,3	4,5	8,41	4,2	9,5	18,38
Creatinina 1º DPO	3,72	3,3	11,5	3,5	3,2	3,2	1,84	7,13
Creatinina 7º DPO	1,42	1,03	2,8	2,2	1,28	0,9	1,1	1,9
Creatinina 30º DPO	1,22	1,25	2,09	2,13	0,91	1,06	1,42	2,08

Gráfico 1 – Creatinina sérica até o 30º DPO.

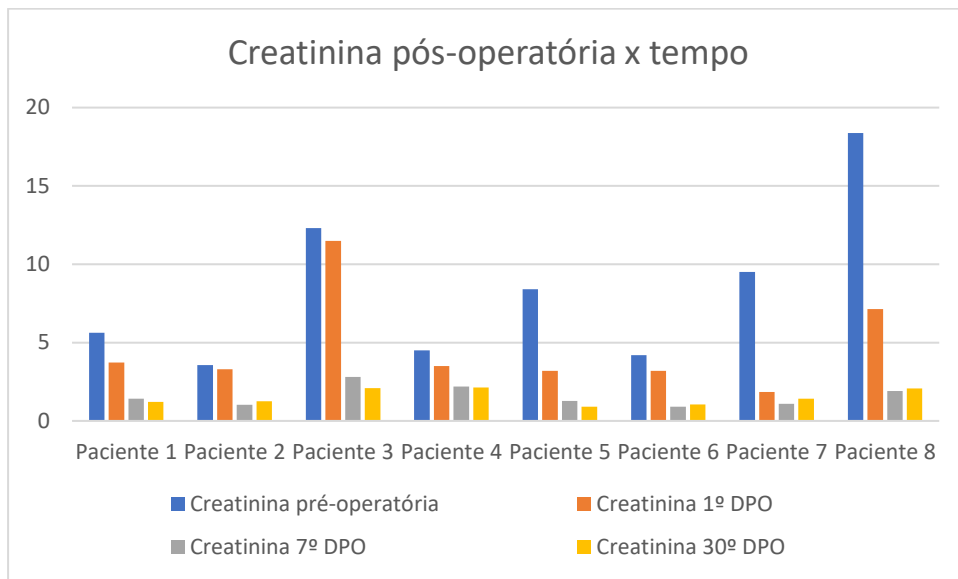


Imagem 1 – Aspecto final das incisões pós-procedimento.

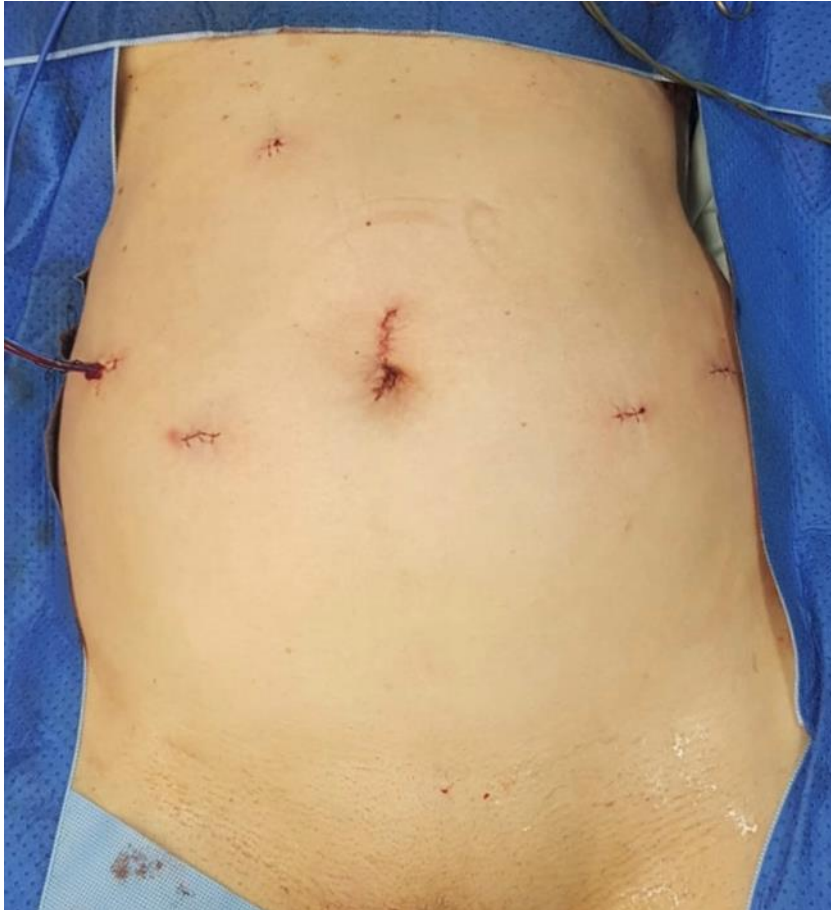


Imagem 2 - Anastomose venosa.

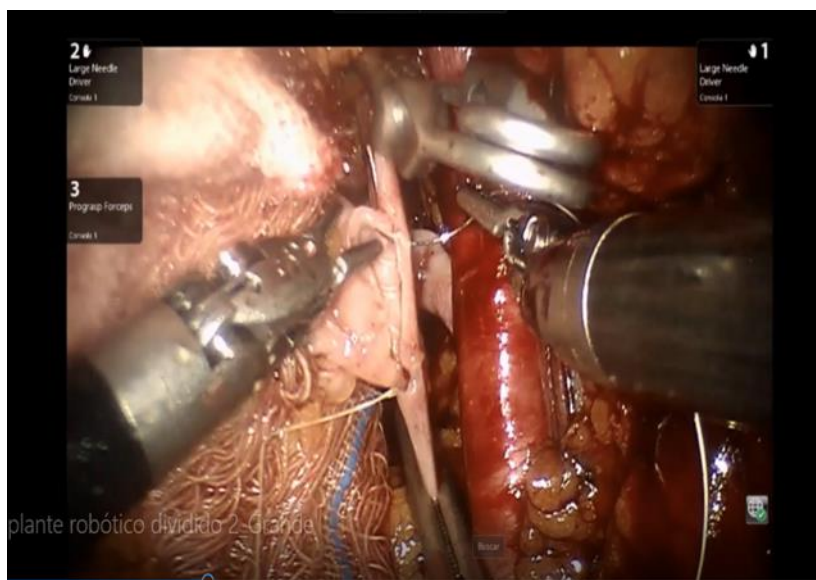


Imagem 3 – Anastomose arterial

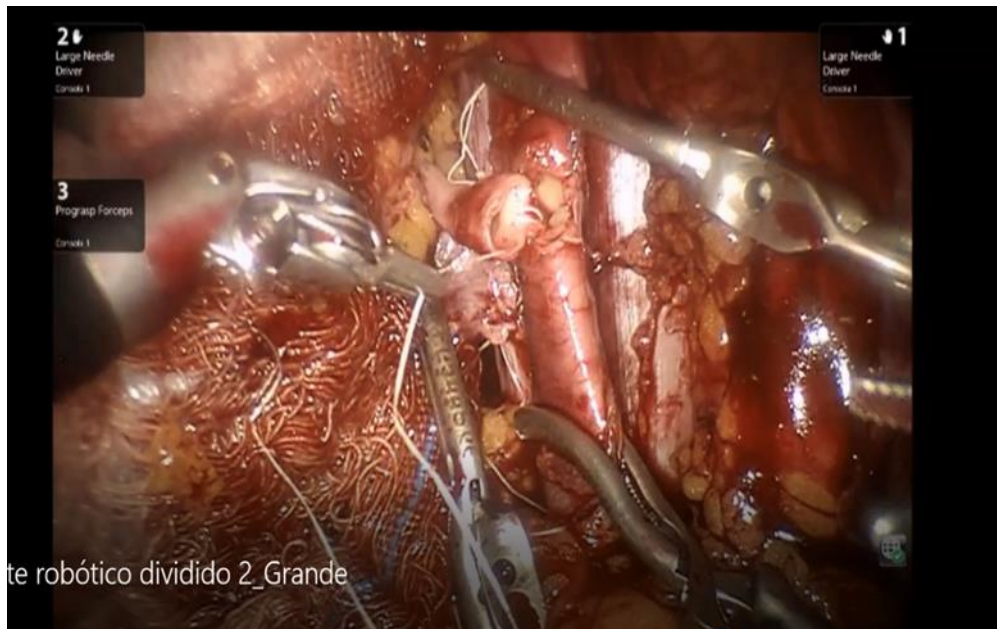


Imagem 4 - Preparo vesical para o implante ureteral

